

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 743**

51 Int. Cl.:

A61B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2014 PCT/US2014/071491**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2015 WO15105667**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2014 E 14878236 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 3082562**

54 Título: **Modificación de la protección de una lente**

30 Prioridad:

20.12.2013 US 201361918855 P

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

01.04.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WU, I-CHING;
HSU, THOMAS;
HSU, SENZEN;
STIGGELBOUT, JOHN;
SMITH, TORREY;
WEI, HUNGWEN y
SIE, MENGJHE**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 706 743 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

Modificación de la protección de una lente

5 Campo de la presente divulgación

La invención se refiere a dispositivos que mantienen la lente del 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 una lente de objetivo en un extremo y un ocular en el otro. En algunos casos, tal como 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/o lentes que transmiten señales visuales y luz.

El documento US-A-2012/0178995 describe un aparato de protección de lentes de endoscopio que incluye una posición de tira de película indexable transparente sobre la lente del endoscopio. Se utiliza un mecanismo de sellado, en forma de bota, para evitar que líquidos o residuos extraños accedan a la región debajo de la película.

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, tal 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 funda o protección de plástico o metal, a menudo denominada trocar, a través de la pared de la cavidad. Estos manguitos contienen un medio para hacer un sello para evitar la fuga de gas dentro de la cavidad del cuerpo. El extremo del endoscopio que contiene la lente del objetivo se inserta en la cavidad del cuerpo a través del manguito, 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 señales de una cámara de video unida al ocular.

La lente del 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 la lente y ocultan la visión. La rutina habitual cuando surge este problema es retirar el endoscopio del cuerpo del paciente y empapar su extremo distal (la lente) en agua estéril, limpiar la lente con una toalla estéril y volver a insertar el laparoscopio en el cuerpo del paciente a través del trocar laparoscópico existente. Durante algunos procedimientos quirúrgicos, el endoscopio puede tener que retirarse con frecuencia para que la lente se limpie.

La pérdida de visión debido a la suciedad de la lente 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 repetidas del endoscopio, lo que puede producir un traumatismo en los tejidos. La protección de la lente del objetivo del endoscopio con sangre a menudo se conoce como el signo de "video rojo". Esto es particularmente grave si la hemorragia es extensa y si se pierde tiempo en extraer, limpiar y reinsertar la lente. Si no hay disponible una lente limpia y sin obstruir lo suficientemente rápido para la identificación y el control de la fuente de la hemorragia, 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 la lente del objetivo libre de suciedad. Estas incluyen el uso de chorros de agua, dispositivos de ultrasonidos, irrigación con líquidos y cepillos (véase la patente de Estados Unidos N.º 5.207.213, 5.549.543, 5.225.001, 5.167.220, 5.400.767, 5.514.084, 5.575.756, 5.830.127, 6.017.333, 6.354.992, 6.447.446, y LAS publicaciones de patentes US23109837A1, WO9220274A1, WO9532012A1) También hay varios dispositivos que resuelven el problema de empañamiento de la lente del objetivo (véanse las patentes de Estados Unidos 5.549.543, 5.464.008, 6.712.479, y la publicación de patente EP01153567A1). Ninguno de estos describe o sugiere la presente invención.

Es evidente que existe una gran necesidad de dispositivos y métodos que mantengan una visión clara y sin obstrucciones a través de la lente del objetivo de un endoscopio mientras están en uso; dispositivos que eliminan los fluidos y residuos obstructivos de la trayectoria óptica/visual de un endoscopio mientras están en uso; y dispositivos que eliminan la necesidad de retirar el endoscopio del paciente para que se pueda limpiar la lente del objetivo. Existe la necesidad de dispositivos de este tipo que sean simples y económicos de fabricar, que sean simples de usar y robustos durante su uso, y que puedan usarse con diversos dispositivos endoscópicos. La presente invención proporciona tales dispositivos y métodos (excluyendo usos endoscópicos médicos) de usarlos.

Descripción general

La invención abarca dispositivos y métodos utilizados para mantener la lente 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, durante el uso, el extremo distal del endoscopio, que tiene la lente del objetivo dispuesta allí, se coloca dentro de la luz del dispositivo en o cerca de la punta distal del cuerpo del dispositivo.

Ciertas realizaciones incluyen una película de protección de la lente enrollada en un carrete. Por ejemplo, una película de protección de la lente flexible puede enrollarse en un primer carrete y desenrollarse sistemáticamente de manera que pase por delante de la lente del objetivo del endoscopio. La película de protección de la lente se puede desenrollar según sea necesario para proporcionar una protección de la lente limpia y clara frente a la lente del objetivo. El extremo anterior de la película de protección de la lente se puede capturar y enrollar en un segundo carrete. Al enrollar la película de protección de la lente sobre el segundo carrete (5), se tira de la película de protección de la lente desde el primer carrete, a lo largo de una trayectoria de desplazamiento preestablecida, pasando por delante de la lente del objetivo y enrollándose sobre el segundo carrete. La trayectoria de desplazamiento puede definirse mediante guías de varios diseños suficientes para sostener y guiar la película de protección de la lente a lo largo de la trayectoria de desplazamiento preestablecida. La guía puede incluir rieles o hendiduras a través de los cuales pasa la película de protección de la lente. La guía se construye generalmente como una parte integral del cuerpo del dispositivo. La guía puede estar soportada con estructuras adicionales, armazones u otros diseños de punta de dispositivo para proporcionar una superficie plana a la parte de la película frente a la lente. La guía y el cuerpo del dispositivo se describen adicionalmente en la descripción detallada.

El dispositivo puede tener estructuras adicionales, armazones o diseños específicos de la punta distal específicos para permitir que la superficie de la película de protección de la lente quede paralela a la superficie de la lente 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 hendiduras adicionales o canales tubulares (distintos de aquellos para el paso de la película que cubre la lente para lograr una visión clara y sin obstrucciones durante el uso del endoscopio) para permitir el paso de instrumentos endoscópicos, tales como pinzas o cepillos de biopsia, aire, fluidos o residuos, tales como moco u otros materiales corporales. El aire se puede eliminar de o bombear hacia la cavidad del cuerpo a través de dichas hendiduras o canales que viajan a lo largo del cuerpo del dispositivo. Los fluidos pueden retirarse de o irrigarse en la cavidad del cuerpo a través de dichas hendiduras o canales que viajan a lo largo del cuerpo del dispositivo. Los residuos pueden eliminarse de la cavidad del cuerpo a través de dichas hendiduras o canales. Dichas hendiduras 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), cerca de los carretes que controlan el paso de la película de la lente, para permitir el paso de instrumentos endoscópicos y/o controlar el paso de aire, fluidos o residuos a través de las hendiduras 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 del cuerpo de dispositivo flexible se puede utilizar más apropiadamente para endoscopios flexibles.

5 Se describe un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante de la lente de un aparato de visualización alargado, comprendiendo el dispositivo: un cuerpo hueco alargado que comprende un extremo proximal y un extremo distal, en el que el cuerpo hueco alargado define un lumen, en el que el cuerpo hueco alargado está adaptado para recibir el aparato de visualización alargado, un elemento de guía dispuesto dentro del cuerpo hueco alargado, y una película de protección de la lente transparente movable (por ejemplo, de forma deslizable) asociada con el elemento de guía en el que la película de protección de la lente transparente está enhebrada a través de y guiada por el elemento de guía para describir una trayectoria de desplazamiento preestablecida que pasa inmediatamente por delante de la lente del aparato de visualización alargado.

10 Cabe destacar que aunque el tipo de aparato de visualización descrito en los ejemplos es generalmente alargado, por lo que requiere que el dispositivo de la invención sea alargado, la presente invención no se limita a una realización alargada. Además, con la palabra "alargado" no se pretende limitar el dispositivo a dimensión alguna 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 realizaciones que emplean un medio para eliminar residuos desde
15 delante de un dispositivo de visualización o un dispositivo de iluminación.

20 Se describe un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante de la lente de un aparato de visualización alargado, comprendiendo el dispositivo: un cuerpo hueco alargado que comprende un extremo proximal y un extremo distal, en el que el cuerpo hueco alargado está adaptado para recibir el aparato de visualización alargado, un elemento de guía dispuesto dentro del cuerpo hueco alargado, una película de protección de la lente transparente que se puede mover (por ejemplo, de forma deslizable) asociada con el elemento de guía en el que la película de protección de la lente transparente está enhebrada y guiada por el elemento de guía para describir una trayectoria de desplazamiento preestablecida preestablecida que pasa inmediatamente por delante del extremo distal transparente del cuerpo del dispositivo y la lente del aparato de visualización alargado, y un medio de soporte de la película de protección de la estructura/armazón/lente o un diseño específico de la punta de dispositivo
25 distal para permitir que la superficie de la película de protección de la lente esté paralela a la superficie de la lente del aparato de visualización alargado.

30 Se describe un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante de la lente de un aparato de visualización alargado, comprendiendo el dispositivo: un cuerpo hueco alargado que comprende un extremo proximal y un extremo distal, en el que el cuerpo hueco alargado define un lumen, en el que el extremo distal es transparente y tiene una pared o un pasador que separa el lumen de la superficie exterior del dispositivo, en el que el cuerpo hueco alargado está adaptado para recibir el aparato de visualización alargado, un elemento de guía dispuesto dentro del cuerpo hueco alargado, una película de protección de la lente transparente que se puede mover (por ejemplo, de forma deslizable) asociado con el elemento de guía en el que la película de protección de la lente transparente está enhebrada y guiada por el elemento de guía para describir una trayectoria de desplazamiento preestablecida que pasa inmediatamente por delante del extremo distal transparente del cuerpo del dispositivo y la lente del aparato de visualización alargado.

40 Se describe un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante de la lente de un aparato de visualización alargado, comprendiendo el dispositivo: un cuerpo hueco alargado que comprende un extremo proximal y un extremo distal, en el que el cuerpo hueco alargado define un lumen, en el que el extremo distal es transparente y tiene una pared o barrera que separa el lumen de la superficie exterior del dispositivo, en el que el cuerpo hueco alargado está adaptado para recibir el aparato de visualización alargado, un elemento de guía dispuesto dentro del cuerpo hueco alargado, una película de protección de la lente transparente movable (por ejemplo, de forma deslizable) asociado con el elemento de guía en el que la película de protección de la lente transparente está enhebrada y guiada por el elemento de guía para describir una trayectoria de desplazamiento preestablecida que pasa inmediatamente por delante del extremo distal transparente del cuerpo del dispositivo y la lente del aparato de visualización alargado.
50

55 Se describe un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante de la lente de un aparato de visualización alargado, comprendiendo el dispositivo: un cuerpo hueco alargado que comprende un extremo proximal y un extremo distal, en el que el cuerpo hueco alargado define un lumen, en el que el extremo distal es transparente y tiene una pared o barrera que separa el lumen de la superficie exterior del dispositivo, en el que el cuerpo hueco alargado está adaptado para recibir el aparato de visualización alargado, un elemento de guía dispuesto dentro del cuerpo hueco alargado, una película de protección de la lente transparente movable (por ejemplo, de forma deslizable) asociado con el elemento de guía en el que la película de protección de la lente transparente está enhebrada y guiada por el elemento de guía para describir una trayectoria de desplazamiento preestablecida que pasa inmediatamente por delante del extremo distal transparente del cuerpo del dispositivo y la lente del aparato de visualización alargado, un elemento de guía adicional o elementos de guía adicionales dispuestos dentro del cuerpo hueco alargado para el paso de aire, fluidos, residuos o instrumentos endoscópicos.
60

Se proporciona un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara como se define en la reivindicación 1.

65 El término "de inmediato" no limita la distancia entre la lente y la película de protección de la lente, sino que simplemente implica que la película de protección de la lente se coloca delante de la lente. Se establece

expresamente que otros elementos, tales como la protección de la lente, pueden estar presentes entre la lente y la película de protección de la lente. Sin embargo, en ciertas realizaciones, la protección de la lente puede estar ausente.

5 Las realizaciones de ejemplo de la invención se describen con detalle en las figuras y la descripción siguientes.

FIGURAS

10 Otras características y ventajas se harán evidentes a partir de la siguiente y más particular descripción de las realizaciones preferidas de la divulgación, como se ilustra en los dibujos adjuntos, y en los que los caracteres similares a los que se hace referencia generalmente se refieren a las mismas partes o elementos en todas las vistas. Las figuras 7A-B, 8A-C, 9A-C, 10A-B y 11A-C desvelan realizaciones de la invención.

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

La figura 2A es una vista esquemática de una construcción del dispositivo que muestra el cuerpo del dispositivo (6) en el que el cuerpo del dispositivo define canales de guía internos (9) a través de los cuales se enhebra la película de protección de la lente (3). La película de protección de la lente emerge a través de una primera hendidura de guía (7), pasa por delante de la protección de la lente (22) y regresa a una segunda hendidura de guía (8). En esta vista, el cuerpo del endoscopio (1) y la lente del objetivo (2) se pueden ver acomodados dentro del lumen del dispositivo. La protección de lente transparente (22) puede estar ausente en otras realizaciones.

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

25 La figura 2C es una vista externa en perspectiva del dispositivo que muestra la película de protección de la lente (3) enhebrada fuera de la primera hendidura de la guía (7) y regresa a la segunda hendidura de la guía (8), pasando por delante de la lente del objetivo (no se muestra).

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

35 La figura 4A es una vista frontal esquemática del dispositivo que muestra la lente del objetivo (2) dentro del lumen del cuerpo del dispositivo, el cuerpo del dispositivo (6), una primera hendidura de guía (7), una segunda hendidura de guía (8), la estructura superior que soporta la película de protección de la lente (23) y la estructura inferior que soporta la película de protección de la lente (24). La película de protección de la lente (3) se omite en esta figura para demostrar claramente las 2 hendiduras de guía (con orientación curvilínea o de sección transversal de arco en esta realización). Sin embargo, la película de protección de la lente (3) está presente y es parte integral de la presente realización.

40 La figura 4B es una vista externa en perspectiva del dispositivo que muestra la película de protección de la lente (3) enhebrada fuera de la primera hendidura de guía (7), se envuelve alrededor del marco superior (23), pasa por delante de la lente del objetivo (no se muestra), se envuelve alrededor de la estructura inferior (24) y vuelve a la segunda hendidura de guía (8). La estructura superior (23) y la estructura inferior (24) están fijadas al cuerpo del dispositivo (6) y permiten que la superficie de la película de protección de la lente (3) quede paralela a la superficie de la lente del objetivo (no se muestra).

45 La figura 5 es una sección transversal longitudinal esquemática de una construcción del dispositivo que muestra el cuerpo del endoscopio (1), la lente del objetivo (2), la película de protección de la lente (3), el primer carrete (4), el segundo carrete (5), el cuerpo del dispositivo (6), la primera hendidura de guía (7), la segunda hendidura de guía (8), la protección de la lente transparente (22), la primera hendidura/canal de guía adicional (25) y la segunda hendidura/canal de guía adicional (26). Las 2 hendiduras/canales adicionales atraviesan el cuerpo del dispositivo y pueden permitir el paso de aire, fluidos, residuos o instrumentos endoscópicos. La película de protección de la lente emerge a través de una primera hendidura de guía (7), pasa por delante de la lente (2) y regresa a una segunda hendidura de guía (8). En esta vista, el cuerpo del endoscopio (1) y la lente del objetivo (2) se pueden ver acomodados dentro del lumen del dispositivo con la protección de la lente transparente (22). La protección de la lente (22) puede estar ausente en otras realizaciones.

50 La figura 6A es una vista frontal esquemática del dispositivo que muestra la lente del objetivo (2) dentro del lumen del cuerpo del dispositivo, la película de protección de la lente (3), el cuerpo del dispositivo (6), una primera hendidura de guía (7), una segunda hendidura de guía (8), la primera hendidura/canal de guía adicional (25), la segunda hendidura/canal de guía adicional (26), la tercera hendidura/canal de guía adicional (27) y la

cuarta hendidura/canal de guía adicional (28). Cualquiera de las hendiduras/canales adicionales puede permitir el paso de aire, fluidos, residuos o instrumentos endoscópicos. El número y la ubicación de las hendiduras/canales adicionales pueden variar o pueden estar ausentes en otras realizaciones. La protección de la lente transparente (22) no se muestra, pero está presente en ciertas realizaciones, incluida la presente realización.

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

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

15 La figura 7A es una vista externa en perspectiva de una realización del dispositivo que muestra el endoscopio (1), el cuerpo del dispositivo (6) dispuesto sobre la sección distal alargada del endoscopio, la película de protección de la lente (3) y una vista en despiece ordenado de la protección de lente alternativa en forma de tapón (30) que incluye una parte proximal (31) y una parte distal (32), de manera que la película (3) se enrosca entre las partes proximal (31) y distal (32) en una configuración de tipo sándwich.

20 La figura 7B es una vista en perspectiva que muestra detalles del tapón (30), con la película (3) dirigida entre las partes proximal (31) y distal (32). Cuando se ensamblan, las superficies proximal y distal de la película de protección de la lente (3) pueden acoplarse a las partes proximal (31) y distal (32) para sellar contra la intrusión de fluidos, mientras que las aberturas (33) y (34) proporcionan una trayectoria óptica clara para la lente del objetivo (no se muestra en esta vista). La película de protección de la lente (3) es dirigida a través de la primera hendidura de guía (7) y la segunda hendidura de guía (8). La parte distal (32) puede dimensionarse para ajustarse estrechamente sobre el extremo distal del cuerpo (6) y unirse o asegurarse de cualquier manera adecuada.

25 La figura 8A es una vista esquemática en sección transversal de una realización que muestra la relación entre el tapón (30) y la película de protección de la lente (3). La parte proximal (31) y la parte distal (32) pueden configurarse para acoplar la película de protección de la lente (3) entre bordes cooperantes para estabilizarla en una orientación perpendicular a la lente del objetivo (no se muestra), así como también para sellarla.

30 La figura 8B es una vista en sección transversal esquemática de otra realización que muestra la parte proximal (31) y la parte distal (32) del tapón (30) que acopla la película de protección de la lente (3) entre las superficies coplanares.

35 La figura 8C es una vista esquemática en sección transversal de otra realización que muestra la parte distal (32) del tapón (30) que se acopla a la superficie exterior de la película de protección de la lente (3) y la parte proximal (31) que se acopla a los bordes de la película de protección de la lente (3). En esta realización, el tapón (30) no intercala superficies opuestas de la película de protección de la lente (3).

40 La figura 8D es una vista esquemática en sección transversal de una realización que no forma parte de la invención, que muestra la parte distal (32) del tapón (30) que se acopla a la superficie exterior de la película de protección de la lente (3) y que también se acopla a los bordes de la película de protección de la lente (3). En esta realización, el tapón (30) no intercala superficies opuestas de la película de protección de la lente (3) y no emplea una parte proximal (31).

45 La figura 9A es una vista externa en perspectiva de una realización del dispositivo que muestra el tapón (30) y la película de protección de la lente (3). La parte proximal (31) y la parte distal (32) se pueden integrar en una estructura monolítica, o se pueden asegurar juntas durante el ensamblaje. Los bordes de la película de protección de la lente (3) están intercalados entre la parte proximal (31) y la parte distal (32).

50 La figura 9B es otra vista en perspectiva de la realización de la figura 9A que muestra la superficie proximal de la película de protección de la lente (3) dirigida entre la parte proximal (31) y la parte distal (32).

55 La figura 9C es otra vista en perspectiva de la realización de la figura 9A, con la película de protección de la lente retirada. Como se muestra, la parte proximal (31) puede proporcionarse sustancialmente solo adyacente a los bordes de la película de protección de la lente para proporcionar un mayor espacio para que la película de protección de la lente pase de la orientación longitudinal correspondiente a su trayectoria de desplazamiento a lo largo del cuerpo del dispositivo a la orientación perpendicular delante de la lente del objetivo.

60 La figura 10A es una vista externa en perspectiva en despiece ordenado de una realización del dispositivo que muestra el extremo distal del cuerpo del dispositivo (6) y la película de protección de la lente (3), con trayectorias de alimentación y recogida dirigidas a través de un único lumen concéntrico (35). La película de protección de la lente (3) pasa a través de las guías paralelas (36) y (37) en la parte proximal (31). La parte distal (32) intercala la película de protección de la lente (3) contra la parte proximal (31) y la abertura rectangular (34) proporciona la trayectoria óptica para la lente del objetivo (no se muestra).

65 La figura 10B es una vista externa en perspectiva en despiece ordenado de una realización del dispositivo que muestra el extremo distal del cuerpo del dispositivo (6) y la película de protección de la lente (3) dirigida a través

de los lúmenes (38) y (39) que tienen configuraciones semicirculares para proporcionar un borde recto a lo largo del radio interno de la trayectoria de desplazamiento de la película de protección de la lente (3). La película de protección de la lente (3) pasa a través de las guías paralelas (36) y (37) en la parte proximal (31). La parte distal (32) intercala la película de protección de la lente (3) contra la parte proximal (31) y la abertura rectangular (34) cuenta con un recorte a lo largo de un borde para proporcionar una trayectoria del fluido para facilitar el drenaje del fluido y/o los residuos que pueden depositarse sobre la película de protección de la lente (3).

La figura 11A es una vista desde el extremo esquemática de otra realización que muestra la parte distal (32) del tapón (30) que presenta una abertura rectangular (34) y uno o más canales (40) para facilitar el drenaje del fluido y/o los residuos que pueden depositarse sobre la película de protección de la lente (no se muestra en esta vista).

La figura 11B es una vista desde el extremo esquemática de otra realización que muestra la parte distal (32) del tapón (30) que presenta una abertura en forma de herradura (34) para facilitar el drenaje de fluidos y/o residuos que pueden depositarse sobre la película de protección de la lente (no se muestra en esta vista). La abertura (34) puede incluir un borde elevado (41) que sobresale distalmente para ayudar a proteger el campo de visión al reducir o evitar la migración de fluido y/o residuos sobre la abertura (34). En esta realización, la parte proximal (31) presenta una ventana (42) en lugar de una abertura. La ventana (42) se puede formar a partir de cualquier material que ofrezca suficiente transparencia para proporcionar la trayectoria óptica deseada para la lente del objetivo (no se muestra).

La figura 12A es una vista desde el extremo esquemática de otra realización que muestra la parte distal (32) del tapón (30). En este aspecto, el cuerpo del endoscopio (6) puede incluir una fuente de luz (43). La parte distal (32) puede incluir secciones opacas y/o absorbentes de luz (44) para reducir la transmisión de luz no deseada por la película de protección de la lente (3) que, de otro modo, podría distorsionar la imagen.

La figura 12B es una vista desde el extremo esquemática de otra realización que muestra la parte proximal (31) del tapón (30). En este aspecto, el cuerpo del endoscopio (6) puede incluir una fuente de luz (43). La reflexión o dispersión de la luz a través de la película (3) puede causar blancura/neblina y afectar a la calidad de la visualización. Los bordes alrededor de la abertura de la parte proximal (31) pueden incluir secciones/bucles (44) opacas y/o absorbentes de luz para evitar la reflexión o dispersión de la luz de alta intensidad. Asimismo, la figura 12C muestra la parte distal (32) que tiene secciones/bucles (44) opacas y/o absorbentes de luz en bordes alrededor de la abertura para reducir la transmisión no deseada de luz por la película de protección de la lente (3).

La figura 13A es una vista desde el extremo esquemática de otra realización que muestra el extremo distal del cuerpo del dispositivo (6) con lúmenes semicirculares (38) y (39) para proporcionar bordes rectos a lo largo del radio interno de la trayectoria de desplazamiento de la película de protección de la lente (no se muestra).

La figura 13B es una vista desde el extremo en perspectiva de la realización de la figura 13A para ilustrar la trayectoria de desplazamiento de la película de protección de la lente (3). Los bordes rectos de los lúmenes (38) y (39) guían la película de protección de la lente (3) para ayudar a evitar o minimizar la formación de arrugas.

La figura 13C es una vista desde el extremo esquemática de una realización alternativa del cuerpo del dispositivo (6) que incluye la primera hendidura/canal adicional (25) y la segunda hendidura/canal adicional (26) para complementar los lúmenes semicirculares (38) y (39). Cualquiera de las hendiduras/canales adicionales puede permitir el paso de aire, fluidos, residuos o instrumentos endoscópicos.

La figura 13D es una vista desde el extremo esquemática de una realización alternativa del cuerpo del dispositivo (6) que presenta hendiduras paralelas (45) y (46) en lugar de lúmenes semicirculares. De manera similar, los bordes rectos de las hendiduras (45) y (46) guían la película de protección de la lente en su trayectoria de desplazamiento.

La figura 13E es una vista desde el extremo esquemática de una realización alternativa del cuerpo del dispositivo (6) en el que los lúmenes semicirculares (38) y (39) están formados por paredes paralelas (47) y (48). Nuevamente, los bordes rectos de los lúmenes (38) y (39) guían la película de protección de la lente en su trayectoria de desplazamiento.

La figura 13F es una vista desde el extremo esquemática de una realización alternativa del cuerpo del dispositivo (6) en el que al menos el extremo distal del cuerpo del dispositivo (6) tiene secciones aplanadas (49) y (50). En esta realización, la película de protección de la lente (no mostrada) se dirigida externamente al cuerpo del dispositivo (6) y las secciones aplanadas (49) y (50) proporcionan bordes rectos a lo largo del radio interno de su trayectoria de desplazamiento.

La figura 14A es una vista desde el extremo esquemática de otra realización que muestra el extremo distal del cuerpo del dispositivo (6) que presenta lúmenes con forma (51) y (52). En un aspecto, esta configuración puede usarse para acomodar una película de protección de la lente relativamente más ancha. Por ejemplo, los lúmenes (51) y (52) pueden tener una sección plana central (53) flanqueada por secciones (54) y (55) que forman un ángulo hacia el lumen (56) del cuerpo del dispositivo (6) en el que está dispuesta la lente del objetivo (2). Como se puede ver, la sección plana (53) y las secciones en ángulo (54) y (55) se ajustan al perfil circular del cuerpo del dispositivo (6).

La figura 14B es una vista en perspectiva esquemática de la película de protección de la lente (3) para su uso con la realización mostrada en la figura 14A. La película de protección de la lente (3) puede tener una configuración preformada para coincidir con los lúmenes (51) y (52) o, de lo contrario, puede ser lo suficientemente flexible para adaptarse a los lúmenes.

La figura 15A es una sección transversal longitudinal esquemática de una realización del cuerpo del dispositivo (6) que muestra un estrechamiento gradual desde un extremo proximal (57) que tiene un diámetro relativamente más pequeño hasta un extremo distal (58) que tiene un diámetro relativamente mayor. El mayor diámetro del

cuerpo del dispositivo (6) en el extremo distal puede facilitar el direccionamiento de la película de protección de la lente al tiempo que minimiza la formación de arrugas.

La figura 15B es una sección transversal longitudinal esquemática de otra realización del cuerpo del dispositivo (6) que muestra una sección proximal (59) de diámetro relativamente constante y un extremo distal ensanchado (60), también para proporcionar un diámetro aumentado para minimizar la arruga de la película de protección de la lente a lo largo de su trayectoria de desplazamiento.

La figura 16A es una sección transversal longitudinal esquemática que muestra el extremo distal de una realización del cuerpo del dispositivo (6). La película de protección de la lente (3) puede tener una configuración en forma de arco en partes de su trayectoria de desplazamiento longitudinalmente a lo largo del cuerpo del dispositivo (6). El extremo distal del cuerpo del dispositivo (6) puede presentar proyecciones (61) y (62) para ayudar a guiar la película de protección de la lente (3) desde esta configuración en forma de arco a una configuración plana cuando está delante de la lente del objetivo. Las proyecciones (61) y (62) pueden incluir una sección proximal (63) que tiene un perfil en forma de arco que coincide con la configuración de la película de protección de la lente (3) que hace la transición a una sección distal (64) que tiene un borde recto. Los rieles guía internos (65) y (66) pueden ayudar aún más a dirigir la película de protección de la lente (3) sobre las proyecciones (61) y (62) y delante de la lente del objetivo (no se muestra).

La figura 16B es una vista en perspectiva esquemática de la realización mostrada en la figura 16A. Las proyecciones (61) y (62) se han eliminado para ayudar a ilustrar la trayectoria de desplazamiento de la película de protección de la lente (3). Como se muestra, la película de protección de la lente (3) pasa de una configuración en forma de arco correspondiente al perfil del cuerpo del dispositivo (6) a una configuración plana en una ubicación correspondiente a los bordes rectos de las secciones distales (64) de las proyecciones (61) y (62). Los rieles guía internos (65) y (66) para ilustrar que la película de protección de la lente (3) es dirigida a una configuración plana a través el lumen del cuerpo del dispositivo (6).

La figura 16C es una vista desde el extremo esquemática de la realización mostrada en la figura 16A. Como se ha señalado, las proyecciones (61) y (62) presentan una sección proximal en forma de arco (63) que hace la transición a una sección distal de bordes rectos (64). Los rieles guía internos (65) y (66) definen hendiduras (67) y (68) a través de las cuales se puede pasar la película de protección de la lente. La película de protección de la lente también se desplaza debajo de los rieles de guía internos (65) y (66) para estabilizarla frente a la lente del objetivo.

La figura 17A es una vista en perspectiva esquemática de una realización de la película de protección de la lente (3) que tiene bordes (69) con grosor incrementado para mejorar el sellado con el tapón (30).

La figura 17B es una vista en perspectiva esquemática de una realización de la película de protección de la lente (3) que tiene bordes preformados (70) para mejorar el sellado con el tapón (30).

La figura 17C es una vista en perspectiva esquemática de otra realización de la película de protección de la lente (3) que tiene bordes preformados (70) para mejorar el sellado con el tapón (30).

La figura 18 es una vista desde el extremo esquemática de una realización que muestra la película de protección de la lente (3) que tiene regiones adhesivas (71) a lo largo de sus bordes que se acopla a la superficie de la parte proximal (31) para mejorar el sellado con el tapón (30). Las regiones adhesivas (71) pueden tener una ligera propiedad adhesiva que puede activarse, tal como mediante presión, una vez que la película de protección de la lente (3) está en posición delante de la lente (no se muestra).

La figura 19 es una vista en perspectiva que muestra la almohadilla de sellado (72) con el tapón (30). La almohadilla de sellado (72) se puede comprimir como una barrera delgada entre la parte proximal y la parte distal para bloquear la infiltración.

Las figuras 20A-D ilustran el diseño de protección de la lente en una realización preferida de la invención.

La figura 20A es una vista lateral en sección transversal de la parte distal del dispositivo actual unido al extremo distal (lente distal) del laparoscopio, que muestra la película de protección de la lente del dispositivo (3), la funda exterior del cuerpo del dispositivo (73), la funda interior del cuerpo del dispositivo (74), la estructura de nitinol (23, 24), la tapa del dispositivo (32) y el laparoscopio (1). El cuerpo del dispositivo con su funda interior (74) tiene un lumen que acomoda el cuerpo y la parte distal del laparoscopio (1). La película (3) se coloca entre la funda interior (74) y la funda exterior (73) del cuerpo del dispositivo y se desplaza por delante de la lente del laparoscopio para cubrir la superficie de la lente (protegiendo así la superficie de la lente de la suciedad durante el uso del laparoscopio) y la trayectoria de la película está preestablecida de modo que sale de las fundas interior/exterior de la parte dorsal/superior del cuerpo del dispositivo (74/73), se desplaza por delante de la lente del laparoscopio y entra en las vainas interior/exterior de la parte ventral/inferior del cuerpo del dispositivo (74/73) cuando la película se enrolla en un movimiento unidireccional. Una tapa como parte distal (32) está presente para proporcionar una cobertura adicional de la lente del laparoscopio, al evitar la entrada de residuos/materiales/fluidos alrededor/a lo largo de los bordes de la película para manchar la lente del laparoscopio. Puede estar presente un componente de nitinol (23, 24) para permitir el aplanamiento de la película a medida que pasa desde las fundas del cuerpo del dispositivo (74/73) al área delante de la lente del laparoscopio, aunque tal componente puede estar ausente en ciertas realizaciones del presente dispositivo. En la figura 20A, el componente de nitinol está a una distancia próxima a/lejos de la lente del laparoscopio.

La figura 20B es una vista lateral en sección transversal de otra variación de la parte distal del dispositivo actual unido al extremo distal (lente distal) del laparoscopio, que muestra la película de protección de la lente del dispositivo (3), la funda exterior del cuerpo del dispositivo (73), la funda interior del cuerpo del dispositivo (74), la estructura de nitinol (23, 24), la tapa del dispositivo (32) y el laparoscopio (1). El diseño es similar al ilustrado en la figura 20-1A. Sin embargo, en la presente variación del dispositivo, el componente de nitinol (23, 24) se coloca

cerca/en la lente del laparoscopio. Debe observarse que en otras realizaciones del presente dispositivo, el componente de nitinol puede estar completamente ausente o ubicado en una posición diferente en relación con la lente del laparoscopio, tal como una posición distal a la lente del laparoscopio (no mostrada).

La figura 20C ilustra vistas tridimensionales de múltiples variaciones de ejemplo del componente de tapa como parte distal (32) de la presente realización del dispositivo mostrada anteriormente en la figura 20A y 20B. La tapa (32) puede ser cuadrada o rectangular (como en los recuadros (a), (b) y (f)) o redonda (como en los recuadros (c), (d), (e), (g) y (h)). El componente de la tapa puede tener una parte de abertura/corte en su aspecto ventral/inferior como en las figuras (f) y (g) del recuadro para facilitar el movimiento de los fluidos/residuos que se alejan de la lente del laparoscopio y las fundas del cuerpo del dispositivo (74/73). El componente de la tapa puede tener un borde/margen elevado en la parte dorsal/superior como en el recuadro (h) como se muestra en la vista desde el extremo adicional para evitar el movimiento de goteo hacia abajo de los residuos/fluidos para manchar la película de protección de la lente/dispositivo del laparoscopio.

La figura 20D es una vista lateral en sección transversal de la parte distal de otra realización del dispositivo actual unido al extremo distal (lente distal) del laparoscopio, que muestra la película de protección de la lente del dispositivo (3), la funda exterior del cuerpo del dispositivo (73), la funda interior del cuerpo del dispositivo (74), el margen del dispositivo (75) y el laparoscopio (1). El cuerpo del dispositivo con su funda interior (74) tiene un lumen que acomoda el cuerpo y la parte distal del laparoscopio (1). La película (3) se coloca entre la funda interior (74) y la funda exterior (73) del cuerpo del dispositivo y se desplaza por delante de la lente del laparoscopio para cubrir la superficie de la lente (protegiendo así la superficie de la lente de la suciedad durante el uso del laparoscopio) y la trayectoria de la película está preestablecida de modo que sale de las fundas interior/exterior de la parte dorsal/superior del cuerpo del dispositivo (74/73), se desplaza por delante de la lente del laparoscopio y entra en las vainas interior/exterior de la parte ventral/inferior del cuerpo del dispositivo (74/73) cuando la película se enrolla en un movimiento unidireccional. Un margen (75) está presente para proporcionar una cobertura adicional de la lente del laparoscopio, al prevenir la entrada de residuos/materiales/fluidos alrededor/a lo largo de los bordes de la película para manchar la lente del laparoscopio. El componente del margen (75) puede ser parte de la funda exterior del dispositivo (73) o puede ser un componente separado unido a la funda exterior (73) del dispositivo. En la presente realización del dispositivo, el margen tiene 2 capas, la capa externa (R) y la capa interna (Ri), y la película (3) se desplaza entre estas 2 capas del margen (R y Ri). La funda interior (74) está rebajada (es decir, con una longitud longitudinal que es más corta que la de la funda exterior y no se extiende cerca de la lente del laparoscopio) para facilitar la transformación de la película (3) desde una configuración hemisférica dentro de las fundas exterior-interior a una configuración plana frente a la lente del laparoscopio. El recuadro (a) es una vista tridimensional de la realización ilustrada en la figura 20D, que muestra la película de protección de la lente (3) y el margen (75). Un borde elevado (76) puede estar presente en el aspecto superior/dorsal del margen para evitar el movimiento de goteo hacia abajo de los residuos/fluidos como se muestra en la imagen del recuadro, aunque tal característica puede estar ausente en otras realizaciones de la invención. El recuadro (b) es una vista tridimensional de la realización ilustrada en la figura 20D, que muestra la película de protección de la lente (3) y una variación diferente del margen (75), en la cual el aspecto ventral/inferior del margen (75) tiene una parte de abertura/corte para facilitar el movimiento de fluidos/residuos lejos de la lente del laparoscopio y las fundas del cuerpo del dispositivo (74/73) cerca del aspecto ventral/inferior del conjunto del dispositivo laparoscopio.

Las figuras 21A-K ilustran el diseño de la cobertura de la lente en una realización preferida de la invención. En esta realización, se ilustran los 3 componentes clave del tapón (30) de la presente invención, una parte proximal (31) (preferiblemente transparente), una parte distal (32) y un diseño de funda.

La figura 21A ilustra vistas frontales de otras variaciones de la parte proximal transparente (31) del presente dispositivo, con varios diseños de hendidura-hendidura, ranura-ranura y de hendidura-ranura combinadas. El recuadro (a) muestra una parte proximal transparente con una hendidura superior parcialmente abierta y una hendidura inferior parcialmente abierta. El recuadro (b) muestra una parte distal transparente con una ranura superior parcialmente cerrada y una ranura inferior parcialmente cerrada. El recuadro (c) muestra una parte proximal transparente con una hendidura superior y una hendidura inferior. El recuadro (d) muestra una parte proximal transparente con un margen de una composición de material diferente, y el margen tiene una hendidura superior y una hendidura inferior. El recuadro (e) muestra una parte proximal transparente con una hendidura superior y una ranura inferior. El recuadro (f) ilustra una parte proximal transparente con un margen de una composición de material diferente y el margen tiene una hendidura superior parcialmente abierta y una hendidura inferior parcialmente abierta. El recuadro (g) muestra una parte proximal transparente con un borde superior inclinado/plano y un borde inferior inclinado/plano en el que la película del dispositivo entra en contacto y se mueve a lo largo de los bordes inclinados/planos de la parte proximal transparente. Cabe señalar que las hendiduras/hendiduras descritas anteriormente están diseñadas para facilitar el aplanamiento de la película del dispositivo frente a la lente del laparoscopio.

La figura 21B ilustra las vistas laterales de otras variaciones del diseño de hendidura/ranura/abertura de la parte proximal transparente del presente dispositivo, que se muestran en los recuadros a, b, c, d, y e.

La figura 21C ilustra un diseño de anillo de barrera como una alternativa a la parte proximal transparente, que evita el movimiento distal de la lente del laparoscopio hacia la película. El anillo tiene un lumen hueco que permite un campo de visión sin obstrucciones frente a la lente del laparoscopio y se encuentra entre la lente del laparoscopio y la película del dispositivo. El anillo puede asociarse con varios diseños de hendidura-hendidura, ranura-ranura y hendidura-ranura que permiten el paso de una película plana frente a la lente del laparoscopio y las vistas frontales de 4 ejemplos de la barrera de anillo se muestran en los recuadros (a), (b), (c) y (d).

La figura 21D es una vista tridimensional de la parte distal (32) del presente dispositivo. La parte recortada está ubicada en el aspecto ventral/inferior del componente de la tapa, y dicho diseño facilita el movimiento de los fluidos/residuos alejados de la lente del laparoscopio y el cuerpo del dispositivo cerca del aspecto ventral/inferior del conjunto del dispositivo laparoscopio.

5 La figura 21E es una vista frontal de la parte distal (32) ilustrada en la figura 21D. Se muestra que la parte distal (32) cubre los aspectos lateral y dorsal (parte superior) de la parte proximal transparente (31).

La figura 21F es una vista desde arriba del componente de tapa ilustrado en la figura 21D.

10 La figura 21G ilustra la vista desde abajo de la parte distal (32) ilustrada en la figura 21D. El recuadro (a) muestra la parte recortada del aspecto ventral (inferior) de la parte distal. El recuadro (b) muestra una variación del diseño recortado en el aspecto ventral de la parte distal.

La figura 21H ilustra un diseño alternativo de parte distal, en el que no se muestra una parte recortada en la figura 21D.

15 La figura 21I ilustra otro ejemplo de combinación de "parte proximal transparente" - "parte distal" - "funda" en el presente diseño del dispositivo, en la que se ilustra una vista en sección transversal del conjunto dispositivo-laparoscopio. Una parte distal (32) (con una parte recortada en su aspecto inferior/ventral) está presente para evitar el movimiento de fluidos/residuos en el espacio detrás de la película (3). Una parte proximal transparente (31) con hendiduras/ranuras dorsales/superiores y ventrales/inferiores está presente entre la película y la lente del laparoscopio. Las flechas ilustran la dirección del movimiento de la película.

20 La figura 21J ilustra otro ejemplo de combinación de "parte proximal transparente" - "parte distal" - "funda" en el presente diseño del dispositivo, en la que se ilustra una vista en sección transversal del conjunto dispositivo-laparoscopio. Una parte distal (32) (con una parte recortada en su aspecto inferior/ventral) está presente para evitar el movimiento de fluidos/residuos en el espacio detrás de la película (3). Una parte proximal transparente (31) con bordes inclinados dorsales/superiores y ventrales/inferiores está presente entre la película y la lente del laparoscopio. Las flechas ilustran la dirección del movimiento de la película.

25 La figura 21K ilustra otro ejemplo de combinación de "parte proximal" - "parte distal" - "funda" en el presente diseño del dispositivo, en la que se ilustra una vista en sección transversal del conjunto de dispositivo-laparoscopio. Una parte distal (32) (con una parte recortada en su aspecto inferior/ventral) está presente para evitar el movimiento de fluidos/residuos en el espacio detrás de la película (3). Una parte proximal del anillo (31) (mostrada como "anillo de captura" con un lumen central hueco frente a la lente del laparoscopio) con hendiduras/ranuras dorsales/superiores y ventrales/inferiores está presente como un recuadro (a) y (b) entre la película y la lente del laparoscopio. Las flechas ilustran la dirección del movimiento de la película.

30 La figura 22 es una vista frontal de una realización del presente dispositivo montado en un laparoscopio de 10 mm. El campo de visión del laparoscopio es de aproximadamente 3 mm de radio. Dado lo anterior, se puede pasar una película con al menos 0 a 2 mm más allá/lateral al borde del campo de visión en frente de la lente del laparoscopio (2) para proporcionar una cobertura adecuada de la lente. El aplanamiento de la película delante de la lente del laparoscopio (2) se facilita mediante el uso de un armazón/estructura (23, 24) (que puede estar hecho de nitinol) colocado en el aspecto dorsal/superior y en los aspectos ventral/inferior del dispositivo.

35 La figura 23A ilustra un ejemplo de la asociación del tapón (30). Dicha asociación puede ser en forma de acoplamiento físico a través de un diseño mecánico que se basa en componentes de entrelazado de protuberancia-orificio (macho-hembra), como se muestra. La figura 23B es una vista frontal de otra variación de la parte proximal (31) del presente dispositivo, con una hendidura superior y una ranura inferior. El lumen central puede ser circular o rectangular entre varias realizaciones del dispositivo.

40 La figura 24A muestra una vista tridimensional del cuerpo del dispositivo distal (6) y una vista frontal correspondiente del cuerpo del dispositivo distal en una realización del dispositivo, con un lumen central (77) (cuerpo del laparoscopio de alojamiento), un elemento de guía superior/dorsal (78) y un elemento de guía inferior/ventral (79) que permite el paso de la película.

45 La figura 24B es una vista tridimensional del cuerpo del dispositivo distal (6) y una vista frontal correspondiente del cuerpo del dispositivo distal en otra realización del dispositivo, con un lumen central (77) (cuerpo del laparoscopio de alojamiento), un elemento de guía superior/dorsal (78) y un elemento de guía inferior/ventral (79) que permite el paso de la película. El elemento de guía inferior (79) está rebajado y dicho diseño facilita el movimiento de los residuos/fluidos lejos de la lente del laparoscopio/cuerpo del dispositivo a medida que la película sucia con residuos/fluidos se mueve hacia el aspecto ventral/inferior de la tapa.

55 Descripción detallada

Se muestran varias realizaciones en las figuras 1–24. En una realización, la invención es un dispositivo que comprende un cuerpo de dispositivo hueco (6) 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, tal como látex, caucho, plástico o una tela tejida que comprende látex u otras fibras elásticas. El cuerpo del dispositivo hueco define un lumen con forma y tamaño para recibir un endoscopio de un tamaño en particular deseado. El extremo distal del cuerpo del dispositivo puede abrirse o cerrarse por medio de una ventana transparente o protección de la lente (22). El cuerpo del dispositivo hueco puede definir uno o más canales de guía internos (9) a través de los cuales se enrosca la película de protección de la lente (3). La película de protección de la lente emerge a través de una primera hendidura de guía (7), pasa por delante de la protección de la lente (22) y la

lente del objetivo (2), y regresa a una segunda hendidura de guía (8). Las hendiduras de guía 7 y 8 son, preferentemente, paralelas. El aparato completo también puede diseñarse para encajar dentro de un trocar.

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

10 En un aspecto, la película de protección de la lente (3) puede tener una alta claridad óptica. Como se apreciará, la transmitancia luminosa y la neblina pueden afectar a la claridad de la visualización. En general, se puede usar una película con una transmitancia luminosa superior al 85 % y una turbidez inferior al 5 %. Por ejemplo, se puede emplear una película Mylar (boPET) que tenga una transmitancia luminosa superior al 88 % y una turbidez inferior al 4 %. También se puede utilizar una película con mayor calidad óptica para proporcionar una mejor calidad de la visualización. Por ejemplo, se puede usar una película de boPET con muy poca turbidez (por ejemplo, del 1 %). La película (por ejemplo, boPET) también puede tener un ángulo de contacto con el agua relativamente alto, por lo que tiene características hidrofóbicas.

15 La trayectoria de desplazamiento puede definirse mediante guías de varios diseños suficientes para sujetar y guiar la película de protección de la lente a lo largo de la trayectoria de desplazamiento preestablecida. La guía puede incluir rieles o hendiduras a través de los cuales pasa la película de protección de la lente. La guía se construye generalmente como parte integral del cuerpo del dispositivo (6). La guía o guías y el cuerpo del dispositivo se describen con más detalle en la descripción detallada.

20 En una realización, la película de protección de la lente flexible (3) se retiene en un primer carrete, se desenrolla y se captura en un segundo carrete de tal manera que cualquier sección particular de la película de protección de la lente pase por delante de la lente del objetivo solo una vez. Después de haberse ensuciado, la película de protección de la lente se enrolla de manera incremental en el segundo carrete y una sección limpia de la película de protección de la lente se coloca en su lugar frente a la lente del objetivo. En una realización alternativa, una sección de la película de protección de la lente flexible (3) puede moverse de forma alternativa bidireccionalmente (es decir, hacia atrás y hacia delante) delante de la lente del objetivo (o protección de la lente, si está presente). El movimiento de la película de protección de la lente a través de las hendiduras de la guía (7 y 8) hará que se limpie una sección de la película de protección de la lente, y esta sección se moverá hacia atrás frente a la lente del objetivo. En una realización, los bordes de las hendiduras de guía (7 y 8) pueden repasarse con cuchillas limpiadoras flexibles hechas de, por ejemplo, silicona, caucho o plástico. A medida que la película de protección de la lente pasa entre las cuchillas limpiadoras, se eliminan los residuos sólidos y líquidos, y la sección limpia de la película puede volverse a colocar en frente a la lente del objetivo. Esta realización es ventajosa porque requiere el uso de una película de protección de la lente de una longitud más corta y requiere un aparato menos complejo para retener la película.

25 Los carretes de y sobre los que se enrolla la película de protección de la lente se pueden manipular manualmente con diales montados en el extremo proximal del dispositivo. Los diales puede estar colocados en cualquier disposición adecuada (por ejemplo, véanse los diales de control en un gastroscopio de fibra óptica estándar). Los carretes pueden incorporar un medio de empuje de muelle (en el primer carrete) y un medio de trinquete (en el segundo carrete) de modo que la película de protección de la lente se mantenga tensa y solo se pueda mover a lo largo de la trayectoria de tránsito en una dirección. Los diales de control pueden incorporar medios de engranaje por los cuales la película de protección de la lente se puede extraer a través de la trayectoria 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.

30 En ciertas realizaciones, el dispositivo está diseñado para tener elementos desechables o para ser completamente desechable. La desechabilidad es realmente una función del coste en relación con el coste 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 película de protección de la lente, dependiendo del material del que está hecha, puede estar enturbiada o dañada por el calor y los agentes oxidantes (lejía). La película de protección de la lente puede estar hecha de cualquier material transparente, tal como polietileno, acetato de

- 5 polícloruro de vinilo u otros polímeros que son económicos y pueden ser desechables. La película de protección de la lente puede estar hecha de cualquier material transparente que tenga una alta temperatura de fusión y pueda soportar el calor generado en la lente del objetivo del endoscopio (2). En ciertas realizaciones, la película de protección de la lente puede aumentarse, recubrirse o tratarse con cualquier componente adicional (de cualquier medio, tal como químico o eléctrico) para lograr la capacidad antivaho. El tratamiento con tensioactivo, polímero o corona, por ejemplo, puede proporcionar una superficie hidrófila a la película de protección de la lente que puede proporcionar una calidad antivaho a la película. En otras realizaciones, todo el dispositivo puede ser desechable, prescindiendo de la necesidad de esterilización por completo.
- 10 El cuerpo del dispositivo es esencialmente un tubo y puede estar hecho de cualquier material (o cualquier combinación de materiales), tal como metal o plástico moldeado, por ejemplo polímeros tales como PTFE, cloruro de polivinilo, polipropileno, polietileno, poliéster o poliamida. Como alternativa, el cuerpo del dispositivo puede tener la forma de una funda flexible hecha al menos parcialmente de un material que encajará de forma holgada se ajustará a la forma del endoscopio. Tales materiales incluyen látex, caucho y tejidos elásticos tejidos. El dispositivo puede
- 15 incluir una protección de lente (22) en la punta distal, que puede estar hecha de cualquier material transparente, tal como un polímero de acetato, y es capaz de resistir el calor generado en la lente del objetivo (2) sin fundirse o cambiar.
- 20 La superficie de la película de protección de la lente (3) se puede hacer paralela a la superficie de la lente del objetivo (2) a través de cualquier medio, tal como el uso de estructuras de soporte (23, 24), armazones o diseño específico de la punta distal del cuerpo del dispositivo. Las estructuras de soporte, los armazones o la punta distal del cuerpo del dispositivo pueden estar hechos de cualquier dimensión, configuración o material, tal como nitinol, que puede o no tener flexibilidad, memoria inherente o propiedades elásticas.
- 25 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 película de protección de la lente que se mueve a través de una trayectoria de desplazamiento preestablecida, mientras que otras utilizan diversos medios mecánicos para mantener la trayectoria de visión y la lente del objetivo libres de material obstructivo.
- 30 Una variación alternativa del dispositivo de la invención emplea una protección de la lente transparente recubierta con un recubrimiento 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 forman una superficie molecular muy suave. Todas estas cualidades hacen que una superficie recubierta repela el fluido y la suciedad. Dicha protección de lente recubierta podría emplearse sola o en combinación con las otras diversas realizaciones de la invención.
- 35 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
- 40 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 acoplamiento 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, tales como 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, habitualmente se bombean aire o un gas inerte o no reactivo 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, tales como agua estéril y solución salina, que se pueden usar para lavar y limpiar las áreas que se van a visualizar. Dicho líquido puede eliminarse a través del tubo de succión. Se
- 45 pueden usar otros conductos para administrar medicamentos, tales como anestésicos locales y terapéuticos. Además, se puede emplear un conducto láser para transmitir luz láser a un objetivo, por ejemplo, para la ablación y cauterización de tejido. Como se ha mencionado anteriormente, otras realizaciones pueden incluir instrumentos tales como agujas de biopsia e instrumentos de corte que pueden ser manipulados a distancia por el usuario desde el extremo proximal del endoscopio.
- 50 El dispositivo de la invención puede fijarse al endoscopio por cualquier medio estándar. Por ejemplo, se puede usar un mecanismo luer-lock, correa, pestillo, pasador o tornillo para sujetar de forma extraíble el endoscopio en el lumen de la invención y mantener la posición relativa del endoscopio y el dispositivo mientras está en uso.
- 55 El dispositivo de la invención se puede usar para endoscopios con lentes del objetivo de diferente orientación (tales como endoscopios de 0 grados, 15 grados, 30 grados, 45 grados, 60 grados y 70 grados). Las estructuras (flexibles
- 60
- 65

o rígidas, de cualquier material o diseño), los armazones (flexibles o rígidos, de cualquier material o diseño) o el diseño de la punta distal del dispositivo se pueden usar para permitir que la superficie de la película de protección de la lente (3) sea paralela a la superficie de la lente del objetivo (2), lo que permite ver sin desviación de la luz o distorsión de la imagen.

5 El dispositivo de la invención puede incluir una protección de lente transparente (22) integrada como parte del cuerpo del dispositivo (6), separando así el lumen del cuerpo del dispositivo de la superficie exterior del dispositivo. Esto permitiría el uso del endoscopio (1) alojado dentro del lumen 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
10 construir hendiduras o canales adicionales de diversos diseños o dimensiones dentro del cuerpo del dispositivo para permitir el paso de aire, fluidos, residuos y/o instrumentos endoscópicos. De hecho, estas hendiduras 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 de fluidos (para la irrigación en la cavidad
15 del cuerpo). Estas características son particularmente útiles si el endoscopio involucrado es un colonoscopio, gastroscopio, broncoscopio y laringoscopio.

Aunque los ejemplos en esta divulgación se concentran en realizaciones en las que el dispositivo está separado de un endoscopio y en las que el endoscopio se coloca dentro del lumen del dispositivo, esta invención adicionalmente
20 abarca realizaciones en las que el dispositivo para mantener la lente del 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 película de protección de la lente y un medio para guiar la película de protección de la lente frente a la lente del objetivo. Tales realizaciones pueden emplear cualquiera o todas las características de las realizaciones separadas.

25 En uso, un endoscopio, por ejemplo un laparoscopio, se coloca dentro del lumen del cuerpo del dispositivo de la invención. La lente del 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 o protección de lente transparente. Todo el dispositivo puede insertarse en un trocar laparoscópico estándar o mediante un trocar especialmente diseñado. A través del
30 trocar, el laparoscopio puede colocarse dentro de la cavidad del cuerpo. Durante el uso, la película de protección de la lente se puede mover en una trayectoria de desplazamiento preestablecida frente a la lente del objetivo del endoscopio (y la protección de la lente, si está presente). La película de protección de la lente puede viajar de manera unidireccional o bidireccional. Cualquier sección en particular puede usarse solo una vez, o puede limpiarse, por ejemplo, mediante cuchillas de limpieza fijas presentes en las hendiduras de guía, y reutilizarse invirtiendo la
35 trayectoria de desplazamiento de la película de protección de la lente.

La forma y el tamaño de la presente invención pueden seleccionarse para adaptarse a cualquier propósito específico. Por ejemplo, el presente dispositivo se puede utilizar para cualquiera de los laparoscopios existentes disponibles en el mercado (tal como los visores de 10 mm, 5 mm, 2 mm) y se puede utilizar junto con cualquiera de
40 los trócares laparoscópicos existentes. Como alternativa, 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, de aproximadamente 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 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 una longitud de
45 aproximadamente 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 ovalada, triangular, 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 tal como una aleación de níquel-titanio de acero inoxidable, etc. El cuerpo del
50 dispositivo puede estar hecho por varios procesos de fabricación, incluido el proceso de contracción por calor. La película de protección de la lente puede estar hecha de cualquier material transparente, tal como polietileno, polipropileno, poliacetatos, cloruro de polivinilo o cualquier otro material polimérico. Los armazones o estructuras (23 y 24) de soporte de la película de protección de la lente pueden estar hechos de cualquier material, tal como nitinol, que puede tener memoria o propiedades elásticas intrínsecas.

60 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 de la lente del objetivo de un endoscopio mientras está en uso; dispositivos que eliminan los fluidos y residuos obstructivos de la trayectoria óptica de un endoscopio mientras están en uso, dispositivos que eliminan la necesidad de que el endoscopio sea retirado del paciente para poder limpiar la lente del objetivo y dispositivos que eliminan la necesidad
65 de esterilizar un endoscopio durante su uso. Esta ventaja de eliminar la necesidad de la extracción del endoscopio y la limpieza de la lente del objetivo es particularmente importante, ya que la extracción y reinserción de un

endoscopio retrasa los procedimientos quirúrgicos, aumenta el traumatismo y puede afectar significativamente a los resultados quirúrgicos. Además, la presente invención es simple y económica de fabricar, simple de usar y robusta de usar, y puede usarse con diversos dispositivos endoscópicos.

5 El tapón (30) está configurado para reducir o eliminar la infiltración de fluido entre la película de protección de la lente (3) y la lente (2), que, de otro modo, podría ser el resultado de factores tales como acción capilar en los bordes de la película. Como apreciará un experto en la materia, una vez entre la película y la lente, el fluido corporal se volverá difícil de limpiar de la lente y probablemente quedará atrapado entre la película y la lente, degradando el rendimiento. Como se ha descrito anteriormente, la parte proximal (31) y la parte distal (32) del tapón (30) pueden
10 intercalar la película de protección de la lente (3) para sellar los bordes de la película, para mantener la película plana y/o para mantener la película en alineación a medida que atraviesa la superficie de la lente. Por lo tanto, cuando la parte de la película de protección de la lente (3) frente al campo de visión del endoscopio (1) se expone al entorno abdominal u otra cavidad del cuerpo, un contaminante, tal como fluidos o residuos, puede manchar la superficie distal y reducir la claridad de la visión. Al avanzar la película de protección de la lente (3), el campo de
15 visión se puede aclarar. El tapón (30) puede reducir o prevenir el problema de la infiltración de fluidos al sellar los bordes de la película a medida que se mueve a lo largo de su trayectoria de desplazamiento.

La parte proximal (31) puede diseñarse para permitir el paso de la película desde el cuerpo del dispositivo (6) al tapón (30), tal como a través de recortes del borde exterior, hendiduras o configuraciones de tamaño en relación con
20 la parte distal (32). La película de protección de la lente (3) puede ser al menos más ancha que la abertura (34) de la parte distal (32) de modo que los bordes de la película estén cubiertos por la parte distal (32) y, en algunas realizaciones, se intercalan entre las partes distal y proximal.

Por consiguiente, el cuerpo del dispositivo (6) puede tener uno o múltiples lúmenes y está conectado al tapón (30) por medio de un bloqueo mecánico, adhesivo u otros medios adecuados. En algunas realizaciones, se pueden usar
25 múltiples lúmenes para proteger la película de protección de la lente (3) para que no se ensucie separando la parte de película limpia de la película sucia, así como separando la película del endoscopio (1).

El tapón (30) emplea aberturas y/o ventanas en las partes proximal (31) y distal (32) de formas y tamaños variables
30 que también pueden variar entre las partes distal y proximal. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la parte proximal (31) tiene una abertura circular (33) mientras que la parte distal (32) tiene una abertura rectangular (34) para cubrir los bordes laterales de la película a lo largo de su trayectoria de desplazamiento. Generalmente, se puede usar una abertura principal al menos tan grande como el campo de visión. La parte distal (32) puede cubrir la sección de suministro de película para ayudar a evitar que la película limpia se ensucie antes de moverse para cubrir el campo
35 de visión y así garantizar que se pueda liberar una película limpia. La abertura (34) de la parte distal (32) puede tener bordes rectos a lo largo de la trayectoria de desplazamiento de la película para ayudar a facilitar el movimiento del fluido lejos del campo de visión. Como se ha señalado, la abertura (34) puede tener un recorte que se extiende debajo del campo de visión para formar una configuración de herradura o puede emplear canales (40) para facilitar la eliminación de residuos y fluidos. La película en movimiento puede transportar fluidos y/o residuos al borde inferior
40 del dispositivo sin reducir la obstrucción. Además, el movimiento de la película proporciona un impulso para que los contaminantes puedan ser transportados más fácilmente fuera del borde del dispositivo.

Las partes proximal (31) y distal (32) pueden ser de diferente grosor y rigidez. De manera similar, el tapón (30) puede ser rígido, semirrígido o flexible. En una realización, la parte distal (32) puede ser relativamente rígida y la
45 parte proximal (31) puede ser relativamente flexible, funcionando como una arandela. Como alternativa, la parte distal (32) puede ser relativamente más flexible que la parte proximal (31). Además, el tapón (30) puede ser transparente, translúcido u opaco según se desee, siempre y cuando el campo de visión permanezca despejado. Como tal, las partes proximal (31) y distal (32) pueden tener diferentes niveles de transparencia. El tapón (3) puede estar hecho de cualquier material adecuado, tal como policarbonato, acrílico, boPET, caucho u otros polímeros. Los
50 materiales con propiedades hidrófobas también pueden usarse según se desee. Las partes proximal (31) y distal (32) pueden ser una pieza integrada, ensamblada para interconectarla, o están ensambladas de modo que estén en contacto. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el tapón (30) se puede ensamblar a partir de dos partes proximales (31) y distales (32) separadas, tal como con interconexión adhesiva o mecánica.

55 Como ejemplo, la parte distal (32) puede estar hecha de policarbonato, acrílico u otro material altamente transparente. La parte proximal (31) puede estar hecha de una película de capa (por ejemplo, boPET) que tiene una alta claridad óptica. En un aspecto, la parte proximal (31) se coloca entre la lente del instrumento de visualización y la película y puede ser relativamente delgada para minimizar el espacio entre la lente y la película. Esta característica puede equilibrarse con una integridad estructural deseable para soportar la película. En una
60 realización de ejemplo, se utiliza una arandela proximal de boPET con un espesor de 0,05" junto con la parte (32) para intercalar la película y proporcionar un sellado de tipo sándwich adecuado.

Además, las partes proximal (31) y distal (32) del tapón (30) pueden configurarse para minimizar la infracción del campo de visión del endoscopio (1). Por ejemplo, las aberturas (33) y (34) pueden dimensionarse para evitar cubrir
65 el campo de visión. Para un laparoscopio de 10 mm, las aberturas pueden ser tan pequeñas como de 0,180" según el grosor del tapón (30). Con un tapón (30) con un grosor de aproximadamente 0,030", las aberturas pueden ser de

aproximadamente 0,200"-0,22" para mantener el campo de visión. En otras realizaciones, también se pueden emplear aberturas de 0,220"~ 0,300".

5 La película de protección de la lente (3) puede tener un ancho mayor que la abertura (34) como se indica. En un aspecto, se puede obtener un sello de tipo sándwich efectivo en los bordes de la película con un solapamiento de aproximadamente al menos 0,010". La película de protección de la lente (3) se puede colocar de manera que esté esencialmente centrada en el tapón (30) y ambos bordes de la película puedan estar suficientemente sellados. Por lo tanto, en algunas realizaciones se puede usar una película de aproximadamente al menos 0,020" de ancho o mayor. Aunque se desea una película de ancho suficiente para proporcionar un sello, la trayectoria de desplazamiento y el tamaño total del dispositivo pueden restringir el ancho de la película para permitir una configuración relativamente plana en la trayectoria de desplazamiento, evitando así los problemas de arrugas que pueden producirse al hacer giros bruscos para atravesar la superficie de la lente.

15 Se puede aplicar una fuerza de compresión suficiente entre las partes proximal (31) y distal (32) para ayudar a mejorar el sellado de tipo sándwich sin impedir el movimiento de la película. Se puede emplear una presión uniforme a lo largo de los bordes de sellado para mejorar la efectividad del sellado.

20 La presente divulgación también proporciona la ventaja de aumentar el grado en que la película de protección de la lente (3) se mantiene plana y/o perpendicular a la lente (2) cuando atraviesa el campo de visión para mantener la claridad óptica y minimizar la distorsión de la imagen. Además, estos diseños reducen cualquier hendidura, arruga o imperfección que se imparta a la película de protección de la lente (3), que, de lo contrario, afectaría de forma negativa en la calidad de la imagen. Dado que el tamaño total del trocar utilizado para obtener acceso al paciente limita el espacio disponible para el cuerpo del dispositivo (6), la liberación y retracción de la película puede implicar un giro brusco (tal como aproximadamente 90 grados para un laparoscopio de 0 grados) para pasar por delante de la lente (2). Por lo tanto, en algunas realizaciones, las transiciones de la película desde "arco a plano" se producen en el momento de la liberación al campo de visión y la transición de "plano a arco" que se produce cuando la película sale del campo de visión. Los diseños de esta divulgación minimizan las arrugas de la película en estas condiciones.

30 Por ejemplo, uno o más lúmenes en el cuerpo del dispositivo (6) que llevan la película de protección de la lente (3) pueden configurarse para mantener la película en alineación a medida que se desplaza dentro y fuera del tapón (30). En algunas realizaciones, el lumen del cuerpo (6) del dispositivo puede no ser concéntrico. En otras variaciones, el cuerpo del dispositivo (6) puede tener paredes internas planas en el lado opuesto del lumen, que acomodan el instrumento de visualización. De manera similar, cualquier elemento guía (por ejemplo, 7, 8, 36, 37, 38, 39, 52, 53, 61, 62, 65 y 66) que acomoda la película de protección de la lente puede ser de cualquier dimensión y diseño (lineal, curvilíneo, similar a un arco u otros) en secciones transversales específicas del dispositivo y pueden variar. En algunas realizaciones, como se describe en el presente documento, los elementos de guía presentan un borde recto para facilitar el desplazamiento de la película de protección de la lente (3) sin arrugas. En un aspecto, los lúmenes pueden tener una configuración semicircular con secciones planas (tales como los lúmenes 38 y 39) que recorren la longitud del cuerpo del dispositivo (6). Como alternativa, el perfil del lumen puede cambiar, tal como de un lumen concéntrico a un lumen más plano no concéntrico a un lumen de pared plana. Las paredes que encajan con la película se vuelven más planas hacia el extremo distal. El gradiente de perfil del lumen permite que la película pase de un arco circular a un arco con menos curvatura y que se mueva hasta que la película haga un giro brusco. En algunas realizaciones, el diámetro del cuerpo del dispositivo (6) puede variar, tal como se muestra en las figuras 15A y 15B, para acomodar tales transiciones.

45 Los bordes rectos de los elementos de guía pueden facilitar las transiciones entre el arco y el plano, al proporcionar un borde plano en lugar de un solo punto de contacto en la pared circular del lumen. Dichos diseños pueden incluir dos paredes planas interiores (bordes rectos o lados planos) colocados en el lado opuesto para proporcionar una trayectoria de desplazamiento de la película plana y para permitir que la película gire sobre el borde plano. Además, el borde recto puede tener un perfil suave para reducir aún más las posibles arrugas de la película. En otras realizaciones, las secciones aplanadas del cuerpo del dispositivo (6) pueden ayudar a guiar la película y permitir que la película se desplace en forma "sustancialmente" plana en lugar de en la conformación de arco. En contraste, los diseños convencionales pueden tener un solo punto de contacto formado por el lumen interno circular que puede hacer que la película se arrugue en el área central, que es el área que se desplaza frente a la lente y cubre el campo de visión.

50 Un cuerpo de dispositivo (6) que tiene lúmenes con bordes rectos puede ser una pieza integrada o puede ensamblarse usando partes coaxiales. La película de protección de la lente (3) se puede colocar sobre la parte interior y un tubo exterior se puede colocar sobre ambos. Un cuerpo de dispositivo de dos piezas (6) se puede ensamblar mediante partes mecánicas entrelazadas, adhesivos u otros medios adecuados.

65 El ancho de cualquier lumen de sección plana del cuerpo del dispositivo (6) puede estar limitado por el diámetro de la abertura del trocar, el diámetro del endoscopio (1) y el espesor de la pared de la funda. En algunas realizaciones, la película se desplaza completamente plana y puede dimensionarse para aproximarse al ancho de las secciones planas interiores. En otras realizaciones, la película puede ser ligeramente más ancha, desplazarse en el lumen con alguna configuración de arco y luego pasar a una configuración plana en los bordes rectos al girar. En algunas

realizaciones, se puede permitir un grado de arrugamiento en los bordes mientras la sección central se mantiene relativamente libre de arrugas.

5 La presente divulgación también incluye diseños que pueden mejorar la efectividad del sellado con tapón (30). Por ejemplo, los bordes de la película de protección de la lente (3) se pueden configurar para reducir la acción capilar o, de lo contrario, optimizar el sello con la parte proximal (31) y la parte distal (32). Los bordes también pueden facilitar sostener la película de protección de la lente (3) plana dentro del campo de visión. Los bordes de la película deslizando pueden tener un mayor grosor o pueden tomar diferentes formaciones preformadas para crear un mejor efecto de sellado y mantener la claridad óptica cuando se intercalan con el tapón (30). En una realización, los bordes de la película relativamente más gruesos actúan como una pared de retención para el fluido. La parte central de la película puede ser plana y delgada para proporcionar una alta claridad óptica. Los bordes más gruesos pueden ser piezas adicionales para aumentar la altura mediante el procesamiento secundario (por ejemplo, adhesivo, etc.), coextrusión, al enrollar los bordes para crear una o más capas o de cualquier otra manera adecuada. En otra realización, los bordes de la película pueden estar preformados en una configuración principalmente hacia arriba, mientras que la parte central de la película es plana para proporcionar claridad óptica. La película preformada o película de borde grueso puede viajar a través del lumen del cuerpo del dispositivo (6) y deslizarse hacia el tapón (30) con las hendiduras (ranuras) correspondientes para que los bordes de la película conformada se deslicen en su lugar, mejorando el sellado y la estabilidad de la película en el campo de visión. La película puede formar un canal para transportar el fluido de manera más efectiva. Cuando se transporta la película, el fluido se aleja del campo de visión limpia y rápidamente, mientras que se proporciona poco o ningún espacio para que se produzca la acción capilar.

25 Otra característica se desvela para mejorar la efectividad del sellado con tapón (30). En la parte posterior de la parte distal (32) alrededor de los bordes de la abertura, la almohadilla de sellado (72) puede configurarse para evitar la infiltración de líquido o sangre entre la parte proximal y la parte distal. La almohadilla de sellado (72) se puede apretar o comprimir ligeramente para formar una barrera delgada entre la parte proximal y la parte distal para bloquear la infiltración.

30 Aunque las diversas realizaciones de ejemplo de la presente invención se dirigen a usos médicos endoscópicos, la presente invención no se limita a tales usos y el dispositivo descrito puede usarse para cualquier aplicación en la que es importante mantener una trayectoria óptica clara a través de la lente de un instrumento de visualización. El dispositivo puede funcionar igualmente con cualquier tipo de instrumento de visualización o instrumento de iluminación para mantener una trayectoria óptica clara y sin obstrucciones. Dichos instrumentos pueden usarse para visualizar un objetivo o para iluminar un objetivo o ambos. La invención sirve igualmente para mantener una trayectoria clara para un haz de luz saliente como para una lente 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 trayectoria óptica es un problema común y grave.

45 Otras aplicaciones del dispositivo actual pueden incluir proporcionar una vista sin obstrucciones a (1) lentes o cámaras montadas en vehículos militares u otros vehículos motorizados, tales como coches de carreras y (2) lentes o cámaras usadas para filmar o ver animales salvajes. En tales aplicaciones, el ensuciamiento de las lentes y las trayectorias ópticas por polvo, fluidos, tales como lluvia y lodo, son problemas bien conocidos. Aún otras realizaciones 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 ha descrito anteriormente para los ejemplos de endoscopia. En el caso de un aparato de visualización, la realización puede involucrar al sistema tubular que utiliza una película de protección de la lente que proporciona una protección transparente clara continua para la lente o una cámara y/o lámpara. La película de protección de la lente se puede manipular de forma manual, eléctrica, robótica o por otros medios. En otras realizaciones, se pueden usar cepillos y lentes recubiertas como se ha descrito anteriormente.

60 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 reivindica el alcance completo de cualquiera de las reivindicaciones y todos sus equivalentes.

65

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara, que comprende:

5 un cuerpo hueco alargado (6) que comprende un extremo proximal y un extremo distal, en el que el cuerpo hueco alargado define un lumen adaptado para recibir el aparato de visualización; una película de protección de la lente transparente (3) asociada de manera móvil con el cuerpo hueco alargado para describir una trayectoria de desplazamiento preestablecida que pasa por delante de la lente (2) del aparato de visualización; y
 10 un tapón (30) configurado para acoplar bordes opuestos de la película de protección de la lente de manera selladora, incluyendo el tapón: i) una parte distal (32) que tiene una abertura (34) que se alinea con la lente del aparato de visualización y una superficie interna adyacente a la abertura que se acopla a los bordes de la película de protección de la lente,
 15 caracterizada por que el tapón incluye además ii) una parte proximal (31) de manera que la película de protección de la lente se coloca entre la parte distal y la parte proximal de tal manera que una superficie de cada borde de la película de protección de la lente se acopla a la parte distal y una superficie opuesta se acopla a la parte proximal.

20 2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte proximal (31) comprende además dos guías paralelas (36, 37) a través de las cuales pasa la película de protección de la lente (3).

3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte proximal (31) comprende además una trayectoria óptica.

25 4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la trayectoria óptica de la parte proximal (31) comprende una abertura (33) que se alinea con la lente del aparato de visualización.

5. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la trayectoria óptica de la parte proximal (31) comprende una ventana (42) que se alinea con la lente del aparato de visualización.

30 6. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos un borde (41) de la abertura (34) de la parte distal comprende una trayectoria de desplazamiento del fluido.

35 7. El dispositivo de la reivindicación 6, en el que la trayectoria de desplazamiento del fluido comprende un recorte en la parte distal.

8. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la trayectoria de desplazamiento del fluido comprende al menos un canal (40) formado en la parte distal.

40 9. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el lumen del dispositivo está adaptado para recibir un endoscopio o laparoscopio.

10. Un aparato para mantener una propiedad óptica, que comprende:

45 un aparato óptico;
 un elemento móvil (3) que contiene una primera parte y una segunda parte; en el que la primera parte se solapa con al menos parte del aparato óptico; en el que la primera parte es reemplazable con la segunda parte, de modo que una propiedad óptica se retiene cuando al menos parte de la primera parte se reemplaza con al menos parte de la segunda parte; y
 50 un tapón (30) configurado para acoplar los bordes opuestos del elemento móvil de manera selladora, incluyendo el tapón: i) una parte distal (32) que tiene una abertura (34) que se alinea con la lente del aparato de visualización y una superficie interna adyacente a la abertura que acopla los bordes de la película de protección de la lente,
 55 caracterizada por que el tapón incluye además ii) una parte proximal (31) de manera que la película de protección de la lente se coloca entre la parte distal y la parte proximal de tal manera que una superficie de cada borde de la película de protección de la lente se acopla a la parte distal y una superficie opuesta se acopla a la parte proximal.

60 11. Un método para mantener una propiedad óptica, que comprende:

65 acoplar al menos una parte de un elemento móvil (3) con un aparato óptico, en el que el elemento móvil contiene una primera parte que se solapa con al menos una parte del aparato óptico;
 dirigir el elemento móvil a través de una abertura (34) en una parte distal (32) de un tapón de extremo (30), estando la abertura alineada con la lente (2) del aparato óptico y estando adyacente a una superficie interior del tapón de tal manera que la superficie interior engancha los bordes del elemento móvil de manera selladora y coloca el elemento móvil entre la parte distal del tapón y una parte proximal (31) del tapón tal que una superficie

de cada borde del elemento móvil se acopla a la parte distal y una superficie opuesta se acoplan por la parte proximal; y
reemplazar la primera parte del elemento móvil con una segunda parte del elemento móvil, de modo que se retenga una propiedad óptica,
5 con la condición de que el método de mantener una propiedad óptica no se use para usos endoscópicos médicos.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

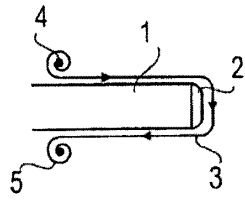


FIG. 1

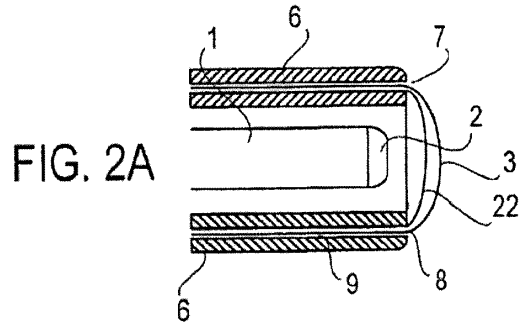


FIG. 2A

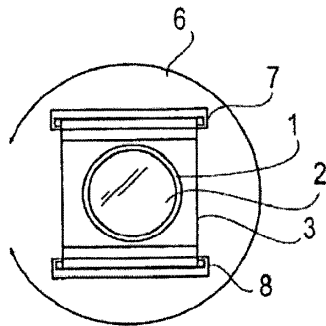


FIG. 2B

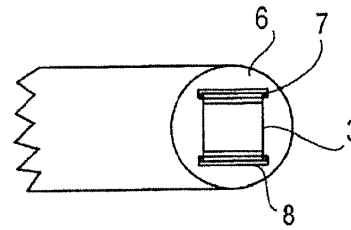


FIG. 2C

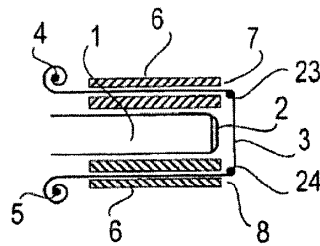


FIG. 3

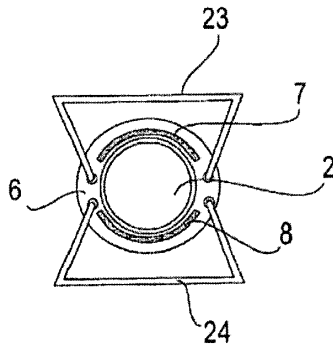


FIG. 4A

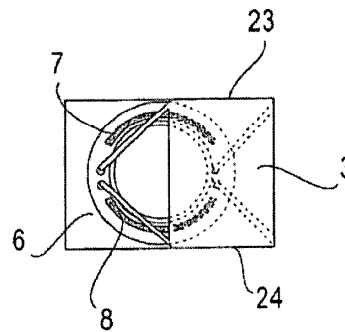


FIG. 4B

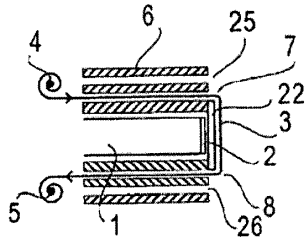


FIG. 5

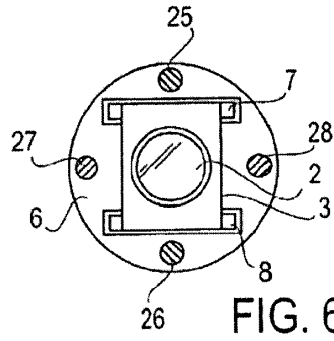


FIG. 6A

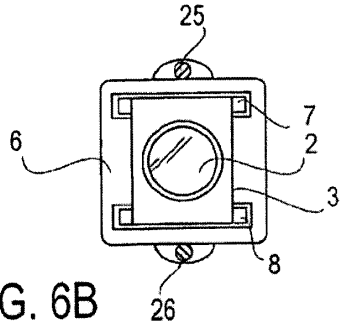


FIG. 6B

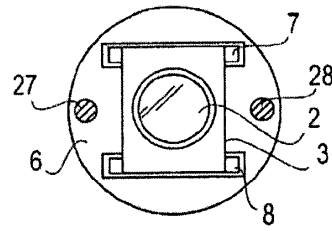


FIG. 6C

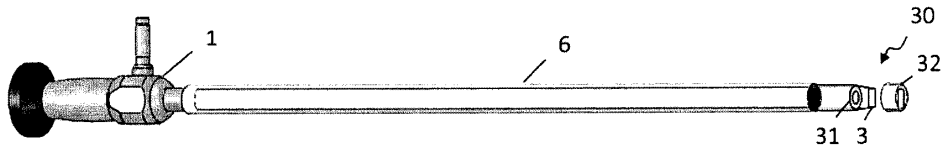


FIG. 7A

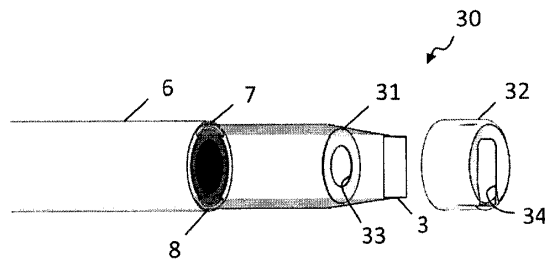


FIG. 7B

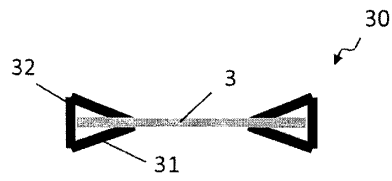


FIG. 8A

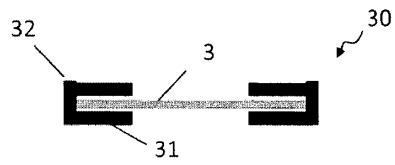


FIG. 8B

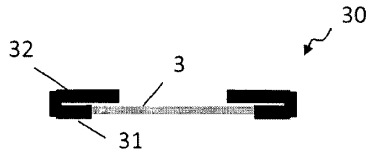


FIG. 8C

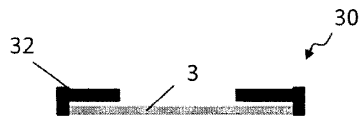


FIG. 8D

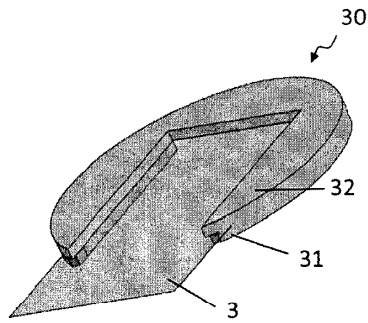


FIG. 9A

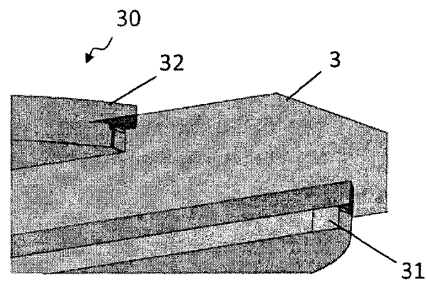


FIG. 9B

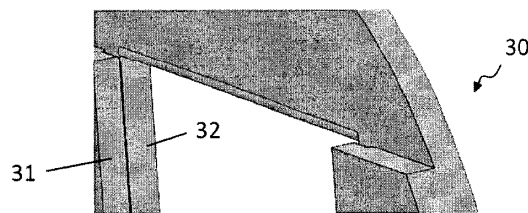


FIG. 9C

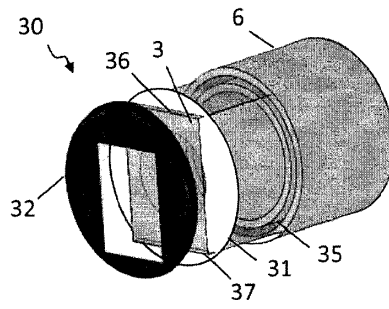


FIG. 10A

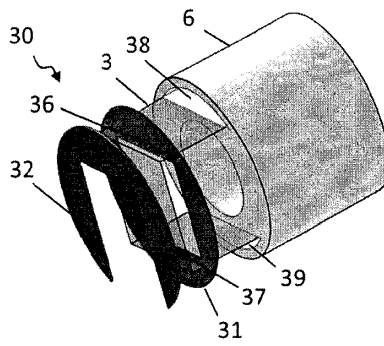


FIG. 10B

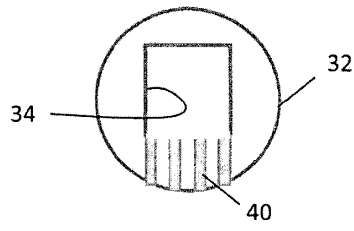


FIG. 11A

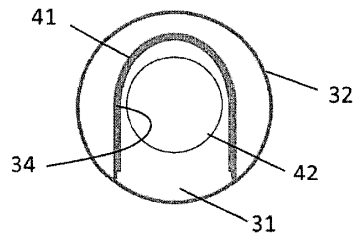


FIG. 11B

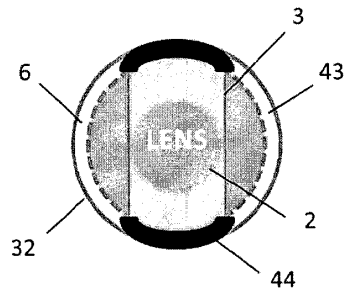


FIG. 12A

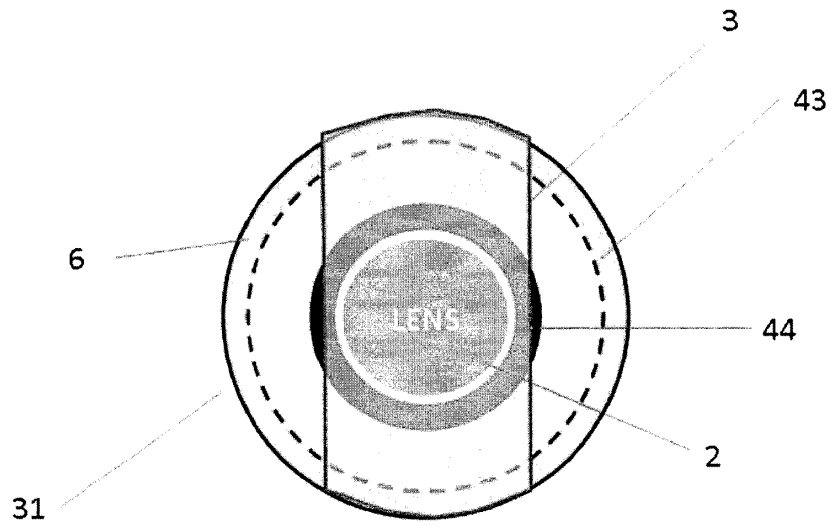


FIG. 12B

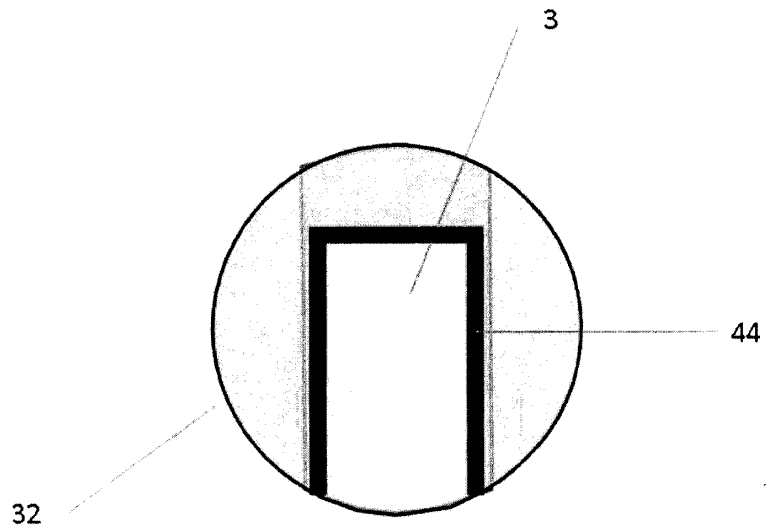


FIG. 12C

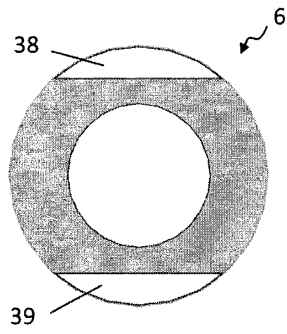


FIG. 13A

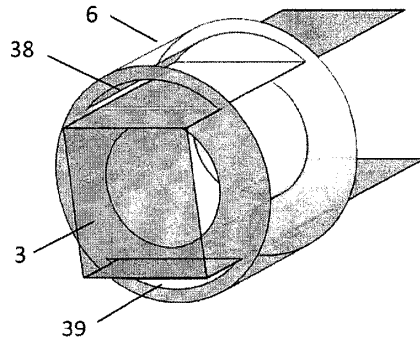


FIG. 13B

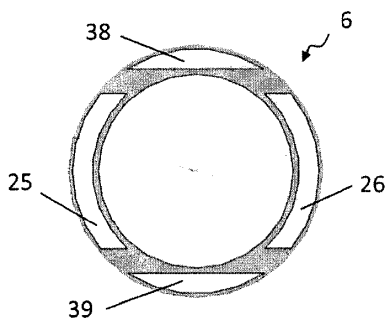


FIG. 13C

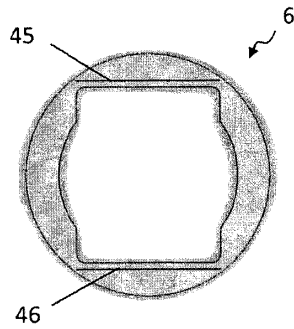


FIG. 13D

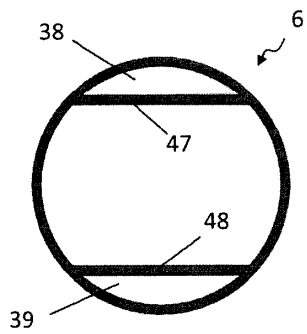


FIG. 13E

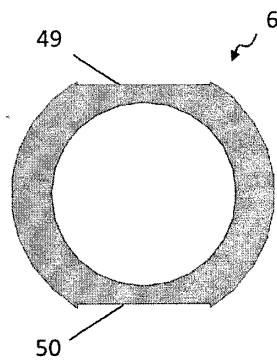


FIG. 13F

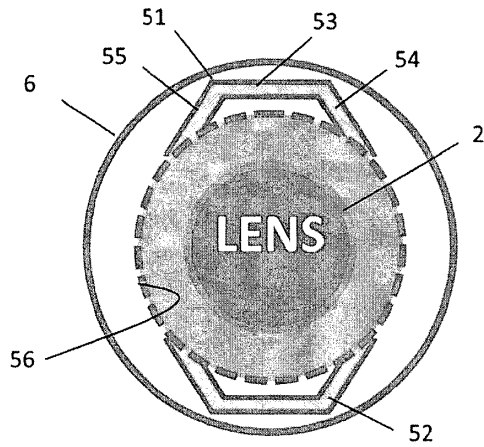


FIG. 14A

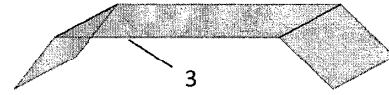


FIG. 14B

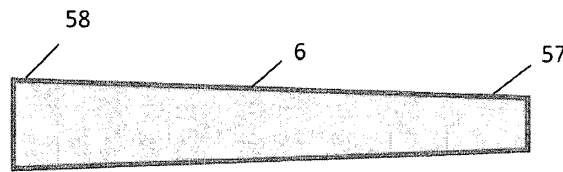


FIG. 15A

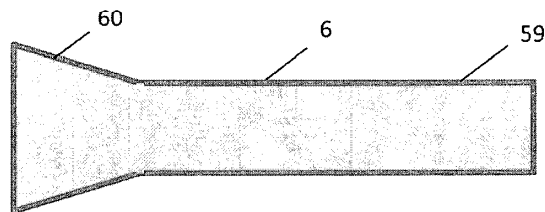


FIG. 15B

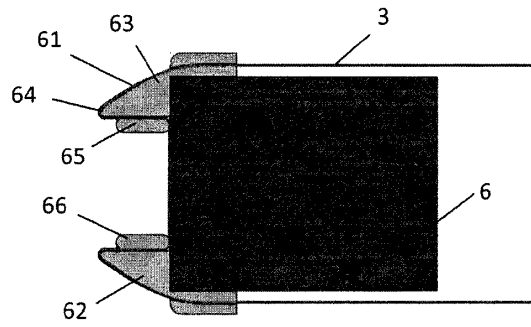


FIG. 16A

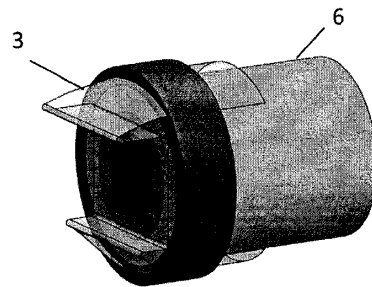


FIG. 16B

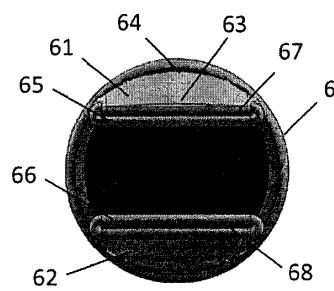


FIG. 16C

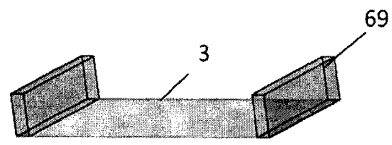


FIG. 17A

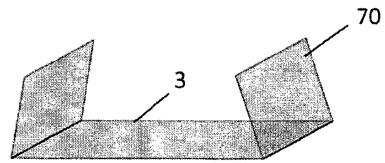


FIG. 17B

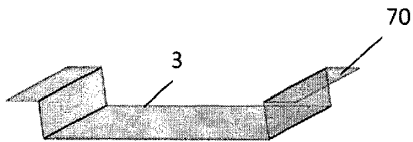


FIG. 17C

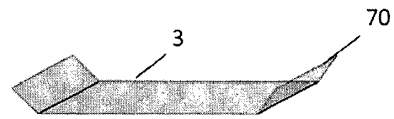


FIG. 17D

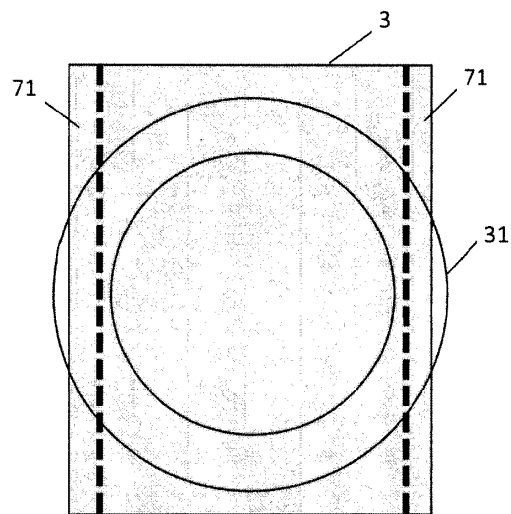


FIG. 18

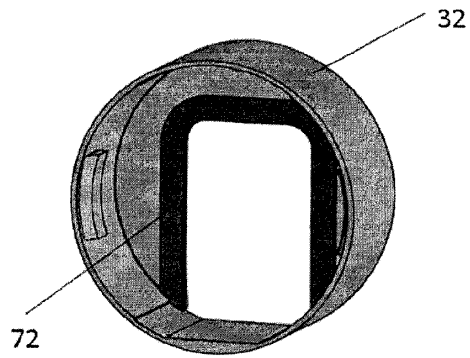


FIG. 19

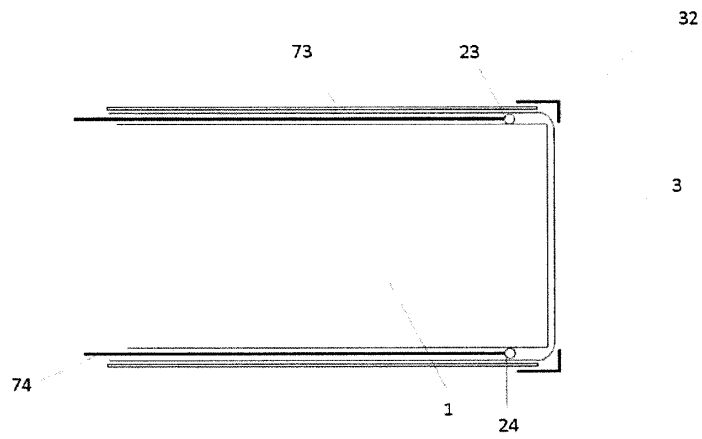


FIG. 20A

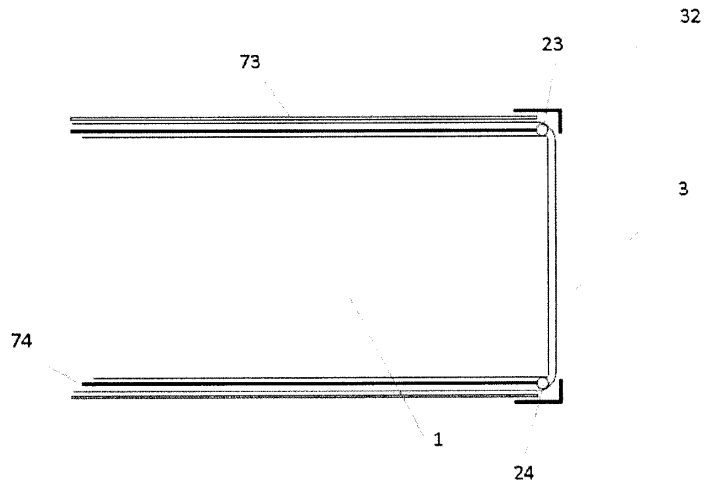


FIG. 20B

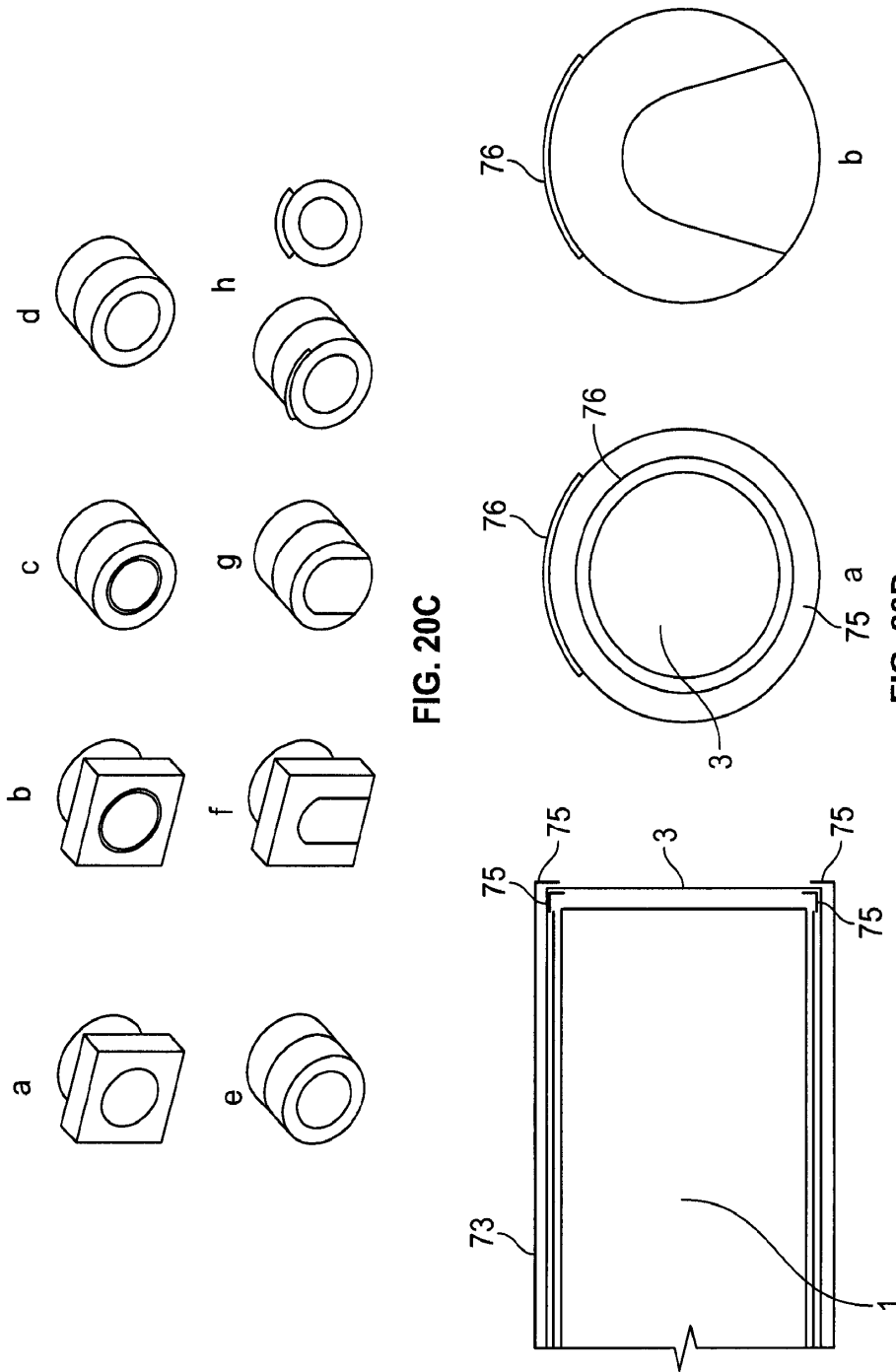


FIG. 20C

FIG. 20D

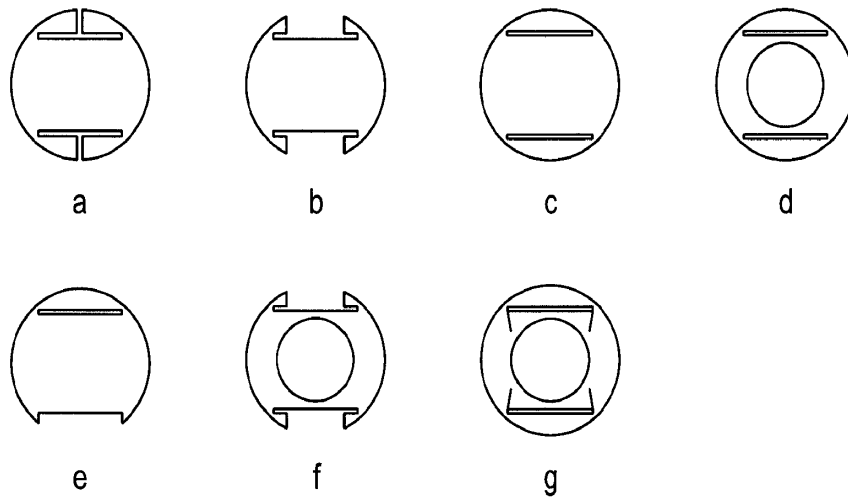


FIG. 21A

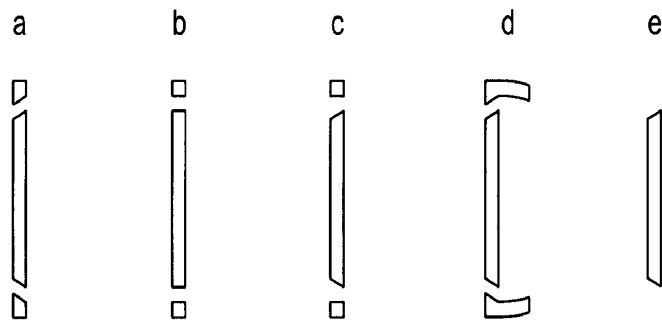


FIG. 21B

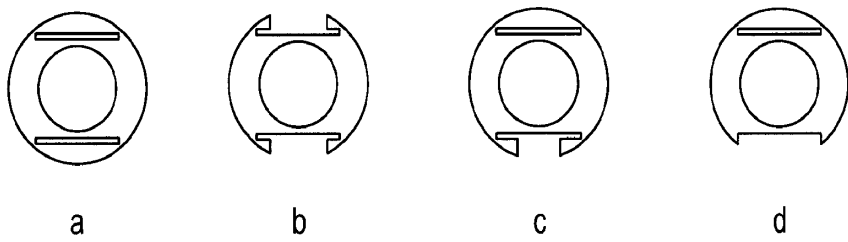


FIG. 21C

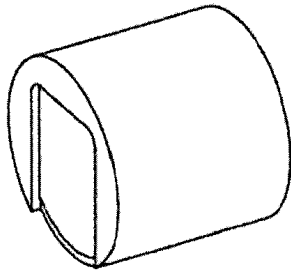


FIG. 21D

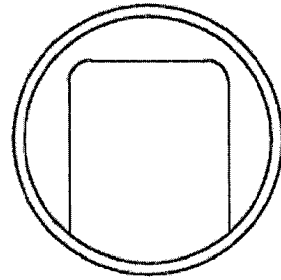


FIG. 21E

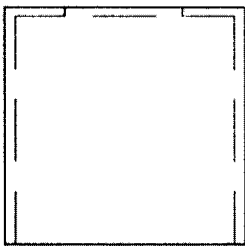
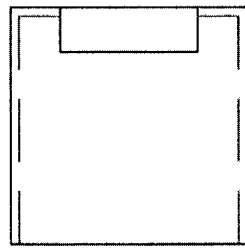
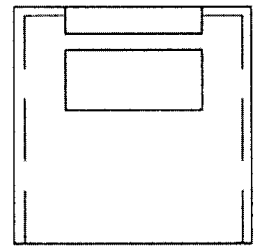


FIG. 21F



a



b

FIG. 21G

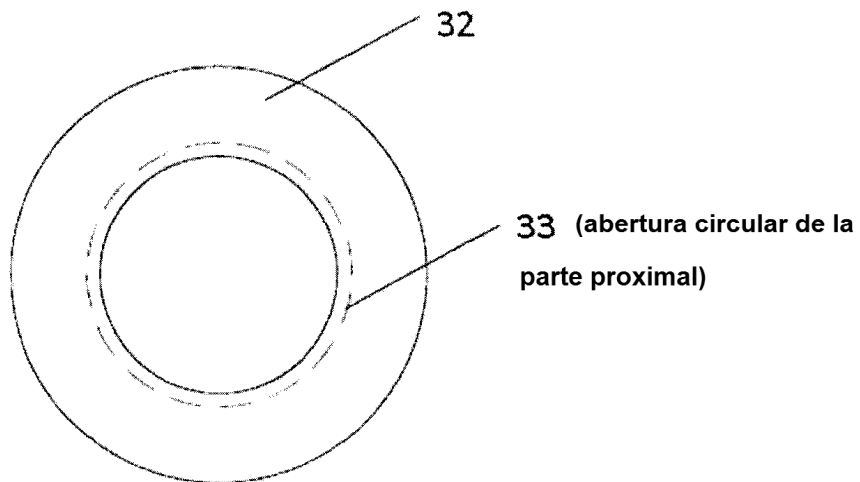


FIG. 21H

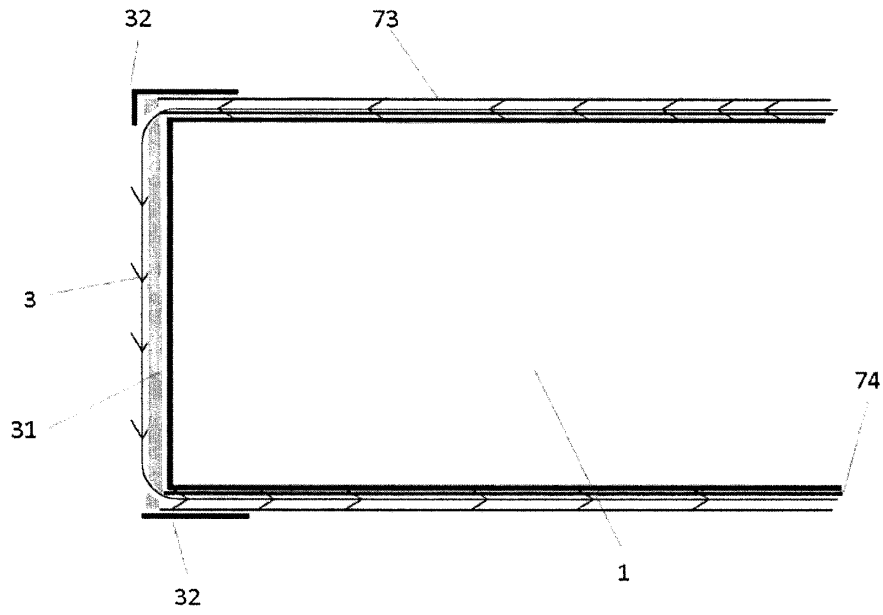


FIG. 21I

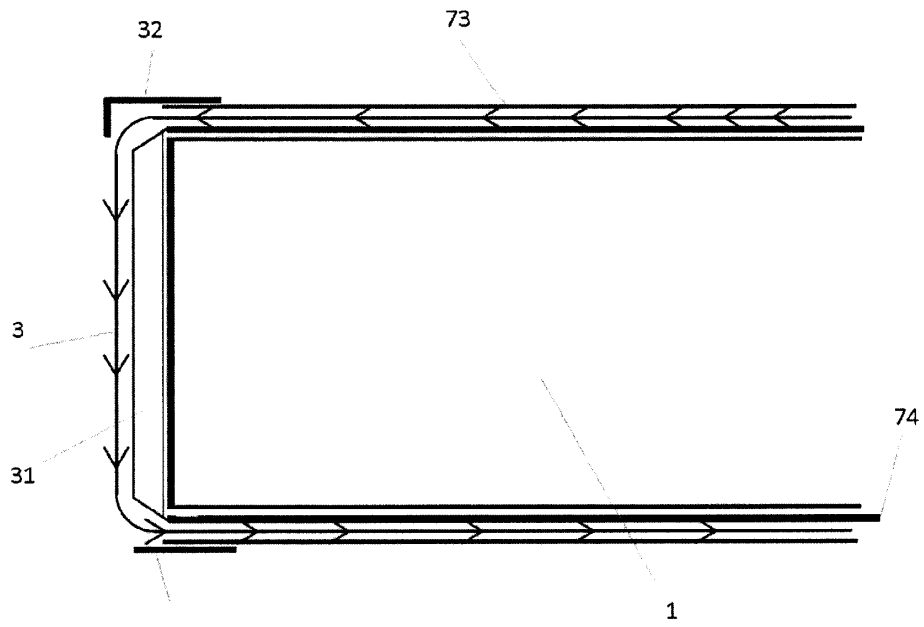


FIG. 21J

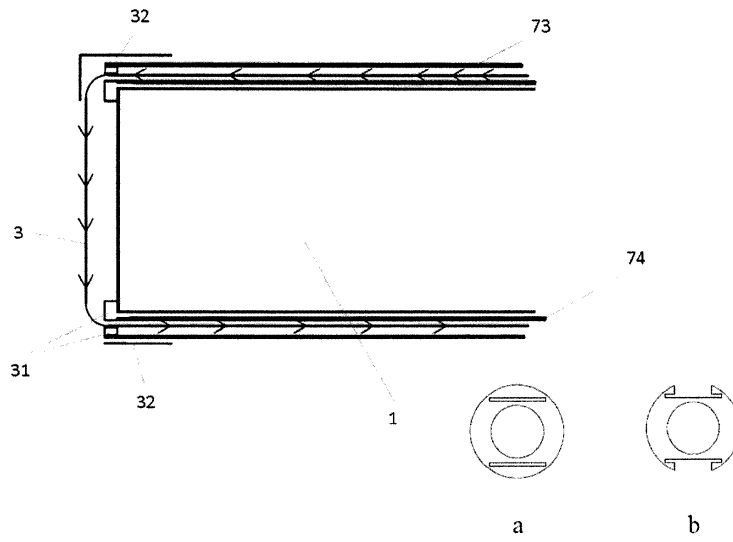


FIG. 21K

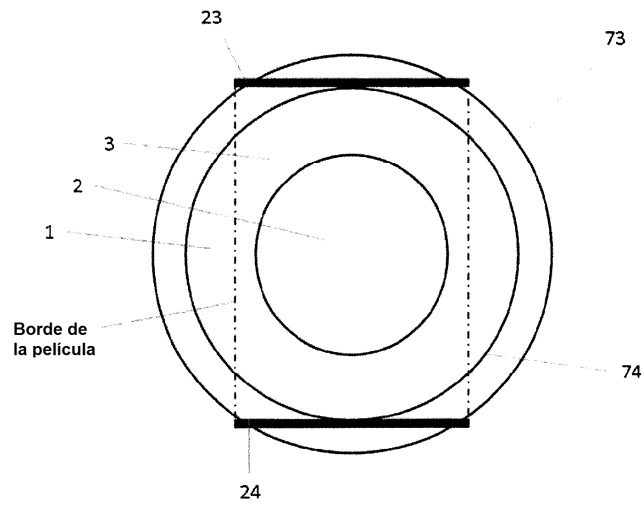


FIG. 22

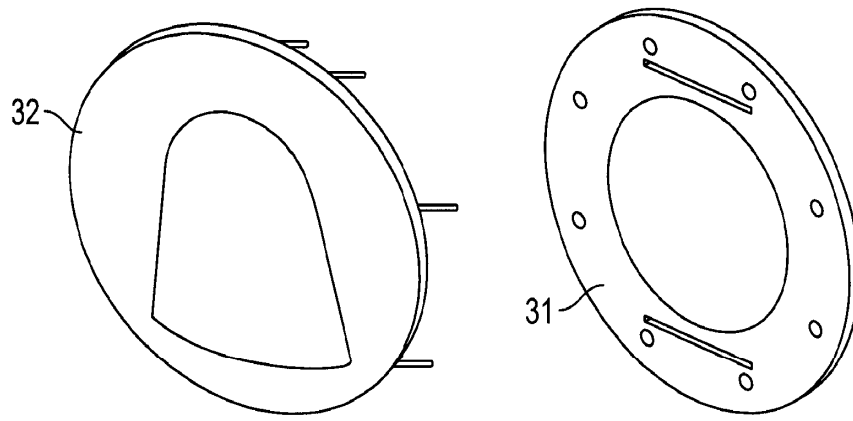


FIG. 23A

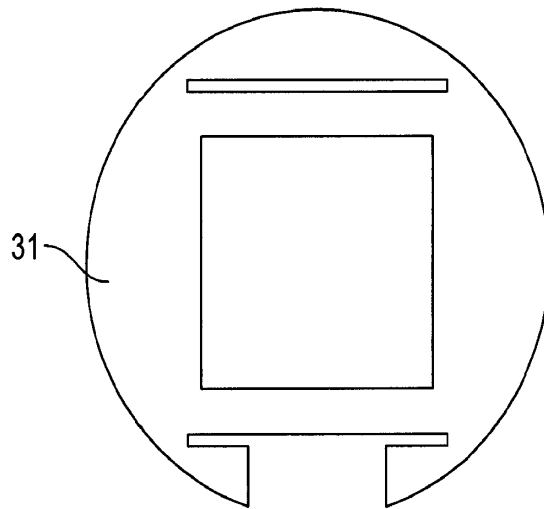


FIG. 23B

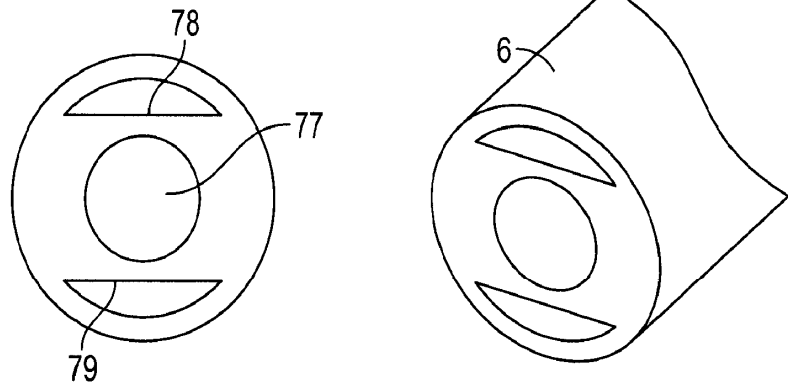


FIG. 24A

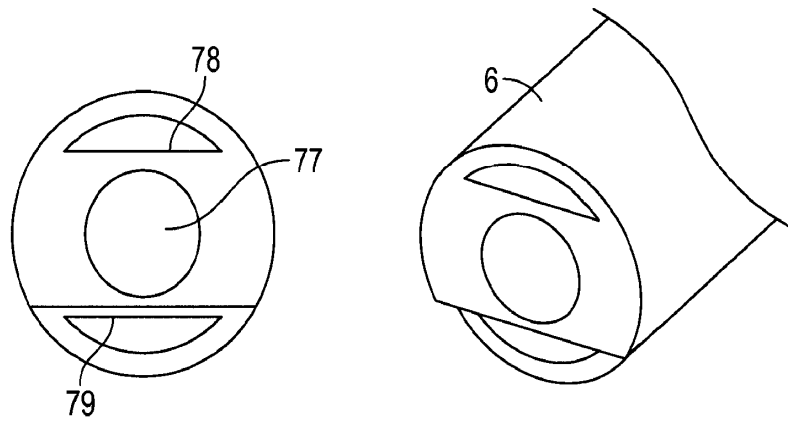


FIG. 24B