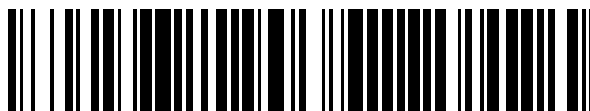


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 787**

51 Int. Cl.:

A61B 1/12

(2006.01)

A61B 1/313

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10187123 .4**

96 Fecha de presentación: **11.10.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2311367**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.04.2011**

54 Título: **Guía de flujo**

30 Prioridad:
12.10.2009 GB 0917857

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.07.2012

73 Titular/es:
Endoguard Limited
80 Guildhall Street
Bury St Edmunds, Suffolk IP33 1QB, GB

72 Inventor/es:
James, Adam Graham;
Chen, Jie y
Wills, Anthony Arthur

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

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).

ES 2 385 787 T3

DESCRIPCIÓN

Guía de flujo

- 5 La presente invención se refiere a una guía de flujo para dirigir un flujo de fluido a través de una superficie de un dispositivo de una manera controlada. Particularmente, pero no exclusivamente, el dispositivo es un endoscopio y la superficie comprende una superficie de una lente u otra superficie óptica.

- 10 La presente invención se analizará con relación a la óptica de un endoscopio y, en particular, con referencia a la de un laparoscopio pero no es exclusiva para estos dispositivos de ninguna manera. También puede abarcar instrumentación óptica comercial u otra instrumentación óptica médica así como otros dispositivos.

- 15 Los cirujanos usan los endoscopios en cirugía mínimamente invasiva (CMI) para permitir una visualización y navegación remota dentro de una cavidad corporal en el interior de un paciente. Los endoscopios actúan como los ojos del cirujano mientras se realiza un procedimiento quirúrgico, una manipulación de tejido o una investigación de diagnóstico. Un tipo de endoscopio es un laparoscopio para CMI abdominal, que se usa en áreas de especialidad tales como cirugía laparoscópica general que incluye cirugía gastrointestinal superior e inferior, ginecología, cirugía de obesidad (cirugía bariátrica) y urología, así como otros sectores quirúrgicos que utilizan un campo rígido o un campo semi-rígido, que incluyen cirugía torácica y pulmonar, de oído, nariz y garganta y neurológica.

- 20 La cirugía mínimamente invasiva (CMI) a menudo referida como "cirugía laparoscópica" así como Cirugía de Mínimo Acceso (CMA) se define como un método quirúrgico que usa pequeñas incisiones en la piel abdominal (o sin incisiones en la piel abdominal, en cuyo caso se usa un orificio natural junto con una incisión interna) en comparación con procedimientos quirúrgicos abiertos clásicos que requieren incisiones grandes. En CMI, un puerto especial de acceso llamado cánula se inserta en la incisión en la piel a través de la cual se introduce una cámara en miniatura en el cuerpo y transmite imágenes a un monitor de vídeo, permitiendo de este modo que el médico pueda visualizar, diagnosticar y, si es necesario, tratar una variedad de condiciones.

- 30 La CMI ya es una parte integrada de la actividad quirúrgica diaria en centros quirúrgicos en todo el mundo. Muchos procedimientos se realizan hoy mediante esta técnica "laparoscópica" usando un endoscopio apropiado, o mediante cirugía abierta reducida (tal como procedimientos mini-abiertos o laparoscópicamente asistidos o cirugía laparoscópica con ayuda manual o cirugía laparoscópica con una única incisión), en la que la incisión en la piel se reduce en comparación con solamente hace unos años. El desarrollo de estas técnicas de CMI está rápidamente en curso y el desarrollo de nuevas técnicas que ayudarán a pacientes y a la sociedad debido a la reducción de complicaciones, morbilidad del paciente y estancia en el hospital en comparación con los correspondientes métodos "antiguos" continuará para conducir la mayoría de los procedimientos a la CMI.

- 40 El endoscopio usado en laparoscopia se llama laparoscopio y comprende un eje alargado, típicamente cilíndrico, que contiene elementos ópticos tales como una cámara, provisiones de iluminación tales como un haz de fibra óptica, y otro equipo. Durante los procedimientos de laparoscopia, los laparoscopios se usan para visualizar la anatomía diana. En laparoscopia, el laparoscopio se inserta a través de una cánula o puerto, que se ha introducido a través de una pequeña incisión, junto al ombligo en el paciente para acceder a la cavidad abdominal. La cavidad abdominal generalmente se insufla por medio de este puerto (aunque pueden usarse otros puertos) con dióxido de carbono de categoría médica, u otro gas adecuado, por medio de un dispositivo insuflador con el fin de expandir o dilatar la cavidad abdominal elevando la pared abdominal y por lo tanto creando un espacio o ambiente de operación. Los insufladores para uso de cirugía general en los quirófanos están programados para activarse y desactivarse para mantener y optimizar la presión fijada dentro de la cavidad abdominal del paciente.

- 50 Durante un proceso laparoscópico, hay cuatro requisitos principales para un cirujano o médico: visión operativa continua, control operativo mantenido, seguridad y eficiencia de tiempo. La lente del laparoscopio o endoscopio en un procedimiento de CMI es los "ojos" del cirujano y la óptica regularmente se ensucia por el peritoneo u otro fluido corporal, sangre, grasa de aerosol, partículas de tejido, humo, desechos o condensación, lo que perjudica la visión del cirujano (por medio de un monitor/pantalla externa). Estos varios componentes contaminantes se alteran con varios instrumentos que se introducen en la cavidad abdominal por medio de puertos de trabajo, tales como dispositivos de coagulación de electrocauterización, tijeras laparoscópicas, dispositivos de corte de coagulación ultrasónica, dispositivos de succión-irrigación y muchos otros. Debido a que estos instrumentos son una parte crucial de la CMI y de procedimientos laparoscópicos, en general, seguirán siendo la principal fuente de contaminación de la lente. Como resultado de esta contaminación, la visualización por medio de la óptica del laparoscopio regularmente se reduce y perjudica.

- 60 Actualmente, la "norma de oro" para la eliminación de contaminantes y la limpieza de lentes requiere que el laparoscopio se extraiga de la cavidad abdominal del paciente. La contaminación que altera se elimina con un hisopo estéril, después la óptica del laparoscopio se lava en salino estéril caliente, después el exceso de salino se elimina con otro hisopo limpio y finalmente la lente se cubre con un surfactante aniónico estéril (tal como el Dispositivo de Reducción y Eliminación de Niebla (F.R.E.D) o la solución antiniebla ClearIt™). Desde el momento de visualización reducida, el campo se extrae y tiene lugar una parada inmediata en el procedimiento quirúrgico.

Durante este periodo, el paciente puede estar expuesto a un mayor riesgo ya que el cirujano deja de ver el campo operativo. En otras palabras, se deja ciego al cirujano. Además de esto, hay una interrupción en el flujo de trabajo del cirujano y un aumento en el tiempo en el quirófano y tiempo que está el paciente bajo anestesia general. La extracción del laparoscopio para su limpieza puede darse hasta 5-10 veces por hora y el proceso para su limpieza típicamente dura 40-60 segundos, por lo que se le añaden 3-10 minutos por hora de tiempo operativo y tiempo del paciente bajo anestesia general. Sin embargo, lo que es más importante, el flujo de trabajo y la concentración del cirujano se rompen, lo que compromete a la seguridad del paciente. Las cuestiones de seguridad asociadas con la extracción del laparoscopio para su limpieza se entienden muy bien y en el pasado se han hecho intentos por solucionar este problema. Estos intentos han sido inadecuados para solucionar el gran número de problemas asociados con la limpieza de la lente in-situ.

El documento EP2106739 desvela un endoscopio, un endoscopio equipado con un tapón en el extremo distal y una funda de limpieza de endoscopio, que comprende un recorrido de introducción de líquido, un recorrido de introducción de gas, y una boquilla para limpiar una ventana de observación disparando hacia la ventana una mezcla de fluido desde el recorrido de introducción del líquido y gas desde el recorrido de introducción de gas.

En un aspecto de la invención se proporciona una guía de flujo para dirigir un flujo de fluido a través de un dispositivo, como se reivindica en la reivindicación 1. Las características opcionales de las realizaciones de la invención se establecen en las reivindicaciones dependientes.

En otro aspecto de la invención se proporciona una guía de flujo para dirigir un flujo de fluido a través de una superficie de un dispositivo, incluyendo la guía de flujo una disposición de ubicación para ubicar el dispositivo con respecto a la guía de flujo de tal manera que la superficie esté dispuesta generalmente en una primer plano definido a lo largo de la primera y segunda dirección mutuamente perpendiculares, y un canal para guiar el flujo de fluido, teniendo el canal lados separados entre sí en la primera dirección, incluyendo también la guía de flujo un respectivo miembro que se extiende desde cada uno de los lados generalmente en la segunda dirección, definiendo cada miembro una superficie de guía del miembro que se extiende generalmente en una tercera dirección perpendicular a la primera y segunda dirección y que es convexa en un plano paralelo al primer plano para provocar que el flujo de fluido desde el canal se separe en la primera dirección cuando fluye a través de la superficie del dispositivo.

En otro aspecto de la invención, se proporciona una guía de flujo para guiar un flujo de fluido longitudinalmente a lo largo de un dispositivo y dirigir el flujo de fluido a través de una superficie final transversal del dispositivo, incluyendo la guía de flujo:

una superficie interior que define un espacio para recibir el dispositivo,
una disposición de ubicación para ubicar el dispositivo con respecto a la guía de flujo de tal manera que la superficie final transversal del dispositivo esté generalmente dispuesta en un plano transversal fijo en relación con la guía de flujo, y
un canal para guiar el flujo de fluido longitudinalmente a lo largo del dispositivo y dirigir el flujo de fluido a través de la superficie final transversal del dispositivo, teniendo el canal una superficie del canal interior y exterior opuestas entre sí, estando la superficie del canal interior más cerca del espacio, en el que la superficie del canal interior se extiende a través del plano transversal y una parte final de la superficie del canal interior se encuentra con la superficie interior en un borde ubicado sustancialmente en el plano transversal y que está dispuesto en un primer ángulo agudo al plano transversal, y en el que la superficie del canal exterior se extiende a través del plano transversal y una parte final de la superficie del canal exterior está dispuesta en un segundo ángulo agudo al plano transversal para dirigir el flujo de fluido hacia el plano transversal.

En otro aspecto de la invención, se proporciona una guía de flujo para guiar un flujo de fluido longitudinalmente a lo largo de un dispositivo y dirigir el flujo de fluido a través de una superficie final transversal del dispositivo, comprendiendo la guía de flujo una primera parte y una segunda parte fabricada como una parte separada de la primera parte, en la que la primera parte y la segunda parte definen cooperativamente:

una superficie interior que define un espacio para recibir el dispositivo;
una disposición de ubicación para ubicar el dispositivo con respecto a la guía de flujo de tal manera que la superficie final transversal del dispositivo esté generalmente dispuesta en un plano transversal, y
un canal para guiar el flujo de fluido longitudinalmente a lo largo del dispositivo y dirigir el flujo de fluido a través de la superficie final transversal del dispositivo, teniendo el canal una superficie del canal interior y exterior opuestas entre sí, estando la superficie del canal interior más cerca del espacio, en el que una parte final de la superficie del canal interior se encuentra con la superficie interior en un borde, estado el borde ubicado sustancialmente en el plano transversal, en el que la superficie del canal exterior se extiende a través del plano transversal y una parte final de la superficie del canal exterior está dispuesta para dirigir el flujo de fluido hacia o sustancialmente en paralelo al plano transversal,
en la que la segunda parte es preferentemente una inserción para su inserción en la primera parte.

En algunas realizaciones, uno o más de los aspectos anteriores se combinan.

En algunas realizaciones, la guía de flujo es para guiar y dirigir el flujo de fluido para despejar una superficie final del dispositivo. En algunas realizaciones, el dispositivo es un endoscopio y la superficie final comprende la superficie de la óptica (tal como una superficie de lente). La guía de flujo permite que la superficie de la lente se despeje de cualquier material biológico o extraño que se una a la lente durante la cirugía. Por lo tanto, la lente puede limpiarse sin que tener que extraer el endoscopio del paciente y esto asegura que el cirujano pueda visualizar la zona quirúrgica en todo momento.

En algunas realizaciones, la guía de flujo comprende miembros, cada uno de los cuales tiene una superficie de guía del miembro convexa que provoca que el flujo de fluido se separe a través de la superficie final de una manera controlada. Esto permite un flujo de fluido a una velocidad relativamente alta, que generalmente es un flujo paralelo cuando sale de un canal en la guía de flujo, para separarse rápidamente para que el flujo cubra una proporción más grande de la superficie final que sería capaz de cubrir si los miembros no estuvieran presentes.

En algunas realizaciones, una salida definida por la guía de flujo y la superficie final en la salida del canal es más estrecha en su centro que en sus bordes. Esto provoca que el flujo de fluido vaya a una velocidad más rápida a través del centro de la salida que en sus bordes y al hacer esto crea un gradiente de flujo de fluido. El fluido más lento cerca de los bordes se desplaza lo suficientemente despacio para ser capaz de unirse a las superficies de la guía del miembro, lo que provoca que el flujo se separe. El flujo de fluido cerca del centro de la salida no necesita unirse a una superficie de guía del miembro, y por lo tanto permite que se desplace más rápido. Además, el perfil no uniforme de velocidad por sí mismo facilita la separación incluso en realizaciones en las que no hay miembros como los descritos anteriormente.

En algunas realizaciones, la guía de flujo está dispuesta para guiar longitudinalmente el flujo a lo largo del dispositivo y dirigir el flujo a través de una superficie final transversal del dispositivo de tal manera que el flujo de fluido se una a la superficie final después de abandonar la salida. Esto asegura que una gran proporción del flujo de fluido actúe para sacar cualquier partícula no deseada sobre la superficie final, más que no unirse y fluir lejos de la superficie final, lo que sería de poco o ningún uso al limpiar la superficie. La unión a la superficie se ayuda, por ejemplo, con una característica de esquina con forma específica definida por una superficie de canal interior de la guía de flujo adyacente a la superficie final, que facilita la prevención de la separación de flujo.

En algunas realizaciones, la guía de flujo es una única unión actualizada para su uso en un dispositivo convencional, tal como un laparoscopio. La unión es de una simple construcción y por lo tanto es económica de producir. Esto hace que sea adecuado usarse como una unión desechable. Una unión no desechable tendría que limpiarse completamente, liberarse de contaminación particulada y reesterilizarse entre cada procedimiento quirúrgico.

En algunas realizaciones, la guía de flujo se fabrica como dos partes separadas, con cada parte definiendo algunas de las características geométricas de la guía de flujo.

Por ejemplo, la guía de flujo puede tener una parte principal fabricada por separado (por ejemplo, moldeada) y una inserción para su inserción en la parte principal, simplificando de ese modo la fabricación de cada parte y permitiendo que se consigan mejores tolerancias de fabricación.

En algunas realizaciones, la guía de flujo está configurada de tal manera que una parte del dispositivo o endoscopio se extiende longitudinalmente más allá de una parte rebajada de la guía de flujo transversalmente opuesta a la salida. Esto permite que el flujo a través de la superficie final despeje la superficie final más eficientemente en sus bordes, facilitando de ese modo la limpieza de la superficie final. En otras palabras, en estas realizaciones, hay un espacio entre la parte rebajada y el plano en el que la superficie final está dispuesta en uso. Por ejemplo, la parte rebajada puede extenderse sobre cada lado de la salida o cualquier otra disposición de guía adyacente a la salida, tal como los miembros descritos anteriormente. La parte rebajada puede extenderse sobre el resto del perímetro completo de la guía de flujo, ya sea que la guía de flujo rodee completamente el dispositivo o lo rodee solamente parcialmente.

En algunas realizaciones, la guía de flujo está dispuesta para rodear completamente el dispositivo a lo largo de un perímetro mientras que en otras está dispuesto para rodearlo sólo parcialmente, por ejemplo con aletas que se extienden sobre cada lado de la salida. En ambos casos, estas realizaciones están dispuestas para mantener con seguridad el dispositivo, previniendo un movimiento relativo transversalmente pero permitiendo que el dispositivo pueda insertarse de manera deslizable en la guía de flujo.

En algunas realizaciones, la guía de flujo está íntegramente formada con un laparoscopio (o, generalmente, un endoscopio). Esto asegura que la guía de flujo esté permanentemente en posición y pueda usarse en cualquier momento cuando el dispositivo se está usando.

En algunas realizaciones, la guía de flujo tiene una superficie interior que define un espacio para recibir el dispositivo cuando el dispositivo se desliza longitudinalmente en el espacio. En algunas realizaciones, la superficie interior rodea más de la mitad de un perímetro transversal del dispositivo, que actúa para asegurar el dispositivo con respecto a la guía de flujo. En algunas realizaciones, cuando el dispositivo se inserta en la guía de flujo, la superficie

final transversal del dispositivo sobresale longitudinalmente más allá de las partes de la superficie interior.

En algunas realizaciones, la guía de flujo comprende una primera parte y una segunda parte fabricada como una parte separada de la primera parte, preferentemente como una inserción para su inserción en la primera parte, definiendo cooperativamente la primera parte y la segunda parte el canal. En algunas realizaciones, la primera parte y la segunda parte se han moldeado con moldes separados. En algunas realizaciones, la superficie del canal interior, el borde y al menos una parte de la superficie interior están definidos por la inserción. En algunas realizaciones, la superficie del canal exterior está definida por la primera parte.

10 En algunas realizaciones, un borde de la superficie del canal exterior es convexo en un plano perpendicular al plano transversal para definir una salida de altura no uniforme en relación con el plano transversal, impartiendo de ese modo un perfil no uniforme de velocidad al fluido obligado a fluir entre el borde de la superficie del canal exterior y el plano transversal.

15 En algunas realizaciones, la disposición de ubicación incluye una base de un miembro dispuesto generalmente en el plano transversal para parar la superficie final transversal del dispositivo, definiendo de ese modo el plano transversal. En algunas realizaciones, la guía de flujo incluye un respectivo miembro que se extiende transversalmente desde cada lado del borde, definiendo cada miembro una superficie de guía del miembro que se extiende generalmente longitudinalmente y que es convexa en un plano paralelo al plano transversal para provocar que el fluido fluya desde el canal para separarse en el plano paralelo al plano transversal cuando fluye a través de la superficie final transversal del dispositivo.

20 En algunas realizaciones, la disposición de ubicación incluye una base del miembro dispuesta generalmente en el primer plano y dispuesta para descansar contra la superficie del dispositivo para que las superficies de guía del miembro se extiendan en la tercera dirección desde la superficie del dispositivo.

30 En algunas realizaciones, la superficie del canal interior tiene una cresta por encima del plano transversal, y una proyección de la cresta sobre el plano transversal está más próxima a una línea definida por la intersección de la superficie del canal interior y el plano transversal que lo está al borde. En algunas realizaciones, una parte longitudinal de la superficie del canal interno se extiende sólo parcialmente a lo largo del espacio.

En algunas realizaciones, la parte final de la superficie del canal interior está dispuesta para formar una superficie sustancialmente continua con la superficie final transversal del dispositivo.

35 En algunas realizaciones, la superficie del canal interior se extiende a través del plano transversal y la parte final de la superficie del canal interior se encuentra con la superficie interior en el borde y está dispuesta en un primer ángulo agudo al plano transversal, y la parte final de la superficie del canal exterior está dispuesta en un segundo ángulo agudo al plano transversal para dirigir el flujo de fluido hacia el plano transversal.

40 En algunas realizaciones, el segundo ángulo agudo es diferente del primer ángulo agudo, preferentemente el segundo ángulo agudo es más grande que el primer ángulo agudo. En algunas realizaciones, la media del primer y segundo ángulo agudo es aproximadamente 20°. En algunas realizaciones, el primer ángulo agudo es aproximadamente 15° y el segundo ángulo agudo es aproximadamente 26°.

45 En algunas realizaciones, el canal comprende una cámara entre una parte del canal adyacente al borde y una parte longitudinal del canal que se extiende longitudinalmente a lo largo del espacio, teniendo la cámara la forma para transformar el flujo de fluido de fluir longitudinalmente a lo largo de la parte longitudinal del canal a fluir generalmente transversalmente a través de la parte del canal adyacente al borde. En algunas realizaciones, la cámara tiene forma para girar el flujo a través de un ángulo de aproximadamente 110°. En otras realizaciones, la cámara tiene forma para girar el flujo a través de un ángulo de aproximadamente 124°. En algunas realizaciones, la cámara tiene un área de flujo en sección transversal más grande que la parte del canal adyacente al borde. En algunas realizaciones, la cámara tiene un área de flujo en sección transversal más grande que la parte longitudinal del canal adyacente a la cámara.

50 En algunas realizaciones, la guía de flujo tiene una entrada en un extremo de la guía de flujo longitudinalmente separada del borde, en el que la entrada tiene un área de flujo en sección transversal más grande que el canal adyacente al borde. En algunas realizaciones, el área de flujo en sección transversal de la entrada es más grande que el área de flujo en sección transversal de una salida definida entre un extremo de la superficie del canal exterior y el plano transversal. En algunas realizaciones, el área de flujo en sección transversal de la entrada es más grande que el área de flujo en sección transversal de la salida en un factor de aproximadamente seis. En algunas realizaciones, el factor es aproximadamente 15. En algunas realizaciones, el factor es al menos 6, al menos 10, o al menos 15. En algunas realizaciones, el canal es continuo y no tiene obstrucciones internas para el flujo de fluido.

60 En algunas realizaciones, el área de flujo en sección transversal del canal disminuye desde la entrada a una entrada de la cámara.

En algunas realizaciones, el área de flujo en sección transversal de la cámara aumenta después de la entrada.

En algunas realizaciones, las partes finales de las superficies del canal interior y exterior son para dirigir el flujo de fluido para que, cuando la superficie final transversal del dispositivo esté dispuesta generalmente en el plano transversal, el flujo de fluido se una a la superficie final transversal del dispositivo y fluya a través de ella.

En algunas realizaciones, la superficie del canal interior, el borde y al menos una parte de la superficie interior están definidos por la segunda parte. En algunas realizaciones, la disposición de ubicación está definida por la primera parte. En algunas realizaciones, la segunda parte se extiende sólo parcialmente a lo largo del espacio.

En algunas realizaciones, el borde de la superficie del canal exterior es simétrico sobre un tercer plano perpendicular al primer y segundo plano. En algunas realizaciones, el borde de la superficie del canal exterior es curvo.

En algunas realizaciones, cada una de las superficies de guía del miembro es generalmente curva en un plano definido por la primera y segunda dirección.

En algunas realizaciones, el borde de la superficie del canal exterior es convexo en un plano definido por la primera y segunda dirección.

En algunas realizaciones, la guía de flujo está dispuesta para dirigir el flujo de fluido en un ángulo de aproximadamente 20° al primer plano.

En algunas realizaciones, el canal tiene una superficie de canal interior que se extiende en la primera dirección entre los lados del canal, estando la superficie del canal interior generalmente orientada a la superficie del canal exterior. En algunas realizaciones, la superficie del canal interior tiene forma para formar una superficie sustancialmente continua con la superficie del dispositivo cuando el dispositivo está asegurado en la guía de flujo. En algunas realizaciones, una superficie de canal interior que está orientada a la superficie del canal exterior está definida por el dispositivo cuando el dispositivo está ubicado de tal manera que la superficie está dispuesta en el primer plano.

En algunas realizaciones, el dispositivo es sustancialmente cilíndrico y la superficie es una superficie final del dispositivo, en la que la guía de flujo está dispuesta para definir una parte del canal longitudinalmente a lo largo del dispositivo para guiar el flujo de fluido a lo largo del dispositivo.

En algunas realizaciones, una parte longitudinal de la guía de flujo comprende una superficie interior y una superficie exterior, estando conectadas la superficie interior y la superficie exterior para formar dos puntas para que el dispositivo esté sólo parcialmente rodeado por la parte longitudinal. En algunas realizaciones, una superficie de la punta distal está definida entre la superficie interior y la superficie exterior adyacente a cada punta, estando las superficies de la punta distal en un plano paralelo al primer plano pero no coplanares con el primer plano, de tal manera que la superficie del dispositivo sobresalga longitudinalmente más allá de la superficie de la punta distal cuando la superficie del dispositivo esté dispuesta en el primer plano.

En otro aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo óptico que comprende una superficie final transversal que incluye una lente o ventana óptica y una guía de flujo como la descrita anteriormente para guiar un flujo de fluido longitudinalmente a lo largo del dispositivo y dirigir el flujo de fluido a través de la superficie final transversal del dispositivo, en el que la guía de flujo está íntegramente formada con el dispositivo o es separable del dispositivo.

En algunas realizaciones, el dispositivo es sustancialmente cilíndrico y la superficie es una superficie final del dispositivo. En algunas realizaciones, el dispositivo es un dispositivo óptico y la superficie incluye una lente o ventana óptica del dispositivo. En algunas realizaciones, el dispositivo es un dispositivo médico, o un endoscopio, o un laparoscopio.

Las realizaciones de la invención se describen ahora a modo de ejemplo solamente con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

- La Figura 1 representa una vista desde una perspectiva elevada de una guía de flujo unida a la longitud completa de un laparoscopio (endoscopio), con una superficie final (óptica) del laparoscopio a la vista;
- La Figura 2 representa una vista de frente o superior de una superficie final distal del laparoscopio con la guía de flujo unida a él;
- La Figura 3 representa una vista desde una perspectiva elevada de una parte final distal de realizaciones de la guía de flujo unida al laparoscopio;
- La Figura 4 representa una vista de frente o superior de la superficie final distal del laparoscopio con la guía de flujo de estas realizaciones unida a él;
- La Figura 5 representa una vista lateral de la parte final distal de la guía de flujo de estas realizaciones desde el plano de la superficie final distal del laparoscopio;
- La Figura 6 representa una sección transversal de parte de la parte final distal de la guía de flujo de estas realizaciones y parte del laparoscopio cuando la guía de flujo está unida al laparoscopio;

La Figura 7 representa una vista lateral de la parte final distal de la guía de flujo de estas realizaciones sin el laparoscopio, que muestra una inserción colocada en la guía de flujo;

La Figura 8 representa una sección transversal de parte de la parte final distal de la guía de flujo de otras realizaciones y parte del laparoscopio cuando la guía de flujo está unida al laparoscopio;

5 La Figura 9 representa una vista lateral de la parte final distal de la guía de flujo de estas realizaciones desde el plano de la superficie final distal del laparoscopio;

La Figura 10 representa una vista lateral de la parte final distal de la guía de flujo de estas realizaciones sin el laparoscopio;

10 La Figura 11 representa una vista de frente o superior de la superficie final distal del laparoscopio con realizaciones alternativas de la guía de flujo unida a él; y

La Figura 12 representa una vista lateral de la parte final distal de otras realizaciones alternativas de la guía de flujo desde el plano de la superficie final distal del laparoscopio.

15 Con referencia a la Figura 1, una guía de flujo 2 está unida a un laparoscopio 6, que es generalmente cilíndrico o en forma de varilla. La guía de flujo 2 es para guiar un flujo de fluido longitudinalmente a lo largo del laparoscopio 6 y dirigir el flujo de fluido a través de una superficie final distal sustancialmente plana 4 del laparoscopio 6. La guía de flujo 2 está dispuesta para impulsar el flujo laminar del fluido a través de la superficie final 4 del laparoscopio 6. El flujo de fluido 2 comprende una parte longitudinal 3 para guiar el flujo de fluido en una dirección longitudinal a lo largo del eje del laparoscopio 6, una parte final distal 1 para dirigir el flujo de fluido a través de la superficie final 4 para limpiar la superficie final 4 y una entrada 5 en un extremo opuesto. La superficie final 4 (mostrada con más detalle en la Figura 2) está dispuesta generalmente en un plano transversal (es decir, un plano, perpendicular a la dirección longitudinal, que es fijo en relación con la guía de flujo 2) y comprende una lente 4a, una ventana óptica u otra superficie del laparoscopio 6, rodeada por un haz de fibra óptica 4b, que actúa como una fuente de luz.

25 La guía de flujo 2 incluye un canal 8 (visible en la Figura 6) a través del cual el fluido es capaz de fluir. El canal 8 tiene una salida 10 a través de la cual el fluido sale del canal 8 en la parte final distal 1 de la guía de flujo 2. En uso, la guía de flujo 2 está ubicada en una posición fija en relación con el laparoscopio 6. La guía de flujo 2 puede unirse al laparoscopio 6 de tal manera que el flujo de fluido que abandone el canal 8 a través de la salida 10 se dirija a través de la superficie final 4 del laparoscopio 6.

30 El canal 8 comprende dos lados 12 (visibles en la Figura 5), que están separados entre sí en una primera dirección paralela a la superficie final 4. Los dos lados 12 se oponen entre sí en lados opuestos del canal 8 y están conectados por una superficie de canal exterior 14 (visible en la Figura 6), que define la superficie exterior del canal 8 (es decir, la superficie más alejada desde el laparoscopio 6). En la parte final distal 1, la superficie del canal exterior 14 se orienta generalmente hacia la superficie final 4, y define un borde exterior 16 que se extiende sustancialmente en la primera dirección entre los dos lados 12 y define un límite exterior de la salida 10. Un límite interior de la salida 10 está definido, en algunas realizaciones, por una superficie de canal interior 35 (descrito con detalle más abajo). En algunas realizaciones, la superficie de canal interior 35 y la propia superficie final 4 definen cooperativamente el límite interior de la salida 10, mientras que en otras realizaciones, solamente uno de estos define el límite interior de la salida 10. Próxima al borde de salida 16, la superficie del canal exterior 14 es sustancialmente recta en una dirección paralela a la dirección prevista del flujo de fluido. Esto ayuda a prevenir que el flujo de fluido converja en un único punto después de pasar a través de la salida 10.

45 En el extremo opuesto de la guía de flujo 2 a la parte final distal 1 de la guía de flujo 2, se forma la entrada 5 en la guía de flujo 2. La entrada 5 permite que el fluido fluya en la parte del canal 8 en la parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2, para fluir a lo largo del laparoscopio 6 a una cámara 42 (descrita más abajo), después a la parte del canal 8 en la parte final distal 1 de la guía de flujo 2 y salga a través de la salida 10. En la parte del canal 8 a lo largo del laparoscopio 6, el fluido restablece el flujo laminar después de haber pasado a través de la entrada 1 cuando se desplaza a lo largo del laparoscopio 6.

50 El área de flujo en sección transversal de la entrada 5 es más grande que la de la salida 10. (A lo largo de esta descripción, la expresión "área de flujo en sección transversal" se refiere al área en sección transversal en un plano perpendicular a la dirección prevista del flujo de fluido). Estas dos áreas de flujo en sección transversal difieren en un factor de seis, aunque en algunas realizaciones el factor es diferente. La entrada 5 tiene un área de flujo en sección transversal de aproximadamente $14,2 \text{ mm}^2$ y la salida 10 tiene un área de flujo en sección transversal de aproximadamente $2,4 \text{ mm}^2$. La diferencia en el área de flujo en sección transversal provoca que el flujo de fluido abandone la salida 10 a una velocidad generalmente más alta que la velocidad a la que entra en la entrada 5. Esta mayor velocidad en la salida ayuda al fluido a tener suficiente velocidad para unirse a y sacar cualquier partícula no deseada sobre la superficie final 4 del laparoscopio 6.

60 En algunas realizaciones, la entrada 5 en el extremo opuesto de la guía de flujo 2 a la parte final distal 1 está colocada en un ángulo de aproximadamente 15° con respecto al normal al eje longitudinal del laparoscopio 6. El fluido entrante gira a través de un ángulo de aproximadamente 75° cuando fluye desde la entrada 5 al canal 8 y hacia el extremo distal del canal 8. En algunas realizaciones, el área de flujo en sección transversal de la entrada 5 es aproximadamente 25 mm^2 , más específicamente $25,32 \text{ mm}^2$. El área de flujo en sección transversal de la entrada 5 es más grande que la de la salida 10. Estas dos áreas de flujo en sección transversal difieren en un factor de

aproximadamente 15.

La entrada 5 está conectada a un suministro de fluido (no mostrado). En algunas realizaciones, el fluido que se recibe desde el suministro de fluido es gas, tal como dióxido de carbono. El flujo de gas que la guía de flujo 2 manipula y controla se usa para limpiar la superficie final 4 sacando cualquier partícula no deseada de ella. Las partículas no deseadas incluyen material biológico o extraño que se une a la superficie de la lente durante la cirugía.

En algunas realizaciones, el fluido que se recibe desde el suministro de fluido es un líquido, y se expulsa un chorro de líquido a través de la salida 10 de un extremo a otro de la superficie final 4. En algunas realizaciones, este chorro de líquido se usa para limpiar la superficie final 4 de una manera similar a la descrita anteriormente.

En referencia a la Figura 2, que proporciona una vista más detallada de la superficie final 4 del laparoscopio 6, hay tres partes principales de la superficie final 4 del laparoscopio 6. La lente 4a o ventana óptica está en el centro. La lente 4a está rodeada por el haz de fibra óptica 4b, que se usa para dirigir la luz lejos de la superficie final 4 para que el laparoscopio 6 pueda usarse en un medio de lo contrario sin iluminación. El haz de fibra óptica 4b está rodeado por una cubierta exterior 4c, que se extiende longitudinalmente a lo largo del exterior del laparoscopio 6 y protege las partes interiores del laparoscopio 6. Parte de una superficie exterior de la cubierta exterior 4c está en contacto con una superficie interior 24 de la guía de flujo 2. Los detalles de la superficie final 4 del laparoscopio 6 se omiten de las siguientes Figuras por razones de claridad de la presentación.

En algunas realizaciones, el borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 se extiende parcialmente hasta o parcialmente sobre la lente 4a del laparoscopio 6 en la dirección longitudinal. La proximidad de la salida 10 a la lente 4a asegura que el fluido dirigido a fluir sobre la lente 4a lo haga a una velocidad alta y no pierda una cantidad significativa de velocidad antes de alcanzar la lente 4a, como sucedería si la salida 10 estuviera lejos de la lente 4a.

La parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2 se extiende desde la parte final distal 1 de la guía de flujo 2 a lo largo del eje del laparoscopio 6 a su extremo distal en una dirección que es generalmente perpendicular a la superficie final distal 4 del laparoscopio 6. La parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2 comprende la superficie interior 24 y una superficie exterior 26. La superficie interior 24 define un espacio para recibir el laparoscopio 6, y tiene forma para rodear al menos parte del laparoscopio 6 para unir la guía de flujo 2 al laparoscopio 6. En algunas realizaciones, donde la guía de flujo 2 está unida al laparoscopio 6, la superficie exterior 26 define sustancialmente un arco de un círculo en un plano paralelo al plano transversal. La superficie exterior 26 y la superficie interior 24 se extienden longitudinalmente a lo largo del eje del laparoscopio 6. La superficie interior 24 y la superficie exterior 26 están conectadas para formar dos puntas 28, con una punta 28 en cada extremo del arco definido por la superficie exterior 26 para que el laparoscopio solamente esté parcialmente rodeado por la parte longitudinal 3. La superficie interior 24 envuelve más de la mitad de la circunferencia del laparoscopio 6 para prevenir que el laparoscopio 6 se mueva en una dirección transversal en relación con la guía de flujo 2.

Con referencia a la Figura 3, adyacente a cada punta 28, se define una superficie de la punta distal 27 entre la superficie interior 24 y la superficie exterior 26. Las superficies de la punta distal 27 están en un plano paralelo al plano transversal pero no coplanares con el plano transversal. Más bien, están a una distancia relativamente pequeña lejos del plano transversal en la parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2. En algunas realizaciones, esta distancia es aproximadamente 0,5 mm. Cuando el laparoscopio 6 se inserta en la guía de flujo 2, la superficie final 4 del laparoscopio 6 sobresale longitudinalmente más allá de las superficies de la punta distal 27. Situar las superficies de la punta distal 27 de esta manera significa que el borde de la superficie final 4 está despejado de cualquier obstrucción para que el flujo de fluido pueda mover de la superficie final 4 las partículas sobre la superficie final 4. Además de las partes que se encuentran con las superficies de la punta distal 27, el resto de la superficie exterior 26 se extiende longitudinalmente a través del plano transversal.

En algunas realizaciones, las puntas 28 son sustancialmente rígidas y con el fin de colocar el laparoscopio dentro de la guía de flujo 2, el laparoscopio 6 se desliza longitudinalmente en el espacio para recibir el laparoscopio 6. En otras realizaciones, las puntas 28 son flexibles y pueden separarse para que el laparoscopio 6 pueda insertarse entre ellas para que ejerzan una fuerza sobre el laparoscopio 6 para asegurar el laparoscopio 6 en relación con la guía de flujo 2. En otras realizaciones, las puntas 28 son flexibles y ejercen una fuerza sobre el laparoscopio 6 para asegurar el laparoscopio 6 en relación con la guía de flujo 2, pero el laparoscopio 6 se inserta deslizándose longitudinalmente en el espacio para recibir el laparoscopio 6.

En algunas realizaciones, la guía de flujo 2 mantiene el laparoscopio 6 en su lugar debido a una fuerza elástica sobre el laparoscopio 6 cuando está en la guía de flujo 2. Las puntas 28 se doblan hacia dentro para que sujeten el laparoscopio 6 cuando está en la guía de flujo 2. En otras realizaciones, la fuerza elástica se aplica sin que las puntas 28 se doblen hacia dentro.

La guía de flujo 2 también comprende dos miembros 18. Cada miembro 18 se extiende desde un respectivo de los lados 12 del canal 8 generalmente en una segunda dirección, que es perpendicular a la primera dirección. La segunda dirección es generalmente paralela a la dirección del flujo de fluido a través de la superficie final 4 cuando pasa a través de la salida 10. Cada miembro 18 comprende una superficie de guía del miembro 20, que se extiende

generalmente en una tercera dirección que es perpendicular a la superficie final 4 y es perpendicular a la primera y segunda dirección. En la salida 10, hay una transición suave entre cada lado 12 del canal 8 y la respectiva superficie de guía del miembro 20. La superficie de guía del miembro 20 se extiende más en la tercera dirección que la salida 10, que está limitada en su extensión en la tercera dirección por la superficie del canal exterior 14. Cada superficie de guía del miembro 20 también se extiende generalmente en la segunda dirección lejos de la salida 10. Cuando cada superficie de guía del miembro 20 se extiende en la segunda dirección lejos de la salida 10, también se extiende en la primera dirección lejos de la superficie de guía del miembro opuesta 20. La distancia entre las superficies de guía del miembro 20 a lo largo de una línea imaginaria que se extiende en la primera dirección aumenta por lo tanto cuando la línea se mueve en la segunda dirección lejos de la salida 10. Las superficies de guía del miembro 20 se separan por lo tanto cuando se extienden en la segunda dirección. El ángulo de divergencia de cada superficie de guía del miembro 20 con respecto a la segunda dirección aumenta con la distancia desde la salida 10. En otras palabras, la superficie de guía del miembro 20 es convexa. En otras realizaciones, próxima a la salida 10, la superficie de guía del miembro 20 se extiende sustancialmente en la segunda dirección, mientras, distal a la salida 10, la superficie de guía del miembro 20 está generalmente a lo largo de la primera dirección. En algunas realizaciones, la superficie de guía del miembro 20 es suavemente curva en un plano definido por la primera y segunda dirección. En algunas realizaciones, la superficie de guía del miembro 20 está formada por una pluralidad de superficies sustancialmente planas, que están dispuestas una al lado de la otra para formar una aproximación generalmente curva de la superficie suavemente curva. Ambos tipos de superficies pueden describirse colectivamente como generalmente curvas.

Cada uno de los miembros 18 también comprende una base 22 (véase Figura 5). Las bases 22 tienen forma y están dispuestas en el plano transversal para estar contra una parte de la superficie final 4 del laparoscopio 6. Debido a que las bases 22 descansan contra la superficie final 4, esto asegura que la superficie de la guía del miembro 20 esté en contacto con la superficie final 4 y se extienda en la tercera dirección desde la superficie final 4. La ubicación de las bases 22 también asegura que la salida 10 esté colocada correctamente con respecto a la superficie final 4 para que la superficie final 4 esté dispuesta generalmente en el plano transversal. Las bases 22 también actúan como topes, que dificultan el movimiento del laparoscopio 6 en la tercera dirección (longitudinal) en relación con la guía de flujo 2 más allá del plano transversal.

Después de describir una curva alejada de la salida 10, cada uno de las superficies de guía del miembro 20 se encuentra con la superficie exterior 26. Cada una de las superficies de la punta distal 27 se extiende desde la respectiva punta 28 a una posición que coincide en la dirección longitudinal con el punto de encuentro de la respectiva superficie de guía del miembro 29 y la superficie exterior 26.

En algunas realizaciones, cada una de las superficies de guía del miembro 20 tiene un radio de curvatura en un plano paralelo a la superficie final 4 del laparoscopio 6 de aproximadamente 2,5 mm.

En la parte final distal 1 de la guía de flujo 2, una superficie final distal 29 de la guía de flujo 2 se extiende desde el borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 lejos de la salida 10 y se encuentra con la superficie exterior 26 de la guía de flujo 2. Próxima al borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14, la superficie final distal 29 de la guía de flujo 2 se extiende generalmente en la tercera dirección lejos de la salida 10 (véase Figura 6). Esto ayuda a prevenir que el flujo de fluido se una a la superficie final distal 29 cuando pasa a través de la salida 10. Cuando la superficie final distal 29 se extiende lejos de la salida, también describe una curva hacia la superficie exterior 26 del laparoscopio 6. Próxima a la superficie exterior 26 de la guía de flujo 2, la superficie final distal 29 de la guía de flujo 2 está sustancialmente en un plano definido por la primera y segunda dirección, y es por lo tanto perpendicular a la superficie exterior 26. Cuando las superficies de guía del miembro 20 se extienden en la tercera dirección lejos de la superficie final 4 del laparoscopio 6, se encuentran con la superficie final distal 29 de la guía de flujo 2. La superficie final distal 29 de la guía de flujo 2 no sobresale en un plano definido por la primera y segunda dirección más allá de las superficies de guía del miembro 20 o el borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14. Esto asegura que la superficie final distal 29 de la guía de flujo 2 no obstruya las partes no cubiertas de la superficie final 4.

Con referencia a la Figura 4, que muestra la parte final distal 1 de la guía de flujo 2 y la superficie final 4 del laparoscopio, las cinco flechas muestran el recorrido del flujo de fluido a través de la superficie final 4. Una primera flecha 30 muestra el recorrido de fluido a través del centro de la superficie final 4. Esta parte del flujo de fluido tiene un recorrido sustancialmente lineal en la segunda dirección. Una segunda flecha 31 y una tercera flecha 32 ilustran el flujo de fluido adyacente a cada una de las superficies de guía del miembro 20. El flujo de fluido adyacente a las respectivas superficies de guía del miembro 20 tiene una tendencia a unirse a la superficie de guía del miembro 20 que se cree que se debe al efecto Coandă. El flujo de fluido adyacente a la superficie de guía del miembro 20 tiene por lo tanto una velocidad caracterizada por la respectiva superficie de guía del miembro 20 (es decir, el flujo de fluido sigue un recorrido generalmente curvo). Esto provoca que el flujo de fluido adyacente a las superficies de guía del miembro 20 se separen en la primera dirección de tal manera que el flujo de fluido como un todo fluya a través de sustancialmente toda la superficie final 4, diferente a las partes de la superficie final 4 que están detrás de las superficies de guía del miembro 20, es decir, aquellas que están en contacto con las bases 22 de los miembros 18. Una cuarta flecha 33 y una quinta flecha 34 muestran el flujo de fluido en dos posiciones intermedias entre el centro de la salida 10 y las superficies de guía del miembro 20. Las superficies de guía del miembro 20 también afectan a

los recorridos del flujo en estas posiciones para que también describan una curva lejos de la flecha 30, pero a una menor extensión que los recorridos de flujo que muestran las flechas 31 y 32.

Las superficies de guía del miembro 20 ayudan a que el flujo se extienda lo suficiente para cubrir sustancialmente la superficie expuesta completa de la lente. Sin las superficies de guía del miembro 20, el flujo de fluido no sería capaz de separarse tanto o tan rápidamente y por lo tanto el flujo de fluido será menos capaz de proteger y despejar la lente adecuadamente.

En referencia ahora a la Figura 4, puede verse que el borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 es curvo en un plano definido por la primera y segunda dirección y es convexo en este plano. El centro del borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 se extiende más en la segunda dirección que las partes del borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 que se encuentra con los lados 12 del canal 8. El borde exterior 16 es curvo de tal manera que el flujo de fluido es perpendicular al borde exterior 16 cuando fluye a través de la salida 10. Esto asegura que el flujo de fluido pase a través de la salida 10 sin interrumpirse y también ayuda a que el flujo de fluido comience a separarse.

La Figura 5 muestra una vista de la parte final distal 1 de la guía de flujo 2 desde un punto de vista de la superficie final 4 del laparoscopio 6. Puede verse que la salida 10 está definida por los dos lados 12 del canal 8, el borde exterior 6 de la superficie del canal exterior 14 y la superficie final 4 del laparoscopio. El borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 es curvo en un plano definido por la primera y tercera dirección para que el espacio entre el borde exterior 16 y la superficie final 4 sea más pequeño en el centro del borde exterior 16 que en las partes del borde exterior 16 adyacentes a los lados 12 del canal 8. Adyacente al borde exterior 16, la superficie del canal exterior 14 es por sí misma curva de la misma manera. La forma convexa del borde exterior 16 asegura que el fluido fluya más rápido a través del centro de la salida 10 que a través de las partes de la salida 10 adyacente a uno de los lados 12 del canal 8. El fluido que fluye por encima de una cierta velocidad a través de la salida 10 adyacente a un lado 12 del canal 8 no se uniría a la superficie de guía del miembro 29 y por lo tanto continuaría en un recorrido predominantemente en la segunda dirección y por lo tanto no se separará a través de la superficie final 4. La forma convexa del borde exterior 16 en el plano definido por la primera y tercera dirección permite que la velocidad media de flujo aumente mientras asegura la unión del fluido a las superficies de guía del miembro 20 debido a la reducida velocidad de flujo en sus alrededores en relación con la velocidad de flujo en el centro. El perfil de velocidad creado por la salida 10 ayuda a la unión del flujo a las superficies de guía del miembro 20 pero también provoca por sí mismo la divergencia de flujo. El flujo de fluido en el centro de la salida 10 (a lo largo de la primera flecha 30 de la Figura 4) tiene una mayor distancia para desplazarse a través de la superficie final 4, de manera que la mayor velocidad ayuda a mantener el flujo de fluido unido a la superficie final 4 a través de la completa superficie final 4. El perfil de velocidad que la forma convexa del borde exterior 16 imparte ayuda además a la divergencia del flujo por sí mismo (incluso en realizaciones que no tienen los miembros 18 que definen las superficies de guía del miembro 20) debido a la fricción entre partes del flujo que se mueven a diferentes velocidades.

En algunas realizaciones, la salida 10 es aproximadamente 5,5 mm de ancho en la primera dirección. Es aproximadamente 0,3 mm de alto en la tercera dirección en el centro de la salida 10 y aproximadamente 0,7 mm de alto en la tercera dirección adyacente a cada uno de los lados 12 del canal 8. El borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 forma un arco con un radio de aproximadamente 9,5 mm.

En algunas realizaciones, el área de flujo en sección transversal de la salida 10 es aproximadamente $1,7 \text{ mm}^2$, más específicamente $1,68 \text{ mm}^2$. La salida 10 es aproximadamente 7 mm de ancho en la primera dirección. Es aproximadamente 0,2 mm (más específicamente 0,17 mm) de alto en la tercera dirección en el centro de la salida 10 y aproximadamente 0,4 mm (más específicamente 0,39 mm) de alto en la tercera dirección adyacente a cada uno de los lados 12 del canal 8. El borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 forma un arco con un radio de aproximadamente 28 mm, más específicamente 27,51 mm.

En la parte final distal 1 de la guía de flujo 2, el canal 8 está dispuesto de tal manera que impulsa el flujo de fluido para unirse a la superficie final 4 cuando abandona el canal 8 a través de la salida 10. La unión del flujo de fluido a la superficie final 4 asegura que el flujo de fluido se dedique a eliminar las partículas no deseadas de la superficie de la lente. Cualquier parte del flujo de fluido que no se una a la superficie final 4 fluirá lejos de la superficie final 4 y será de poco uso al despejar la superficie final 4.

La Figura 6 representa una sección transversal longitudinal de parte de la parte final distal 1 y parte de la parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2 y parte del laparoscopio 6, y la Figura 7 representa una vista lateral de la parte final distal 1 y parte de la parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2. Con referencia a estas Figuras, de acuerdo con algunas realizaciones, una inserción 37 está ubicada sobre un aspecto interior de la guía de flujo 2. La inserción 37 está fabricada por separado del resto de la guía de flujo 2 (es decir, una parte principal de la guía de flujo 2). En algunas realizaciones, la inserción 37 y la parte principal se moldean por separado.

En algunas realizaciones, la inserción 37 define los lados 12 del canal 8 en la región de la parte longitudinal de la guía de flujo 2 en la que la inserción 37 está ubicada. En otras realizaciones, los lados 12 del canal en esta región están definidos por la parte principal de la guía de flujo 2.

La inserción 37 está dispuesta para estar ubicada en una ubicación dentro de la parte principal de la guía de flujo 2 para que se extienda entre los lados 12 del canal 8 y define una superficie de canal interior 35, que está situada opuesta y orientada a la superficie del canal exterior 14 y se extiende desde la parte final distal 1 parcialmente a lo largo de la parte longitudinal 3. La superficie del canal interior 35 está dispuesta para formar una superficie sustancialmente continua con la superficie final 4 del laparoscopio 6. Un borde interior 36 de la superficie del canal interior 35 adyacente a la superficie del laparoscopio 6 es por lo tanto cóncava. El borde interior 36 está dispuesto sustancialmente en el plano transversal. En el borde interior 36, la superficie del canal interior 35 se encuentra con una superficie de la inserción interior 38. La superficie de la inserción interior 38 es una superficie de la inserción 37 que está dispuesta para formar una superficie continua con la superficie interior 24 de la guía de flujo 2 cuando la inserción está en su ubicación prevista. De este modo, la superficie de la inserción interior 38 está en contacto con el laparoscopio 6 cuando el laparoscopio 6 está ubicado en su posición prevista dentro de la guía de flujo 2, es decir, con su superficie final 4 en el plano transversal.

En algunas realizaciones, la parte de la superficie del canal interior 35 a lo largo del laparoscopio 6 se extiende desde la cámara 42 a la entrada 5. En otras realizaciones, la parte de la superficie del canal interior 35 a lo largo del laparoscopio 6 se extiende desde la cámara 42 a una posición entre la cámara 42 y la entrada 5, debido a la inserción 37 que se extiende solamente tan lejos como esta posición. En la parte restante del canal 8 a lo largo del laparoscopio 6, el laparoscopio 6 actúa para definir un equivalente de la superficie del canal interior 35.

En algunas realizaciones, la inserción 37 se moldea por separado y después se monta con el resto de la guía de flujo 2, por ejemplo mediante adhesión, ajuste a presión, ultrasonido o unión térmica. Esto permite que el molde para el resto de la guía se simplifique. En algunas realizaciones, sin embargo, la "inserción" 33 y el resto de la guía de flujo 2 se moldean íntegramente como una pieza en un único molde, es decir, la guía de flujo 2 se moldea como una única unidad.

En algunas realizaciones, la inserción 37 se extiende a lo largo de sustancialmente la extensión completa longitudinal de la guía de flujo 2, tal como desde la entrada a la salida.

Adyacente al borde interior 36, la superficie del canal interior 35 está dispuesta en un primer ángulo con la superficie final 4. Adyacente al borde exterior 16, la superficie del canal exterior 14 está dispuesta en un segundo ángulo con la superficie final 4. El segundo ángulo es más grande que el primer ángulo. Esto provoca que el área de flujo en sección transversal del canal 8 se reduzca antes de que alcance la superficie final 4 cuando el fluido fluye hacia la salida 10, lo que aumenta la velocidad del flujo de fluido antes de la unión a la superficie final 4. En algunas realizaciones, la media del primer y segundo ángulo es aproximadamente 20°. Se ha descubierto que el flujo de fluido que se acerca a la superficie final 4 en este ángulo tiene más posibilidades de unirse a la superficie final 4 y quedará unida a la superficie final 4 durante más tiempo. En algunas realizaciones, el primer ángulo es aproximadamente 15°, más específicamente, aproximadamente 15,1° y el segundo ángulo es aproximadamente 26°, más específicamente, aproximadamente 26,4°.

Tanto la superficie del canal interior 35 como la superficie del canal exterior 14 se extienden a través del plano transversal desde la parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2 a la parte final distal 1 de la guía de flujo 2. El canal 8 se extiende por lo tanto a través del plano transversal y después gira a través de un ángulo de más de 90°, aproximadamente 110° en algunas realizaciones, para que se dirija hacia el plano transversal. La superficie del canal interior 35 se extiende en la tercera dirección desde la parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2 a la parte final distal 1 y pasa a través del plano transversal. Describe suavemente una curva a través de un ángulo de más de 90° (en algunas realizaciones, aproximadamente 105°, más específicamente, aproximadamente 105,1°) hasta que se dispone en el primer ángulo hacia el plano transversal. El resto de la superficie del canal interior 35 define una parte final de la superficie del canal interior 35 y está dispuesta en este ángulo hasta que alcanza el borde interior 36. La parte de la superficie del canal interior 35 que se extiende lo más lejos en la tercera dirección define una cresta, que está más próxima en la segunda dirección a la parte de la superficie del canal interior 35 a lo largo de la parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2 que al borde interior 36. En otras palabras, una proyección de la cresta en el plano transversal está más próxima a una línea definida por la intersección de la superficie del canal interior 35 y el plano transversal que lo está al borde interior 36. La forma de la superficie del canal interior 35 estimula al flujo de fluido a unirse a él y gira debido al efecto Coandă, que ayuda al flujo de fluido a girar suavemente y reduce el riesgo de flujo turbulento.

Similarmemente, la superficie del canal exterior 14 se extiende en la tercera dirección desde la parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2 a la parte final distal 1 y pasa a través del plano transversal. Describe suavemente una curva a través de un ángulo de más de 90° (en algunas realizaciones, aproximadamente 116°, más específicamente, 116,4°) hasta que está dispuesto en el segundo ángulo hacia el plano transversal. El resto de la superficie del canal exterior 14 define una parte final de la superficie del canal exterior 14 y permanece en este ángulo hasta que alcanza el borde exterior 16. De este modo, el canal 8 define la cámara 42 entre el plano transversal y una parte final del canal 8 adyacente a la salida 10.

En referencia a la parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2, una parte longitudinal del canal 8 corre paralela a un eje longitudinal del laparoscopio 6. El flujo de fluido se desplaza a través de la parte longitudinal del canal 8 a lo largo

del laparoscopio 6 en la tercera dirección y después alcanza la cámara 42. En la cámara 42, se hace que el flujo de fluido gire a través de aproximadamente 124° cuando fluye a través del canal 8, como se ha descrito anteriormente. Cuando el flujo de fluido abandona la cámara 42 entra a la parte final del canal 8. El área de flujo en sección transversal de la parte final del canal 8 disminuye entre la cámara 42 y la salida 10. Esto provoca que la velocidad de flujo del fluido aumente de nuevo antes de pasar a través de la salida 10.

El área de flujo en sección transversal de la parte del canal 8 a lo largo del laparoscopio 6 disminuye desde la entrada 5 a una entrada a la cámara 42. La entrada a la cámara 42, a su vez, tiene un área de flujo más pequeña en sección transversal que la propia cámara 42. Esto provoca que la velocidad de flujo del fluido aumente cuando se acerca a la cámara 42 y después disminuya cuando entra a la cámara 42, lo que significa que se está desplazando a una menor velocidad cuando gira en la cámara 42.

De este modo, entre la entrada 5 y la salida 10, la velocidad de flujo aumenta hasta la cámara 42, después disminuye en la cámara 42 para facilitar un suave cambio de dirección de flujo y después vuelve a aumentar la velocidad hacia la salida 10 para una mayor velocidad de salida. Un suave cambio de dirección facilitado por el perfil de velocidad de flujo a través de la guía de flujo 2 facilita el punto de obstrucción del flujo de fluido para permanecer en la salida 10, y por lo tanto ayuda a mantener la máxima velocidad de flujo del fluido en la salida 10. Al asegurar una alta velocidad en la salida 10, a su vez, el laparoscopio 6 facilita una unión mejorada del flujo.

La salida 10 es el lugar geométrico de puntos más allá de los cuales solamente las superficies de guía del miembro 20 y la superficie 4 del laparoscopio restringen el flujo de fluido. El límite exterior de la salida 10 está definido por el borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14. El límite interior de la salida 10 está definido por una proyección en la tercera dirección del borde exterior 16 en la superficie final 4 del laparoscopio 6. Todas las partes del borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 se extienden más allá de la superficie del canal interior 35 en la segunda dirección para que el límite interior de la salida 10 esté definido completamente por la superficie final 4. En algunos casos, sin embargo, la parte central del borde exterior 16 de la superficie del canal exterior se extiende más allá de la superficie del canal interior 35, pero las partes del borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 adyacentes a cada uno de los lados 12 del canal 8 no se extienden tan lejos en la segunda dirección como la superficie del canal interior 35. Esto provoca que el límite interior de la salida 10 esté definido en parte por la proyección del borde exterior 16 en la superficie final 4 y en parte por la proyección del borde exterior 16 en la superficie del canal interior 35.

En algunas realizaciones, la guía de flujo 2 no tiene la inserción 37 o superficie del canal interior 35. El laparoscopio 6 actúa para definir un equivalente de la superficie del canal interior 35 y, por lo tanto, el laparoscopio 6 actúa para definir un lado del canal 8. Estas realizaciones se describen ahora con referencia a las Figuras 8 y 10. Se entenderá que las características de las realizaciones anteriormente descritas son igualmente aplicables esté la inserción 37 presente o no. En particular, en referencia a las características relacionadas con la cámara 42, éstas se aplican a ambos tipos de realizaciones, con una superficie exterior del laparoscopio 6 sustituyendo, y actuando como, la superficie del canal interior 35.

Con referencia a la Figura 8, correspondiente a la Figura 6, la cámara 42 está definida en la parte final del canal 8 adyacente a la salida 10 y la superficie del canal exterior 14 es curva en esta parte. La inserción 37 está ausente, dejando que el laparoscopio 6 defina la superficie del canal interior 35. La ausencia de la inserción 37 permite que la parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2 entre la superficie exterior 26 y la superficie del canal exterior 14 sea más gruesa sin aumentar el radio de la guía de flujo 2, aumentando de este modo su fuerza.

Con referencia a la Figura 9, que corresponde a la Figura 5, la ausencia de la inserción 37 es visible justo encima y detrás del laparoscopio 6.

Con referencia a la Figura 10, que corresponde a la Figura 7, los dos lados 12 del canal 8 son equidistantes a lo largo de la parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2, haciendo de este modo que el área de flujo en sección transversal del canal 8 sea constante, más que variable, a lo largo de esta parte. Los dos lados 12 del canal 8 están separados aproximadamente por 7 mm. La sección transversal de la guía de flujo 2 por sí misma es por lo tanto constante a lo largo de esta parte. El área de flujo en sección transversal del canal 8 es aproximadamente $4,5 \text{ mm}^2$, más específicamente $4,53 \text{ mm}^2$. El borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 es curvo de una manera similar a la realización descrita con respecto a la Figura 5. En algunas realizaciones, sin embargo, los dos lados 12 están dispuestos como se ha descrito anteriormente para proporcionar una sección transversal variable. En algunas realizaciones, la sección transversal del canal 8 a lo largo de la parte longitudinal 3 varía, a pesar de la ausencia de la inserción 37, como se ha descrito anteriormente en relación con la Figura 7.

Con referencia a la Figura 11, en algunas realizaciones alternativas, las realizaciones descritas anteriormente se modifican de tal manera que el borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 no sea curvo en un plano definido por la primera y segunda dirección, para que el borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 esté en un plano definido por la primera y tercera dirección. Esto ayuda a crear un flujo de fluido paralelo a través de la salida 10 en la segunda dirección, para que el flujo de fluido no empiece a separarse hasta que comience a unirse a las superficies de guía del miembro 20. La guía de flujo 2 de lo contrario se estructura de acuerdo con cualquiera de

las realizaciones descritas en el presente documento.

Con referencia a la Figura 12, en algunas realizaciones adicionales alternativas, que no forman parte de la invención reivindicada, las realizaciones descritas anteriormente se modifican de manera que el borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 no sea curvo en un plano definido por la primera y tercera dirección, para que el borde exterior 16 de la superficie del canal exterior 14 esté en un plano definido por la primera y segunda dirección. Esto asegura que todas las partes del flujo de fluido estén a una velocidad constante a través de la salida 10 cuando la altura de la salida 10 en la tercera dirección no varía. La guía de flujo 2 de lo contrario se estructura de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento.

Se entenderá que la anterior descripción de realizaciones específicas de la invención es solamente a modo de ejemplo y no pretende limitar el alcance de la invención. Las reivindicaciones adjuntas prevén y pretenden cubrir muchas modificaciones de las realizaciones descritas, algunas de las cuales se describen ahora.

En algunas realizaciones, la superficie exterior 26 y la superficie interior 24 no se encuentran en las puntas 28 pero ambas se extienden completamente alrededor del dispositivo. La superficie exterior 26 y la superficie interior 24 son por lo tanto sustancialmente cilíndricas y rodean completamente el laparoscopio. Como se ha descrito anteriormente, la guía de flujo 2 puede formar el canal 8 completamente o parcialmente sobre todos los lados o el laparoscopio 6 puede proporcionar completamente o parcialmente un lado. Varias realizaciones de conductos de fluidos para endoscopios se desvelan en la solicitud de patente de Reino Unido GB 0911891.0, cuya solicitud PCT PCT/GB2010/001302 reivindica prioridad.

En algunas realizaciones, la parte del canal 8 a lo largo del laparoscopio 6, la cámara 42 y la parte del canal 8 adyacente a los miembros 18 se combinan para formar una superficie continua.

En algunas realizaciones, la guía de flujo 2 está hecha de cualquier plástico médico adecuado conocido y aprobado tal como Radel A; Poliétersulfona; Radel R; Polifenilsulfona y polímeros relacionados/modificados; Poliétertercetona (PEEK); Poliéter Cetona Cetona (PEKK); Polifenileno; resina Valox (TM), por ejemplo basadas en Polietileno tereftalato (PET) o polibutileno tereftalato (PBT); Polietileno tereftalato (PET); Polibutileno tereftalato (PBT); Policarbonatos; Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS); Polipropileno; Poliimidaz; y Poliácridatos. La guía de flujo 2 también puede fabricarse, en algunas realizaciones de metal, por ejemplo metal de acero inoxidable (316L).

En algunas realizaciones, la guía de flujo 2 puede unirse al laparoscopio 6. En otras realizaciones, la guía de flujo 2 está formada íntegramente con el laparoscopio 6. En algunas realizaciones, el laparoscopio 6 es un endoscopio flexible o semirrígido, mientras que en otras realizaciones, el laparoscopio 6 es rígido.

En algunas realizaciones, cuando las superficies de guía del miembro 20 se extienden desde los lados 12 del canal 8, inicialmente se separan antes de separarse como se ha descrito anteriormente.

Mientras la guía de flujo 2 anteriormente descrita es simétrica sobre un plano definido por la segunda y tercera dirección, que pasa a través del centro de la salida 10, en otras realizaciones éste no es el caso.

En algunas realizaciones, el flujo de fluido es un flujo continuo, que crea una barrera constante que protege la superficie final 4 de partículas no deseadas. En otras realizaciones, el flujo de fluido es un flujo pulsado o intermitente, también de velocidades variables o escalonadas, que es más efectivo para sacar ciertos tipos de partículas de la superficie final 4.

En algunas realizaciones, el primer ángulo y el segundo ángulo son iguales, por ejemplo de aproximadamente 20°. En otras realizaciones, el primer ángulo es de aproximadamente 0°, para que la parte de la superficie del canal interior 35 adyacente a los miembros 18 esté sustancialmente en el plano transversal.

Como se ha descrito anteriormente, la salida 10 es una única salida. En otras realizaciones, la guía de flujo 2 proporciona una pluralidad de salidas.

En las realizaciones descritas anteriormente, en la parte longitudinal 3 de la guía de flujo 2, el canal 8 define un recorrido sustancialmente recto que es sustancialmente paralelo al eje longitudinal del laparoscopio 6. Sin embargo, en algunas realizaciones, el canal 8 define cualquier recorrido curvo o inclinado a lo largo del laparoscopio 6, tal como un recorrido helicoidal. La expresión "longitudinalmente a lo largo de" pretende referirse a cualquier recorrido con un componente en la dirección longitudinal. En algunas realizaciones, el canal está dispuesto para dirigir el flujo de fluido en un recorrido curvo o helicoidal a través de la superficie final 4.

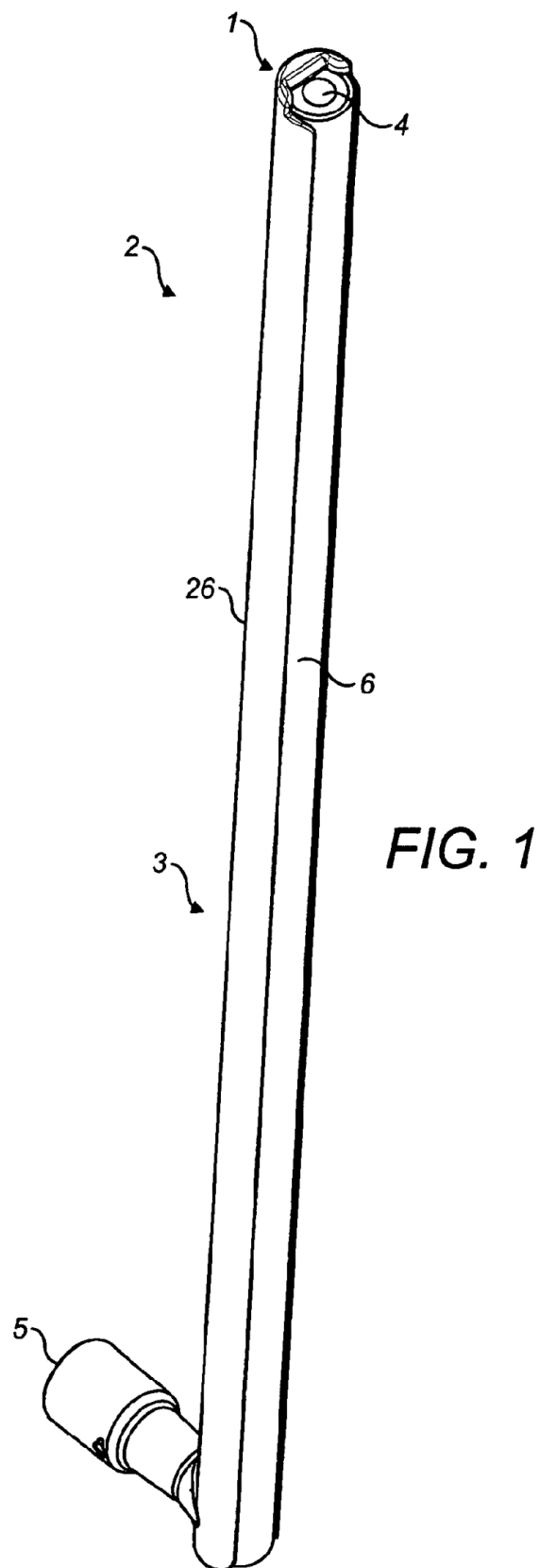
Aunque la descripción específica anterior se ha hecho en términos de que la guía de flujo 2 que esté unida al laparoscopio 6, se entenderá que la guía de flujo 2 también puede aplicarse, con cualquier modificación necesaria, para limpiar una superficie de cualquier otro dispositivo, en particular cualquier superficie óptica de un dispositivo óptico, más particularmente un dispositivo generalmente cilíndrico, para usos médicos o no médicos. Así como para un laparoscopio, algunas realizaciones de la guía son adecuadas para su uso con otras realizaciones tales como

cualquier otro tipo de endoscopio, campo u objetivo de cámara o cualquier dispositivo con una superficie que requiera limpieza.

REIVINDICACIONES

1. Una guía de flujo (2) para dirigir un flujo de fluido a través de una superficie (4) de un dispositivo (6), incluyendo la guía de flujo (2) una disposición de ubicación para ubicar el dispositivo (6) con respecto a la guía de flujo (2) de tal manera que la superficie (4) esté dispuesta generalmente en un primer plano definido a lo largo de la primer y segunda dirección mutuamente perpendiculares, y un canal (8) para dirigir el flujo de fluido, teniendo el canal (8) lados (12) separados entre sí en la primer dirección y que se extienden en una tercera dirección perpendicular a la primera y segunda dirección, y una superficie de canal exterior (14) que se extiende entre los lados (12) del canal (8); **caracterizado por que**
- un borde (16) de la superficie del canal exterior (14) es convexo en un segundo plano definido por la primer y tercera dirección para definir una salida (10) de altura no uniforme en relación con el primer plano, impartiendo de ese modo un perfil de velocidad no uniforme para que el flujo restringido fluya entre el borde (16) de la superficie del canal exterior (14) y el primer plano.
2. La guía de flujo (2) de la reivindicación 1, en la que el borde (16) de la superficie del canal exterior (14) es simétrico sobre un tercer plano perpendicular al primer y segundo plano.
3. La guía de flujo (2) de la reivindicación 1 ó 2, en la que el borde (16) de la superficie del canal exterior (14) es curvo.
4. La guía de flujo (2) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la disposición de ubicación incluye una base de un miembro (18) dispuesta generalmente en el primer plano y dispuesta para descansar contra la superficie (4) del dispositivo (6).
5. La guía de flujo (2) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la guía de flujo (2) incluye un respectivo miembro (18) que se extiende desde cada uno de los lados (12) generalmente en la segunda dirección, definiendo cada miembro (18) una superficie de guía del miembro (20) que se extiende generalmente en la tercera dirección y que es convexa en un plano paralelo al primer plano para provocar que el flujo de fluido del canal (8) se separe en la primer dirección cuando fluye a través de la superficie (4) del dispositivo (6).
6. La guía de flujo (2) de la reivindicación 5, en la que la disposición de ubicación incluye una base del miembro (18) dispuesta generalmente en el primer plano y dispuesta para descansar contra la superficie (4) del dispositivo (6) para que las superficies de guía del miembro (20) se extiendan en la tercera dirección desde la superficie (4) del dispositivo (6).
7. La guía de flujo (2) de la reivindicación 5 ó 6, en la que cada una de las superficies de guía del miembro (20) es generalmente curva en el primer plano definido por la primera y segunda dirección.
8. La guía de flujo (2) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el dispositivo (6) es sustancialmente cilíndrico y la superficie (4) es una superficie final del dispositivo (6), en la que la guía de flujo (2) está dispuesta para definir una parte del canal (8) longitudinalmente a lo largo del dispositivo (6) para guiar el flujo de fluido longitudinalmente a lo largo del dispositivo (6).
9. La guía de flujo (2) de la reivindicación 8, en la que el canal (8) comprende una cámara (42) entre la parte del canal (8) a lo largo del dispositivo (6) y una parte del canal (8) adyacente al borde (16) de la superficie del canal exterior (4), teniendo la cámara (42) una forma para transformar el flujo de fluido de fluir a lo largo del dispositivo (6) a fluir a través de la superficie final del dispositivo (6).
10. La guía de flujo (2) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que la guía de flujo (2) comprende una entrada (5) en comunicación fluida con el canal (8), cuya entrada (5) tiene un área de flujo más grande en sección transversal que la parte del canal (8) adyacente al borde (6) de la superficie del canal exterior (14).
11. La guía de flujo (2) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que el canal (8) es continuo y no tiene obstrucciones internas para el flujo de fluido.
12. La guía de flujo (2) de cualquier reivindicación precedente, en la que una superficie del canal interior (34) que se orienta a la superficie del canal exterior (14) está definida por el dispositivo (6) cuando el dispositivo (6) está ubicado de tal manera que la superficie (35) está dispuesta en el primer plano.
13. Un dispositivo óptico que comprende una superficie final transversal que incluye una lente o ventana óptica y una guía de flujo (2) como la reivindicada en cualquier reivindicación precedente para guiar un flujo de fluido longitudinalmente a lo largo del dispositivo y dirigir el flujo de fluido a través de la superficie final transversal del dispositivo, en el que la guía de flujo (2) está formada íntegramente con el dispositivo o es separable del dispositivo.
14. El dispositivo de la reivindicación 13, en el que el dispositivo (6) es un endoscopio.

15. El dispositivo de la reivindicación 13 ó 14, en el que el dispositivo (6) es un laparoscopio.



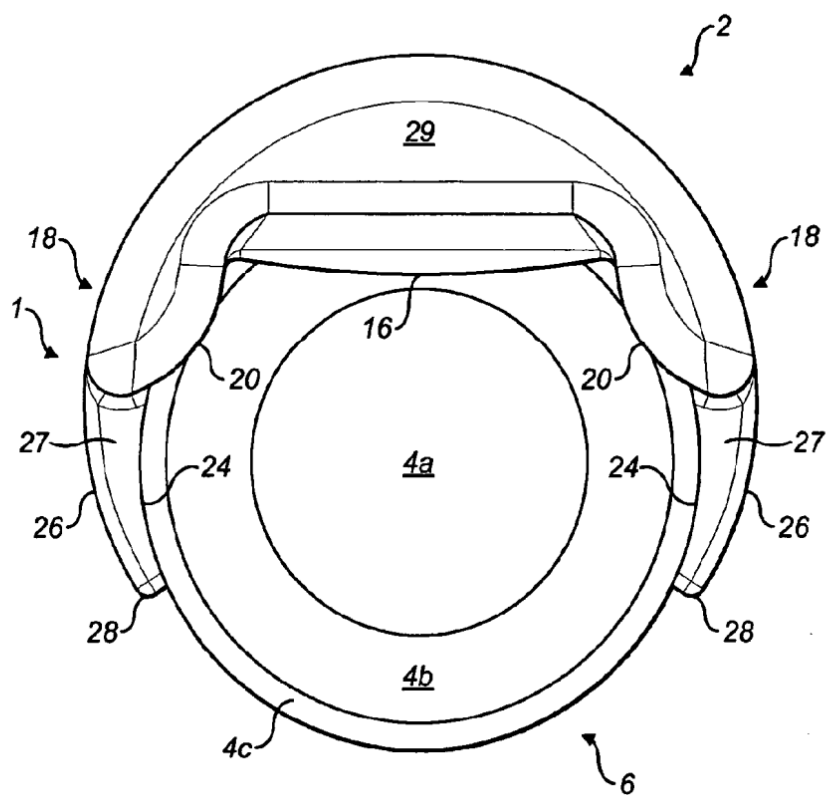


FIG. 2

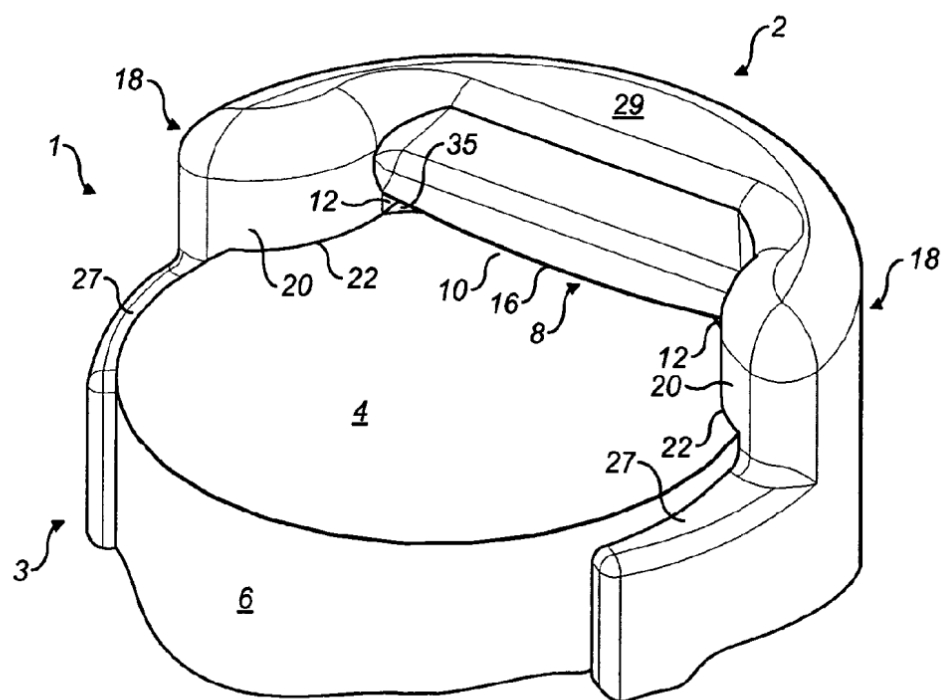


FIG. 3

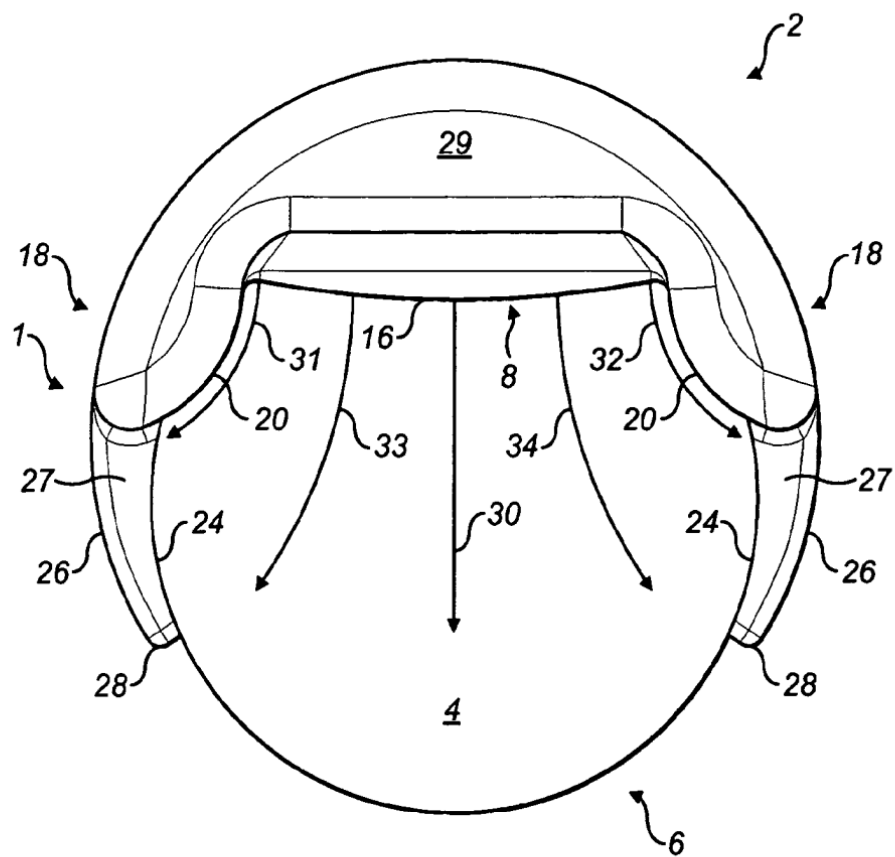


FIG. 4

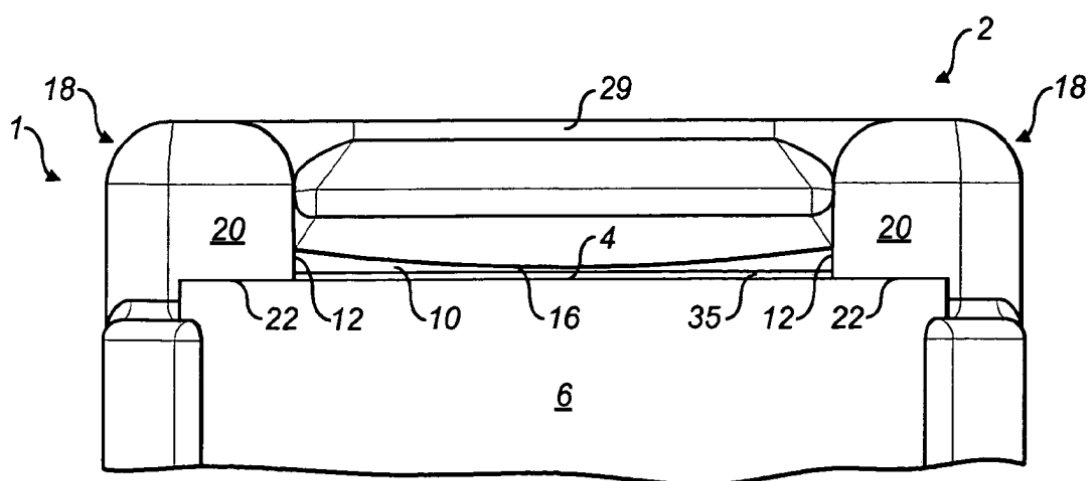


FIG. 5

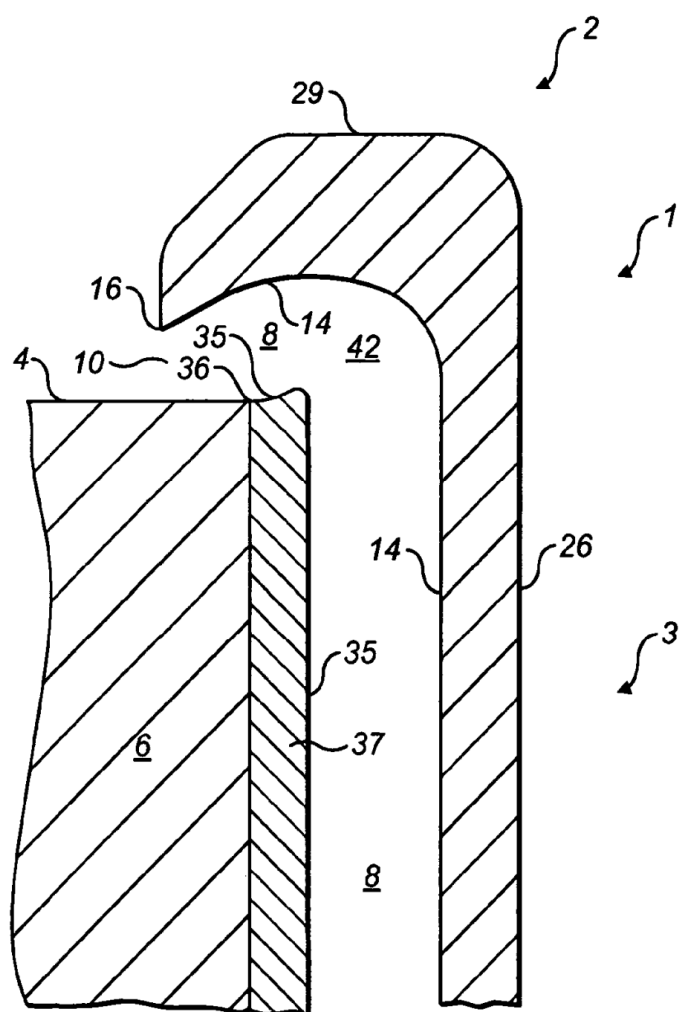


FIG. 6

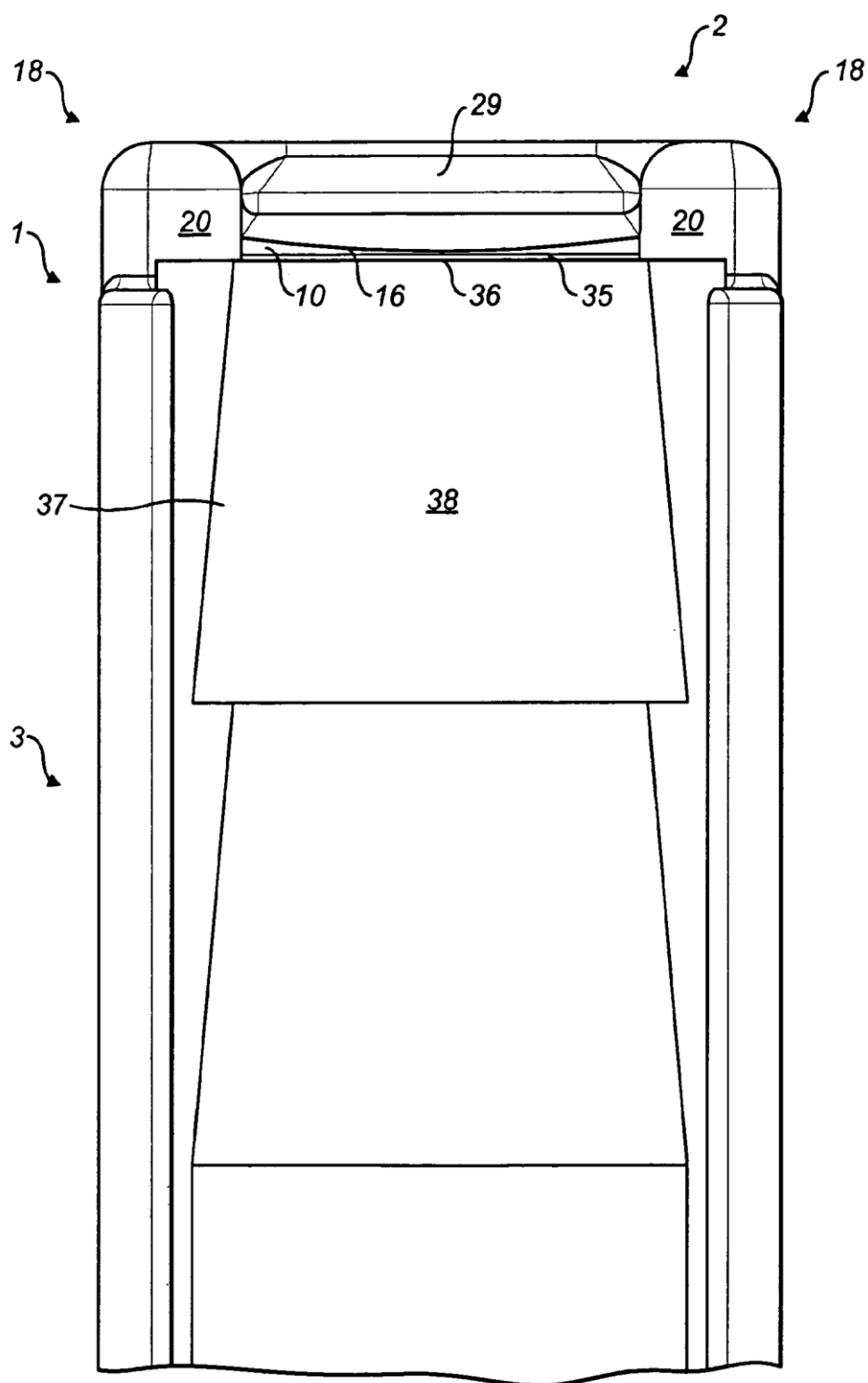


FIG. 7

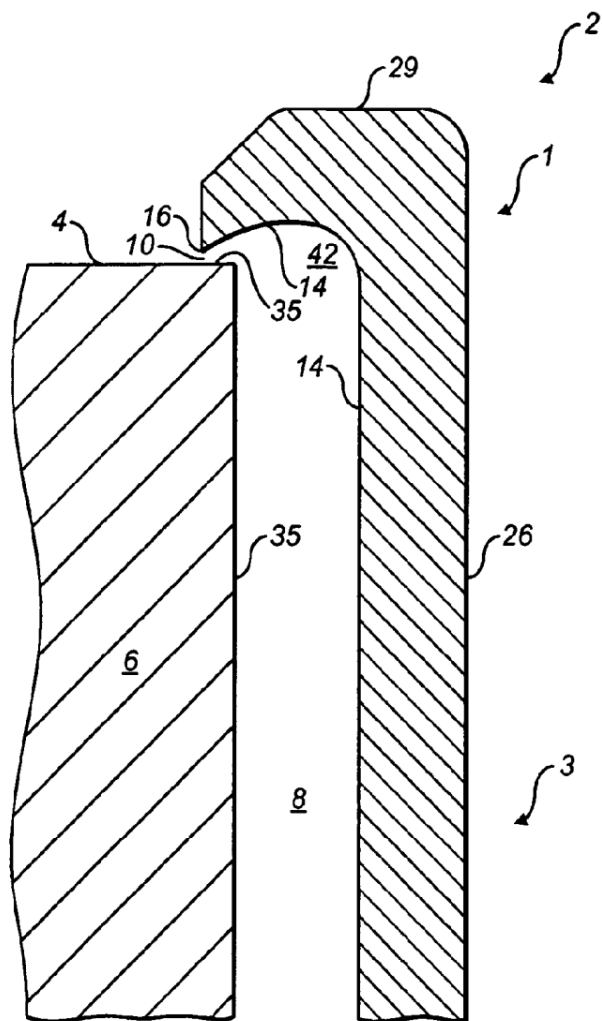


FIG. 8

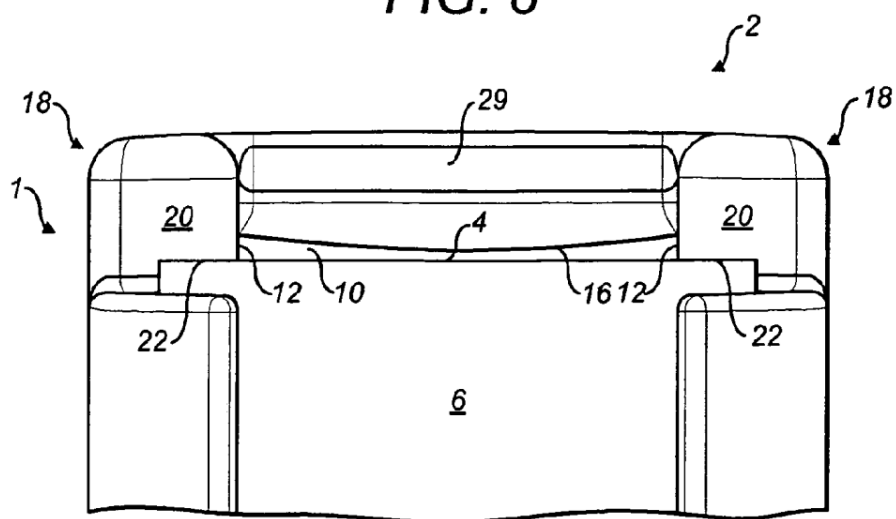


FIG. 9

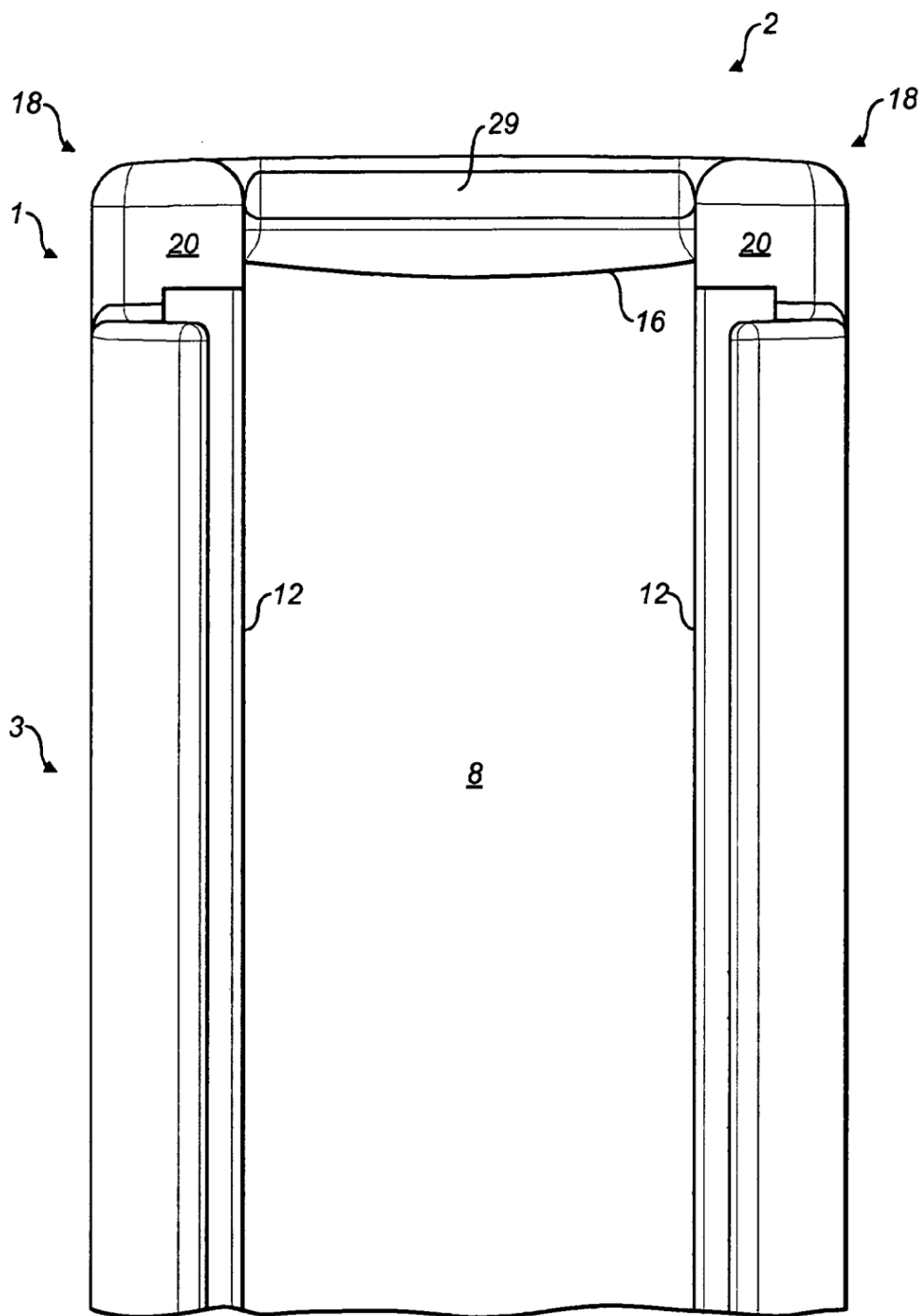


FIG. 10

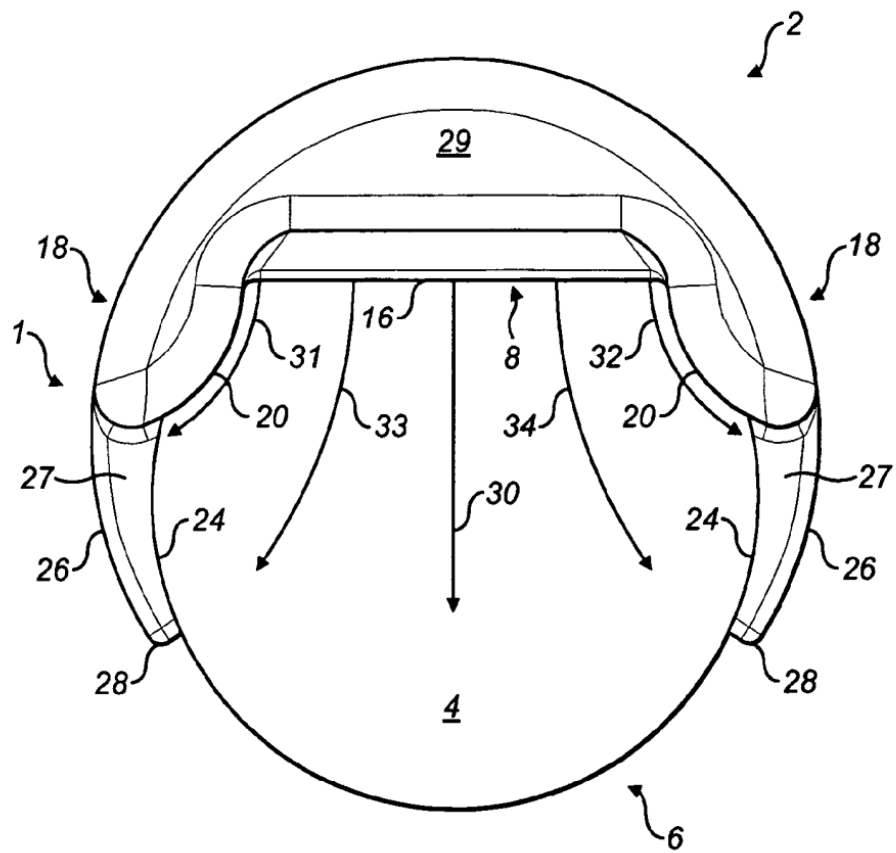


FIG. 11

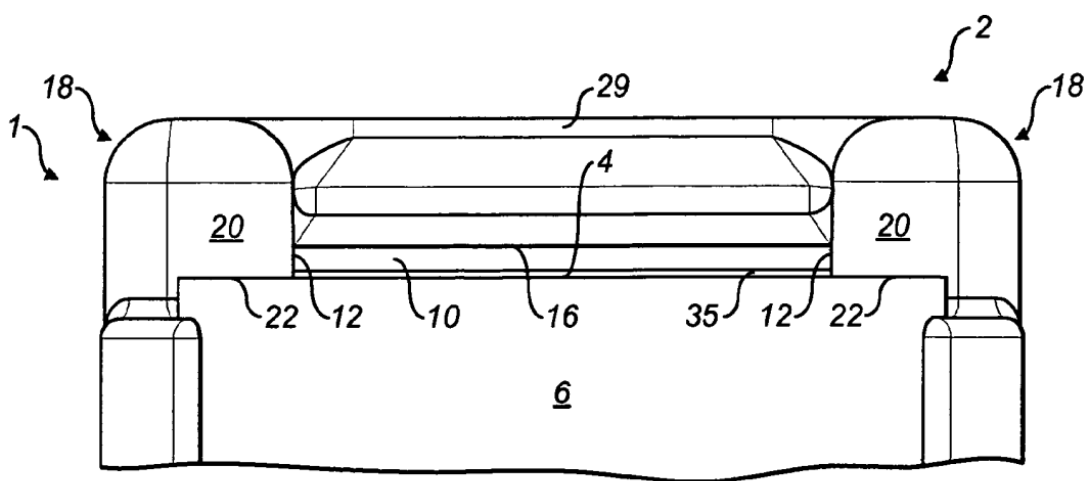


FIG. 12