

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 823**

51 Int. Cl.:

A61J 15/00 (2006.01)
A61M 25/095 (2006.01)
A61M 25/092 (2006.01)
A61M 39/08 (2006.01)
A61B 17/34 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01)
A61B 1/005 (2006.01)
A61M 25/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2011 PCT/US2011/066324**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2012 WO12088201**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2011 E 11850698 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 2654662**

54 Título: **Tubo médico guiado ópticamente y conjunto de unidad de control y métodos de uso**

30 Prioridad:

21.12.2010 US 201061425730 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.08.2017

73 Titular/es:

**UNIVERSITY OF UTAH RESEARCH FOUNDATION
(100.0%)
615 Arapeen Drive, Suite 310
Salt Lake City, Utah 84108, US**

72 Inventor/es:

**NIEMAN, TIMOTHY y
PERRY, TRENT**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 628 823 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

Tubo médico guiado ópticamente y conjunto de unidad de control y métodos de uso

5 CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere a dispositivos usados para ver un área cuando la observación directa del campo visual no es realizable.

10 En algunos aspectos, la invención se refiere a un tubo médico guiado ópticamente y conjunto de unidad de control que se puede utilizar para una vista prolongada y/o repetida de un área que de otro modo sería difícil o imposible de ver a simple vista, como la anatomía interior de un humano o animal.

En otros aspectos, la divulgación se refiere a métodos de uso de un tubo médico guiado ópticamente y un conjunto de unidad de control.

15 ANTECEDENTES

[0002] Tubos médicos se usan en una variedad de procedimientos médicos que requieren que un extremo del tubo se sitúe dentro del cuerpo mientras el otro extremo permanece fuera del cuerpo.

20 Tales tubos pueden ser útiles para tratar a un paciente durante un periodo de tiempo extendido por, por ejemplo, administración repetida de medicación, administración de nutrientes u oxígeno, o eliminación de fluidos.

Colocación y posición apropiadas de los tubos médicos es frecuentemente crítica para su uso eficaz.

Por ejemplo, es deseable típicamente administrar medicación o entregar nutrientes a una ubicación específica en el cuerpo para maximizar la eficacia de la medicación o los beneficios del tubo.

25 Sin embargo, la colocación de la mayoría de tubos médicos es frecuentemente realizada sin confirmación visual inmediata de que el tubo ha sido colocado en la ubicación apropiada.

[0003] Por ejemplo, tubos médicos son frecuentemente usados para tratar a un paciente si el paciente tiene una capacidad comprometida para obtener toma oral a través de nutrición apropiada.

30 Los tubos médicos usados para este tratamiento son más comúnmente referidos como tubos de alimentación nasogástrica o nasoentérica.

La colocación de estos tubos de alimentación es rutinariamente realizada en un número de ajustes clínicos incluyendo espacios de emergencia, salas hospitalarias y unidades de cuidados intensivos que totalizan más de 1,2 millones de tubos anualmente.

35 La colocación del tubo de alimentación, como colocación de otros tubos médicos, es comúnmente hecho sin un asistente visual para ayudar al personal sanitario a guiar el tubo por debajo de la nariz, a través del esófago y en el estómago o intestino delgado y confirmar que el extremo distal del tubo se coloca en su ubicación final apropiada.

El personal sanitario avanza los tubos a través del cuerpo del paciente a ciegas.

40 Debido a que el personal sanitario no puede ver el extremo distal del tubo de alimentación durante el avance, el tubo de alimentación se puede posicionar incorrectamente durante el proceso.

En casos extremos, el extremo distal del tubo de alimentación puede pasar al cráneo y al cerebro del paciente, mientras el asistente u otro profesional continúa avanzando el tubo de alimentación creyendo que está entrando debidamente en el tracto gastrointestinal.

45 [0004] Más comúnmente, el desplazamiento del tubo de alimentación produce otras complicaciones serias incluyendo colocación o punción en el pulmón o punción esofágica.

Se estima que 3,2 por ciento de todas las colocaciones de tubo de alimentación nasoentérica ciega resultan en el tubo de alimentación que está dispuesto en el pulmón.

50 En aproximadamente 1,2 por ciento de colocaciones, el paciente sufrirá un pulmón perforado.

En aproximadamente 0,5 por ciento de los casos, el paciente morirá como resultado del procedimiento.

Se estima que en unidades de cuidados intensivos solo, hasta seis mil pacientes mueren cada año por tubos de alimentación colocados indebidamente.

55 [0005] Adicionalmente, la provisión de cualquier solución de alimentación a través del tubo de alimentación en los pulmones posiblemente resulta en neumonía con morbilidad y mortalidad aumentadas.

Así, resulta crítico asegurar verificar que ha habido una colocación apropiada del tubo de alimentación.

Desafortunadamente, muchos métodos comunes para hacerlo dejan a los pacientes en riesgo sustancial.

60 [0006] La colocación apropiada del tubo es verificada utilizando una variedad de pruebas, incluyendo radiografías de tórax, pruebas de pH, auscultación, o fluoroscopia.

Sin embargo, estas pruebas solo intentan confirmar la posición después de la colocación cuando las complicaciones pueden haber ya ocurrido.

65 Por ejemplo, si la fluoroscopia o rayos X confirma que el tubo de alimentación está en realidad dispuesto en el pulmón, lo hace solo después de la posibilidad de punción de pulmón u otro daño al tejido del pulmón.

- Adicionalmente, mientras las radiografías y fluoroscopia son frecuentemente usadas, ambas solo proporcionan una indicación bidimensional de ubicación, es decir colocación por debajo del diafragma. En varios casos, la confirmación de colocación se ha dado cuando el tubo de alimentación ha pasado en realidad a través del pulmón y a lo largo del diafragma, antes de ser dispuesto en el tracto gastrointestinal.
- 5 Además, los rayos X o confirmación fluoroscópica no confirman claramente la colocación en el intestino delgado antes que en el estómago.
La colocación en el intestino delgado es generalmente preferida para prevenir el riesgo de aspirar la solución de alimentación.
- 10 [0007] Adicionalmente, algunas de estas técnicas tienen limitaciones adicionales e inconvenientes. Por ejemplo, exámenes fluoroscópicos y verificación de rayos X puede costar \$400 o más y pueden exponer al paciente y al profesional a radiación nociva.
Si una paciente está embarazada, un niño o en mala salud, la exposición a tal radiación puede ser altamente indeseable.
- 15 Adicionalmente, el uso de tales procedimientos de verificación prolonga significativamente el periodo de tiempo que un paciente debe esperar después de colocar un tubo de alimentación antes de que la alimentación pueda comenzar.
Debido a esto, el tiempo medio desde la solicitud de colocación de tubo de alimentación hasta la confirmación de colocación y principio de alimentación es 22-26 horas.
- 20 Si el tubo es colocado indebidamente, la espera para iniciar la alimentación puede durar incluso más tiempo ya que el proceso debe ser repetido.
Durante este tiempo, el paciente es incapaz de obtener nutrición ni cualquier medicamento que se pueda administrar por medio de un tubo de alimentación.
- 25 [0008] Otra complicación que es común con pacientes que reciben un tubo de alimentación es que los pacientes son frecuentemente no coherentes.
El paciente se puede sedar parcialmente o puede ser delirante.
Así, no es raro para un paciente arrancar un tubo de alimentación que previamente ha sido colocado.
Esto requiere la repetición del procedimiento, nuevamente sometiendo a los pacientes a los riesgos
- 30 expuestos arriba.
Así, un método más simple y más seguro para colocar los tubos de alimentación sería altamente deseable.
- [0009] Un método alternativo para la colocación y verificación de los tubos de alimentación es usando un endoscopio.
- 35 Típicamente un endoscopio se inserta en la boca del paciente y se avanza hacia abajo hasta que el endoscopio ha pasado a través del esófago y al menos en el estómago, y preferiblemente a través del esfínter pilórico y en el duodeno.
En algunas aplicaciones, un cable guía se avanza hasta la ubicación apropiada y el endoscopio es quitado.
El cable guía es luego manipulado para moverlo desde la colocación oral a una colocación nasal, y un tubo de alimentación se avanza a lo largo del cable guía en la ubicación deseada.
- 40 [0010] En otras aplicaciones, el tubo de alimentación se lleva en un canal de trabajo (o a lo largo del lateral) del endoscopio.
El tubo de alimentación es lo suficientemente largo para que una vez el tubo de alimentación ha sido colocado, el endoscopio se pueda quitar del tubo de alimentación.
El tubo de alimentación es luego cortado y un adaptador apropiado se une para la alimentación.
- 45 [0011] Mientras la colocación y verificación usando un endoscopio es ventajosa, también tiene varios inconvenientes.
Un inconveniente es que la utilización de un endoscopio necesita normalmente habilidad considerable para girar la punta del endoscopio a través de los recorridos complejos y tortuosos del cuerpo, que puede hacerse más difícil si la punta no se puede dirigir en múltiples direcciones.
Además, los procedimientos de endoscopia son típicamente realizados por médicos, que frecuentemente requieren un tiempo de espera más largo antes de que un médico debidamente entrenado esté disponible
- 50 para colocar el tubo de alimentación, a diferencia del tiempo de espera si el personal sanitario diferente de un médico pudiera colocar el tubo.
- 55 [0012] Otro inconveniente del uso de un endoscopio para colocar un tubo de alimentación es que, debido a que el endoscopio es típicamente colocado a través de la boca, se debe usar un procedimiento adicional si el tubo de alimentación debe usarse nasointéricamente.
Esto implica avanzar una estructura a través de la nariz y fuera de la boca, asegurando el extremo del tubo de alimentación (o un cable guía) a la estructura, y luego tirar la estructura y el extremo del tubo de alimentación a través de la nariz.
También, el procedimiento requiere normalmente sedación consciente que aumenta el riesgo y coste del procedimiento.
- 60
- 65

[0013] Adicionalmente, un endoscopio es un dispositivo médico complejo y costoso.

Un coste significativo asociado a la producción de un endoscopio puede ser las fibras ópticas usadas para transmitir luz e imágenes.

5 Dispositivos que se diseñan para inspeccionar el interior del cuerpo de un humano o animal son típicamente diseñados para permitir al personal sanitario ejecutar funciones adicionales dentro del paciente, aparte de solo ver la anatomía interna.

Adicionalmente, estos dispositivos deben ser capaces de ser dirigidos a través de vías de paso estrechas del cuerpo.

10 Así una fibra óptica que es apropiada para usar en tales dispositivos debe ser suficientemente estrecha de modo que el dispositivo y cualquier lumen adicional para el paso de instrumentos, cables, etc., puedan atravesar confortablemente las vías de paso estrechas a través del cuerpo.

La fibra óptica con un diámetro suficientemente pequeño, sin embargo, es típicamente más costosa.

15 Por ejemplo, el coste de una fibra óptica hecha esencialmente de vidrio (1.0 OD) puede ser más de cuatro veces mayor que el coste de una fibra óptica hecha de plástico (1.8 - 2.0 OD) que funciona de forma similar a la fibra óptica de vidrio más pequeña.

El diámetro óptico mayor de la fibra óptica más barata de plástico, sin embargo, puede limitar la cantidad de espacio para lúmenes adicionales que se pueden utilizar para ejecutar funciones adicionales.

20 [0014] Además, como un endoscopio es un dispositivo médico complejo y costoso generalmente no se descarta después del uso en un paciente, sino que se reutiliza en pacientes sucesivos.

Antes de reutilizar el endoscopio, sin embargo, debe ser debidamente preparado y esterilizado para reducir el riesgo de transmisión de una infección de un paciente a otro.

25 El procedimiento de limpieza y de desinfección de un endoscopio es a la vez largo y costoso y puede implicar limpieza mecánica, prueba de fugas, desinfección del endoscopio químicamente durante un tiempo apropiado, y luego aclarado y secado del endoscopio.

Frecuentemente este proceso debe ser realizado por una persona debidamente cualificada para ejecutar el procedimiento.

30 [0015] Cada uno de los métodos arriba mencionados para la colocación de un tubo de alimentación también tiene problemas en confirmar posteriormente que el tubo de alimentación permanece debidamente colocado.

Cuando un paciente se mueve, el extremo distal del tubo de alimentación puede salir del intestino y enroscarse en el estómago.

35 Dependiendo de la preocupación particular con respecto al paciente, puede ser necesario confirmar periódicamente que el tubo de alimentación está colocado debidamente.

Esto puede requerir rayos X adicionales, pruebas de pH, auscultación, o fluoroscopia, o el uso de otro endoscopio para asegurar que el tubo de alimentación está debidamente colocado.

Cada uno de estos métodos para confirmar la colocación tiene los inconvenientes mencionados anteriormente.

40 [0016] Aunque la discusión actual se ha centrado en las desventajas de los métodos actuales para la colocación de un tubo de alimentación, desventajas similares existen con procedimientos actuales para la colocación de otros tubos médicos.

Tales otros procedimientos incluyen la colocación de un tubo de extensión yeyunal en los tubos de alimentación gastroyeyunal percutánea (PEGJ).

45 Actualmente, para tubos PEGJ, el tubo de extensión yeyunal debe ser enroscado a través del tubo de gastrostomía existente o estoma en el intestino delgado.

Esto se hace usando fluoroscopia o endoscopia para avanzar un cable en el intestino delgado y luego un tubo de alimentación yeyunal se pasa sobre el cable en el intestino delgado (yeyuno).

50 Un tubo de extensión yeyunal con visualización directa y/o mecanismo de dirección podría realizar la misma tarea sin los inconvenientes del uso de endoscopia o fluoroscopia como se ha indicado previamente.

[0017] Otras situaciones incluyen aquellas donde visualización prolongada y acceso para riego/infusión y drenaje serían beneficiosas.

55 Por ejemplo, en infecciones pancreatobiliares, no es raro para el conducto biliar común (o conducto asociado) volverse bloqueado y limitar el flujo de fluido en el duodeno.

Un endoscopio u otro método basado en catéter es típicamente usado para colocar un conector o stent en el conducto pancreático o el conducto biliar común para permitir el drenaje apropiado de pus desde los conductos pancreatobiliarmente a través del conducto biliar común en el duodeno.

60 Una vez aliviada la situación, un endoscopio u otro dispositivo puede ser avanzado nuevamente en el duodeno para eliminar el conector o stent.

Por supuesto, es frecuentemente difícil decir si la situación ha sido aliviada completamente, si el dispositivo se ha vuelto mal colocado, o si los síntomas sencillamente han sido reducidos.

65 [0018] En estos procedimientos, al igual que otros en el cuerpo, puede ser ventajoso proporcionar capacidad de vista continua tanto para asegurar la colocación apropiada de la estructura usada para drenaje, y para

permitir al personal sanitario obtener una vista del área afectada para determinar si y cómo de rápido la curación y/o drenaje está teniendo lugar.

En estas situaciones clínicas tal dispositivo puede reemplazar o asistir fluoroscopia y/o endoscopia para guiado, colocación, confirmación y reconfirmación.

5 Además, tal dispositivo permanente puede utilizarse para drenar pus u otros fluidos corporales de cavidades corporales al igual que proporcionar un conducto para riego e infusión de medicamentos incluyendo antibióticos.

10 [0019] Por consiguiente, sería deseable proporcionar un tubo médico que se puede colocar de forma más conveniente y que se puede usar para confirmar la colocación sin necesidad de radiación u otros métodos de confirmación tradicionales.

Adicionalmente, sería ventajoso si tales tubos médicos pudieran ser usados, y los métodos para la colocación de tales tubos médicos pudieran ser realizados por personal sanitario aparte de los médicos.

15 [0020] Por lo tanto, hay una necesidad de un tubo médico guiado mejorado ópticamente y conjunto de unidad de control y métodos de uso del mismo que reduce los riesgos asociados a la colocación de tubos médicos dentro del cuerpo de un paciente.

20 El tubo médico guiado mejorado ópticamente y conjunto de unidad de control debería ser reutilizable fácilmente para confirmar que el extremo distal de un tubo médico no ha sido desplazado después de que el tubo médico ha estado asociado con un paciente durante un periodo de tiempo extendido, por ejemplo, aproximadamente 30 minutos o más.

Es deseable que el tubo médico guiado ópticamente y el conjunto de unidad de control sean relativamente fáciles de usar y sean relativamente económicos de producir.

25 [0021] El documento US2010/0305503 A1 divulga medios para colocar y verificar la colocación apropiada de tubos de alimentación nasogástrica y nasoentérica.

El documento US2009/0318757 A1 divulga un aparato para la intubación de un paciente.

El equipo comprende un par de lúmenes con extensión longitudinal que incluyen un canal de sensor y un canal de trabajo.

30 El documento DE29620135 divulga una sonda para eliminar mucosidad y otros fluidos desde el estómago.

RESUMEN DE LA INVENCION

35 [0022] La invención se define en la reivindicación 1 independiente del aparato y sus reivindicaciones dependientes 2 - 11.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

40 [0023] Varias formas de realización de la presente invención se muestran y describen en referencia a los dibujos numerados donde:

FIG. 1 muestra una vista en perspectiva fragmentada de un tubo óptico y conjunto de unidad de control hecha conforme a los principios de la presente invención;

FIG. 2 muestra una vista en perspectiva alterna del tubo óptico y conjunto de unidad de control de la figura 1;

45 FIG. 3 muestra una vista en perspectiva fragmentada de un tubo médico óptico y adaptador de acoplamiento de la presente invención;

FIG. 4 muestra una vista en perspectiva fragmentada de otro tubo médico óptico y adaptador de acoplamiento de la presente invención;

FIG. 5 muestra una vista en perspectiva fragmentada de otro tubo médico óptico de la presente invención;

50 FIG. 6 muestra una vista en perspectiva del adaptador de acoplamiento del tubo médico óptico en la FIG. 5;

FIG. 7A muestra una vista lateral de un tubo de un tubo médico óptico hecho según principios de la presente invención;

FIG. 7B muestra una vista lateral de otro tubo y estilote de un tubo médico óptico hecho según principios de la presente invención;

55 FIG. 8 muestra una vista en perspectiva de primer plano de un tubo médico óptico con un conector asociado con éste siendo desconectado a partir de un adaptador de acoplamiento;

FIG. 9A muestra una vista en perspectiva de una unidad de montaje de tubo y un segmento de tubería según un aspecto de la presente invención;

FIG. 9B muestra una vista en perspectiva alternativa de la unidad de montaje de tubo de FIG. 9A con un segmento de tubería en un canal diferente;

60 FIG. 9C muestra una vista de primer plano de un elemento de oclusión y elemento de retención que ocluye un segmento de tubería como se muestra en FIG. 9A;

FIG. 9D muestra una vista de primer plano de un elemento de oclusión y elemento de retención como se muestra en FIG. 9B;

65 FIG. 10 muestra una vista lateral, parcialmente transversal de una unidad de control con sus mecanismos de accionamiento expuestos formados según principios de la presente invención;

FIG. 11A muestra una vista en perspectiva de otra unidad de montaje de tubo según un aspecto de la presente invención;

FIG. 11B muestra una vista lateral de la unidad de montaje de tubo mostrada en la FIG. 11A con un segmento de tubería ocluido;

5 FIG. 11C muestra otra vista lateral de la unidad de montaje de tubo mostrada en la FIG. 11 A;

FIG. 12 muestra una vista lateral de una sección de tubería hecha conforme a principios de la presente invención;

10 FIG. 13A muestra una vista desde arriba, fragmentada, de primer plano de un mecanismo de dirección teniendo una rueda acoplada a una unidad de control de un tubo óptico y conjunto de unidad de control de la presente invención;

FIG. 13B muestra una vista en perspectiva, fragmentada de un adaptador de acoplamiento para la conexión del mecanismo de óptica y de dirección de un tubo médico óptico con un conjunto de unidad de control;

FIG. 14 muestra una vista en perspectiva fragmentada de un adaptador de acoplamiento siendo conectado de manera extraíble a una unidad de control según principios de la presente invención; y

15 FIG. 15 muestra una vista de corte en perspectiva de un estilete y punta de tubo de un tubo médico según principios de la presente invención.

[0024] Será apreciado que los dibujos son ilustrativos y no limitativos del ámbito de la invención que se define por las reivindicaciones anexas.

20 Las formas de realización mostradas realizan varios aspectos y objetos de la invención.

Se aprecia que no es posible mostrar claramente cada elemento y aspecto de la invención en una figura única, y como tal, figuras múltiples se presentan para ilustrar separadamente los distintos detalles de la invención con más claridad.

25 Así, se puede considerar que cualquier aspecto mostrado en un dibujo podría usarse en conexión con estructuras mostradas en otro dibujo.

De forma similar, cada forma de realización no necesita realizar todas las ventajas de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 [0025] Los dibujos ahora serán discutidos en referencia a los números proporcionados en estos para permitir a un experto en la técnica poner en práctica la invención.

Los dibujos y descripciones son ejemplares de varios aspectos de la invención y no se destinan para limitar el alcance de las reivindicaciones anexas.

35 [0026] Ahora volviendo a las figuras 1 y 2, se muestran vistas en perspectiva de un tubo óptico y conjunto de unidad de control, generalmente indicado en 1010, hecho conforme a los principios de la presente invención.

El conjunto 1010 puede incluir un tubo médico 1030 compuesto de un dispositivo de formación de imágenes 1034 y elementos de dirección (no mostrado), y una unidad de control 1050.

40 El tubo médico 1030 puede ser, por ejemplo, un tubo de alimentación nasointestinal u otro tubo para la administración de nutrientes u otras soluciones a un paciente. (El tubo 1030 se puede discutir de forma intercambiable aquí como un tubo óptico o tubo médico ya que se puede usar para fines fuera de un contexto médico si se desea.)

45 [0027] La unidad de control 1050 es conectable de manera extraíble al tubo médico 1030 y puede incluir una unidad de montaje de tubo 1042, un mango 1054, un control de dirección, tal como una ruedecilla 1026, y un alojamiento 1046 que puede contener un dispositivo de captura de imágenes y/o fuente luminosa.

Una ventaja de un aspecto de la presente invención es que la unidad de control se puede usar independiente de un tubo médico dado 1030.

50 Así, por ejemplo, un médico puede llevar una unidad de control y usar la unidad con tubos médicos múltiples dispuestos en un número de pacientes sin necesidad de esterilizar la unidad de control 1050.

[0028] Cuando el tubo médico 1030 se acopla a la unidad de control 1050 el dispositivo de formación de imágenes 1034, tal como una fibra óptica, se puede alinear para permitir que la fuente de luz situada en el alojamiento 1046 sea dirigida a través de la fibra óptica 1034 hasta un extremo distal del tubo médico 1030 para así proporcionar luz cuando el tubo médico 1030 es avanzado a lo largo de un recorrido.

55 Adicionalmente, el dispositivo de formación de imágenes 1034 se puede alinear para transmitir información al dispositivo de captura de imágenes que se puede situar en el alojamiento 1046, así permitiendo al usuario del conjunto 1010 ver un área cuando la observación de campo visual directa sería de lo contrario difícil o imposible.

60 Por ejemplo, personal sanitario que utiliza el conjunto 1010 sería capaz de dirigir visualmente un tubo 1030 debajo de la nariz, a través del esófago y en el estómago o intestino delgado, para colocar un tubo de alimentación para el tratamiento de un paciente.

65 Proporcionando al personal sanitario la capacidad de ver como él o ella avanza el tubo 1030, el conjunto 1010 puede reducir el riesgo de que el paciente sea herido durante el procedimiento de colocación, reducir el tiempo necesario para colocar el tubo, y permitir la confirmación inmediata de que el tubo 1030 está debidamente colocado.

Así, el riesgo de una herida craneal o de pulmón a un paciente se puede reducir espectacularmente y el tiempo y gastos de confirmación de una colocación apropiada se pueden reducir de horas a minutos.

5 [0029] El tubo óptico y el conjunto de unidad de control 1010 también pueden incluir un mecanismo de dirección para facilitar el guiado del tubo 1030 a través de un recorrido tortuoso. El mecanismo de dirección (que se explica con más detalle a continuación) puede incluir el tubo médico 1030 teniendo uno o más cables que son conectables de forma operacional a la unidad de control y que se pueden usar para girar la tubería 1030 usando un control de dirección tal como, por ejemplo, ruedecilla 1026, una

10 rueda, palanca, etc.
[0030] Como se puede observar en las figuras 1 y 2, el tubo 1030 se puede acoplar (bien permanentemente o temporalmente) a un adaptador de acoplamiento 1022, que se configura para conectar de manera extraíble a la unidad de control 1050.

15 El adaptador de acoplamiento 1022 puede permitir el acoplamiento rápido y simple del mecanismo de dirección con la unidad de control 1050 y el alineamiento del dispositivo de formación de imágenes 1034 con el dispositivo de captura de imágenes y fuente luminosa en el alojamiento 1046.

Como se explica con más detalle a continuación, el acoplamiento del mecanismo de dirección y alineamiento del dispositivo de formación de imágenes puede ocurrir simultáneamente tras la colocación del adaptador de acoplamiento 1022 en o sobre la unidad de control 1050, tal como en un receso.

20 Una vez que el tubo médico 1030 se guía hasta su ubicación apropiada, el adaptador de acoplamiento 1022 se puede desconectar de la unidad de control 1050, permitiendo a la unidad de control usarse con otros tubos médicos.

Debido a que la unidad de control 1050 no puede entrar en contacto directo con el cuerpo, la unidad de control 1050 se puede limpiar sencillamente pasando una toallita antiséptica antes que requerir un procedimiento de esterilización más complejo.

25 Esto posiblemente reducirá tanto el tiempo como el gasto para el personal sanitario y el paciente.

[0031] El adaptador de acoplamiento 1022 se puede construir para ser suficientemente ligero y pequeño para ser desapercibido sustancialmente cuando el tubo médico 1030 se destina a estar asociado con un paciente durante un periodo de tiempo prolongado.

30 Así, el adaptador de acoplamiento 1022 puede permanecer en el tubo médico 1030 con el mínimo trastorno para el paciente, si lo hay.

35 El personal sanitario puede fácilmente reconectar el adaptador de acoplamiento 1022 a la unidad de control 1050 en un tiempo posterior para confirmar que el tubo médico 1030 no ha sido inesperadamente desplazado, para ver el tejido que rodea el extremo distal del tubo médico, para cambiar la posición del tubo médico, o realizar otros actos o procedimientos según sea necesario.

40 [0032] Será apreciado que la capacidad para acoplar y desacoplar fácilmente el adaptador de acoplamiento 1022 desde la unidad de control 1050 para así permitir a los componentes ópticos y mecanismos de dirección del tubo médico 1030 utilizar tiempos múltiples tiene diferentes ventajas sobre los dispositivos generalmente usados para ver el interior del cuerpo, es decir endoscopios.

En particular, el conjunto 1010 se puede utilizar varias veces sin necesidad de procedimientos largos y costosos para esterilizar el conjunto.

45 En cambio, un endoscopio debe ser preparado debidamente y esterilizado antes de reutilizar para reducir el riesgo de que una infección pueda ser transmitida de un paciente a otro.

Además, el paciente no necesita ser sometido a procedimientos adicionales para confirmar que el tubo médico 1030 no ha sido desplazado.

50 El personal sanitario solo necesita volver a conectar el adaptador de acoplamiento 1022 a la unidad de control 1050 para confirmar que la tubería está en su posición apropiada y, si no, volver a avanzar la tubería hasta la posición donde debería estar situada.

[0033] Un aspecto adicional del tubo médico óptico y el conjunto de unidad de control 1010 que se puede ver en las figuras 1 y 2 es una unidad de montaje de tubo 1042.

55 La unidad de montaje de tubo 1042 se puede usar para acoplar la tubería a la unidad de control 1050 y proporcionar la capacidad al personal sanitario para controlar el lavado, aspiración y/o insuflación durante el uso del conjunto 1010, que se describe con más detalle a continuación.

60 Para dar un ejemplo breve, la unidad de montaje de tubo 1042 puede tener uno o más elementos de retención 1044 para selectivamente retener segmentos de tubería en su lugar y uno o más elementos de oclusión 1048 para selectivamente controlar el flujo de fluido a partir de una fuente externa a través de un lumen en el tubo médico 1030. (Se apreciará que el tubo médico 1030 puede tener más de un lumen).

El control de los elementos de retención 1044 se puede proporcionar por uno o más botones de retención 1036 u otros elementos de control de retención para selectivamente permitir la colocación o eliminación de un segmento de tubería a partir de una ubicación de retención 1060, tal como un canal, hueco, espacio, etc., en la unidad de montaje de tubería 1042.

65

[0034] Asimismo, botones o elementos de control del flujo 1038, que pueden ser dispuestos a lo largo de una porción de mango 1054 de la unidad de control 1050 pueden permitir el control de flujo a través de los segmentos de tubería (no mostrado en figuras 1 y 2) dispuestos en el(los) canal(es) 1060.

Esto puede realizarse, por ejemplo, siendo polarizado en una posición donde un elemento de oclusión 1048 es cerrado pinzando un segmento de tubería.

La aplicación de una fuerza a un botón 1038, que puede ser operativamente conectado a la unidad de montaje de tubo 1042 y un elemento de oclusión 1048, puede mover el elemento de oclusión de una primera posición cerrada hasta una segunda posición abierta, donde éste ya no aplica fuerza suficiente al segmento de tubería para cerrar pinzando el segmento de tubería.

La liberación de fuerza en el botón 1038 puede permitir al elemento de oclusión 1048 volver bajo sesgo a la primera posición cerrada.

Presionando selectivamente los botones 1038, el personal sanitario podrá controlar el flujo de fluido en un lumen en el tubo médico 1030 y selectivamente controlar qué fluidos se permiten pasar a través de los segmentos de tubería en el tubo médico (o la creación de un vacío en el tubo médico debido a un vacío en un segmento de tubería conectado). (Se apreciará que la función de los botones 1036 y 1038 podría combinarse para proporcionar un botón de control único que permite el montaje y eliminación de la tubería, a lo largo de la oclusión selectiva del flujo a través de la tubería.)

[0035] La unidad de montaje de tubería 1042 puede comprender una pluralidad de ubicaciones para el acoplamiento de una pluralidad de secciones de tubería para así proporcionar funcionalidades múltiples, tal como el lavado de la fibra óptica en el extremo distal del tubo médico 1030, aspiración de un fluido del cuerpo del paciente, etc. Estas ubicaciones pueden ser canales 1060 formados en la unidad de montaje de tubo 1042 o la interacción de los elementos de retención 1044 y el cuerpo de la unidad de montaje de tubo 1042 para asegurar adecuadamente los segmentos de tubería.

[0036] El tubo médico óptico y el conjunto de unidad de control 1010 también puede incluir un adaptador de tubo 1020 para conectar operativamente el tubo médico 1030 a una sección de tubería separada (véase por ejemplo FIG. 13A) diseñada para ser recibida por la unidad de montaje de tubo 1042.

El adaptador de tubo 1020 puede incluir una primera sección 1014 en comunicación de fluido con un lumen del tubo médico 1030 configurado para administrar medicamentos, nutrientes y/u otras soluciones a un paciente después de la colocación del tubo médico 1030, o se configura para proporcionar aspiración e insuflación durante o después de la colocación del tubo médico 1030.

El adaptador de tubo 1020 también puede incluir una segunda sección 1018 en comunicación de fluido con un lumen del tubo médico 1030 configurado para proporcionar una manera de lavar el dispositivo de formación de imágenes 1034 en el extremo distal del tubo médico 1030 para permitir una mejor captura de imágenes por el conjunto 1010.

[0037] Como se ha mencionado previamente, la unidad de control 1050 puede incluir un dispositivo de captura de imágenes y/o fuente de luz para permitir ver a través del dispositivo de formación de imágenes 1034.

Por tanto, el alojamiento 1046 puede incluir una pantalla de vídeo (no mostrada) o un conector para la unión del alojamiento a una pantalla de visualización tal como un monitor, un teléfono inteligente u otra pantalla visual para permitir a un médico u otro personal sanitario ver el tejido adyacente al extremo distal del dispositivo de formación de imágenes.

[0038] Será apreciado que, aunque la discusión se puede enfocar para tubos ópticos destinados para el uso en el campo de la medicina, y más específicamente tubos de alimentación guiados ópticamente, sistemas de tubo óptico pueden tener muchos usos en situaciones cuando hay una necesidad de inspeccionar un área que es inaccesible por otros medios.

Por ejemplo, los sistemas de tubo óptico se utilizan para inspeccionar motores grandes o turbinas, tienen aplicaciones forenses en la ejecución de la ley, se pueden usar en armería para la inspección del orificio interior de un arma de fuego, y se usan por personal artificiero para examinar dispositivos explosivos improvisados.

Sistemas de tubo óptico han encontrado uso incluso en trabajos arquitectónicos como una vía para visualizar modelos a escala de edificios propuestos.

[0039] Cambiando ahora a FIG 3, se muestra una vista en perspectiva fragmentada de un tubo médico óptico, indicado generalmente en 1030 y acoplado el adaptador 1022 formando un conjunto de tubo médico óptico, indicado generalmente en 1032.

El conjunto de tubo médico óptico 1032 puede incluir un tubo médico 1030 teniendo lúmenes múltiples, incluyendo lúmenes para un dispositivo de formación de imágenes 1034.

El dispositivo de formación de imágenes puede comprender una fibra óptica con un anillo luminoso o una cámara en un cable que incluye una fuente luminosa.

El conjunto del tubo médico óptico 1032 también puede incluir un mecanismo de dirección asociado con éste.

El tubo 1030 también puede incluir un lumen configurado para administrar medicación, nutrientes y/u otras soluciones post-colocación del tubo 1030, los lúmenes diseñados para lavar el dispositivo de formación de imágenes 1034, y elementos de dirección (no mostrados en la FIG. 3).

5 [0040] Además, un tubo médico óptico 1030 puede incluir una punta de tubo 1035 dispuesta para alinear el dispositivo de formación de imágenes 1034 generalmente paralelo al eje central del tubo 1030 que puede facilitar la transmisión de una vista en el extremo distal de la punta 1035 al usuario del conjunto 1010. La punta del tubo 1035 también puede ayudar al lavado directo del dispositivo de formación de imágenes 1034 y puede proporcionar un punto de anclaje para el mecanismo de dirección.

10 [0041] El tubo médico 1030 se puede acoplar a un adaptador de acoplamiento 1022, que se puede configurar para ser conectado de manera extraíble a una unidad de control 1050 del conjunto 1010.

15 El acoplamiento del tubo 1030 a un adaptador de acoplamiento 1022 que es pequeño y ligero puede ser ventajoso por el hecho de que el adaptador de acoplamiento 1022 puede ser sustancialmente inadvertido por el paciente donde se ha colocado el tubo 1030 aumentando la comodidad del paciente mientras que permite a la unidad de control 1050 ser rápidamente y fácilmente reconectada a y / o desconectada del tubo 1030 en un momento posterior.

20 [0042] El conjunto del tubo médico óptico 1032 también puede incluir un adaptador de tubo 1020. El adaptador de tubo 1020 puede incluir un conector 1014 para la conexión a dispositivos configurados para administrar medicamentos, nutrientes u otras soluciones después de que el tubo 1030 haya sido colocado.

Como un ejemplo, el conector 1014 puede conectar dispositivos configurados para entregar un fluido para el lavado o insuflación y también para dispositivos configurados para suministrar capacidades de succión para aspirar un fluido desde el cuerpo.

25 Adicionalmente, el adaptador de tubo 1020 puede incluir una puerta de lavado 1018 para el lavado del dispositivo de formación de imágenes 1034.

La puerta de lavado 1018 puede ser de cubierta después de la colocación de la tubería 1030 a menos que la reconfirmación de que la tubería 1030 está en su posición apropiada se necesite más tarde.

30 [0043] El adaptador de tubo 1020 y la puerta de lavado 1018 puede conectarse al tubo 1030 por medio del adaptador de acoplamiento 1022 en cierto modo que elimina la comunicación cruzada entre lúmenes asociados al tubo médico óptico 1030.

El adaptador de acoplamiento 1022 puede tener uno o más canales en estos configurado para comunicar con un lumen específico en el tubo 1030.

35 Por ejemplo, el conector 1014 se puede unir a un adaptador de acoplamiento 1022 a un extremo 1024 de un canal en el adaptador de acoplamiento 1022 de modo que si un fluido se introduce en el conector 1014 éste pasa a través del canal y solo en un lumen configurado para administración de medicación, nutrientes y/o otras soluciones.

40 Un canal secundario puede existir en el adaptador de acoplamiento 1022 en la ubicación donde el puerto de lavado 1018 se conecta al adaptador de acoplamiento 1022, de manera que el canal secundario solo comunica con un lumen configurado para el lavado del dispositivo de formación de imágenes 1034.

45 [0044] Volviendo a las figuras 4 y 5, se muestran vistas en perspectiva de aspectos adicionales de conjuntos de tubo médico óptico según principios de la presente invención, indicados generalmente en 1032' y 1032" respectivamente.

Los conjuntos 1032' y 1032" pueden incluir un segundo conector 1014'.

El conector 1014' se puede desconectar del adaptador de acoplamiento 1022 de un tubo 1030 post-colocación y usarse para conectarse a dispositivos configurados para administrar medicación, nutrientes y/o otros fluidos a un paciente.

50 Los conjuntos 1032' y 1032" también pueden incluir conector 1014 (no mostrado en la FIG. 5) para la conexión a una sección de tubería cargada en la unidad de montaje de tubo mostrada en la FIG. 1 para proporcionar al usuario de un conjunto 1010 varias funcionalidades durante la colocación del tubo 1030.

55 [0045] El adaptador de acoplamiento 1022 se puede separar del tubo 1030 después de la colocación en un punto de conexión 1108 (FIG. 5) entre el conector 1014' y el adaptador de acoplamiento 1022, como se puede observar mejor en la FIG. 8.

Será apreciado que hay varios métodos para conectar el conector 1014' al adaptador de acoplamiento 1022 incluyendo el uso de un cierre por torsión, cierre luer, cierre de bayoneta, accesorios con púas, ajustes tóricos, y similares.

60 Cuando se pretende que el tubo 1030 sea dejado en un paciente durante un periodo de tiempo extendido, la desconexión del adaptador de acoplamiento 1022 puede ser deseable de modo que el paciente esté lo más cómodo como posible.

Si la confirmación de que el tubo está en su posición apropiada se necesita más tarde, simplemente se unirá un adaptador de acoplamiento nuevo 1022 al tubo 1030 para poder ver y girar el tubo 1030 si es necesario.

65

- [0046] Un aspecto adicional que se puede ver en la FIG. 5 es el adaptador de acoplamiento 1022 que tiene un conector de fibra óptica 1120.
 El conector de fibra óptica 1120 puede tener una conexión de cierre a presión al adaptador de acoplamiento 1022 y proporcionar la eliminación de la fibra óptica desde el tubo 1030.
 5 Así permitiendo reutilizar la fibra óptica después de una limpieza simple, tal como limpiar la fibra óptica con una gasa con alcohol.
 La capacidad para eliminar y reutilizar la fibra óptica puede ser ventajosa porque típicamente la fibra óptica que necesita ser usada con un conjunto de tubo médico óptico 1032, 1032', o 1032" puede ser costosa.
 Por ejemplo, la fibra óptica puede necesitar tener un diámetro exterior suficientemente pequeño para permitir que un tubo avance confortablemente a través de una vía de paso estrecha mientras se mantiene espacio suficiente en el tubo para lúmenes adicionales y estructuras para varias funcionalidades.
 10 Tales fibras ópticas normalmente deben ser hechas de materiales más costosos porque la calidad de imagen de las fibras ópticas hechas de materiales más baratos es demasiado pobre para los fines previstos de la presente invención.
 15 Así, la capacidad para eliminar y reutilizar una fibra óptica puede ser importante para hacer los tubos de alimentación óptica de la presente invención rentables permitiendo que se usen fibras ópticas menos costosas y más largas.
- [0047] Un ejemplo de como una fibra óptica 1134 es quitada de o fijada a un adaptador de acoplamiento 1022 puede ser mejor visto en la FIG. 6.
 La fibra óptica 1134 puede ser de manera extraíble fijada al conector 1120.
 La fibra óptica 1134 puede incluir una o más fibras para transmitir la luz de transmisión hacia abajo de un tubo médico, y una o más fibras asociadas a un dispositivo de captura de imágenes.
- 20 [0048] El conector 1120 tiene una conexión liberable (por ejemplo, un conector de cierre a presión) con el adaptador de acoplamiento 1022 en cierto modo que proporciona la alineación de fibra óptica 1134 con una fuente luminosa en la posición 1124 y un dispositivo de captura de imágenes en la posición 1122.
 La fibra óptica 1134 se puede dirigir a un lumen en un tubo 1030 (no mostrado) por medio de un canal en el adaptador de acoplamiento 122 que puede avanzar a partir de un punto de inserción 1128 hasta un punto de salida 1129.
 25 Cuando un tubo 1030 se acopla al adaptador de acoplamiento 1022, la fibra óptica 1134 se puede alinear para introducir un lumen en el tubo 1030 (o un estilete, que se describe con más detalle a continuación) cuando sale el adaptador de acoplamiento 1022 en el punto de salida 1129.
 Desconectando el conector 1120 del adaptador 1022', la fibra óptica 1134 se puede deslizar fuera del adaptador después del uso y luego esterilizar o limpiar para reutilizar cuando lo necesite.
 30 Aunque la fibra óptica 1134 es esterilizada antes del uso en otro paciente, la reesterilización de la fibra óptica es menos costosa y dura menos tiempo que la reesterilización de un endoscopio.
- [0049] Volviendo a FIG. 7A, se muestra una vista lateral de un tubo médico 1030 de un conjunto del tubo médico óptico, indicado generalmente en 1132, hecho según principios de la presente invención.
 El tubo 1030 incluye un lumen 1164 que se puede utilizar para el lavado, insuflación, o aspiración durante o después de la colocación de la tubería, o se puede utilizar para la administración de medicación, nutrientes y/u otros fluidos después de la colocación en un paciente.
 El tubo 1030 puede incluir un lumen para un dispositivo de formación de imágenes 1134, tal como una fibra óptica.
 35 Adyacente sustancialmente o rodeando el dispositivo de formación de imágenes 1134 puede haber un lumen 1172 conectado a la puerta de lavado 1018 (véase por ejemplo FIG. 3).
 El lumen 1172 se puede usar para lavar el dispositivo de formación de imágenes para proporcionar al usuario de un conjunto 1010 con imágenes de calidad más alta para la colocación del tubo 1030 o para la confirmación de que el tubo 1030 no ha sido desplazado inesperadamente después de estar dentro del paciente durante un periodo de tiempo.
 Como se puede observar en la FIG. 7A, el tubo 1030 se puede configurar para sustancialmente prevenir una comunicación cruzada entre lúmenes 1172 y 1164.
- 40 [0050] El tubo 1030 también puede incluir lúmenes múltiples 1170 para recibir elementos de dirección 1168, tales como cables de dirección.
 El uso de cables de dirección múltiples 1168 pueden proveer deflexión multidireccional del tubo médico óptico 1132 durante la colocación.
 Un experto en la técnica apreciará que cables de dirección 1168 pueden ser cadenas, líneas, cables y similares mientras que se usan pueden adecuadamente desviar el tubo 1030 de modo que un usuario de conjunto 1010 puede seguir la ruta de una estructura bajo examen, con deflexión mínima o fuerza de fricción sobre el tejido circundante, y para sondear sitios de examen objetivo.
- 45 [0051] Como se explica con más detalle a continuación, el conjunto del tubo médico óptico 1132 puede incluir una punta de tubo (FIG. 15) para proporcionar alineamiento para la formación de imágenes en el extremo distal del tubo 1030.
- 50
55
60
65

La punta puede también ayudar a facilitar el flujo de fluidos, nutrientes y medicación desde los lúmenes 1164 y 1172.

5 [0052] FIG. 7B, muestra una vista frontal de un tubo 1030 y un estilete 1280 que se puede utilizar con un conjunto del tubo médico óptico, indicado generalmente en 1232, de la presente invención. El estilete 1280 puede incluir o, con el tubo, definir lúmenes múltiples que realizan sustancialmente las mismas funciones como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, la sección transversal conformada en X generalmente del estilete 1280 puede proporcionar ventajas adicionales.

10 Por ejemplo, la configuración conformada en X puede permitir que el estilete 1280 reciba un dispositivo de formación de imágenes tal como fibra óptica 1034, con un diámetro exterior mayor que se puede recibir por el lumen 1172 del tubo 1130 en la FIG. 7A. Esto permite el uso de fibras ópticas menos costosas fabricadas usando, por ejemplo, plástico, que tiene un diámetro exterior superior (aproximadamente 1,8 mm a 2,0mm) para proporcionar calidad de imagen comparable a las fibras menores más costosas.

15

[0053] Los lúmenes 1264 en el tubo médico 1230 puede realizar sustancialmente las mismas funciones que el lumen 1164 en la FIG. 7A. Los lúmenes 1264 se pueden formar por la superficie interna del tubo 1230 y varias superficies del estilete.

20 El estilete 1280 también puede incluir lúmenes o canales 1272, que se pueden situar adyacentes sustancialmente al dispositivo de formación de imágenes 1134 para proveer el lavado del dispositivo de formación de imágenes cuando se necesita, y los lúmenes 1270 para recibir cables de dirección 1268. Como será discutido con más detalle a continuación, la sección transversal conformada en X generalmente del estilete 1280 puede proporcionar la ventaja añadida de aumentar el control del movimiento del tubo 1230 en el extremo distal.

25

[0054] La FIG. 8 muestra una vista en perspectiva de primer plano de un tubo médico óptico similar al que se muestra en la FIG. 5, con un punto de conexión o elemento 1108 dispuesto entre el conector 1014' y el adaptador de acoplamiento 1022.

30 Esto podría usarse, por ejemplo, con un estilete 1280 de modo que el adaptador de acoplamiento 1022 se puede desconectar del conector 1014' y el estilete 1280 se puede sacar del tubo 1030 cuando no se necesita. El tubo médico restante 1030 se puede usar para alimentar, y administrar medicamentos, etc., y el estilete 1280 se puede reinsertar si se desea para la confirmación de la colocación del tubo, etc.

35 [0055] Volviendo ahora a las figuras 9A y 9B, se muestran vistas en primer plano, en perspectiva de una unidad de montaje de tubo 1042 que puede formar parte de la unidad de control 1050. La unidad de montaje de tubo 1042 puede comprender una o más ubicaciones de retención 1060, tales como canales, para acoplar las secciones de tubería según principios de la presente invención (tal como una sección de tubería extraíble descrita a continuación).

40 La unidad de montaje de tubo 1042 también puede comprender uno o más elementos de retención, tales como elementos de retención 1044a - 1044c, situados en canales adyacentes 1060 para sostener las secciones de tubería en los canales 1060 durante el uso. Se apreciará que el o los elementos de retención 1044a - 1044c podrían estar configurados con un canal u otra estructura para sostener los segmentos de tubería sin necesidad de canales 1060 en la unidad de montaje de tubo.

45

[0056] Como se muestra en las figuras 9A y 9B, los elementos de retención 1044a - 1044c pueden estar generalmente en forma de disco y configurados de modo que una porción del elemento de retención puede estar dispuesta a lo largo del segmento de tubería 1056a para sostener el segmento de tubería en su lugar.

50 Así, los elementos de retención 1044a - 1044c pueden ser selectivamente móviles entre al menos dos posiciones, abierta o de carga y cerrada o de retención, y pueden potencialmente ser dispuestos en al menos tres o más posiciones.

[0057] Según un aspecto de la invención, los elementos de retención 1044a - 1044c son típicamente polarizados en una posición cerrada por un elemento de polarización, tal como un muelle, material elastomérico, etc. (no mostrado).

55 En la forma de realización mostrada en las figuras 9A y 9B, los elementos de retención 1044a - 1044c se conectan a un elemento de polarización dispuesto en la unidad de montaje de tubo 1042 por un eje, barra, etc. 1048a-1048c.

60 Como será explicado a continuación, el eje, barra, etc. 1048a-1048c también pueden servir como elemento de oclusión 1048 para selectivamente terminar el flujo a través de un segmento de tubo 1056a dispuesto en uno de los canales 1060, por ejemplo, pinzando el segmento de tubería para selectivamente prevenir que entre flujo a través del mismo.

65 [0058] El elemento de retención 1044a es mostrado polarizado en una primera posición cerrada. (Una vista de primer plano se muestra en FIG. 9C).

El elemento de retención 1044a se dispone a lo largo del canal 1060 para prevenir que el segmento de tubería 1056a sea retirado del canal.

Como se muestra, el elemento de oclusión 1048a es avanzado hacia arriba hasta una extensión en la que cerrará pinzando el segmento de tubería y prevendrá que el flujo fluya a través del mismo.

5 Tal posición típicamente estará asociada con uno de los botones 1036a o 1038a (FIG. 10) que quedan sin oprimir.

En esta posición, el elemento de retención 1044a sostiene el segmento de tubería 1056a en su lugar en el canal 1060 y el elemento de oclusión 1048a previene sustancialmente que entre flujo a través del mismo.

10 El elemento de retención 1044a y el elemento de oclusión 1048a también se pueden mover en posiciones adicionales como se discute a continuación con respecto a los otros elementos de retención 1044b, 1044c y elementos de oclusión 1048b, 1048c.

[0059] El elemento de retención 44b (FIG. 9B Y 9D) está en una segunda posición cerrada donde el elemento de retención 44b todavía previene que el segmento de tubería 1056b sea retirado del canal 1060 donde está dispuesto.

15 El movimiento del elemento de retención 1044b en la segunda posición cerrada coincide con el movimiento del elemento de oclusión 1048b hacia abajo desde la primera posición cerrada o de oclusión mencionada anteriormente con respecto al elemento de oclusión 48a, en una segunda posición abierta donde el elemento de oclusión 1048b ya no está cerrado pinzando el segmento de tubería 1056b.

20 Así, el movimiento del elemento de retención 1044b y del elemento de oclusión 1048b en la segunda posición permite que el fluido fluya a través de la tubería sin liberación del segmento de tubería 1056b desde la unidad de retención del tubo 1042.

Esto se puede realizar presionando uno de los botones, tal como el botón 1036b o 1038b (FIG. 10) para mover el elemento de retención asociado 1044b y el elemento de oclusión 1048b hacia abajo.

25

[0060] El elemento de retención 1044c en la FIG. 9A ha sido movido en una tercera posición abierta.

Esto también resulta en que el elemento de oclusión 1048c es movido en una tercera posición abierta.

Con el elemento de retención 1044c en la tercera posición abierta, el elemento de retención ya no previene que el segmento de tubería (no mostrado) sea quitado del canal 1060.

30 Como será discutido con detalle adicional a continuación, se prefiere que el movimiento del elemento de retención 1044c en la tercera posición abierta requiere alguna acción diferente que la que sería requerida para mover el elemento de retención en la segunda posición cerrada.

Esto puede requerir, por ejemplo, el uso de dos botones (es decir ambos botones 1038c y 1036c), o requerir el uso del botón 1036c donde un usuario usa normalmente el botón 038c para mover el elemento de retención 1044c entre la primera posición cerrada y la segunda posición cerrada, así moviendo el elemento de oclusión 1048c entre la primera posición cerrada y la segunda posición abierta.

35 El movimiento en la tercera posición abierta también se puede implementar requiriendo que los botones 1036 y/o 1038 se muevan sustancialmente más allá de la gama normal necesitada para el movimiento de los elementos de retención 1044 y elementos de oclusión 1048 entre las primeras y las segundas posiciones, o requiriendo una liberación que permite que el botón se mueva en una posición determinada.

40 Así, un usuario no moverá accidentalmente el elemento de retención 1044c en la tercera posición abierta y permitirá que el segmento de tubería se retire por la simple presión demasiado dura en el botón usado para abrir o cerrar el flujo a través de la tubería.

45 [0061] Ahora discutiendo generalmente las figuras 9A-10, en la primera posición cerrada, los elementos de oclusión 1048a-1048c serán polarizados en la posición en o cerca del techo de canales 1060 para pinzar cerrando la tubería, que puede ser pasado por encima de los elementos de oclusión 1048a-1048c, para así prevenir el flujo de fluido en cualquier dirección a través del segmento de tubería.

50 La unidad de montaje de tubo 1042 puede incluir émbolos, botones, perillas, o similares, tal como 1036a - 1036c que se pueden usar para superar la fuerza ejercida por el elemento de polarización para mover los elementos de oclusión 1048a - 1048c a una posición de carga, tal como se indica por el elemento de oclusión 1044c en la FIG. 9A, así permitiendo el acceso a los canales 1060. (Mientras tal movimiento se menciona anteriormente como movimiento a partir de una primera posición cerrada a una tercera posición abierta, se apreciará que múltiples posiciones pueden ser proporcionadas, o que los elementos de retención y elementos de oclusión se pueden formar que operan independientemente uno del otro.

55 Así, cualquier referencia a la primera, segunda, etc., posiciones, es por conveniencia y no debe ser considerada limitantex).

60 [0062] Durante el uso, la presión hacia abajo en el émbolo 1036c (FIG. 10) puede proporcionar fuerza suficiente para mover el elemento de oclusión 1044c hasta la posición de carga como se muestra en FIG. 9A. Después de que un segmento de tubería se posiciona en el canal 1060, el émbolo 1036c se puede liberar y un elemento de polarización (tal como un muelle, banda, etc., puede provocar que el elemento de retención 1044c vuelva a la primera posición cerrada para así sostener la tubería en el canal 1060 y el elemento de oclusión 1048a cierre pinzando la tubería.

Lo mismo se puede repetir para alguno o todos los elementos de retención y elementos de oclusión de modo que una pluralidad de segmentos de tubería sea fijada de forma extraíble a la unidad de montaje de tubo 1042 y se ocluyan selectivamente.

- 5 [0063] El control del flujo de fluido a través de una sección de tubería situada en el canal 1060 se puede realizar por el movimiento de los elementos de oclusión 1048a - 1048c entre una pluralidad de posiciones usando un mecanismo de accionamiento que puede ser operativamente conectado al elemento de oclusión 1044a - 1044c (tal como el mecanismo de accionamiento de la unidad de control 1050 mostrada en la FIG. 10).
- 10 Por ejemplo, el flujo de un fluido que fluye a través de la sección de tubería 1056a se puede evitar sustancialmente por el elemento de oclusión 1048a, que está en una posición cerrada, mientras que el fluido puede fácilmente fluir a través de la sección de tubería 1056b porque el elemento de oclusión 1048b está en una posición abierta.
- 15 [0064] El mecanismo de accionamiento mostrado en la FIG. 10 puede permitir al usuario de un tubo médico óptico y conjunto de unidad de control 1010 que controle fácilmente la cantidad de fluido que pasa a través de una sección de tubería sujeta en un canal 1060 por el movimiento de los elementos de oclusión 1048a - 1048c a una pluralidad de posiciones entre, e incluyendo, las posiciones abiertas y cerradas aplicando fuerza a, o eliminando la misma fuerza de, émbolos, botones, perillas, etc. 1038a - 1038c.
- 20 Como se puede observar en la FIG. 10, la unidad de control 1050 puede incluir botones múltiples que se pueden usar para ejecutar una variedad de funciones mientras el conjunto está en uso, por ejemplo lavado, aspiración, y/o insuflación.
- [0065] Los botones 1038a - 1038c se pueden situar en el mango 1054 para permitir que un usuario agarre y manibre el conjunto 1010 mientras simultáneamente realiza otras varias funciones.
- 25 El accionamiento de los elementos de oclusión 1048a - 1048c para controlar el fluido a través de la tubería se puede realizar utilizando botones 1038a - 1038c y el cable y sistema de accionamiento de palanca, como se muestra en FIG. 10.
- 30 Por ejemplo, elementos de oclusión 1048a - 1048c pueden ser polarizados en una posición cerrada (1048a en la FIG. 9A, 9C) mediante la inclusión de un elemento de polarización, tal como un muelle, en la unidad de control 1050 que polariza los elementos de oclusión 1048a - 1048c hacia el techo de los canales 1060. Es generalmente ventajoso tener los elementos de oclusión 1048a - 1048c polarizados en la posición cerrada de modo que cuando el conjunto 1010 está en uso, un fluido no se introduce dentro inesperadamente ni se aspira del cuerpo.
- 35 Cuando un usuario del conjunto 1010 desea abrir una vía de fluido en un segmento de tubería que se puede sujetar en los canales 1060 de la unidad de montaje de tubo 1042, el usuario necesita solo aplicar una fuerza a uno de los botones o perillas 1038a - 1038c.
- 40 Por ejemplo, el botón de presión 1038a supera la fuerza ejercida por un elemento de polarización asociado a un elemento de oclusión 1048a cuando la fuerza del botón de presión 1038a se transfiere al elemento de oclusión 1048a y se aplica en una dirección opuesta a la fuerza aplicada por su elemento de polarización asociado.
- La superación de la fuerza ejercida por el elemento de polarización abre una vía de fluido en una sección de la tubería en comunicación con el elemento de oclusión 1048a para permitir que el flujo pase a través del mismo (véase la tubería 1056b FIG. 9B, 9D).
- 45 [0066] Con más detalle, el botón 1038a se puede conectar a la palanca 1070a en un extremo, que puede ser rotativamente fijado a la unidad de control 50 en el punto de pivote 76.
- 50 El cable 1080a, que se fija al elemento de oclusión 1048a, puede operativamente conectar el botón 1038a al elemento de oclusión 1048a por medio de su conexión al extremo opuesto de la palanca 1070a en un punto de fijación 1074a. (Se apreciará que los cables 1080a - 1080c pueden alternativamente ser cadenas, cables, líneas, cadenas, barras, bandas, correas, bandas, o similares) dependiendo de la orientación del elemento de oclusión 1048a en la unidad de control 1050 con respecto al punto de fijación de cable 1074a en la palanca 1070a, el cable 1080a también puede tener que ser redirigido usando estructuras 1084a, que puede ser cualquier estructura que proporciona un punto de apoyo para el cable 1080a para pivotar alrededor del mismo.
- 55 Como se muestra en la FIG. 10, como el elemento de oclusión 1048a es compensado relativamente al punto de fijación de cable 1074a, estructura 1084a se usa como un punto de apoyo de modo que la fuerza generada por el botón de presión 38a está en última instancia aplicado al elemento de oclusión 1048a en una dirección sustancialmente opuesta a la dirección de la fuerza que está siendo ejercida por un elemento de polarización.
- 60 [0067] Una vía de fluido puede ser abierta en otros canales 1060 de conector de montaje de tubo 1042 de forma similar por accionamiento de los elementos de oclusión 1048b o 1048c, o cualquier número de elementos de oclusión que se pueden asociar con el conector de montaje del tubo 1042.
- 65 Será apreciado que el cable y sistema de palanca mostrado en la FIG. 10 se destinan a ser ejemplares de los mecanismos de accionamiento que se pueden utilizar conforme a principios de la presente invención, y que el

tubo óptico y conjunto de la unidad de control 1010 contemplados aquí pueden utilizar una variedad de sistemas para controlar el flujo de fluido a través de la tubería.

5 [0068] Según un aspecto de la invención, los botones 1038a - 1038c se pueden usar para mover elementos de oclusión 1048a - 1048c de una posición de oclusión cerrada a una posición abierta sin oclusión, pero son incapaces en una configuración de uso normal de mover los elementos de oclusión suficientemente para mover los elementos de retención 1044a-1044c en una posición abierta o de carga.

10 Así, los botones 1038a - 1038c pueden solo usarse para mover los elementos de oclusión 1048a - 1048c suficientemente para controlar el flujo a través de los segmentos de la tubería, pero no permiten la eliminación de los segmentos de la tubería de los canales.

Para cargar el segmento de tubería al dispositivo de montaje de tubo 1042, los elementos de retención 1044a-1044c (y elementos de oclusión 1044a - 1044c) se deben mover utilizando una fuerza que se aplica en vez de o además de los botones 1038a - 1038c.

15 Tal fuerza separada se puede proporcionar por los émbolos de presión 1036a - 1036c anteriormente descritos.

Alternativamente una fuerza se puede aplicar directamente a los elementos de retención 1044a - 1044c, independiente de cualquier estructura separada.

Se apreciará que hay una variedad de métodos para aplicar una fuerza a los elementos de retención 1044a - 1044c de acuerdo con los principios descritos aquí.

20 [0069] Por el requerimiento de una fuerza separada para mover los elementos de retención 1044a - 1044c hasta la posición de carga, el riesgo de que la tubería situada en el canal 1060 sea accidentalmente desplazada desde la unidad de montaje de tubo 1042 durante el uso del conjunto es reducido ya que los elementos de retención 1044a - 1044c bloquean la salida de una pieza de tubería del canal 1060 aun cuando los elementos de oclusión 1048a-1048c están en la posición abierta.

25 Por lo tanto, un usuario del conjunto 1010 puede confiar que él o ella será capaz de realizar una función deseada en el tiempo apropiado sencillamente presionando los botones 1038a - 1038c.

30 [0070] Volviendo ahora a las figuras 11A - 11C, se muestra otra unidad de montaje de tubo 1042, según un aspecto de la presente invención.

La unidad de montaje de tubo 1042 puede comprender un cuerpo con una o más ubicaciones de retención 1060, tal como un espacio, hueco, canal etc. Para recibir secciones de tubería, tal como una sección de tubería extraíble descrita con más detalle a continuación.

35 La unidad de montaje de tubo 1042 también puede comprender al menos un elemento de retención 1044 para sostener las secciones de tubería en una o más ubicaciones de retención 1060 del cuerpo.

El elemento de retención 1044 puede incluir un brazo 1052 y un elemento de bloqueo 1045.

El brazo 1052 se puede conectar a la unidad de montaje de tubo 1042 de manera que el brazo 1052 está localizado adyacente a las ubicaciones de retención 1060 cuando el elemento de retención 1044 se acopla al elemento de bloqueo 1045.

40 Como se muestra en las figuras 11A - 11C el brazo 1052 puede ser rotativamente conectado a la unidad de montaje de tubo 1042 en la ubicación 1053.

Sin embargo, se apreciará que el brazo 1052 puede conectar con la unidad de montaje de tubo 1042 de otras maneras también.

45 [0071] La unidad de montaje de tubería 1042 puede de manera extraíble recibir uno o más segmentos de tubería en las ubicaciones de retención 1060a - 1060c.

El brazo 1052 se puede pivotar hacia afuera desde la unidad de montaje de tubo 1042 para permitir el acceso a las ubicaciones de retención 1060a - 1060c.

50 Después uno o más segmentos de tubo son posicionados en las ubicaciones de retención 1060a - 1060c, el brazo 1050 se puede pivotar de manera que el elemento de retención 1044 está en una posición para acoplarse al elemento de bloqueo 1045 para sostener de forma segura uno o más segmentos de tubería en las ubicaciones de retención 1060a -1060c.

Como se muestra en figuras 11A - 11C, el elemento de bloqueo 1045 puede ser una proyección dispuesta en la unidad de montaje de tubo 1042 y el elemento de retención 1044 puede incluir una pared lateral 1047.

55 El elemento de retención 1044 puede libremente acoplarse al elemento de bloqueo 1045, por ejemplo, moviendo el elemento de bloqueo 1045 a través de una muesca o hueco 1041 en la pared lateral 1047 y rotando el elemento de retención 1044 de manera que el elemento de bloqueo 1045 entra en contacto con una superficie interna 1043 de la pared lateral 1047.

60 Se apreciará que el elemento de retención 1044 puede libremente acoplarse a la unidad de montaje de tubería 1042 de varias formas de manera que una o más secciones del tubo pueden ser sujetadas de forma segura en las ubicaciones de retención 1060a - 1060c.

[0072] También se muestra en la FIG. 11A una pluralidad de elementos de accionamiento 1039a-1039c que pueden ser dispuestos en los canales 1041a-1041c en la sección de tubería 1042.

El elemento de accionamiento 1039a-1039c puede estar dispuesto para cruzar las ubicaciones de retención 1060a-1060c para así cooperar y selectivamente prevenir o de otro modo controlar el flujo a través del tubo dispuesto en las ubicaciones de retención.

5 Los elementos de accionamiento 1039a-1039c pueden ser, por ejemplo, émbolos que son polarizados en una primera posición cerrada donde estos se extienden en las ubicaciones de retención 1060a-1060c, respectivamente, para acoplar y controlar el flujo de fluido a través de segmentos de tubería.

10 [0073] Para mejorar la capacidad de los elementos de accionamiento 1039a-1039c para cerrar pinzando la tubería que pasa a través de las ubicaciones de retención 1060a-1060c, un extremo superior 1049 de los elementos de accionamiento puede ser cónico hasta un reborde para minimizar el área de superficie que se acopla a la tubería.

El reborde puede ser dispuesto generalmente perpendicular a la longitud del tubo para mejorar la capacidad para cerrar la tubería.

15 [0074] Haciendo referencia ahora más particularmente a las figuras 11B - 11C, una sección de tubería 1056 es mostrada situada en la ubicación de retención 1060c y dispuesta en comunicación con un extremo 1049c del elemento de accionamiento 1039c. El elemento de accionamiento 1039c puede ser polarizado hacia el segmento de tubería 1056 (cerrado pinzando la tubería) por un elemento de polarización a menos que se accione por alguna otra fuerza.

20 Así como se muestra en FIG. 11B, la sección de tubería 1056 se cierra y evitará o sustancialmente evitará que el flujo pase a través de la misma.

25 [0075] Un cable y sistema de palanca, tal como el sistema descrito en FIG. 10 arriba, puede acoplar los elementos de accionamiento 1039a-1039c en una o más ubicaciones 1098 por medio de un número de mecanismos, tales como tornillos establecidos para apretar y sostener el cable.

El cable y sistema de palanca (u otro sistema) se puede usar para aplicar una fuerza suficiente al elemento de accionamiento 1039c para superar la fuerza que es ejercida por el elemento de polarización para así mover el elemento de accionamiento 1039c hacia afuera desde la tubería 1056 y abrir un canal de flujo fluido a través de la tubería como se muestra en FIG. 11C.

30 Será apreciado que el elemento de accionamiento 1039c puede ser móvil entre una pluralidad de posiciones entre la posición abierta y cerrada de modo que el elemento de accionamiento se puede utilizar para parcialmente cerrar la tubería y así regular el caudal de flujo de fluido a través de la tubería además de sencillamente proporcionar configuraciones de flujo y no flujo.

35 [0076] Será apreciado que una vía de flujo puede ser abierta en otros segmentos de tubería situados en las ubicaciones de retención 1060a y 1060b en forma similar, o cualquier número de ubicaciones de retención que se pueden asociar con la unidad de montaje de tubo 1042.

40 [0077] Volviendo ahora a la FIG. 12, se muestra una vista lateral de una sección de tubería, indicada generalmente en 1058, conforme a un aspecto de la presente invención.

La sección de tubería 1058 puede tener secciones de tubo múltiples 1056a - 1056c cada uno de los cuales se puede recibir por una ubicación de retención 1060, tal como un canal (véase por ejemplo FIG. 9A) o un espacio, hueco, etc. (véase por ejemplo FIG. 11A) 1060 en la unidad de montaje del tubo 1042.

45 Los segmentos de tubo múltiples 1056a - 1056c de la sección de tubería 1058 se pueden conectar juntos en las extremidades 1100 y 1104 y separados en las secciones de tubo individuales entre las extremidades 1100 y 1104 para así facilitar el montaje de la sección de tubería 1058 a la unidad de montaje del tubo 1042.

[0078] El extremo 1100 de la sección de tubería 1058 se puede configurar para un acoplamiento rápido y fácil a un adaptador de tubo (no mostrado) de la presente invención.

50 Adicionalmente, el extremo 1104 se puede configurar para un acoplamiento rápido y fácil a dispositivos diseñados para entregar fluido o aire, o proporcionan succión, para así conectar operativamente la tubería médica 30 (FIG. 1) a tales dispositivos por medio de la sección de tubería 1058.

Después del uso la sección de tubería puede ser descartada.

55 Así, a diferencia de un endoscopio que típicamente tiene lúmenes para lavado, aspiración, e insuflación introducidos en su mango obligando a que el endoscopio atravesase un proceso de preparación y de esterilización antes de ser reutilizado, el conjunto de la unidad de control 1050 se puede reutilizar casi inmediatamente después de ser desconectado de manera extraíble de un tubo médico 1030 porque no entra en contacto con fluidos corporales, etc. Será apreciado que una única unidad de control 1050 se puede usar para colocar tubos médicos 1030 en múltiples pacientes, y/o reconfirmar que un tubo médico 1030 permanece en su ubicación apropiada en el cuerpo en múltiples pacientes, durante un corto periodo de tiempo.

60 [0079] También se apreciará que la sección de tubería 1058 mostrada en la FIG. 12 es solo un ejemplo de una sección de tubería que se puede usar con el conjunto 1010 según los principios de la presente invención.

Otros ejemplos de secciones de tubo apropiados que se pueden cargar en la unidad de montaje de tubo 1042 pueden incluir secciones de tubería teniendo más o menos tubos, o secciones de tuberías cuyos tubos no están conectados o solo están conectados en un extremo.

También, los tubos asociados a un adaptador de tubo 1020 pueden directamente cargarse en la unidad de montaje de tubo 1042.

Estos ejemplos, aunque no exhaustivos, ilustran la presente ventaja de la invención sobre endoscopios tradicionales, es decir que la sección de tubería y la unidad de control del conjunto pueden ser fácilmente desasociadas entre sí para permitir a la unidad de control 1050 ser conectada de manera extraíble en un tubo médico diferente 1030 en una cantidad corta de tiempo y sin la necesidad de esterilización repetida.

[0080] Ahora volviendo a las FIG. 13A y 13B que muestran mecanismos ejemplares para el acoplamiento del mecanismo de óptica y de dirección de un tubo médico óptico con un conjunto de unidad de control según los principios de la presente invención.

Como se puede observar en la FIG. 13, un mecanismo de dirección con un elemento pivotable 1200, tal como una rueda, puede ser fácilmente y rápidamente acoplado a una unidad de control 1050 de un tubo óptico y conjunto de unidad de control 1010 de la presente invención.

El mecanismo de dirección se puede incorporar en el adaptador de acoplamiento 1022 y puede ser hecho muy pequeño, por ejemplo aproximadamente 0,5 pulgadas de diámetro, de modo que éste proporciona poco peso y volumen al final del tubo médico 1030.

[0081] El mecanismo de dirección puede facilitar la conducción de un tubo 1030 (véase FIG. 1) a través de un recorrido tortuoso.

El mecanismo de dirección puede incluir cables de dirección múltiple 1204a y 1204b que son enrollados alrededor de la rueda 1200. (Aunque no está mostrado, debe ser aparente de la discusión anterior que los cables de dirección 1204a y 1204b se asocian con un tubo médico óptico de la presente invención.) El cable de dirección 1204a puede enrollarse alrededor de la rueda 1200 en un sentido contrario a las agujas del reloj y el cable de dirección 1204b puede envolverse alrededor de la rueda 1200 en un cable de dirección que gira en el sentido de las agujas del reloj 1204a para proveer el movimiento multidireccional de un tubo médico óptico de la presente invención.

Por ejemplo, la rotación de la rueda 1200 en una forma que gira en el sentido de las agujas del reloj dará lugar a que el cable de dirección 1204b sea empujado hacia la unidad de control 1050 y proporcionará inactividad adicional al cable de dirección 1204a, así por último dando como resultado un tubo médico óptico asociado que es desviado en la dirección del cable de dirección 1204b.

Será apreciado que el tubo médico óptico asociado se puede desviar en la dirección opuesta rotando la rueda en una forma contraria a las agujas del reloj.

También se apreciará que más o menos cables se pueden incluir en un tubo óptico y el conjunto de la unidad de control de la presente invención, que a su vez puede proporcionar a un usuario de tal conjunto más o menos control sobre el movimiento de un tubo médico óptico.

[0082] Una ventaja del acoplamiento de los cables de dirección 1204a y 1204b y la rueda 1200 es que los cables se pueden controlar en un espacio muy compacto. Esto permite que la rueda y los cables se mantengan con el tubo médico si se desea.

[0083] La rueda 1200 se puede acoplar a la unidad de control 1050 por medio de una o varias ranuras 1214 en la rueda 1200 y uno o varios pernos 1210 situados en la unidad de control 1050. (Por supuesto, la configuración podría también estar invertida con el(los) perno(s) situado(s) en la rueda 1200 y la(s) ranura(s) en la unidad de control 1050).

Tal configuración para el acoplamiento de la rueda 1200 a la unidad de control 50 proporciona la conexión rápida y fácil de los cables de dirección 1204a y 1204b de modo que un usuario puede controlar el movimiento de un tubo médico óptico por medio de la unidad de control 1050.

[0084] Será apreciado que otros mecanismos de dirección pueden ser utilizados, tal como, por ejemplo, una barra que pivota y tiene los cables de dirección 1204a y 1204b fijados en las extremidades opuestas.

La configuración de rueda es considerada ventajosa ya que la rueda puede ser hecha para sufrir rotaciones múltiples si es necesario, así permitiendo que la rueda sea muy pequeña en tamaño relativo.

[0085] Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 10, una unidad de control 1050 puede incluir un sistema de engranaje 1094 que está operativamente conectado a los pernos 1210 en la FIG. 13A.

El sistema de engranaje 1094 puede incluir un accionamiento 1090 que, cuando se rota, acciona el sistema de engranaje 1094 así moviendo los pernos 1210 y girando la rueda 1200 en un sentido contrario a las agujas del reloj o en el sentido de las agujas del reloj dependiendo de en qué dirección se rota el accionamiento 1090.

El accionamiento 1090 se puede configurar para recibir un elemento accionador, tal como una ruedecilla 1026 (FIG. 1) de modo que un usuario del conjunto 1010 puede fácilmente girar el accionamiento 1090 para girar un tubo médico óptico 1030 de la presente invención.

Será apreciado que un mecanismo de dirección compuesto de un sistema de engranaje 1094 es ejemplar de los mecanismos de dirección de la presente invención y que mecanismos de dirección alternativos pueden ser contemplados.

5 [0086] La Fig. 13A también muestra estructuras de montaje 1212, tales como férulas, asociadas a un adaptador de acoplamiento 1022 que se puede insertar en aberturas 1213 en la unidad de control 1050. Las estructuras de montaje 1212 rodean los extremos de los cables ópticos 1218, 1220 y les proporcionan soporte ya que los cables ópticos 1218, 1220 son puestos en contacto con el sistema óptico (por ejemplo dispositivo de captura de imagen y/o fuente de luz) dispuesto en la unidad de control 1050.

10 [0087] Las estructuras de montaje 1212 pueden incluir o estar dispuestas en comunicación con los elementos de desviación 1215, tales como muelles, material elastomérico, etc., que pueden facilitar alineamiento y asiento de cada estructura de montaje 1212 a una profundidad específica para interacción sustancialmente óptima del dispositivo de formación de imágenes 134 (no mostrado) situado en el tubo 1030 con un dispositivo de captura de imágenes y/o fuente luminosa situada en la unidad de control 1050.

15 El alineamiento y asiento de los postes 1212 a la profundidad específica dentro de las aberturas 1213 pueden proveer datos visuales rápido y de alta calidad mientras se reduce la necesidad de focalización manual y alineamiento con elementos en el alojamiento 1046 (FIG. 14).

20 [0088] Se apreciará que el adaptador de acoplamiento 1022 se puede quitar de la unidad de control 1050 después de colocación inicial del tubo de alimentación 1030.

Para permitir a un personal sanitario u otro personal sanitario verificar rápidamente que el extremo distal del tubo de alimentación 1030 está en la ubicación apropiada, resulta ventajoso que el adaptador de acoplamiento 1022 rápidamente y fácilmente se anide en la unidad de control.

25 Esto se puede realizar deslizando las estructuras de montaje 1212 en las aberturas 1213 y la unidad de control y empujando el adaptador de acoplamiento 1022 hacia abajo de modo que las proyecciones 1210 se acoplan a las aberturas 1214 de la rueda 1200.

30 [0089] Volviendo ahora a la FIG. 14, se muestra una vista en perspectiva fragmentada de un adaptador de acoplamiento 1022 siendo conectado de manera extraíble a una unidad de control 1050 según principios de la presente invención.

35 El adaptador de acoplamiento 1022 puede comprender una rueda 1200 del mecanismo de dirección anteriormente descrito posicionada para acoplarse con un elemento de acoplamiento de dirección, tal como pernos 1210 en la unidad de control 1050 cuando el adaptador de acoplamiento 1022 se instala en un receso 1205.

40 Como se ha mencionado anteriormente el adaptador de acoplamiento 1022 puede incluir estructuras de montaje 1212, tales como postes de férulas, con un elemento de polarización (no mostrado) que se destina a ser insertado en la abertura 1213 en la unidad de control 1050 y que puede facilitar el alineamiento y asiento de la estructura de montaje parcial 1212 (y el extremo de los cables ópticos 1204a y 1204b a una profundidad específica.

Adicionalmente, las aberturas 1213 se pueden biselar para además facilitar el alineamiento de los distintos componentes de un tubo médico óptico 1030 y la unidad de control 1050 cuando el adaptador de acoplamiento 1022 se instala en receso 1205.

45 La unidad de control 1050 puede utilizarse para controlar la visualización, flujo de fluidos dentro o fuera del tubo 1030, y dirección cuando el adaptador de acoplamiento 1022 es unido, y luego ser quitado siempre que sea conveniente.

[0090] La FIG. 15 muestra una vista de corte en perspectiva de un estilete 1380 y punta de tubo 1320 en el extremo distal de un tubo médico, indicado generalmente en 1300.

50 El estilete 1380 es generalmente similar al estilete 1280 al que se hace referencia en la FIG. 7B.

Un aspecto de la presente invención que es más fácilmente visto en la FIG. 15 es la punta del tubo 1320.

La punta del tubo 1320 se fija al tubo 1300 de modo que hay un punto muerto o espacio 1325 entre la punta 1320 y el extremo distal del estilete 1380.

55 El espacio 1325 puede facilitar el lavado, aspiración, y/o insuflación asegurando que existe espacio suficiente entre la punta del tubo 1320 y uno o más lúmenes en el estilete 1380.

Asimismo, el espacio 1325 puede facilitar el flujo de medicación o nutrientes de lúmenes 1334 pasada la punta del tubo 1320.

[0091] También se muestra en la FIG. 15 un corte 1364 en el estilete 1380.

60 El corte 1364 se forma por eliminación de una porción de estilete 1380 en el extremo distal del tubo 1300.

Se apreciará que el estilete 1380 puede incluir uno o más cortes 1364 y que el o los cortes 1364 pueden proporcionar deflexión aumentada en la punta distal del tubo 1300, permitiendo así al tubo 1300 ser avanzado más fácilmente a través de vías complejas y tortuosas.

65 El perfil de extrusión conformado en X generalmente del estilete 1380 junto con uno o más cortes 1364 puede permitir tubos con capacidades de dirección que son menos costosos de producir que los tubos hechos con

durómetros múltiples de materiales unidos de extremo a extremo para obtener capacidades de dirección similares.

5 [0092] Adicionalmente, el elemento de dirección (no mostrado) puede ser dispuesto en comunicación con el estilete. Por ejemplo, los cables de dirección pueden pasar a través del lumen 1370 y unirse en la punta del tubo 1320, o en alguna otra ubicación cerca del extremo distal del tubo médico 1300.

Así, empujando un cable de dirección en una dirección hacia afuera desde el extremo distal del tubo médico desviará el extremo distal hacia afuera desde el eje central del tubo 1300.

10 Un experto en la técnica apreciará que el corte 1364 puede permitir al extremo distal ser desviado hasta que se utilice menos fuerza para empujar un cable de dirección y/o exagerar la cantidad con la que el extremo distal del tubo 1300 es desviado.

[0093] Puede haber muchas otras vías para implementar la invención.

15 Varias funciones y elementos descritos aquí se pueden dividir diferentemente de aquellas mostradas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Varias modificaciones para estas formas de realización serán fácilmente aparentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos aquí se pueden aplicar a otras formas de realización.

Así, muchos cambios y modificaciones pueden ser hechos a la invención, por un experto en la materia, sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

20 Adicionalmente, todos los equivalentes estructurales y funcionales de los elementos de las varias formas de realización descritas en toda esta divulgación que se conocen o que llegan a ser conocidos más tarde por aquellos técnicos en la materia se incorporan expresamente aquí por referencia y se destinan a estar comprendidos por la invención.

25 Además, nada de lo aquí descrito se destina a estar dedicado al público independientemente de si tal divulgación está explícitamente nombrada en la descripción anterior.

[0094] Se describe por tanto un tubo médico guiado mejorado ópticamente y conjunto de unidad de control y métodos de uso del mismo que reduce los riesgos asociados con la colocación de tubos médicos dentro del cuerpo de un paciente y se pueden usar para reconfirmar la colocación apropiada después de que el tubo médico ha sido asociado con el paciente durante un periodo de tiempo extendido.

30

REIVINDICACIONES

1. Tubo de alimentación (1030, 1300) que comprende:
 un cuerpo largo que forma un tubo y con un extremo distal y un extremo proximal;
 5 un dispositivo de formación de imágenes (1034, 1134) para ver un área adyacente al extremo distal del cuerpo largo;
 un estilete (1280, 1380) para recibir el dispositivo de formación de imágenes, donde el estilete está dispuesto de manera extraíble en el cuerpo largo; donde lúmenes se forman por la superficie interna del tubo y varias superficies del estilete, dichos lúmenes estando configurados para administrar medicación y/o nutrientes a un
 10 paciente en el que dicho tubo de alimentación ha sido colocado; **caracterizado por el hecho de que** el estilete tiene una sección transversal conformada en X y donde una punta de tubo (1035, 1320) se fija al cuerpo largo de manera que hay un espacio entre la punta del tubo y un extremo distal del estilete, donde el espacio (1325) se configura para facilitar que dicho flujo de medicación y/o nutrientes pasen la punta del tubo.
 15
2. Tubo de alimentación según la reivindicación 1, donde el dispositivo de formación de imágenes es recibido de manera extraíble por el estilete.
3. Tubo de alimentación según la reivindicación 1, donde el dispositivo de formación de imágenes comprende
 20 una fibra óptica (1034).
4. Tubo de alimentación según la reivindicación 3, donde la sección transversal conformada en X tiene un lumen central (1172) que permite que el estilete reciba una fibra óptica que tiene un diámetro exterior de entre aproximadamente 1,8 mm y 2,0 mm.
 25
5. Tubo de alimentación según la reivindicación 1, donde el cuerpo largo tiene una superficie interna y el estilete tiene una superficie externa, y donde la superficie interna del cuerpo largo y la superficie externa del estilete forman al menos un lumen (1264).
- 30 6. Tubo de alimentación según la reivindicación 1, que comprende además un elemento de dirección (1268) dispuesto en comunicación con el estilete para desviar el estilete para así desviar el extremo distal del cuerpo largo.
- 35 7. Tubo de alimentación según la reivindicación 6, donde el estilete comprende al menos una sección de corte para facilitar la deflexión del extremo distal del cuerpo largo.
8. Tubo de alimentación según la reivindicación 1, donde la punta del tubo está dispuesta en el cuerpo largo para la alineación del dispositivo de formación de imágenes generalmente paralelo al eje central del cuerpo largo.
 40
9. Tubo de alimentación según la reivindicación 6, donde el elemento de dirección comprende un cable (1168, 1204a, 1204b) que es conectable de forma operacional a una unidad de control (1050) que se puede usar para girar el tubo de alimentación.
- 45 10. Tubo de alimentación según la reivindicación 1 y una unidad de control (1050), donde el tubo de alimentación comprende además un adaptador de acoplamiento (1022) para conectar de manera extraíble el tubo de alimentación a la unidad de control.
- 50 11. Tubo de alimentación y unidad de control según la reivindicación 10, donde la unidad de control comprende además una fuente luminosa y en el que, cuando el tubo de alimentación se acopla a la unidad de control, el dispositivo de formación de imágenes se puede alinear para permitir que la luz de una fuente luminosa situada en un alojamiento (1046) en la unidad de control se dirija a través del dispositivo de formación de imágenes hasta un extremo distal del tubo de alimentación.

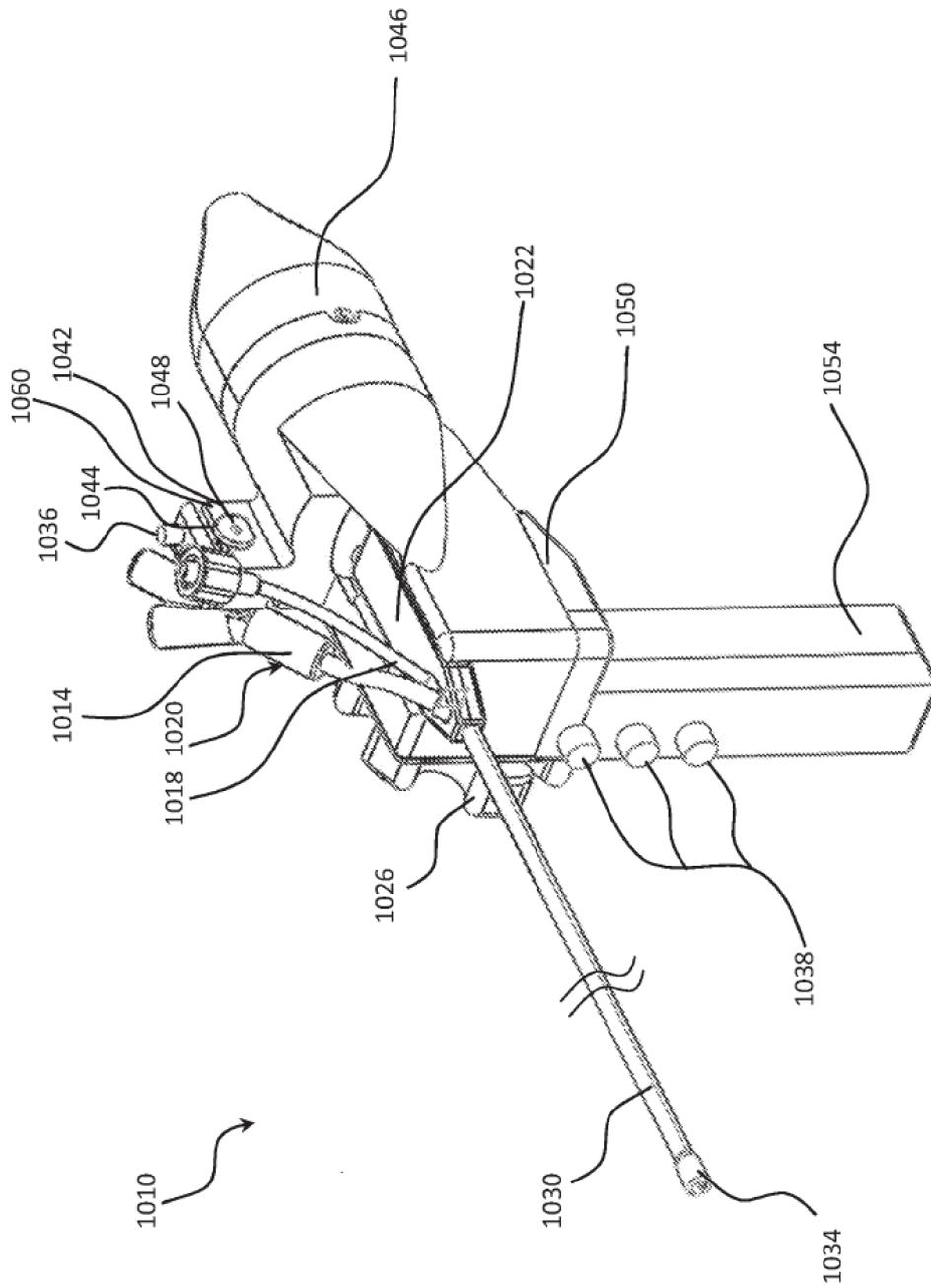


FIG. 1

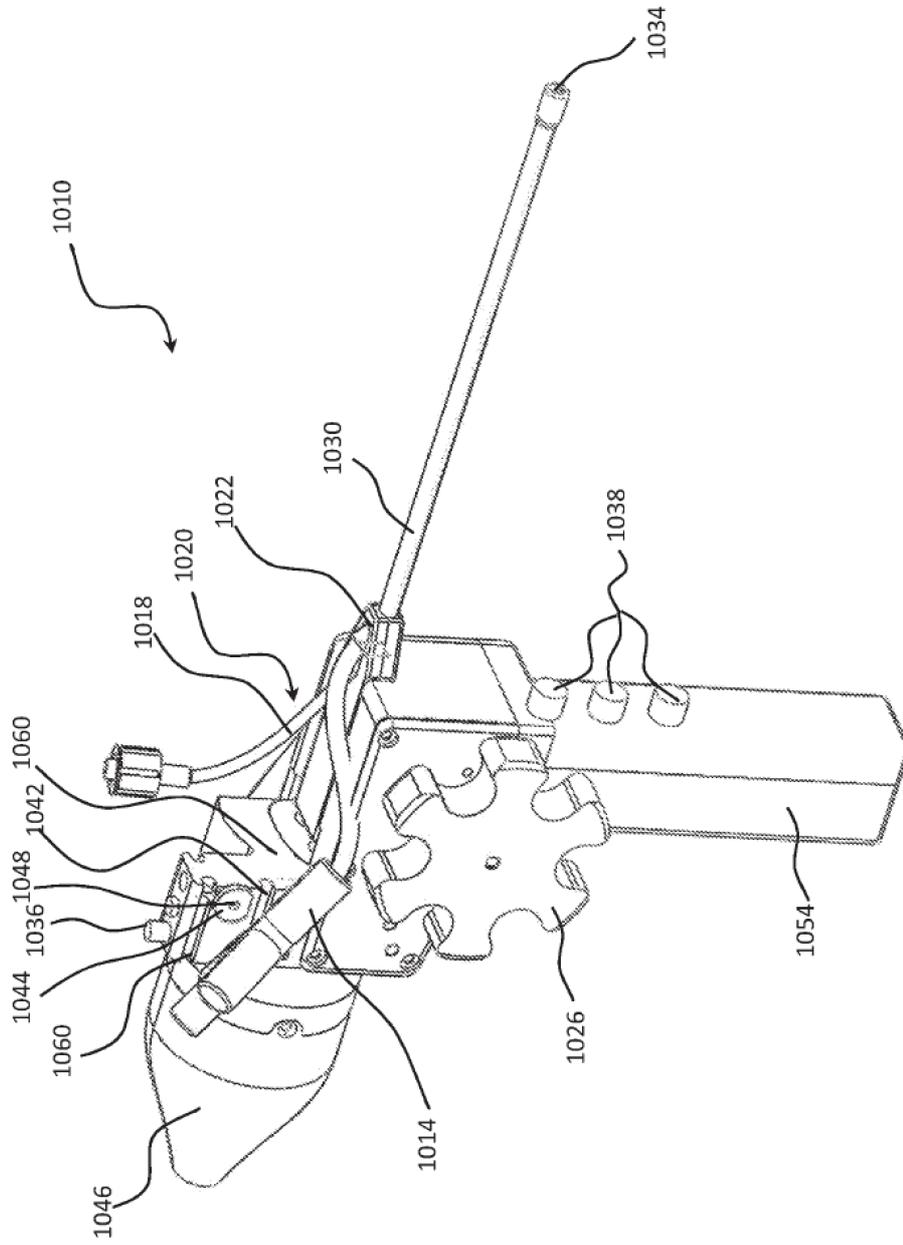
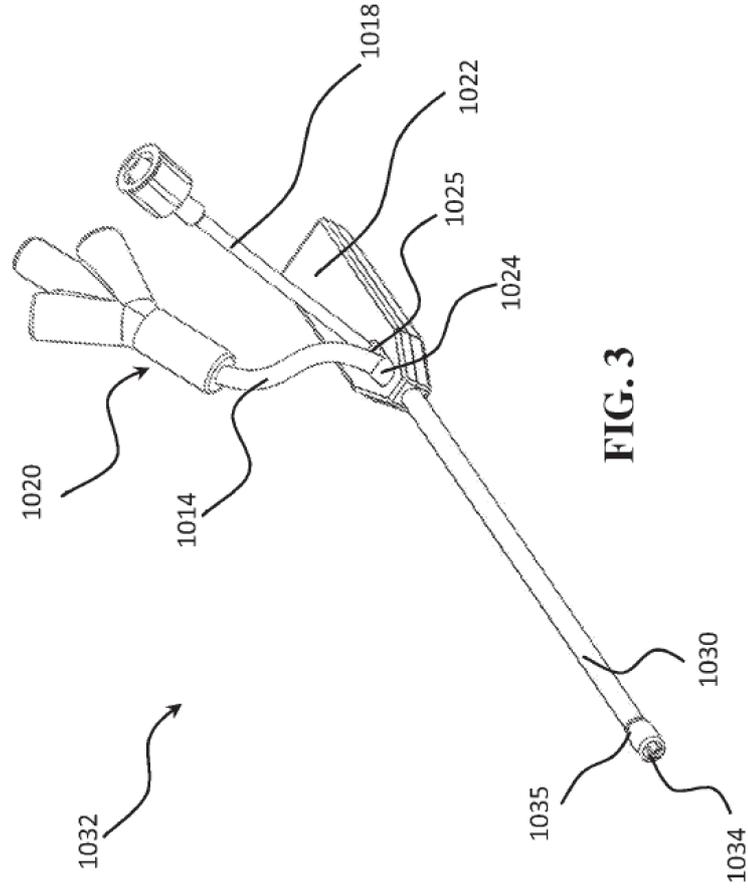


FIG. 2



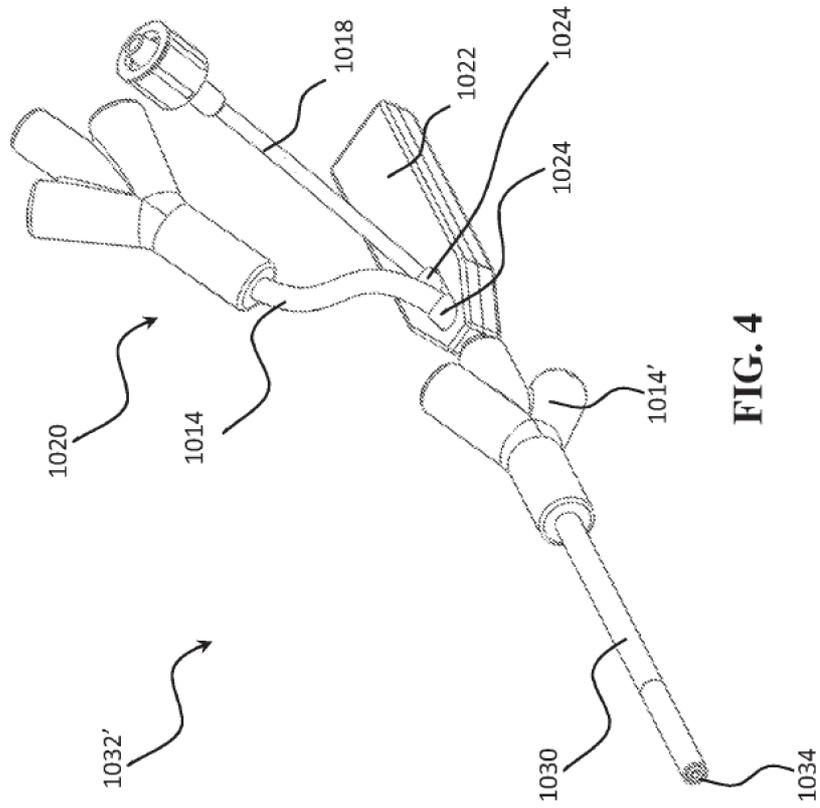


FIG. 4

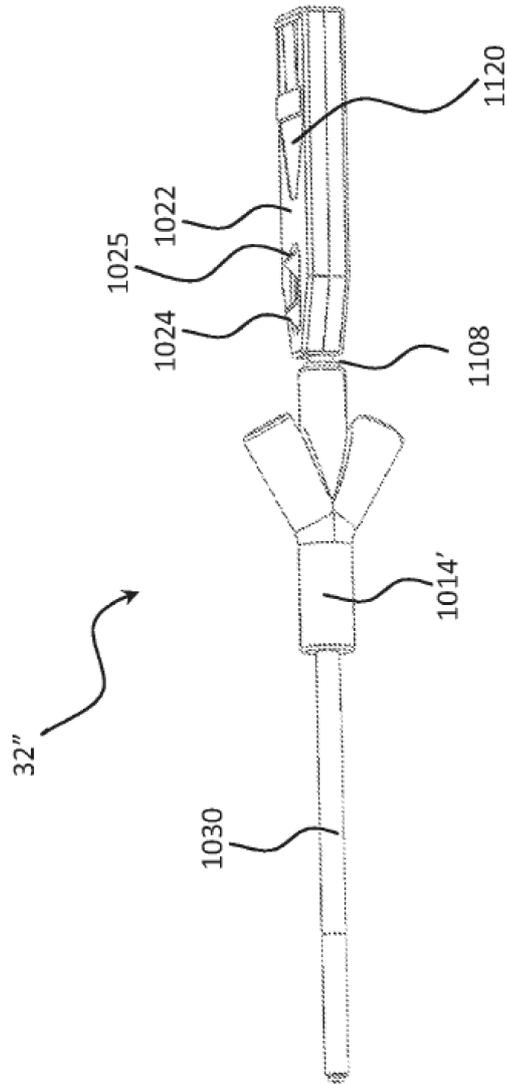


FIG. 5

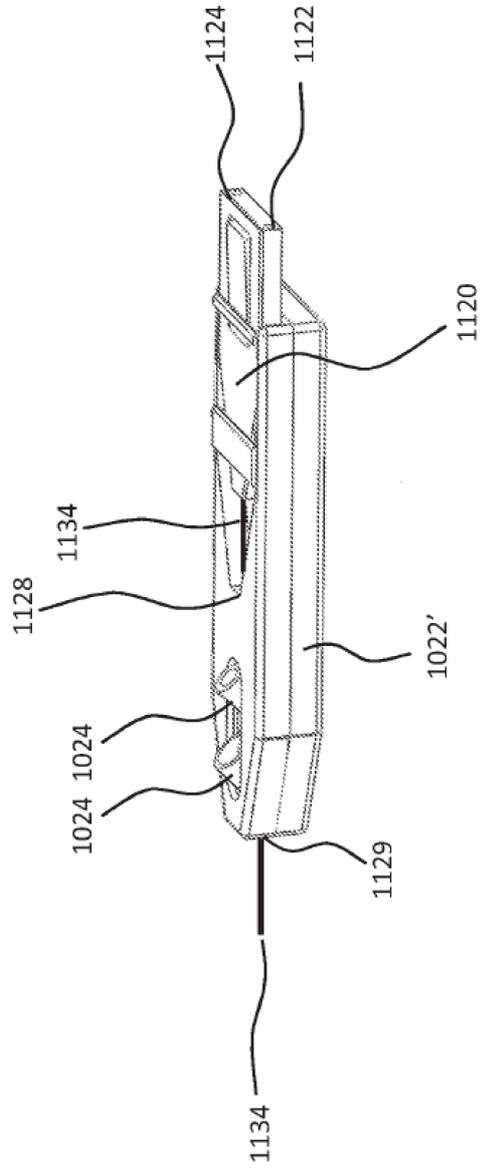
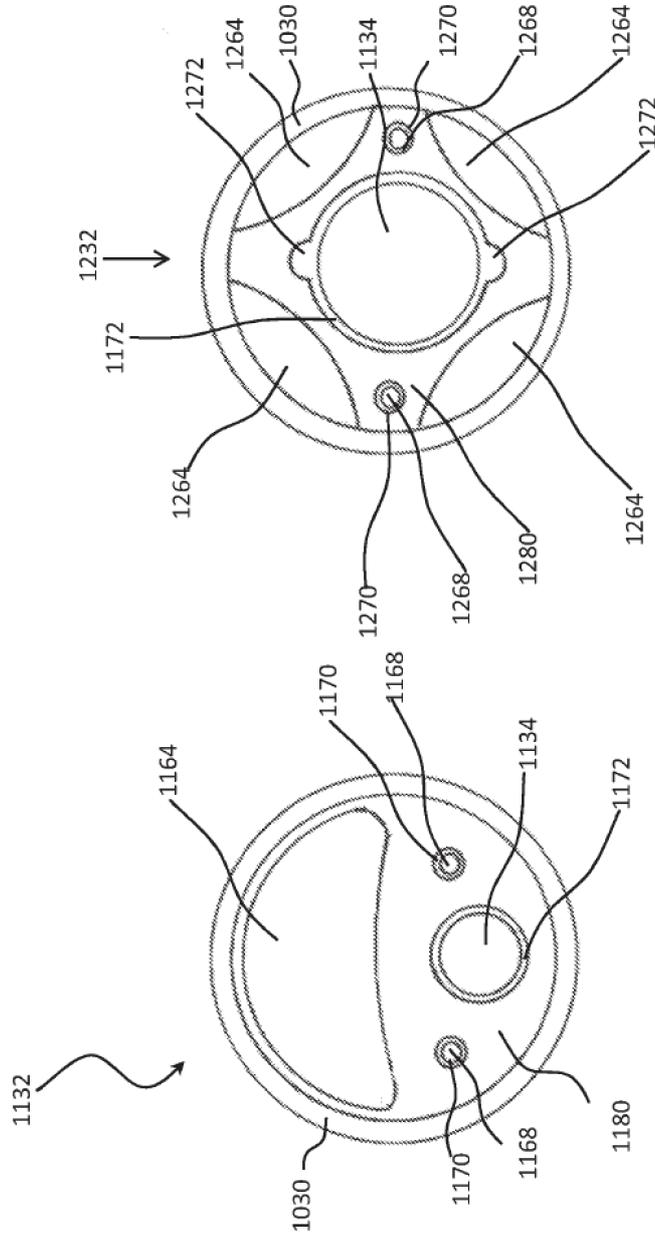


FIG. 6



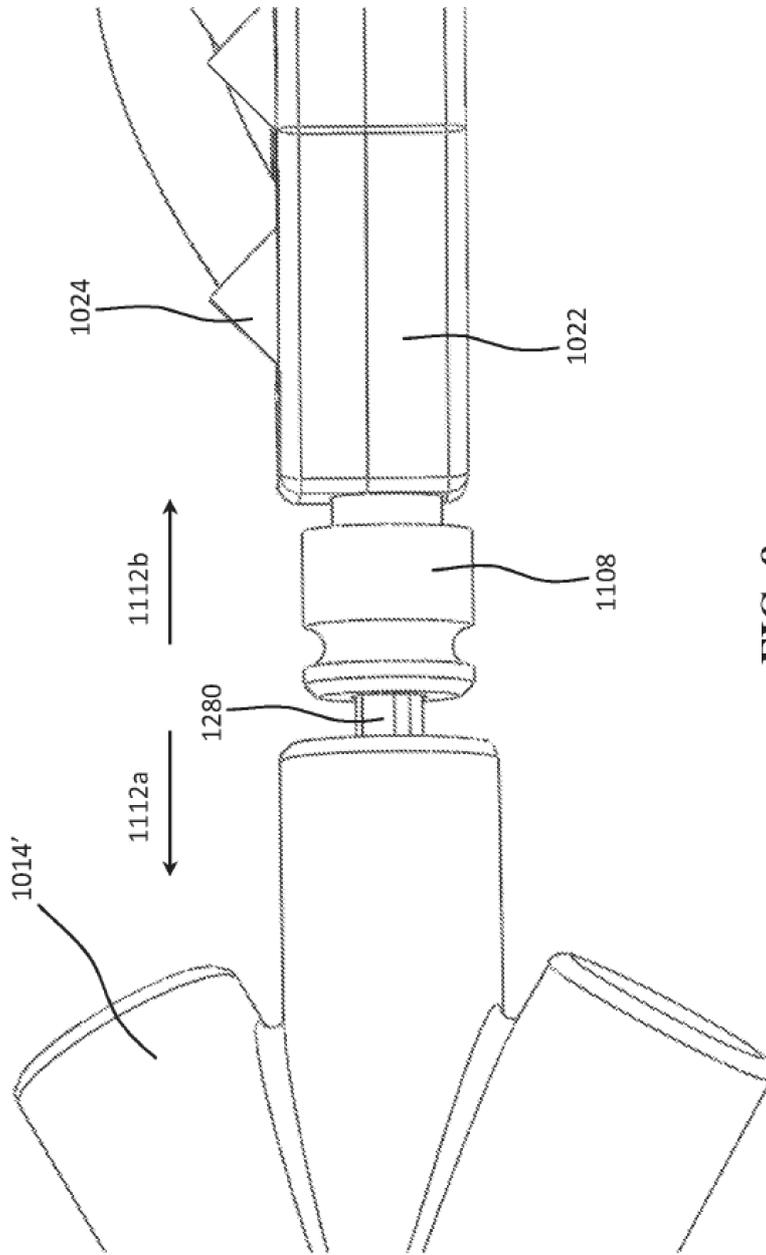


FIG. 8

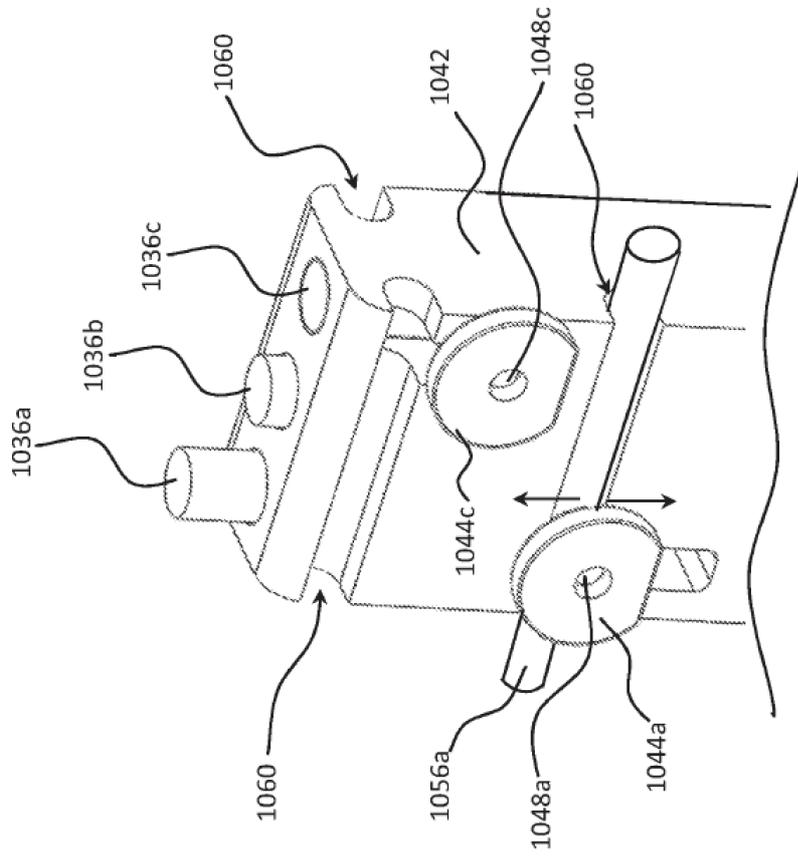


FIG. 9A

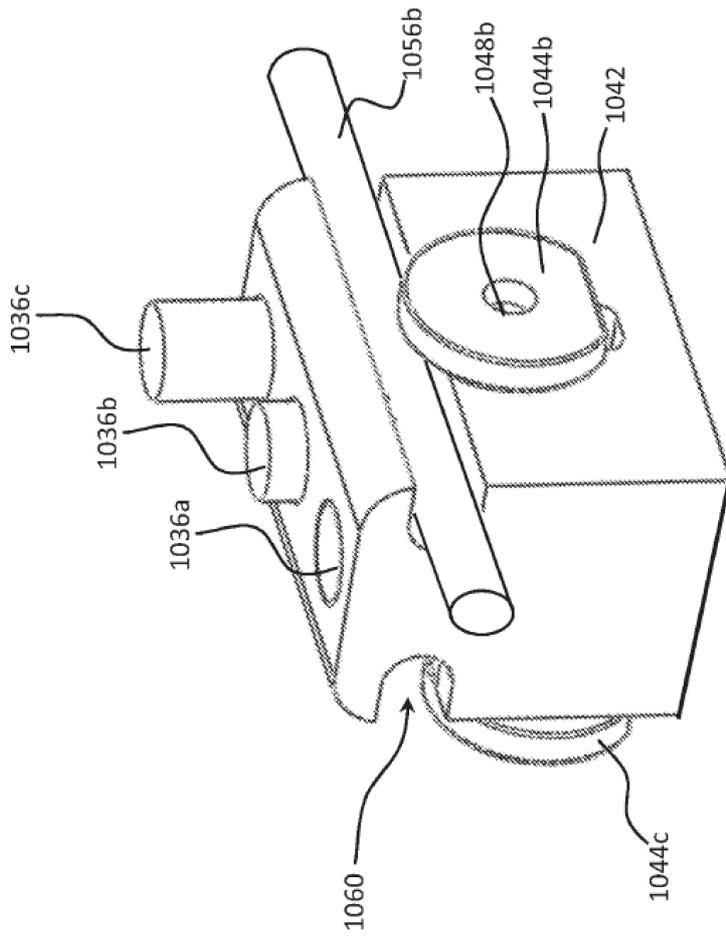


FIG. 9B

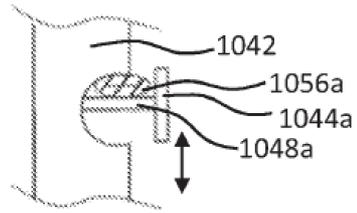


FIG. 9C

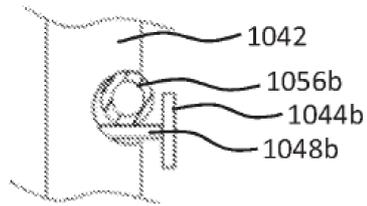


FIG. 9D

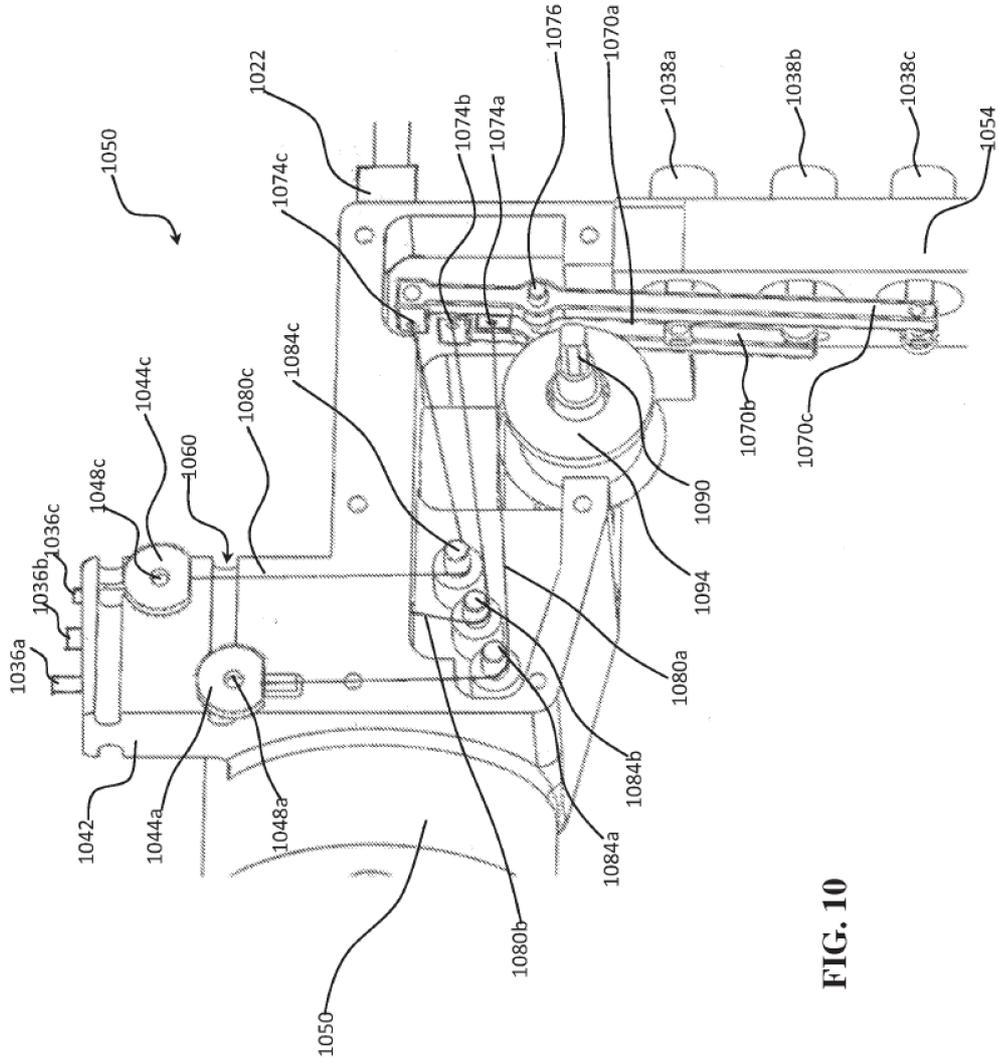


FIG. 10

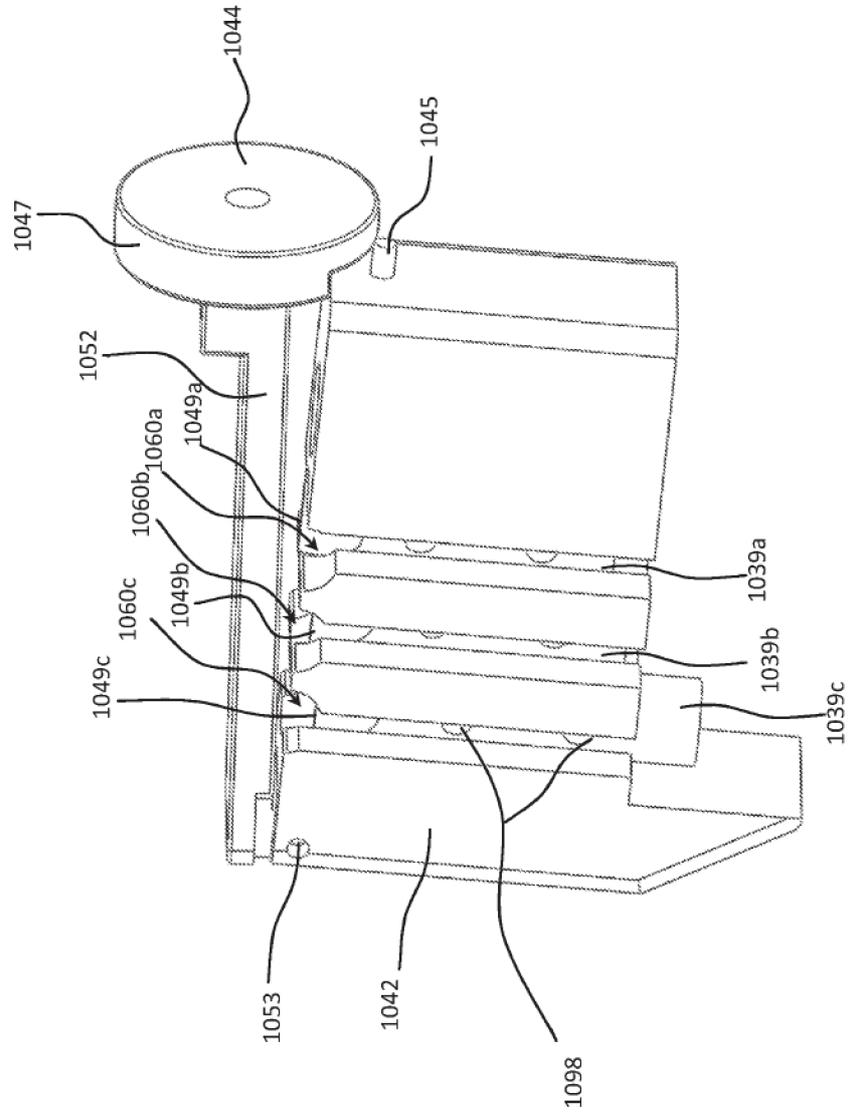


FIG. 11A

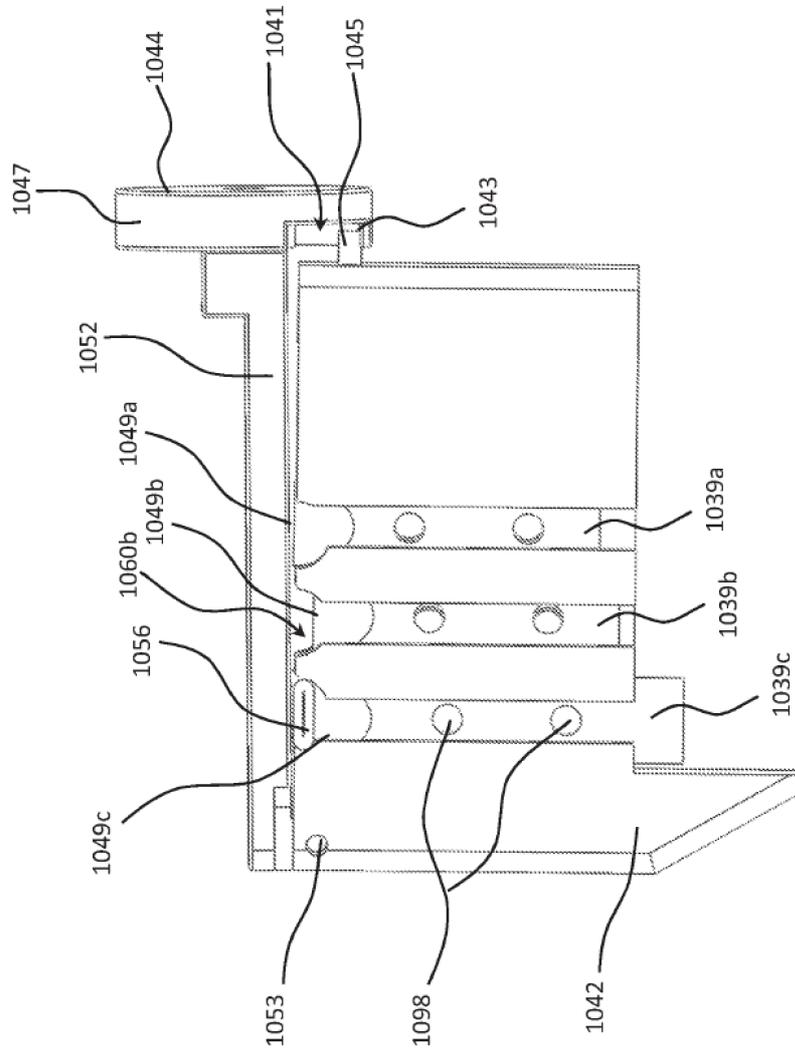


FIG. 11B

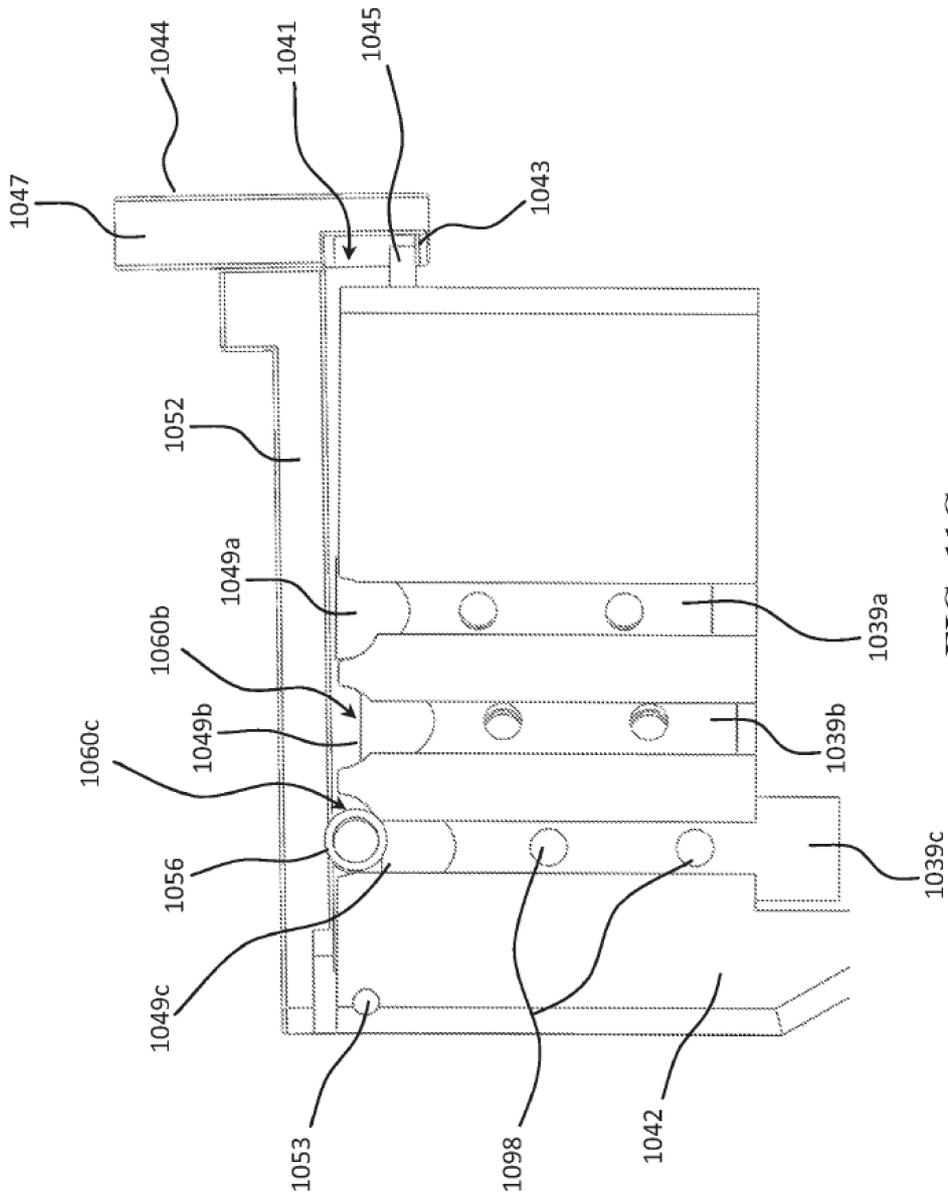


FIG. 11C

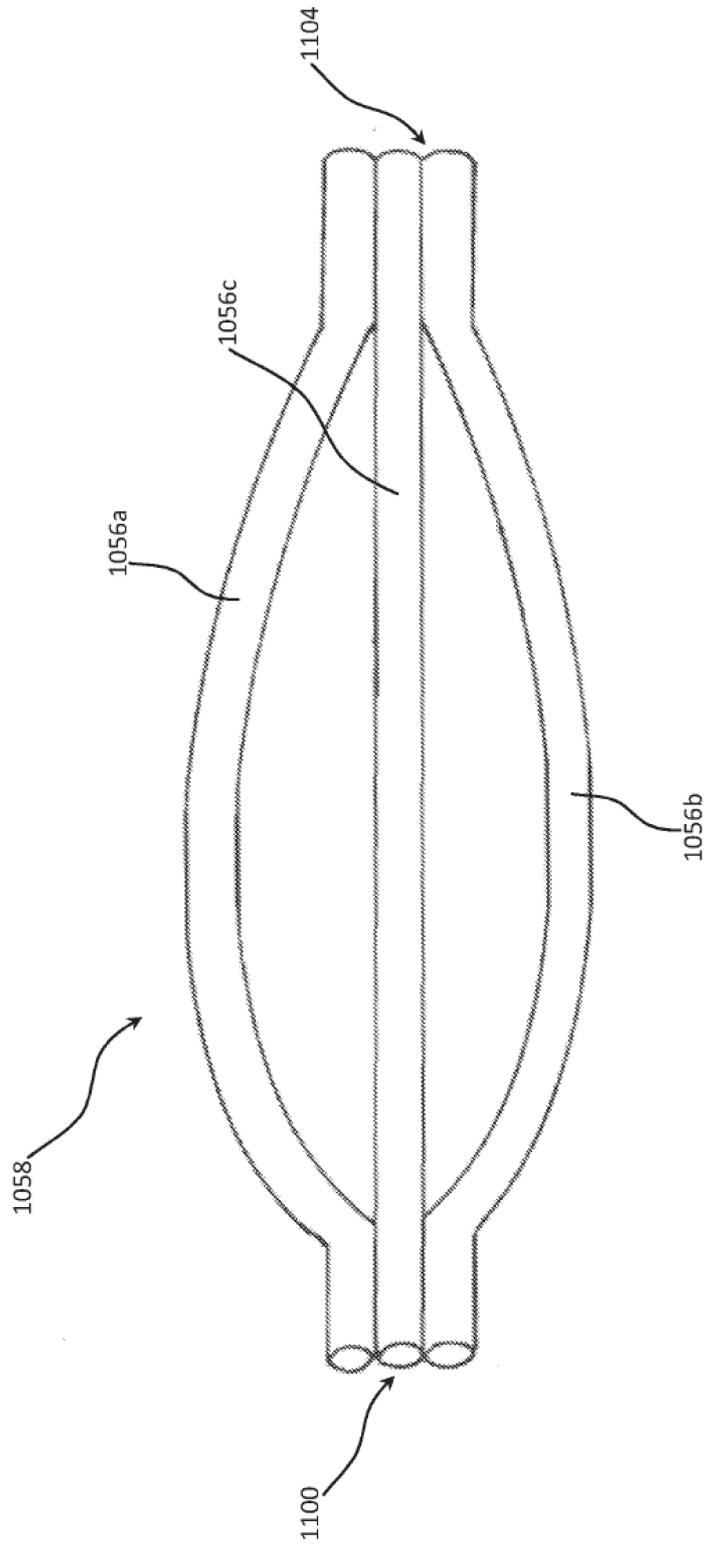


FIG. 12

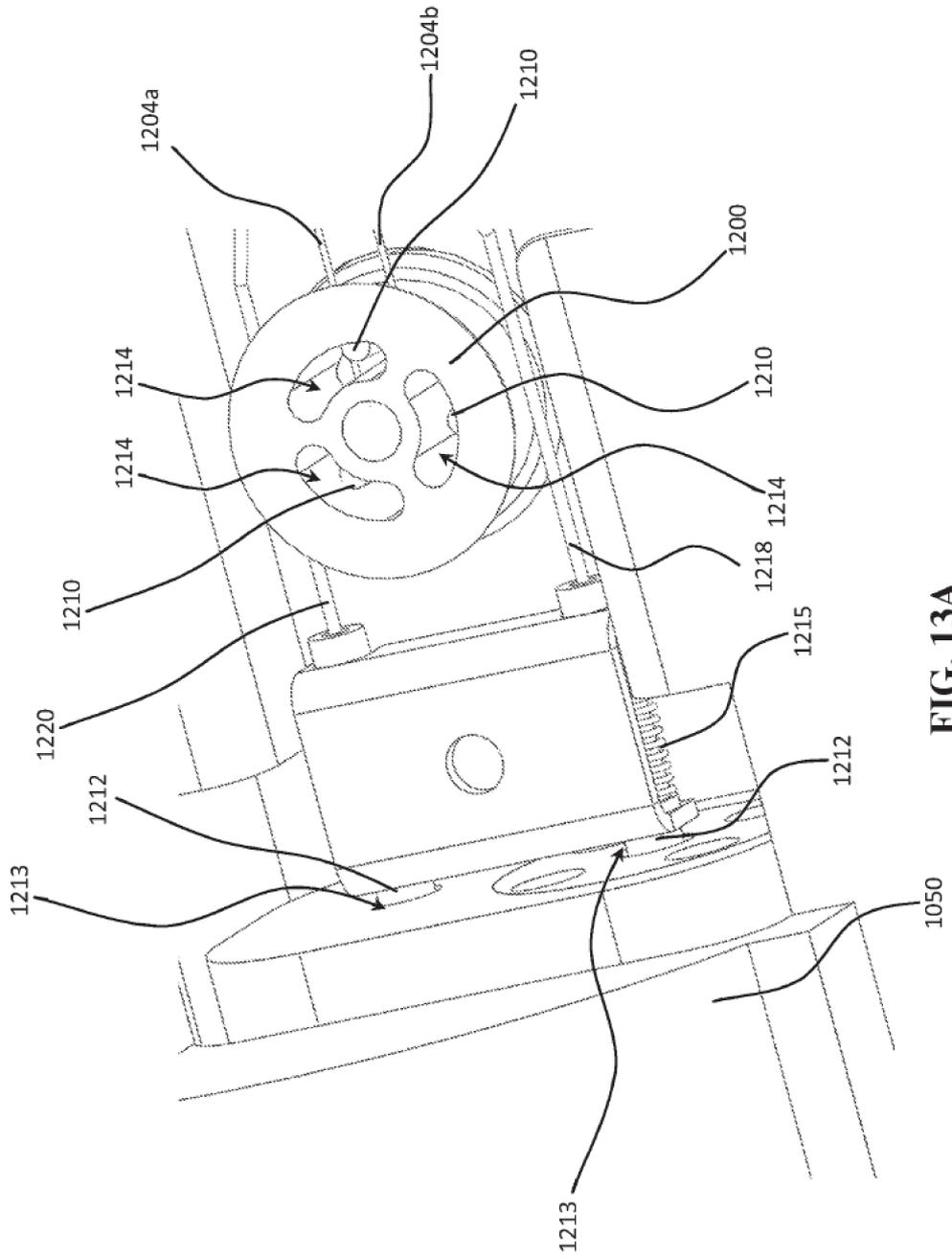


FIG. 13A

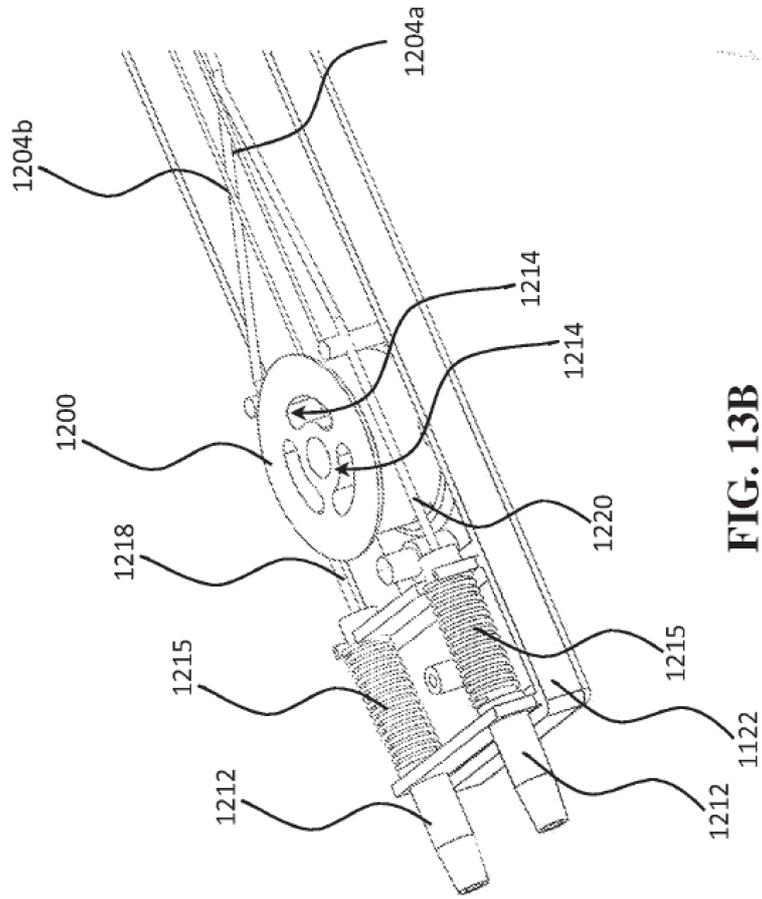


FIG. 13B

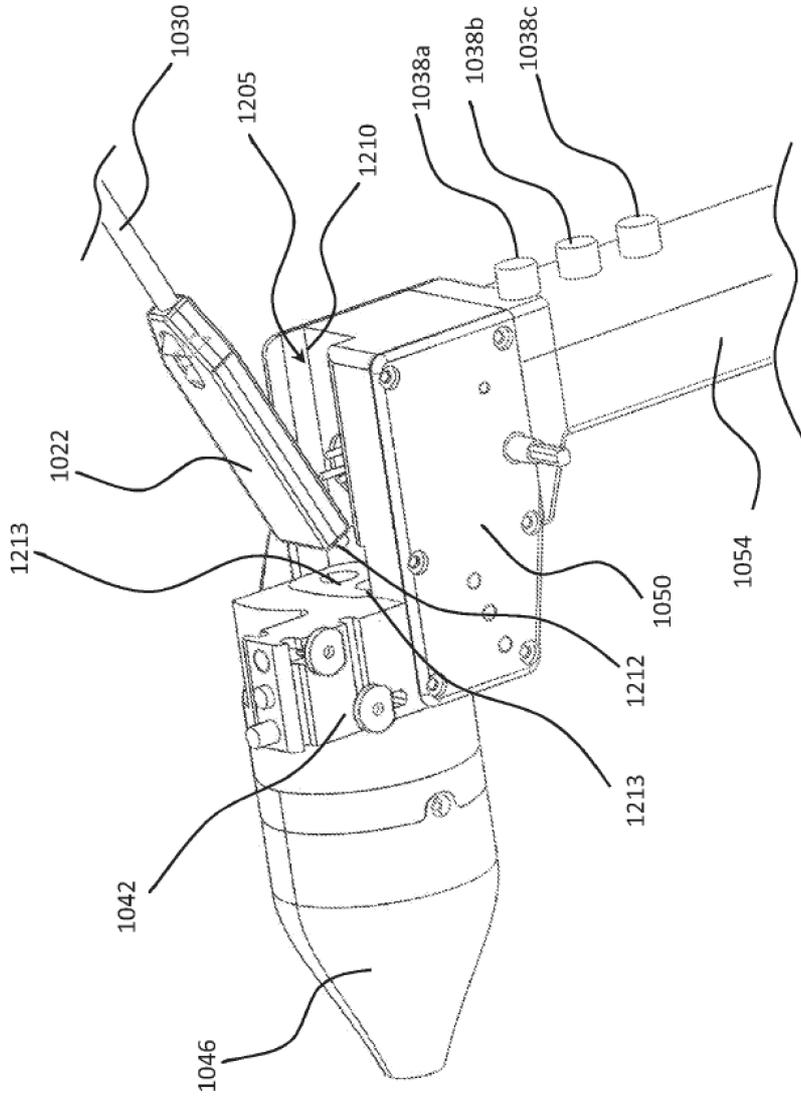


FIG. 14

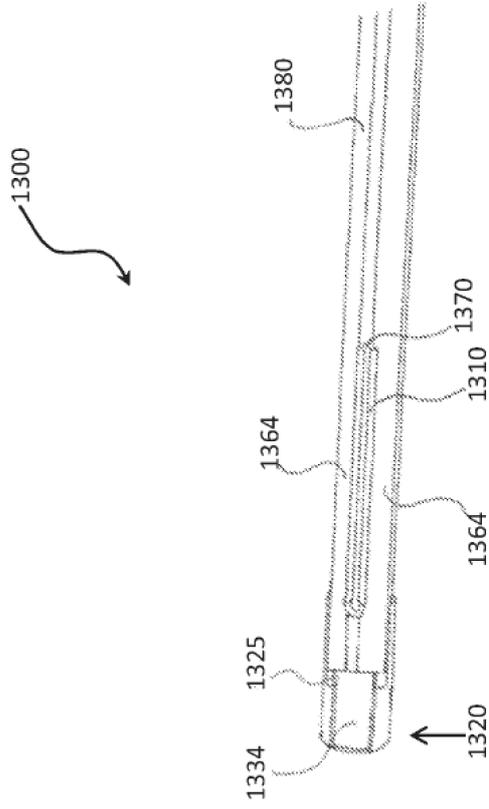


FIG. 15