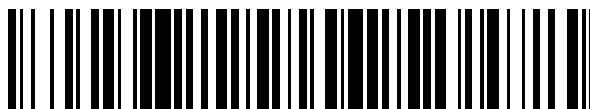


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 494**

51 Int. Cl.:

A61M 5/145 (2006.01)
A61M 5/40 (2006.01)
A61M 39/22 (2006.01)
A61M 13/00 (2006.01)
A61B 17/00 (2006.01)
A61M 1/00 (2006.01)
A61B 17/34 (2006.01)
A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2013** **PCT/US2013/058192**
87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014** **WO14039633**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2013** **E 13835041 (8)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019** **EP 2892589**

54 Título: **Sistema con múltiples trocares sellados neumáticamente**

30 Prioridad:

07.09.2012 US 201213606824

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.10.2019

73 Titular/es:

SURGIQUEST, INC. (100.0%)
333 Quarry Road
Milford, CT 06460, US

72 Inventor/es:

MASTRI, DOMINICK;
TANG, RAYMOND, YUE-SING;
STEARNS, RALPH y
BLIER, KENNETH

74 Agente/Representante:

DÍAZ NUÑEZ, Joaquín

ES 2 727 494 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

Sistema con múltiples trocares sellados neumáticamente

5 Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

10 [0001] La presente invención se relaciona con sistemas y métodos para el acceso quirúrgico, y más particularmente, con sistemas y métodos para suministrar fluido presurizado a dispositivos quirúrgicos.

2. Descripción de la Técnica Relacionada

15 [0002] Las técnicas quirúrgicas laparoscópicas o "mínimamente invasivas" son cada vez más comunes. Los beneficios de estos procedimientos incluyen la reducción del trauma para el paciente, la reducción de las posibilidades de infección y la disminución del tiempo de recuperación. Dichos procedimientos dentro de la cavidad abdominal se realizan típicamente a través de un dispositivo conocido como un trocar o una cánula, que facilita la introducción de los instrumentos laparoscópicos en la cavidad abdominal de un paciente.

20 [0003] Además, tales procedimientos comúnmente implican llenar o "insuflar" la cavidad abdominal (peritoneal) con un fluido presurizado, como el dióxido de carbono, para crear lo que se conoce como un neumoperitoneo. La insuflación puede llevarse a cabo mediante un trocar equipado para administrar el fluido de insuflación o mediante un dispositivo de insuflación independiente, tal como una aguja de insuflación. La introducción de los instrumentos quirúrgicos en el neumoperitoneo sin una pérdida sustancial de gas de insuflación es deseable para mantener el
25 neumoperitoneo.

[0004] Durante los procedimientos laparoscópicos típicos, un cirujano realiza de tres a cuatro pequeñas incisiones que generalmente no superan los doce milímetros cada una, y que típicamente se hacen con los mismos dispositivos de trocar mediante el uso de un insertador o obturador independiente colocado dentro del mismo.
30 Después de la inserción, se retira el insertador, y el trocar permite la inserción de los instrumentos en la cavidad abdominal a través suyo. Los trocares típicos a menudo proporcionan medios para insuflar la cavidad abdominal de modo que el cirujano tenga un espacio interior abierto en el cual trabajar.

[0005] Una vez insertado, el trocar debe proporcionar un medio para mantener la presión dentro de la cavidad, lo que requiere que haya un sello entre el trocar y los instrumentos quirúrgicos que se utilizan, mientras se permite una cierta libertad de movimiento de los instrumentos quirúrgicos. Tales instrumentos pueden incluir, por ejemplo, tijeras, instrumentos de agarre, instrumentos oclusivos, unidades de cauterización, cámaras, fuentes de luz y otros instrumentos quirúrgicos. Los elementos y mecanismos de sellado se suministran normalmente en los trocares para evitar el escape del gas de insuflación. Los elementos y mecanismos de sellado típicamente incluyen una válvula del tipo pico de pato hecha de un material relativamente flexible, y están configurados para sellar alrededor de una superficie externa de los instrumentos quirúrgicos que pasan a través del trocar. Sin embargo, el sellado realizado de esta manera no puede sellar entre múltiples instrumentos e inhibe el libre movimiento de los instrumentos quirúrgicos y/o la extracción de tejido a través del trocar. Dichos sellos también son vulnerables a daños durante el procedimiento quirúrgico. Alternativamente, se puede utilizar una válvula de clapeta o una trampilla accionada por resorte. Sin embargo, estos tipos de válvulas mecánicas tienen inconvenientes similares.
45

[0006] La mayoría de las válvulas, y en particular las válvulas del tipo pico de pato, que incluyen elementos de válvula elásticos que entran en contacto directo con los instrumentos quirúrgicos, no sólo interfieren con el movimiento de los instrumentos quirúrgicos, sino que también reducen la capacidad de un cirujano para percibir con precisión la anatomía del paciente al que está operando. Mientras que los procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos se llevan a cabo con una ayuda de visualización como una cámara, la percepción de la profundidad del cirujano se inhibe durante el procedimiento. Además, cuando el endoscopio pasa a través de los sellos mecánicos, las lentes de la cámara pueden ensuciarse, típicamente con la aparición de manchas, lo que resulta en una mayor dificultad de visión. En ausencia de tales sellos mecánicos, las muestras pueden extraerse sin interferencias excesivas. Además, la capacidad del cirujano para sentir físicamente la resistencia de las estructuras y los tejidos a través del movimiento de los instrumentos quirúrgicos juega un papel importante en el éxito y la seguridad del procedimiento quirúrgico. Las fuerzas de fricción que se ejercen sobre los instrumentos quirúrgicos por el contacto de las válvulas mecánicas arriba mencionadas pueden encubrir las señales sensoriales, es decir, la percepción háptica, que el cirujano podría utilizar para determinar con precisión lo que está ocurriendo en el extremo opuesto de los instrumentos quirúrgicos que se están utilizando.
50
55
60

[0007] Un tipo de sello utilizado más recientemente durante los procedimientos quirúrgicos es un sello fluido o neumático proporcionado en un conjunto de trocar acoplado a una fuente de fluido presurizado. El conjunto de trocar se inserta en una cavidad (por ejemplo, la cavidad abdominal) de un paciente y define un lumen que proporciona

acceso a la cavidad. El fluido presurizado se dirige al lumen del conjunto de trocar para proporcionar un sello neumático dentro del lumen. De esta manera, los instrumentos quirúrgicos pueden pasarse a través del lumen y el sello neumático y manejarse dentro de la cavidad del cuerpo. El fluido presurizado fluye alrededor de los instrumentos quirúrgicos insertados a través suyo, manteniendo el sello neumático en el conjunto de trocar y un diferencial de presión entre la cavidad corporal del paciente y el ambiente exterior, mientras produce fuerzas de fricción mínimas en los instrumentos quirúrgicos a medida que son maniobrados a través del conjunto de trocar en el lugar de la intervención.

[0008] Si bien los métodos y sistemas convencionales para las tecnologías de sellado se han considerado en general satisfactorios para sus fines previstos, sigue siendo necesario mejorar los sistemas y métodos para que sean fáciles de fabricar y usar para proporcionar un acceso sin obstáculos a una cavidad corporal, y para el manejo de dispositivos de acceso quirúrgico, manteniendo al mismo tiempo el neumoperitoneo creado durante la insuflación. En el documento WO2007/093778, se describe un conjunto de válvula, tal como se define en el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

[0009] La presente invención está dirigida a un nuevo y útil conjunto de válvula y el método para proporcionar selectivamente fluido presurizado a una pluralidad de conjuntos de trocar. El conjunto de válvula incluye un primer acoplamiento configurado y adaptado para acoplar a un conjunto de trocar primario para dirigir fluido presurizado al mismo; un segundo acoplamiento configurado y adaptado para acoplar a un conjunto de trocar secundario para dirigir fluido presurizado al mismo; un tercer acoplamiento configurado y adaptado para acoplar a una fuente de fluido presurizado para dirigir fluido presurizado desde la fuente al primer y segundo acoplamiento; y al menos un elemento de válvula adaptado y configurado para ser operable en al menos la primera y segunda posición operativa. En el modo de realización preferido, la primera posición operativa del conjunto de válvula dirige fluido presurizado desde la fuente a un conjunto de trocar primario acoplado previniendo al mismo tiempo que el fluido presurizado de la fuente fluya hacia al menos un conjunto de trocar secundario acoplado, y la segunda posición operativa del conjunto de válvula dirige fluido presurizado desde la fuente al conjunto de trocar primario acoplado y por lo menos al conjunto de trocar secundario acoplado.

[0010] En ciertos modos de realización del conjunto de válvula, el primer acoplamiento define tres pasos, el segundo acoplamiento define dos pasos y el tercer acoplamiento define tres pasos. El conjunto de válvula acopla a un primer tubo alargado que preferentemente define tres pasos configurados para acoplar el conjunto de trocar primario con los tres pasos del primer acoplamiento. El conjunto de válvula también acopla a un segundo tubo alargado que preferentemente define dos pasos configurados para acoplar el conjunto de trocar secundario con los dos pasos del segundo acoplamiento, y un tercer tubo alargado que preferentemente define tres pasos, el primero de los cuales está configurado para acoplar la fuente de fluido presurizado con el primero de los tres pasos del tercer acoplamiento.

[0011] En ciertos modos de realización, al menos un elemento de válvula del conjunto de válvula incluye un eje alargado giratorio sobre un eje longitudinal para cambiar el conjunto de válvula entre la primera y la segunda posición operativa. El eje alargado define una primera y segunda abertura configuradas para estar fluidamente aisladas del segundo acoplamiento del conjunto de válvula en la primera posición operativa, y fluidamente acopladas al segundo acoplamiento del conjunto de válvula en la segunda posición operativa. Al menos un elemento de válvula puede configurarse alternativamente como una válvula con mando de empuje y tracción.

[0012] De acuerdo con un aspecto de la invención, al menos un elemento de válvula incluye un primer elemento de mango, el eje alargado tiene un extremo superior y un extremo inferior, y el primer elemento de mango está acoplado a uno de los extremos superior e inferior del eje alargado.

[0013] Estas y otras características de los sistemas y métodos de la presente invención serán más fácilmente evidenciados para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada de los modos de realización preferidos tomados juntamente con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

[0014] Para que los expertos en la técnica a la que pertenece la presente invención comprendan fácilmente cómo fabricar y utilizar los dispositivos y métodos de la presente invención sin una experimentación innecesaria, los modos de realización preferidos de la misma se describirán en detalle en el presente documento con referencia a ciertas figuras, en las cuales:

Fig. 1 es una vista en perspectiva parcialmente despiezada de un modo de realización ejemplar de un sistema de conjunto de válvula construido de acuerdo con un modo de realización ilustrado de la invención;

La Fig. 2 es una vista en despiece ampliada del acoplador de trocar primario del conjunto de válvula de la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista en despiece ampliada del acoplador de trocar secundario del conjunto de válvula de la Fig. 1;

5 La Fig. 4 es una vista ampliada del acoplador de la fuente de fluido del conjunto de válvula de la Fig. 1;

La Fig. 5 es una vista de la sección transversal del acoplador de la fuente de fluido de la Fig. 4;

10 La Fig. 6 es una vista ampliada del primer, segundo y tercer acoplamiento y de la válvula del conjunto de válvula de la Fig. 1;

La Fig. 7 es una vista de la sección transversal del tercer acoplamiento de la Fig. 6;

15 La Fig. 7a es una primera vista de la sección transversal del primer, segundo y tercer acoplamiento y de la válvula de la Fig. 6 a lo largo de la línea 7a.

La Fig. 7b es una segunda vista de la sección transversal del primer, segundo y tercer acoplamiento y de la válvula de la Fig. 6 a lo largo de la línea 7b.

20 La Fig. 8 es una vista ampliada de la válvula de la Fig. 6;

La Fig. 9 es una vista en corte de la válvula de la Fig. 6;

25 La Fig. 10 es una vista en corte de la válvula de la Fig. 6;

La Fig. 11 es una vista en despiece del conjunto de la aguja de veress;

La Fig. 11a es una vista de la sección transversal del acoplamiento del conjunto de la aguja de veress de la Fig. 11.

30 [0015] Las Figs. 12 y 13 son vistas en perspectiva del sistema de la presente invención que se está utilizando durante un procedimiento quirúrgico.

Descripción detallada de los modos de realización preferentes

35 [0016] La presente invención se describe ahora más completamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se muestra un modo de realización ilustrado de la presente invención. La presente invención no está limitada de ninguna manera al modo de realización ilustrado dado que el modo de realización ilustrado descrito abajo es meramente un ejemplo típico de la invención, que se puede realizar de varias maneras, como lo puede apreciar un experto en la técnica. Por lo tanto, debe entenderse que cualquier detalle estructural y funcional revelado aquí no debe interpretarse como limitante, sino simplemente como una base para las reivindicaciones y ilustrativa para enseñar a un experto en la técnica a emplear la presente invención de diversas maneras. Además, los términos y frases usados en el presente documento no pretenden ser limitantes, sino más bien proporcionar una descripción comprensible de la invención.

40 [0017] A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que el que comúnmente entendería un experto en la técnica a la que pertenece esta invención. Aunque se pueden utilizar cualquiera de los métodos y materiales similares o equivalentes a los aquí descritos para la práctica o el ensayo de la presente invención, los métodos y materiales ejemplares serán ahora descritos. Todas las publicaciones mencionadas en el presente documento se incorporan como referencia en el presente documento para divulgar y describir los métodos y/o materiales en relación con los cuales se citan las publicaciones. Debe tenerse en cuenta que, tal como se utiliza en el presente documento y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una" y "el", "la" incluyen referencias plurales, a menos que el contexto dicte claramente lo contrario.

50 [0018] Las publicaciones aquí mencionadas se proporcionan únicamente para su divulgación antes de la fecha de presentación de la presente solicitud. Nada de lo aquí expuesto debe interpretarse como una admisión de que la presente invención no tiene derecho a preceder dicha publicación en virtud de una invención anterior. Además, las fechas de publicación proporcionadas pueden diferir de las fechas reales de publicación, y es posible que deban ser confirmadas de forma independiente.

60 [0019] Comenzando con la Fig. 1, se muestra una vista parcial de un modo de realización ejemplar de un sistema de acuerdo con la invención, designada generalmente por el número de referencia 10. El sistema 10 generalmente incluye un conjunto de válvula 14 acoplado a una fuente 12 de fluido presurizado, el conjunto de válvula 14 está

configurado para proporcionar selectivamente fluido presurizado desde la fuente 12 hasta un conjunto de trocar primario 16 y un conjunto de trocar secundario 18 como se describe a continuación.

[0020] Ejemplos de sistemas y aparatos, que incluyen una fuente de fluido presurizado usado en conjunto con conjuntos de trocar adaptados y configurados para perforar la cavidad abdominal y proporcionar sellos de fluido, se encuentran en las siguientes solicitudes y patentes: PCT/US09/005537 presentada el 9 de octubre de 2009, Solicitud Provisional No. 61/104,448, presentada el 10 de octubre de 2008, Solicitud de Patente de EE.UU. No. 11/960,701, presentada el 20 de diciembre de 2007, PCT/U.S.07/88017, presentada el 18 de diciembre de 2007, Solicitud provisional de EE.UU. No. 60/923,917, presentada el 17 de abril de 2007, Solicitud provisional de EE.UU. No. 60/959,826, presentada el 16 de julio de 2007, Solicitud de patente de EE.UU. No. 11/786,832, presentada el 13 de abril de 2007, Solicitud provisional de EE.UU. No. 60/875,436, presentada el 18 de diciembre de 2006, Solicitud de patente de EE.UU. No. 11/544,856, presentada el 6 de octubre de 2006, Solicitud de patente de EE.UU. No. 11/517,929, presentada el 9 de septiembre de 2006. 8, 2006 (ahora Patente de EE.UU. No. 7,854,724), Solicitud de patente de EE.UU. No. 10/776,923, presentada el 11 de febrero de 2004 (ahora Patente de EE.UU. No. 7,338,473), Solicitud de patente de EE.UU. No. 10/739,872, presentada el 18 de diciembre de 2003 (ahora Patente de EE.UU. no.7,285,112), Solicitud de patente de EE.UU. No. 10/441,149, presentada el 17 de mayo de 2003 (ahora Patente de EE.UU. No. 7,182,752), y Solicitud Provisional de Patente de EE.UU. No. 60/461,149, presentada el 8 de abril de 2003. Los diversos dispositivos, sistemas y metodologías revelados en las referencias anteriores pueden ser utilizados con el sistema 10.

[0021] El sistema 10 de la presente invención es utilizado de acuerdo con metodologías ejemplares de la invención para insuflar la cavidad abdominal de un paciente, para proporcionar selectivamente sellos de fluido neumáticos dentro de los conjuntos de trocar primario y secundario 16, 18 usando el fluido presurizado desde un único puerto de la fuente de fluido 12, y para recircular tal fluido presurizado desde los conjuntos de trocar primario y secundario 16, 18 de vuelta a través del puerto único de la fuente de fluido 12. El nuevo y útil conjunto de válvula 14 del sistema 10 facilita dicha operación y funcionalidad, y se trata abajo con respecto a las Figs. 1-11. La operación del sistema 10 de acuerdo con las metodologías preferidas de la invención se trata abajo con respecto a las Figs. 12-13.

[0022] Continuando ahora con la Fig. 1, el conjunto de válvula 14 incluye un primer acoplamiento 20 configurado para ser acoplado a un primer tubo alargado 22, un acoplador de trocar primario 24, un segundo acoplamiento 26 configurado para ser acoplado a un segundo tubo alargado 28, un acoplador de trocar secundario 30, un tercer acoplamiento 32 configurado para ser acoplado a un tercer tubo alargado 34, un acoplador de la fuente de fluido 36 y un elemento de válvula 38.

[0023] El primer, segundo y tercer acoplamiento 20, 26, 32 y el elemento de válvula 38 del conjunto de válvula 14 forman juntos un distribuidor 6 que se muestra mejor en las Figs. 6-7b. El primer acoplamiento 20 incluye un alojamiento 21 que define tres pasos 21a, 21b, 21c, el segundo acoplamiento 26 incluye un alojamiento 27 que define dos pasos 27a, 27b, y el tercer acoplamiento 32 incluye un alojamiento 33 que define tres pasos 33a, 33b, 33c (Figs. 7, 7a, 7b, 7b). El paso 33a del tercer acoplamiento 32 está acoplado fluidamente tanto al paso 21a del primer acoplamiento 20 como al paso 27a del segundo acoplamiento 26. El paso 33b del tercer acoplamiento 32 está acoplado fluidamente tanto al paso 21b del primer acoplamiento 20 como al paso 27b del segundo acoplamiento 26. El paso 33c del tercer acoplamiento 32 está acoplado fluidamente al paso 21c del primer acoplamiento 20, pero no a los pasos 27a, 27b del segundo acoplamiento 26. Los alojamientos 21, 27, 33 del distribuidor 6 están preferentemente formados de manera integral uno con el otro como una única unidad integral, pero alternativamente pueden ir acoplados el uno al otro de modo desmontable mediante un enlace roscado, unión a presión, o cualquier otro medio adecuado conocido en la técnica.

[0024] Continuando ahora con referencia a las Figs. 1 y 6-7b, el primer tubo alargado 22 es preferentemente un tubo trifurcado que define tres tubos separados 22a, 22b, 22c dimensionados y configurados para acoplarse fluidamente a los tres pasos 21a, 21b, 21c del primer acoplamiento 20 dentro del distribuidor 6, y al acoplador de trocar primario 24 en un extremo 23 opuesto al distribuidor 6. El segundo tubo alargado 28 (Fig. 1) es preferentemente un tubo bifurcado que define dos tubos separados 28a, 28b dimensionados y configurados para acoplarse fluidamente a los dos pasos 27a, 27b del segundo acoplamiento 26 dentro del distribuidor 6, y al acoplador de trocar secundario 30 en un extremo 29 opuesto al distribuidor 6. El tercer tubo alargado 34 es preferentemente un tubo trifurcado que define tres tubos separados 34a, 34b, 34c dimensionados y configurados para acoplarse fluidamente a los tres pasos 33a, 33b, 33c del tercer acoplamiento 32 dentro del distribuidor 6, y al acoplador de la fuente de fluido 36 en un extremo 37 opuesto al distribuidor 6. El acoplador de trocar primario 24, el acoplador de trocar secundario 30 y el acoplador de la fuente de fluido 36 se acoplan de manera desmontable, respectivamente, al conjunto primario del trocar 16, al conjunto de trocar secundario 18 y a la fuente de fluido 12.

[0025] Pasando ahora a la Fig. 2, el acoplador de trocar primario 24 incluye un cuerpo de conexión 40, tres pasos cilíndricos 42a, 42b, 42c definidos por las paredes anulares 43a, 43b, 43c que se extienden a través del cuerpo de conexión 40 y sobresalen del mismo en lados opuestos de dicho cuerpo, un anillo de conexión 44 y un cuello receptor 46 montado en el conjunto primario 16 del trocar. El cuello receptor 46 define tres pasos 48a, 48b, 48c

dimensionados y configurados para recibir las paredes anulares 43a, 43b, 43c y que conducen a las cámaras respectivas dentro del conjunto de trocar primario 16 donde se suministra y se recupera el fluido presurizado. Mediante el roscado, el anillo de conexión 44 acopla el cuerpo de conexión 40 al cuello receptor 46 con los pasos 42a, 42b, 42c acoplados fluidamente a los pasos 48a, 48b, 48c. Los tubos 22a, 22b, 22c del primer tubo alargado 22 se acoplan de manera fluida y desmontable a los pasos 42a, 42b, 42c sobre el lado del cuerpo de conexión 40 opuesto al anillo 44. Esta configuración acopla fluidamente el primer tubo alargado trifurcado 22 al conjunto de trocar primario 16.

[0026] Pasando a la Fig. 3, el acoplador de trocar secundario 30 incluye un cuerpo de conexión 50, dos pasos cilíndricos 52a, 52b definidos por las paredes anulares 53a, 53b que se extienden a través del cuerpo de conexión 50 y sobresalen del mismo en lados opuestos de dicho cuerpo, un anillo de fijación 54 y un cuello receptor 56 montado en el conjunto de trocar secundario 18. El cuello receptor 56 define dos pasos 58a, 58b dimensionados y configurados para recibir las paredes anulares 53a, 53b y que conducen a las cámaras respectivas dentro del conjunto de trocar secundario 18 donde se suministra y se recupera el fluido presurizado. Mediante el roscado, el anillo de fijación 54 une el cuerpo de conexión 50 al cuello receptor 56 con los pasos 52a, 52b acoplados fluidamente con los pasos 58a, 58b. Los tubos 28a, 28b del segundo tubo alargado 28 se acoplan de manera desmontable y fluida a los pasos 52a, 52b en el lado del cuerpo de conexión 50 opuesto al anillo 54. Esta configuración acopla fluidamente el segundo tubo elongado bifurcado 28 con al conjunto de trocar secundario 18.

[0027] Pasando a las Figs. 4 y 5, el acoplador de la fuente de fluido 36 incluye un cuerpo de conexión 60 que define tres canales 62a, 62b, 62c acoplados a y recibidos por la fuente de fluido 12, y configurados para acoplarse fluidamente al primer, segundo y tercer tubo 34a, 34b, 34c del tercer tubo alargado 34 en el extremo 37 del mismo. Esta configuración acopla fluidamente el tercer tubo alargado trifurcado 34 a la fuente de fluido 12.

[0028] Pasando ahora a la Fig. 8, la válvula 38 del conjunto de válvula 14 incluye un eje alargado 64 giratorio sobre un eje longitudinal 66. El eje alargado 64 define una abertura superior e inferior 68, 70 que se extienden a través suyo, concavidades superiores 72, 74 en los lados opuestos del mismo, concavidades inferiores 76, 78 en los lados opuestos del mismo, y paredes anulares 71, 73, 75, 77 que sobresalen de las concavidades 72, 74, 76, 78. Las concavidades 72, 74, 76, 78 están configuradas para recibir las respectivas juntas tóricas 80, 82, 84, 86 que se insertan a presión en las concavidades 72, 74, 76, 78 sobre las paredes anulares 71, 73, 75, 77. La válvula 38 también incluye un mango superior 88 que se acopla a un extremo superior 64a del eje alargado 64, y un mango inferior 90 que se acopla a un extremo inferior 64b del eje alargado 64. Los extremos superior e inferior 64a, 64b son de diámetro reducido en relación con el eje 64, y pueden formarse de manera integral con el eje 64 o acoplarse de forma desmontable al mismo. El acoplamiento de los mangos 88, 90 a los extremos superior e inferior 64a, 64b puede realizarse mediante cualquier medio adecuado, como, por ejemplo, el acoplamiento roscado, ajuste a presión, adhesivos de pegamento, etc. El eje 64 también está provisto de tres juntas tóricas adicionales 81, 83, 85 orientados concéntricamente respecto al eje longitudinal 66 del eje 64 alrededor de la superficie exterior del eje 64. Las juntas tóricas 81, 83, 85 encajan preferentemente en las ranuras circunferenciales definidas por la superficie exterior del eje 64. Las juntas tóricas 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86 tienen la función de proporcionar una resistencia rotativa al eje 64 y a los sellos de fluido, como se explica más adelante. Cualquiera de los mangos superior e inferior 88, 90 puede ser manipulado por un usuario para rotar el eje alargado 64 de la válvula 38 entre la primera y la segunda posición operativa mostrada en las Figs. 9 y 10.

[0029] Pasando a la Fig. 9, la válvula 38 se muestra asociada y acoplada de manera operativa al segundo tubo alargado 28 en la primera posición operativa. En la primera posición operativa, las aberturas superior e inferior 68, 70 están aisladas fluidamente de los dos tubos 28a, 28b del tubo bifurcado 28. Las juntas tóricas 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86 de la válvula 38 se conectan a los bordes respectivos de los tubos 28a, 28b para proporcionar la resistencia rotacional al eje alargado 64 de la válvula 38 por interacción que puede superarse mediante la manipulación manual de uno de los mangos 88, 90. De esta manera, las juntas tóricas 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86 ayudan a mantener la posición de rotación de la válvula 38 en la primera posición operativa de la Fig. 9.

[0030] Pasando a la Fig. 10, la válvula 38 se muestra asociada y acoplada de manera operativa al segundo tubo alargado 28 en la segunda posición operativa. En la segunda posición operativa, las aberturas superior e inferior 68, 70 están acopladas fluidamente con los dos tubos 28a, 28b del tubo bifurcado 28. Las juntas tóricas 81, 83, 85 y las juntas tóricas 80, 82, 84, 86 (ocultas a la vista en la Fig. 10) de la válvula 38 se conectan a los bordes respectivos de los tubos 28a, 28b en lados opuestos de los mismos para ayudar a mantener la posición de rotación del eje alargado 64 de la válvula 38 en la segunda posición operativa de la Fig. 10 mediante la interacción. Dicha interacción puede superarse mediante la manipulación manual de uno de los mangos 88, 90. Se apreciará que las juntas tóricas 80, 82, 84, 86 también proporcionan sellos respectivos entre las aberturas superior e inferior 68, 70 y los tubos 28a, 28b cuando la válvula 38 se coloca en la segunda posición operativa. La válvula 38 puede ser manipulada manualmente para mover el conjunto de la válvula 14 entre la primera y la segunda posición operativa, como se explica más adelante con respecto a las Figs. 12-13.

[0031] Pasando ahora a las Figs. 11 y 11a, el sistema 10 también se utiliza preferentemente juntamente con un conjunto de aguja de veress 92 que incluye un cuerpo de conexión 94, un cuello 96, un acoplamiento 97, un tubo 98 y una aguja 99. El cuerpo de conexión 94 incluye tres paredes anulares 91a, 91b, 91c que se extienden a través suyo y que sobresalen de dicho cuerpo en lados opuestos. Las paredes anulares 91a, 91b, 91c definen los pasos 93a, 93b, 93c configurados para acoplarse fluidamente a los tres tubos 22a, 22b, 22c del primer elemento tubular trifurcado 22. Mediante el roscado el cuello 96 acopla el cuerpo de conexión 94 al acoplamiento 97, que se acopla fluidamente al tubo 98 a través del lumen 95c. Los tapones 95a, 95b que sobresalen del acoplamiento 97 taponan los pasos 93a, 93b. El acoplamiento del cuerpo de conexión 94, el cuello 96 y el acoplamiento 97 acopla fluidamente el paso 93c al tubo 98 vía el lumen 95c y aísla fluidamente los pasos 93a, 93b del tubo 98 mediante los tapones 93a, 93b. Como se comenta abajo, esta configuración permite que el fluido de insuflación se traslade del paso 93c del primer elemento tubular trifurcado 22 al tubo 98 y al lumen de la aguja 99 para la insuflación de la cavidad abdominal. El cuerpo de conexión 94, el cuello 96 y el acoplamiento 97 se suministran preferentemente premontados, de modo que el cirujano sólo tiene que conectar la aguja 99 al tubo 98.

[0032] Con la estructura del presente sistema inventivo 10 descrita anteriormente, ahora se describirá su funcionamiento. Pasando a la Fig. 12, el conjunto de la válvula 14 de la Fig. 1 se utiliza inicialmente para insuflar la cavidad abdominal de un paciente. Inicialmente, el conjunto de la aguja de veress 92 se acopla al extremo 23 del primer tubo trifurcado alargado 22 mediante el cuerpo de conexión 94 y el cuello 96 con el tubo 22c acoplado fluidamente al tubo 98 y al lumen (no mostrado) de la aguja 99 y los tubos 22a, 22b aislados fluidamente del tubo 98 y el lumen de la aguja 99. El primer, segundo y tercer tubo alargado 22, 28, 34 están acoplados al primer, segundo y tercer acoplamiento 20, 26, 32 del conjunto de válvula 14, y el extremo 37 del tercer tubo alargado 34 está acoplado a la fuente de fluido 12. La fuente de fluido 12 preferentemente incluye un tanque que contiene fluido presurizado (p. ej., gas de dióxido de carbono), y es preferentemente montada dentro de y acoplada de manera operativa a una unidad de control 13 y un regulador de presión para la operación controlada de la misma para suministrar el fluido presurizado de manera controlable a través de un único puerto 15.

[0033] Sin que el fluido presurizado fluya a través del puerto 15, la pared abdominal 102 del paciente es perforada usando la aguja 99 del conjunto de la aguja de veress 92, colocando el tubo 92 en comunicación fluida con el lumen de la aguja 99. A continuación, la unidad de control 13 se acciona para suministrar el gas de insuflación (p. ej. CO₂) desde la fuente de fluido 12, a través del tubo 34c (línea de insuflación) vía el puerto 15. El gas de insuflación fluye a través del tubo 34c, el paso 33c del tercer acoplamiento 32 del conjunto de la válvula 14, el paso 21c del primer acoplamiento 20 del conjunto de la válvula 14, el tubo 22c del primer tubo trifurcado alargado 22, el paso 93c (Fig. 11) del cuerpo de conexión 94, el tubo 98 y, finalmente, a través del lumen de la aguja 99 hacia el interior de la cavidad abdominal del paciente para insuflarla. El paso 33c del tercer acoplamiento 32 está acoplado fluidamente al paso 21c del primer acoplamiento 20, pero a ninguno de los pasos del segundo acoplamiento 26. La válvula 38 permanece en la primera posición operativa de la Fig. 9.

[0034] El controlador 13 incluye preferentemente un sensor de presión que monitoriza la presión en al menos el tubo 34c, y cierra de forma automática o reduce el suministro de gas de insuflación cuando se alcanza un umbral de presión predeterminado. El controlador 13 también puede ser operado manualmente para abrir, cerrar o reducir el suministro de gas de insuflación a la cavidad abdominal durante o después de la insuflación, aunque se recomienda que el controlador 13 no sea operable para suministrar fluido de insuflación una vez que se alcance una presión máxima predeterminada.

[0035] Una vez que se alcance el umbral de presión predeterminado dentro de la cavidad abdominal, el cuerpo de conexión 94, el cuello 96, el acoplamiento 97 y el tubo 98 se separan de la aguja 99 y del primer tubo trifurcado alargado 22. La aguja 99 se retira del paciente, y la pequeña incisión que deja la aguja se sella para prevenir la desuflación a través de la pared abdominal 102. Alternativamente, si la aguja está provista de una válvula, entonces puede dejarse en la pared abdominal con la válvula en posición "off" para prevenir la desuflación de la cavidad abdominal.

[0036] Pasando a la Fig. 13, la pared abdominal 102 se perfora en el primer punto 103 utilizando el conjunto del trocar primario 16, que preferentemente incluye una cánula y un obturador. El obturador se inserta de manera deslizante y se traslada a través de una abertura 19 en el extremo proximal 16a del conjunto de trocar primario y a través de la pared abdominal 12 en la primera posición 103. A continuación, el extremo distal 16b del conjunto de trocar primario 16 se inserta a través de la incisión en la pared abdominal realizada por el obturador. Un sello por fricción entre el diámetro exterior del obturador y el diámetro interior de la cánula impide la desuflación a través del conjunto de trocar primario 16.

[0037] El extremo 23 del primer tubo alargado 22 se une entonces al conjunto de trocar primario 16 utilizando el acoplador de trocar primario 24, con lo que se acopla fluidamente cada uno de los tubos 22a, 22b, 22c del primer tubo alargado 22 con varias cámaras de la cánula del conjunto de trocar primario 16. Por ejemplo, los tubos 22a, 22b, que corresponden a la línea de presión/alimentación y a la línea de vacío/retorno, se colocan en comunicación fluida con una cámara de la cánula para, respectivamente, crear un sello de fluido/neumático dentro de la cámara y

retornar/recircular el gas que de otro modo saldría a través de la abertura 19 del conjunto de trocar primario 16, y la línea de detección/insuflación 22c se coloca en comunicación fluida con una cámara separada definida por la cánula, que lleva a la cavidad abdominal del paciente con el fin de percibir la presión abdominal dentro de la cavidad abdominal. El elemento de la válvula 38 se mantiene inicialmente en la primera posición operativa de la Fig. 9, mostrada en la Fig. 13 por la posición punteada 39 del mango superior 88.

[0038] La unidad de control 13 es operada para suministrar gas presurizado desde la fuente de fluido 12 a través del tubo 34a (línea de presión) del tubo 34 trifurcado vía el puerto 15. A continuación, se retira el obturador del conjunto de trocar primario 16 y el fluido presurizado (p. ej, el gas CO₂) fluye a través del tubo 34a, a través del paso 33a del tercer acoplamiento 32 del conjunto de la válvula 14, el paso 21a del primer acoplamiento 20 del conjunto de la válvula 14, el tubo 22a del primer tubo trifurcado alargado 22, el paso 42a (Fig. 2) del cuerpo de conexión 40 del acoplador de trocar primario 24 y el paso 48a del cuello receptor 46 hacia el interior de una cámara proximal del conjunto de trocar primario 16. Mientras se suministra gas presurizado a la cámara del conjunto de trocar primario 16, simultáneamente se recupera el gas a través del tubo 22b. En particular, el gas recuperado fluye desde la cámara del conjunto de trocar primario 16, a través de los pasos 48b y 42b del cuello receptor 46 y del cuerpo de conexión 40 del acoplador de trocar primario 24, el tubo 22b, el paso 21b del primer acoplamiento 20 del conjunto de la válvula 14, el paso 33b del tercer acoplamiento 32, el tubo 34b del tercer tubo trifurcado alargado 34 y de vuelta a través del puerto 15 hasta la fuente de fluido 12. El suministro de gas presurizado al conjunto de trocar primario 16 fluye a través de una o más boquillas, preferentemente formadas en un extremo proximal y en comunicación fluida con la cámara del conjunto de trocar primario 16, y se dirige hacia abajo para formar un sello neumático/fluido en el mismo y una barrera efectiva contra la salida proximal del gas de la cavidad abdominal del paciente y mantener el neumoperitoneo formado en el mismo, tal como se describe en las solicitudes y patentes citadas anteriormente, e incorporadas en el presente documento como referencia. El gas extraído del conjunto de trocar primario 16 recircula el gas que, de otro modo, saldría por la abertura 19 del conjunto primario del trocar primario 16).

[0039] Lo que es importante, mientras que el fluido presurizado del paso 33a del tercer acoplamiento 32 del conjunto de la válvula 14 fluye hacia el paso 21a del primer acoplamiento 20 y hacia el paso 27a del segundo acoplamiento 26, la válvula 38 se mantiene en la primera posición operativa 39, manteniendo así el paso 27a del segundo acoplamiento 26 aislado fluidamente del tubo 28a. Así, ningún fluido presurizado fluye hacia el segundo tubo bifurcado alargado 28 con la válvula 38 colocada en la primera posición operativa.

[0040] Los instrumentos quirúrgicos y/o los dispositivos de registro, tal como una cámara, se trasladan opcionalmente a través de la cánula del conjunto de trocar primario 16 vía la abertura 19 al abdomen del paciente, según sea necesario. El fluido presurizado continúa fluyendo a través de la línea de alimentación/presión 22a y la línea de vacío/retorno 22b por el recorrido de fluido descrito arriba en cantidades y niveles de presión dictados por el controlador 13 para mantener el sello de fluido en el conjunto de trocar primario 16 y la presión abdominal en la cavidad abdominal. El controlador 13 monitoriza de forma continua y, si es necesario, ajusta la presión en la cavidad abdominal a través del tubo de detección/insuflación 34c (que, como se ha comentado anteriormente, está acoplado fluidamente al tubo 23c), así como la presión en la línea de presión 34a, que está acoplada fluidamente al tubo 22a, para mantener el sello de fluido/neumático.

[0041] A continuación se perfora la pared abdominal 102 en un segundo punto 105 utilizando el conjunto de trocar secundario 18, que preferentemente también incluye una cánula y un obturador. El obturador se inserta de manera deslizante y se traslada a través de una abertura 25 en un extremo proximal 18a del conjunto de trocar secundario 18, y a través de la pared abdominal 12 en la segunda posición 105. El extremo distal 18b del conjunto de trocar secundario 18 se inserta a continuación a través de la incisión en la pared abdominal 102 realizada por el obturador. Un sello de fricción entre el diámetro exterior del obturador y el diámetro interior de la cánula impide la desuflación a través del conjunto de trocar secundario 18.

[0042] El extremo 29 del segundo tubo alargado 28 se une entonces al conjunto de trocar secundario 18 utilizando el acoplador de trocar secundario 30, con lo que cada uno de los tubos 28a, 28b del segundo tubo alargado 28 se acopla fluidamente con una cámara de la cánula del conjunto de trocar secundario 18 (p. ej, los tubos 28a, 28b, que corresponden respectivamente a la línea de alimentación/presión y a la línea de vacío/retorno), se colocan en comunicación fluida con la cámara de la cánula del conjunto de trocar secundario 18 para, respectivamente, crear un sello de fluido/neumático dentro de la cámara y retornar/recircular el gas que de otro modo saldría por la abertura 25 del conjunto secundario de trocar secundario 18.

[0043] La válvula 38 es entonces manipulada a la segunda posición operativa de la Fig. 10 por rotación de uno de los mangos superior e inferior 88, 90, acoplando así los tubos 28a, 28b a los pasos 27a, 27b del segundo acoplamiento 26, los cuales están acoplados fluidamente a los pasos 33a, 33b del tercer acoplamiento 32, con lo cual el fluido presurizado de la fuente de fluido 12 conducido a través del tubo 34a es dirigido hacia el conjunto de trocar primario 16 y el conjunto de trocar secundario 18. En particular, el fluido presurizado (por ejemplo, gas CO₂) continúa fluyendo hacia el conjunto primario de trocar primario 16 por el mismo recorrido de fluido descrito anteriormente, pero ya no está bloqueado en el segundo acoplamiento 26 por la válvula 38, y por tanto también fluye a través del

paso 27a, el tubo 28a, el paso 52a del cuerpo de conexión 50 del acoplamiento de trocar secundario 30, el paso 58a del cuello receptor 56 y, una vez que el obturador del conjunto de trocar secundario 18 haya sido retirado, hacia el interior de la cámara del conjunto de trocar secundario 18.

[0044] El gas presurizado se extrae simultáneamente de la cámara del conjunto de trocar secundario 18 a través del tubo 28b. En particular, el gas presurizado recuperado fluye desde la cámara del conjunto de trocar secundario 18, a través de los pasos 58b y 52b del cuello receptor 56 y del cuerpo de conexión 50 del acoplador de trocar secundario 30, el tubo 28b, el paso 27b del segundo acoplamiento 26, el paso 33b del tercer acoplamiento 32, y el tubo 34b del tercer tubo trifurcado alargado 34 hasta la fuente de fluido 12. El suministro de gas presurizado fluye a través de una o más boquillas, preferentemente formadas en un extremo proximal y en comunicación fluida con la cámara del conjunto de trocar secundario 18, y se dirige hacia abajo para formar un sello de fluido/neumático en el mismo y una barrera efectiva contra la salida proximal del gas de la cavidad abdominal del paciente y mantener el neumoperitoneo formado en ella. Los instrumentos quirúrgicos y/o los dispositivos de registro, como una cámara, se trasladan opcionalmente a través de la cánula del conjunto de trocar secundario 18 a través de la abertura 25 al abdomen del paciente, según sea necesario. El fluido presurizado continúa fluyendo a través de la línea de presión/alimentación 28a y la línea de vacío/de retorno 28b para mantener el sello de fluido en la misma. El controlador monitoriza de forma continua y, si es necesario, ajusta la presión en la cavidad abdominal a través del tubo de detección/insuflación 34c (que, como se mencionó arriba, está acoplado al tubo 23c), así como la presión en las líneas de presión y vacío 34a, 34b, que están acopladas a los tubos 22a, 22b, para mantener el sello neumático de fluido.

[0045] Es importante destacar que, con la válvula 38 colocada en la segunda posición operativa de la Fig. 10 (designada por la posición del mango 41 de la Fig. 13), el fluido presurizado suministrado desde la fuente de fluido 12 a través de la conexión 15 se desvía dentro del distribuidor 6 hacia el primer y segundo conjunto de trocar 16, 18, y el fluido presurizado recuperado del primer y segundo conjunto de trocar 16, 18 converge en el interior del distribuidor 6 y se conduce de vuelta a través del puerto 15. De esta manera, a ser apreciado de acuerdo con los modos de realización ilustrados de la invención, el fluido presurizado puede ser conducido a y recuperado de múltiples conjuntos de trocar que utilizan un único puerto 15 sin requerir el flujo continuo a través de más de un conjunto de trocar. Además, el uso de múltiples conjuntos de trocar juntamente con el conjunto de válvula de la presente invención permite un mejor sellado, mayor flexibilidad en lo que se refiere al número de instrumentos quirúrgicos que pueden ser utilizados simultáneamente, y una mayor eficiencia en lo que se refiere al tiempo de preparación y operación.

[0046] Se apreciará que se pueden agregar al sistema 10 conjuntos de trocates adicionales (por ejemplo, tercero, cuarto, quinto, etc.) utilizando válvulas adicionales y dividiendo aún más las líneas de presión/alimentación y de vacío/retorno del conjunto de la válvula 14. Sin embargo, es preferible que la detección de la cavidad abdominal se realice con un único conjunto de trocar (por ejemplo, el conjunto de trocar primario 16).

[0047] También se puede apreciar que las líneas de presión y retorno 28a, 28b del tubo bifurcado 28 pueden ser configuradas para acoplarse mecánica y fluidamente a un trocar estándar conocido en la técnica vía un conjunto 'luer-lock'. De esta manera, un trocar estándar podría ser usado en conjunto con el sistema actual 10.

[0048] También se anticipa que el conjunto de la válvula podría ser configurable a una tercera posición operativa que impida que el fluido presurizado fluya a los conjuntos de trocar primario y secundario, así como a cualquier otro conjunto de trocar adicional acoplado al conjunto de válvula 14. Por ejemplo, se anticipa que una válvula secundaria, similar o diferente de la válvula 38, podría ser acoplada al tercer acoplamiento 32 y configurable para bloquear el fluido presurizado que fluye a través del tubo 34c para que no llegue a cualquiera de los dos primeros tubos alargados 20, 28.

[0049] Lo anterior describe un mejor modo de realización contemplado para llevar a cabo la presente invención, así como la manera y el proceso de hacer y utilizar la presente invención, en términos tan completos, claros, concisos y exactos que permitan a cualquier persona experta en la técnica a la que dicha invención pertenezca hacer y utilizar estos dispositivos y métodos. La presente invención es, aun así, susceptible a modificaciones y pasos de método alternativos de aquellos comentados arriba que son plenamente equivalentes. Por consiguiente, la presente invención no está limitada a los modos de realización particulares revelados. Por el contrario, la presente invención abarca todas las modificaciones y construcciones alternativas así como los métodos que se encuentran dentro del espíritu y alcance de la misma.

[0050] Las descripciones anteriores y los dibujos que las acompañan deben interpretarse en el sentido ilustrativo y no en el sentido limitado. Mientras la invención ha sido revelada con relación a su modo o modos de realización preferido(s), debería entenderse que pueden haber otros modos de realización que se encuentran dentro del alcance de la invención tal y como se define en las siguientes reivindicaciones. Cuando una reivindicación, si la hubiera, se exprese como un medio o paso para desempeñar una función especificada, se pretende que dicha reivindicación se interprete en el sentido de que abarca la estructura, el material o los actos correspondientes

descritos en la memoria descriptiva y sus equivalentes, incluidos tanto los equivalentes estructurales como las estructuras equivalentes, los equivalentes basados en materiales y los materiales equivalentes, y los equivalentes basados en actos y los actos equivalentes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de válvula (14) configurado y adaptado para controlar selectivamente un flujo de fluido presurizado desde una fuente hasta los conjuntos de trocar, el conjunto de válvula que comprende:
 - a) un primer acoplamiento (20) configurado y adaptado para acoplarse a un conjunto de trocar primario (16) para dirigir el fluido presurizado hacia él;
 - b) un segundo acoplamiento (26) configurado y adaptado para acoplarse a un conjunto de trocar secundario (18) para dirigir el fluido presurizado hacia él;
 - c) un tercer acoplamiento (32) configurado y adaptado para acoplarse a una fuente (12) de fluido presurizado para conducir el fluido presurizado desde la fuente (12) al primer y segundo acoplamiento (20, 26); y
 - d) al menos un elemento de válvula (38) adaptado y configurado para ser manejado en al menos la primera y segunda posición operativa, **caracterizado por que:**
 - i) la primera posición operativa dirige el fluido presurizado desde la fuente (12) al conjunto de trocar primario acoplado (16), mientras impide que el fluido presurizado de la fuente (12) fluya al menos al conjunto de trocar secundario acoplado (18), y (ii) la segunda posición operativa dirige el fluido presurizado desde la fuente (12) al conjunto de trocar primario acoplado (16) y al conjunto de trocar secundario acoplado (18), en el cual:
el primer acoplamiento (20) define tres pasos (21a, 21b, 21c),
el segundo acoplamiento (26) define dos pasos (27a, 27b),
el tercer acoplamiento (32) define tres pasos (33a, 33b, 33c), y el conjunto de válvula comprende además un primer tubo alargado (22) que define tres pasos (22a, 22b, 22c), en el cual los tres pasos del primer tubo alargado (22) están configurados para acoplar el conjunto de trocar primario (16) a los tres pasos (21a, 21b, 21c) del primer acoplamiento (20).
2. El conjunto de válvula según la reivindicación 1, que comprende además un segundo tubo alargado (22) que define dos pasos (28a, 28b), en el cual los dos pasos del segundo tubo alargado están configurados para acoplar el conjunto de trocar secundario (18) a los dos pasos (27a, 27b) del segundo acoplamiento (26).
3. El conjunto de válvula de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además un tercer tubo alargado (34) que define tres pasos (34a, 34b, 34c), en el cual un primer (34a) de los tres pasos del tercer tubo alargado (34) está configurado para acoplar la fuente (12) de fluido presurizado a un primer (33a) de los tres pasos (33a, 33b, 33c) del tercer acoplamiento (32).
4. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual al menos un elemento de válvula (38) puede girar entre la primera y la segunda posición operativa.
5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual al menos un elemento de válvula (38) incluye un eje alargado (64) giratorio en torno a un eje longitudinal (66).
6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual el eje alargado (64) define la primera y segunda abertura (68, 70).
7. El aparato según la reivindicación 6, en el cual la primera y segunda abertura (68, 70) del eje alargado (64) están configuradas para ser aisladas fluidamente del segundo acoplamiento (26) en la primera posición operativa, y acopladas fluidamente al segundo acoplamiento (26) en la segunda posición operativa.
8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual el al menos un elemento de válvula (38) incluye un primer elemento de mango (88).
9. El aparato según la reivindicación 8, en el cual el eje alargado (64) tiene un extremo superior (64a) y un extremo inferior (64b), y el primer elemento de mango (88) se acopla a uno de los extremos superior e inferior (64a, 64b) del eje alargado.
10. El aparato según la reivindicación 9, en el cual el al menos un elemento de válvula (38) incluye un segundo elemento de mango (90), y el segundo elemento de mango se acopla al otro de los extremos superior e inferior (64a, 64b) del eje alargado (64).

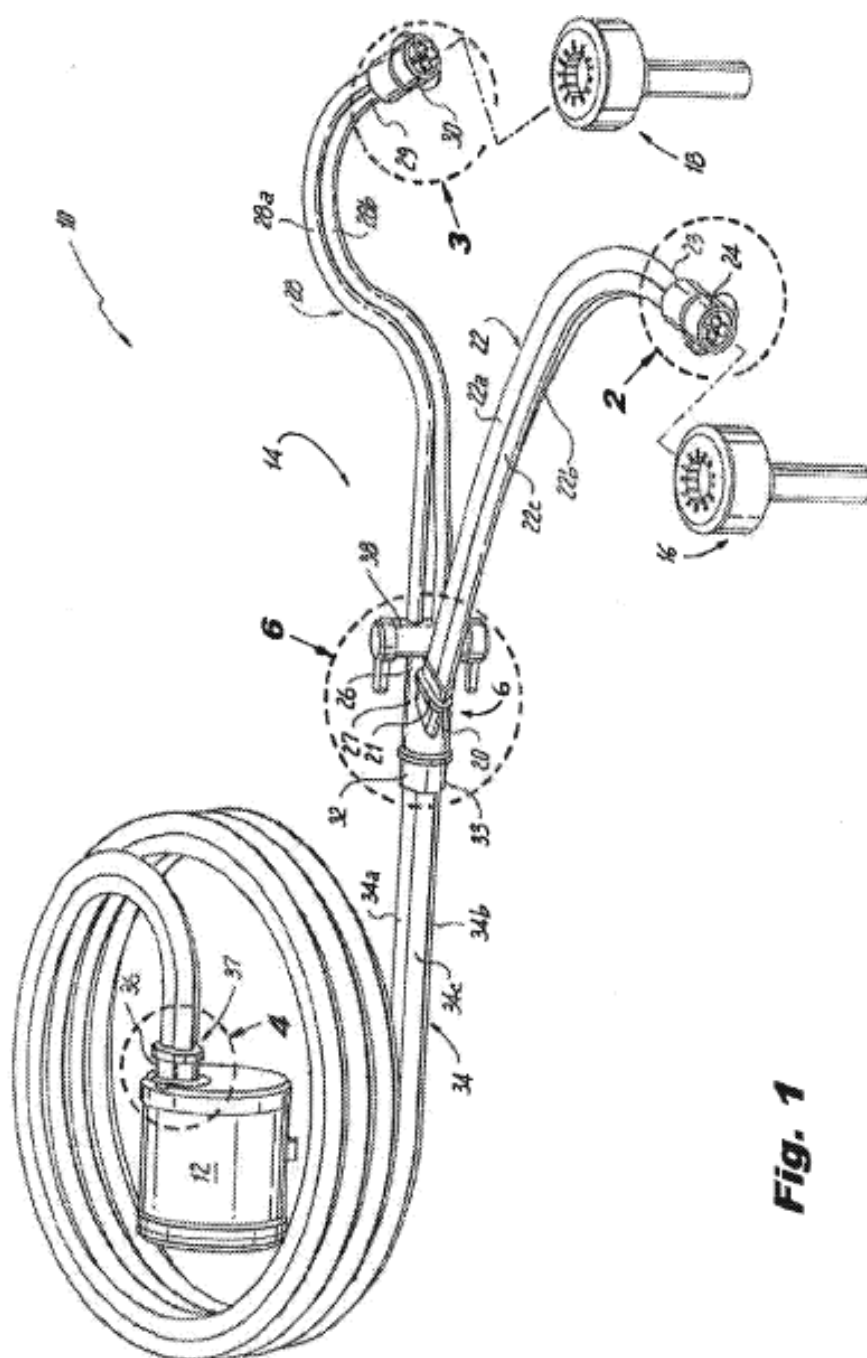
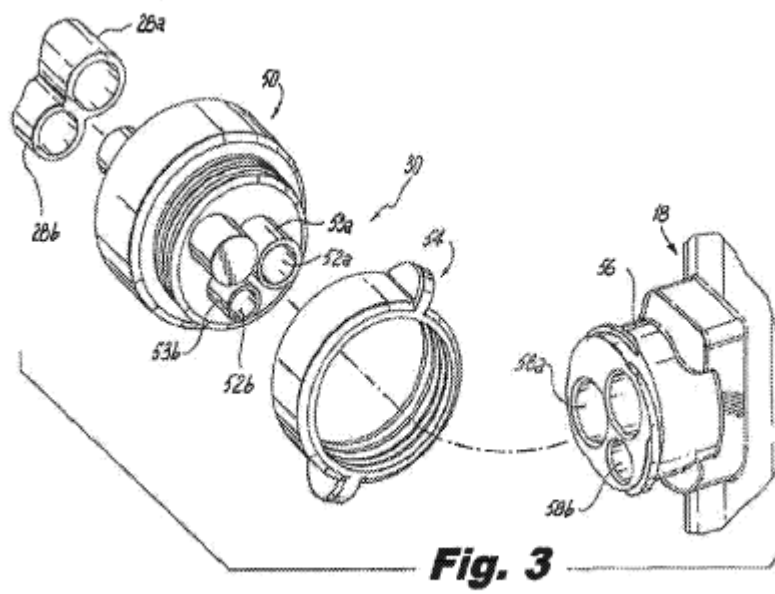
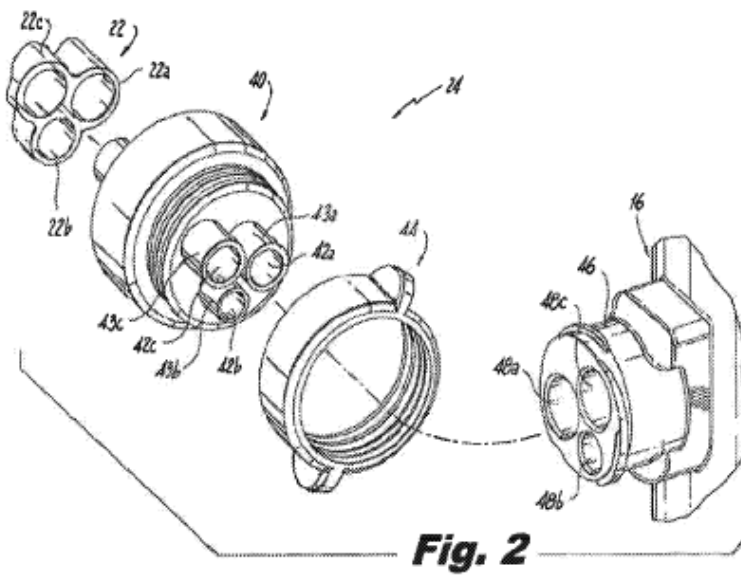


Fig. 1



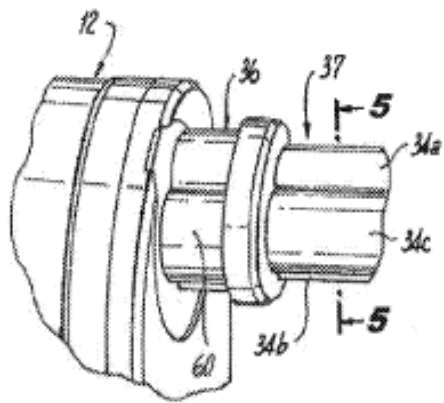


Fig. 4

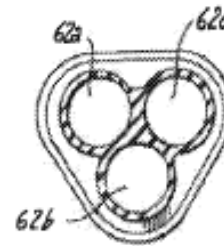


Fig. 5

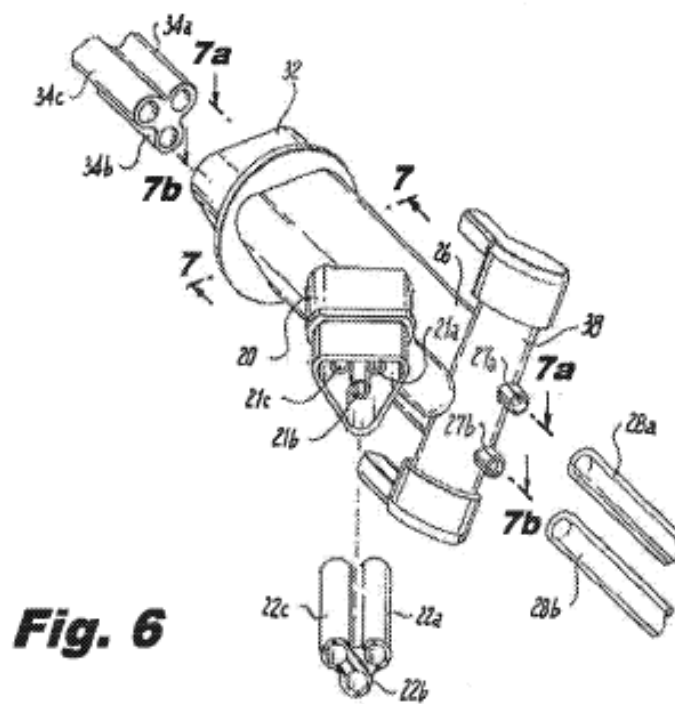


Fig. 6

Fig. 7

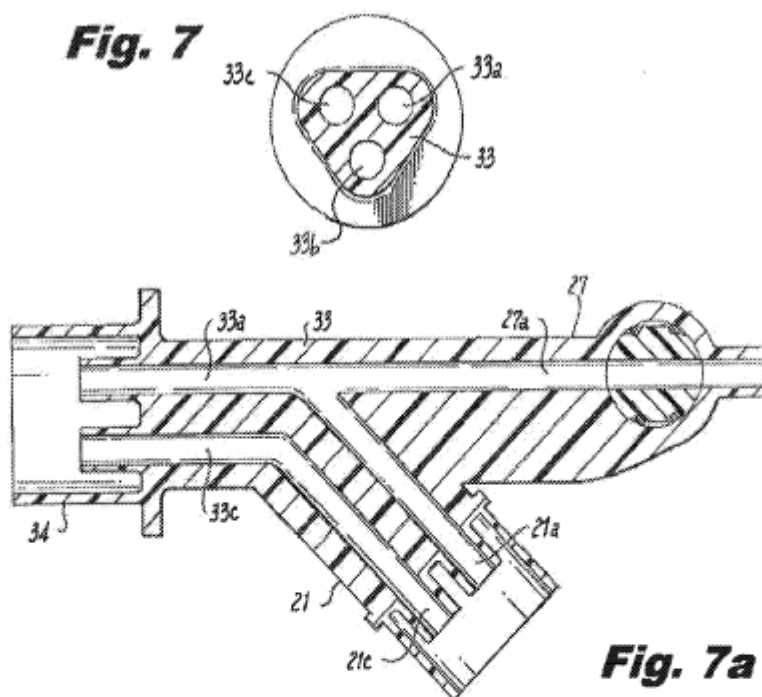


Fig. 7a

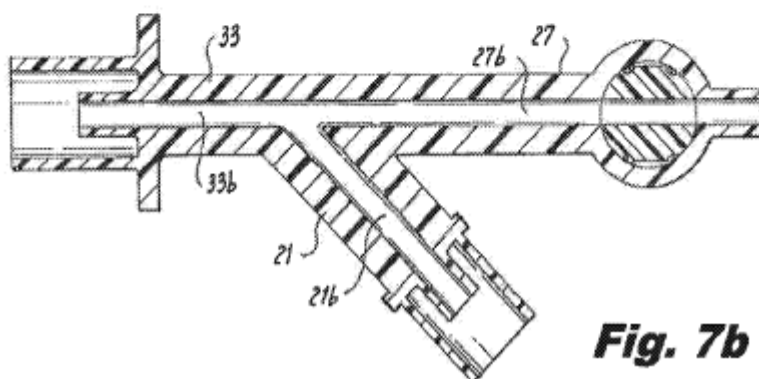


Fig. 7b

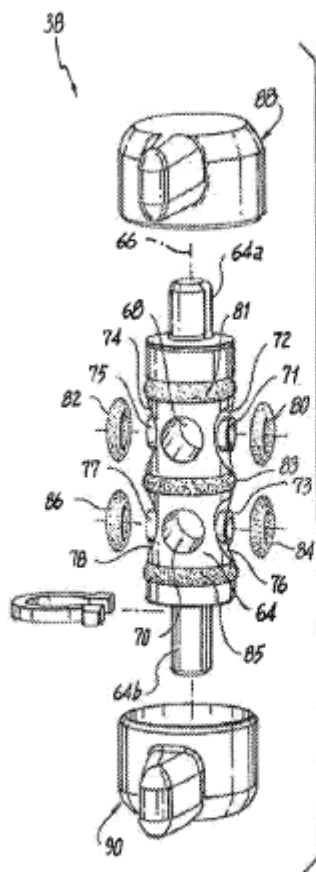


Fig. 8

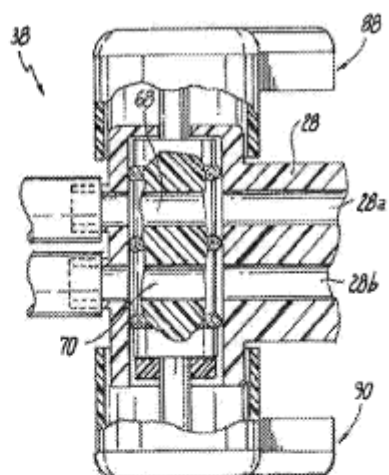


Fig. 10

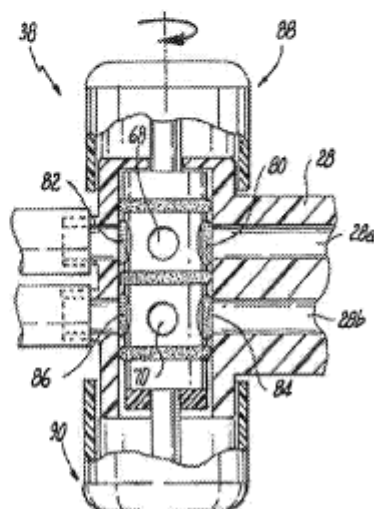


Fig. 9

Fig. 11

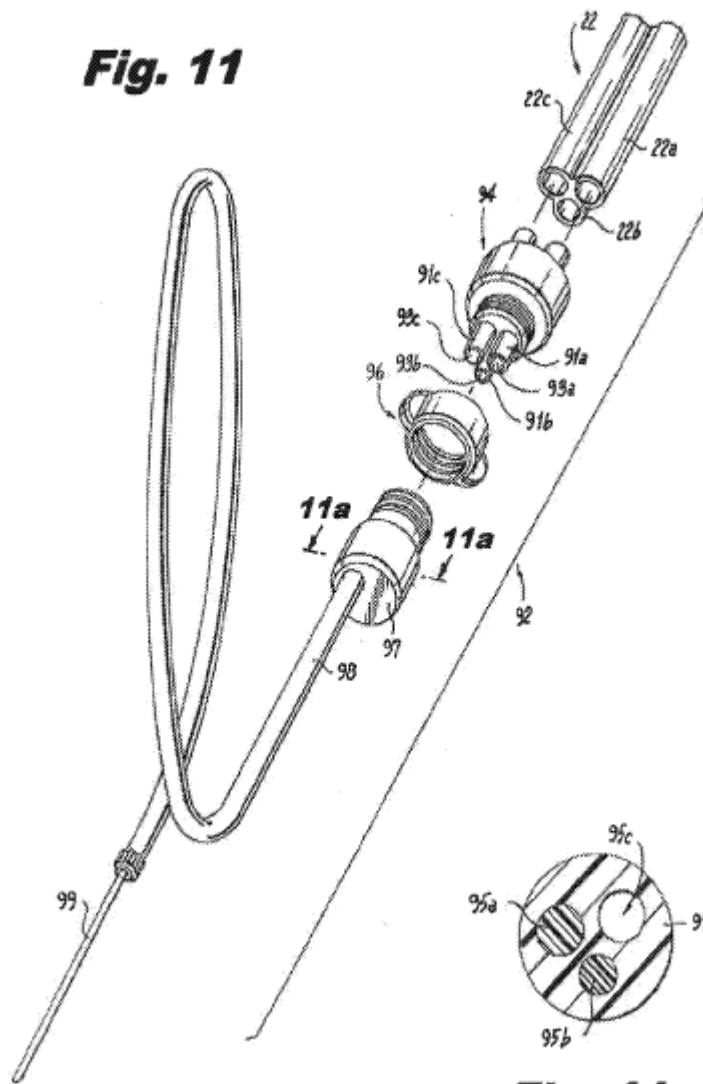


Fig. 11a

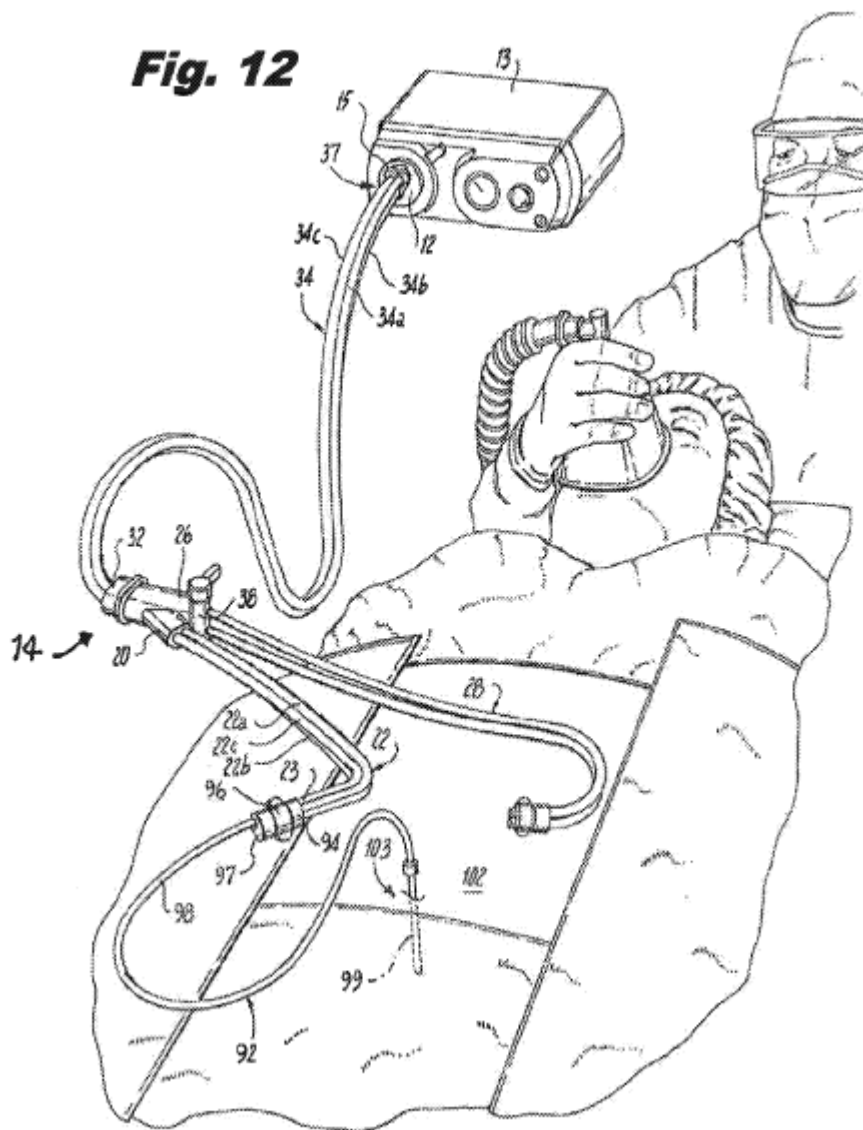


Fig. 13

