

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 941 891**

51 Int. Cl.:

**A61M 39/24** (2006.01)

**A61M 39/26** (2006.01)

**F16K 15/14** (2006.01)

**A61M 5/14** (2006.01)

**A61M 39/10** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2014** **PCT/US2014/068455**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2015** **WO15088862**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2014** **E 14869110 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2023** **EP 3079739**

54 Título: **Válvula de retención**

30 Prioridad:

**11.12.2013 US 201361914892 P**

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

**26.05.2023**

73 Titular/es:

**ICU MEDICAL, INC. (100.0%)**

**951 Calle Amanecer**

**San Clemente, CA 92673, US**

72 Inventor/es:

**NELSON, DAVID**

74 Agente/Representante:

**PONTI & PARTNERS, S.L.P.**

ES 2 941 891 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

Válvula de retención

## 5 ANTECEDENTES

Campo de la descripción

**[0001]** Existe una variedad de dispositivos y técnicas para la manipulación de fluidos en hospitales y entornos médicos y, en particular, la facilitación selectiva del movimiento de fluidos hacia o desde pacientes o hacia o desde una línea de flujo de fluido. Las líneas de flujo de fluido se basan en una variedad de conectores que ayudan a desarrollar características o puntos de acceso de flujo preferidos. Muchos conectores incluyen válvulas de retención.

Descripción de la técnica relacionada

**[0002]** Los sistemas de flujo de fluido, los conectores médicos y las válvulas de retención actuales tienen diversas limitaciones y desventajas y existe la necesidad de una mejora adicional.

**[0003]** El documento US 5 465 938 A describe un dispositivo de control de flujo en el que un canal de flujo incluye un miembro de control de flujo que está configurado para apoyarse sobre el canal de flujo para evitar un flujo ascendente en el canal. El dispositivo de control de flujo incluye un émbolo que está configurado para aplicar una presión al miembro de control de flujo para desmontar el miembro de control de flujo y permitir el flujo de fluido a través del dispositivo de control de flujo. El miembro de control de flujo en forma de un disco abovedado con una base y patas que se extienden lateralmente desde el mismo, las patas aseguran que el miembro de control de flujo esté en su condición sellada después de cada abertura.

**[0004]** El documento US 4556086 A describe una válvula de retención que comprende una carcasa de válvula con una entrada y salida de fluido, dos pasadores verticales y una válvula de doble disco. Uno de los discos dobles comprende un material de caucho y el otro comprende un material plástico semirrígido. Los pasadores mantienen los discos dobles en una posición cerrada sellando la entrada de fluido. La presión del fluido hace que el disco se mueva de la posición cerrada a una posición abierta en la que el fluido puede fluir más allá de los discos dobles.

## RESUMEN DE LA DESCRIPCIÓN

**[0005]** La invención se define en la reivindicación independiente adjunta. Las realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes adjuntas. A continuación, cualquier realización que no esté dentro del alcance de las reivindicaciones debe tomarse como ejemplos y/o antecedentes útiles para una mejor comprensión de la invención.

**[0006]** Una variedad de líneas y sistemas de flujo de fluido se utilizan en hospitales y entornos médicos para la facilitación selectiva del movimiento de fluido hacia o desde los pacientes. Por ejemplo, se pueden utilizar catéteres venosos centrales para administrar fluidos IV, diversos medicamentos o productos sanguíneos y/o nutrición parenteral. En algunas realizaciones, se pueden proporcionar conectores médicos en un extremo de una línea de flujo para permitir el acceso periódico a una línea de flujo o para la aplicación de diferentes entradas a la línea de flujo. En general, estas estructuras requieren válvulas para permitir que un fluido entre en la línea de flujo principal y, al mismo tiempo, impidan el flujo retrógrado.

**[0007]** En ciertas situaciones, puede ser deseable proporcionar múltiples conexiones a una línea de flujo en el torrente sanguíneo de un paciente. Esto puede permitir una fácil conexión a múltiples fuentes de fluidos o medicamentos. Esto resulta particularmente útil en tratamientos que requieren múltiples entradas, tales como la quimioterapia. Cuando se desean múltiples conexiones, se puede utilizar un colector, un conjunto de extensión u otra estructura multientrada. Estas estructuras también requieren válvulas para permitir que el fluido entre en la línea de flujo principal pero que, preferentemente, impidan el flujo retrógrado. En diversas realizaciones descritas en esta invención, tales válvulas pueden ser diseñadas para maximizar la eficiencia y los caudales y las características de flujo deseados y al mismo tiempo proporcionar una comprobación del flujo retrógrado. En algunas situaciones, puede ser deseable proporcionar un único punto de conexión con flujo unidireccional.

**[0008]** En diversas realizaciones, una válvula de retención médica para su uso en un dispositivo médico para proporcionar un flujo de fluido unidireccional entre una primera ubicación de fluido y una segunda ubicación de fluido puede incluir un diafragma flexible que tiene una superficie superior, una superficie inferior y una pared lateral entre la superficie superior y la superficie inferior, y un primer miembro de soporte que se extiende de la superficie inferior del diafragma flexible y un segundo miembro de soporte que se extiende de la superficie inferior del diafragma flexible, el primer miembro de soporte y el segundo miembro de soporte posicionados para definir una línea o eje de simetría que biseca la superficie inferior sin pasar a través del primer miembro de soporte o del segundo miembro de soporte. El diafragma flexible puede tener una primera posición en la que la superficie superior es generalmente plana y está

configurada para sellarse contra una abertura de fluido y una segunda posición en la que la superficie superior del diafragma está curvada generalmente alrededor de la línea de simetría y está configurada para ser desplazada de la abertura de fluido.

5 **[0009]** En algunas realizaciones, la línea de simetría puede ser la única línea de simetría que biseca la superficie inferior sin pasar a través del primer miembro de soporte o del segundo miembro de soporte. En algunas realizaciones, el diafragma flexible puede ser un disco. En algunas realizaciones, los miembros de soporte pueden posicionarse a 180 grados de distancia alrededor del disco. En algunas realizaciones, el diafragma flexible puede ser no perforado. En algunas realizaciones, el diafragma flexible, el primer miembro de soporte y el segundo miembro de  
10 soporte pueden estar formados y/o moldeados integralmente en una sola pieza unitaria.

**[0010]** En algunas realizaciones, el diafragma puede estar configurado para moverse de la primera posición a la segunda posición a cantidades variables de presión. Por ejemplo, en algunas realizaciones, una presión neta de menos de 20,6843 kPa (3 psi) en la superficie superior del diafragma flexible es suficiente para mover el diafragma de la primera posición a la segunda posición. En algunas realizaciones, una presión neta de menos de 6,89476 kPa (1 psi) en la superficie superior del diafragma flexible es suficiente para mover el diafragma de la primera posición a la segunda posición. En algunas realizaciones, se necesita una presión neta positiva en la superficie inferior del diafragma flexible para mantener el diafragma flexible en la primera posición.

20 **[0011]** En diversas realizaciones, un colector médico para su uso en brindar acceso a una ruta de flujo de fluido puede incluir una carcasa que tiene un primer orificio, un segundo orificio, un primer canal que conecta el primer orificio y el segundo orificio y que define una primera ruta de flujo, y un tercer orificio que tiene un rebaje en una pared exterior de la carcasa y un segundo canal que conecta de manera fluida el rebaje y la primera ruta de flujo. El colector también puede incluir un miembro de válvula que tiene un diafragma y una pluralidad de miembros de soporte configurados  
25 para posicionarse en el rebaje para definir de ese modo un espacio entre una pared inferior del rebaje y el diafragma. El colector también puede incluir un conector médico configurado para unirse al tercer orificio, donde el miembro de válvula en una posición cerrada está configurado para sellarse contra una abertura en el conector médico y el miembro de válvula en una posición abierta está configurado para permitir que el fluido fluya del conector médico, más allá del miembro de válvula, a través del segundo canal, y en la primera ruta de flujo.

30 **[0012]** En algunas realizaciones, una pared exterior del rebaje puede ser cilíndrica. En algunas realizaciones, una pared exterior del rebaje puede incluir múltiples paredes. En algunas realizaciones, el tercer orificio puede tener al menos dos salientes que se extienden de la pared inferior del rebaje y adyacentes al segundo canal, donde los salientes definen un canal exterior entre los salientes y una pared exterior del rebaje y al menos dos canales transversales entre los salientes. En algunas realizaciones, la pluralidad de miembros de soporte puede configurarse para posicionarse en al menos dos de los salientes. En tales realizaciones, el miembro de válvula en una posición abierta está configurado para permitir que el fluido fluya del conector médico, más allá del miembro de válvula al canal exterior, a través de los canales transversales, y en el segundo canal.

40 **[0013]** En algunas realizaciones, el miembro de válvula puede ser empujado hacia la posición cerrada. En algunas realizaciones, el miembro de válvula puede estar configurado para moverse de la posición cerrada a la abierta como resultado de la presión del fluido en el conector médico. En algunas realizaciones, la carcasa puede ser monolítica. En algunas realizaciones, una presión neta de menos de 20,6843 kPa (3 psi) en el miembro de válvula puede ser suficiente para mover el miembro de válvula de la posición abierta a la posición cerrada.

45 **[0014]** En diversas realizaciones, un colector médico para su uso en brindar acceso a una ruta de flujo de fluido puede incluir un primer orificio, un segundo orificio, un primer canal que conecta el primer orificio y el segundo orificio y que define una primera ruta de flujo, y una carcasa que tiene un tercer orificio en una pared exterior de la carcasa y un segundo canal que conecta de manera fluida el tercer orificio y la primera ruta de flujo. El colector también puede incluir un miembro de válvula que tiene un diafragma y una pluralidad de miembros de soporte configurados para ser  
50 posicionados en el tercer orificio para definir de ese modo un espacio entre una pared inferior del tercer orificio y el diafragma. El colector también puede incluir un conector médico configurado para unirse al tercer orificio, donde el miembro de válvula en una posición cerrada está configurado para sellarse contra una abertura en el conector médico y el miembro de válvula en una posición abierta está configurado para permitir que el fluido fluya del conector médico, más allá del miembro de válvula, a través del segundo canal, y en la primera ruta de flujo.

**[0015]** En algunas realizaciones, el tercer orificio incluye además al menos dos salientes que se extienden de la pared inferior del tercer orificio y adyacentes al segundo canal, donde los salientes definen al menos dos canales transversales entre los salientes. La pluralidad de miembros de soporte puede configurarse para posicionarse en al menos dos de los salientes. En algunas realizaciones, el tercer orificio del colector médico incluye un rebaje y los salientes se extienden de la pared inferior del rebaje. Una pared que rodea el rebaje puede extenderse hacia fuera de la carcasa y una porción del conector médico puede estar configurada para rodear al menos una porción de la pared. En algunas realizaciones, el conector médico está soldado sónicamente al tercer orificio.

65 **[0016]** En algunas realizaciones, una pared exterior del tercer orificio puede ser cilíndrica. En algunas

realizaciones, una pared exterior del tercer orificio puede incluir múltiples paredes. En algunas realizaciones, el tercer orificio puede tener al menos dos salientes que se extienden de la pared inferior del tercer orificio y adyacentes al segundo canal, donde los salientes definen un canal exterior entre los salientes y una pared exterior del tercer orificio y al menos dos canales transversales entre los salientes. En algunas realizaciones, la pluralidad de miembros de soporte puede configurarse para posicionarse en al menos dos de los salientes. En tales realizaciones, el miembro de válvula en una posición abierta está configurado para permitir que el fluido fluya del conector médico, más allá del miembro de válvula al canal exterior, a través de los canales transversales, y en el segundo canal.

**[0017]**

En diversas realizaciones, un colector médico para su uso en brindar acceso a una ruta de flujo de fluido puede incluir un primer orificio, un segundo orificio, un primer canal que conecta el primer orificio y el segundo orificio y que define una primera ruta de flujo, y una carcasa que tiene un tercer orificio en una pared exterior de la carcasa y un segundo canal que conecta de manera fluida el tercer orificio y la primera ruta de flujo. El colector también puede incluir un miembro de válvula que tiene un diafragma y una pluralidad de miembros de soporte configurados para ser posicionados en el tercer orificio para definir de ese modo un espacio entre una pared inferior del tercer orificio y el diafragma. El colector también puede incluir un conector médico configurado para unirse al tercer orificio, donde el miembro de válvula en una posición cerrada está configurado para sellarse contra una abertura en el conector médico y el miembro de válvula en una posición abierta está configurado para permitir que el fluido fluya del conector médico, más allá del miembro de válvula, a través del segundo canal, y en la primera ruta de flujo. El colector médico también puede incluir una segunda carcasa que incluye un cuarto orificio con un tercer canal que conecta de manera fluida el cuarto orificio y la primera ruta de flujo. En algunas realizaciones, el colector puede incluir un segundo miembro de válvula con un diafragma y una pluralidad de miembros de soporte configurados para ser posicionados en el cuarto orificio para definir de este modo un espacio entre una pared inferior del cuarto orificio y el diafragma. Algunos colectores pueden incluir un segundo conector médico configurado para unirse al cuarto orificio, donde el segundo miembro de válvula en una posición cerrada está configurado para sellarse contra una abertura en el segundo conector médico y el segundo miembro de válvula en una posición abierta está configurado para permitir que el fluido fluya del segundo conector médico, más allá del segundo miembro de válvula, a través del tercer canal, y en la primera ruta de flujo. En algunas realizaciones, las carcasas primera y segunda son monolíticas, mientras que en otras realizaciones, las carcasas primera y segunda están juntas por un elemento de conexión flexible.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

**[0018]**

La **FIG. 1** es una vista en perspectiva de una realización de un colector.

La **FIG. 1A** es una vista en perspectiva de una realización de un colector con un accesorio de saliente modificado.

La **FIG. 1B** es una vista en perspectiva de una realización de componente de colector.

La **FIG. 2** es una vista en perspectiva de una realización de un colector.

La **FIG. 2A** es una vista en perspectiva de una realización de un colector con un accesorio de saliente modificado.

La **FIG. 2B** es una vista en perspectiva de una realización de componente de colector.

La **FIG. 3** es una vista en sección transversal del colector de la Figura 1.

La **FIG. 3A** es una vista en sección transversal del conector de la Figura 1A.

La **FIG. 3B** es una vista en sección transversal del conector de la Figura 1B.

La **FIG. 4** es una vista en sección transversal del colector de la Figura 2.

La **FIG. 4A** es una vista en sección transversal del conector de la Figura 2A.

La **FIG. 4B** es una vista en sección transversal del conector de la Figura 2B.

La **FIG. 5** es una vista en perspectiva de una realización de un orificio de un colector.

La **FIG. 5A** es una vista en perspectiva de una realización de un orificio de un colector.

La **FIG. 6** es una vista superior del orificio de la Figura 5.

La **FIG. 7** es una vista en perspectiva inferior de una válvula de retención según la invención.

La **FIG. 8** es una vista en perspectiva superior de la válvula de retención de la Figura 7.

La **FIG. 9** es una vista inferior de la válvula de retención de la Figura 8.

La **FIG. 10** es una vista lateral de la válvula de retención de la Figura 9.

La **FIG. 11A** es una vista en sección transversal de una realización de un orificio de un colector con una válvula de retención.

La **FIG. 11B** es una vista en sección transversal de una realización de un orificio de un colector con un conector médico unido, con una válvula de retención no mostrada.

La **FIG. 12A** es una vista en sección transversal de una realización de un orificio de un colector con un conector médico unido y una válvula de retención en una posición cerrada.

La **FIG. 12B** es una vista en sección transversal de la realización de la Figura 12A con la válvula de retención en una posición abierta.

La **FIG. 13A** es una vista en sección transversal de una realización de un orificio de un colector con un conector médico unido y una válvula de retención en una posición cerrada.

La **FIG. 13B** es una vista en sección transversal de la realización de la Figura 13A con la válvula de retención en una posición abierta.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

**[0019]** Con referencia a las figuras adjuntas, se describirán a continuación ciertas realizaciones y ejemplos de sistemas de flujo de fluido, conectores médicos y válvulas. Varias realizaciones de las válvulas de retención descritas en esta invención se refieren a un colector o conjunto de extensión, pero no están limitadas. En algunos aspectos, pueden aplicarse a cualquier sistema para proporcionar un flujo unidireccional entre un conector médico y una línea de flujo de fluido, tal como, por ejemplo, en conjuntos IV, válvulas de cierre u otros conectores ramificados que incluyen conectores de sitio en y, y otros sistemas. Como se utiliza en esta invención, el término "fluido" se refiere a gases o líquidos.

**[0020]** La FIG. 1 ilustra una realización de un colector 10 que se puede utilizar para brindar acceso a una ruta de flujo de fluido. El colector puede incluir una carcasa de colector 12 que puede incluir un primer orificio 20 y un segundo orificio 30. En algunas realizaciones, la carcasa puede ser una pieza integral y, en algunas realizaciones, puede incluir múltiples piezas de manera que el colector incluye orificios primero y segundo conectados por una ruta de fluido, pero los orificios están conectados por unidades formadas por separado, por ejemplo, tubos, a la carcasa. En algunas realizaciones, se pueden conectar múltiples carcasas entre los orificios primero y segundo. Preferentemente, incluso cuando se conecta mediante juntas flexibles, el colector en una posición de reposo define una ruta de fluido generalmente lineal entre los orificios primero y segundo con uno o más orificios que se ramifican de esa ruta. En algunas realizaciones, esos uno o más orificios se ramifican a aproximadamente 90 grados de la ruta de flujo entre los orificios primero y segundo. El colector puede insertarse en una línea de flujo de fluido con el primer orificio 20 configurado para unirse a un extremo de la línea y el segundo orificio 30 configurado para unirse a un segundo extremo de la línea. Los orificios se pueden configurar para recibir cualquier conector o instrumento médico estándar, y se pueden adaptar para cumplir con la norma ANSI (American National Standards Institute) o con otras normas aplicables. En algunas realizaciones, también se pueden configurar diferentes orificios para tener conexiones no estándar.

**[0021]** En algunas realizaciones, un primer orificio 20 puede tener un extremo roscado 22 que se puede utilizar para conectarse a un conector médico roscado. En algunas realizaciones, un segundo orificio 30 puede tener un luer lock macho 32, que incluye una cánula ahusada 34 (visible en las FIG. 3 y 4).

**[0022]** En algunas realizaciones, el colector 10 puede incluir una pluralidad de orificios de acceso 40, descritos e ilustrados con más detalle a continuación. Los orificios de acceso pueden adaptarse para conectar o unirse a una variedad de tipos de conectores médicos 50. En algunas realizaciones, como se ilustra, un conector médico 50 puede ser un conector sin aguja. En la realización ilustrada, el colector incluye seis conectores médicos 50, tres en un primer lado del colector y tres en un segundo lado del colector.

**[0023]** En diversas realizaciones, un colector puede tener un número variable de orificios de acceso y conectores médicos. Por ejemplo, la FIG. 2 ilustra una realización de un colector 10" que tiene tres orificios de acceso y conectores médicos 50 en un lado del colector. La carcasa 12" incluye juntas 16" y puede incluir una porción extendida o aleta 13 que puede posicionarse en el lado opuesto a los conectores médicos. La aleta 13" puede ser proporcionada para aportar estabilidad al colector 10" y puede configurarse para facilitar la manipulación o el control por parte de un sanitario u otro usuario del colector 10" durante su uso o para unir el colector 10" a un lugar de reposo conveniente. La FIG. 2A muestra un colector alternativo 10"" que también incluye tres orificios de acceso y conectores médicos 50' en un lado. La carcasa 12"" incluye juntas 16"" y puede incluir una porción extendida o aleta 13"" que puede estar posicionada en el lado opuesto a los conectores médicos. La aleta 13"" puede proporcionarse para brindar estabilidad al colector 10"" y puede configurarse para facilitar la manipulación o el control por parte de un sanitario u otro usuario del colector 10"" durante su uso o para unir el colector 10"" a un lugar de reposo conveniente. Como se muestra, las juntas 16"" pueden incluir porciones curvadas poco profundas en comparación con las porciones curvadas en las juntas 16" que se muestran en la FIG. 2. Se pueden utilizar porciones curvadas y otras estructuras para cambiar la resistencia de la carcasa y para proporcionar un lugar conveniente para mantener el colector.

**[0024]** También son posibles otras combinaciones de orificios. Por ejemplo, la FIG. 1B muestra un colector 10" que incluye dos carcasas dobles 12". La FIG. 2B muestra un colector 10" que incluye dos únicas carcasas 12"". Tal como se analizó anteriormente, un único colector puede incluir diversas combinaciones de dichas carcasas según se desee.

**[0025]** Las realizaciones de la invención pueden proporcionar diversas formas de conectar conectores médicos a los orificios de carcasa, como se analiza con mayor detalle a continuación. Por ejemplo, la FIG. 1A muestra un colector de seis orificios 10' con orificios alternativos 40' y conectores modificados 50'.

**[0026]** Como se muestra, en algunas realizaciones, se pueden realizar diversas modificaciones a las porciones de conexión o juntas 16 entre los orificios. Por ejemplo, la FIG. 1 muestra una primera versión de las juntas 16, mientras que la FIG. 1A muestra una junta alternativa 16' que incluye porciones arqueadas o curvadas poco profundas. Como se muestra en la FIG. 1B, en algunas realizaciones, en lugar de tener una única carcasa 12 (véanse, por ejemplo, las FIG. 1 y 1A), un colector 10" puede tener una pluralidad de carcasas 12" juntadas por una porción de conexión flexible,

por ejemplo, tubería. Por lo tanto, por ejemplo, en algunas realizaciones, las juntas 16" de los colectores que conectan las carcassas que tienen conectores médicos o pares de conectores médicos pueden estar formadas por tuberías.

**[0027]** La FIG. 1B muestra dos carcassas dobles 12". También son posibles diversas combinaciones. En algunas realizaciones, se puede proporcionar una única carcassa 12" con orificios dobles y se puede acceder a la misma mediante los orificios primero y segundo 20' y 30. El primer orificio 20' puede ser similar al primer orificio 20, excepto que la porción rígida puede ser más larga para recibir la sección apropiada de un instrumento médico, por ejemplo, un luer macho. En algunas realizaciones, el colector puede incluir 3 o más carcassas 12" con los correspondientes conectores médicos. Por consiguiente, el colector puede personalizarse con facilidad para proporcionar una solución apropiada según las necesidades de un usuario. De manera adicional, el colector puede incluir una combinación de carcassas y orificios, por ejemplo, un colector puede estar provisto de una o más carcassas dobles 12" y una o más únicas carcassas 12"" (véase la FIG. 2B). Proporcionar juntas flexibles permite que el colector se flexione y se adapte a las necesidades del usuario. Por ejemplo, un orificio puede ser girado para facilitar el acceso al tiempo que se minimiza el movimiento de otros orificios a los que ya pueden acceder varios dispositivos médicos. Las juntas flexibles del colector están unidas permanentemente, por ejemplo, por unión o encolado, a sus respectivas carcassas y orificios de manera que el colector es una única unidad.

**[0028]** En algunas realizaciones, varios orificios pueden permanecer conectados o desconectados a una o más fuentes de fluido y/o a un paciente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, uno del primer orificio 20 y del segundo orificio 30 puede conectarse a un paciente, el otro del primer orificio y del segundo orificio puede sellarse (tal como con un conector médico 50 o un orificio de acceso sellado similar) y desconectarse de una fuente de fluido, y uno o más de los conectores médicos 50 pueden conectarse a una fuente de fluido para el paciente. En algunas realizaciones, las realizaciones del colector se pueden utilizar sin un paciente, por ejemplo, para combinar uno o más fluidos en un único receptáculo de fluido (no mostrado). Por consiguiente, las realizaciones de la invención no necesitan utilizarse en conexión directa con un paciente.

**[0029]** Las FIG. 3 y 4 ilustran vistas en sección transversal de los colectores de las FIG. 1 y 2, respectivamente. Como se ilustra, los conectores médicos 50 pueden unirse al colector en los orificios de acceso 40. En algunas realizaciones, un conector médico 50 puede ser un conector médico sin aguja que incluye un cuerpo de conector 60, una base de conector 70 y un miembro de válvula de conector 80 posicionado al menos parcialmente dentro del cuerpo de conector 60. Detalles adicionales con respecto a conectores médicos sin aguja que se pueden utilizar se encuentran en la solicitud de patente provisional de Estados Unidos N.º 61/914680, depositada el 11 de diciembre de 2013.

**[0030]** En algunas realizaciones, se pueden unir otros tipos de conectores médicos o de conectores médicos sin aguja a los orificios de acceso 40 de los colectores. Estos pueden incluir conectores configurados para recibir jeringas y conectores de diferentes diseños. En algunas realizaciones, un colector puede incluir uno o más de un primer tipo de conector médico y uno o más de un segundo tipo de conector médico. En algunas realizaciones, un colector puede incluir más de dos tipos de conectores médicos. En algunas realizaciones, el primer orificio 20 y/o el segundo orificio 30 pueden incluir orificios de acceso sellados que son similares a los que pueden utilizarse para los orificios de acceso 40. De manera similar, pueden incluir válvulas de retención tales como las descritas en esta invención. Las FIG. 3A y 4A ilustran vistas en sección transversal de los colectores de las FIG. 1A y 2A, respectivamente. Como se ilustra, los conectores médicos 50' pueden unirse al colector en los orificios de acceso 40'. De manera similar al conector médico 50 analizado anteriormente, el conector médico 50' puede ser un conector médico sin aguja que incluye un cuerpo de conector 60', una base de conector 70' y un miembro de válvula de conector 80' posicionado al menos parcialmente dentro del cuerpo de conector 60'. En algunas realizaciones, los colectores 10' y 10"" mostrados en las FIG. 1A, 3A y 2A, 4A, respectivamente, se pueden modificar para incorporar conectores médicos 50.

**[0031]** Las FIG. 3B y 4B ilustran vistas en sección transversal de componentes de los colectores mostrados en las FIG. 1B y 2B, respectivamente. Como se ilustra, los conectores médicos 50' pueden unirse al colector en los orificios de acceso 40'. En algunas realizaciones, los colectores 10" y 10"" mostrados en las FIG. 1B, 3B y 2B, 4B, respectivamente, se pueden modificar para incorporar conectores médicos 50.

**[0032]** Los conectores médicos se pueden unir a las carcassas de diversas maneras. Como se muestra en la FIG. 4B, por ejemplo, el conector médico 50' puede incorporar características para facilitar la soldadura sónica del conector a la carcassa. En la realización ilustrada, el conector médico 50' está unido a la carcassa 12"" por medio de la base de conector 70'. Un rebaje interior en la base del conector 70' está dimensionado para recibir un anillo saliente 44' del orificio de acceso 40'. El anillo saliente puede ayudar a estabilizar el conector médico 50' en la carcassa 12"".

**[0033]** Preferentemente, los conectores médicos 50 pueden proporcionar cada uno una ruta de flujo de fluido desde un instrumento médico unido al conector médico, a través del conector médico, al orificio de acceso 40 y a través de un canal de acceso 42 en un canal principal 14 del colector. De manera similar, los conectores médicos 50' pueden proporcionar cada uno una ruta de flujo de fluido desde un instrumento médico unido al conector médico, a través del conector médico, y al interior del orificio de acceso 40' y a través de un canal de acceso 42' en un canal principal 14 del colector. Preferentemente, el orificio de acceso 40 o 40' puede incluir una válvula unidireccional o

válvula de retención 100, que puede permitir que el fluido fluya a través del conector médico en el canal principal 14a, pero evitar que el fluido fluya de nuevo del canal principal en el conector médico. A continuación, se describen con más detalle diversas realizaciones de una válvula de retención 100.

5 **[0034]** La FIG. 5 ilustra una vista en perspectiva de un orificio de acceso 40 de un colector. El orificio de acceso puede incluir un rebaje 140 con una pared exterior 142 y una base 144. El rebaje es preferentemente cilíndrico de manera que la pared exterior es cilíndrica, aunque en algunas realizaciones puede tener otras formas. Un canal de acceso 42 puede conectar la base 144 a un canal principal de un colector u otro dispositivo. Una pluralidad de salientes 150 pueden extenderse hacia arriba de la base del rebaje 140. Los salientes pueden incluir cada uno una pared central 152 que está orientada hacia el canal de acceso 42, las paredes laterales 154 y una pared exterior 156. En algunas realizaciones, las paredes centrales 152 de los salientes pueden estar niveladas con una pared lateral 43 del canal de acceso 42. En algunas realizaciones, las paredes centrales 152 pueden definir una superficie continua con una pared lateral 43 del canal de acceso.

15 **[0035]** Preferentemente, las paredes exteriores 156 del saliente no se extienden completamente hasta la pared exterior 142 del rebaje 140 del orificio de acceso, lo que define de ese modo un canal exterior 48 entre los salientes y la pared exterior 142. Los salientes pueden estar separados entre sí para definir canales transversales 46 entre ellos que pueden conectar el canal exterior 48 al canal de acceso 42. En algunas realizaciones, el orificio de acceso 40 también puede incluir un rebaje exterior 44 que se puede utilizar para ayudar a colocar un conector médico unido al orificio de acceso.

**[0036]** La FIG. 5A ilustra una vista en perspectiva de un orificio de acceso 40' de un colector que es similar en muchos aspectos al orificio de acceso 40. El orificio de acceso puede incluir un rebaje 140' con una pared exterior 142' y una base 144'. El rebaje es preferentemente cilíndrico de manera que la pared exterior es cilíndrica, aunque en algunas realizaciones puede tener otras formas. Un canal de acceso 42' puede conectar la base 144' a un canal principal de un colector u otro dispositivo. Una pluralidad de salientes 150' pueden extenderse hacia arriba de la base del rebaje 140'. Los salientes pueden incluir cada uno una pared central 152' que está orientada hacia el canal de acceso 42' y las paredes laterales 154'. En algunas realizaciones, las paredes centrales 152' de los salientes pueden estar rebajadas de nuevo desde una pared lateral 43' del canal de acceso 42' como se muestra. La transición desde las paredes centrales 152' a la pared lateral 43' puede ser curvada para facilitar el flujo de fluido a través de las mismas. En algunas realizaciones, las paredes centrales 152' pueden definir una superficie continua con una pared lateral 43' del canal de acceso. Como se muestra, los salientes 150' pueden formarse de manera nivelada con la pared exterior 142', aunque en algunas realizaciones, pueden estar situados fuera de la pared y proporcionar un canal de fluido exterior similar al canal 48 que se muestra en la FIG. 5. El orificio de acceso 40' también puede incluir un anillo saliente 44' que se puede utilizar para estabilizar el conector 50' como se muestra.

**[0037]** La FIG. 6 ilustra una vista superior de un orificio de acceso 40. En la realización de la FIG. 6, el orificio de acceso incluye cuatro salientes 150 que están espaciados simétricamente alrededor de un centro del canal de acceso 42. Preferentemente, las paredes laterales 154 de los salientes son generalmente paralelas entre sí. Sin embargo, en algunas realizaciones, las paredes laterales pueden inclinarse una hacia la otra a medida que se acercan al centro del canal de acceso 42 y, en algunas realizaciones, las paredes laterales pueden divergir a medida que se acercan hacia el centro del canal de acceso. En algunas realizaciones, el orificio de acceso 40 puede incluir números variables de salientes 50, tales como 2, 3, 5, 6 o más salientes. Los salientes pueden estar espaciados simétricamente alrededor del canal de acceso 42 o espaciados alrededor del canal de acceso en otras disposiciones.

45 **[0038]** En algunas realizaciones, diversos componentes del orificio de acceso 40 pueden estar centrados alrededor del canal de acceso 42. En algunas realizaciones, el propio canal de acceso puede ser generalmente cilíndrico y tener un radio  $R_1$ , como se ilustra. En algunas realizaciones, la pared exterior 142 del rebaje de orificio de acceso 140 puede tener un radio  $R_3$  centrado en el centro del canal de acceso 42. De manera similar, las paredes exteriores 156 de los salientes 150 pueden ser curvadas y tener un radio de curvatura  $R_2$  centrado en el centro del canal de acceso 42. Un radio de curvatura similar se puede definir por el orificio de acceso 40'. En la realización ilustrada,  $R_2'$  y  $R_3'$  del orificio de acceso 40' serían iguales.

**[0039]** Cuando el fluido fluye a través de un conector médico unido a un orificio de acceso 40, fluirá a través de los canales del orificio de acceso con el fin de llegar a un canal principal de una línea de flujo de fluido. En diversas realizaciones, el dimensionamiento de ciertos componentes del orificio de acceso puede afectar al tamaño del canal exterior 48, a los canales transversales 46 y/o al canal de acceso 42 y, por lo tanto, puede afectar a las características de flujo de fluido del orificio de acceso 40.

60 **[0040]** Por lo tanto, por ejemplo, en algunas realizaciones, la relación del radio  $R_3$  del rebaje de orificio de acceso 140 respecto al radio  $R_2$  de las paredes exteriores 156 de los salientes 150 puede variar. En algunas realizaciones, la relación de  $R_3$  a  $R_2$  puede estar entre aproximadamente 0,5 y 2,0. En algunas realizaciones, la relación de  $R_3$  a  $R_2$  puede estar entre aproximadamente 0,8 y 1,7. En algunas realizaciones, la relación de  $R_3$  a  $R_2$  puede estar entre aproximadamente 1,0 y 1,5. En algunas realizaciones, la relación de  $R_3$  a  $R_2$  puede estar entre aproximadamente 1,1 y 1,3. Estas relaciones también son aplicables al orificio de acceso 40'.

- [0041]** De manera similar, en algunas realizaciones, la relación del radio  $R_3$  del rebaje de orificio de acceso 140 respecto al radio  $R_1$  del canal de acceso 42 puede variar. En algunas realizaciones, la relación de  $R_3$  a  $R_1$  puede estar entre aproximadamente 2,0 y 3,3. En algunas realizaciones, la relación de  $R_3$  a  $R_1$  puede estar entre aproximadamente 2,3 y 3,0. En algunas realizaciones, la relación de  $R_3$  a  $R_1$  puede estar entre aproximadamente 2,5 y 2,8. En algunas realizaciones, la relación de  $R_3$  a  $R_1$  puede estar entre aproximadamente 2,6 y 2,7. Estas relaciones también son aplicables al orificio de acceso 40'.
- [0042]** Además, en algunas realizaciones, la relación del radio  $R_2$  de las paredes exteriores 156 de los salientes 150 respecto al radio  $R_1$  del canal de acceso 42 puede variar. En algunas realizaciones, la relación de  $R_2$  a  $R_1$  puede estar entre aproximadamente 1,5 y 2,9. En algunas realizaciones, la relación de  $R_2$  a  $R_1$  puede estar entre aproximadamente 1,8 y 2,6. En algunas realizaciones, la relación de  $R_2$  a  $R_1$  puede estar entre aproximadamente 2,1 y 2,3. Estas relaciones también son aplicables al orificio de acceso 40'.
- [0043]** Las FIG. 7 y 8 ilustran vistas en perspectiva de una válvula de retención 100 según la invención que se puede posicionar dentro de un orificio de acceso 40 o 40'. La FIG. 7 ilustra una vista en perspectiva inferior y la FIG. 8 ilustra una vista en perspectiva superior. La válvula de retención incluye preferentemente un diafragma 110 que tiene una superficie inferior o más baja 112, una pared lateral 114 y una superficie superior o más alta 116. El diafragma es preferentemente sólido, aunque en algunas realizaciones puede tener perforaciones. Una pluralidad de soportes 120 pueden extenderse de la superficie inferior o más baja 112 del diafragma. Los soportes se pueden utilizar para ofrecer espacio para que el diafragma se flexione desde una posición cerrada a una abierta, analizado con más detalle a continuación. Preferentemente, el diafragma y los soportes están formados integralmente (por ejemplo, pueden estar moldeados como una sola pieza), aunque en algunas realizaciones pueden estar formados por componentes distintos.
- [0044]** Los soportes pueden tener una pared exterior 122 que está preferentemente nivelada con y forma una superficie continua con la pared lateral 114 del diafragma. Sin embargo, en algunas realizaciones, los soportes 120 pueden insertarse desde la pared lateral 114 de manera que haya una porción de la superficie inferior 112 entre los soportes 120 y la pared lateral 114.
- [0045]** La FIG. 9 ilustra una vista inferior de la válvula 100. La válvula es preferentemente circular con un radio  $R_4$ , aunque en algunas realizaciones la válvula puede tener otras formas, tales como un cuadrado, óvalo, rectángulo, etc. En algunas realizaciones, el radio  $R_4$  puede ser aproximadamente igual al radio  $R_3$  del rebaje de orificio de acceso 140, de tal manera que la válvula 100 puede quedar a ras dentro del rebaje. En algunas realizaciones, el radio  $R_4$  puede ser ligera o sustancialmente menor que el radio  $R_3$  de manera que existe un hueco entre las paredes laterales 114 de la válvula 100 y las paredes laterales 142 del rebaje de orificio de acceso cuando la válvula está centrada en el rebaje de orificio de acceso. La existencia de un hueco puede hacer que la fabricación de la válvula sea más fácil. La variación del tamaño del hueco también puede afectar a los caudales a través de la válvula. En algunas realizaciones, el radio  $R_4$  puede ser entre aproximadamente 0,0508 cm (0,02 pulgadas) y aproximadamente 0,2286 cm (0,09 pulgadas) menor que el radio  $R_3$ . En algunas realizaciones, el radio  $R_4$  puede ser entre aproximadamente 0,0762 cm (0,03 pulgadas) y aproximadamente 0,2032 cm (0,08 pulgadas) menor que el radio  $R_3$ . En algunas realizaciones, el radio  $R_4$  puede ser entre aproximadamente 0,127 cm (0,05 pulgadas) y aproximadamente 0,1524 cm (0,06 pulgadas) menor que el radio  $R_3$ .
- [0046]** En algunas realizaciones, como se ilustra, los soportes 120 se pueden posicionar aproximadamente a 180 grados de distancia alrededor del centro de la válvula. La válvula puede tener un eje de simetría 2 que biseca la válvula y no pasa a través de ninguno de los soportes, como se ilustra. En algunas realizaciones, la válvula puede tener más de dos soportes 120, con pares posicionados aproximadamente a 180 grados de distancia entre sí. Por ejemplo, una válvula podría tener cuatro soportes, cada uno separado a 90 grados de distancia, y múltiples ejes de simetría que bisecan la válvula y no pasan a través de ninguno de los soportes. En algunas realizaciones, el eje de simetría puede definir cómo se deforma la válvula si experimenta un diferencial de presión entre su superficie inferior 112 y su superficie superior 116. Por ejemplo, en la realización ilustrada, una presión neta positiva en la superficie superior del miembro de válvula haría que el miembro de válvula se doblara, pandeara o curvara generalmente alrededor del eje de simetría o un eje que es paralelo al eje de simetría.
- [0047]** En algunas realizaciones, los soportes 120 pueden posicionarse todos a la misma distancia mínima  $R_5$  desde el centro de la válvula. En algunas realizaciones, uno o más de los soportes pueden tener una distancia mínima diferente desde el centro de la válvula que uno o más de los otros soportes, en cuyo caso  $R_5$  puede referirse a la distancia mínima desde el centro de la válvula hasta el soporte más cercano 120. En algunas realizaciones, la relación entre la distancia  $R_5$  y  $R_4$  puede afectar a la facilidad con la que se deforma el miembro de válvula como resultado de las presiones diferenciales en la superficie superior 116 y la superficie inferior 112 del diafragma 110. En algunas realizaciones, por ejemplo, la relación de  $R_4$  y  $R_5$  puede estar entre aproximadamente 1,2 y aproximadamente 1,8. En algunas realizaciones, la relación de  $R_4$  a  $R_5$  puede estar entre aproximadamente 1,3 y aproximadamente 1,6. En algunas realizaciones, la relación de  $R_4$  a  $R_5$  puede estar entre aproximadamente 1,3 y aproximadamente 1,5. En algunas realizaciones, la relación de  $R_4$  a  $R_5$  puede estar entre aproximadamente 1,35 y aproximadamente 1,45. En algunas realizaciones, la relación de  $R_4$  a  $R_5$  puede ser mayor que 1,8 o menor que 1,2.



- [0048]** La FIG. 10 ilustra una vista lateral de la válvula 100, orientada de tal manera que el eje de simetría 2 es perpendicular al plano ilustrado. En diversas realizaciones, el tamaño del diafragma 110 y los soportes 120 puede modificarse para ajustar el diferencial de presión requerido para que el miembro de válvula se doble o pandee. Por ejemplo, los soportes pueden tener una anchura  $w_1$  y la distancia entre los soportes puede tener una anchura  $w_2$ . De manera similar, el diafragma puede tener un espesor  $t_1$  y los soportes pueden tener una altura  $h_1$ . En algunas realizaciones, la relación de la anchura  $w_2$  respecto al espesor  $t_1$  puede afectar a la capacidad de la válvula para resistir los diferenciales de presión. En algunas realizaciones, la relación de la anchura  $w_2$  respecto al espesor  $t_1$  puede estar entre aproximadamente 7 y aproximadamente 10. En algunas realizaciones, la relación de la anchura  $w_2$  respecto al espesor  $t_1$  puede estar entre aproximadamente 7,5 y aproximadamente 9,5. En algunas realizaciones, la relación de la anchura  $w_2$  respecto al espesor  $t_1$  puede estar entre aproximadamente 8 y aproximadamente 9. En algunas realizaciones, la relación de la anchura  $w_2$  respecto al espesor  $t_1$  puede estar entre aproximadamente 8,2 y aproximadamente 8,5.
- [0049]** En algunas realizaciones, la relación de la anchura  $w_2$  respecto a la altura  $h_1$  de los soportes puede afectar a la facilidad y a la cantidad con la que el diafragma 110 puede doblarse cuando la válvula está en una posición abierta, analizado a continuación. Esto también puede afectar a la capacidad de la válvula para manejar altos caudales y/o a la rapidez con que la válvula se abre para permitir el flujo de fluido. En algunas realizaciones, la relación de la anchura  $w_2$  respecto a la altura  $h_1$  puede estar entre aproximadamente 3 y aproximadamente 8. En algunas realizaciones, la relación de la anchura  $w_2$  respecto a la altura  $h_1$  puede estar entre aproximadamente 4 y aproximadamente 7. En algunas realizaciones, la relación de la anchura  $w_2$  respecto a la altura  $h_1$  puede estar entre aproximadamente 4,5 y aproximadamente 6,5. En algunas realizaciones, la relación de la anchura  $w_2$  respecto a la altura  $h_1$  puede estar entre aproximadamente 5 y aproximadamente 6.
- [0050]** La FIG. 11A ilustra una válvula 100 posicionada dentro de un orificio de acceso 40, como se describió anteriormente. Los soportes 120 se pueden posicionar en los salientes 150 para elevar el diafragma por encima de los salientes. En algunas realizaciones, el rebaje de orificio de acceso 140 puede no tener salientes y los soportes de la válvula pueden posicionarse directamente en la base 144 del rebaje o en la base de cualquier porción rebajada de un canal de flujo. Por lo tanto, por ejemplo, en algunas realizaciones, la válvula puede posicionarse dentro de un orificio de entrada y/o de salida de un colector, conjunto de extensión u otros sistemas de conexión. En algunas realizaciones, la válvula puede posicionarse dentro de un conector médico que tiene solo un único orificio de entrada y de salida.
- [0051]** La FIG. 11B ilustra una vista en sección transversal de un orificio de acceso 40 que tiene un conector médico unido al orificio de acceso. El orificio de acceso puede tener una válvula 100, que no se muestra con fines ilustrativos. Como se muestra en la FIG. 11B, cuando un conector médico se une a un orificio de acceso, puede haber una altura  $h_2$  entre un anillo 74 del conector médico y una superficie superior de los salientes 150 que se extienden de la base del rebaje 140. También puede haber una altura  $h_3$  entre una superficie inferior de la base 70 del conector médico (excluyendo cualquier anillo 74) y la superficie superior de los salientes 150. También visible en la FIG. 11B hay un radio interno  $R_6$  del anillo 74 del conector médico (es decir, un radio desde el centro del anillo hasta una superficie interna de una pared que forma el anillo).
- [0052]** Las FIG. 12A y 12B ilustran una vista en sección transversal de un orificio de acceso 40 que incluye un miembro de válvula 100 y que tiene un conector médico 50 unido al orificio de acceso. En algunas realizaciones, una base 70 del conector médico puede tener un saliente anular 72 que se puede utilizar para ayudar a unir el conector médico al orificio de acceso tal como mediante soldadura sónica o encolado. También son posibles otras formas de unión, incluyendo construcciones de ajuste a presión. En la realización ilustrada, el saliente 72 se encola preferentemente en el rebaje exterior 44.
- [0053]** La FIG. 12A ilustra el miembro de válvula 100 en una posición cerrada y la FIG. 12B ilustra el miembro de válvula en una posición abierta. La válvula está orientada de la misma manera que en la Figura 10, de modo que el eje de simetría de la válvula es perpendicular al plano de la figura. En la posición cerrada, el diafragma 112 de la válvula puede ser generalmente plano en ambos lados y puede sellarse contra la base 70 del conector médico. En algunas realizaciones, como se ilustra, el conector médico puede tener un anillo 74 u otro saliente que puede dimensionarse y configurarse para ponerse en contacto y sellarse contra el diafragma 110 de la válvula 100 cuando la válvula está en una posición cerrada. Como se muestra en la FIG. 4B, el conector médico 50' puede incluir un anillo similar 74'.
- [0054]** En algunas realizaciones, el conector médico 50 y/o el orificio de acceso 40 pueden dimensionarse y configurarse de tal manera que la base 70 del conector médico o el anillo 74 puede comprimir al menos una porción de la válvula 100. Esto puede ayudar a crear el sello entre el diafragma 110 y el conector médico. Por lo tanto, en las realizaciones en las que el diafragma se sella contra un anillo 74 u otro saliente del conector médico, la altura  $h_2$  (mostrada en la FIG. 11B) puede ser menor que la altura total del miembro de válvula 100 (es decir, la suma de  $h_1$  y  $t_1$ , ilustrada en la FIG. 10). De manera similar, en realizaciones en las que el conector no tiene un anillo u otro saliente, la altura  $h_3$  (mostrada en la FIG. 11B) puede ser menor que la altura total del miembro de válvula. En diversas realizaciones, las diferencias relativas entre las alturas pueden afectar a la cantidad de sellado. Por ejemplo, en

algunas realizaciones, la relación de la altura total del miembro de válvula respecto a la altura  $h_2$  puede estar entre aproximadamente 1,0 y aproximadamente 1,5. En algunas realizaciones, la relación de la altura total del miembro de válvula respecto a la altura  $h_2$  puede estar entre aproximadamente 1,0 y aproximadamente 1,3. En algunas realizaciones, la relación de la altura total del miembro de válvula respecto a la altura  $h_2$  puede estar entre aproximadamente 1,0 y aproximadamente 1,2. En algunas realizaciones, la relación de la altura total del miembro de válvula respecto a la altura  $h_2$  puede estar entre aproximadamente 1,1 y aproximadamente 1,2. En realizaciones sin un anillo de sellado 74 u otro saliente, diversas relaciones de la altura total del miembro de válvula respecto a la altura  $h_3$  pueden ser como se describe con respecto a la altura  $h_2$ . En algunas realizaciones, la altura total del miembro de válvula puede ser menor que la altura  $h_1$  de tal manera que el miembro de válvula funciona como una válvula de retención flotante. En algunos de tales casos, los soportes 120 en la superficie inferior del diafragma 110 pueden proporcionar estabilidad e impedir la inversión del diafragma. Relaciones similares son aplicables al conector médico 50'.

**[0055]** En diversas realizaciones, la relación entre el radio  $R_6$  de un anillo 74 (que se muestra en la FIG. 11B) y la distancia  $R_5$  entre los soportes 120 y el centro de la válvula (que se muestra en la FIG. 10) puede afectar a cómo se deforma la válvula en respuesta a una fuerza de compresión del anillo y cualquier cambio resultante en un sello entre el anillo y la válvula y/o en una presión de apertura de la válvula (que se describe más adelante). Preferentemente,  $R_5$  puede ser aproximadamente igual a  $R_6$ . En algunas realizaciones,  $R_5$  puede ser menor que  $R_6$ . En algunas realizaciones,  $R_5$  puede ser mayor que  $R_6$ . En algunas realizaciones, la relación entre  $R_5$  y  $R_6$  se puede variar según el durómetro de la válvula de retención 100 con el fin de garantizar que la válvula se cierre herméticamente según se desee. Se pueden realizar ajustes similares al conector médico 50'.

**[0056]** Si existe un diferencial de presión negativa en el diafragma entre la superficie inferior 112 y la superficie superior o más alta 116, es decir, una presión negativa neta en la superficie superior, la presión tenderá a empujar el diafragma contra la base 70 o el saliente anular interno 74, lo que puede crear o mejorar un sello e impedir que el fluido fluya en el conector médico. Por el contrario, si hay un diferencial de presión positiva, es decir, una presión neta positiva en la superficie superior 116, el diafragma 110 tenderá a deformarse como se describió anteriormente y moverá la válvula de una posición cerrada a una abierta, como se ilustra en la FIG. 12B. En la posición abierta, la válvula puede flexionarse hacia abajo (creando una concavidad en su superficie superior), permitiendo que el fluido fluya a través de una abertura 76 en la base del conector médico, en el rebaje de orificio de acceso 140 y a través del canal de acceso 42 para alcanzar el canal principal 14.

**[0057]** En algunas realizaciones, al menos una porción del miembro de válvula 100 permanece estacionaria a medida que la válvula pasa entre una posición abierta y cerrada. Esto puede ayudar a que la válvula se mueva más fácilmente de una posición abierta a una cerrada para ayudar a evitar flujos retrógrados no deseados. También puede permitir diseños que pasan de una posición cerrada a una posición abierta a presiones más bajas, como se describe más adelante. En algunas realizaciones, al menos una porción del diafragma puede permanecer generalmente en la misma ubicación cuando la válvula está en una posición abierta que cuando la válvula está en una posición cerrada. En algunas realizaciones, al menos una porción del diafragma 110 puede permanecer en contacto con la base 70 de un conector médico cuando la válvula está en la posición abierta.

**[0058]** En algunas realizaciones, la válvula 100 puede estar formada por un material elástico de tal manera que, en ausencia de un diferencial de presión, la válvula tienda a moverse hacia la posición cerrada (es decir, se desvía hacia la posición cerrada).

**[0059]** Como se describió anteriormente, la válvula puede diseñarse de manera diferente para afectar a la facilidad con la que se mueve desde una posición cerrada a una posición abierta. El diferencial de presión requerido para mover la válvula 100 desde una posición cerrada a una posición abierta puede denominarse presión de apertura. En algunas realizaciones, la válvula puede tener una presión de apertura mínima, de manera que la válvula pasa muy fácilmente de una posición cerrada a una abierta. Esto puede hacer que sea más fácil pasar fluidos a través de la válvula y en una línea de flujo de fluido principal. También permite que las válvulas funcionen de manera efectiva con conectores de alto caudal (tales como, por ejemplo, conectores que permiten caudales de 450 ml/min o incluso mayores). En algunas realizaciones, la válvula puede tener una presión de apertura que es igual o inferior a aproximadamente 34,4738 kPa (5 psi). En algunas realizaciones, la válvula puede tener una presión de apertura que es igual o inferior a aproximadamente 27,579 kPa (4 psi). En algunas realizaciones, la válvula puede tener una presión de apertura que es igual o inferior a aproximadamente 20,6843 kPa (3 psi). En algunas realizaciones, la válvula puede tener una presión de apertura que es igual o inferior a aproximadamente 13,7895 kPa (2 psi). En algunas realizaciones, la válvula puede tener una presión de apertura que es igual o inferior a aproximadamente 6,89476 kPa (1 psi). En algunas realizaciones, la válvula puede tener una presión de apertura que es menor que la presión ejercida sobre la válvula por el fluido en un depósito que cuelga de un portasueros estándar. En algunas realizaciones, esto puede ser aproximadamente igual a la presión de 91,44 cm (36 pulgadas) de agua. En algunas realizaciones, esto puede ser aproximadamente igual a 8,96318 kPa (1,3 psi).

**[0060]** En algunas realizaciones, la presión de apertura puede ser cero, de tal manera que incluso con un diferencial de presión cero entre las superficies inferior 112 y superior 116 del diafragma 110, la válvula estará en una

posición abierta. Dicho de otro modo, en algunas realizaciones, la posición cerrada de la válvula no es una posición de equilibrio de la válvula. En tales realizaciones, la válvula puede no estar en una posición cerrada hasta que un flujo de fluido retrógrado cree un diferencial de presión negativa en el diafragma 110. En algunas realizaciones con una presión de apertura cero, la válvula puede funcionar como una válvula de retención flotante, como se ha descrito, por ejemplo, anteriormente.

**[0061]** Las FIG. 13A y 13B ilustran una vista en sección transversal de un orificio de acceso 40 que incluye una válvula 100 y que tiene un conector médico unido al orificio de acceso. Las FIG. 13A y 13B son similares a las FIG. 12A y 12B, pero incluyen una ilustración de la totalidad de un conector médico 50 que se puede unir al orificio de acceso. De manera adicional, la FIG. 13A ilustra la válvula 100 en una posición cerrada y la FIG. 13B ilustra un instrumento médico 200 conectado al conector médico.

**[0062]** Como se describió anteriormente, en algunas realizaciones, el conector médico 50 puede ser un conector sin aguja que tiene una base 70, un cuerpo 60 y un miembro de válvula de conector 80. La base también puede incluir un saliente interno 90 que está dentro del cuerpo 60. Una cánula 202 del instrumento médico puede comprimir el miembro de válvula de conector 80 en una posición abierta, exponiendo una abertura 92 en el saliente interno a través de la cual puede pasar el fluido en la cánula. Una vez dentro del saliente interno, el fluido puede fluir en el rebaje de orificio de acceso 140, a través del canal de acceso 42, y en el canal de flujo principal 14. Puede producirse una activación similar con el conector médico 50'.

**[0063]** En algunas realizaciones, uno o más componentes de los dispositivos y elementos descritos en esta invención pueden ser translúcidos, transparentes y/o claros de manera que la ruta de flujo de fluido a través de los componentes es visible. Estos componentes pueden incluir, por ejemplo, la carcasa 12 de un colector, el conector médico 50 (que incluye el cuerpo 60, la base 70 y/o el miembro de válvula 80), el conector médico 50' (que incluye el cuerpo 60', la base 70' y/o el miembro de válvula 80') y/o la válvula de retención 100. Adicionalmente, en algunas realizaciones, uno o más componentes pueden incluir elementos configurados o adaptados para destruir patógenos. Por ejemplo, en algunas realizaciones, una o más de las válvulas 80, 80' o 100 pueden incluir agentes antimicrobianos. En algunas realizaciones, los agentes antimicrobianos pueden ser un recubrimiento o pueden incorporarse en la estructura de los componentes, desde donde pueden lixivarse, tal como desde una matriz de silicona de una válvula.

**[0064]** Los términos "de manera aproximada", "aproximadamente" y "sustancialmente" como se utilizan en esta invención representan una cantidad cercana a la cantidad indicada que todavía realiza una función deseada o logra un resultado deseado. Por ejemplo, los términos "de manera aproximada", "aproximadamente" y "sustancialmente" pueden referirse a una cantidad que está dentro de menos del 10 % de, dentro de menos del 5 % de, dentro de menos del 1 % de, dentro de menos del 0,1 % de, y dentro de menos del 0,01 % de la cantidad indicada.

**[0065]** Aunque esta invención se ha descrito en el contexto de determinadas realizaciones y ejemplos preferidos, los expertos en la materia entenderán que la presente invención se extiende más allá de las realizaciones descritas específicamente a otras realizaciones y/o usos alternativos de la invención y a modificaciones y equivalentes obvios de las mismas. Además, si bien se ha mostrado y descrito en detalle un número de variaciones de la invención, otras modificaciones, que están dentro del alcance de esta invención, serán fácilmente evidentes para los expertos en la materia con base en la presente descripción. También se contempla que varias combinaciones o subcombinaciones de las características y aspectos específicos de las realizaciones pueden realizarse y aún estar dentro del alcance de la invención. En consecuencia, se debe entender que varias características y aspectos de las realizaciones descritas se pueden combinar con, o sustituirse por, otras con el fin de realizar diversos modos de la invención descrita. Por lo tanto, se pretende que el alcance de la presente invención descrita en esta invención no esté limitado por las realizaciones descritas particulares descritas anteriormente.

**[0066]** De manera similar, este procedimiento de descripción no debe interpretarse como que refleja una intención de que cualquier reivindicación requiera más características de las que se mencionan expresamente en esa reivindicación. Más bien, los aspectos inventivos pueden encontrarse en una combinación de menos que la totalidad de las características de cualquier realización descrita anteriormente.

## REIVINDICACIONES

1. Una válvula de retención médica (100) para su uso en un dispositivo médico para proporcionar un flujo de fluido unidireccional entre una primera ubicación de fluido y una segunda ubicación de fluido, comprendiendo dicha  
5 válvula de retención:
 

un diafragma flexible (110) que comprende una superficie superior (116), una superficie inferior (112) y una pared lateral (114) entre la superficie superior (116) y la superficie inferior (112);  
**caracterizada porque** un primer miembro de soporte (120) se extiende de la superficie inferior (112) del diafragma flexible (110) y un segundo miembro de soporte (120) se extiende de la superficie inferior (112) del diafragma flexible (110), el primer miembro de soporte (120) y el segundo miembro de soporte (120) posicionados para definir una línea de simetría (2) que biseca la superficie inferior (112) sin pasar a través del primer miembro de soporte (120) o del segundo miembro de soporte (120); donde el diafragma flexible (110) tiene una primera posición en la que la superficie superior (116) es generalmente plana y está configurada para sellarse contra una abertura de fluido y una segunda posición en la que la superficie superior (116) del diafragma (110) está curvada alrededor de la línea de simetría (2) y está configurada para desplazarse de la abertura de fluido.
2. La válvula de retención médica de la reivindicación 1, donde la línea de simetría (2) es la única línea de simetría que biseca la superficie inferior (112) sin pasar a través del primer miembro de soporte (120) o del segundo  
20 miembro de soporte (120).
3. La válvula de retención médica de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, donde el diafragma flexible (110) es un disco.
4. La válvula de retención médica de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde los miembros de soporte (120) están posicionados a 180 grados de distancia alrededor del disco.  
25
5. La válvula de retención médica de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde la válvula de retención médica (100) se mueve de la primera posición a la segunda posición, o de la segunda posición a la primera posición, por un diferencial de presión neta entre la superficie superior (116) y la superficie inferior (112).  
30
6. La válvula de retención médica de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, donde una presión neta de menos de 20,68 kPa (3 psi) o de menos de 6,89 kPa (1 psi) en la superficie superior (116) del diafragma flexible (110) es suficiente para mover el diafragma (110) de la primera posición a la segunda posición.  
35
7. La válvula de retención médica de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, donde se necesita una presión neta positiva en la superficie inferior (112) del diafragma flexible (110) para mantener el diafragma flexible (110) en la primera posición.
8. Un colector médico (10) para su uso para brindar acceso a una ruta de flujo de fluido, comprendiendo dicho colector médico:
 

la válvula de retención médica (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-7;  
 un primer orificio (20);  
 un segundo orificio (30);  
 un primer canal (14) que conecta el primer orificio (20) y el segundo orificio (30) y que define una primera ruta de flujo;  
 una carcasa (12) que comprende:  
 un tercer orificio (40) que comprende un segundo canal (42) que conecta de manera fluida el tercer orificio (40) y la primera ruta de flujo;  
 donde la válvula de retención médica (100) está posicionada en el tercer orificio (40) para definir de ese modo un espacio entre una pared inferior (144) del tercer orificio (40) y el diafragma (110); y  
 un conector médico (50) configurado para unirse al tercer orificio (40), donde la válvula de retención médica (100) en una posición cerrada está configurada para sellarse contra una abertura (76) en el conector médico (50) y la  
 válvula de retención médica (100) en una posición abierta está configurada para permitir que el fluido fluya del conector médico (50), más allá de la válvula de retención médica (100), a través del segundo canal (42), y en la primera ruta de flujo.
9. El colector médico de la reivindicación 8, donde el tercer orificio (40) comprende además al menos dos salientes (150) que se extienden de la pared inferior (144) del tercer orificio (40) y adyacentes al segundo canal (42), donde los salientes (150) definen un canal exterior (48) entre los salientes (150) y una pared exterior (142) del tercer orificio (40) y al menos dos canales transversales (46) entre los salientes (150).  
60
10. El colector médico de la reivindicación 9, donde los miembros de soporte primero y segundo (120) están configurados para ser posicionados en al menos dos de los salientes (150).  
65

11. El colector médico de cualquiera de las reivindicaciones 8-10, donde la carcasa (12) es monolítica e incluye los orificios primero y segundo (20, 30).
- 5 12. El colector médico de cualquiera de las reivindicaciones 8-11, donde la carcasa comprende además un cuarto orificio (40) que comprende un tercer canal (42) que conecta de manera fluida el cuarto orificio (40) y la primera ruta de flujo, comprendiendo el colector además:  
un segundo miembro de válvula (100) que comprende un diafragma (110) y una pluralidad de miembros de soporte (120) configurados para ser posicionados en el cuarto orificio (40) para definir de ese modo un espacio entre una pared  
10 inferior (144) del cuarto orificio (40) y el diafragma (110).
13. El colector médico de la reivindicación 12, donde el cuarto orificio (40) está configurado para unirse a un segundo conector médico (50), donde el segundo miembro de válvula (100) en una posición cerrada está configurado para sellarse contra una abertura (76) en el segundo conector médico (50) y el segundo miembro de  
15 válvula (100) en una posición abierta está configurado para permitir que el fluido fluya del segundo conector médico (50), más allá del segundo miembro de válvula (100), a través del tercer canal (42), y en la primera ruta de flujo.
14. El colector médico de cualquiera de las reivindicaciones 12-13, donde las carcasas primera y segunda (12) son monolíticas.  
20
15. El colector médico de cualquiera de las reivindicaciones 12-13, donde las carcasas primera y segunda (12) están unidas por un elemento de conexión flexible (16).

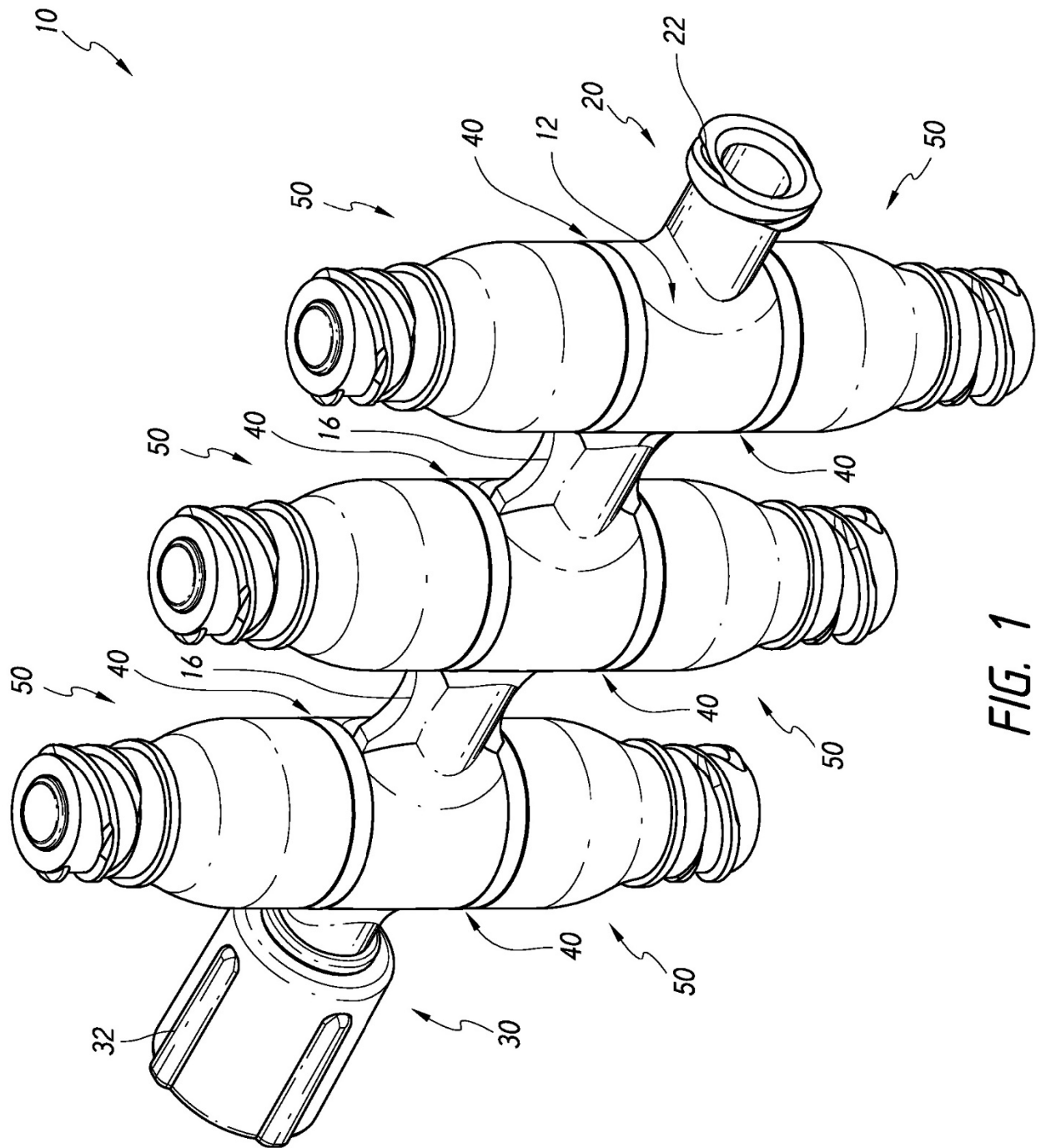


FIG. 1

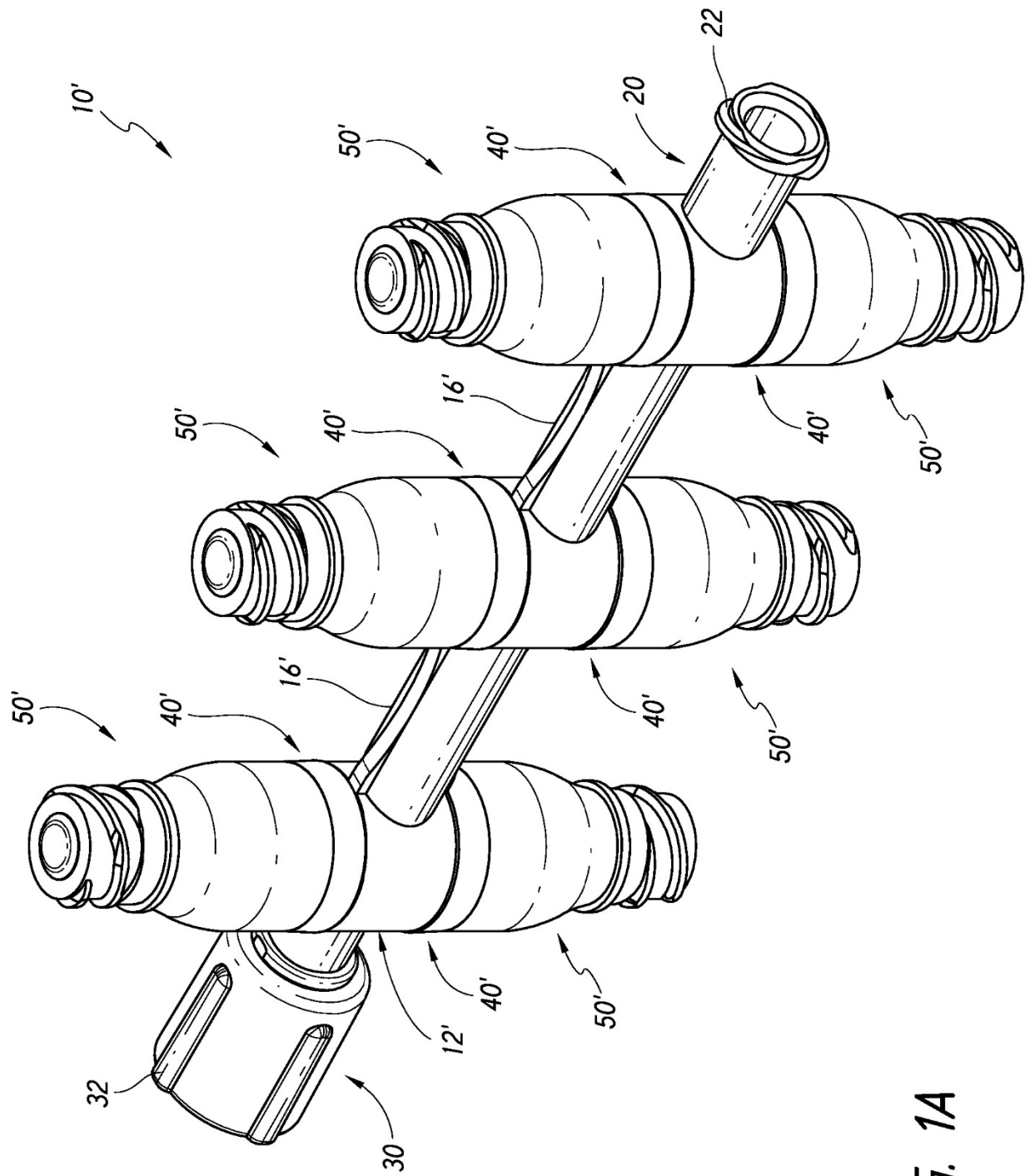


FIG. 1A

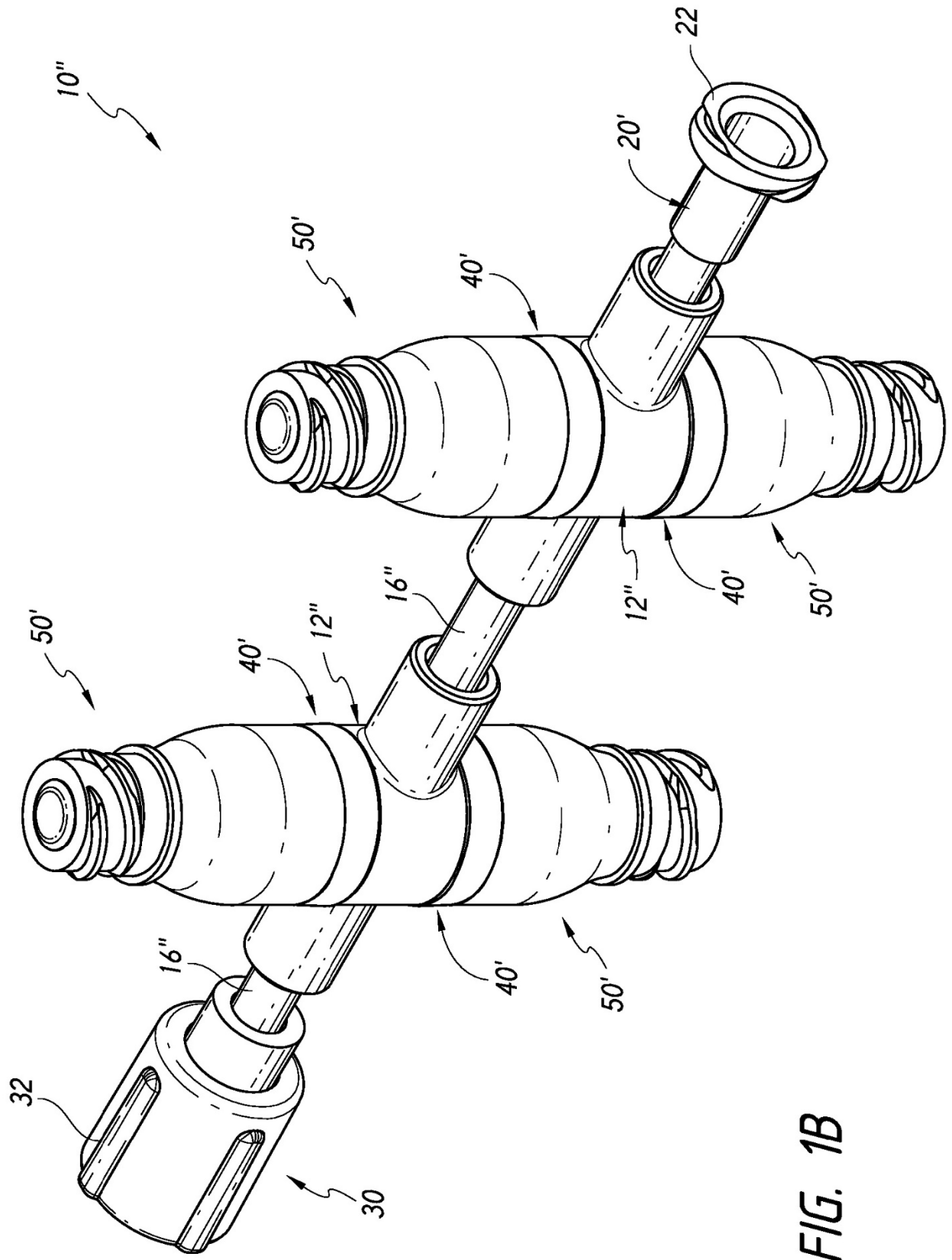


FIG. 1B



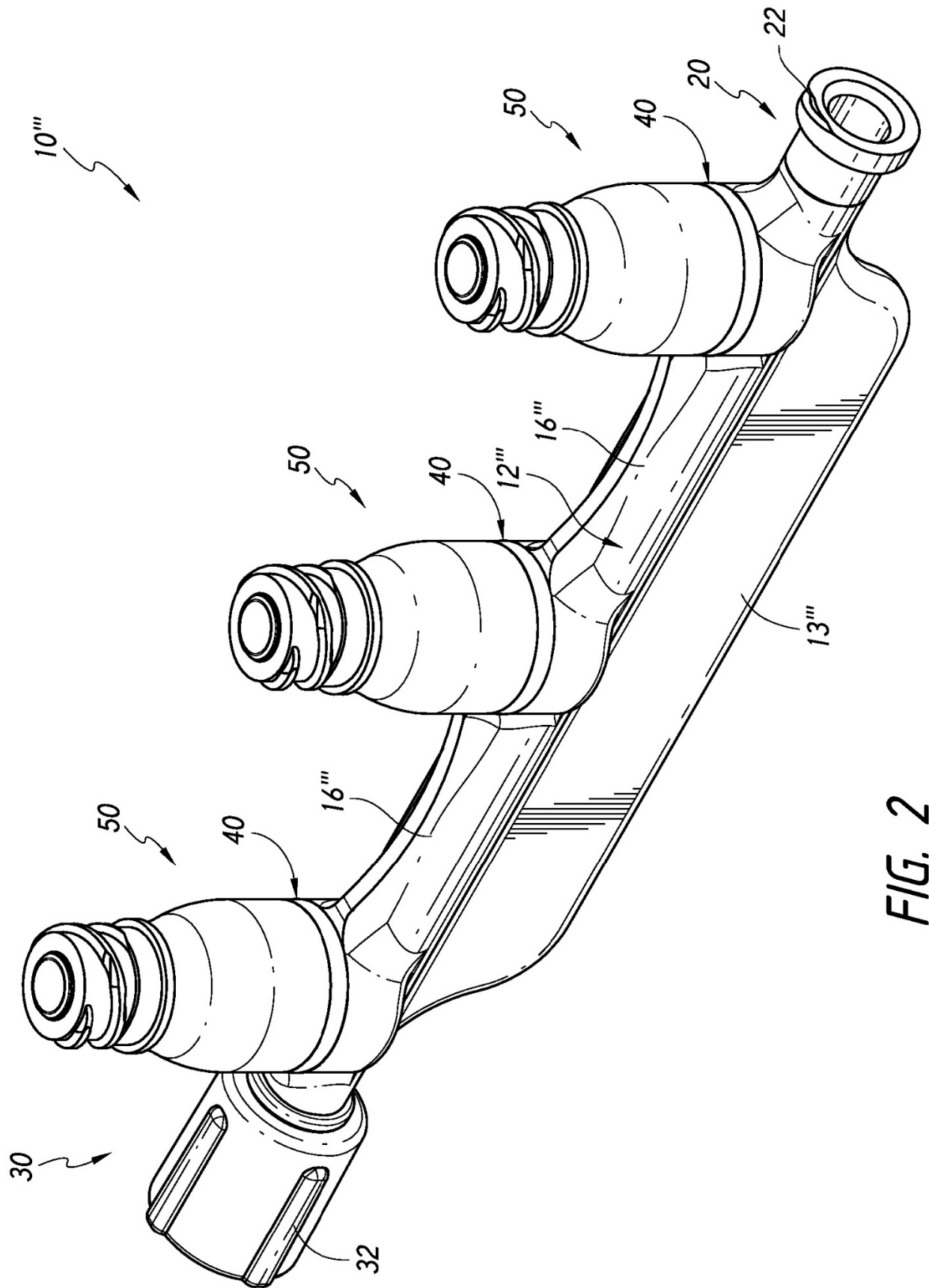


FIG. 2

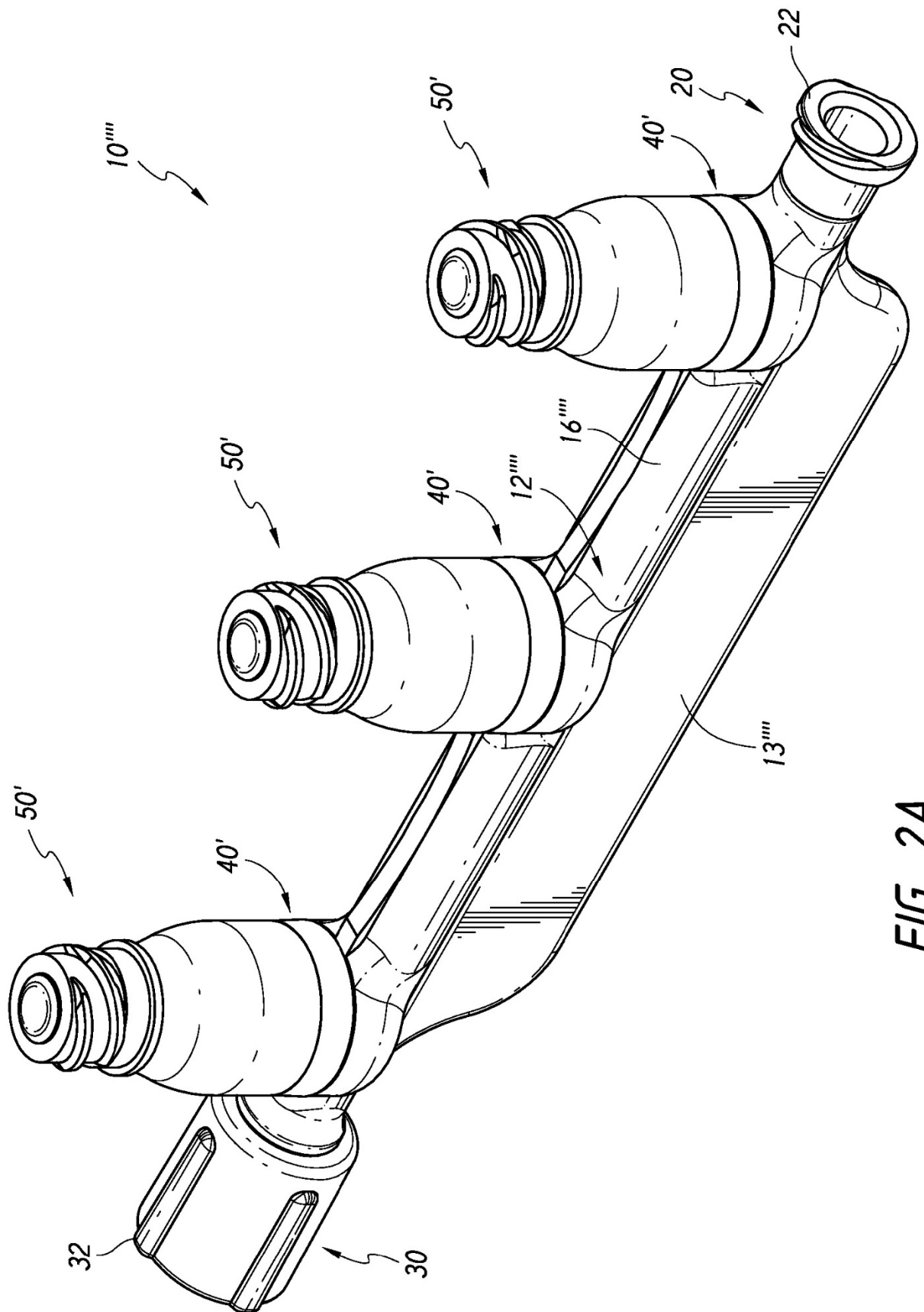


FIG. 2A

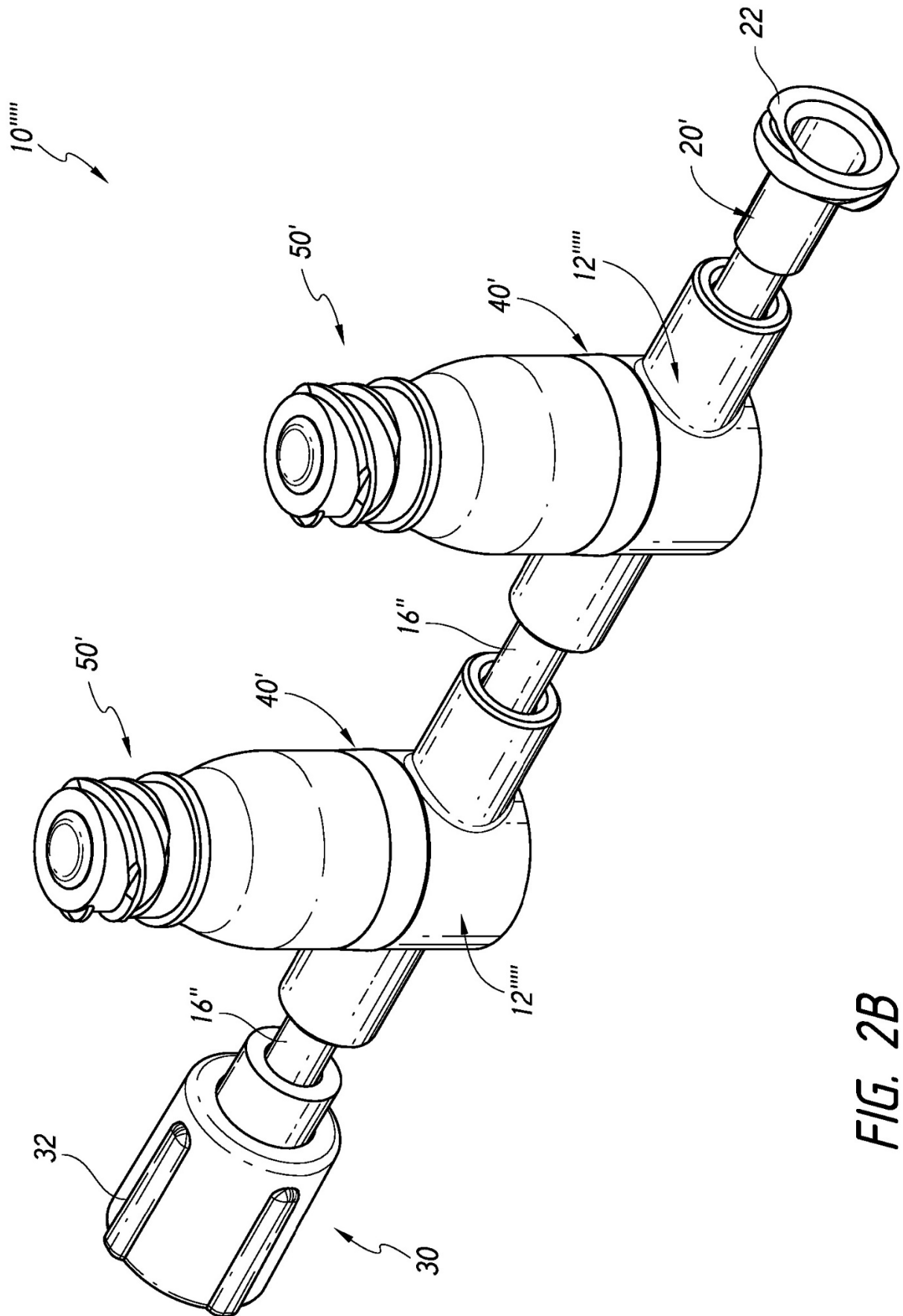
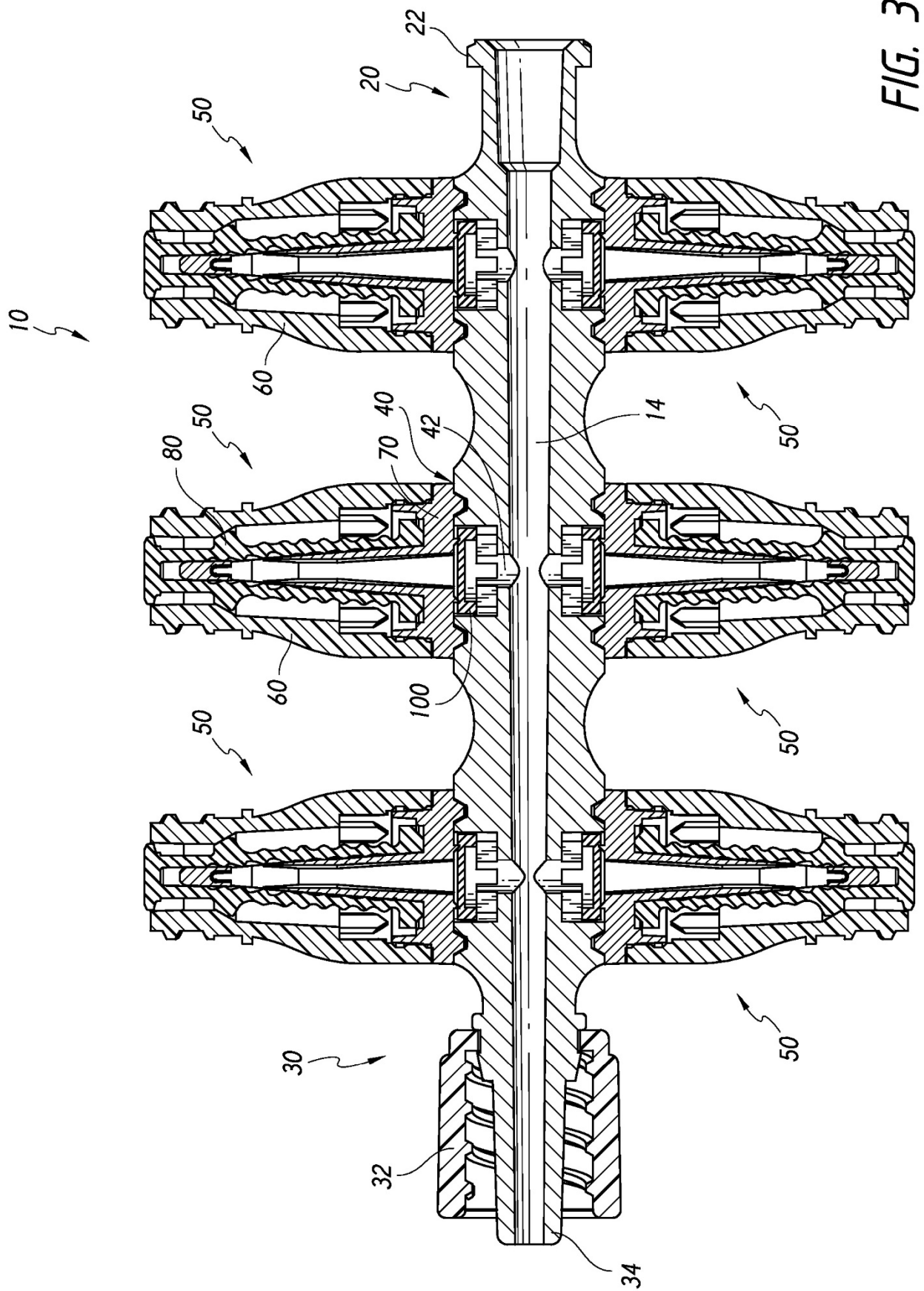


FIG. 2B



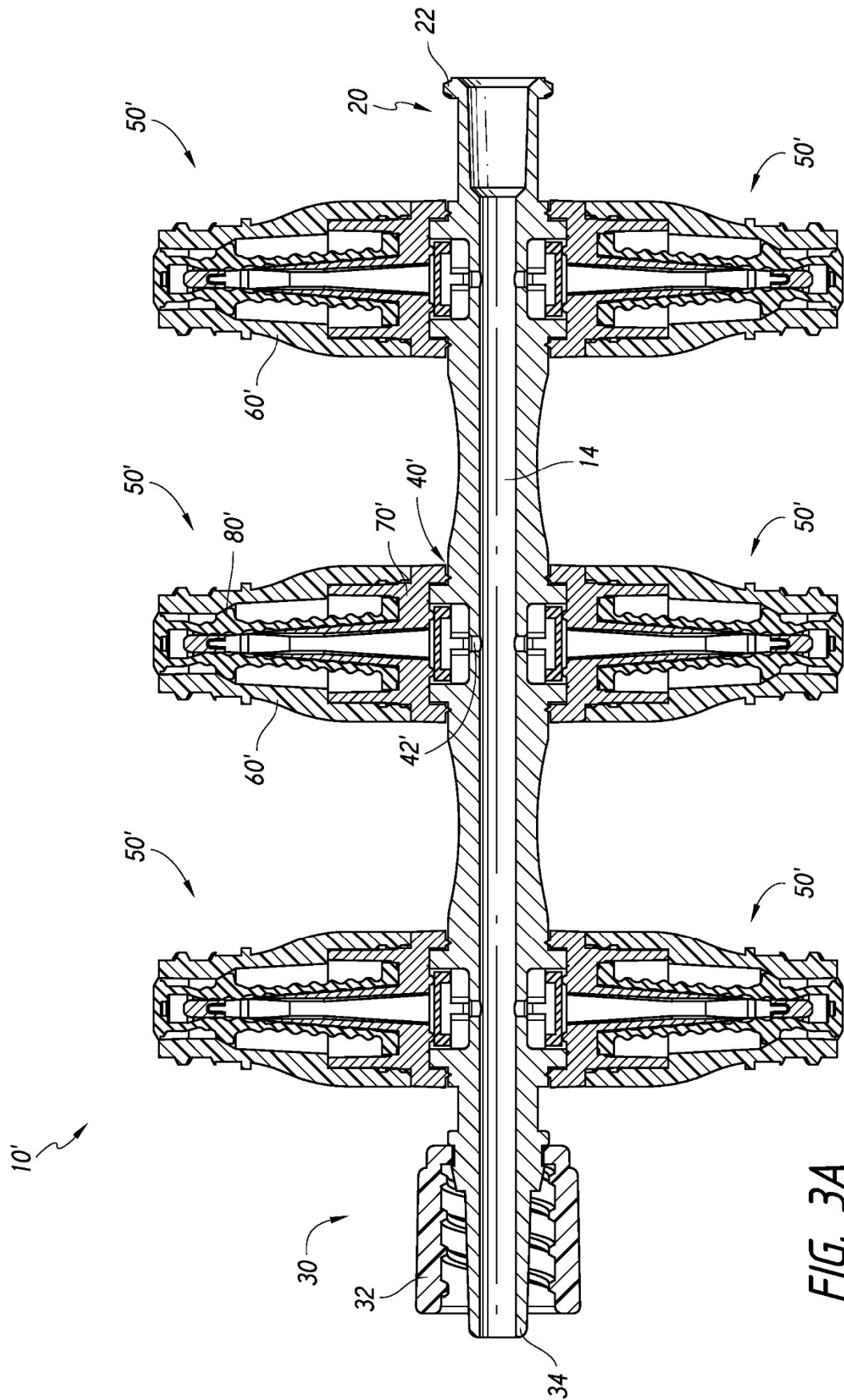


FIG. 3A

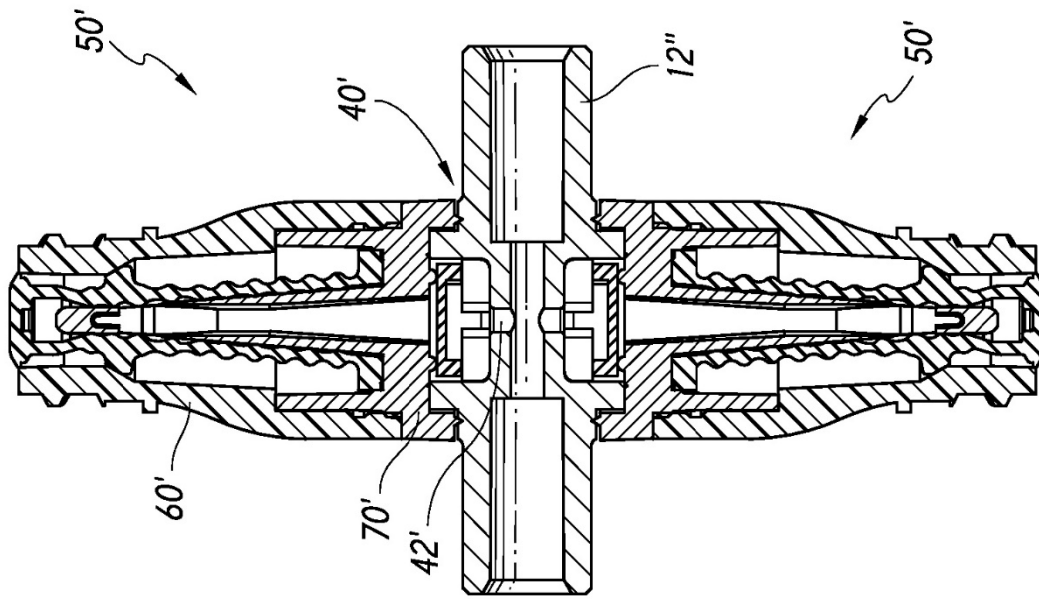


FIG. 3B

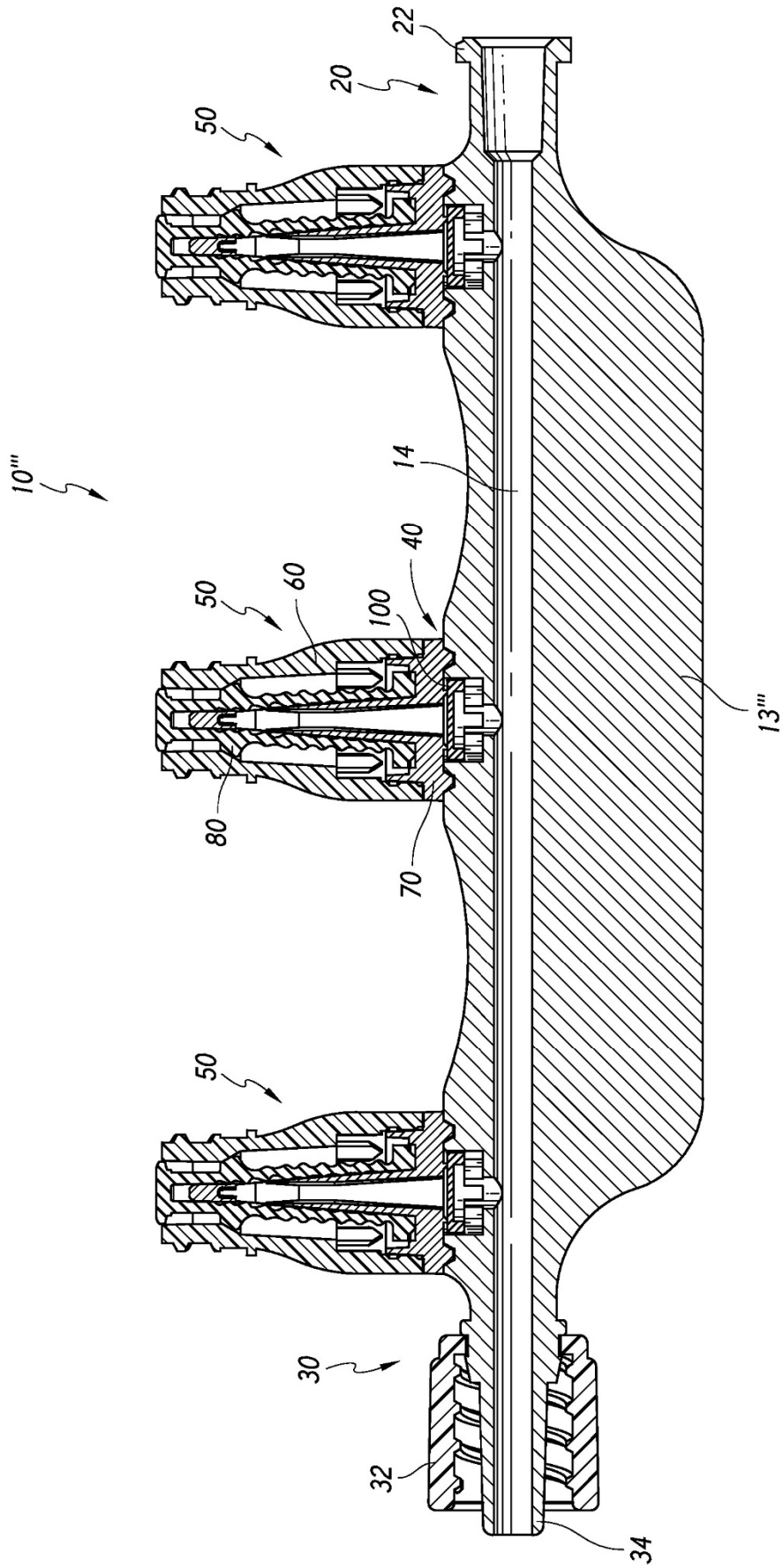


FIG. 4

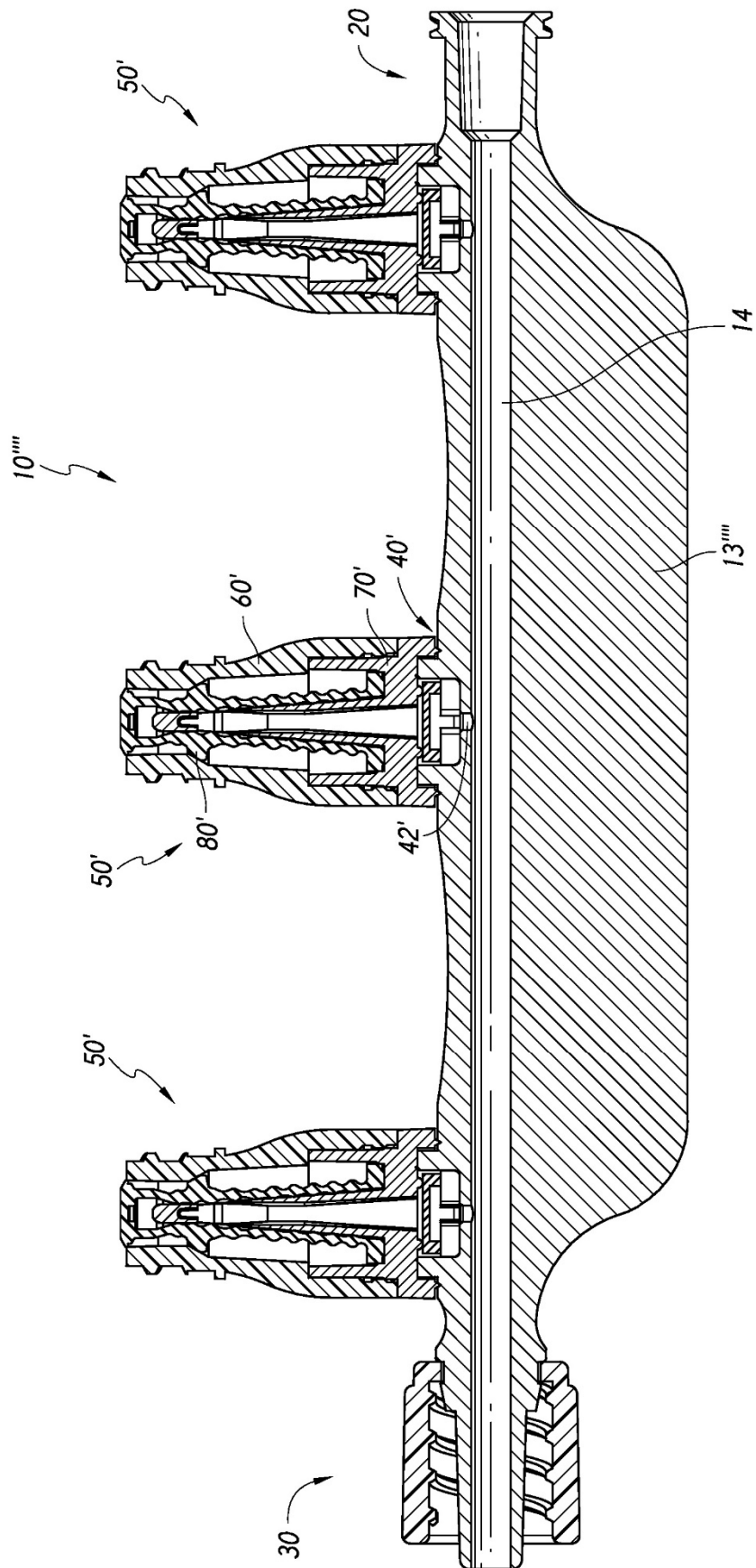


FIG. 4A



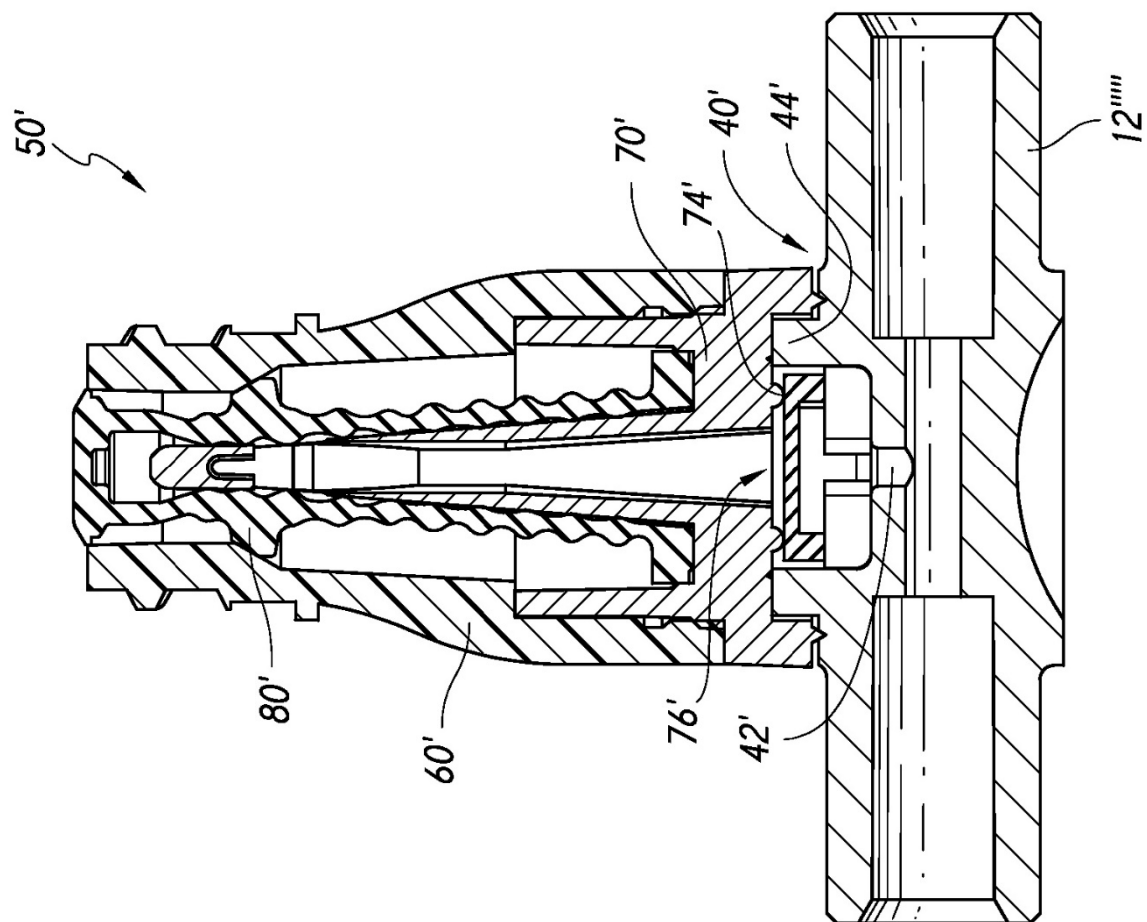


FIG. 4B

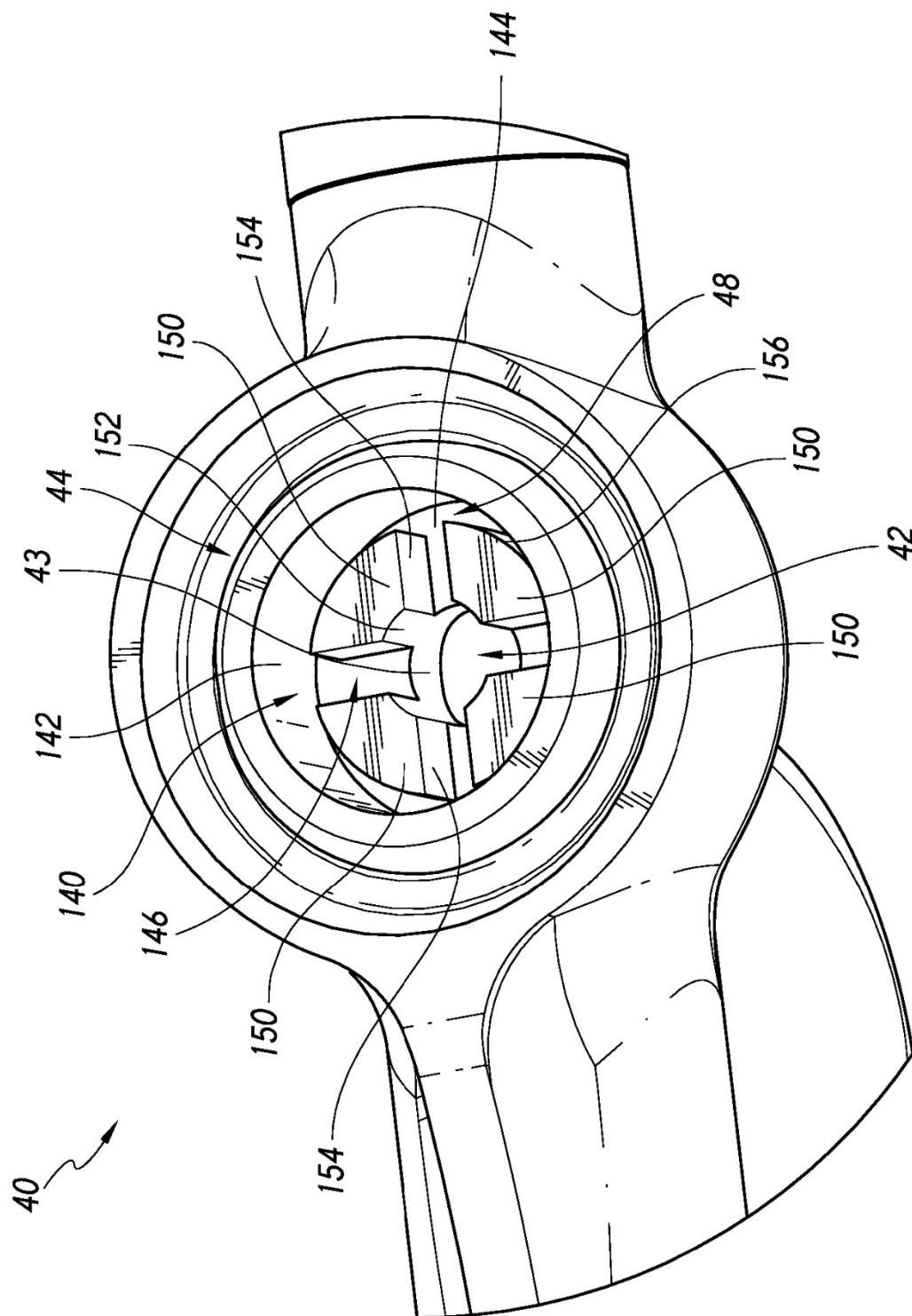


FIG. 5

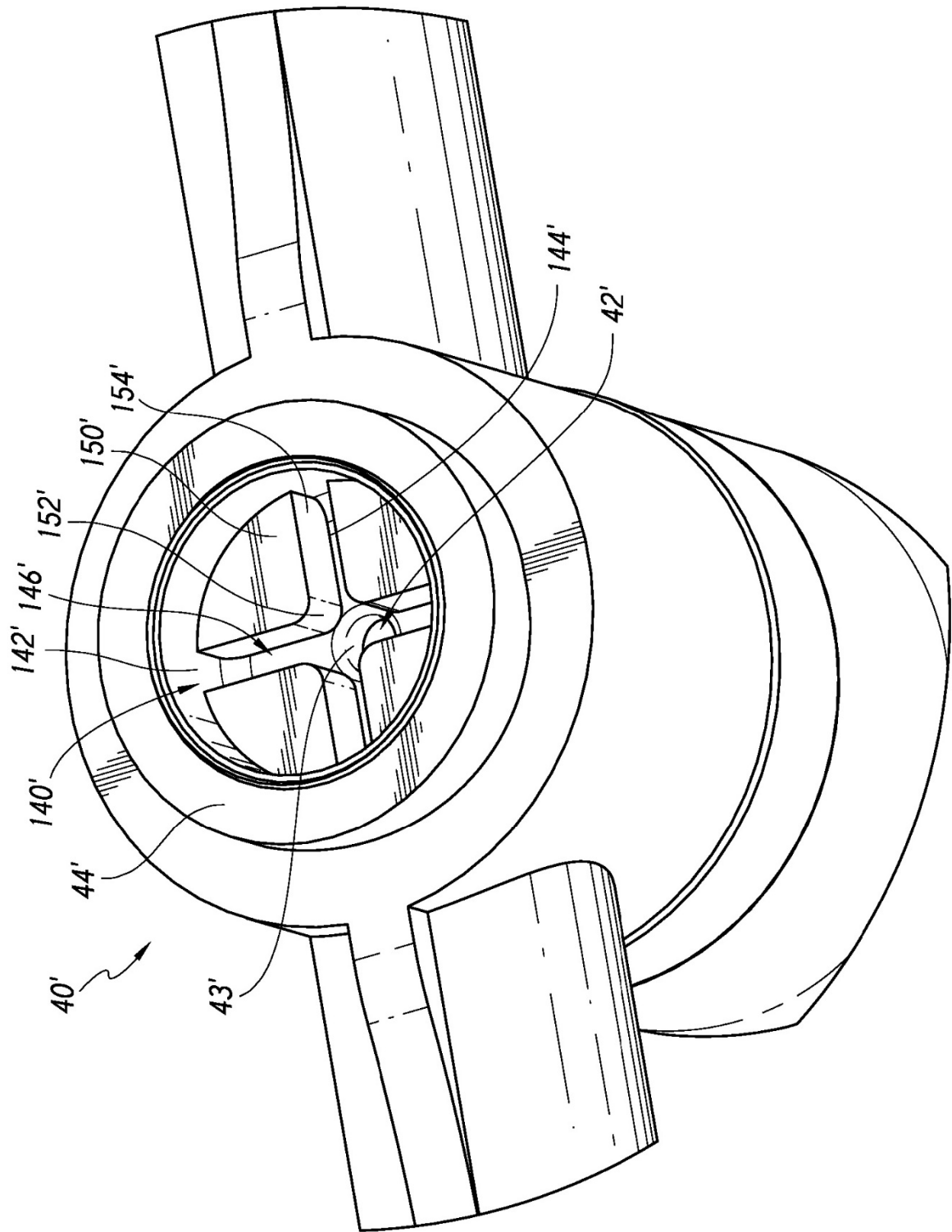


FIG. 5A

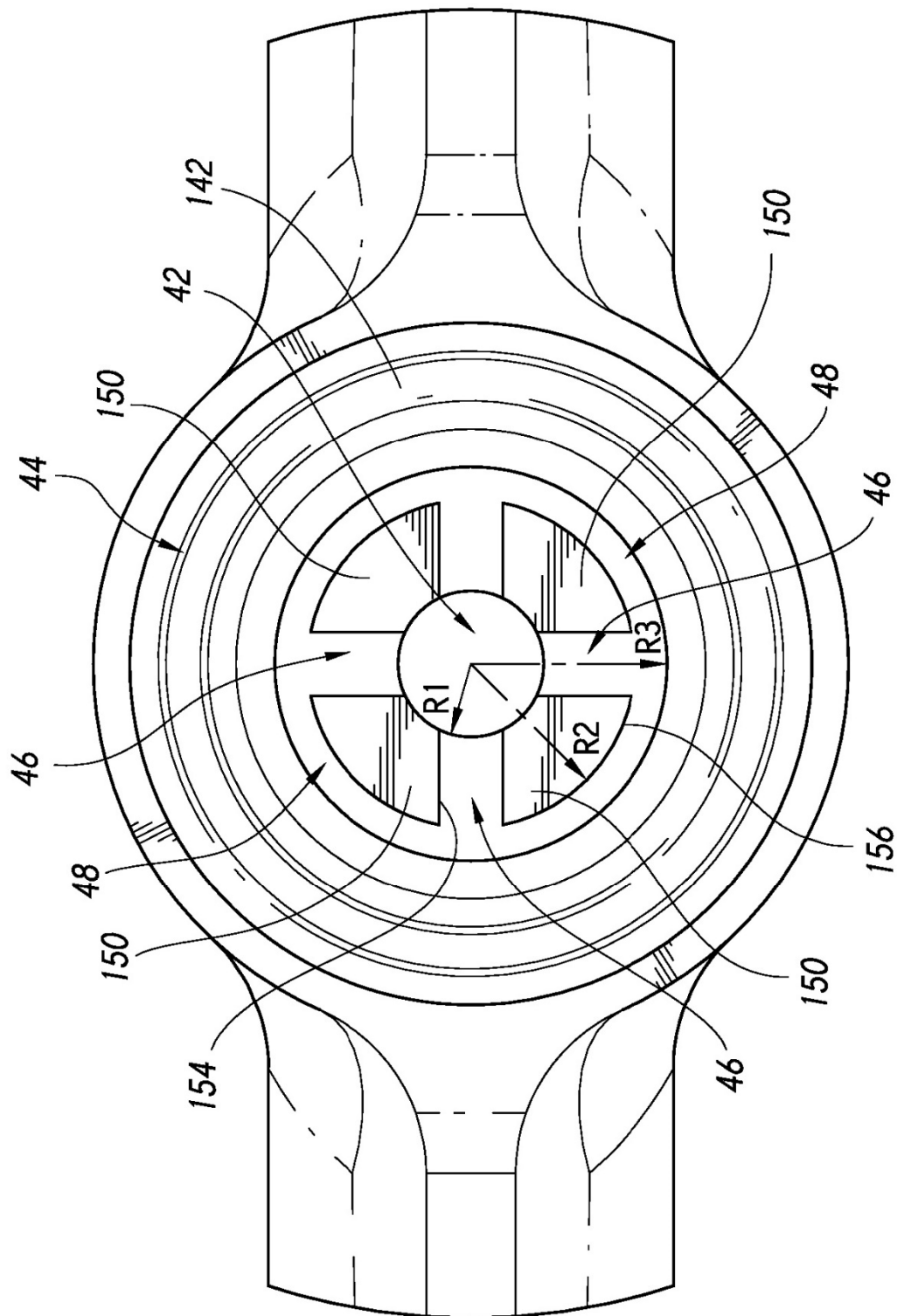


FIG. 6

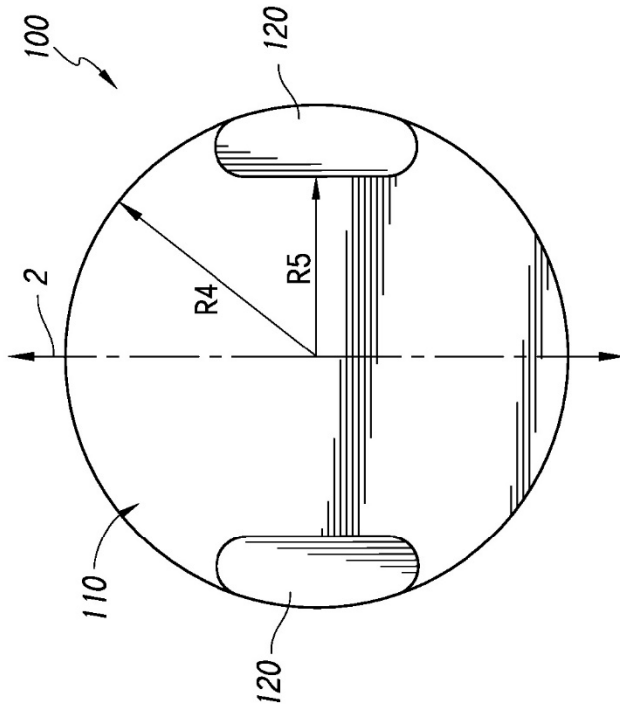


FIG. 9

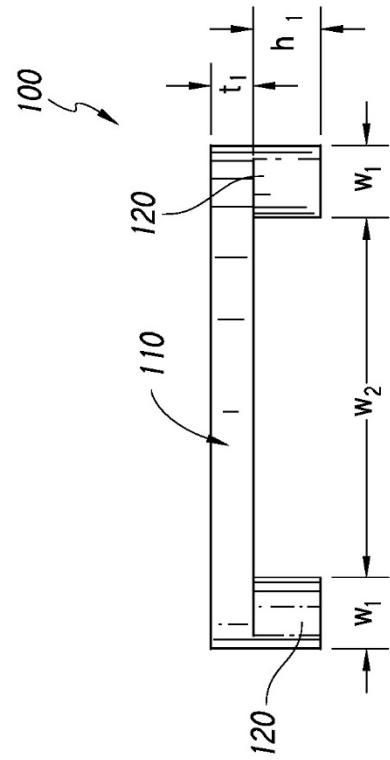


FIG. 10

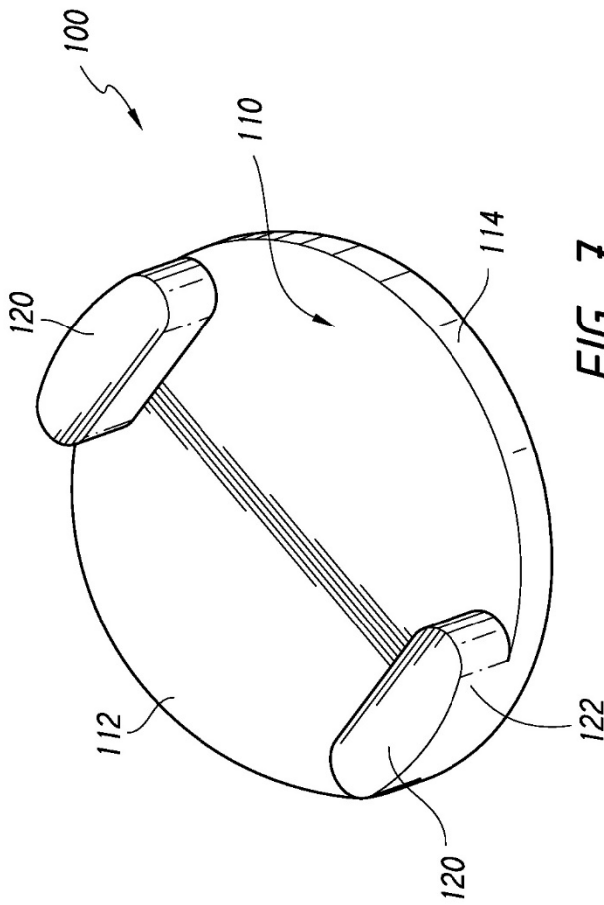


FIG. 7

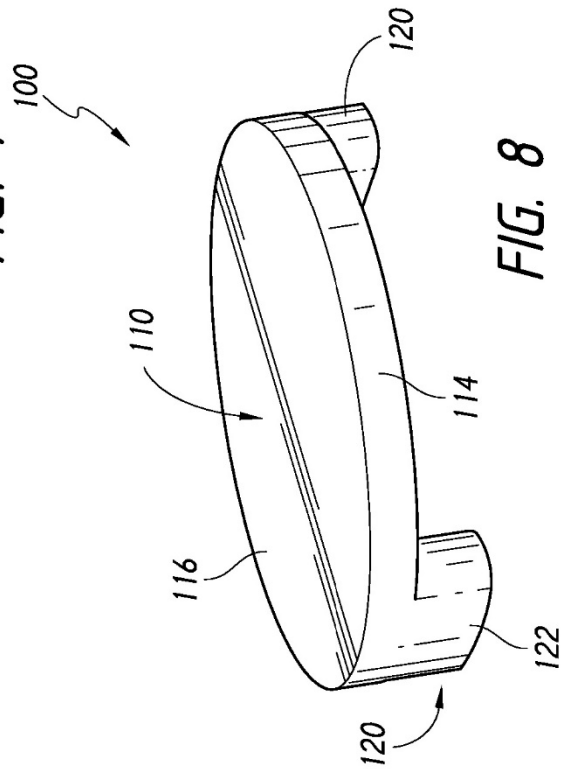


FIG. 8

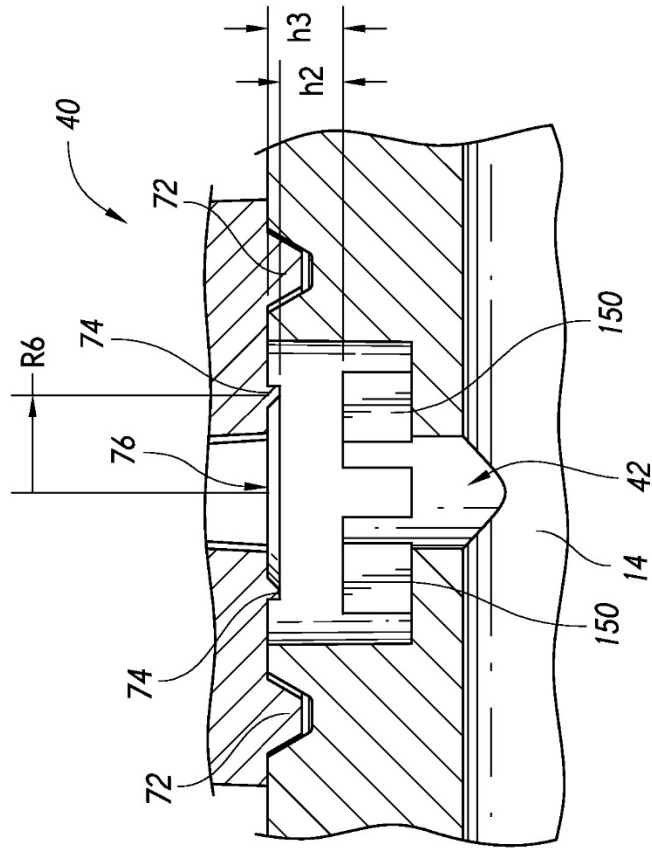


FIG. 11B

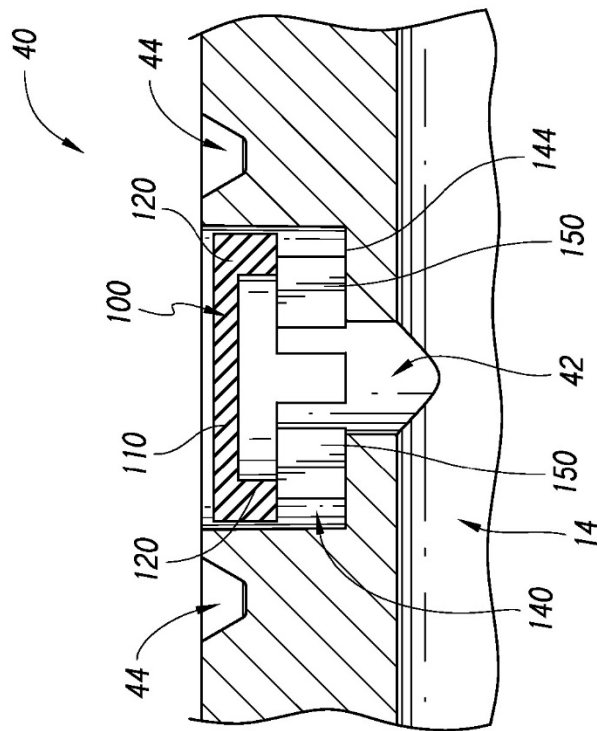


FIG. 11A

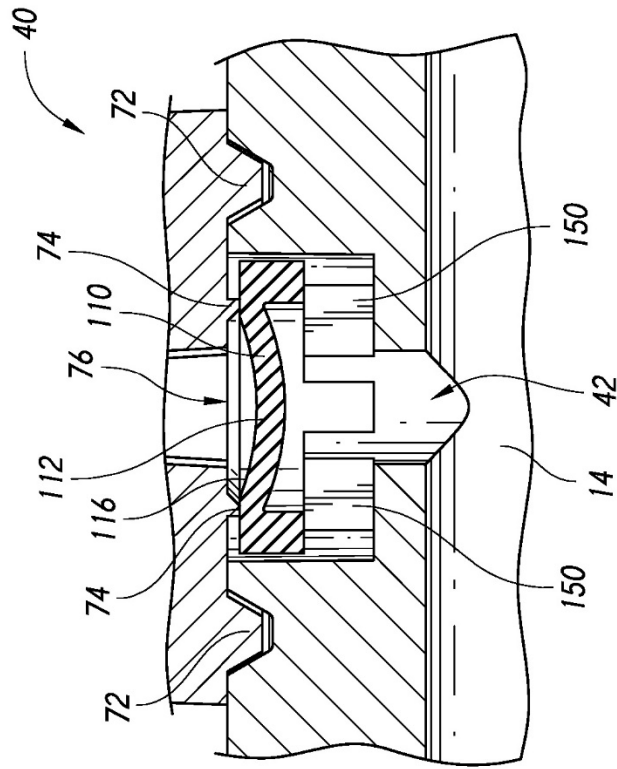


FIG. 12B

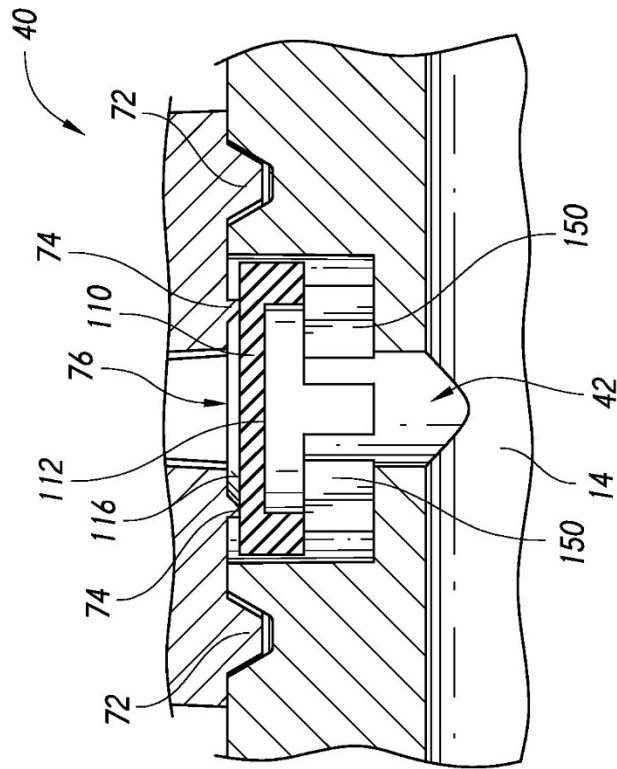


FIG. 12A

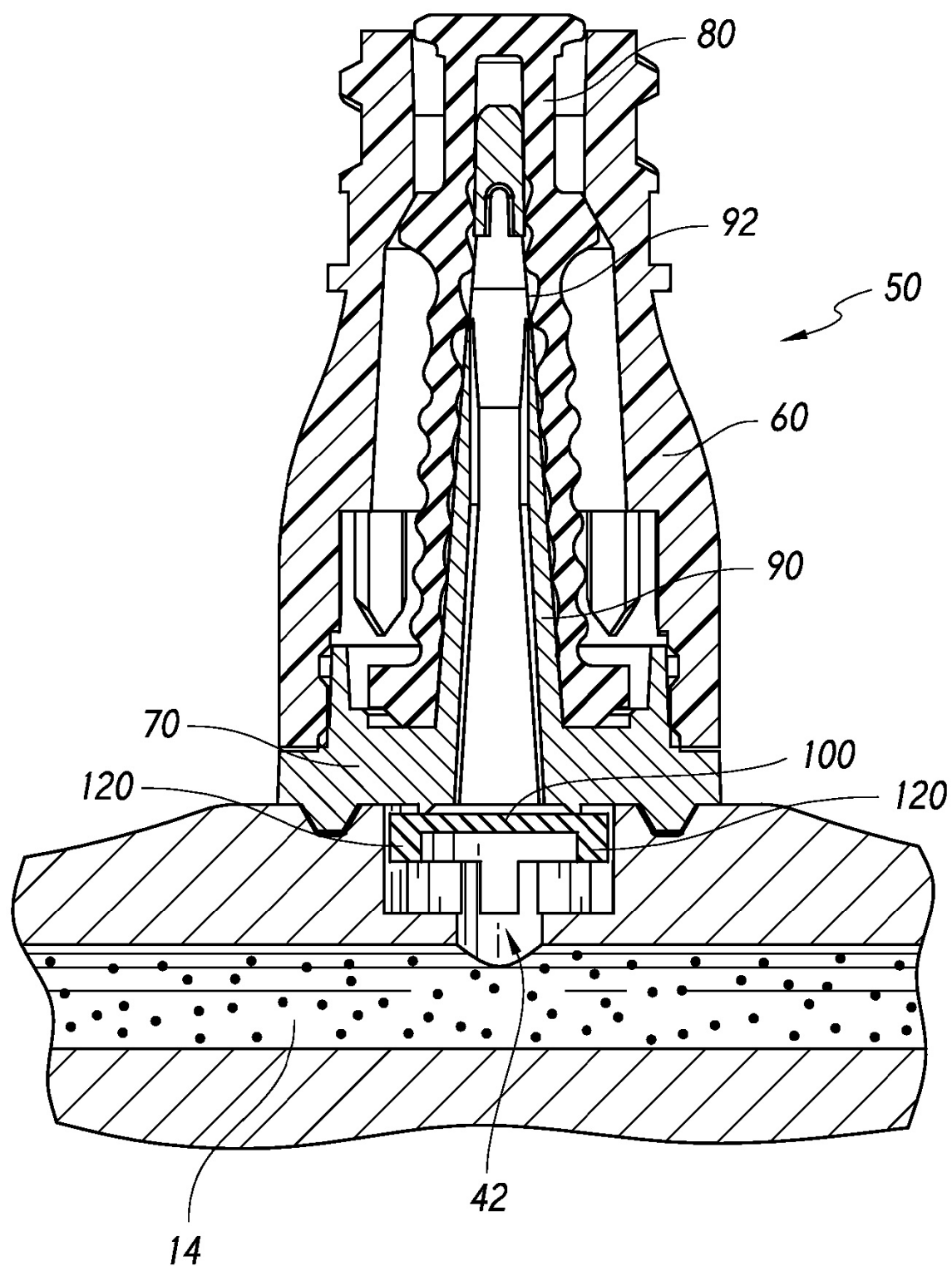


FIG. 13A



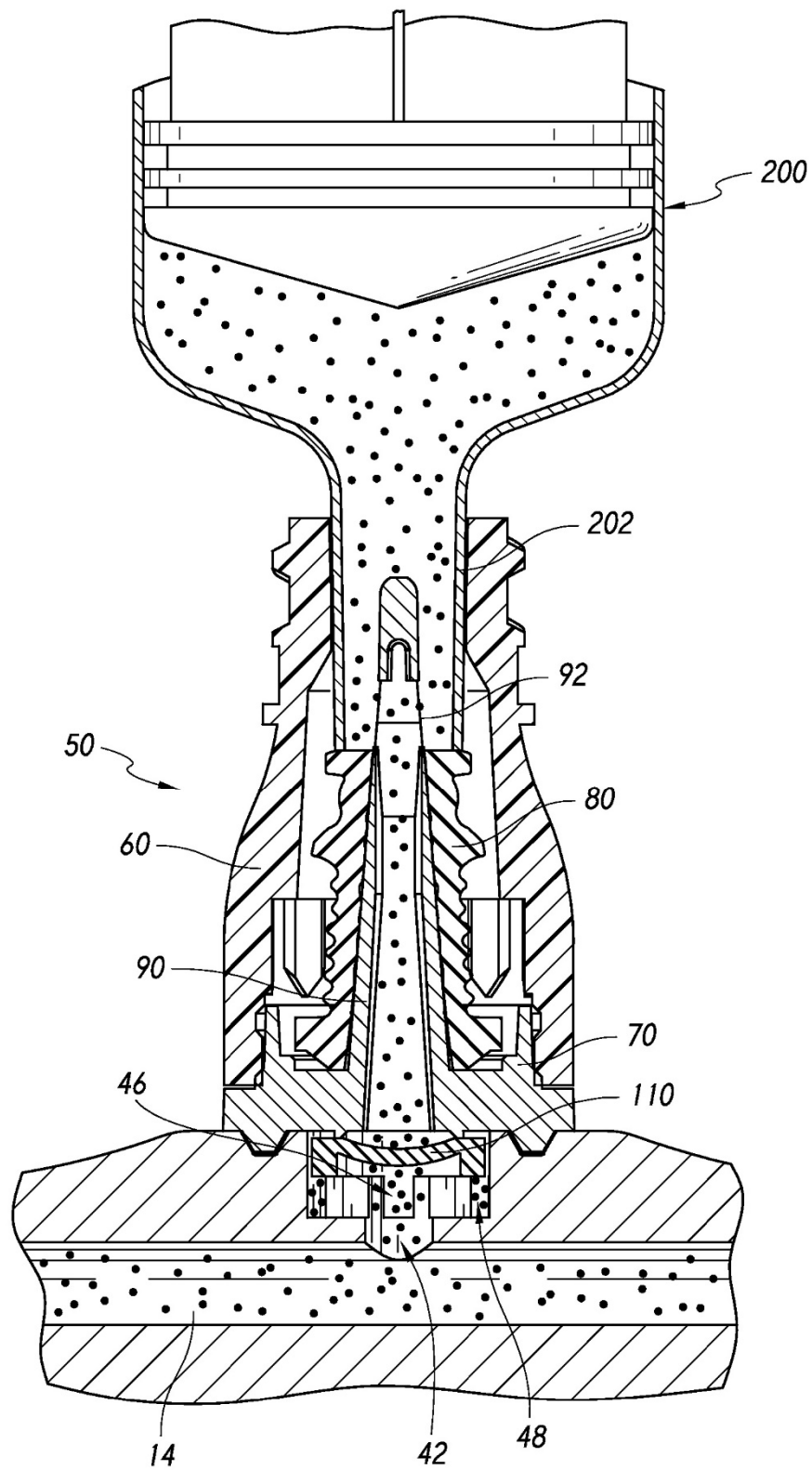


FIG. 13B