

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 655**

51 Int. Cl.:

A61M 39/10 (2006.01)

A61M 5/14 (2006.01)

A61M 39/06 (2006.01)

A61M 39/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2010 E 18187506 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3421077**

54 Título: **Conectores macho sellables selectivamente**

30 Prioridad:

04.09.2009 US 239913 P

14.09.2009 US 242281 P

02.11.2009 US 257338 P

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

20.04.2020

73 Titular/es:

B. BRAUN MELSUNGEN AG (100.0%)

Carl-Braun-Strasse 1

34212 Melsungen, DE

72 Inventor/es:

BONNAL, OLIVER;

FUCHS, JÜRGEN y

KATERKAMP, ANDREAS

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 754 655 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

Conectores macho sellables selectivamente

5 ANTECEDENTES

[0001] Los presentes sistemas, dispositivos y métodos se refieren a conectores sin aguja para transferir fluidos.

10 Descripción de la técnica relacionada

[0002] En las aplicaciones médicas, los conectores sin aguja permiten transferir fluidos a una persona sin la necesidad de pinchazos de aguja repetidos. Por ejemplo, una persona que recibe fluidos IV generalmente recibirá los fluidos a través de un catéter. El catéter está conectado operativamente a un conector sin aguja, a veces con una longitud corta de tuberías IV entre el catéter y el conector. Se pueden administrar diferentes fluidos a la persona a través del catéter conectando fuentes diferentes de fluidos al conector sin aguja.

15 [0003] Por lo general, los conectores sin aguja incluyen una parte macho y una parte hembra. La parte macho incluye una boquilla larga que se acopla a una abertura de recepción complementaria en la parte hembra. Para reducir la probabilidad de contaminación, la parte hembra puede incluir un sello sobre su abertura. Un sello típico es un cuerpo de silicona que tiene una rendija configurada para permitir que la parte macho pase para establecer una comunicación de fluido entre las partes macho y hembra. La patente US2008/287920 divulga dicho conector sin aguja. Generalmente, la parte macho se entrega con una cobertura separable, que comúnmente se descarta después de retirarla por primera vez.

25 RESUMEN

[0004] Las diferentes formas de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente tienen varias características, ninguna de las cuales es responsable por sí sola de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance de las presentes formas de realización tal y como se expresan en las reivindicaciones que siguen, sus características más prominentes se discutirán ahora brevemente. Después de considerar esta discusión y, particularmente, después de leer la sección titulada "Descripción detallada" se entenderá de qué manera las características de las presentes formas de realización proporcionan ventajas, lo que incluye una probabilidad reducida de contaminación. Esta ventaja se debe al menos en parte a los extremos sellados y esterilizables con torunda de las diferentes formas de realización y, en algunas formas de realización, a la capacidad de detener el flujo a través del conector sin desconectarlo de un conector hembra.

30 [0005] Una forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente comprende un cuerpo que define una primera porción de una vía de paso de fluido. El conector comprende además un miembro tubular que se extiende distalmente desde cuerpo y define una segunda porción de la vía de paso de fluido. El miembro tubular incluye una salida en su extremo distal. El conector comprende además un cuello que circunda al menos parcialmente el miembro tubular. El conector comprende además un miembro de sellado que circunda al menos parcialmente el miembro tubular y se puede desplazar en traslación a lo largo del miembro tubular. El conector incluye una configuración cerrada y una configuración abierta. En la configuración cerrada, el miembro de sellado cubre la salida y, en la configuración abierta el miembro de sellado no cubre la salida.

35 [0006] Otra forma de realización de la presente aplicación es un método para formar un conector macho sin aguja. El método comprende formar un cuerpo que define una primera porción de una vía de paso de fluido y formar un miembro tubular que se extiende en una dirección distal alejándose de la primera porción y que define una segunda porción de la vía de paso de fluido que, cuando se usa con un conector hembra sin aguja está más cerca del conector hembra sin aguja que la primera porción. El miembro tubular incluye una abertura de fluido en su extremo distal. El método comprende además posicionar un cuello que circunda al menos parcialmente el miembro tubular y colocar un miembro de sellado que circunda al menos parcialmente el miembro tubular y se puede desplazar en traslación con respecto al miembro tubular. Donde el conector incluye una configuración cerrada y una configuración abierta y, en la configuración cerrada, el miembro de sellado cubre la abertura de fluido y en la configuración abierta, el miembro de sellado permite que el fluido fluya a través de la abertura de fluido.

40 [0007] Un ejemplo adicional de la presente aplicación es un método para formar un conector macho sin aguja que comprende formar un cuerpo que comprende una vía de paso de fluido y un miembro tubular; posicionar un miembro de sellado alrededor del miembro tubular de modo que una abertura del miembro tubular esté sellada por el miembro de sellado; y proporcionar un medio para ventilar desde la vía de paso de fluido sin fijar de manera extraíble una tapa de escape a un extremo abierto del conector macho sin aguja.

45 [0008] Otro ejemplo más de la presente aplicación es un método para conectar un conector macho sin aguja a un conector hembra sin aguja que comprende acoplar una abertura de alojamiento del conector hembra en un extremo de recepción del conector macho sin aguja de modo que los dos conectores estén acoplados de manera

extraíble el uno a otro; abriendo una vía de paso de fluido del conector macho sin aguja de modo que comunique con la vía de paso de fluido del conector hembra sin aguja solamente después de que los dos conectores estén acoplados de manera extraíble. En un ejemplo específico, la vía de paso de fluido del conector macho sin aguja está abierto mediante el desplazamiento en traslación de un cuello externo con respecto a un miembro tubular después de que los dos conectores estén acoplados de manera extraíble. En otro ejemplo, la vía de paso de fluido del conector macho sin aguja se ventila o purga con aire antes de que el cuello externo se desplace en traslación.

[0009] Formas de realización de los presentes ensamblaje, dispositivo y método incluyen además un conector macho médico para usar con un conector hembra sin aguja, donde dicho conector macho médico comprende un miembro tubular que comprende una sección plegada que tiene al menos una abertura lateral.

[0010] Formas de realización de los presentes ensamblaje, dispositivo y método incluyen además un conector macho médico para usar con un conector hembra sin aguja, donde dicho conector macho médico comprende un trayecto de flujo central y un trayecto de flujo anular.

[0011] Formas de realización de los presentes ensamblaje, dispositivo y método incluyen además un conector macho médico para usar con un conector hembra sin aguja, donde dicho conector macho médico comprende un miembro tubular que comprende una abertura distal, una abertura lateral y una sección de acordeón que comprende al menos un pliegue configurado para comprimir.

[0012] Otra forma más de realización es un ensamblaje de conector macho médico que comprende un cuerpo que incluye una entrada y una salida, medios de ventilación, medios de conexión a un conector hembra sin aguja y medios para abrir una vía de paso de fluido a través del cuerpo. En otra forma de realización, los medios de ventilación no implican conectar una tapa de escape formada por separado a la salida o la entrada del ensamblaje de conector macho médico.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0013] Las diferentes formas de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente se tratarán ahora detalladamente con énfasis en resaltar las características ventajosas. La forma de realización de las figuras 1 a 21 no forma parte de la presente invención. Las formas de realización de las figuras 22 a 33 representan el conector nuevo y no evidente mostrado en los dibujos anexos, que son solo para fines ilustrativos. Los dibujos incluyen las figuras siguientes, donde los números indican partes correspondientes:

la figura 1 es una vista en sección transversal lateral de un conector macho sin aguja sellable selectivamente que no es según la presente invención;

la figura 2 es una vista en sección transversal lateral de otro conector macho sin aguja sellable selectivamente que no es según la presente invención;

la figura 3 es una vista detallada de un conector macho sin aguja sellable selectivamente similar al de la figura 2 que colinda con un conector hembra sin aguja;

la figura 4 es una vista detallada del conector macho sin aguja sellable selectivamente de la figura 3 conectado al conector hembra sin aguja de la figura 3;

la figura 5 es una vista en sección transversal lateral de otro conector macho sin aguja sellable selectivamente que no es según la presente invención y un conector hembra sin aguja;

la figura 6 es una vista detallada del conector macho sin aguja sellable selectivamente y el conector hembra sin aguja de la figura 5, que ilustra los conectores abiertos para una comunicación de fluido;

la figura 7 es una vista en sección transversal lateral de otro conector macho sin aguja sellable selectivamente que no es según la presente invención y un conector hembra sin aguja;

la figura 8 es una vista detallada de la característica de embrague del conector macho sin aguja sellable selectivamente de la figura 7, indicado mediante el círculo 8-8 en la figura 7;

la figura 9 es una vista en sección transversal lateral de otro conector macho sin aguja sellable selectivamente que no es según la presente invención y un conector hembra sin aguja;

la figura 10 es una vista en sección transversal lateral de otro conector macho sin aguja sellable selectivamente que no es según la presente invención y un conector hembra sin aguja;

la figura 11 es una vista en sección transversal lateral de otro conector macho sin aguja sellable selectivamente que no es según la presente invención;

la figura 12 es una vista en sección transversal lateral de otro conector macho sin aguja sellable selectivamente que no es según la presente invención;

la figura 13 es una vista detallada esquemática de una forma de realización de un sello de presión en el área del conector de la figura 12 indicada por el círculo marcado como "VISTAS DETALLADAS";

la figura 14 es una vista detallada esquemática de otra forma de realización de un sello de presión en el área del conector de la figura 12 indicada por el círculo marcado como "VISTAS DETALLADAS";

la figura 15 es una vista detallada esquemática de otra forma de realización de un sello de presión en el área del conector de la figura 12 indicada por el círculo marcado como "VISTAS DETALLADAS"; y

la figura 16 es una vista detallada esquemática de otra forma de realización de un sello de presión en el área del conector de la figura 12 indicada por el círculo marcado como "VISTAS DETALLADAS";
 la figura 17 es una vista en sección transversal lateral de otro conector macho sin aguja sellable selectivamente que no es según la presente invención;
 5 la figura 18 es una vista en sección transversal lateral de otro conector macho sin aguja sellable selectivamente que no es según la presente invención;
 la figura 19 es una vista en sección transversal lateral de otro conector macho sin aguja sellable selectivamente que no es según la presente invención;
 la figura 20 es una vista en perspectiva proximal del cuerpo del conector de la figura 19;
 10 la figura 21 es una vista en perspectiva proximal del cuello del conector de la figura 19;
 la figura 22 es una vista en sección transversal lateral de una forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente, que muestra el conector desconectado de un conector hembra;
 la figura 23 es una vista en sección transversal lateral del conector de la figura 22, que muestra el conector conectado a un conector hembra en una configuración de flujo cerrada;
 15 la figura 24 es una vista en sección transversal lateral del conector de la figura 22, que muestra el conector conectado a un conector hembra en una configuración de flujo abierta;
 la figura 25 es una vista en perspectiva distal del cuerpo del conector de la figura 22 y una vista en perspectiva distal del cuello del conector de la figura 22;
 la figura 26 es una vista en sección transversal lateral de otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente;
 20 la figura 27 es una vista en sección transversal lateral del conector de la figura 26, que muestra el conector conectado a un conector hembra en una configuración de flujo abierta;
 la figura 28 es una vista en sección transversal lateral de otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente;
 25 la figura 29 es una vista en sección transversal lateral de otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente;
 la figura 30 es una vista detallada de la porción de la figura 29 indicada por la caja marcada como 30;
 la figura 31 es una vista en sección transversal lateral de un conector macho con un dispositivo de cebado;
 30 la figura 32 es una vista en sección transversal lateral de otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente; y
 la figura 33 es una vista en sección transversal lateral del conector de la figura 32 y un conector hembra.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

35 [0014] La siguiente descripción detallada describe los presentes sistemas, dispositivos y métodos para realizar y usar conectores médicos con referencia a los dibujos. En los dibujos, los números de referencia etiquetan elementos de las presentes formas de realización. Estos números de referencia se reproducen debajo en relación con la referencia a las características de los dibujos correspondientes.

40 [0015] Las formas de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente se describen más adelante con referencia a las figuras. Estas figuras y sus descripciones escritas indican que determinados componentes del equipo están formados íntegramente, y que determinados otros componentes están formados como piezas separadas. Los técnicos en la materia apreciarán que los componentes mostrados y descritos aquí como formados íntegramente pueden, en formas de realización alternativas, estar formados como piezas separadas. Los técnicos en la materia apreciarán adicionalmente que los componentes mostrados y descritos aquí como formados como piezas separadas pueden, en formas de realización alternativas, estar formados íntegramente. Además, tal y como se utiliza en la presente, el término integral describe una única pieza unitaria. Dentro de un contexto determinado, integral puede también significar componentes formados por separado pero que funcionan juntos como una única unidad.

50 [0016] La figura 1 ilustra una forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 20. El conector 20 se muestra en acoplamiento colindante con un conector hembra 30, lo que se describe con más detalle más adelante. El procedimiento para conectar el conector macho 20 al conector hembra 30 también se describe con más detalle más adelante.

55 [0017] El conector 20 macho incluye un cuerpo 22 que tiene un lumen 24 que define una primera porción de una vía de paso de fluido. El lumen 24 incluye una región proximal 26 y una región distal 28. La región proximal 26 tiene un mayor diámetro que la región distal 28. Un extremo distal de la región proximal 26 incluye un peldaño anular 32 que marca la transición entre la región proximal 26 y la región distal 28. La región proximal 26 está configurada para recibir tuberías intravenosas 34 (IV) en un ajuste de fricción. Por consiguiente, la región proximal 26 puede incluir un estrechamiento hembra para facilitar una inserción y un ajuste apropiados para las tuberías IV 34.

60 [0018] En la forma de realización ilustrada, el cuerpo 22 está generalmente formado como un cilindro escalonado. Una superficie externa 36 del cuerpo 22 se estrecha hacia el interior hacia el extremo proximal 38. En una región distal externa 40, la superficie externa 36 incluye un canal anular 42. Distalmente con respecto al

65

canal 42, el cuerpo 22 desciende hasta un primer diámetro menor 44 y desciende nuevamente hasta un segundo diámetro todavía menor 46.

5 [0019] El cuerpo 22 puede estar hecho de cualquier material duradero que también sea rígido o semirrígido, como un plástico. En una forma de realización, por ejemplo, el cuerpo 22 puede estar hecho de policarbonato.

10 [0020] Un miembro tubular 48 se extiende distalmente desde el cuerpo 22. El miembro tubular 48 incluye un lumen 50 que define una segunda porción de la vía de paso de fluido. En la forma de realización ilustrada, el miembro tubular 48 es una pieza separada recibida en la región distal 28 del lumen de cuerpo 24. Una porción de la región distal 28 que recibe el miembro tubular 48 tiene un diámetro sustancialmente igual a un diámetro exterior del miembro tubular 48. Una porción de la región distal 28 proximal a la porción que recibe el miembro tubular 48 tiene un diámetro sustancialmente igual a un diámetro interior del miembro tubular 48. En su extremo distal, el miembro tubular 48 define una salida 52 de la vía de paso de fluido 24, 50. En una forma de realización, el miembro tubular 48 está hecho de un material termoplástico y está comoldeado con el cuerpo 22. Sin embargo, los técnicos en la materia apreciarán que, en formas de realización alternativas, el cuerpo 22 y el miembro tubular 48 pueden estar formados como una única pieza unitaria y/o hechos de materiales diferentes, tales como metales.

20 [0021] El conector 20 comprende además un cuello 54 que circunda al menos parcialmente el miembro tubular 48. En la forma de realización ilustrada, el cuello 54 incluye una porción distal 56 que está formada sustancialmente como un cilindro estrechado. Unas alas de voladizo 58, formadas como lengüetas extendidas en una forma de realización, se extienden proximalmente a partir de un borde externo proximal 60 a la porción distal 56 y se acoplan al cuerpo 22. En la forma de realización ilustrada, se muestran dos alas 58 diametralmente opuestas la una de la otra. En formas de realización alternativas, se pueden proporcionar alas adicionales 58, o las alas 58 se pueden sustituir por una extensión proximal cilíndrica desde el borde externo proximal 60 a la porción distal 56.

30 [0022] Una superficie interna de cada ala 58 incluye una protuberancia saliente 62 separada de un extremo proximal 64 de cada ala 58. En la forma de realización ilustrada, cada protuberancia 62 tiene una sección transversal sustancialmente rectangular. Sin embargo, los técnicos en la materia apreciarán que las protuberancias 62 pueden tener cualquier forma. Las protuberancias 62 se asientan dentro del canal anular 42 en el cuerpo 22. Un ancho del canal 42 es superior a un ancho de cada protuberancia 62. Por lo tanto, el cuello 54 se puede desplazar en traslación a lo largo del cuerpo 22 entre los límites definidos por los extremos del canal 42, tal y como se describe detalladamente de forma adicional más adelante. El cuello 54 también se puede rotar en torno al cuerpo 22 para facilitar el acoplamiento con el conector hembra sin aguja 30, tal y como se describe también de forma más detallada más adelante.

40 [0023] En la porción distal 56, un diámetro exterior del cuello 54 se estrecha hacia el interior. También en la porción distal 56, un diámetro interior del cuello 54 desciende hasta un primer diámetro menor 66 y desciende nuevamente hasta un segundo diámetro todavía menor 68. Distalmente con respecto a la segunda región de diámetro menor 68, el diámetro interior del cuello 54 aumenta y, a continuación, se reduce nuevamente hasta el extremo distal 70. El extremo distal 70 incluye roscas internas 72 que permiten que el cuello 54 se acople de forma segura a las roscas externas 74 en el conector hembra sin aguja 30 rotando el cuello con respecto al conector, tal y como se describe con más detalle más adelante.

45 [0024] El cuello 54 puede estar hecho de cualquier material duradero que también sea rígido o semirrígido, como un plástico. En una forma de realización, por ejemplo, el cuello 54 puede estar hecho de polipropileno.

50 [0025] El conector 20 comprende además un miembro de sellado 76. El miembro de sellado 76 puede estar hecho de cualquier material plegable y elástico capaz de formar un sello cuando colinde con el material del miembro tubular 48. El material del miembro de sellado 76 también es preferiblemente capaz de formar un sello cuando colinde consigo mismo. Por ejemplo, si una masa del material de miembro de sellado incluye una rendija 84, las paredes laterales colindantes de la rendija 84 forman preferiblemente un sello que bloquea la penetración líquida en la rendija 84 hasta que las paredes de la rendija 84 se separen manualmente. En una forma de realización, por ejemplo, el miembro de sellado 76 puede estar hecho de silicona. En otras formas de realización, se pueden usar varios elastómeros termoplásticos (TPE) para formar el miembro de sellado 76. El miembro de sellado también puede estar impregnado y/o recubierto con agentes antimicrobianos. En una forma de realización, se proporcionan composiciones antimicrobianas para controlar o combatir la contaminación bacteriana dentro de una válvula, tal como reduciendo la cantidad de formación de biopelícula. El uso de composiciones antimicrobianas en dispositivos médicos es bien conocido en la técnica y se ha descrito en, por ejemplo, las patentes de EE. UU. N.º 4,603,152 de Laurin *et al.*, 5,049,139 de Gilchrist y 5,782,808 de Folden. El uso de composiciones antimicrobianas también se describe en las publicaciones de solicitud de patente de EE. UU. N.º 2002/0133124 A1 y 2003/0199835 A1, ambas de Leinsing *et al.* El contenido de estas patentes y publicaciones se incorpora aquí por referencia como si se expusiera al completo.

65

[0026] El miembro de sellado 76 incluye una región distal 78 que circunda parcialmente y se acopla ajustadamente al miembro tubular 48. La región distal 78 está formada como un cilindro escalonado. Una primera porción de diámetro mayor 80 de la región distal 78 se asienta en la primera porción de diámetro menor 66 del cuello 54. Una segunda porción de diámetro menor 82 de la región distal 78, situada distalmente con respecto a la primera porción 80, se asienta en la segunda porción de diámetro menor 68 del cuello 54. La segunda porción 82 del miembro de sellado 76 se extiende alrededor de la salida 52 del miembro tubular 48, sellando la salida 52. La segunda porción 82, sin embargo, incluye una rendija 84 situada distalmente de la salida 52. La rendija 84 está sellada en la configuración cerrada de la figura 1. Sin embargo, las paredes laterales de la rendija 84 se pueden separar manualmente tal y como se describe más adelante para permitir que el fluido fluya hacia afuera de la salida 52.

[0027] Una sección de falda cilíndrica 86 se extiende proximalmente a partir de un borde externo proximal de la primera porción 80 de la región distal del miembro de sellado 78. Un extremo proximal 88 de la falda 86 incluye un saliente anular que se extiende hacia el exterior 90 en su superficie externa. En un estado libre, la falda 86 estaría formada sustancialmente como un cilindro liso. Sin embargo, en la configuración mostrada en la figura 1, la falda 86 está deformada como resultado de haber sido comprimida entre la porción distal del cuello 56 y el cuerpo 22. La energía almacenada en la falda 86 guía tanto al miembro de sellado 76 como al cuello 54 hacia la salida 52 del miembro tubular 48. De este modo, cuando el conector 20 está en descanso, el miembro de sellado 76 cubre y sella la salida 52. Sin embargo, el miembro de sellado 76, se puede desplazar en traslación proximalmente a lo largo del miembro tubular 48, tal y como se describe con más detalle más adelante. En una forma de realización alternativa, la falda 86 se puede sustituir por una pluralidad de patas. Para facilitar el guiado del cuello y/o el miembro de sellado hacia la salida 52, también se puede usar un muelle de bobina helicoidal y montarlo coaxialmente con respecto al miembro tubular 48.

[0028] El conector 20 comprende además un anillo anular 92. Un extremo proximal del anillo 92 se asienta con respecto a la primera región distal de diámetro menor 44 del cuerpo 22. El resto del anillo 92 circunda, pero está separado de, la segunda región distal de diámetro menor 46 del cuerpo 22. El extremo proximal 88 de la falda 86 en el miembro de sellado 76 ocupa el espacio entre el anillo 92 y la segunda región distal de diámetro menor 46. El anillo 92 incluye un saliente anular 94 alrededor de su superficie interna en su extremo distal. El saliente 94 forma una barrera para el saliente anular 90 en la falda 86, que previene que el extremo proximal de la falda 86 escape del espacio entre el anillo 92 y el cuerpo 22.

[0029] En el uso, el conector 20 recibe tuberías IV 34 en la región proximal 26 de su lumen 24. Las tuberías IV 34 llevan líquido, tal como solución salina, para su introducción en la vasculatura de una persona. Cuando las tuberías IV 34 se insertan por primera vez en la región proximal 26 del lumen 24, puede quedar retenido aire en el pasaje de fluido 24, 50 distalmente con respecto al líquido de las tuberías IV 34. Resulta deseable vaciar este aire del conector 20 antes de introducir el líquido IV en la vasculatura de la persona. De este modo, el conector 20 de la figura 1 incluye una característica de cebado.

[0030] Para cebar el conector 20, el operador tira del cuello 54 proximalmente con respecto al cuerpo 22. Conforme el cuello 54 se mueve proximalmente a lo largo del cuerpo 22, tira del miembro de sellado 76 proximalmente sobre el miembro tubular 48 conforme el peldaño anular 96 del cuello 54 ejerce presión sobre el peldaño anular 98 del miembro de sellado 76. Conforme el miembro de sellado 76 se mueve proximalmente sobre el miembro tubular 48, la salida 52 del miembro tubular 48 pasa a la fuerza a través de la rendija 84 hasta que la salida 52 se extiende distalmente con respecto a la rendija 84. En esa configuración, la salida 52 ya no está sellada y el líquido IV puede fluir libremente a través de la vía de paso de fluido y fuera de la salida 52. El operador podría necesitar sostener el conector 20 en una elevación por debajo de la fuente del líquido IV (que puede ser, por ejemplo, un bolsa IV estándar) para iniciar el flujo a través del conector 20.

[0031] El líquido que fluye 58 a través de la vía paso de fluido 24, 50 fuerza todo el aire que haya en la vía de paso hacia fuera de la salida 52. De este modo, cuando el operador ve que está empezando a fluir líquido fuera la salida 52, sabe que el conector 20 ha sido cebado. A continuación, libera el cuello 54, permitiéndole moverse distalmente bajo la influencia del miembro de sellado desviador 76. Conforme el miembro de sellado 76 se mueve distalmente, se envuelve alrededor de la salida 52 del miembro tubular 48, resellando la salida 52. La vía de paso de fluido 24, 50 está entonces llena de líquido y el conector 20 se puede usar para introducir el líquido IV en la vasculatura de la persona. El proceso de uso del conector 20 para introducir líquido IV en la vasculatura de una persona se describe más adelante con respecto a las figuras 2-4.

[0032] La figura 2 ilustra otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 100. El conector 100 es similar a la forma de realización descrita previamente e ilustrada en la figura 1. Sin embargo, en el conector 100 de la figura 2, el canal anular 102 en el cuerpo 104 es más estrecho. De hecho, el canal 102 tiene aproximadamente el mismo ancho que cada una de las protuberancias 62 de las alas 58. De este modo, el cuello 54 se puede desplazar en traslación con respecto al cuerpo 104 solo por una pequeña distancia o nada en absoluto. Sin embargo, el cuello 54 se puede rotar con respecto al cuerpo 104 para facilitar el acoplamiento roscado con el conector hembra 30.

[0033] La región distal 106 del miembro de sellado 108 está separada del miembro tubular 110, tanto a lo largo de la longitud del miembro tubular 110 como en la salida 112. El conector 100 de la figura 2 comprende además una membrana porosa 114, también conocida como un filtro hidrófobo, que rodea la salida 112. La membrana porosa 114 está formada como un cilindro corto y acopla de cerca el miembro tubular 110 en su superficie externa y el miembro de sellado 108 en su superficie interna. La membrana porosa 114 incluye una pluralidad de perforaciones muy finas (no mostradas) que están configuradas para permitir que pasen partículas gaseosas a través de la membrana 114 y para bloquear el paso a través de la membrana 114 a las partículas líquidas. Así, la membrana 114 proporciona un trayecto de flujo para aire, permitiendo que el conector 100 se cebe tal y como se describe más adelante. La membrana porosa 114 puede estar hecha de cualquier número de materiales adecuados bien conocidos por los expertos en la técnica, tales como difluoruro de polivinilideno superhidrófobo (PVDF).

[0034] Con referencia adicional a la figura 2, el cuerpo 104 incluye un escape 116 que facilita el cebado del conector 100. El escape 116 comprende un pasaje que se extiende a través de una porción distal del cuerpo 104 sustancialmente paralelo a un eje longitudinal del cuerpo 104. A continuación, el escape 116 se dobla aproximadamente 45° y se extiende diagonalmente antes de terminar en la superficie externa del cuerpo 104 proximalmente con respecto al cuello 54. El escape 116 proporciona una vía de escape para el aire que se saca a la fuerza de los lúmenes 24, 50 durante el cebado, tal y como se describe más adelante.

[0035] Para cebar el conector 100 de la figura 2, el operador conecta tuberías IV 34 a la región proximal 26 del lumen de cuerpo 24. A continuación, el operador sostiene el conector 100 en una elevación bajo la fuente de líquido IV (tal como una bolsa IV). El líquido fluye en los lúmenes 24, 50, forzando el aire distalmente a través de la salida 112 y a través de la membrana porosa 114. El aire viaja entonces proximalmente a lo largo del exterior del miembro tubular 110, en el espacio dentro de la falda 86, y después a través del escape 116 y finalmente a la atmósfera ambiental. El escape 116 facilita así el cebado permitiendo que la presión de fluido en el conector 100 se estabilice con la presión ambiental. Por lo tanto, el conector 100 de la figura 2 se puede cebar sin la necesidad de desplazar en traslación el cuello 54 a lo largo del cuerpo 104 y exponer la salida 112 del miembro tubular 110 a la atmósfera ambiental. Por tanto, un aspecto de las presentes formas de realización es un conector capaz de cebarse sin el uso de una tapa de ventilación.

[0036] Las figuras 3 y 4 ilustran etapas en la conexión de un conector 100 similar al de la figura 2 a un conector hembra 30. Las etapas de asegurar los conectores 30, 100 el uno al otro se describen más adelante. Las etapas son en cierto modo similares cuando se usa el conector 20 de la figura 1 salvo por la característica de cebado.

[0037] El operador empieza cebando el conector macho 100 según el proceso descrito previamente con respecto a la figura 2. A continuación, el operador posiciona el conector macho 100 de modo que una cara distal 118 del miembro de sellado 108 colinde con el conector hembra 30, tal y como se muestra en la figura 3. El conector hembra 30 ilustrado, que es meramente un ejemplo, incluye un alojamiento rígido 120 con un miembro de sellado plegable y elástico 122. Un extremo proximal del alojamiento 120 comprende un puerto de entrada generalmente cilíndrico 124 que tiene roscas externas 126. El miembro de sellado 122 incluye un lumen 128 que no se extiende completamente al extremo proximal 124 del alojamiento 120. En cambio, una pared de extremo 130 del miembro de sellado 122 cierra el extremo proximal del lumen 128. Sin embargo, la pared de extremo 130 incluye una rendija transversal 132 que abre una comunicación de fluido con el lumen 128 cuando el miembro de sellado 122 se deforma, tal y como se describe más adelante.

[0038] Con referencia continuada a la figura 3, con los conectores macho y hembra 30, 100 colindando el uno con el otro, el operador aplica a continuación presión digital para empujar los conectores 30, 100 más cerca el uno del otro. El alojamiento rígido 120 del conector hembra 30 empuja el miembro de sellado 108 proximalmente con respecto al cuello 54 y el conector hembra 30 avanza hacia el extremo distal del cuello 54. El operador continúa empujando los conectores 30, 100 más cerca el uno del otro hasta que las roscas 72 del conector macho 100 se acoplan a las roscas 126 del conector hembra 30. En este punto, operador tuerce el cuello 54 mientras que retiene el conector hembra 30 estable de modo que las roscas acopladas 72, 126 hagan que el conector hembra 30 avance más lejos hacia el interior del cuello 54. Ventajosamente, el cuello 54 se puede rotar con respecto al cuerpo 104 de modo que las tuberías IV unidas a cualquier conector 30, 100 no se tuerzan cuando el operador rota el cuello 54.

[0039] Con referencia continuada a la figura 3, conforme el conector hembra 30 avanza hacia el interior el cuello 54, el alojamiento rígido 120 empuja el miembro de sellado 108 en el conector macho 100 proximalmente a lo largo del miembro tubular 110. El miembro de sellado 108 se deforma, abriendo la rendija 84. La salida 112 del miembro tubular 110 fuerza finalmente su paso a través de la rendija 84. Conforme el conector hembra 30 avanza hacia el interior del cuello 54, el miembro de sellado 108 en el conector macho 100 y el miembro de sellado 122 en el conector hembra 30 se empujan el uno contra el otro. El miembro de sellado 122 en el conector hembra 30 también se deforma, abriendo la rendija 132 en el miembro de sellado 122. La salida 112 del miembro tubular 110 fuerza finalmente su paso a través de la rendija 132 en el miembro de sellado del conector hembra 122, abriendo una comunicación de fluido entre los conectores 30, 100, tal y como se muestra en la figura 4. El

conector hembra 30 deja de avanzar hacia el conector macho 100 cuando el extremo distal del cuello 54 pone en contacto un peldaño anular proximalmente opuesto 134 con el conector hembra 30.

5 [0040] Para desacoplar los conectores 30, 100, el operador rota el cuello 54 en la dirección opuesta con respecto al conector hembra 30. Conforme el cuello 54 rota, las roscas acopladas 72, 126 provocan que el conector hembra 30 se retire del conector macho 100. Conforme el conector hembra 30 se retira, los miembros de sellado 108, 122 vuelven a sus formas originales, resellado ambos conectores 30, 100. Cuando las roscas 72, 126 se han desacoplado completamente, el operador separa los conectores 30, 100.

10 [0041] Los técnicos en la materia apreciarán que las etapas descritas previamente para acoplar el conector macho 100 con un conector hembra 30 también se pueden aplicar a otras formas de realización del presente conector macho. Generalmente, sin embargo, el método anterior se aplica a cualquiera de los conectores en los que el cuello no se puede desplazar en traslación con respecto al cuerpo (como en la forma de realización de la figura 2), o en los que se pretende que esté conectado a un conector hembra 30 cuando el cuello está dispuesto en su posición distal de extremo con respecto al cuerpo (como en la forma de realización de la figura 1).

15 [0042] Las figuras 5-10 ilustran formas de realización adicionales del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente. Cada uno de estos conectores está configurado para ocluir la comunicación de fluido entre el conector macho y un conector hembra, incluso mientras el conector macho permanece conectado al conector hembra.

20 [0043] El conector 140 de la figura 5 es similar a la forma de realización anteriormente descrita e ilustrada en la figura 1. Sin embargo, en el conector 140 de la figura 5, el canal anular 142 en el cuerpo 148 incluye una profundidad variable. En ambos extremos 144, 146, el canal 142 tiene una mayor profundidad que en las ubicaciones entre los dos extremos 144, 146. Un diámetro del canal 142 en las ubicaciones intermedias menos profundas es mayor que un diámetro interior medido entre las protuberancias 62 del cuello 54. Un diámetro del canal 142 en cualquiera de los extremos más profundos 144, 146 es aproximadamente igual al diámetro interior medido entre las protuberancias 62 del cuello 54. De este modo, cuando las protuberancias 62 están dispuestas en cualquiera de los extremos más profundos 144, 146, para desplazar en traslación el cuello 54 a lo largo del cuerpo 148, las alas 58 se flexionan hacia el exterior para permitir que las protuberancias salientes 62 se eleven sobre la porción intermedia menos profunda 150 del canal 142. Cualquier extremo de la porción intermedia menos profunda puede incluir una superficie desnivelada 152 para facilitar que las protuberancias 62 se eleven sobre la porción intermedia menos profunda 150. Cuando las protuberancias 62 alcanzan el extremo de canal más profundo 144, 146 en el lado opuesto, la energía almacenada en las alas 58 hace que entren en contacto radialmente. El operador experimenta una sensación táctil y oye un clic audible conforme las protuberancias 62 se cierran hacia el interior de los extremos de canal más profundos 144, 146.

25 [0044] Las dimensiones relativas de las protuberancias 62 y el extremo proximal más profundo 144 del canal 142, así como otras características estructurales del cuerpo 148 y cuello 54, se pueden configurar para permitir que el cuello 54 permanezca en su límite proximal a lo largo del cuerpo 148 incluso cuando el operador no está conteniendo el cuello 54. Por ejemplo, la porción poco profunda 150 del canal 142 puede incluir un reborde proximal 154 orientado en un ángulo suficiente para soportar ejercer presión contra las superficies distales de las protuberancias 62 para retener las protuberancias 62 contra la fuerza de desviación del miembro de sellado 76.

30 [0045] Para conectar el conector macho 140 de la figura 5 a un conector hembra 30, el operador acopla las roscas internas 72 en el extremo distal del cuello 54 con las roscas externas 126 en el conector hembra 30, tal y como se muestra en la figura 5. En esta configuración, el miembro de sellado 76 cubre la salida 52 del miembro tubular 48. Por lo tanto, no hay comunicación de fluido entre los conectores 30, 140. Para abrir una comunicación de fluido, el operador puede hacer avanzar el miembro tubular 48 a través de la rendija 84 del miembro de sellado 76 empujando del cuello 54 proximalmente a lo largo del cuerpo 148. Conforme el cuello 54 avanza proximalmente a lo largo del cuerpo 148, el miembro tubular 48 avanza distalmente a través de la rendija 84 del miembro de sellado 76. El miembro tubular que avanza 48 fuerza al extremo distal 78 del miembro de sellado 76 a deformarse y moverse distalmente hacia el interior del conector hembra 30, como se muestra en la figura 6. El miembro de sellado 76 del conector macho 140 deforma sucesivamente el miembro de sellado 122 del conector hembra 30, abriendo la rendija 132 del miembro de sellado 122. El miembro tubular 48 continúa avanzando hasta que se extiende a través de ambas rendijas 84, 132 en ambos miembros de sellado 76, 122, tal y como se muestra en la figura 6. En esta configuración, la comunicación de fluido está abierta entre el conector macho 140 y el conector hembra 30.

35 [0046] Con el conector macho 140 de la figura 5, el operador puede resellar ventajosamente la salida 52 del miembro tubular 48 sin desconectar el conector macho 140 del conector hembra 30. Para llevar esto a cabo, el operador hace avanzar el cuello 54 distalmente a lo largo del cuerpo 148. Cuando las protuberancias 62 alcanzan el extremo distal 146 del canal anular 142, el miembro de sellado 76 cubre completamente la salida 52 del miembro tubular 48 y se resella el miembro tubular 48, tal y como se muestra en la figura 5. Resellar el miembro tubular 48 sin desconectar los conectores 30, 140 es ventajoso porque reduce la probabilidad de contaminación. Cuando los conectores están desconectados, sus extremos están expuestos y se pueden

contaminar por contacto con otras superficies o atrayendo contaminantes aerotransportados. Con el conector macho 140 de la figura 5, los extremos de los conectores 30, 140 permanecen en acoplamiento colindante incluso cuando el miembro tubular 48 se retira del conector hembra 30. Las superficies colindantes de los conectores 30, 140 resisten a la penetración de los contaminantes, que reducen la probabilidad de que el trayecto líquido a través de los conectores 30, 140 se contamine. De este modo, un aspecto de las presentes formas de realización es un conector macho que incluye un cuello axialmente móvil, donde el cuello incluye una rosca interna para acoplar un conector hembra, y el cuello está estructurado para mover tanto un miembro de sello posicionado hacia el interior del cuello como el conector hembra axialmente para realizar al menos una acción entre abrir el conector hembra y cerrar el conector hembra sin separar el cuello móvil del conector hembra.

[0047] La figura 7 ilustra otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 160. El conector 160 es similar a la forma de realización descrita previamente e ilustrada en la figura 5. Por ejemplo, el conector macho 160 de la figura 7 también permite que se reselle la salida 52 del miembro tubular 48 sin desconectar el conector macho 160 del conector hembra 30. Sin embargo, el conector 160 de la figura 7 incluye además un mecanismo de embrague 162 que asiste al operador para desenganchar las protuberancias 62 del extremo proximal más profundo 144 del canal 142. La figura 8 muestra una vista detallada del mecanismo de embrague 162.

[0048] Con referencia a la figura 7, el mecanismo de embrague 162 incluye segundas protuberancias 164 en las superficies internas de las alas 166. Las segundas protuberancias 164 se posicionan proximalmente con respecto a las primeras protuberancias 62. Adicionalmente, las segundas protuberancias 164 tienen una altura inferior a las primeras protuberancias 62. Un diámetro interior medido entre las segundas protuberancias 164 es aproximadamente igual a un diámetro exterior del cuerpo 148 en la región inmediatamente proximal al canal anular 142. De este modo, las segundas protuberancias 164 pueden desplazarse libremente sobre el cuerpo 148 conforme el operador tira del cuello proximalmente sobre el cuerpo 148.

[0049] Con referencia a la figura 8, el mecanismo de embrague 162 incluye además un estrechamiento en las superficies internas 168 de las partes proximales de las alas 166. Sin embargo, las superficies externas 170 de las partes proximales no se estrechan. Las superficies internas estrechadas provocan que el grosor de pared de las alas 166 se reduzca desde la ubicación de las segundas protuberancias 164 a los extremos proximales 172 de las alas 166. Por lo tanto, los extremos proximales 172 de las alas 166 están separados por una mayor distancia del cuerpo 148 que las porciones de las alas 166 situadas distalmente de los extremos proximales 172. El espaciado permite al operador proporcionar presión de compresión digital en los extremos proximales 172. La flecha FS en la figura 8 indica la ubicación y la dirección de la presión de compresión aplicada. Bajo la influencia de la presión de compresión, la porción de cada ala 166 proximal a la segunda protuberancia 164 actúa como una palanca, con la segunda protuberancia 164 actuando como un fulcro. Las porciones de las alas 166 situadas distalmente con respecto a las segundas protuberancias 164, en el área de las primeras protuberancias 62, se expanden conforme la presión de compresión se aplica en los extremos proximales 172. La expansión provoca que las primeras protuberancias 62 se eleven fuera del extremo proximal profundo 144 del canal anular 142. Dado que las primeras protuberancias 62 salen del extremo proximal profundo 144, ya no retienen el desplazamiento en traslación del cuello 174 con respecto al cuerpo 148 y el cuello 174 puede deslizarse distalmente a lo largo del cuerpo 148 bajo la influencia del miembro de sellado desviador, tal y como indica el flecha A en la figura 8.

[0050] La figura 9 ilustra otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 180. El conector 180 es similar a la forma de realización descrita previamente e ilustrada en la figura 5. Sin embargo, en el conector 180 de la figura 9, el canal 182 incluye una profundidad constante y roscas externas 184. Las protuberancias 186 incluyen adicionalmente roscas internas 188. De este modo, la rotación relativa del cuello 190 y el cuerpo 192 induce un movimiento de traslación del cuello 190 a lo largo del cuerpo 192.

[0051] Para conectar el conector macho 180 de la figura 9 a un conector hembra 30, el operador acopla las roscas internas 72 del extremo distal del cuello 190 con las roscas externas 126 del conector hembra 30, tal y como se muestra en la figura 9. En esta configuración, el miembro de sellado 76 cubre la salida 52 del miembro tubular 48. Por tanto, no hay comunicación de fluido entre los conectores 30, 180. Para abrir una comunicación de fluido, el operador puede hacer avanzar el miembro tubular 48 a través de las rendijas 84, 132 de los miembros de sellado 76, 122 rotando el cuerpo 192 con respecto al cuello 190 mientras mantiene el alineamiento angular del cuello 190 y el conector hembra 30.

[0052] La rotación relativa del cuerpo 192 y el cuello 190 hace avanzar el cuerpo 192 proximalmente con respecto al cuello 190 que, a su vez, hace avanzar el miembro tubular 48 a través de la rendija 84 del miembro de sellado 76. El miembro tubular que avanza 48 fuerza al extremo distal 78 del miembro de sellado 76 a deformarse y moverse distalmente hacia el interior del conector hembra 30. El miembro de sellado 76 del conector macho 180 deforma a su vez el miembro de sellado 122 del conector hembra 30, abriendo la rendija 132 del miembro de sellado 122. El miembro tubular 48 continúa avanzando hasta que se extiende a través de

ambas rendijas 84, 122 de ambos miembros de sellado 76, 122. En esta configuración, la comunicación de fluido está abierta entre el conector macho 180 y el conector hembra 30.

5 [0053] Con el conector macho 180 de la figura 9, el operador puede resellar ventajosamente la salida 52 del miembro tubular 48 sin desconectar el conector macho 180 del conector hembra 30. Para llevar esto a cabo, el operador rota el cuerpo 192 con respecto al cuello 190 en la dirección opuesta a la utilizada para hacer avanzar el cuerpo 192 más lejos hacia el cuello 190. El acoplamiento de las roscas 184, 188 provoca que el cuerpo 192 se retire del cuello 190. Cuando las protuberancias 186 alcanzan el extremo distal del canal anular 182, como en la figura 9, el miembro de sellado 76 cubre completamente la salida 52 del miembro tubular 48 y el miembro tubular 48 se resella.

10 [0054] La figura 10 ilustra otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 200. El conector 200 combina características de las formas de realización descritas previamente e ilustradas en las figuras 2 y 7. Por ejemplo, el conector 200 incluye la membrana porosa 114 y el escape 116 de la figura 2 que, juntos, facilitan el cebado. Además, el conector 200 incluye el mecanismo de embrague 162 de la figura 7.

15 [0055] La figura 11 ilustra otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 210. El conector 210 incluye un cuerpo 212 que está formado sustancialmente como un cilindro hueco. El cuerpo 212 incluye un lumen 214, que define una primera porción de una vía de paso de fluido. El lumen 214 incluye un estrechamiento hembra. De este modo, el lumen 214 está configurado para recibir tuberías intravenosas (IV) (no mostradas) en un ajuste de fricción. Una superficie externa del cuerpo 212 incluye roscas 216 para alojar un Luer macho o un Luer macho roscado, que tiene un cuello roscado.

20 [0056] En una región distal, el estrechamiento del lumen 214 aumenta rápidamente, creando un peldaño estrechado 218 que continúa a un extremo distal 220 del lumen 214. Un miembro tubular 222 se extiende distalmente con respecto al cuerpo 212. El miembro tubular 222 incluye también un lumen 224 que define una segunda porción de la vía de paso de fluido. En su extremo distal, el miembro tubular 222 define una salida 226 de la vía de paso de fluido 214, 224. En la forma de realización ilustrada, el miembro tubular 222 está íntegramente formado como una única pieza con el cuerpo 212. Sin embargo, los técnicos en la materia apreciarán que, en formas de realización alternativas, el cuerpo 212 y el miembro tubular 222 podrían estar formados como piezas separadas.

25 [0057] El conector 210 comprende además un cuello 228 que se extiende distalmente con respecto al cuerpo 212 y circunda al menos parcialmente el miembro tubular 222. En una forma de realización, el cuerpo 212 y el cuello 228 están formados como piezas separadas que se fijan la una a la otra. El cuerpo 212 y el cuello 228 podrían, por ejemplo, estar soldados o adheridos el uno al otro. Los técnicos en la materia apreciarán que, en formas de realización alternativas, el cuerpo 212 y el cuello 228 pueden estar íntegramente formados como una única pieza.

30 [0058] En la forma de realización ilustrada, el cuello 228 está formado sustancialmente como un cilindro. Un espacio anular 230 separa el cuello 228 del miembro tubular 222. Una región distal 232 del cuello 228 incluye roscas 234 en su superficie interna. Las roscas 234 están configuradas por corresponder a roscas externas de un conector hembra (no mostrado), tal y como se describe detalladamente más adelante.

35 [0059] Una pared de extremo proximal 236 del cuello 228 incluye al menos una abertura 238. En la forma de realización ilustrada, se muestran dos aberturas 238 opuestas diametralmente la una con respecto a la otra. Los técnicos en la materia apreciarán que se puede proporcionar cualquier número de aberturas 238. Las aberturas 238 se extienden completamente a través de la pared de extremo proximal del cuello 236 en ubicaciones separadas del miembro tubular 222. Un extremo proximal de cada abertura 238 está en comunicación de fluido con un pasaje 240 que se extiende de forma sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal del conector 210. Los pasajes 240 pueden estar formados en el cuerpo 212, en el cuello 228 o en una combinación de ambos. Juntos, cada abertura 238 y pasaje 240 forman un escape que facilita el cebado del conector 210, tal y como se describe detalladamente más adelante.

40 [0060] Como en las formas de realización precedentes, el cuerpo 212 y el cuello 228 pueden estar hechos con cualquier material duradero y rígido o semirrígido, como plásticos. En una forma de realización, por ejemplo, el cuerpo 212 y/o el cuello 228 pueden estar formados de policarbonato o polipropileno.

45 [0061] Una membrana porosa 242 colinda con una superficie distal de la pared de extremo proximal del cuello 236. En la forma de realización ilustrada, la membrana porosa 242 está formada como un anillo con un diámetro interior que es sustancialmente igual a un diámetro exterior del miembro tubular 222 y un diámetro exterior que es sustancialmente igual a un diámetro interior del cuello 228 en su extremo proximal. De este modo, la membrana porosa 242 cubre los extremos distales de las aberturas 238. Al igual que en las formas de realización precedentes, la membrana porosa 242 incluye una pluralidad de perforaciones muy finas que están configuradas para permitir que pasen partículas gaseosas a través de la membrana 242 y para bloquear el paso

de partículas líquidas a través de la membrana 242. Así, la membrana 242 proporciona un trayecto de flujo para aire, permitiendo que el conector 210 se cebe tal y como se describe más adelante. La membrana porosa 242 puede estar hecha de cualquier número de materiales adecuados bien conocidos por los expertos en la técnica, tales como difluoruro de polivinilideno superhidrófobo (PVDF).

[0062] El espacio anular 230 entre el cuello 228 y el miembro tubular 222 recibe un miembro de sellado 244. Al igual que en las formas de realización precedentes, el miembro de sellado 244 puede estar hecho de cualquier material plegable y elástico capaz de formar un sello cuando colinde consigo mismo. En una forma de realización, por ejemplo, el miembro de sellado 244 puede estar hecho de silicona.

[0063] El miembro de sellado 244 está formado sustancialmente como un cilindro hueco que está abierto en su extremo proximal 246 y cerrado en su extremo distal 248. El extremo proximal 246 del miembro de sellado 244 incluye un saliente que se extiende hacia el exterior 250. El saliente 250 se asienta en de una cavidad anular 252 en la superficie interna del cuello 228 adyacente a su pared de extremo proximal 236. El acoplamiento del saliente 250 y la cavidad 252 ayuda a mantener la posición del extremo proximal 246 del miembro de sellado 244 en el espacio anular 230. Una región distal 254 del miembro de sellado 244 incluye un saliente que se extiende hacia el exterior 256 en una ubicación separada proximalmente del extremo distal 248 del miembro de sellado 244. El saliente 256 refuerza la región distal 254 del miembro de sellado 244 para que reduzca la probabilidad de que la rendija 258 se rompa bajo la presión de fluido dentro del conector 210. De este modo, el saliente 256 ayuda a reducir la probabilidad de que se produzca una filtración cuando el conector 210 no está conectado a un conector hembra.

[0064] El miembro de sellado 244 circunda al menos parcialmente el miembro tubular 222, con la salida 226. Sin embargo, el miembro de sellado 244 está separado del miembro tubular 222 a lo largo de su longitud y en la salida 226. La pared de extremo distal 248 del miembro de sellado 244 incluye una rendija 258. La rendija 258 está sellada en la configuración cerrada de la figura 11. Sin embargo, las paredes laterales de la rendija 258 pueden estar separadas manualmente tal y como se describe más adelante para permitir que el fluido fluya hacia fuera de la salida 226 y hacia el interior de un conector hembra.

[0065] En el uso, el conector 210 recibe tuberías IV (no mostradas) en el lumen de cuerpo 214. Para cebar el conector 210, el operador conecta en primer lugar las tuberías IV del conector 210 a una fuente de líquido IV. A continuación, el operador sostiene el conector 210 en una elevación bajo la fuente de líquido IV (tal como una bolsa IV). El líquido fluye hacia el interior de los lúmenes 214, 224, forzando el aire distalmente a través de los lúmenes 214, 224 y hacia fuera de la salida 226 del miembro tubular 222. El aire viaja entonces proximalmente a lo largo del exterior del miembro tubular 222, a través de la membrana porosa 242, a través de los escapes 238, 240 y finalmente a la atmósfera ambiental. De este modo, los escapes 238, 240 facilitan el cebado.

[0066] Para conectar el conector macho 210 de la figura 11 a un conector hembra, un operador posiciona la pared de extremo distal 248 del miembro de sellado 244 en contacto con el extremo proximal del conector hembra. Aunque la figura 11 no ilustra un conector hembra, el conector hembra puede tener una estructura similar a la de los conectores hembra ilustrados en las figuras anteriormente mencionadas. La pared de extremo distal 248 del miembro de sellado 244 ejerce presión contra una cara proximal de un miembro de sellado del conector hembra. La pared de extremo distal 248 también ejerce presión contra un borde proximal de un alojamiento rígido del conector hembra. El alojamiento incluye roscas externas configuradas para corresponder a las roscas internas de la región distal del cuello 228.

[0067] Para acoplar las roscas, el operador aplica presión digital para hacer avanzar el cuello 228 del conector macho 210 hacia el alojamiento rígido del conector hembra. Conforme los dos componentes se acercan, el alojamiento rígido del conector hembra fuerza el miembro de sellado 244 proximalmente a lo largo del miembro tubular 222. Conforme el miembro de sellado 244 se hace retroceder, la salida 226 del miembro tubular 222 presiona a través de la rendija 258 del miembro de sellado 244. Al mismo tiempo, la región distal 254 del miembro de sellado 244 se deforma mientras ejerce presión contra la cara proximal del miembro de sellado del conector hembra. El miembro de sellado del conector hembra se deforma y colapsa en el alojamiento, abriendo una rendija en el miembro de sellado del conector hembra. Para completar la conexión, el operador tuerce el conector macho 210 con respecto al conector hembra una vez las roscas están acopladas. Cuando los dos conectores están atornillados entre sí completamente, la comunicación de fluido está abierta entre los conectores, con el miembro tubular 222 extendiéndose a través de las rendijas en ambos miembros de sellado.

[0068] La figura 12 ilustra otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 260. El conector 260 incluye un cuerpo 262 que está formado sustancialmente como un cilindro hueco. El cuerpo 262 incluye un lumen 264 que define una primera porción de una vía de paso de fluido. El lumen 264 incluye un estrechamiento hembra. De ese modo, el lumen 264 está configurado para recibir tuberías intravenosas (IV) (no mostradas) en un ajuste de fricción. Una superficie externa del cuerpo 262 incluye roscas 266 para acomodar opcionalmente un Luer roscado macho.

[0069] En una región distal, el estrechamiento del lumen 264 aumenta rápidamente, creando un peldaño estrechado 268 que continúa hacia un extremo distal 270 del lumen 264. Un miembro tubular 272 se extiende distalmente con respecto al cuerpo 262. El miembro tubular 272 incluye también un lumen 274 que define una segunda porción de la vía de paso de fluido. En su extremo distal, el miembro tubular 272 define una salida 276 del lumen 274. En la forma de realización ilustrada, el miembro tubular 272 está formado íntegramente como una única pieza con el cuerpo 262. Sin embargo, los técnicos en la materia apreciarán que, en formas de realización alternativas, el cuerpo 262 y el miembro tubular 272 podrían estar formados como piezas separadas que están fijadas entre sí. El cuerpo 262 y el miembro tubular 272 podrían, por ejemplo, estar soldados o adheridos el uno al otro.

[0070] El conector 260 comprende además un cuello externo 278 y un cuello interno 280. El cuello externo 278 se extiende distalmente con respecto al cuerpo 262 y circunda al menos parcialmente el miembro tubular 272. En una forma de realización, el cuerpo 262 y el cuello externo 278 están formados íntegramente como una única pieza. Los técnicos en la materia apreciarán que, en formas de realización alternativas, el cuerpo 262 y el cuello externo 278 pueden estar formados como piezas separadas que se fijan entre sí. El cuerpo 262 y el cuello externo 278 podrían, por ejemplo, estar soldados o adheridos el uno al otro.

[0071] En la forma de realización ilustrada, el cuello externo 278 está formado sustancialmente como un cilindro. Un espacio anular 282 separa el cuello externo 278 del miembro tubular 272. Una región distal 284 del cuello externo 278 incluye roscas 286 en su superficie interna. Las roscas 286 están configuradas para corresponder a las roscas externas 288 en el cuello interno 280. El cuello interno 280 está formado sustancialmente como un cilindro. Una región distal 290 del cuello interno 280 incluye roscas 292 en su superficie interna. Las roscas 292 están configuradas para corresponder a las roscas externas en un conector hembra, tal y como se describe más adelante.

[0072] Una pared de extremo proximal 294 del cuello externo 278 incluye una ranura circular 296. La ranura 296 forma un pasaje de fluido que está en comunicación de fluido con los pasajes radiales 298 que se extienden de forma sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal del conector 260. Los pasajes 298 pueden estar formados en el cuerpo 262 o en el cuello externo 278, o en una combinación de ambos. Juntos, la ranura 296 y los pasajes 298 forman escapes que facilitan el cebado del conector 260, tal y como se describe detalladamente más adelante.

[0073] Al igual que en las formas de realización precedentes, el cuerpo 262 y los cuellos 278, 280 pueden estar hechos de cualquier materia duradero y rígido o semirrígido, como plásticos. En una forma de realización, por ejemplo, el cuerpo 262 y/o los cuellos 278, 280 pueden estar hechos de policarbonato o polipropileno.

[0074] Una membrana porosa 300 colinda con una superficie distal de la pared de extremo proximal del cuello externo 294. En la forma de realización ilustrada, la membrana porosa 300 está formada como un anillo con un diámetro interior que es sustancialmente igual a un diámetro exterior del miembro tubular 272 y un diámetro exterior que es sustancialmente igual a un diámetro interior del cuello externo 278 en su pared de extremo proximal 294. De este modo, la membrana porosa 300 cubre las aberturas 296. Al igual que en las formas de realización precedentes, la membrana porosa 300 incluye una pluralidad de perforaciones muy finas que están configuradas para permitir que las partículas gaseosas pasen a través de la membrana 300 y para bloquear el paso de las partículas líquidas a través de la membrana 300. Así, la membrana 300 proporciona una trayectoria de flujo para el aire, permitiendo que el conector 260 se cebe tal y como se describe más adelante. La membrana porosa 300 puede estar hecha de cualquier número de materiales adecuados bien conocidos por los expertos en la técnica, tales como difluoruro de polivinilideno superhidrófobo (PVDF).

[0075] El espacio anular 282 entre el cuello externo 278 y el miembro tubular 272 recibe un miembro de sellado 302. Al igual que en las formas de realización precedentes, el miembro de sellado 302 puede estar hecho de cualquier material plegable y elástico que sea capaz de formar un sello cuando colinde consigo mismo. En una forma de realización, por ejemplo, el miembro de sellado 302 puede estar hecho de silicona.

[0076] El miembro de sellado 302 está formado sustancialmente como un cilindro hueco que está abierto en su extremo proximal 304 y cerrado en su extremo distal 306. El extremo proximal 304 del miembro de sellado 302 incluye una base sustancialmente en forma de disco 308 con una abertura 310 que recibe el miembro tubular 272 en acoplamiento próximo. Una primera protuberancia en forma de anillo 312 alrededor de la superficie externa de la base 308 se asienta dentro de una cavidad anular 314 en la superficie interna del cuello externo 278 adyacente a su pared de extremo proximal 294. Una segunda protuberancia en forma de anillo 316 alrededor de la superficie interna de la base 308 se asienta dentro de una cavidad anular 318 en la superficie externa del miembro tubular 272 adyacente a su extremo proximal. El acoplamiento de las protuberancias 312, 316 y las cavidades 314, 318 ayuda a mantener la posición del extremo proximal del miembro de sellado 302 en el espacio anular 282.

[0077] La base 308 del miembro de sellado 302 incluye además una ranura circular 320 que forma un pasaje de fluido. La ranura 320 está en comunicación de fluido con la ranura 296 de la pared de extremo proximal del

cuello externo 294 a través de la membrana porosa 300. La ranura 320 está adicionalmente en comunicación de fluido con un espacio interior 322 del miembro de sellado 302 adyacente a la base 308. Aunque no es visible en la figura 12, la base 308 incluye una pluralidad de pasajes longitudinales y una pluralidad de pasajes radiales que conectan el espacio interior 322 con la ranura 320. De este modo, los pasajes y la ranura 320 proporcionan un trayecto de fluido a través de la base 308 que facilita el cebado del conector 260, tal y como se menciona más detalladamente más adelante.

[0078] El miembro de sellado 302 circunda al menos parcialmente el miembro tubular 272, que incluye la salida 276. Sin embargo, el miembro de sellado 302 está separado del miembro tubular 272 a lo largo de su longitud y en la salida 276. Las paredes laterales 324 del miembro de sellado 302 se curvan hacia el interior en una región intermedia del miembro de sellado 302. La pared de extremo distal 306 del miembro de sellado 302 incluye una rendija 326. La rendija 326 está sellada en la configuración cerrada de la figura 11. Sin embargo, las paredes laterales de la rendija 326 pueden estar separadas manualmente tal y como se describe más adelante para permitir que el fluido fluya hacia afuera de la salida 276 y hacia el interior de un conector hembra.

[0079] La curvatura de las paredes laterales 324 enrígidece las paredes laterales 324 contra la expansión cuando la presión de fluido en el miembro de sellado 302 aumenta, como cuando el conector 260 está siendo cebado. La curvatura de las paredes laterales 324 también contribuye ventajosamente a una menor probabilidad de filtración durante el cebado cuando la presión de fluido dentro del miembro de sellado 302 puede ser alta. Conforme la presión de fluido dentro del miembro de sellado 302 aumenta, cualquier expansión hacia el exterior de las paredes laterales 324 en el área de la curvatura crea un efecto palanca en extremo distal 306 del miembro de sellado 302. El efecto palanca estrecha la rendija 326, reduciendo la probabilidad de filtración. Aunque la forma de realización ilustrada muestra las paredes laterales 324 que incluyen una curvatura hacia el interior, los técnicos en la materia apreciarán que, en formas de realización alternativas, las paredes laterales 324 podrían tener otras formas, tales como recta, o incluso curvada hacia el exterior.

[0080] En el uso, el conector 260 recibe tuberías IV (no mostradas) en el lumen de cuerpo 264. Para cebar el conector 260, el operador conecta en primer lugar las tuberías IV del conector 260 a una fuente de líquido IV. A continuación, el operador sostiene el conector 260 en una elevación bajo la fuente de líquido IV (tal como una bolsa IV). El líquido fluye hacia la vía de paso de fluido 264, 274, forzando el aire distalmente a través de la vía de paso de fluido 264, 274 y fuera de la salida 276 del miembro tubular 272. El aire viaja entonces proximalmente a lo largo del exterior del miembro tubular 272, a través de los pasajes 320 de la base 308, a través de la membrana porosa 300, a través de los escapes 296, 298 y, finalmente, a la atmósfera ambiental. Por lo tanto, los escapes facilitan el cebado permitiendo que la presión de fluido del conector 260 se estabilice con la presión ambiental.

[0081] El miembro de sellado 302 incluye además una válvula de presión 328 que cierra el trayecto de flujo a través de los pasajes 320 en el caso de una acumulación de presión dentro del conector 260. La válvula 328 comprende un saliente anular fino 330 que se extiende hacia el interior de las paredes laterales 324 del miembro de sellado 302. El saliente 330 se extiende hacia, pero no toca, una superficie externa del miembro tubular 272. El saliente está situado justo distalmente con respecto a un peldaño anular externo 332 del miembro tubular 272. Si se acumula presión en el espacio entre el miembro de sellado 302 y el miembro tubular 272 distal con respecto al saliente 330, el saliente 330 se deforma proximalmente hasta que entra en contacto con el peldaño 332, formando un sello en el peldaño 332 que bloquea la vía de paso de fluido hacia los pasajes 320. Este sello es ventajoso para evitar que se filtre líquido a través de los escapes 296, 320 cuando el material de la membrana porosa 300 no es capaz de resistir una alta presión de fluido.

[0082] Las figuras 13-16 ilustran posibles configuraciones adicionales para la válvula de presión 328. En la figura 13, el peldaño anular 332 del miembro tubular 272 incluye un resalte elevado 334 que se extiende bajo el saliente 330 del miembro de sellado 302. Cuando se acumula presión dentro del miembro de sellado 302, el material plegable del miembro de sellado 302 se expande tal y como indican las flechas en la figura 13. Esta expansión, acoplada con la presión de fluido que ejerce presión contra la superficie distal del saliente 330, fuerza el saliente 330 a entrar en contacto con el resalte 332, creando un sello.

[0083] En la figura 14, el miembro de sellado 302 incluye un grosor de pared reducido en un área 336 proximal del saliente 330. El grosor de pared reducido facilita la flexión del saliente 330, de modo que se puede deformar fácilmente y entrar en contacto con el peldaño anular 332 del miembro tubular 272.

[0084] En la figura 15, el miembro de sellado 302 incluye nuevamente un grosor de pared reducido en un área 336 proximal del saliente 330. Sin embargo, el saliente 330 incluye una forma de corte transversal diferente. El saliente 330 se extiende hacia el interior de forma sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del miembro de sellado 302. Además, un reborde triangular 338 se extiende proximalmente desde el saliente 330 en una ubicación separada hacia el interior de las paredes laterales 324 del miembro de sellado 302. El reborde 338 proporciona una superficie de sellado que ejerce presión contra el saliente anular 332 del miembro tubular 272 cuando se acumula presión distalmente con respecto al saliente 330.

[0085] En la figura 16, el peldaño anular 332 del miembro tubular 272 incluye nuevamente un resalte elevado 334 que se extiende bajo el saliente 330 del miembro de sellado 302. El saliente 330 incluye una sección en forma de L 340 que se extiende hacia el interior y posteriormente proximalmente desde las paredes laterales 324 del miembro de sellado 302. Un reborde triangular 338 se extiende hacia el exterior desde un extremo de la sección en forma de L 340 separada de las paredes laterales 324 del miembro de sellado 302. Cuando se acumula presión distalmente con respecto al saliente 330, el reborde 338 se fuerza hacia exterior para ejercer presión contra el resalte 334 alrededor del saliente anular 330, creando un sello.

[0086] Para conectar el conector macho 260 de la figura 12 a un conector hembra, un operador posiciona el extremo distal del cuello interno 280 en contacto con el extremo proximal del conector hembra. Aunque la figura 12 no ilustra un conector hembra, el conector hembra puede ser similar en estructura a los conectores hembra ilustrados en las figuras anteriormente mencionadas. La cara distal 306 del miembro de sellado 302 ejerce presión contra una cara proximal de un miembro de sellado del conector hembra. La cara distal del miembro de sellado 302 también ejerce presión contra un resalte proximal de un alojamiento rígido del conector hembra. El alojamiento incluye roscas externas configuradas para corresponder a las roscas internas 292 en la región distal 290 del cuello interno 280.

[0087] Para acoplar las roscas, el operador aplica presión digital para hacer avanzar el cuello interno 280 hacia el alojamiento rígido del conector hembra. Conforme los dos componentes se acercan el uno al otro, el alojamiento rígido fuerza al miembro de sellado 302 a deformarse hacia el interior en el cuello interno 280. Cuando el miembro de sellado 302 se ha empujado hacia el interior lo suficiente, las roscas internas 292 del cuello interno 280 se acoplan a las roscas externas del conector hembra. Para continuar avanzando, el operador rota el cuello interno 280 con respecto al conector hembra. En una forma de realización, el acoplamiento roscado entre el cuello externo 278 y el cuello interno 280 puede ofrecer una mayor resistencia de fricción que el acoplamiento roscado entre el cuello interno 280 y el conector hembra. De este modo, el operador puede inducir una torsión relativa del cuello interno 280 y el conector hembra mientras que agarra el cuello externo 278 con una mano y el conector hembra con la otra, en lugar de agarrar el cuello interno 280 y el conector hembra. Esta característica facilita la tarea de fijar el cuello interno 280 al conector hembra, porque el operador puede agarrar el área de superficie mayor del cuello externo 278.

[0088] Cuando el cuello interno 280 se ha atornillado completamente en el conector hembra, el resalte proximal del alojamiento del conector hembra entra en contacto con una cara distal 342 de un saliente que se extiende hacia el interior situado proximalmente con respecto a las roscas 292 del cuello interno 280. En este punto, la rotación relativa del cuello interno 280 y el conector hembra cesa. La región distal 344 del miembro de sellado 302 está deformada en el interior del cuello interno 280 hacia la salida 276 del miembro tubular 272. El miembro de sellado 302 también ejerce presión contra el miembro de sellado del conector hembra, deformándolo. Los miembros de sellado deformados mantienen un sello en la conexión del cuello interno 280 y el conector hembra.

[0089] Para abrir una comunicación de fluido entre los dos conectores, el operador continúa aplicando una fuerza de torsión al cuello externo 278 y el conector hembra. Dado que el conector hembra no puede avanzar más lejos en el cuello interno 280, el cuello interno 280 empieza a torcerse con respecto al cuello externo 278. El acoplamiento de las roscas externas 288 del cuello interno 280 con las roscas internas 286 del cuello externo 278 provoca que el cuello interno 280 avance proximalmente en el cuello externo 278. Al mismo tiempo, la salida 276 del miembro tubular 272 avanza a través de las rendijas en los miembros de sellado, abriendo una comunicación de fluido entre los dos conectores.

[0090] La figura 17 ilustra otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 350. El conector 350 es similar a la forma de realización descrita previamente e ilustrada en la figura 11. Sin embargo, el conector 350 de la figura 17 incluye un cuerpo con un miembro tubular largo 352. Al menos un extremo proximal 354 del miembro tubular 352 incluye un estrechamiento macho. De este modo, el miembro tubular 352 está configurado para recibir tuberías intravenosas (IV) 356 en un ajuste de fricción alrededor del exterior del miembro tubular 352. El miembro tubular 352 define un lumen 356. A diferencia de la forma de realización de la figura 11, el lumen 356 tiene un diámetro interior constante. En su extremo distal 358, el miembro tubular 352 define una salida 360 del lumen 356.

[0091] Un cuello cilíndrico 366 se extiende distalmente desde una porción medial 368 del cuerpo y circunda parcialmente el miembro tubular 352. Un espacio anular 370 separa el cuello 366 del miembro tubular 352. Una región distal 372 del cuello 366 incluye roscas 374 en su superficie interna. Las roscas 374 están configuradas para corresponder a roscas externas en un conector hembra (no mostrado) de manera igual a la que se ha descrito anteriormente con respecto al conector 210 de la figura 11.

[0092] Una pared proximal 376 del cuello 366 es sólida, a diferencia de la pared proximal del cuello 228 de la figura 11, que incluye aberturas 238 y pasajes 240 para ventilar. En la forma de realización ilustrada, el cuello 366 está formado íntegramente como una única pieza con el cuerpo 352. Sin embargo, los técnicos en la materia apreciarán que, en formas de realización alternativas, el cuerpo 352 y el cuello 366 podrían estar formados formarse como piezas separadas. Un protector cilíndrico 377 se extiende proximalmente desde la pared proximal

del cuello 366, que circunda parcialmente el miembro tubular 352. Un espacio anular 381 entre el interior del protector 377 y el exterior del miembro tubular 352 recibe las tuberías IV 388. Se puede aplicar adhesivo en el espacio anular 381 para reforzar la conexión entre las tuberías IV 388 y el miembro tubular 352.

5 [0093] Al igual que en las formas de realización precedentes, el cuerpo 352 y el cuello 366 pueden estar hechos de cualquier material duradero y rígido o semirrígido, como plásticos. En una forma de realización, por ejemplo, el cuerpo 352 y/o el cuello 366 pueden estar hechos de policarbonato o polipropileno.

10 [0094] El espacio anular 370 entre el cuello 366 y el miembro tubular 352 recibe un miembro de sellado 378. Al igual que en las formas de realización precedentes, el miembro de sellado 378 puede estar hecho de cualquier material plegable y elástico que sea capaz de formar un sello cuando colinde consigo mismo. En una forma de realización, por ejemplo, el miembro de sellado 378 puede estar formado de silicona.

15 [0095] El miembro de sellado 378 está formado sustancialmente de la misma manera que el miembro de sellado 244 de la figura 11. Sin embargo, a diferencia del miembro de sellado 244 de la figura 11, un extremo distal 379 del miembro de sellado 378 incluye un diámetro reducido 380. El diámetro reducido 380 abraza el exterior del miembro tubular 352 en su extremo distal 358 en un ajuste ceñido o de interferencia. De este modo, el diámetro reducido 380 forma un sello hermético contra el exterior del miembro tubular 352.

20 [0096] En su extremo distal 379, una superficie externa del miembro de sellado 378 incluye una cavidad 382 que recibe una membrana porosa 384. Un pasaje 386 se extiende desde la cavidad 382 hasta el interior del miembro de sellado 378. El pasaje 386, la membrana porosa 384 y la cavidad 382 definen una vía de paso de fluido. Sin embargo, al igual que en las formas de realización precedentes, la membrana porosa 384 incluye una pluralidad de perforaciones muy finas que están configuradas para permitir que las partículas gaseosas pasen a través de la membrana y para bloquear el paso a las partículas líquidas a través de la membrana. De este modo, la membrana porosa 384 proporciona un trayecto de flujo para el aire, permitiendo que el conector 350 se cebe tal y como se describe más adelante. La membrana porosa 384 puede estar hecha cualquier número de materiales adecuados bien conocidos por los expertos en la técnica, tales como difluoruro de polivinilideno superhidrófobo (PVDF).

30 [0097] Para cebar el conector 350, el operador conecta en primer lugar las tuberías IV 388 del conector 350 a una fuente de líquido IV (tal como una bolsa IV). A continuación, el operador sostiene el conector 350 en una elevación bajo la fuente de líquido IV. El líquido fluye hacia el interior del lumen 356, forzando el aire distalmente en el lumen 356. El aire se fuerza a través del pasaje 386, a través de la membrana porosa 384 y hacia fuera a través de la cavidad 382 hacia la atmósfera ambiental.

40 [0098] El proceso de conexión del conector macho 350 de la figura 17 a un conector hembra es similar al proceso descrito previamente de conexión del conector macho 210 de la figura 11 a un conector hembra. Sin embargo, cuando el miembro de sellado 378 colapsa con el espacio anular 370, el diámetro reducido 380 del extremo distal 379 permanece en contacto de sellado con el exterior del miembro tubular 352. El sello resiste la fuga de fluido IV hacia el interior del espacio anular 390 entre el miembro de sellado 378 y el miembro tubular 352 proximal con respecto al diámetro reducido 380. De este modo, el sello reduce el volumen de espacio muerto en el conector 350 donde se puede acumular fluido estancado.

45 [0099] La figura 18 ilustra otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 400. El conector 400 es similar a la forma de realización descrita previamente e ilustrada en la figura 12. Sin embargo, el conector 400 de la figura 18 incluye un cuerpo 402 con un miembro tubular largo 404. Al menos un extremo proximal 406 del miembro tubular 404 incluye un estrechamiento macho. De este modo, el miembro tubular 404 está configurado para recibir tuberías intravenosas (IV) 408 en un ajuste de fricción alrededor del exterior del miembro tubular 404. El miembro tubular 404 define un lumen 410. A diferencia de la forma de realización de la figura 12, el lumen 410 tiene un estrechamiento suave en su diámetro interior, que se estrecha hacia abajo desde el extremo proximal 406 hasta extremo distal 412. En su extremo distal 412, el miembro tubular 404 define una salida 414 del lumen 410.

55 [0100] El conector 400 comprende además un cuello cilíndrico externo 416 y un cuello cilíndrico interno 418. Los cuellos internos y externos 418, 416 tienen una estructura y función similares a los cuellos externos e internos 278, 280 descritos previamente e ilustrados en la figura 12. Sin embargo, una pared proximal 420 del cuello externo 416 es sólida, a diferencia de la pared de extremo proximal 294 del cuello externo 278 de la figura 12, que incluye una ranura 296 y pasajes 298 para ventilar. En la forma de realización ilustrada, el cuello externo 416 está formado íntegramente como una única pieza con el cuerpo 402. Sin embargo, los técnicos en la materia apreciarán que, en formas de realización alternativas, el cuerpo 402 y el cuello externo 416 podrían estar formados como piezas separadas.

65 [0101] Un protector cilíndrico 419 se extiende proximalmente desde la pared proximal del cuello 420, que circunda parcialmente el miembro tubular 404. Un espacio anular 421 entre el interior del protector 419 y el

exterior del miembro tubular 404 recibe las tuberías IV 408. Se puede aplicar adhesivo en el espacio anular 421 para reforzar la conexión entre las tuberías IV 408 y el miembro tubular 404.

5 [0102] Al igual que en las formas de realización precedentes, el cuerpo 402 y el cuello externo 416 pueden estar hechos de cualquier material duradero y rígido o semirrígido, tal como plástico. En una forma de realización, por ejemplo, el cuerpo 402 y/o el cuello externo 416 pueden estar hechos de policarbonato o polipropileno.

10 [0103] El espacio anular 422 entre el cuello externo 416 y el miembro tubular 404 recibe un miembro de sellado 424. Al igual que en las formas de realización precedentes, el miembro de sellado 424 puede estar formado de cualquier material plegable y elástico que sea capaz de formar un sello cuando colinde consigo mismo. En una forma de realización, por ejemplo, el miembro de sellado 424 puede estar hecho de silicona.

15 [0104] El miembro de sellado 424 está formado sustancialmente de la misma forma que el miembro de sellado 302 de la figura 12. Sin embargo, a diferencia del miembro de sellado 302 de la figura 12, un extremo distal 426 del miembro de sellado 424 incluye un diámetro reducido 428. El diámetro reducido 428 abraza el exterior del miembro tubular 404 en su extremo distal 412 en un ajuste ceñido o de interferencia. De este modo, el diámetro reducido 428 forma un sello hermético contra el exterior del miembro tubular 404.

20 [0105] En su extremo distal 426, una superficie externa del miembro de sellado 424 incluye una cavidad 430 que recibe una membrana porosa 432. Un pasaje 434 se extiende desde la cavidad 430 hasta el interior del miembro de sellado 424. El pasaje 434, la membrana porosa 432 y la cavidad 430 definen una vía de paso de fluido. Sin embargo, al igual que en las formas de realización precedentes, la membrana porosa 432 incluye una pluralidad de perforaciones muy finas que están configuradas para permitir que las partículas gaseosas pasen a través de la membrana y bloqueen el paso a las partículas líquidas a través de la membrana. De este modo, la membrana porosa 432 proporciona un trayecto de flujo para el aire, permitiendo que el conector 400 se cebe tal y como se describe más adelante. La membrana porosa 432 puede estar hecha de cualquier número de materiales adecuados bien conocidos por los expertos en la técnica, tales como difluoruro de polivinilideno superhidrófobo (PVDF).

30 [0106] Para cebar el conector 400, el operador conecta en primer lugar tuberías IV 408 del conector 400 a una fuente de líquido IV (tal como una bolsa IV). A continuación, el operador sostiene el conector 400 en una elevación bajo la fuente de líquido IV. El líquido fluye hacia el interior del lumen 410, forzando distalmente el aire en el lumen 410. El aire se fuerza a través del pasaje 434, a través de la membrana porosa 432 y hacia fuera a través de la cavidad 430 hasta la atmósfera ambiental.

35 [0107] El proceso de conexión del conector macho 400 de la figura 18 a un conector hembra es similar al proceso anteriormente descrito de conexión del conector macho 260 de la figura 12 a un conector hembra. Sin embargo, cuando el miembro de sellado 424 colapsa contra el espacio anular 422, el diámetro reducido 428 del extremo distal 426 permanece en contacto de sellado con el exterior del miembro tubular 404. El sello resiste la fuga de fluido IV en el espacio 436 entre el miembro de sellado 424 y el miembro tubular 404 proximal del diámetro reducido 428. De este modo, el sello reduce el volumen de espacio muerto en el conector 400 donde se puede acumular fluido estancado.

45 [0108] La figura 19 ilustra otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 450. El conector 450 incluye un cuerpo 452 con un miembro tubular largo 454. Al menos un extremo proximal 456 del miembro tubular 454 incluye un estrechamiento macho. De este modo, el miembro tubular 454 está configurado para recibir tuberías intravenosas (IV) (no mostradas) en un ajuste de fricción alrededor del exterior del miembro tubular 454. El miembro tubular 454 define un lumen 458. El lumen 458 tiene un estrechamiento suave en su diámetro interior, que se estrecha hacia abajo desde el extremo proximal 456 hasta el extremo distal 460. En su extremo distal 460, el miembro tubular 454 define una salida 462 del lumen 458.

50 [0109] El cuerpo 452 incluye un saliente en forma de disco 464 que se extiende radialmente hacia el exterior desde su región medial. Un protector cilíndrico 466 se extiende proximalmente desde el saliente 464, que circunda parcialmente el miembro tubular 454. Un espacio anular 468 entre el interior del protector 466 y el exterior del miembro tubular 454 recibe las tuberías IV. Se puede aplicar adhesivo en el espacio anular 468 para reforzar la conexión entre las tuberías IV y el miembro tubular 454.

60 [0110] Un cuello cilíndrico 470 se acopla con el saliente 464 y circunda parcialmente el cuerpo 452 distalmente con respecto al saliente 464. Una superficie interior del cuello 470 incluye roscas 472 configuradas para acoplar roscas externas en un conector hembra (no mostradas), tal y como se describe más adelante. Un espacio anular 474 entre el cuello 470 y el miembro tubular 454 recibe un miembro de sellado 476. Al igual que en las formas de realización precedentes, el miembro de sellado 476 puede estar hecho de cualquier material plegable y elástico que sea capaz de formar un sello cuando colinde consigo mismo. En una forma de realización, por ejemplo, el miembro de sellado 476 puede estar hecho de silicona.

65

[0111] El miembro de sellado 476 incluye una base sustancialmente en forma de disco 478 en su extremo proximal. Una porción de manguito generalmente cilíndrica 480 se extiende distalmente desde la base 478 y circunda una región distal del miembro tubular 454. Una pared lateral de la porción de manguito 480 incluye corrugaciones tipo acordeón 482. Las corrugaciones 482 crean puntos de flexión naturales para el miembro de sellado 476 de modo que puede colapsar fácilmente y previsiblemente cuando el conector 450 se fija a un conector hembra, tal y como se describe más adelante.

[0112] Un extremo distal 484 del miembro de sellado 476 incluye una rendija 486 a través de la cual puede sobresalir el miembro tubular 454 cuando el conector 450 está fijado a un conector hembra. Proximalmente con respecto a la rendija 486, el extremo distal 484 del miembro de sellado 476 incluye además un saliente en forma de disco 488 que se acopla a un protector en el conector hembra y ayuda al protector a empujar el miembro de sellado 476 proximalmente en el espacio anular 474 para que colapse con el miembro de sellado 476 y extienda el miembro tubular 454 a través de la rendija 486.

[0113] El conector 450 comprende además un anillo de cierre 490 posicionado en el cuello 470 y que colinda con una superficie distal 492 del saliente 464 con la base 478 del miembro de sellado 476 intercalada entremedias. El anillo de cierre 490 incluye un saliente que se extiende hacia el interior 494 en su extremo distal que colinda con una cara distal 496 de la base 478 del miembro de sellado 476, resistiendo así el movimiento distal del miembro de sellado 476. Una superficie interior del cuello 470 incluye un peldaño anular 498 que se encuentra proximalmente enfrente y colinda con una superficie distal 500 del anillo de cierre 490, resistiendo así el movimiento distal del anillo de cierre 490. Un extremo proximal del cuello 470 incluye de forma similar una pluralidad de lengüetas que se extienden hacia el interior 502 que colindan con una cara proximal 504 del saliente 464 en el cuerpo 452, intercalando así el cuerpo 452 y el anillo de cierre 490 con el anillo de cierre 490 que sostiene la base 478 del miembro de sellado 476 contra el saliente 464.

[0114] El cuerpo 452, el cuello 470 y el anillo de cierre 490 pueden estar hechos de cualquier material duradero y rígido o semirrígidos, tal como plásticos. En una forma de realización, por ejemplo, estos componentes pueden estar hechos de policarbonato o polipropileno.

[0115] Un diámetro interior de la porción de manguito de miembro de sellado 480 es mayor que un diámetro exterior del miembro tubular 454. De este modo, la porción de manguito 480 y el miembro tubular 454 definen un espacio sustancialmente anular 506 entre ellos. El extremo distal 484 del miembro de sellado 476 también está separado de la salida 462 del extremo distal 460 del miembro tubular 454. Así, hay una vía de paso de fluido desde el lumen 458 a través de la salida 462 y alrededor del exterior del miembro tubular 454. En su base 478, el miembro de sellado 476 incluye una pluralidad de pasajes radiales 508 que conectan fluidamente el espacio anular 506 con una ranura circular 510 en la base 478. De este modo, la vía de paso de fluido continúa a través de la base 478 a través de los pasajes radiales 508 y la ranura 510.

[0116] Una membrana porosa en forma de disco 512 colinda con una superficie proximal de la base 478 y cubre la ranura circular 510 de la base 478. Una pluralidad de pasajes longitudinales 514 en el saliente 464 del cuerpo 452 se alinean con la ranura circular 510 de la base 478 en el lado opuesto a la membrana porosa 512. Así, la vía de paso de fluido a través del conector 450 continúa desde la ranura 510 a través de la membrana porosa 512 y fuera hacia la atmósfera ambiental a través de los pasajes longitudinales 514. Sin embargo, al igual que en las formas de realización precedentes, la membrana porosa 512 incluye una pluralidad de perforaciones muy finas que están configuradas para permitir que las partículas gaseosas pasen a través de la membrana y bloqueen el paso a las partículas líquidas a través de la membrana. De este modo, la membrana porosa 512 proporciona un trayecto de flujo para el aire, permitiendo que el conector 450 se cebe tal y como se describe más adelante. La membrana porosa 512 puede estar hecha de cualquier número de materiales adecuados bien conocidos por los expertos en la técnica, como difluoruro de polivinilideno superhidrófobo (PVDF).

[0117] Para cebar el conector 450, el operador conecta en primer lugar tuberías IV del conector 450 a una fuente de líquido IV (tal como una bolsa IV). A continuación, el operador sostiene el conector 450 en una elevación bajo la fuente de líquido IV. El líquido fluye hacia el interior del lumen 458, forzando distalmente el aire del lumen 458. El aire se fuerza a través de la salida 462, proximalmente alrededor del exterior del miembro tubular 454, a través de los pasajes radiales 508 y la ranura 510, a través de la membrana porosa 512 y hacia fuera a través de los pasajes longitudinales 514 hasta la atmósfera ambiental.

[0118] Las figuras 20 y 21 ilustran el cuerpo 452 y el cuello 470, respectivamente, con mayor detalle. Con referencia a la figura 20, la cara proximal 504 del saliente del cuerpo 464 incluye una pluralidad de rampas 518. Cada rampa 518 incluye una superficie inclinada que aumenta gradualmente hasta un canto o una caída brusca 520. Cada una de las rampas 518 está orientada para que se incline en la misma dirección. Con referencia a la figura 21, el extremo proximal del cuello 470 incluye una pluralidad de lengüetas que se extienden hacia el interior 502. Las lengüetas 502 colindan con la cara proximal 504 del saliente del cuerpo 464, tal y como se muestra en figura 19. Las lengüetas 502 están configuradas para desplazarse hacia arriba y sobre las rampas 518 cuando el cuello 470 se rota con respecto al cuerpo 452. Conforme las lengüetas 502 se desplazan sobre las caídas bruscas 520 de las rampas 518, el operador oye un sonido de clic y siente una sensación táctil. El

sonido y sensación del clic informan al operador de que el conector 450 está totalmente fijado a un conector hembra, tal y como se describe más completamente más adelante.

5 [0119] El proceso de conexión del conector macho 450 de la figura 19 a un conector hembra es similar al proceso anteriormente descrito de conexión del conector macho 210 de la figura 11 a un conector hembra. Sin embargo, el operador agarra preferiblemente el exterior del cuello 470 con una primera mano y el conector hembra con una segunda mano. La rotación relativa de los conectores provoca que un protector del conector hembra avance hacia el interior del espacio anular 474. Inicialmente, el cuello 470 y el cuerpo 452 rotan juntos con respecto al miembro de sellado 476. Sin embargo, conforme el conector hembra avanza, empuja el saliente 488 en el extremo distal del miembro de sellado 476, compactando así el miembro de sellado 476 hacia el espacio anular 474. Conforme la compactación aumenta, también lo hace una fuerza de fricción entre el miembro de sellado 476 y el conector hembra. Tal y como se ha descrito anteriormente, el miembro de sellado 476 está hecho preferiblemente de un material elástico, tal como silicona. Tales materiales tienen generalmente un alto coeficiente de fricción con respecto a materiales más rígidos, tales como policarbonato o polipropileno. De este modo, conforme la fuerza de fricción entre el miembro de sellado 476 y el conector hembra aumenta, alcanza finalmente un umbral en el cual la fricción entre el miembro de sellado 476 y el conector hembra es superior a una fuerza de fricción en la unión entre el cuello 470 y el saliente del cuerpo 464 y el anillo de cierre 490. En dicho umbral, el cuerpo 452 y el conector hembra dejan de rotar el uno con respecto al otro y el cuerpo 452 y el anillo de cierre 490 empiezan a rotar con respecto al cuello 470. Esta rotación relativa provoca que las lengüetas 502 del cuello 470 se desplacen sobre las rampas 518 del saliente del cuerpo 464, induciendo el clic y la sensación táctil anteriormente descritos. Cuando el clic empieza, el operador sabe que la conexión está fija.

25 [0120] La figura 22 ilustra otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 550. El conector 550 incluye un cuerpo proximal 552 con forma sustancialmente de cilindro escalonado. El cuerpo proximal 552 incluye un miembro tubular largo 554. Un extremo proximal 556 del miembro tubular 554 se configura para recibir tuberías intravenosas (IV) (no mostradas) en un ajuste de fricción alrededor del exterior del miembro tubular 554. El miembro tubular 554 define un lumen 558. Una porción proximal 560 del lumen 558 tiene un estrechamiento suave en su diámetro interior, que se estrecha hacia abajo desde un extremo proximal hasta una porción medial. La porción restante del lumen 558 incluye un diámetro constante que se extiende a un extremo distal 562 del miembro tubular 554. Adyacente al extremo distal 562, una pared lateral del miembro tubular 554 incluye una abertura que define una salida 564 del lumen 558.

35 [0121] Un saliente en forma de disco 566 se extiende radialmente hacia el exterior de una región medial del miembro tubular 554. Un protector cilíndrico 568 se extiende proximalmente desde el saliente 566, circundando parcialmente el miembro tubular 554. Un espacio anular 570 entre el interior del protector 568 y el exterior del miembro tubular 554 recibe las tuberías IV. Se puede aplicar adhesivo en el espacio anular 570 para reforzar la conexión entre las tuberías IV y el miembro tubular 554.

40 [0122] Un cuello cilíndrico 572, en lo sucesivo designado como el cuello proximal 572, se extiende distalmente desde una periferia del saliente 566 y circunda parcialmente el miembro tubular 554 distalmente con respecto al saliente 566. Una porción proximal 574 de una superficie interior del cuello proximal 572 incluye roscas 576. Una porción distal 578 de la superficie interior del cuello proximal 572 es lisa. En la porción roscada 574, una pared lateral del cuello incluye una abertura 580, cuya función se describe más adelante.

45 [0123] El conector 550 incluye además un cuerpo distal 582 formado sustancialmente como un cilindro escalonado. El cuerpo distal 582 incluye una porción proximal 584 que tiene roscas externas 586. Las roscas externas 586 se acoplan a las roscas internas 576 en el cuello proximal 572 de modo que los cuerpos proximal y distal 552, 582 pueden rotar el uno con respecto al otro. El acoplamiento roscado también produce una traslación relativa de los cuerpos 552, 582 cuando se rotan el uno con respecto al otro. Un extremo proximal del cuerpo distal 582 incluye una cavidad 588 formada como un cilindro escalonado. La cavidad 588 recibe un miembro de sellado elastomérico formado de forma complementaria 590. El miembro de sellado 590 incluye un pasaje cilíndrico 592 que recibe el exterior del miembro tubular 554 en acoplamiento de sellado. El miembro de sellado 590 puede estar hecho de cualquier material plegable y elástico que sea capaz de formar un sello cuando colinde con el miembro tubular 554. En una forma de realización, por ejemplo, el miembro de sellado 590 puede estar hecho de silicona.

60 [0124] El cuerpo distal 582 comprende además una porción medial 594 que está formada como un cilindro liso que tiene un saliente proximal 596 que se extiende radialmente hacia el exterior. La porción medial 594 se recibe en la porción distal 578 del cuello proximal 572. Una unión de las partes proximal y distal 574, 578 del cuello proximal 572 incluye un peldaño anular que se extiende hacia el interior 598. El peldaño 598 proporciona un punto colindante para el saliente 596 en la porción medial 594 que limita el desplazamiento del cuerpo distal 582 hacia el cuello proximal 572.

65 [0125] Un cuello cilíndrico 600, en lo sucesivo designado como el cuello distal 600, se extiende distalmente desde una periferia de la porción medial 594 del cuerpo distal 582. Una superficie interior del cuello distal 600 incluye roscas 602. Las roscas 602 están configuradas para acoplar roscas externas 604 en un conector hembra

606, tal y como se describe más adelante. Una boquilla cilíndrica 608 se extiende distalmente desde la porción medial 594 del cuerpo distal 582. El cuello distal 600 rodea parcialmente la boquilla 608 con un espacio anular 610 definido entremedias.

5 [0126] Los cuerpos proximal y distal 552, 582 pueden estar hechos de cualquier material duradero y rígido o semirrígido, como plásticos. En una forma de realización, por ejemplo, estos componentes pueden estar hechos de policarbonato o polipropileno.

10 [0127] El cuerpo distal 582 incluye una pasaje longitudinal central 612 que recibe el miembro tubular 554. Excepto de acuerdo con lo que se describe más adelante, sustancialmente toda la longitud del miembro tubular 554 incluye un diámetro de exterior constante. De forma similar, excepto de acuerdo con lo que se describe más adelante, sustancialmente toda la longitud del pasaje longitudinal 612 incluye un diámetro interior constante. Además, de nuevo excepto de acuerdo con lo que se describe más adelante, el diámetro interior del pasaje longitudinal 612 es ligeramente superior al diámetro exterior del miembro tubular 554. De este modo, el pasaje longitudinal 612 y el miembro tubular 554 definen un espacio anular 614 entre ellos.

15 [0128] La cavidad 588 en el extremo proximal 616 del pasaje longitudinal 612 recibe el miembro de sellado 590. El miembro de sellado 590 incluye un diámetro interior que corresponde sustancialmente al diámetro exterior del miembro tubular 554, formando así un sello hermético alrededor del miembro tubular 554. En el extremo distal 618 del pasaje longitudinal 612, la boquilla 608 incluye un diámetro interior reducido 620 que corresponde sustancialmente al diámetro exterior del miembro tubular 554, formando así un sello hermético alrededor del miembro tubular 554 en el extremo distal 562. El diámetro interior reducido 620 está situado distalmente con respecto a la salida 564 del miembro tubular 554, de modo que el lumen 558 se encuentra en comunicación de fluido con el espacio anular 614 a través de la salida 564. Sin embargo, el líquido del espacio anular 614 no se filtra fuera el extremo distal 618 de la boquilla 608, debido al sello formado alrededor del extremo distal 562 del miembro tubular 554 por el diámetro interior reducido 620.

20 [0129] La porción proximal roscada 584 del cuerpo distal 582 incluye un agujero pasante radial que comprende un escape 622. El escape 622 está en comunicación de fluido con el espacio anular 614. Una cavidad 624 en la superficie externa de la porción proximal 584 recibe una membrana porosa 626 que cubre el escape 622. Al igual que en las formas de realización precedentes, la membrana porosa 626 incluye una pluralidad de perforaciones muy finas que están configuradas para permitir que las partículas gaseosas pasen a través de la membrana y para bloquear el paso a través de la membrana a las partículas líquidas. De este modo, la membrana porosa 626 proporciona un trayecto de flujo para el aire, permitiendo que el 550 se cebe tal y como se describe más adelante. La membrana porosa 626 puede estar hecha de cualquier número de materiales adecuados bien conocidos por los expertos en la técnica, tal como difluoruro de polivinilideno superhidrófobo (PVDF).

25 [0130] Para cebar el conector 550, el operador empieza con el conector 550 en la configuración de la figura 22 donde el cuerpo distal 582 avanza totalmente, o sustancialmente totalmente, en el cuello proximal 572. En esta configuración, el escape 622 y la membrana porosa 626 se alinean con la abertura 580 en el cuello proximal 572. A continuación, el operador conecta las tuberías IV del conector 550 a una fuente de líquido IV (tal como una bolsa IV). A continuación el operador sostiene el conector 550 en una elevación bajo la fuente de líquido IV. El líquido fluye hacia el lumen 558, forzando distalmente el aire en el lumen 558. El aire se fuerza a través de la salida 564, proximalmente alrededor del exterior del miembro tubular 554, a través del escape 622, a través de la membrana porosa 626 y hacia fuera a través de la abertura 580 hasta la atmósfera ambiental.

30 [0131] La figura 23 ilustra el conector 550 conectado a un conector hembra 606 en una configuración de flujo cerrada. En esta configuración, el conector hembra 606 se recibe en el espacio anular 610 entre el cuello distal 600 y la boquilla 608. Sin embargo, no fluye líquido desde el conector macho 550 hacia el conector hembra 606 debido al sello formado alrededor del extremo distal 562 del miembro tubular 554 por el diámetro interior reducido 620 de la boquilla 608. La boquilla 608 incluye un estrechamiento macho en su superficie externa. El conector hembra 606 incluye un estrechamiento hembra de acoplamiento en su superficie interior. De este modo, el conector hembra 606 se puede hacer avanzar lo lejos que sea necesario hacia el espacio anular 610 de modo que el exterior de la boquilla 608 forme un sello contra el interior del conector hembra 606.

35 [0132] Para abrir el flujo de fluido desde el conector macho 550 hasta el conector hembra 606, el operador rota los cuerpos proximal y distal 552, 582 el uno con respecto al otro. La conexión roscada entre los cuerpos 552, 582 provoca que el cuerpo distal 582 se retire del cuello proximal 572 hacia la configuración de la figura 24. El operador puede rotar los cuerpos proximal y distal 552, 582 el uno con respecto al otro usando al menos las técnicas siguientes.

40 [0133] En una técnica, el operador empieza con el conector macho 550 y el conector hembra 606 en la configuración desconectada de la figura 22. Agarrando del cuello proximal 572 con una mano y el conector hembra 606 con la otra, el operador junta los conectores 550, 606 hasta que las roscas internas 602 del cuello distal 600 se acoplan a las roscas externas 604 del conector hembra 606. A continuación, el operador tuerce el cuello proximal 572 y el conector hembra 606 en direcciones opuestas de modo que el conector hembra 606

avance en el espacio anular 610. Conforme el operador aplica la fuerza de torsión al cuello proximal 572, el cuerpo distal 582 y el cuello distal 600 rotan en la misma dirección que el cuerpo proximal 552 y cuello proximal 572.

5 [0134] Finalmente, el conector hembra 606 deja de avanzar hacia el espacio anular 610 porque, por ejemplo, la
 superficie externa de la boquilla 608 se acopla perfectamente a la superficie interior del conector hembra 606. En
 este punto, la fuerza de torsión continuada aplicada al cuello proximal 572 y el conector hembra 606 inducirá una
 10 rotación relativa de los cuerpos proximal y distal 552, 582 en direcciones opuestas y el cuerpo distal 582
 comenzará a retirarse del cuello proximal 572. Dichas rotación opuesta y retirada se producen debido al roscado
 inverso del cuello proximal 572 y el cuello distal 600, lo que se puede ver en las figuras 23 y 24. Además, en una
 forma de realización el ajuste entre las roscas 576, 586 del cuello proximal 572 y el cuerpo distal 582,
 respectivamente, es más ceñido que el ajuste entre las roscas 602, 604 del cuello distal 600 y el conector
 15 hembra 606, respectivamente. De este modo, conforme el operador aplica fuerzas de torsión en el cuello
 proximal 572 y el conector hembra 606, el conector hembra 606 avanza hacia el cuello distal 600 hasta que ya
 no puede avanzar, y solo después de dicho punto los cuerpos proximal y distal 552, 582 empiezan a rotar el uno
 con respecto al otro.

[0135] Con referencia a la figura 24, conforme el cuerpo distal 582 se retira del cuerpo proximal 552, el miembro
 20 tubular 554 se retira de la boquilla 608. Dado que el contacto entre el extremo distal 562 del miembro tubular 554
 y el diámetro interior reducido 620 de la boquilla 608 se ha roto, la comunicación de fluido se abre entre el lumen
 558 y el conector hembra 606. En la forma de realización ilustrada, la superficie externa del miembro tubular 554
 incluye una meseta 628 en su porción medial. La meseta 628 tiene una altura tal que entra en contacto con la
 superficie interior del pasaje longitudinal 612. En la configuración de flujo cerrada de la figura 23, la meseta 628
 25 está situada distalmente con respecto al escape 622. Sin embargo, en la configuración de flujo abierta de la
 figura 24, la meseta 628 cubre el escape 622. La meseta 628 sella el escape 622 para reducir la probabilidad de
 que se filtre líquido a través del escape 622.

[0136] En otra técnica, el operador empieza con el conector macho 550 y el conector hembra 606 en la
 configuración conectada de la figura 23. Agarrando el cuello proximal 572 con una mano y el cuello distal 600
 30 con la otra, el operador tuerce los cuellos 572, 600 en direcciones opuestas. Debido al roscado inverso del cuello
 proximal 572 y la porción proximal 584 del cuerpo distal 582, el operador aplica las fuerzas de torsión en la
 dirección opuesta al típico sentido horario para ajustar, antihorario para aflojar. Aplicando las fuerzas de torsión
 inversas, el cuerpo distal 582 se retira del cuello proximal 572 de forma similar a la descrita previamente para
 35 abrir el flujo desde el conector macho 550 hasta el conector hembra 606.

[0137] Ventajosamente, el presente conector 550 permite que el flujo se cierre sin desconectar el conector
 macho 550 del conector hembra 606. Para cerrar el flujo de la configuración de flujo abierta de la figura 24, el
 operador aplica fuerzas de torsión dirigidas de forma opuesta a los cuellos 572, 600 para hacer avanzar el
 40 cuerpo distal 582 de vuelta al cuello proximal 572. Conforme el cuerpo distal 582 avanza hacia el cuello proximal
 572, el miembro tubular 554 avanza más lejos hacia la boquilla 608. Finalmente, el diámetro interior reducido 620
 de la boquilla 608 cubre el extremo distal 562 del miembro tubular 554 y sella la comunicación de fluido entre el
 lumen 558 y el conector hembra 606. El operador puede reabrir y volver a cerrar la comunicación de fluido del
 conector macho 550 al conector hembra 606 tantas veces como desee, todo ello sin tener que desconectar el
 45 conector macho 550 del conector hembra 606. La conexión continua reduce la probabilidad de contaminación en
 los conectores.

[0138] La figura 25 ilustra vistas detalladas de formas de realización alternativas del cuerpo proximal 552 y el
 cuerpo distal 582. Con referencia a la porción izquierda de la figura 25, en su extremo distal, la superficie interior
 50 lisa del cuello proximal 572 incluye una meseta 630 con superficies de rampa 632 en ambos extremos
 circunferenciales. Con referencia a la porción derecha de la figura 25, en su extremo distal, la superficie externa
 lisa de la porción medial 594 incluye una primera y una segunda rampas separadas 634. La meseta 630 y las
 rampas 634 están situadas de tal manera que cuando los cuerpos proximal y distal 552, 582 están en la
 configuración de flujo cerrada de la figura 23, la meseta 630 está situada a un lado de una primera de las rampas
 55 634, fuera del espacio 636 entre la primera y la segunda rampa 634. Dado que el operador aplica fuerzas de
 torsión opuestas al cuello proximal 572 y el conector hembra 606 para abrir el flujo de fluido, tal y como se ha
 descrito previamente, cuando el conector hembra 606 deja de avanzar en el espacio anular 610, los cuerpos
 proximal y distal 552, 582 empiezan a rotar el uno con respecto al otro. La rotación relativa provoca que la
 meseta 630 se desplace sobre la primera de las rampas 634 y se enganche en el espacio 636 entre las rampas
 60 634. Conforme la meseta 630 se engancha en el espacio 636 entre las rampas 634, el operador oye un sonido
 de clic y siente una sensación táctil. El sonido y sensación del clic informa al operador de que el conector hembra
 606 está dispuesto a lo largo de todo el espacio anular 610 y la rotación relativa de los cuerpos proximal y distal
 552, 582 ha empezado, pero el conector 550 sigue en la configuración de flujo cerrada. Conforme el operador
 continúa aplicando las fuerzas de torsión, la meseta 630 se desplaza sobre la segunda de las rampas 634 y se
 desengancha del espacio 636 entre las rampas 634. El clic y la sensación táctil que se producen en este punto
 65 informan al operador de que el conector 550 se está moviendo hacia la configuración de flujo abierta. Aunque no
 se muestre, el conector 550 puede incluir una característica de rampa y meseta similar que notifica al operador

cuando se ha alcanzado la configuración de flujo abierta. Una característica similar también puede notificar al operador cuando la meseta 628 (figura 24) cubre el escape 622. Los técnicos en la materia apreciarán que, en las formas de realización que incluyen la característica de rampa y meseta, las roscas 576 del cuello proximal 572 y las roscas 586 de la porción proximal 584 del cuerpo distal 582 no necesitan tener un ajuste más ceñido que las roscas 602 del cuello distal 572 y las roscas 604 del conector hembra 606. La rampa 634 y meseta 630 evitarán que los cuerpos proximal y distal 552, 582 roten hasta que el conector hembra 606 no pueda avanzar más lejos en el espacio anular 610.

[0139] Las figuras 26 y 27 ilustran otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 650. El conector 650 comparte muchas similitudes con el conector 550 descrito previamente y mostrado en la figura 22. Por consiguiente, la descripción se centrará aquí en aquellas características que sean diferentes y omitirá mencionar aquellas características que sean similares.

[0140] Con referencia a la figura 26, el conector 650 incluye un cuerpo proximal 652 que tiene un miembro tubular 654 que define un lumen 656. El miembro tubular 654 incluye un diámetro de exterior escalonado que crea un peldaño anular 658 en una porción medial. El peldaño anular 658 está situado distalmente enfrente. El conector 650 incluye además un cuerpo distal 660 que tiene un diámetro interior escalonado que crea un peldaño anular 662 en una porción medial. El peldaño anular 662 está situado proximalmente enfrente. Los peldaños anulares 658, 662 forman superficies colindantes que limitan el desplazamiento de los cuerpos proximal y distal 652, 660 el uno con respecto al otro.

[0141] El cuerpo proximal 652 incluye un cuello proximal 664 que tiene una estructura similar a la del cuello proximal 572 de la figura 22. Sin embargo, el cuello proximal 664 de la figura 26 circunda completamente el cuerpo distal 660 cuando el conector 650 está en la configuración de flujo cerrado desconectada de la figura 26. Para abrir el flujo a través del conector 650, el operador debe rotar los cuerpos proximal y distal 652, 660 el uno con respecto al otro. Dado que el cuello proximal 664 cubre el cuerpo distal 660, es difícil para el operador inducir dicha rotación relativa, ya que el cuerpo distal 660 es relativamente inaccesible. Ventajosamente, es, por tanto, muy difícil que un operador abra el flujo a través del conector 650 involuntariamente sin conectarlo a un conector hembra, tal y como se describe más adelante.

[0142] En su extremo distal 666, el miembro tubular 654 incluye una abertura 668 en su pared lateral. La abertura 668 comprende una salida 668 del lumen 656. El cuerpo distal 660 incluye una boquilla 670 que se extiende distalmente desde una pared proximal 672 de un cuello distal 674. En su extremo distal 676, la boquilla 670 incluye una abertura 678 en su pared lateral. La abertura 678 comprende un escape 678. Adyacente al escape 678, una superficie externa de la boquilla 670 incluye una cavidad 680 que recibe una membrana porosa 682. Cuando el conector 650 se encuentra en la configuración de flujo cerrada desconectada de la figura 26, el escape 678 se alinea con la salida 668, permitiendo que el conector 650 se cebe. Para cebar el conector 650, el operador sigue sustancialmente las etapas mencionadas anteriormente con respecto a los conectores 350, 400 de las figuras 17 y 18. El aire se fuerza a través del lumen 656, fuera de la salida 668, a través de la abertura 678 y la membrana porosa 682 y a través de la cavidad 680 hasta la atmósfera ambiental.

[0143] La figura 27 ilustra el conector 650 conectado a un conector hembra 684 en una configuración de flujo abierta. El proceso de desconexión del conector macho 650 y el conector hembra 684 es similar a la primera técnica anteriormente descrita de conexión del conector macho 550 de las figuras 22-24 al conector hembra 606. Ventajosamente, en la forma de realización ilustrada la boquilla 670 se incluye un estrechamiento macho 686 en su superficie externa y el conector hembra 684 incluye un estrechamiento hembra 688 en su superficie interna. De este modo, cuando el conector hembra 684 avanza lo suficientemente hacia el espacio anular 690 entre el cuello distal 674 y la boquilla 670, la superficie externa de la boquilla 686 y la superficie interna del conector hembra 688 se acoplan entre sí perfectamente. En esta configuración, la superficie interna del conector hembra 688 cubre y sella el escape 668 en el extremo distal 676 de la boquilla 670. Así, el conector hembra 684 resiste la fuga de líquido a través del escape 668 durante la transferencia de fluido del conector macho 650 al conector hembra 684.

[0144] Con referencia a la figura 27, el pasaje longitudinal 692 de la boquilla 670 incluye una porción de diámetro reducido 694 situada proximalmente con respecto a la salida de lumen 668. La porción de diámetro reducido 694 se acopla perfectamente al exterior del miembro tubular 654 para proporcionar un sellado. El sellado resiste el contraflujo de líquido a través del espacio anular 696 entre el pasaje longitudinal 692 y el miembro tubular 654, reduciendo así la probabilidad de fuga fuera del conector 650.

[0145] Con referencia continuada a la figura 27, el cuello proximal 664 incluye un saliente anular que se extiende hacia el interior 698 en una porción medial. De forma similar, el cuerpo distal 660 incluye un saliente anular que se extiende hacia el exterior 700 en una porción medial. El saliente de cuello proximal 698 está situado distalmente con respecto al saliente del cuerpo distal 700 y tiene un diámetro interior menor que un diámetro exterior del saliente del cuerpo distal 700. De este modo, el saliente de cuello proximal 698 proporciona una superficie colindante para el saliente del cuerpo distal 700. Cuando el operador mueve el conector 650 de una configuración de flujo cerrada a una configuración de flujo abierta tal que los cuerpos proximal y distal 652, 660

se alejan el uno del otro, finalmente, los salientes 698, 700 entran en contacto el uno con el otro. En este punto, el operador percibe un aumento pronunciado de la cantidad de fuerza necesaria para continuar torciendo los cuerpos 652, 660 el uno con respecto al otro. El operador sabrá entonces que el conector 650 está en la configuración de flujo abierta. De esta forma, los salientes 698, 700 reducen la probabilidad de separación axial accidental de los cuerpos proximal y distal 652, 660.

[0146] La figura 28 ilustra otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 710. El conector 710 combina muchas de las características de los conectores 550, 650 descritos previamente y mostrados en las figuras 22 y 26, tal y como resultará rápidamente evidente para los expertos en la técnica. Por consiguiente, la descripción se centrará aquí en aquellas características que sean diferentes y omitirá mencionar aquellas características que sean similares.

[0147] El conector 710 incluye un cuerpo proximal 712 y un cuerpo distal 714 que pueden rotar y desplazarse en traslación el uno con respecto al otro. El conector 710 incluye además un reborde de sellado 715 situado en el espacio anular 717 entre el miembro tubular 722 y la boquilla 719. El reborde de sellado 715 está situado de manera inmediatamente proximal al escape 721, y resiste el contraflujo de líquido en el espacio anular 717. De este modo, el reborde de sellado 715 reduce el volumen de líquido que podría acumularse en el conector 710.

[0148] Un cuello proximal 716 del cuerpo proximal 712 incluye un agujero pasante radial 718 situado adyacente a un extremo proximal 720 del cuello proximal 716. El agujero pasante 718 comprende una ventana 718 que permite que un operador del conector 710 vea el cuerpo distal 714 cuando el conector 710 está en la configuración de flujo cerrada de la figura 28. Cuando el conector 710 está en la configuración de flujo abierta (no mostrada), el cuerpo distal 714 se desplaza distalmente con respecto al cuerpo proximal 712 y el cuerpo distal 714 no aparece en la ventana 718. En cambio, el operador ve el miembro tubular 722 del cuerpo proximal 712. De este modo, la ventana 718 permite que el operador determine si el conector 710 está en la configuración de flujo cerrada o en la configuración de flujo abierta simplemente mirando a través de la ventana 718. En algunas formas de realización, el cuerpo proximal 712 y el cuerpo distal 714 pueden estar contruidos de materiales de colores contrastantes para ayudar adicionalmente al operador a determinar si el cuerpo distal 714 se puede ver a través de la ventana 718.

[0149] La figura 29 ilustra otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 730. El conector 730 es similar en muchos aspectos al conector 550 descrito previamente y mostrado en la figura 22. Por consiguiente, la presente descripción se centrará en las características que sean diferentes, y omitirá mencionar aquellas características que sean similares.

[0150] A diferencia del conector 550 de la figura 22, el conector 730 de la figura 29 no incluye un miembro de sellado elastomérico en un extremo proximal 732 de su cuerpo distal 734. En cambio, el cuerpo proximal 736 incluye un miembro tubular 738 que tiene un diámetro exterior variable. En una región medial, el miembro tubular 738 tiene un primer diámetro 740 que se estrecha hacia abajo en aproximadamente cuarenta y cinco grados hacia un segundo diámetro menor 742. El cuerpo distal 734 incluye una cavidad proximal 744 que recibe la primera porción de diámetro mayor 740. La cavidad proximal 744 desciende hasta una pasaje longitudinal 746 que continúa hacia un extremo distal 748 de la boquilla 750. El descenso crea un peldaño anular 752.

[0151] Exactamente distal con respecto al peldaño anular 752, el pasaje longitudinal 746 incluye una porción de diámetro reducido 754 que forma un sello contra una superficie externa del miembro tubular 738. El sello se muestra en detalle en la figura 30, que es una vista detallada de la porción de la figura 29 indicada por la caja marcada como 30. En algunas formas de realización, el sello se puede mejorar haciendo avanzar el miembro tubular 738 de manera que la porción estrechada 756 entre en contacto con el borde interno 758 del peldaño anular 752. En algunas formas de realización alternativas la porción de diámetro reducido 754 se puede omitir y el sello se puede crear únicamente mediante contacto colindante de la porción estrechada 756 y el margen interno 758 del peldaño anular 752.

[0152] Asimismo, a diferencia del conector 550 de la figura 22, el conector 730 de la figura 29 no incluye roscas dirigidas de forma opuesta en el cuello proximal 760 y el cuello distal 762. En su lugar, ambos cuellos 760, 762 están enroscados en la misma dirección. De este modo, cuando el conector 730 está en la configuración de flujo cerrada, el conector 730 se alarga desde la configuración mostrada en la figura 29. El conector 730 de la figura 29 se fija a un conector hembra (no mostrado) de una manera similar a la del conector 550 de la figura 22, excepto que cuando el conector hembra deja de avanzar hacia el espacio anular 764, comienza una rotación relativa de los cuerpos 734, 736 y el cuerpo distal 734 avanza hacia el cuello proximal 760, en lugar de retirarse de él. Conforme el cuerpo distal 734 avanza hacia el cuello proximal 760, el miembro tubular 738 avanza fuera del extremo de la boquilla 750, en lugar de retirarse más lejos hacia la boquilla 750. Conforme el miembro tubular avanza 738, una abertura 766 en su pared lateral avanza más allá del extremo distal 748 de la boquilla 750, abriendo un flujo de fluido desde el conector macho 730 hacia el conector hembra 730. El cuerpo distal 734 deja de avanzar hacia el cuello proximal 760 cuando un peldaño anular opuesto proximal 768 del cuello distal 762 entra en contacto con un peldaño anular opuesto distal 770 del cuello proximal 760.

[0153] La figura 31 es una vista en sección transversal lateral de un conector macho 800 que incluye una tapa de cebado 802. La tapa de cebado 802 incluye un cuerpo sustancialmente cilíndrico estrechado 804 que tiene una rosca externa 806 en un extremo distal 808. En un extremo proximal 810, la tapa 802 incluye una membrana porosa hidrófoba 812 que permite que pase aire pero no líquido. Al atornillar la tapa 802 en el conector 800, el operador puede cebar el conector 800 reteniéndolo en una elevación inferior a una fuente de líquido IV (no mostrada). Cuando se retira la tapa 802, el conector 800 se cierra automáticamente.

[0154] Las figuras 32 y 33 ilustran otra forma de realización del presente conector macho sin aguja sellable selectivamente 850. El conector 850 es similar en muchos aspectos al conector 650 anteriormente descrito y mostrado en las figuras 26 y 27, al igual que en otras figuras y descrito en otras partes de la presente. Por consiguiente, la presente descripción se centrará en aquellas características que sean diferentes, y omitirá mencionar aquellas características que sean similares.

[0155] Con referencia a la figura 32, el conector 850 incluye un cuerpo proximal 852 que tiene un miembro tubular 854 que define un lumen 856. El conector 850 incluye además un cuerpo distal 858 que se recibe al menos parcialmente en el cuerpo proximal 852 y puede rotar con respecto al cuerpo proximal 852. Los cuerpos proximal y distal 852, 858 se desplazan en traslación el uno con respecto al otro cuando están rotados relativamente debido a la relación de acoplamiento roscado incorporado que existe entre ellos, tal y como se ha descrito previamente con respecto al conector 650 de las figuras 26 y 27.

[0156] Exactamente proximal a su cara distal 860, el miembro tubular 854 incluye al menos una abertura 862 en su pared lateral. La abertura 862 comprende una salida 874 del lumen 856 y proporciona un flujo de salida cuando los cuerpos proximal y distal se desplazan en traslación relativamente. Una boquilla cilíndrica 864 se extiende distalmente con respecto al cuerpo distal 858. Un cuello distal 866 del cuerpo distal 858 circunda parcialmente la boquilla 864 con un espacio anular 868 definido entremedias. El cuerpo distal 858 incluye un pasaje longitudinal central 870 que recibe el miembro tubular 854. El diámetro interior del pasaje longitudinal 870 es superior al diámetro exterior del miembro tubular 854. De este modo, el pasaje longitudinal 870 y el miembro tubular 854 definen un espacio anular 872 entre ellos. En la forma de realización ilustrada, el diámetro interior del pasaje longitudinal 870 se estrecha hacia el interior hacia el extremo de salida 874 de la boquilla 864. Así, el área de corte transversal del espacio anular 872 se reduce hacia el extremo de salida 874 de la boquilla 864. Sin embargo, los técnicos en la materia apreciarán que el espacio anular 872 podría tener un área de corte transversal constante a lo largo de toda su longitud, o al menos una porción de su longitud.

[0157] En el extremo distal 876 del pasaje longitudinal 870, la boquilla 864 incluye un diámetro interior reducido que corresponde sustancialmente al diámetro exterior del miembro tubular 854, formando así un sello hermético alrededor del miembro tubular 854 en el extremo distal. El diámetro interior reducido 876 está situado distalmente con respecto a la salida 874 en el miembro tubular 854, de modo que el lumen 856 está en comunicación de fluido con el espacio anular 872 a través de la abertura 862. Sin embargo, el líquido en el espacio anular 872 no se filtra fuera del extremo distal de la boquilla 864, debido al sello formado alrededor del extremo distal del miembro tubular 854 por el diámetro interior reducido 872.

[0158] El miembro tubular 854 incluye una sección longitudinalmente comprimible, también designada como una sección de acordeón 878. La sección de acordeón 878 incluye pliegues 880 que se comprimen cuando una fuerza dirigida proximalmente se aplica a la cara distal 860 del miembro tubular 854. De este modo, la fuerza dirigida proximalmente mueve el miembro tubular 854 proximalmente con respecto a la boquilla 864 comprimiendo la sección de acordeón. Cuando el miembro tubular 854 se mueve lo suficiente para desacoplar el contacto de sellado entre el exterior del extremo distal del miembro tubular 854 y el interior del extremo distal de la boquilla 864, puede fluir líquido en el interior del conector 850 hacia fuera del conector 850 a través del extremo distal de la boquilla 864. Así, la sección de acordeón 878 facilita la compatibilidad entre el conector 850 y un conector hembra que incluye un pico 888 o poste interior, tal y como se describe más detalladamente más adelante. Sin embargo, el conector 850 se puede adaptar igualmente para usar con un conector Luer hembra que no incorpora un pico o poste fijo.

[0159] Los cuerpos proximal y distal 852, 858 pueden estar hechos de cualquier material duradero que también sea rígido o semirrígido, tal como un plástico. Sin embargo, al menos el cuerpo proximal 852 puede estar hecho de un material que proporciona al menos una cantidad moderada de flexibilidad cuando un grosor de pared del material es relativamente fino. En una forma de realización, por ejemplo, el cuerpo proximal 852 puede estar hecho de polipropileno. La flexibilidad facilita la compresión de la sección de acordeón 878 cuando se aplica una fuerza dirigida proximalmente al extremo distal del miembro tubular 854.

[0160] Exactamente proximal a la sección de acordeón 878, el miembro tubular 854 incluye al menos una abertura 882 que comprende un pasaje de fluido lateral. Los pasajes de fluido laterales 882 conectan fluidamente el lumen 856 con el espacio anular 872. De este modo, el fluido que entra en el conector 850 desde el extremo proximal 884 fluye a través del lumen 856. Una porción del fluido pasa a través de los pasajes de fluido laterales 882 hacia el espacio anular 872, y el fluido continúa fluyendo distalmente a través del lumen 856 y el espacio anular 872 hacia la salida 874. La configuración de coflujo del lumen 856 y el espacio anular 872 elimina los

espacios muertos en el conector 850 donde fluido puede acumularse y estancarse. El fluido que fluye a través del lumen 856 y el espacio anular 872 expulsa el fluido que fluía previamente. La falta de estancamiento de fluido reduce la probabilidad de que crezcan patógenos en el conector 850, reduciendo así la probabilidad de infectar a la persona hacia la cual fluye el fluido. De este modo, se entiende un aspecto de la presente forma de realización en el sentido de que incluye un conector que tiene miembro tubular situado dentro de un cuerpo distal y donde el fluido que fluye a través del miembro tubular se descarga a través de una trayectoria de flujo central y una trayectoria de flujo anular. En un aspecto específico de la presente forma de realización, se proporciona un conector macho de trayecto multiflujo en el que el fluido se configura para que fluya a través de una sección tubular y fuera de una abertura distal y fuera de una abertura lateral y en un espacio de flujo anular.

[0161] El conector 850 de la figura 32 está configurado para conectarse de forma acoplada a un conector hembra, tal como los conectores hembra 30, 606, 684 anteriormente descritos con respecto a las formas de realización precedentes. El procedimiento de conexión del conector 850 de la figura 32 a un conector hembra es similar al descrito anteriormente con respecto a las figuras 26 y 27. Si el conector hembra incluye un miembro de sellado interno 122 (figura 3), la boquilla 864 y el miembro tubular 854 comprimen el miembro de sellado 122 para abrir la rendija 84 que hay allí conforme los conectores macho y hembra se atornillan el uno al otro. Se ha descrito una progresión de abertura similar previamente con respecto a las figuras 3-5.

[0162] El conector 850 de la figura 32 también está configurado para conectarse de manera acoplada a un conector hembra 886 que incluye un pico o poste interior además de un miembro de sellado 890 que tiene una rendija. La figura 33 ilustra el conector 850 y un conector hembra disponible comercialmente 886 que incluye un pico o poste interior 888 circundado por un miembro de sellado 890. El conector hembra 886 incluye un alojamiento cilíndrico 892 que tiene roscas exteriores 894. El alojamiento 892 está configurado para ser recibido en el espacio anular 868 entre el cuello distal 866 y la boquilla 864. Las roscas 894 del conector hembra 886 están configuradas para acoplarse a las roscas 896 del interior del cuello distal 866 para hacer avanzar los conectores macho y hembra 850, 886 el uno hacia el otro a medida que se rotan relativamente. Sin embargo, antes de que las roscas 894, 896 se puedan acoplar entre sí, los extremos distales salientes de la boquilla 864 y el miembro tubular 854 se empujan hacia el interior del alojamiento 892. La boquilla 864 y el miembro tubular 854 que avanza comprimen el miembro de sellado 890 y lo fuerzan distalmente hacia el alojamiento 892. Una rendija (no mostrada) en el miembro de sellado 890 se abre conforme el miembro de sellado 890 se fuerza distalmente.

[0163] Cuando la boquilla 864 y el miembro tubular 854 avanzan lo suficientemente lejos, una punta 898 del pico 888 entra en contacto con la cara distal 860 del miembro tubular 854. El pico 888 está fijado en su posición longitudinal con respecto al alojamiento 892. De este modo, después de que la punta 898 del pico 888 entre en contacto con la cara distal 860, el operador continúa haciendo avanzar la boquilla 864 hacia el alojamiento 892, pero el pico 888 evita el avance adicional del miembro tubular 854. Así, el pico 888 fuerza al miembro tubular 854 proximalmente con respecto a la boquilla 864 comprimiendo la sección de acordeón del miembro tubular. Finalmente, la superficie externa del extremo distal del miembro tubular 854 desacopla la superficie interior del extremo distal de la boquilla 864, abriendo 862 flujo de fluido fuera de la boquilla 864. El desacoplamiento se puede producir antes o después de que las roscas 894, 896 de los conectores 850, 886 se acoplen la una a la otra. Una vez que las roscas 894, 896 se acoplan, el operador hace avanzar adicionalmente los conectores 850, 886 el uno hacia el otro mediante torsión relativa, de forma similar a la descrita anteriormente con respecto a las formas de realización precedentes. La salida 874 también se puede cerrar invirtiendo la torsión relativa entre el cuerpo proximal 852 y el cuerpo distal 858 sin desconectar completamente el conector hembra 886 del cuerpo distal. De este modo, un aspecto de la presente forma de realización se entiende en el sentido de que incluye conector configurado para usar con un conector Luer hembra que tiene un pico o un poste y donde el flujo de fluido entre el conector y el conector Luer hembra puede abrirse o cerrarse sin tener que desconectar físicamente el conector Luer hembra del conector. Una característica adicional del conector es la capacidad de conectarse a un conector Luer hembra que no incorpora un pico o un poste.

[0164] El fluido que fluye fuera de la boquilla 864 puede fluir hacia el interior hueco 900 del pico 888 a través de una abertura 902 en la pared del pico 888 situada distalmente con respecto a la punta 898 del pico 888. El conector hembra ilustrado 886 es solo un ejemplo de un conector disponible comercialmente con el cual es compatible el presente conector 850. Otros conectores hembra pueden incluir un poste con un extremo romo, en lugar de la punta puntiaguda 898 del pico 888.

[0165] La descripción anterior presenta el mejor modo contemplado para llevar a cabo el presente conector macho sin aguja sellable selectivamente, y la manera y el proceso de fabricarlo y usarlo, con términos tan completos, claros, concisos y exactos que permitan a cualquier experto en la técnica a la que pertenece fabricar y usar este conector. Este conector es, sin embargo, susceptible de modificaciones y construcciones alternativas a las mencionadas anteriormente que son completamente equivalentes. En consecuencia, este conector no se limita a las formas de realización particulares descritas. Por el contrario, este conector cubre todas las modificaciones y construcciones alternativas que se engloben dentro del alcance del conector tal y como se expresa en las reivindicaciones siguientes, que destacan particularmente y reivindican claramente el objeto del conector. Por ejemplo, las características o estructuras discutidas especialmente para una forma de realización se pueden usar o incorporar en otra forma de realización siempre que la función o el fin sean compatibles.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conector macho sin aguja (550, 650, 710, 730, 850) que comprende:
- un primer cuerpo (552, 652, 712, 736, 852) que comprende un miembro tubular alargado (554) y un cuello (572) que circunda parcialmente el miembro tubular alargado, donde el miembro tubular alargado define una vía de paso de fluido; y
- 10 un segundo cuerpo (582, 660, 714, 734, 858) que puede desplazarse en traslación con respecto al primer cuerpo que comprende un pasaje longitudinal (612) que circunda el miembro tubular alargado y un cuello (600) que circunda parcialmente el pasaje longitudinal, donde el cuello (600) del segundo cuerpo (582) tiene roscas internas (602) configuradas para acoplarse de forma enroscable con roscas externas de un conector hembra;
- 15 donde se forma un sello entre el miembro tubular alargado y el pasaje longitudinal, y el sello se retira cuando el primer cuerpo se rota con respecto al segundo cuerpo;
- caracterizado por**
- el cuello (572) del primer cuerpo (552) que tiene roscas internas (576); y
- 20 el pasaje longitudinal (612) que tiene roscas externas (586) que se acoplan de forma enroscable a las roscas internas (576) del cuello (572) del primer cuerpo (552).
2. Conector macho sin aguja (550, 650, 710, 730, 850) según la reivindicación 1, donde un extremo del pasaje longitudinal tiene un diámetro interior reducido, y el sello está formado entre el miembro tubular alargado y el diámetro interior reducido del pasaje longitudinal.
- 25 3. Conector macho sin aguja (550, 650, 710, 730, 850) según la reivindicación 1 o 2, donde el acoplamiento roscado entre el cuello del primer cuerpo y el pasaje longitudinal produce un desplazamiento en traslación relativo entre el primer cuerpo y el segundo cuerpo cuando se rotan el uno con respecto al otro.
- 30 4. Conector macho sin aguja (550, 650, 710, 730, 850) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde una primera abertura de la vía de paso de fluido del miembro tubular alargado está configurada para acoplarse con una tubería.
5. Conector macho sin aguja (550, 650, 710, 730, 850) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde una segunda abertura de la vía de paso de fluido se define adyacente a un extremo distal/segundo del miembro tubular alargado.
- 35 6. Conector macho sin aguja (550, 650) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una membrana porosa en comunicación de fluido con la vía de paso de fluido, donde la membrana porosa está configurada para permitir que pasen partículas gaseosas a través de la membrana y para bloquear el paso a las partículas líquidas a través de la membrana.
- 40 7. Conector macho sin aguja (550) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un miembro de sellado (590) situado en una cavidad del pasaje longitudinal y que forma un sello alrededor del exterior del miembro tubular alargado.
- 45 8. Conector macho sin aguja (550) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el cuello del primer cuerpo tiene una meseta (630) con superficies desniveladas (632) en ambos extremos circunferenciales; y el pasaje longitudinal tiene primeras y segundas rampas separadas (634),
- 50 mientras que la meseta (630) y las rampas (634) están posicionados de tal manera que - cuando el primer cuerpo se rota con respecto al segundo cuerpo desde una configuración de flujo cerrada hasta una configuración de flujo abierta - la meseta (630) se desplaza sobre la primera de una de las rampas (634) y se engancha en un espacio (636) entre las rampas (634), produciendo así un sonido de clic y una sensación táctil.
- 55 9. Conector macho sin aguja (650) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el cuello del primer cuerpo tiene un saliente anular que se extiende hacia el interior (698); y el pasaje longitudinal tiene un saliente anular que se extiende hacia el exterior (700) que tiene un diámetro superior al del saliente que se extiende hacia el interior (698), mientras que los salientes (698, 700) están posicionados de tal manera que - cuando el primer cuerpo se rota con respecto al segundo cuerpo desde una configuración de flujo cerrada hasta una configuración de flujo abierta - los salientes (698, 700) entran en
- 60 contacto el uno con el otro cuando llegan a la configuración de flujo abierta.
10. Conector macho sin aguja (850) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde el miembro tubular alargado (854) incluye una sección longitudinalmente comprimible (878) que está configurada para interactuar con un pico o un poste de un conector hembra (886).
- 65

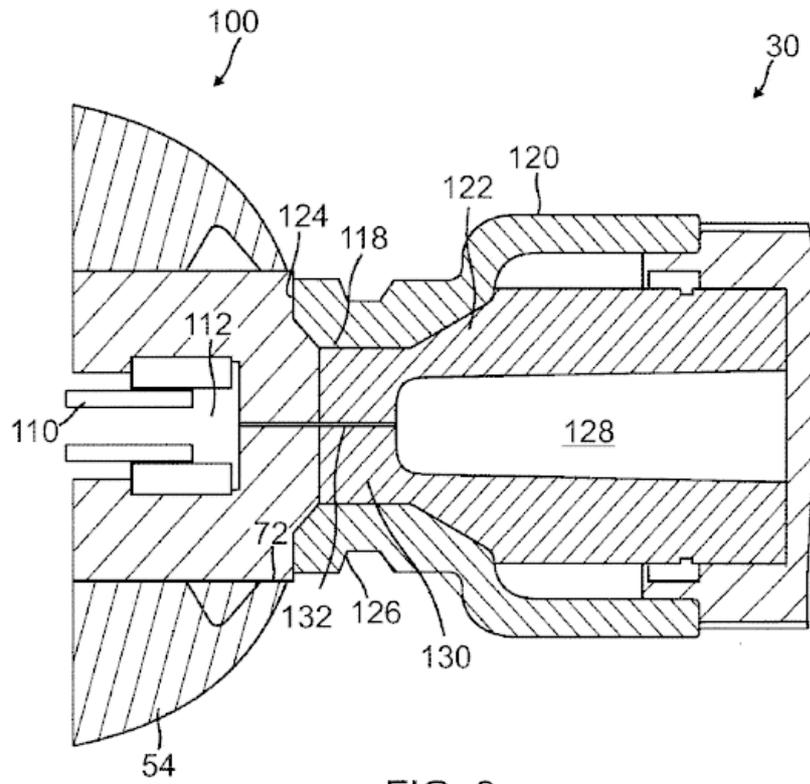


FIG. 3

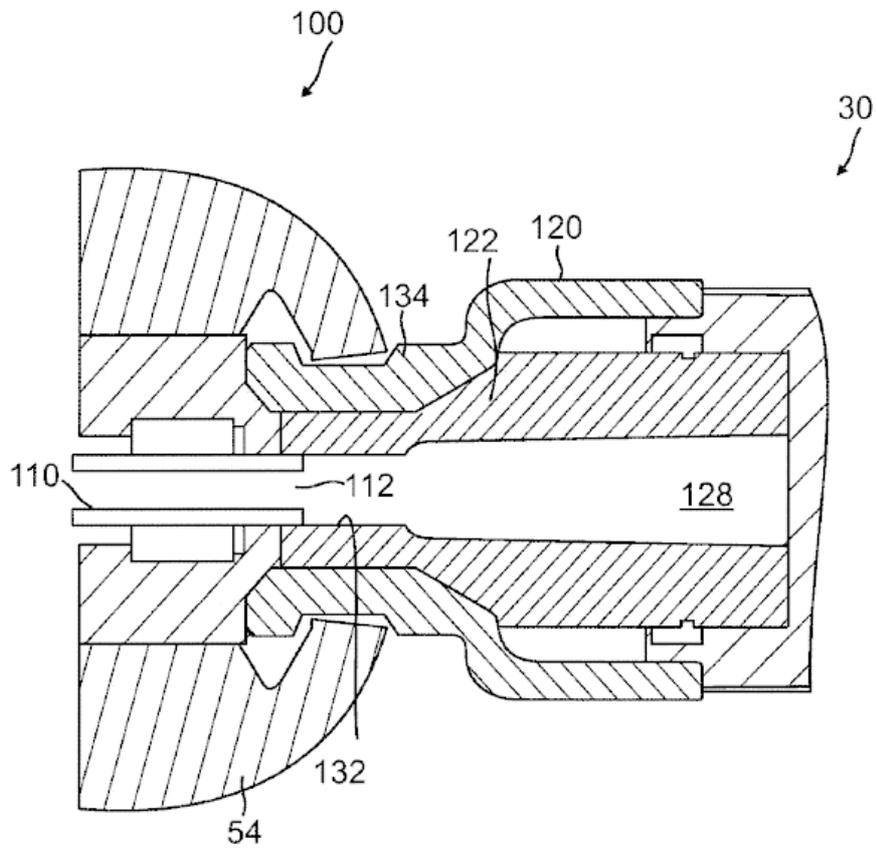


FIG. 4

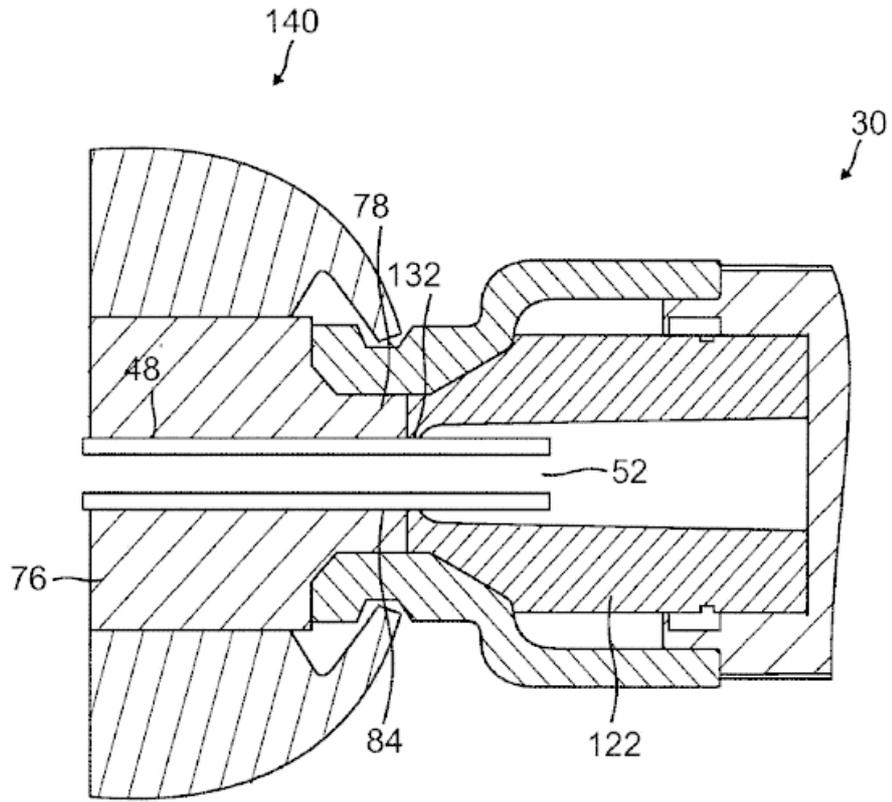


FIG. 6

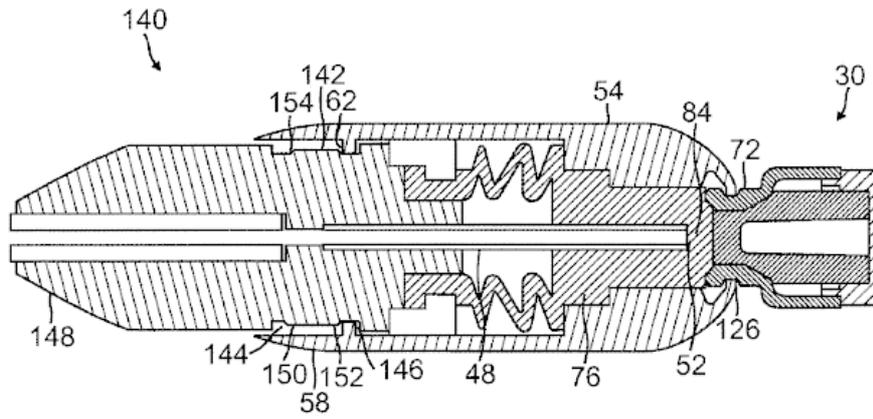


FIG. 5

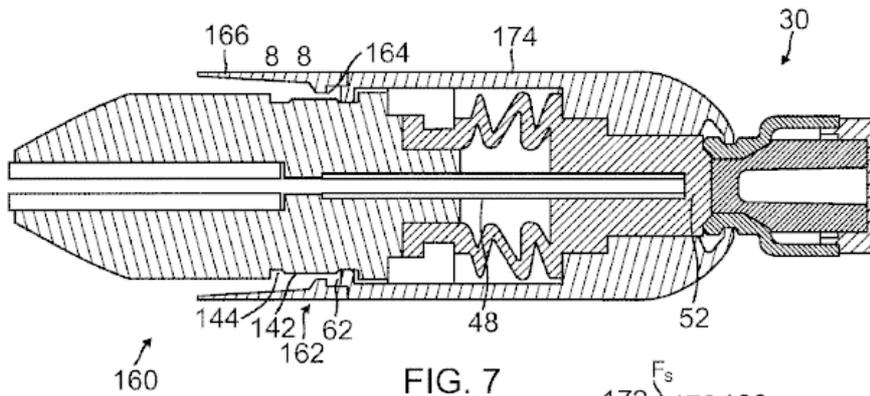


FIG. 7

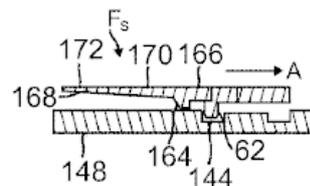


FIG. 8

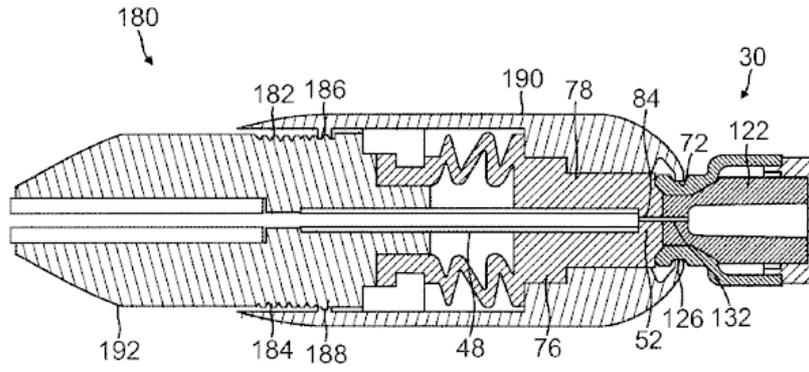


FIG. 9

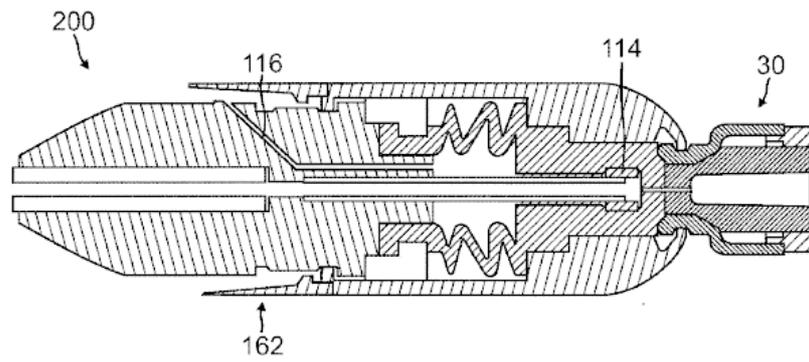


FIG. 10

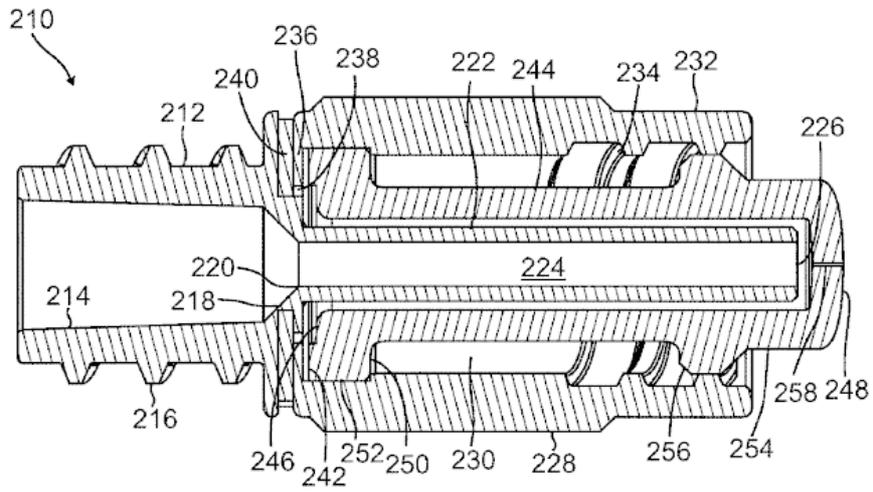


FIG. 11

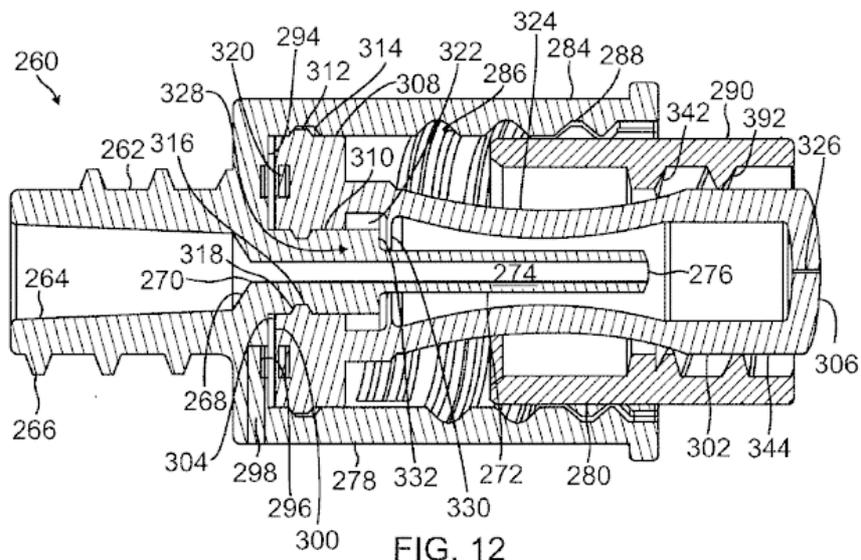


FIG. 12

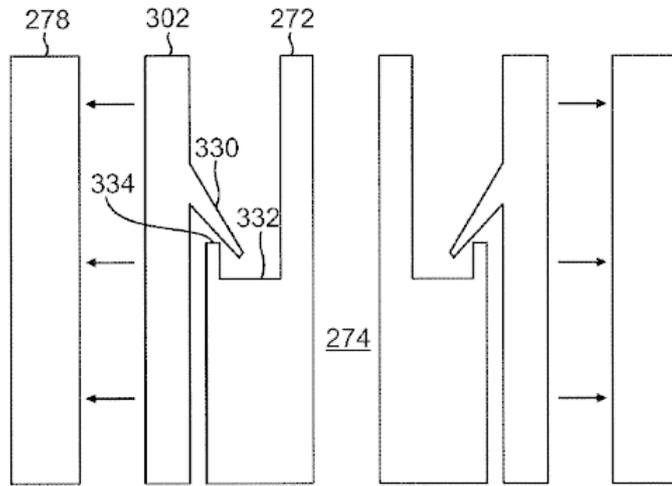


FIG. 13

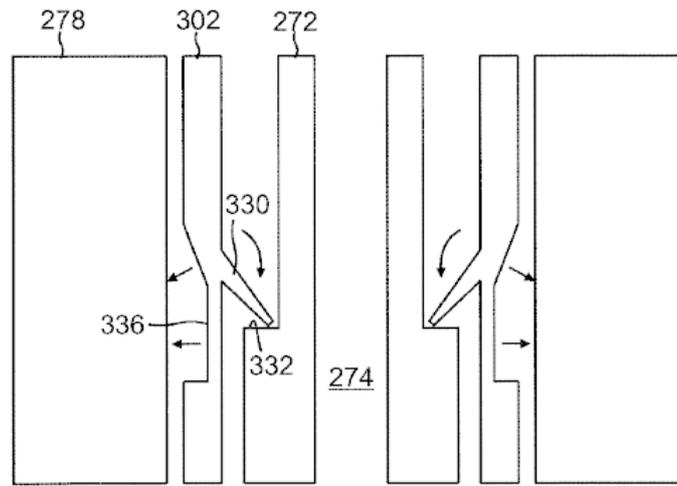


FIG. 14

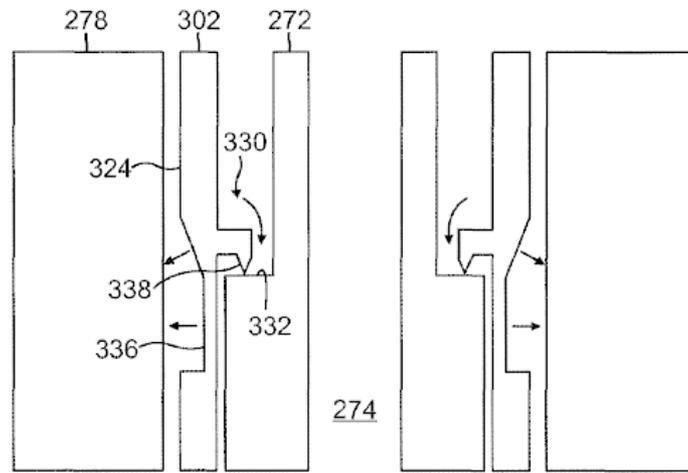


FIG. 15

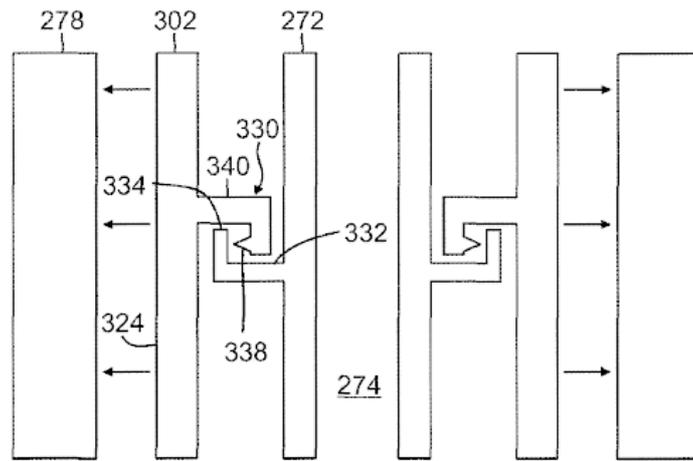


FIG. 16

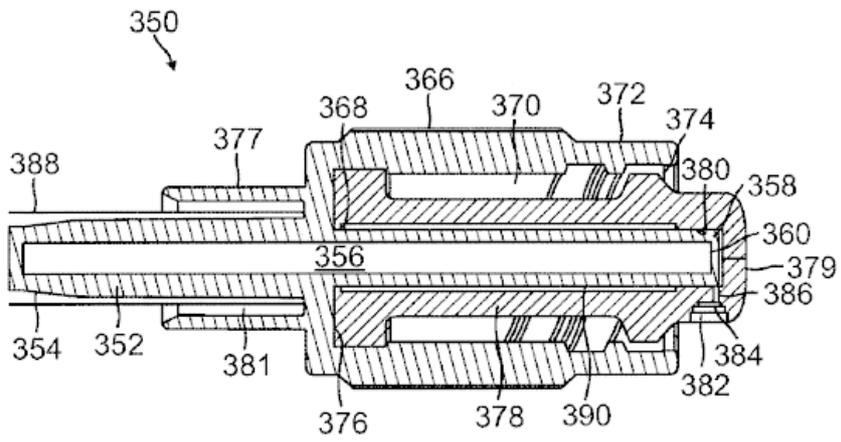


FIG. 17

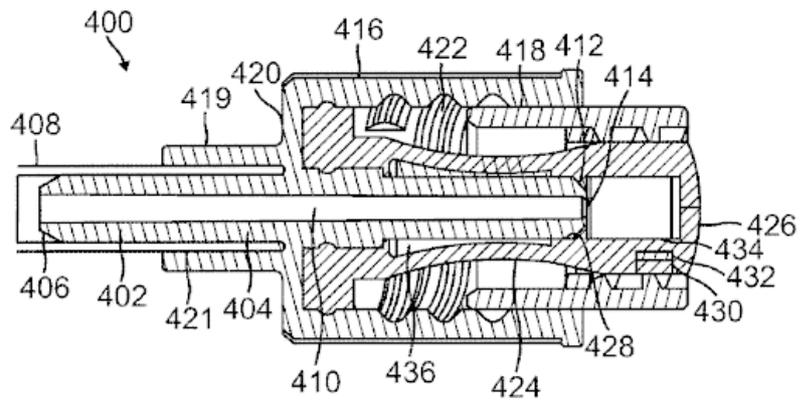


FIG. 18

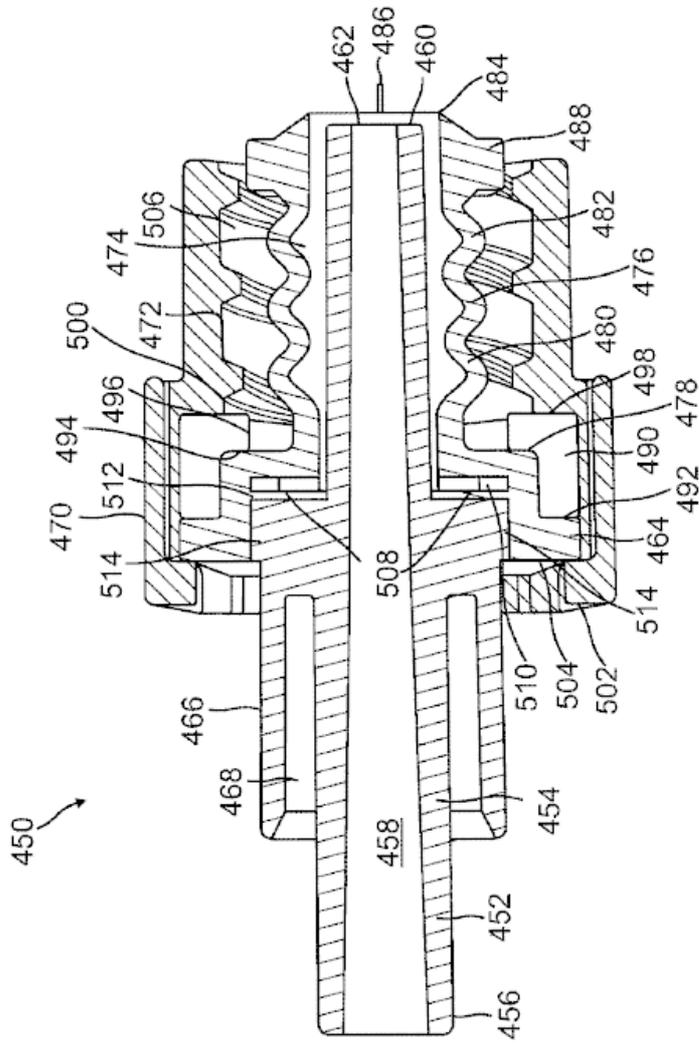


FIG. 19

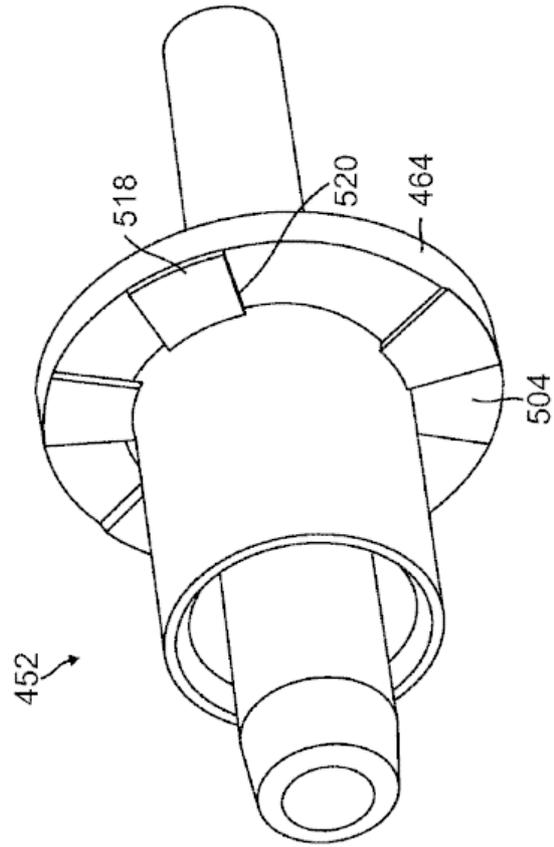


FIG. 20

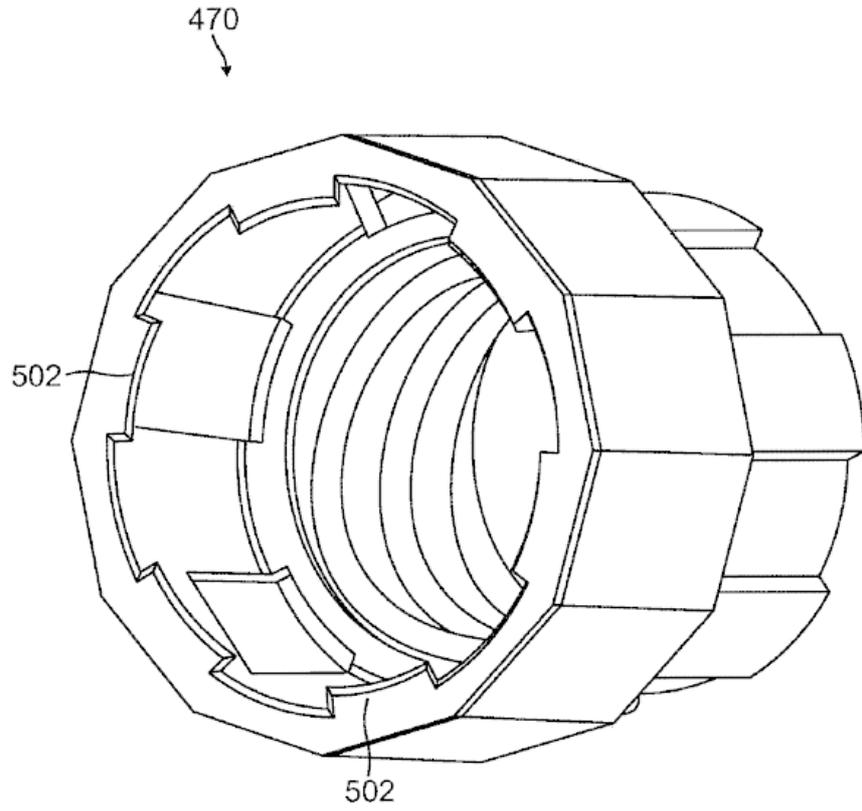


FIG. 21

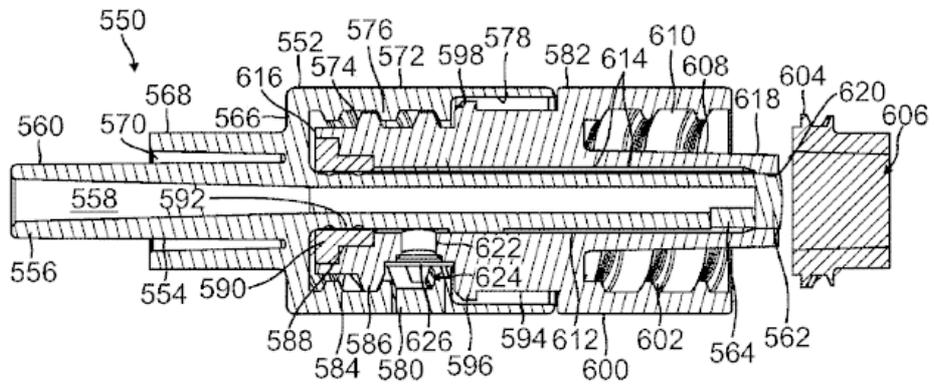


FIG. 22

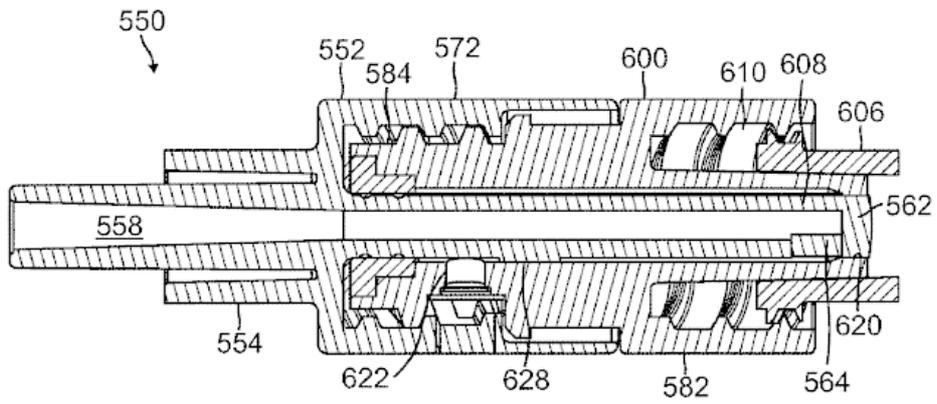


FIG. 23

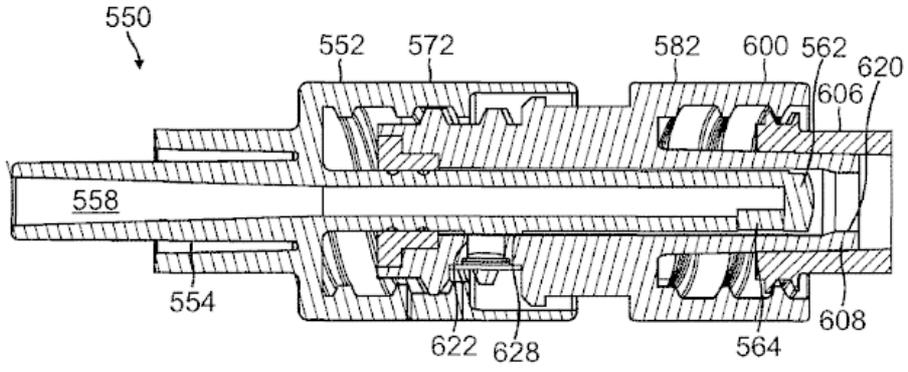


FIG. 24

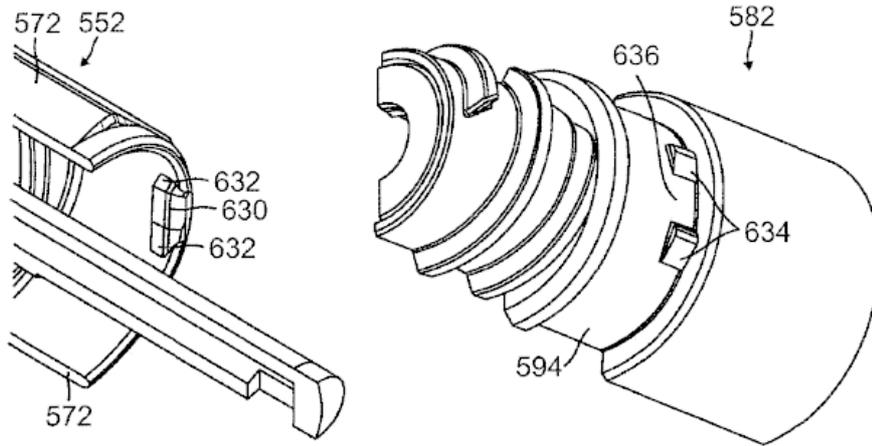


FIG. 25

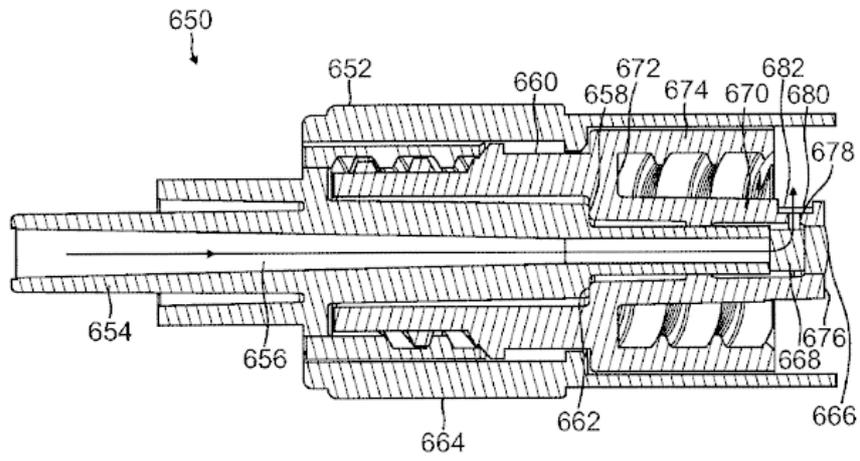


FIG. 26

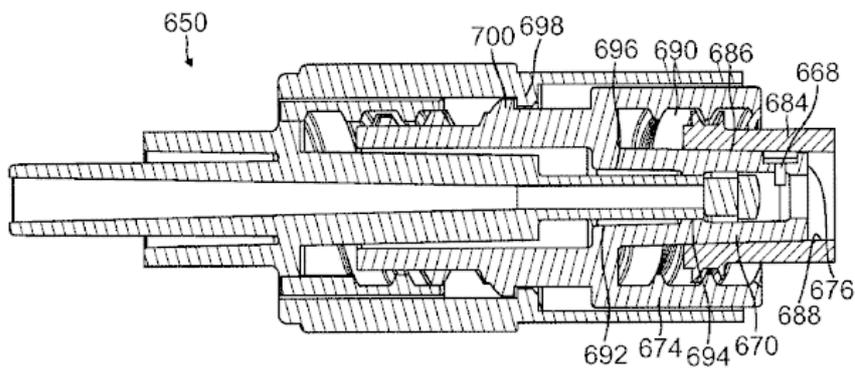


FIG. 27

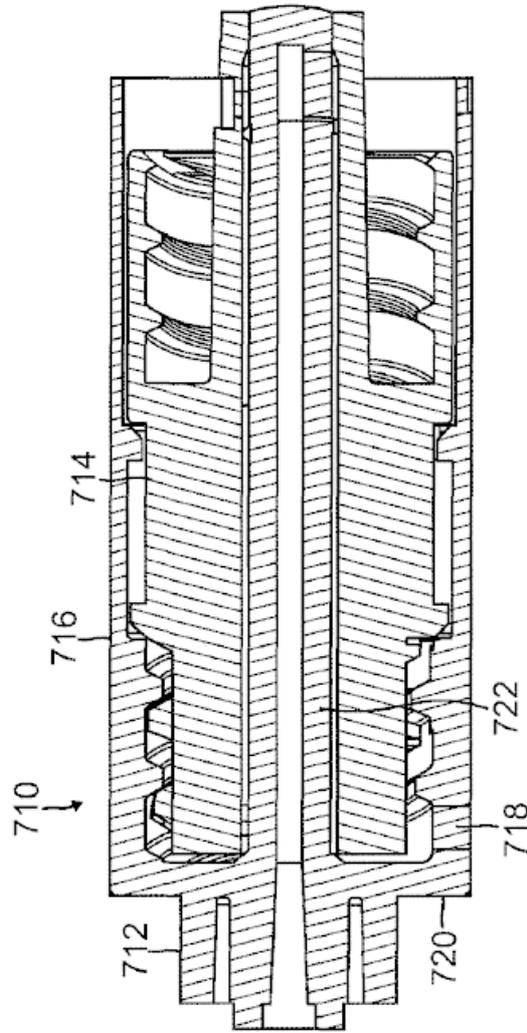


FIG. 28

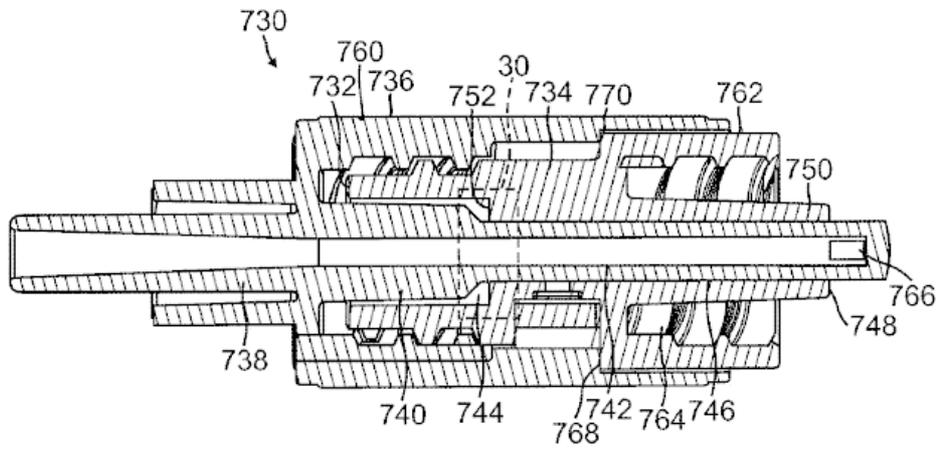


FIG. 29

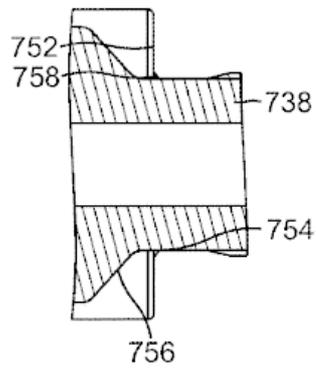


FIG. 30

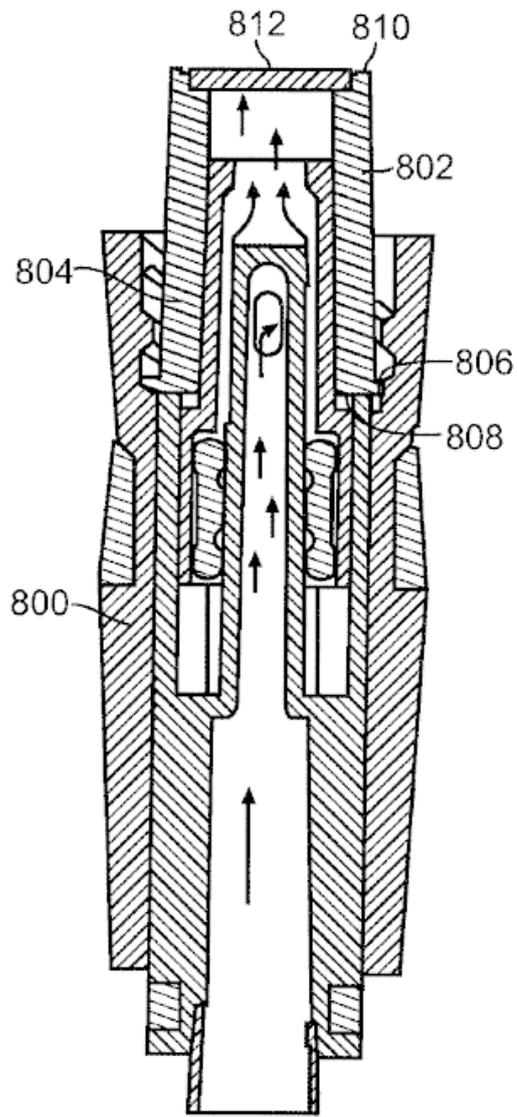


FIG. 31

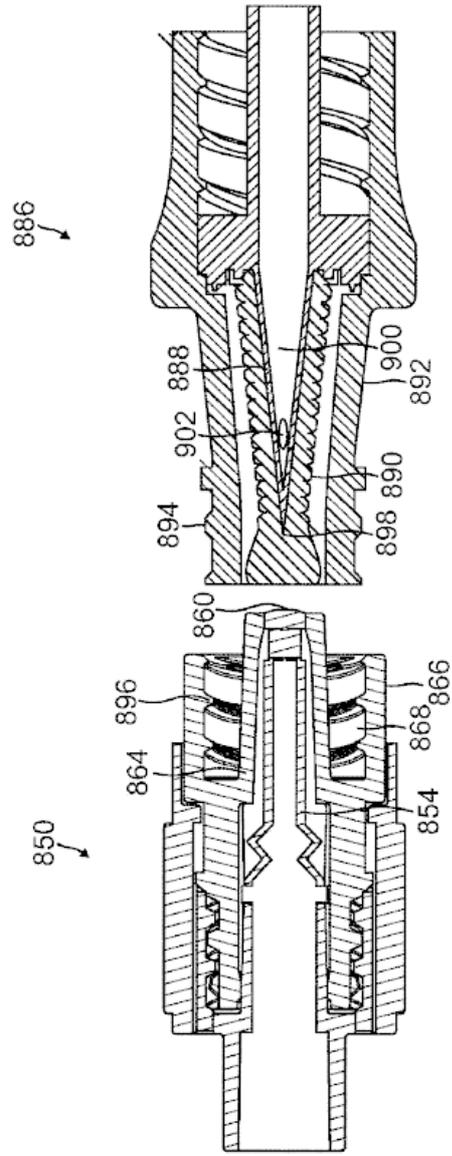


FIG. 33