

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 016**

51 Int. Cl.:

A61M 39/18 (2006.01)

A61M 39/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.03.2014** **PCT/US2014/031829**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014** **WO14160756**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2014** **E 14774870 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020** **EP 2979014**

54 Título: **Acoplamiento y método de conexión/desconexión estéril**

30 Prioridad:

29.03.2013 US 201361806442 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2021

73 Titular/es:

EMD MILLIPORE CORPORATION (100.0%)
400 Summit Drive
Burlington, MA 01803, US

72 Inventor/es:

VIGNA, JAMES;
MULDOON, JOSEPH;
CIECIUCH, JOHN y
LANGLOIS, ROBERT

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 805 016 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

Acoplamiento y método de conexión/desconexión estéril

5 Antecedentes

Las realizaciones desveladas en el presente documento se refieren a la transferencia de medios, tales como líquidos, a o desde un recipiente o similar. Por ejemplo, las realizaciones desveladas en el presente documento se refieren a un dispositivo de transferencia de fluido en forma de conector o válvula, que permite una buena transferencia de fluido estéril entre dos sistemas.

Cuando se realizan procesos de fluido complejos y/o delicados dentro de un sistema de fluido "cerrado", a menudo es necesario conectar o vincular las operaciones de unidad del proceso de fabricación o, a menudo, es deseable monitorizar el progreso del proceso para transferir el fluido sin alterar el proceso, tal como puede ocurrir al "abrir" la operación de receptáculo o de unidad. Por ejemplo, en el estudio y/o fabricación de productos bioquímicos (p. ej., biofarmacéuticos), el fluido bioquímico a menudo está contenido en un tanque de fermentación, biorreactor, o receptáculo de fluido similar, asépticamente "cerrado", en el que el fluido se procesa durante períodos de tiempo relativamente largos, en diversas y cambiantes condiciones químicas y ambientales. Al extraer y analizar muestras del fluido de manera intermitente en el curso del proceso, puede aprenderse más sobre el progreso del proceso y, si se solicita, tomar medidas profilácticas para cambiar el resultado del mismo. También existe la necesidad de conectar múltiples operaciones de unidad entre sí o extraer de o añadir a múltiples recipientes en un conducto de flujo común de manera estéril sin "abrir" el recipiente o conducto de flujo e interrumpir el proceso.

Problemas similares surgen también en casos en los que el fluido se conduce a través de un conducto, una tubería u otro receptáculo de fluido similar. El muestreo de dicho fluido a menudo es difícil debido a que, en muchos sistemas industriales, dichos receptáculos no se abren o desmontan fácilmente para permitir extraer muestras de fluido, especialmente de manera estéril. Aunque se conocen varias técnicas de muestreo de fluido, pueden observarse ciertos problemas técnicos. Por ejemplo, ciertos accesorios de muestreo de fluido integrados comprenden válvulas y tuberías de acero inoxidable que, para aplicaciones biofarmacéuticas, a menudo requieren una laboriosa esterilización y limpieza por vapor antes de su uso. Otros dispositivos de muestreo de fluido son difíciles de integrar en los sistemas de procesamiento de fluido existentes, por ejemplo, al requerir la instalación de puertos personalizados en un receptáculo de fluido receptor. Otros dispositivos más, aunque adaptados para su uso en puertos industriales convencionales, son instrumentos complejos y costosos que comprenden válvulas, entradas, salidas, sellos, agujas y otros componentes, todos dispuestos con precisión, pero solo capaces de una única muestra aséptica por ciclo de esterilización. Por último, la mayoría de los dispositivos de muestreo de fluido, como es el caso de muchos de los ya mencionados, requieren en su operación la perforación de un tabique usando una aguja hipodérmica.

Es necesario introducir o eliminar materiales de la corriente de proceso con el fin de añadir componentes del producto, tales como medios o dispositivos de amortiguación, a un biorreactor; extraer muestras de la corriente de proceso para comprobar la contaminación microbiana, el control de calidad, el control de proceso, etc.; realizar operaciones de unidad, tales como mezcla, filtración, cultivos celulares, etc., y llenar el producto en su recipiente final, tal como viales, jeringas, cajas selladas, botellas, recipientes de almacenamiento de un solo uso, tales como bolsas de película, bolsas de mezcla/mezcladores de un solo uso, y similares.

A la luz de lo anterior, existe la necesidad de un dispositivo de transferencia de fluido que pueda proporcionar una conexión húmeda estéril, bajo presión, proporcionar una desconexión sin goteo y revertir completamente la conexión, dejando la trayectoria de flujo estéril y reutilizable.

El documento US 5 492 147 A desvela un acoplamiento de ruptura en seco para unir entre sí pasos opuestos. Comprende un elemento masculino y un elemento femenino, cada uno de los cuales incluye una aleta de caucho deformable elástica con cortes en forma de cruz frente a los componentes de válvula respectivos. Al acoplarse, ambas aletas de caucho se deforman fuertemente y se alojan en una cavidad común formada entre partes del elemento masculino y el elemento femenino, de manera que esta cavidad no puede asignarse a un elemento específico del elemento masculino y el elemento femenino.

El documento WO 2004/082756 A1 desvela un conector Luer macho con válvula que comprende un manguito fabricado de material elástico y que tiene una abertura. Este conector es similar al elemento macho del acoplamiento conocido a partir del documento US 5 492 147 A.

El conjunto de conector descrito en el documento WO 98/50105 A1 incluye capas extraíbles desmontables frente a cada uno de los accesorios de conector acoplables, que no se alojan en ninguna cavidad, pero deben descartarse.

El documento WO 2012/114105A1 desvela un sistema de muestreo aséptico que incluye un dispositivo deslizante que puede accionarse manualmente.

El documento US 4 019 512 A desvela un conector estéril activado por adhesivo que incluye unos elementos

protectores manualmente desmontables más unas barreras penetrables.

El conjunto de conector descrito en el documento US 2009/232586 A1 está diseñado de manera similar al conocido a partir del documento US 5 492 147 A.

El documento US 2003/030272 A1 desvela un sistema de conexión, en el que una membrana rodante que tiene una empuñadura de tracción está dispuesta frente a cada una de las partes de extremo a conectar. Este diseño es similar al conocido a partir del documento WO 98/50105 A1.

Sumario

La presente invención se refiere a un dispositivo de transferencia de fluido y a un método para crear una conexión estéril entre los elementos de válvula primero y segundo de un dispositivo de transferencia de fluido y se define en las reivindicaciones 1 y 5, respectivamente. De las reivindicaciones dependientes se deducen versiones ventajosas de la invención.

Las realizaciones desveladas en el presente documento proporcionan un dispositivo de transferencia de fluido que permite conexiones húmedas bajo presión, permite revertir la conexión y permite reconectar la conexión, dejando los conectores estériles y reutilizables. En determinadas realizaciones, el dispositivo tiene forma de conector o válvula. En determinadas realizaciones, el dispositivo incluye un primer elemento o carcasa y un segundo elemento o carcasa, uno adaptado para recibir al otro en enganche de bloqueo tras accionar el dispositivo para crear una comunicación de fluidos entre los dos de manera estéril. Cada uno de los elementos o carcasas incluye una puerta que, cuando se abre, permite que un manguito de válvula de un elemento se desplace hacia el otro elemento para permitir que se transfiera fluido. Cuando se completa la transferencia de fluido, puede retraerse el manguito de válvula y cerrarse las puertas.

De acuerdo con determinadas realizaciones, se desvela un dispositivo de transferencia de fluido que comprende un primer elemento o carcasa, comprendiendo el primer elemento o carcasa un primer elemento de cuerpo que tiene un puerto y una superficie ranurada, y una primera base que tiene una salida. El dispositivo también incluye un segundo elemento o carcasa, el segundo elemento o carcasa comprende un segundo elemento de cuerpo, un elemento de manguito de válvula de segundo elemento que tiene al menos una rosca configurada para engancharse en la superficie ranurada del primer elemento de cuerpo, y un segundo cuerpo interior que tiene una entrada. El elemento de manguito de válvula de segundo elemento puede desplazarse linealmente dentro y fuera del primer elemento de cuerpo para crear (y eliminar) la comunicación de fluidos entre la entrada y la salida.

Se logra una conexión y desconexión sin goteo.

En determinadas realizaciones, el dispositivo de transferencia de fluido incluye unos elementos o carcasas primero y segundo, que pueden engancharse o acoplarse y bloquearse entre sí. El acto o los actos de enganche o acoplamiento, y el bloqueo de los dos elementos o carcasas, también crean una comunicación de fluidos estéril entre los dos elementos o carcasas y, por lo tanto, entre los elementos de válvula transportados por los dos elementos o carcasas. En determinadas realizaciones, el acto o los actos de enganche o acoplamiento, y el bloqueo de los dos elementos o carcasas, crean una comunicación de fluidos estéril al accionar una o más puertas dentro del dispositivo para posiciones abiertas. En determinadas realizaciones, el acto o los actos de enganche y acoplamiento, y el bloqueo de los dos elementos o carcasas, se realizan mediante el movimiento relativo de un elemento o carcasa con respecto al otro. En determinadas realizaciones, el movimiento relativo incluye un movimiento rotatorio. En determinadas realizaciones, el movimiento rotatorio incluye la rotación de los elementos o carcasas primero y segundo en direcciones opuestas. En determinadas realizaciones, el movimiento relativo incluye un movimiento lineal. En determinadas realizaciones, el movimiento lineal incluye el movimiento de los elementos o carcasas primero y segundo en la misma dirección.

En determinadas realizaciones, una vez que los elementos están enganchados o acoplados, bloqueados, y se logra una comunicación de fluidos, se efectúa el desplazamiento relativo de un elemento de válvula transportado por uno de los elementos o carcasas hacia un elemento de válvula transportado por el otro elemento o carcasa, tal como aplicando una fuerza rotatoria y/o axial a uno de los elementos de válvula.

Materiales de construcción adecuados incluyen materiales capaces de resistir las condiciones habitualmente encontradas por tales dispositivos, incluidos los de esterilización. Los materiales adecuados incluyen, pero sin limitarse a, plástico, acero inoxidable y aluminio. Los materiales plásticos adecuados pueden incluir, pero sin limitarse a, polisulfona, polisulfona con relleno de vidrio, sulfuro de polifenileno, sulfuro de polifenileno con relleno de vidrio, siendo la polifenilsulfona y la polifenilsulfona rellena de vidrio materiales aceptables debido a su biocompatibilidad, resistencia química, térmica y a la fluencia. Los componentes plásticos de dicho conector pueden formarse mediante mecanizado o moldeo. Los sellos usados en las realizaciones desveladas en el presente documento pueden fabricarse de, pero sin limitarse a, silicona, caucho, incluyendo cauchos naturales y sintéticos, elastómeros termoplásticos, poliolefina, PTFE, resinas de perfluoropolímero termoplástico, uretano, caucho EPDM, resinas PDDF, etc. Los fluidos a transferir incluyen líquidos y gases.

Breve descripción de los dibujos

- La figura 1 es una vista despiezada en perspectiva de un primer elemento del dispositivo de acuerdo con determinadas realizaciones;
- 5 la figura 2 es una vista lateral de un primer elemento del dispositivo en una condición ensamblada de acuerdo con determinadas realizaciones;
- la figura 3 es una vista en sección transversal del primer elemento tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 2;
- la figura 4 es una vista desde abajo en perspectiva del primer elemento dispositivo de la figura 1;
- 10 la figura 5 es una vista despiezada en perspectiva de un segundo elemento del dispositivo de acuerdo con determinadas realizaciones;
- la figura 6 es una vista lateral de un segundo elemento del dispositivo en una condición ensamblada de acuerdo con determinadas realizaciones;
- la figura 7 es una vista en sección transversal del segundo elemento tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 6;
- 15 la figura 8A es una vista frontal de un manguito interior sobremoldeado de acuerdo con determinadas realizaciones;
- la figura 8B es una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas B-B de la figura 8A de acuerdo con determinadas realizaciones;
- la figura 9 es una vista en perspectiva de una primera realización alternativa de un dispositivo de transferencia de fluido;
- 20 la figura 10A es una vista en perspectiva de la primera realización alternativa de un dispositivo de transferencia de fluido en una posición preenganchada o acoplada;
- la figura 10B es una vista en perspectiva de la primera realización alternativa de un dispositivo de transferencia de fluido en una condición parcialmente enganchada o acoplada;
- la figura 10C es una vista en perspectiva de la primera realización alternativa de un dispositivo de transferencia de fluido en una posición enganchada o acoplada;
- 25 la figura 10D es una vista desde arriba de una parte de la primera realización alternativa de un dispositivo de transferencia de fluido;
- la figura 11A es una vista despiezada de una parte de la primera realización alternativa de un dispositivo de transferencia de fluido;
- 30 la figura 11B es una vista despiezada de otra parte de la primera realización alternativa de un dispositivo de transferencia de fluido;
- la figura 12 es una vista en sección transversal de una parte de la primera realización alternativa de un dispositivo de transferencia de fluido;
- la figura 13A es una vista despiezada de un primer elemento de válvula de acuerdo con determinadas realizaciones;
- 35 la figura 13B es una vista lateral del elemento de válvula de la figura 13A;
- la figura 13C es una vista en sección transversal del elemento de válvula tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 13B;
- la figura 14A es una vista despiezada de un segundo elemento de válvula de acuerdo con determinadas realizaciones;
- 40 la figura 14B es una vista lateral del elemento de válvula de la figura 14A;
- la figura 14C es una vista en sección transversal del elemento de válvula tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 14B;
- la figura 14D es una vista en sección transversal de la sección C de la figura 14C;
- la figura 14E es una vista en sección transversal a lo largo de la línea D-D de la figura 14A;
- 45 la figura 15 es una vista en perspectiva de otra realización alternativa de un dispositivo de transferencia de fluido;
- la figura 16 es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo de transferencia de fluido de la figura 15;
- la figura 17 es una vista en perspectiva de un conjunto de fuelle aislador de válvula de acuerdo con determinadas realizaciones, mostrando una parte del conjunto en una vista despiezada;
- la figura 17A es una vista en perspectiva de un retenedor de fuelle de acuerdo con determinadas realizaciones;
- 50 la figura 17B es una vista desde arriba de una puerta y una vista desde abajo de una leva de acuerdo con determinadas realizaciones;
- la figura 18A es una vista en perspectiva de una parte del conjunto de fuelle de acuerdo con determinadas realizaciones;
- la figura 18B es una vista en perspectiva del conjunto de fuelle de la figura 17 que muestra el movimiento de diversos elementos del mismo de acuerdo con determinadas realizaciones;
- 55 la figura 19A es una vista en perspectiva de una parte del conjunto de fuelle que muestra el movimiento de diversos elementos del mismo de acuerdo con determinadas realizaciones;
- la figura 19B es una vista en perspectiva del conjunto de fuelle de la figura 17 que muestra el movimiento de diversos elementos del mismo de acuerdo con determinadas realizaciones;
- 60 la figura 20 es una vista despiezada del conjunto de fuelle de la figura 17 y partes de la carcasa del dispositivo de transferencia de fluido de acuerdo con determinadas realizaciones;
- la figura 21A es una vista en perspectiva, en sección transversal parcial, de una carcasa de un dispositivo de transferencia de fluido en la posición cerrada de acuerdo con determinadas realizaciones;
- la figura 21B es una vista en sección transversal de la posición cerrada de la figura 21A;
- 65 la figura 22A es una vista en perspectiva, en sección transversal parcial, de una carcasa de un dispositivo de transferencia de fluido en una posición parcialmente abierta de acuerdo con determinadas realizaciones;

la figura 22B es una vista en sección transversal de la posición parcialmente abierta de la figura 22A;
 la figura 23A es una vista en perspectiva, en sección transversal parcial, de una carcasa de un dispositivo de transferencia de fluido en una posición casi completamente abierta de acuerdo con determinadas realizaciones;
 la figura 23B es una vista en sección transversal de la posición casi completamente abierta de la figura 23A;
 la figura 24A es una vista en perspectiva, en sección transversal parcial, de una carcasa de un dispositivo de transferencia de fluido en una posición completamente abierta de acuerdo con determinadas realizaciones;
 la figura 24B es una vista en sección transversal de la posición completamente abierta de la figura 24A;
 la figura 25 es una vista en perspectiva de un respiradero y una membrana de ventilación incorporada en una carcasa de acuerdo con determinadas realizaciones;
 la figura 26 es una vista despiezada de un conjunto de puerta alternativo de acuerdo con determinadas realizaciones;
 la figura 26A es una vista despiezada del conjunto de puerta alternativo de la figura 26 mostrado parcialmente ensamblado;
 la figura 26B es otra vista despiezada del conjunto de puerta alternativo de la figura 26 mostrado parcialmente ensamblado; y
 la figura 26C es una vista en perspectiva del conjunto de puerta alternativo de la figura 26 mostrado en la posición cerrada.

Descripción detallada

Pasando en primer lugar a las figuras 1-4, se muestra un primer elemento o carcasa 100 del dispositivo de transferencia de fluido de acuerdo con determinadas realizaciones, que comprende una primera placa de carcasa de esterilidad 1 que tiene un puerto 30, que es preferentemente circular, que puede cerrarse o bloquearse por una puerta móvil 2. La puerta 2 incluye un elemento de árbol que se extiende axialmente 32 que encaja en la abertura 31 en la primera placa de carcasa de esterilidad 1 y alrededor de la que la puerta 2 puede pivotar para bloquear o desbloquear el puerto 30. La puerta 2, cuando está abierta, puede moverse dentro de una cavidad aislada (no mostrada) dentro del dispositivo para proteger la cámara interior del dispositivo de cualquier cosa que pueda estar en la cara exterior de la puerta.

El primer elemento o carcasa 100 también incluye un primer elemento de cuerpo 3, que incluye una abertura 33 que recibe un elemento de árbol que se extiende axialmente 32' de la puerta 2, y se sella con una junta tórica 10. Por lo tanto, la puerta puede pivotar alrededor del eje definido por el elemento de árbol 32', entre la placa de carcasa de esterilidad 1 y el elemento de cuerpo 3, para permitir o impedir la comunicación de fluidos desde el puerto 30 en la placa 1, a través del puerto 303, al elemento cilíndrico 304 del primer elemento de cuerpo 3. De acuerdo con determinadas realizaciones, el primer elemento de cuerpo 3 tiene una base 300, un resalte anular que se extiende axialmente 41, y un reborde anular exterior 302 formado radialmente hacia fuera desde el resalte 41 y que se extiende axialmente. El elemento 3 también incluye un puerto 303 que conduce al elemento cilíndrico 304 que se extiende axialmente desde la base 300 en una dirección opuesta a la del reborde que se extiende axialmente 302. El elemento cilíndrico 304 incluye una hendidura o hendiduras internas 305 formadas en la pared cilíndrica interior del elemento cilíndrico 304. Como se observa mejor en la figura 3, la hendidura o hendiduras 305 terminan antes del extremo libre del elemento cilíndrico 304. Una palanca de puerta 5 se asienta en la parte superior de la base 300 del elemento de cuerpo 3. La palanca de puerta 5 tiene una parte de extremo que se extiende axialmente 5' que se asienta en una ranura definida por dos protuberancias que se extienden axialmente espaciadas 80, 81 en la base 300 (figura 2). En determinadas realizaciones, la palanca de puerta 5 está unida a la puerta por una abertura en la palanca que se desliza sobre una característica en el elemento de árbol 32'.

El primer elemento o carcasa 100 también incluye un primer anillo de bayoneta 4, que, preferentemente, tiene una superficie exterior circunferencial estriada, como se muestra, para facilitar que el usuario agarre el anillo y lo haga rotar. El anillo de bayoneta 4 tiene un resalte anular interior 420 y un mecanismo de bloqueo enchavetado acoplado al mismo para unirse al segundo elemento 200 como se expone con mayor detalle a continuación. De acuerdo con determinadas realizaciones, el mecanismo de bloqueo incluye una pluralidad de ranuras 406 espaciadas a lo largo del perímetro del resalte 420, estando cada ranura definida por un elemento en forma de L 409 que se extiende axialmente desde el resalte 420. Colocados entre las ranuras espaciadas hay una pluralidad de elementos de detención separados 407.

El primer elemento o carcasa 100 también incluye una cubierta 6 que tiene una base 610 y un reborde anular que se extiende axialmente 612. La cubierta 6 tiene una abertura 615, preferentemente circular, que se alinea con y recibe el elemento cilíndrico 304 cuando está en la condición ensamblada.

El primer elemento o carcasa 100 incluye un elemento de cuerpo interior 7 que está rodeado por el manguito de cierre de válvula 8, se coloca en el elemento cilíndrico 304 y se asienta sobre el sello de limpieza 12. El manguito 8 es generalmente cilíndrico e incluye una pestaña que se extiende radialmente de manera circunferencial exterior 77 que sirve como asiento para el elemento de empuje o resorte 9, que encaja sobre la pared cilíndrica exterior del manguito 8.

El primer elemento o carcasa 100 también incluye un primer elemento de base 13, que incluye un elemento generalmente cilíndrico que se extiende axialmente 113 que termina en un extremo distal libre que tiene una abertura

o salida distal 114, y que se extiende axialmente hasta un extremo proximal libre que tiene un extremo proximal 115. La zona distal del elemento 13 se ahúsa radialmente hacia fuera, hacia el extremo proximal, formando de este modo un resalte 118. Esto crea una zona de espesor radial aumentado que ayuda a actuar como un accesorio similar a una púa y facilita la conexión a un tubo o similar. El elemento de base 13 incluye una zona generalmente troncocónica 116 que rodea el elemento cilíndrico 113, teniendo la zona 116 una pestaña circunferencial que se extiende radialmente 117 que se asienta sobre el reborde del elemento cilíndrico 304 cuando está en la condición ensamblada (figura 3). Una hendidura anular 119 en la zona proximal del elemento 113 recibe la junta tórica 11 para sellar contra el manguito 8, como se observa mejor en la figura 3.

Pasando ahora a las figuras 5-7, se muestra un segundo elemento o carcasa 200 del dispositivo de muestreo de fluido de acuerdo con determinadas realizaciones. El segundo elemento 200 incluye una segunda placa de carcasa de esterilidad 19 que tiene un puerto 23, que es preferentemente circular, que puede cerrarse o bloquearse por una segunda puerta móvil 22. La puerta 22 incluye un elemento de árbol que se extiende axialmente 24 que encaja en la abertura 21 en la segunda placa de carcasa de esterilidad 19 y alrededor del que la puerta 22 puede pivotar para bloquear o desbloquear el puerto 23. La puerta 22 se sella en la abertura 21 por el sello de árbol de puerta 26.

El segundo elemento o carcasa 200 también incluye un cabezal 60, que incluye una parte de base 61 y una pluralidad de patillas espaciadas 62 que se extienden axialmente desde la parte de base 61. Los expertos en la materia apreciarán que, aunque se muestran cuatro patillas 62, el número de patillas no está especialmente limitado. Las patillas 62 retienen un elemento de empuje o resorte 800 que está colocado internamente con respecto a las patillas 62, como se observa mejor en la figura 7.

El manguito interior sobremoldeado 50 incluye un elemento tubular 50A que se coloca alrededor del resorte 800 y el cabezal 60, y el sello de sobremoldeo 50B que se asienta en una hendidura anular en la base del elemento tubular 50A, que se muestra en detalle en las figuras 8A y 8B. Un cuerpo de conector 70 tiene una pestaña anular que se extiende radialmente 71 que tiene un diámetro mayor que el diámetro interior del elemento tubular 50A, permitiendo que la pestaña 71 se asiente en el reborde de extremo libre del elemento tubular 50A como se muestra en la figura 7. La parte del cuerpo de conector 70 por debajo de la pestaña 71 tiene un diámetro exterior menor que el diámetro interior del elemento tubular 50A, permitiendo que esa parte se asiente dentro del elemento tubular 50A. De manera similar, la parte del cuerpo de conector 70 por encima de la pestaña 71 tiene un diámetro exterior menor que el diámetro interior del extremo libre inferior del cuerpo interior 90, que tiene un espesor reducido en relación con el resto del cuerpo interior 90, permitiendo que esa parte se asiente dentro del cuerpo interior 90. El cuerpo interior 90 incluye una zona cilíndrica inferior 91, una zona troncocónica intermedia 92, y una zona cilíndrica superior 93. La zona cilíndrica superior 93 incluye una parte que se extiende radialmente hacia fuera, hacia la zona troncocónica intermedia 92, formando de este modo un resalte 94. Esta zona de espesor radial aumentado ayuda a actuar como un accesorio similar a una púa y facilita la conexión a un tubo o similar.

El segundo elemento 200 también incluye un manguito de válvula de segundo elemento generalmente cilíndrico 110, que incluye un extremo libre proximal 111 formado con una rosca o roscas exteriores 112 configuradas para enganchar la hendidura o hendiduras 305 en el primer elemento 100. Se proporciona una hendidura circunferencial 213 para recibir la junta tórica 127 que se sella contra el elemento cilíndrico 130 del segundo cuerpo 150 como se expone a continuación. El extremo libre distal 216 del manguito 110 incluye una pluralidad de ranuras espaciadas 217 que reciben los salientes espaciados correspondientes 141 en la tuerca 140. Como se observa mejor en la figura 7, el manguito de válvula 110 está colocado sobre el manguito interior 50, el cuerpo de conector 70, y una parte de la zona cilíndrica inferior 91 del cuerpo interior 90.

El segundo elemento 200 incluye un segundo cuerpo 150 que tiene una base 151, un resalte anular que se extiende axialmente 152, y un reborde anular exterior 153 formado radialmente hacia fuera desde el resalte 152 y que se extiende axialmente. El elemento 200 incluye un puerto 203 que conduce al elemento cilíndrico 130 que se extiende axialmente desde la base 151 en una dirección opuesta a la del resalte que se extiende axialmente 152. La puerta 22 puede pivotar alrededor del eje definido por el elemento de árbol 24, entre la placa de carcasa de esterilidad 19 y el segundo cuerpo 150, para permitir o evitar la comunicación de fluidos desde el puerto 23 en la placa 19, a través del puerto 203, al elemento cilíndrico 130 del segundo cuerpo 150. Extendiéndose radialmente hacia fuera desde el reborde 153 hay una pluralidad de pestañas espaciadas 155 configuradas para recibirse en las ranuras 406 en el anillo de bayoneta 4 del primer elemento 100.

Durante la operación, el segundo elemento 200 y el primer elemento 100 se reúnen, de tal manera que las placas de carcasa de esterilidad 1 y 19 estén en relación opuesta. Se crea la rotación relativa de los elementos primero y segundo, tal como haciendo rotar el anillo de bayoneta 4, haciendo que las lengüetas 155 en el segundo elemento entren en las ranuras 406 del primer elemento y bloqueen los elementos entre sí. Esta rotación relativa también provoca la alineación de los puertos 30 y 23 en las placas de carcasa de esterilidad 1 y 19, que son opuestas. Se crea una comunicación de fluidos entre los elementos primero y segundo, a medida que la rotación relativa también hace que las puertas 2 y 22, que anteriormente estaban bloqueando los puertos en las placas de carcasa de esterilidad respectivas y los puertos en los elementos de cuerpo respectivos, pivoten hasta una posición abierta. Una vez que las puertas están en la posición abierta, el manguito de válvula de segundo elemento 110 se desliza axialmente a través del puerto 23 en la placa de carcasa de esterilidad 19, y a través del puerto 30 en la placa de carcasa de esterilidad 1.

A continuación, el manguito de válvula de segundo elemento 110 se hace rotar con la tuerca 140, y se desplaza aún más axialmente, haciendo que la rosca o roscas 112 se enganchen y se acoplen con la hendidura o hendiduras 305 en el elemento cilíndrico 304 de la base 300. Esto provoca el desplazamiento axial del manguito de cierre de válvula 8, que comprende el resorte 9. De este modo, se realiza una conexión estéril, y puede transferirse el fluido.

Una vez que se completa la transferencia de fluido, el segundo elemento o carcasa 200 se retrae del primer elemento o carcasa 100. Por lo tanto, se hace rotar la tuerca 140, haciendo que las roscas 112 en el manguito de válvula de segundo elemento 110 se desenganchen de las hendiduras 305 en el elemento cilíndrico 304 de la base 300. El resorte 9 ya no está comprimido, y el manguito de cierre de válvula 8 se retrae axialmente a su posición original. El sello de limpieza 12 empuja contra la parte de base 61 y sella y limpia a través del sello de sobremoldeo 50B en el elemento tubular 50A. El sello limpia cualquier líquido que pueda estar presente cuando se separa el dispositivo. A continuación, el manguito de válvula de segundo elemento 110 se retira del primer elemento, y el anillo de bayoneta 4 se hace rotar para hacer que las puertas bloqueen los puertos respectivos, manteniendo de este modo un entorno estéril en cada elemento. A continuación, el proceso puede repetirse.

Debido a su simplicidad, el dispositivo puede obtenerse mediante un simple moldeo de todos los elementos que lo constituyen, siendo, por lo tanto, posible que el dispositivo sea un dispositivo de un solo uso (desechable) a un coste razonable. El dispositivo también puede fabricarse a partir del mecanizado convencional de sus componentes a partir de los diversos materiales plásticos y metálicos enumerados anteriormente.

La figura 9 ilustra una primera realización alternativa del dispositivo de transferencia de fluido de acuerdo con determinadas realizaciones. La operación de válvula de esta primera realización alternativa es similar a la realización anterior; tras la conexión de los elementos primero y segundo, la comunicación de fluidos estéril se establece bajo presión, provocando el desplazamiento de un elemento de válvula hacia otro. La diferencia principal está en la configuración de los elementos de cuerpo o carcasas y la manera en que los elementos se enganchan o se acoplan entre sí. Por ejemplo, la realización de la figura 9 usa un conjunto abisagrado para acoplar los elementos o carcasas primero y segundo.

Más específicamente, la figura 9 muestra el primer elemento o carcasa 400 y el segundo elemento o carcasa 320 en una condición parcialmente ensamblada. El primer elemento o carcasa 400 incluye el elemento de cuerpo 401 que tiene unos pasadores 402 en lados opuestos de la superficie inferior del elemento de cuerpo 401 para enganchar con una ranura correspondiente 313 en el elemento de cuerpo 301 del segundo elemento 320. De manera similar, el segundo elemento 320 incluye el elemento de cuerpo 301 que tiene unos pasadores 312 en lados opuestos de la superficie inferior del elemento de cuerpo 301 para enganchar con una ranura correspondiente 403 en el elemento de cuerpo 401 del primer elemento 400. El cuerpo 301 del segundo elemento 320 incluye un conjunto de manija de bloqueo deslizante 310. El cuerpo 401 del primer elemento 400 incluye un conjunto de manija de bloqueo deslizante 410.

El conjunto de manija de bloqueo deslizante 410 se muestra con mayor detalle en la figura 11A. Incluye un elemento de manija 415, unos árboles de puerta espaciados 416 (solo se muestra uno), una puerta 425 y un tope de puerta 426. Los árboles de puerta 416 están acoplados al elemento de manija 415 y se deslizan en las aberturas respectivas 323 en el elemento de cuerpo 401 (figura 12). El conjunto de manija 410 incluye unas pestañas en forma de L salientes radialmente espaciadas 417 (solo se muestra una en la figura 11A) que se deslizan en los bordes opuestos respectivos del elemento de cuerpo 401. Cuando está en la posición cerrada, las pestañas 417 del conjunto de manija 410 encajan en unas zonas de espesor reducido correspondientes en el elemento de cuerpo 301, lo que permite que se acoplen los elementos primero y segundo. El deslizamiento del conjunto de manija 410 hasta la posición bloqueada, aleja las pestañas 417 de las zonas de espesor reducido en el elemento de cuerpo 301 y, conjuntamente con el conjunto de manija 310, sujeta los elementos primero y segundo entre sí.

En determinadas realizaciones, la puerta 425 es un elemento generalmente plano configurado para bloquear el puerto en el segundo elemento 320, evitando la comunicación de fluidos entre los elementos primero y segundo 400, 320. En determinadas realizaciones, la puerta 425 se sella contra la junta sobremoldeada 429 que se coloca en el interior de la cara estéril inferior 411 del elemento de cuerpo 401. Una junta de placa estéril sobremoldeada 419 es una junta perimetral que puede sobremoldearse sobre la carcasa más allá del borde de la placa estéril 411 para sellarse contra la placa estéril del segundo elemento correspondiente cuando se juntan los elementos primero y segundo, para evitar contaminantes.

Sobresaliendo hacia arriba desde la puerta 425 hay un tope de puerta 426, que cuando la puerta 425 está en la posición completamente abierta, hace tope contra una pared en el elemento de cuerpo 401 para delimitar la posición de puerta abierta.

En determinadas realizaciones, el sello de limpieza 428 se coloca en el elemento de cuerpo 401 de manera que cuando la puerta 425 se acciona desde su posición cerrada hasta su posición abierta, y viceversa, entra en contacto con el sello de limpieza 428. El sello de limpieza 428 aísla la puerta en la posición abierta de la zona del dispositivo donde fluye el fluido. Esto ayuda a mantener estéril el área donde fluye el fluido.

El conjunto de manija 310 del segundo elemento 320 tiene una construcción similar, tal y como se muestra en la figura 11B. Incluye un elemento de manija 315, unos árboles de puerta espaciados 316 (solo se muestra uno), una puerta 325 y un tope de puerta 326. Los árboles de puerta 316 están acoplados al elemento de manija 315 y se deslizan en las aberturas respectivas (no mostradas) en el elemento de cuerpo 401. El conjunto de manija 310 incluye unas

pestañas en forma de L salientes radialmente espaciadas 317 (solo se muestra una en la figura 11B) que se deslizan en los bordes opuestos respectivos del elemento de cuerpo 301. El deslizamiento del conjunto de manija 310 hasta la posición bloqueada, conjuntamente con el conjunto de manija 410, sujeta los elementos primero y segundo entre sí.

En determinadas realizaciones, la puerta 325 es un elemento generalmente plano configurado para cerrar el puerto en el segundo elemento 320, evitando la comunicación de fluidos entre los elementos primero y segundo 400, 320. En determinadas realizaciones, la puerta 325 se sella contra la junta sobremoldeada 329 que se coloca en el interior de la cara estéril inferior 311 del elemento de cuerpo 301. Sobresaliendo hacia arriba desde la puerta 325 está el tope de puerta 326, que cuando la puerta 325 está en la posición completamente abierta, hace tope contra una pared en el elemento de cuerpo 301 para delimitar la posición de puerta abierta.

En determinadas realizaciones, el sello de limpieza 328 se coloca en el elemento de cuerpo 301 de manera que cuando la puerta 325 se acciona desde su posición cerrada hasta su posición abierta, y viceversa, entra en contacto con el sello de limpieza 328. El sello de limpieza 328 aísla la puerta en la posición abierta de la zona del dispositivo donde fluye el fluido. Esto ayuda a mantener estéril el área donde fluye el fluido.

En determinadas realizaciones, un respiradero 625, una membrana de ventilación 626 y una cubierta de ventilación 627 pueden incorporarse en la carcasa, para aspirar aire ambiente a medida que se retrae el elemento de válvula (figura 25). Una membrana adecuada 626 es una membrana esterilizante de 0,22 micrómetros. El respiradero 626 puede incluir una pluralidad de agujeros que se comunican con el interior de la carcasa, que proporcionan una trayectoria para que el aire entre en el dispositivo cuando la válvula se retrae de la carcasa hembra, lo que crea un efecto de jeringa. El aire que se introduce fluye a través del respiradero 626 y se esteriliza por la membrana 626. En determinadas realizaciones, la membrana de ventilación 626 puede termosellarse en la carcasa, pero podrían usarse juntas o podría unirse un filtro preexistente a un puerto en la carcasa.

Para ensamblar el dispositivo de transferencia, el primer elemento 400 y el segundo elemento 320 se orientan a 90°, como se muestra en la figura 10A, enganchándose los elementos de tal manera que el pasador de bisagra 408 en el elemento de cuerpo 401 puede insertarse en la ranura 308 en el elemento de cuerpo 301 como se muestra en la figura 10B, formando los elementos de cuerpo 301, 401 de este modo una configuración similar a una cubierta en forma de concha. La cubierta en forma de concha se cierra uniéndolos extremos opuestos a la bisagra de los elementos 320 y 400, que rotan alrededor del eje del pasador de bisagra 408 como se muestra por las flechas en la figura 10B. La posición ensamblada cerrada se muestra en la figura 10C. En esta posición, los conjuntos de manija de bloqueo 310, 410 se acoplan de manera que el accionamiento deslizante de una manija también accione la otra. En esta posición, la válvula se cierra por las puertas 425, 325; no hay comunicación de fluidos entre el primer elemento 400 y el segundo elemento 320.

Tras la conexión de los elementos o carcasas primero y segundo 400, 320, cada uno de los pasadores 312 entra en una ranura respectiva 403 en el primer elemento 400, y desplaza el elemento de bloqueo 405 axialmente, moviéndolo fuera de la trayectoria del conjunto de manija deslizante 410. De manera similar, cada uno de los pasadores 402 entra en una ranura respectiva 313 en el segundo elemento de cuerpo 320, y desplaza el elemento de bloqueo 365 axialmente, moviéndolo fuera de la trayectoria del conjunto de manija deslizante 310. En determinadas realizaciones, cada elemento de bloqueo 365, 405 es un elemento alargado que tiene un extremo libre que puede desplazarse axialmente.

Una vez que los elementos o carcasas primero y segundo 400, 320 están en una relación de enganche, los conjuntos de manija de bloqueo 310, 410 se accionan deslizándolos hacia la izquierda como se representa en la figura 10C. Este accionamiento bloquea simultáneamente los elementos 320, 400 entre sí, y mueve las puertas en cada elemento hasta la posición abierta, lo que establece una comunicación de fluidos entre los elementos primero y segundo 400, 320. Una vez que se establece una comunicación de fluidos, el elemento de válvula del segundo elemento 320 puede desplazarse dentro del elemento de válvula del primer elemento 400, tal y como se expone con mayor detalle a continuación.

Las figuras 13A-13C ilustran el primer elemento de válvula 450. El accesorio 413 incluye un elemento generalmente cilíndrico que se extiende axialmente que termina en un extremo distal libre que tiene una abertura o salida distal 414, y que se extiende axialmente hasta un extremo proximal libre 435 que se asienta sobre el extremo libre superior del elemento cilíndrico 404 del primer elemento 400 (figura 12). La zona distal del accesorio 413 se ahúsa radialmente hacia fuera, hacia el extremo proximal, formando de este modo un resalte 418. Esto crea una zona de espesor radial aumentado que ayuda a actuar como un accesorio similar a una púa y facilita la conexión a un tubo o similar. El accesorio 413 incluye una zona generalmente troncocónica 436, teniendo la zona 436 una pestaña circunferencial que se extiende radialmente 437 que se asienta en el reborde del elemento cilíndrico 404 del primer elemento 400 cuando está en la condición ensamblada de la figura 10C.

El sello de limpieza 442 es un elemento generalmente cilíndrico e incluye una pestaña que se extiende radialmente circunferencial exterior intermedia 477 que sirve como asiento para el elemento de empuje o resorte 479 que encaja sobre el elemento que sobresale hacia abajo 439 en el accesorio 413.

El elemento de base 480 tiene una parte cilíndrica superior que se sella dentro del sello de limpieza 442 con la ayuda de la junta tórica 486. La zona inferior 484 del elemento de base 480 incluye un elemento depresor orientado hacia abajo 481 que en la realización mostrada se extiende axialmente desde el elemento 480 y tiene una forma semiesférica. Funciona para desplazar el cabezal 560 en el elemento de válvula correspondiente 350 del segundo elemento 320 tras el accionamiento de la válvula, tal y como se expone con mayor detalle a continuación.

Las figuras 14A-14E muestran el elemento de válvula 350 del segundo elemento o carcasa 320. El elemento de válvula 350 incluye un cuerpo interior superior 510. El cuerpo interior superior 510 incluye un elemento generalmente cilíndrico que se extiende axialmente que termina en un extremo distal libre que tiene una abertura o salida distal 514, y que se extiende axialmente hasta un extremo proximal libre que tiene una abertura de extremo proximal 535. La zona distal del cuerpo interior 510 se ahúsa radialmente hacia fuera, hacia el extremo proximal, formando de este modo un resalte 518. Esto crea una zona de espesor radial aumentado que ayuda a actuar como un accesorio similar a una púa y facilita la conexión a un tubo o similar.

El elemento de válvula 350 también incluye un cabezal 560, que incluye una parte de base sólida 561 y una pluralidad de patillas espaciadas 562 que se extienden axialmente desde la parte de base 561. Los expertos en la materia apreciarán que el número de patillas no está especialmente limitado. La parte de base 561 incluye un retén localizado centralmente 559 que recibe el saliente 482 en el elemento depresor 481, tal y como se expone con mayor detalle a continuación. Las patillas 562 retienen un elemento de empuje 580 tal como un resorte de compresión o similar que está colocado internamente con respecto a las patillas 562. El extremo opuesto del elemento de empuje 580 se asienta en el conector de cuerpo interior 594, que se muestra con mayor detalle en la figura 14D. El conector de cuerpo interior 594 incluye un anillo anular intermedio 593 que se asienta entre el hueco entre el borde inferior del cuerpo interior superior 510 y el borde superior del cuerpo interior inferior de válvula 575. El anillo 593 se extiende radialmente hacia dentro para proporcionar un asiento para el elemento de empuje 580.

El manguito exterior de válvula 570 es un elemento generalmente cilíndrico que tiene unas roscas 571 en su extremo inferior para enganchar las hendiduras correspondientes 318 (figura 12) en el elemento generalmente cilíndrico 404 del primer elemento 400. La parte inferior del cuerpo interior superior 510 se asienta dentro del manguito exterior de válvula 570 como se ve en la figura 14C, como lo hace el conector de cuerpo interior 594, el elemento de empuje 580, el cabezal 560 y el cuerpo interior inferior 578. El cuerpo interior inferior 578 es generalmente cilíndrico y, como se muestra en la figura 14E, incluye en su extremo inferior unas pestañas que se extienden radialmente hacia dentro 577, que sujetan un sello sobremoldeado 579 para sellar contra el cabezal 560.

En determinadas realizaciones, el desplazamiento lineal relativo de los elementos de válvula 350, 450 entre sí se efectúa aplicando una carga axial. En determinadas realizaciones, el elemento de válvula 350 del segundo elemento 320 se desplaza linealmente hacia el elemento de válvula 450 del primer elemento 400 y, a continuación, el desplazamiento adicional del elemento de válvula 350 hacia el elemento de válvula 450 se efectúa mediante la rotación relativa de los elementos de válvula, tal como haciendo rotar el elemento de válvula 350 del segundo elemento 320 con el mando 599. Esta rotación hace que la rosca o roscas 571 en el manguito exterior de válvula 570 se enganchen a la hendidura o hendiduras correspondientes 318 en el elemento cilíndrico 404 del elemento de válvula 450. La rotación relativa continua desplaza aún más el elemento de válvula 350 hacia el elemento de válvula 450, haciendo que el elemento depresor 481 entre en contacto y desplace el cabezal 560 en una primera dirección contra el empuje del elemento de empuje 580. Aún más rotación hace que el extremo roscado del elemento de válvula 350 se enganche con la pestaña radial 477 del sello de limpieza 442, haciendo que este último se desplace en una segunda dirección contra el empuje del elemento de empuje 479. En determinadas realizaciones, las direcciones primera y segunda son direcciones opuestas. Los desplazamientos del cabezal 560 y del sello de limpieza 442 crean una comunicación de fluidos entre y a través de los elementos de válvula 350, 450.

Las figuras 15 y 16 ilustran una segunda realización alternativa del dispositivo de transferencia de fluido de acuerdo con determinadas realizaciones. La operación de válvula de esta segunda realización alternativa es similar a la primera realización alternativa; tras enganchar y bloquear los elementos o carcasas primero y segundo, se establece una comunicación de fluidos estéril bajo presión, y puede realizarse el desplazamiento de un elemento de válvula a otro. La principal diferencia está en la configuración de los elementos de cuerpo o carcasas y la manera en que se enganchan los elementos. Por ejemplo, la realización de las figuras 15 y 16 implica la alineación de las características de pasador y gancho seguida por el enganche de los bloqueos de leva (figura 16) en las caras de los elementos de cuerpo o carcasas.

Más específicamente, las figuras 15 y 16 muestran el primer elemento o carcasa 400' y el segundo elemento o carcasa 300' en una condición ensamblada. Los elementos de válvula 350', 450' son iguales o esencialmente iguales a los elementos de válvula 350 y 450 de la primera realización alternativa, y, por lo tanto, no se expondrán en detalle en el presente documento.

La carcasa para los elementos de válvula (mostrada en la figura 16 sin los elementos de válvula en su lugar) incluye un primer elemento o carcasa 400' que tiene un elemento de cuerpo 401' que tiene una zona inferior conformada que corresponde a una zona inferior conformada de manera similar del segundo elemento o carcasa 300', permitiendo que se acoplen los elementos primero y segundo. Cada elemento 400', 300' incluye una placa superior. En determinadas realizaciones, cada elemento 400', 300' incluye una ranura de leva (solo se muestra una en 490' para el primer elemento 400'), que recibe un elemento de cámara respectivo (solo se muestra uno en 391' para el segundo elemento 300') en el otro elemento, recibiendo cada elemento de leva por la ranura de leva respectiva a medida que los dos elementos 400', 300' se enganchan y se retuercen en direcciones opuestas para bloquearlos entre sí. Cada elemento 300', 400' lleva un brazo de palanca respectivo 303', 403' unido a una puerta respectiva 325', 425'. Cada brazo de palanca puede rotar entre una puerta abierta y una posición de puerta cerrada. El brazo de palanca 403' del primer elemento de cuerpo 401' tiene una patilla hueca que se extiende axialmente 426' que se acopla con un pasador (no mostrado) que se extiende axialmente desde el segundo elemento 301'. De manera similar, el brazo de palanca 303' del segundo elemento de cuerpo 301' tiene una patilla hueca que se extiende axialmente 326' que se acopla con un pasador (no mostrado) en la parte inferior del primer elemento de cuerpo 401'.

En determinadas realizaciones, cada elemento de cuerpo 401', 301' tiene una placa inferior que tiene un puerto de válvula que normalmente se cierra por una puerta respectiva 425', 325'. Cuando los elementos están en la condición ensamblada, los puertos de válvula están alineados.

La figura 17 ilustra un conjunto de fuelle de aislador de válvula 700. El conjunto 700 incluye un fuelle 710 que está sujeto por un elemento de retención de sello 711 (figura 17A). El elemento de retención de sello 711 incluye un primer anillo 711A que sujeta el fuelle 710, y un segundo anillo 711B que se conecta al elemento de leva 720. El primer anillo 711A incluye unas pestañas que se extienden radialmente hacia dentro superiores e inferiores alternas 712A, 712B que sirven para retener el fuelle 710. La puerta 325' también tiene un anillo que se conecta al elemento de leva 720. Tanto la puerta 325' como el elemento de retención de sello 711 se mueven por la rotación de la leva 720. En determinadas realizaciones, la leva 720 es generalmente cilíndrica, e incluye una pluralidad de ranuras o hendiduras de leva 721 (se muestra una en cada una de las figuras 17 y 19A) formadas en su superficie lateral exterior. Hay unos pasadores espaciados correspondientes 713 en el segundo anillo 711B del elemento de retención de sello 711 que se extienden radialmente hacia dentro, cada uno de los cuales se desplaza en una ranura de leva respectiva 721 de la leva 720. En determinadas realizaciones, el segundo anillo 711B incluye tres de dichos pasadores 713, y la leva 720 incluye tres de dichas ranuras de leva 721, cada una correspondiente a un pasador respectivo.

En determinadas realizaciones, la puerta 325' incluye un pasador (no mostrado) que se extiende axialmente hacia abajo desde su parte inferior para acoplarse con una abertura 306' (figura 20) en la base 307' del elemento 400'. Como se ve en la figura 17B, la puerta incluye un botón que se extiende axialmente 327 y una pluralidad de alas separadas que se extienden axialmente 327A (se muestran tres) que rodean el botón 327 pero no se extienden tan alto. El botón 327 y las alas 327A encajan y se enganchan por la zona abierta 331 en la parte inferior de la leva 720, incluyendo la zona abierta 331 unas espigas que sobresalen hacia dentro radialmente espaciadas 332 que encajan en los espacios 333 entre las alas 327A en la puerta 325', como se muestra por las flechas continuas en la figura 17B. En determinadas realizaciones, la leva 720 incluye un pasador enchavetado 723 que se extiende hacia arriba axialmente desde su superficie superior para acoplarse con el brazo de palanca 303'. La rotación del brazo de palanca 303' provoca una rotación correspondiente de la leva 720. La rotación de la leva mueve la puerta 325' de la posición abierta a la cerrada (y viceversa), y provoca un movimiento vertical del fuelle 710 a medida que el elemento de retención 711 se monta en las ranuras de leva 721 de la leva, tal y como se expone con mayor detalle a continuación.

La figura 17 ilustra la puerta 325' y el fuelle 710 en la posición cerrada. En esta posición, la puerta 325' evita la comunicación de fluidos entre los elementos de válvula, y el fuelle 710 se sella contra la puerta 325'. A medida que el brazo de palanca 303' rota como se muestra en las figuras 18A y 18B, la leva 720 acoplada al brazo de palanca también rota, haciendo que la puerta se abra y que el elemento de retención 711 se monte en las ranuras de leva 721, moviendo de este modo, en primer lugar, axialmente hacia arriba y moviendo finalmente, a continuación, el fuelle axialmente hacia abajo, hacia el puerto en el elemento de cuerpo 301' cuando el sello de fuelle se desprende de la puerta. La rotación continua del brazo de palanca 303' mueve la puerta hasta su posición completamente abierta, como se muestra en las figuras 19A y 19B, y hace que el fuelle alcance su posición de sellado de válvula más baja (guiado por el recorrido en las ranuras de leva 721). En esta posición, el fuelle está sobre el puerto de válvula y se sella contra la placa inferior 380', protegiendo los elementos de válvula de la contaminación.

Aunque el conjunto de fuelle se muestra con respecto al elemento o carcasa 320, en determinadas realizaciones, ambas carcasas incluyen conjuntos de fuelles para aislar sus válvulas respectivas durante la conexión.

Las figuras 21A y 21B ilustran el dispositivo de transferencia de fluido con los elementos de válvula en la posición cerrada, es decir, la puerta 325' se coloca sobre el puerto de válvula con el fuelle 710 contra la puerta 325'. Como se observa en las figuras 22A y 22B, a medida que los elementos o carcasas primero y segundo se retuercen en direcciones opuestas para bloquearlos entre sí, la puerta 325' comienza a rotar hasta la posición abierta. El elemento de retención de sello de fuelle 711 también comienza a rotar a medida que los pasadores se montan en la ranura de leva, y el sello de fuelle 710 se desprende de la puerta 325'. A medida que continúa la rotación, como se muestra en las figuras 23A y 23B, la puerta 325' rota más allá del sello de fuelle 710. Los pasadores en el elemento de retención

de sello 711 continúan su recorrido en las ranuras de leva para bajar el sello de fuelle 710 hacia la placa inferior 380'. La posición de la puerta 325' y el fuelle 710 al finalizar la rotación se muestra en las figuras 24A y 25B. La puerta 325' está en la posición completamente abierta, y el puerto de válvula 395' no está obstruido por la puerta. Se produce un movimiento de puerta similar al mismo tiempo en el otro elemento o carcasa, permitiendo una comunicación de fluidos entre los dos elementos o carcasas. El fuelle 710 se sella contra la placa inferior 380' de la carcasa. A continuación, las carcasas se bloquean entre sí, los puertos de válvula se abren, y los elementos de válvula pueden engancharse por el desplazamiento axialmente relativo de uno hacia otro.

La figura 26 ilustra una realización alternativa donde las puertas se acercan entre sí en la posición cerrada, reduciendo o eliminando de este modo el volumen muerto entre las mismas. En determinadas realizaciones, cada conjunto de puerta incluye un elemento de placa de cara 910 que incluye una abertura 911 que puede tener una junta 912 ajustada alrededor de su perímetro. El elemento de placa de cara 910 incluye un par de elementos de pista laterales alargados opuestos 913, 914 que se extienden hacia arriba desde la superficie del elemento de placa de cara 910. En determinadas realizaciones, cada elemento de pista 913, 914 incluye una muesca intermedia 915 que crea una leva para los pasadores de clavija 932a-d para empujar la puerta al ras de la cara al cerrar y retraer cuando se abre. Cada elemento de pista 913, 914 también incluye una rampa de extremo 960 en la que se montan dos de los pasadores de clavija cuando la puerta se mueve por levas hacia abajo hasta su posición cerrada o hacia arriba hasta su posición abierta. Las muescas y las rampas funcionan conjuntamente con la pista de acoplamiento de la leva 624 (figura 25), trabajando juntas para atrapar los pasadores de clavija; una leva 624 golpea la puerta hacia delante para cerrarla, y el carril de acoplamiento en la cubierta golpea hacia atrás para abrirla. En determinadas realizaciones, cada pista 913, 914 se coloca ligeramente hacia dentro de un borde lateral del elemento de placa de cara 910 de manera que la zona entre cada elemento de pista y el borde lateral forme, con un elemento de pista respectivo, una pista en forma de L para montar el conjunto de puerta. En determinadas realizaciones, un elemento portador 920 está configurado para transportar la clavija 930 e incluye cuatro paredes laterales que se extienden hacia arriba 931a-d como se muestra. El elemento portador 920 también incluye una lengüeta mellada que se extiende hacia arriba 923 que recibe el árbol ranurado 940 como se muestra en la figura 26A. La clavija 930 incluye una parte cilíndrica sólida que sobresale hacia abajo 931, que está conformada para sellarse en la abertura 911 con la ayuda de la junta 912.

Tal y como se muestra en la figura 26B, la manija 945 se desliza en la carcasa y se monta en la pista en forma de L. Una ranura 946 (figura 26) en la cara de extremo de la manija 945 se engancha al eje 940. El fuelle 947 puede encerrar el árbol 940. El accionamiento de la manija 945 hasta la posición cerrada traslada la clavija 931 de la posición abierta a la posición cerrada sobre la abertura 911 en el elemento 910, como se muestra en la figura 26C. La clavija 931 ahora está al ras de la cara de la carcasa de conector, reduciendo o eliminando el volumen muerto atrapado entre esta y la clavija del otro elemento de carcasa (que está diseñado de manera similar).

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de transferencia de fluido que comprende:

- 5 un primer elemento (100; 400; 400'), que comprende un primer elemento de cuerpo (3; 401; 401') que tiene un primer puerto de válvula (30), una primera puerta (2; 425; 425'; 931) que puede accionarse entre una primera posición abierta de puerto de válvula y una primera posición cerrada de puerto de válvula, y un primer elemento de válvula (8; 450; 450');
 10 un segundo elemento (200; 320; 300'), que comprende un segundo elemento de cuerpo (150; 301; 301') que tiene un segundo puerto de válvula (23), una segunda puerta (22; 325; 325') que puede accionarse entre una segunda posición abierta de puerto de válvula y una segunda posición cerrada de puerto de válvula, y un segundo elemento de válvula (110; 350; 350');
 pudiendo dicho primer elemento (100; 400; 400') y dicho segundo elemento (200; 320; 300') engancharse y bloquearse para accionar dicha primera puerta (2; 425; 425'; 931) hasta dicha primera posición abierta de puerto de válvula y dicha segunda puerta (22; 325; 325') hasta dicha segunda posición abierta de válvula, creando de este modo una comunicación de fluidos entre dichos elementos primero y segundo (100, 200; 400, 320; 400', 300');
 15 **caracterizado por que**
 dicho primer elemento (100; 400; 400') comprende una primera cavidad para dicha primera puerta (2; 425; 425'; 931) cuando dicha primera puerta (2; 425; 425'; 931) está en dicha primera posición abierta de puerto de válvula, y dicho segundo elemento (200; 320; 300') comprende una segunda cavidad para dicha segunda puerta (22; 325; 325') cuando dicha segunda puerta (22; 325; 325') está en dicha segunda posición abierta de puerto de válvula;
 20 dichas puertas primera y segunda (2, 22; 425, 325; 425', 325') se mueven por levas entre sus posiciones abierta y cerrada;
 dicho primer elemento (100; 400; 400') y dicho segundo elemento (200; 320; 300') pueden engancharse y bloquearse por la rotación relativa de dicho primer elemento (100; 400; 400') con respecto a dicho segundo elemento (200; 320; 300'), en el que dicha rotación relativa hace que dichas puertas primera y segunda (2, 22; 425, 325; 425', 325') se accionen entre sus posiciones abierta y cerrada respectivas; y
 25 dicha rotación relativa provoca el desplazamiento axial de dicho segundo elemento de válvula (110; 350; 350') hacia dicho primer elemento (100; 400; 400').

30 2. El dispositivo de transferencia de fluido de la reivindicación 1, en el que cuando dichas puertas primera y segunda (2, 22; 425, 325; 425', 325') están en las posiciones abiertas, dicho primer elemento de válvula (8; 450; 450') puede desplazarse hacia dicho segundo elemento de válvula (110; 350; 350').

35 3. El dispositivo de transferencia de fluido de la reivindicación 1, en el que dicho primer elemento comprende un respiradero (625).

40 4. El dispositivo de transferencia de fluido de la reivindicación 1, en el que dichas puertas primera y segunda (2, 22; 425, 325; 425', 325') se accionan para moverse entre sus posiciones abierta y cerrada respectivas por pivotamiento.

5. Un método para crear una conexión estéril entre los elementos de válvula primero y segundo de un dispositivo de transferencia de fluido, que comprende:

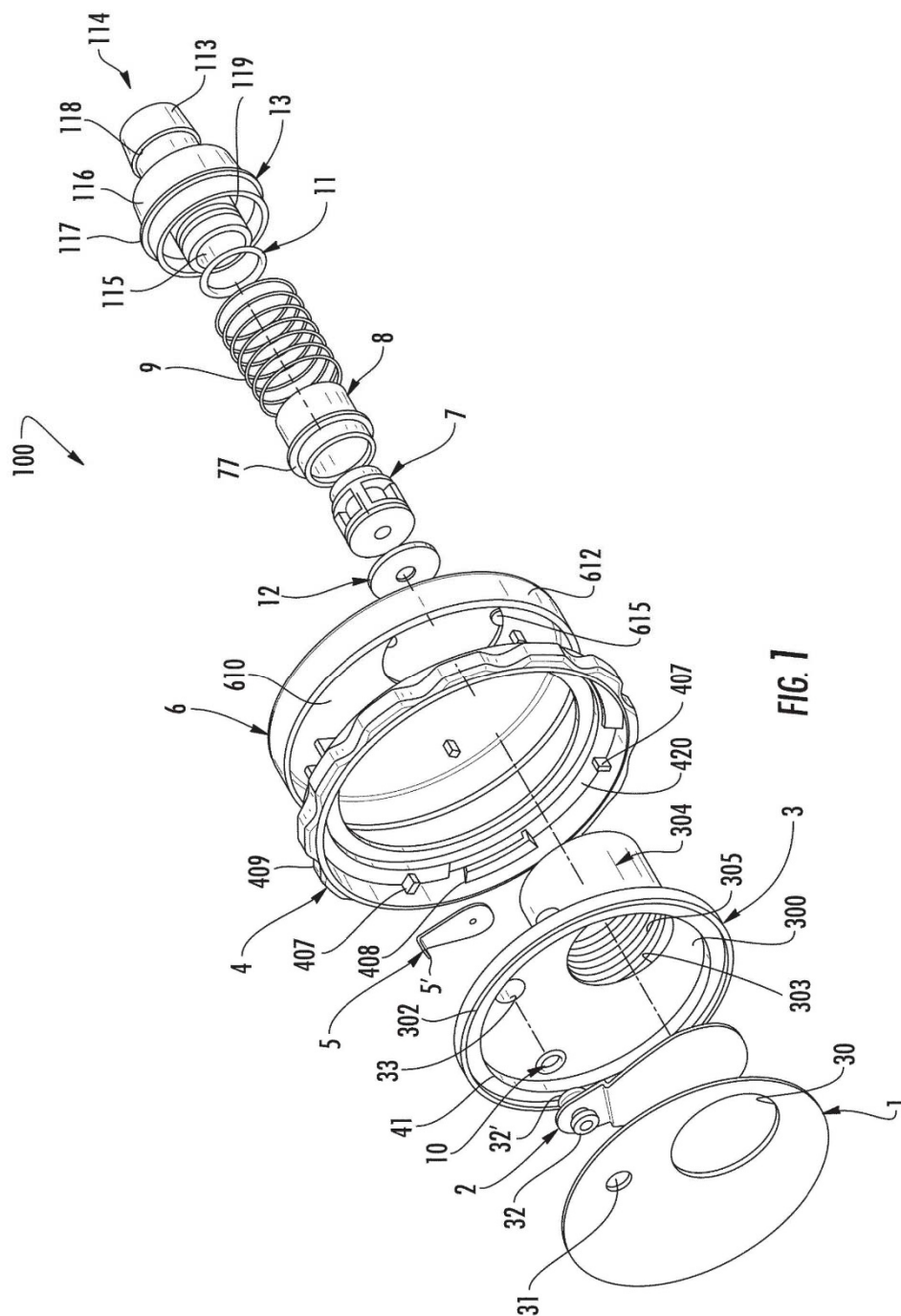
- 45 proporcionar una primera carcasa (100; 400; 400'), comprendiendo dicha primera carcasa un primer elemento de cuerpo (3; 401; 401') que tiene un primer puerto de válvula (30), una primera puerta (2; 425; 425'; 931) que puede accionarse entre una primera posición abierta de puerto de válvula y una primera posición cerrada de puerto de válvula, y teniendo dicho primer elemento de válvula (8; 450; 450'), el primer elemento de cuerpo (3; 401; 401') que comprende una cavidad para la primera puerta (2; 425; 425'; 931) cuando la primera puerta (2; 425; 425'; 931) está en la primera posición abierta de puerto de válvula;
 50 proporcionar una segunda carcasa (200; 320; 300'), comprendiendo dicha segunda carcasa un segundo elemento de cuerpo (150; 301; 301') que tiene un segundo puerto de válvula (23), una segunda puerta (22; 325; 325') que puede accionarse entre una segunda posición abierta de puerto de válvula y una segunda posición cerrada de puerto de válvula, y teniendo dicho segundo elemento de válvula (110; 350; 350'), el segundo elemento de cuerpo (150; 301; 301') que comprende una cavidad para la segunda puerta (22; 325; 325') cuando la segunda puerta (22; 325; 325') está en la segunda posición abierta de puerto de válvula;
 55 acoplar dichas carcasas primera y segunda (100, 200; 400, 320; 400', 300');
 bloquear dichas carcasas primera y segunda (100, 200; 400, 320; 400', 300') entre sí, accionando de este modo dichas puertas primera y segunda (2, 22; 425, 325; 425', 325') hasta sus posiciones abiertas de puerto de válvula respectivas;
 60 en el que dichas puertas primera y segunda (2, 22; 425, 325; 425', 325') se accionan por una acción de levas;
 en el que dicha etapa de bloquear dichas carcasas primera y segunda (100, 200; 400, 320; 400', 300') entre sí se realiza por la rotación relativa de dicho primer elemento (100; 400; 400') con respecto a dicho segundo elemento (200; 320; 300');
 65 en el que dicha rotación relativa acciona dichas puertas primera y segunda (2, 22; 425, 325; 425', 325') entre sus posiciones abierta y cerrada respectivas; y
 en el que dicha rotación relativa provoca el desplazamiento axial de dicho segundo elemento de válvula (110; 350;

350') hacia dicho primer elemento (100; 400; 400').

6. El método de la reivindicación 5, que comprende, además, después de dicha etapa de bloqueo, desplazar dicho primer elemento de válvula (8; 450; 450') hacia dicho segundo elemento de válvula (110; 350; 350').

5 7. El método de la reivindicación 6, en el que dicha etapa de desplazar dicho primer elemento de válvula (8; 450; 450') comprende hacer rotar dicho primer elemento de válvula (8; 450; 450').

10 8. El método de la reivindicación 5, en el que dichas puertas primera y segunda (2, 22; 425, 325; 425', 325') se accionan para moverse entre sus posiciones abierta y cerrada respectivas por pivotamiento.



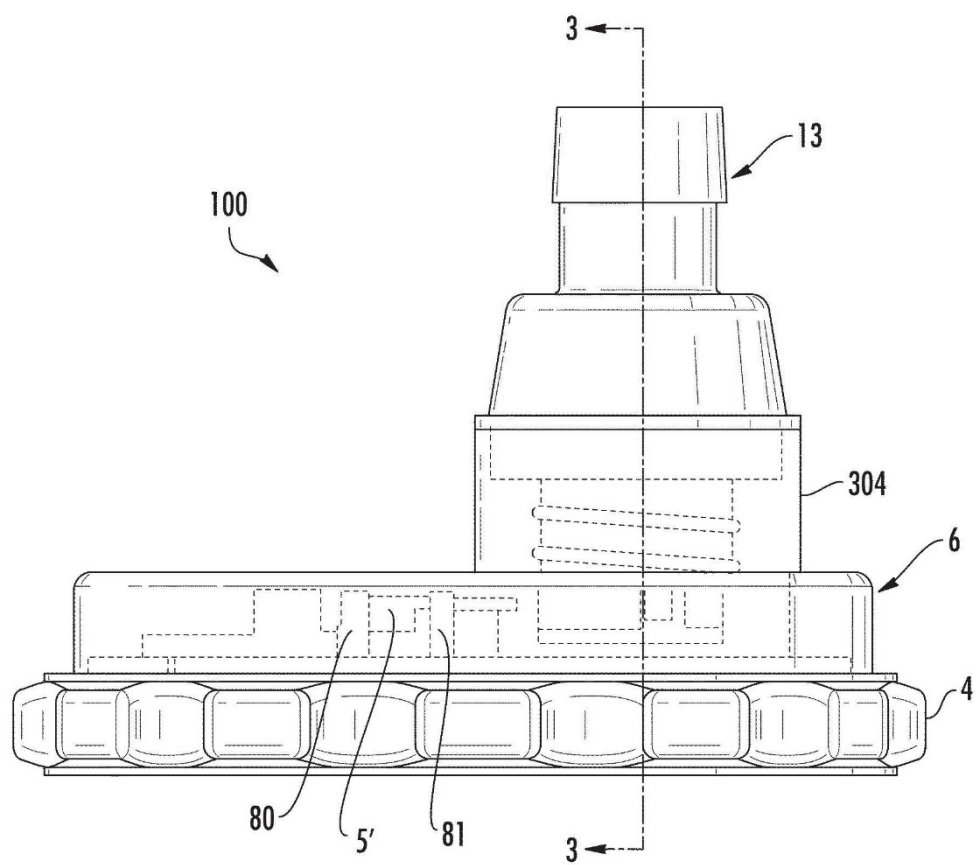


FIG. 2

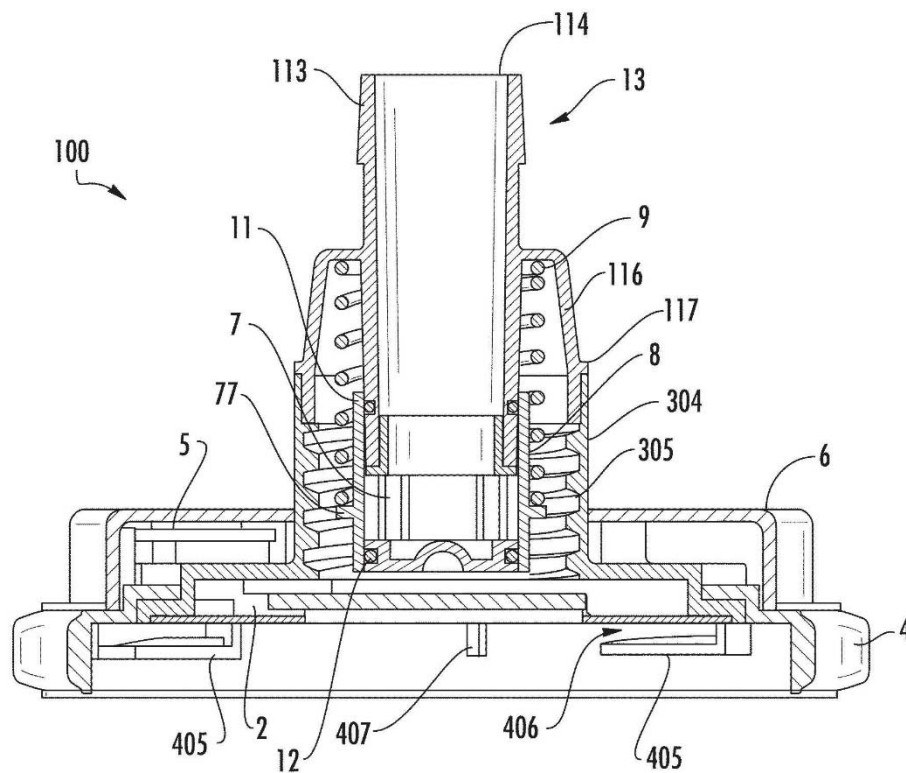


FIG. 3

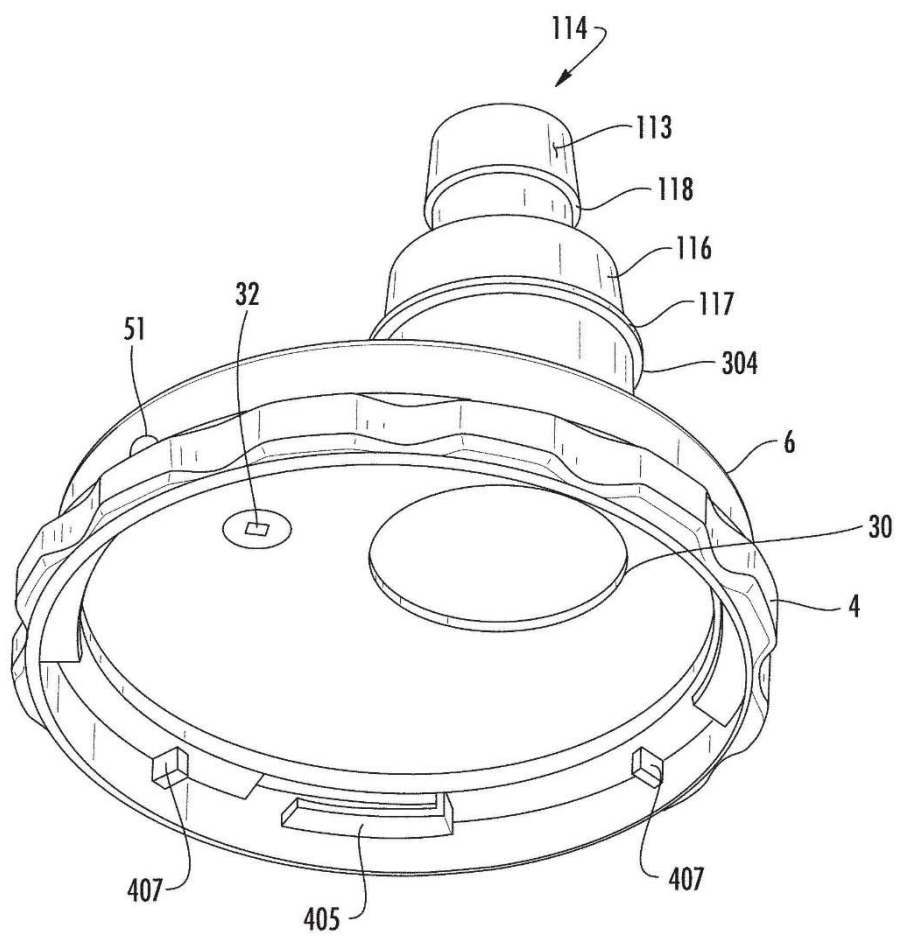


FIG. 4

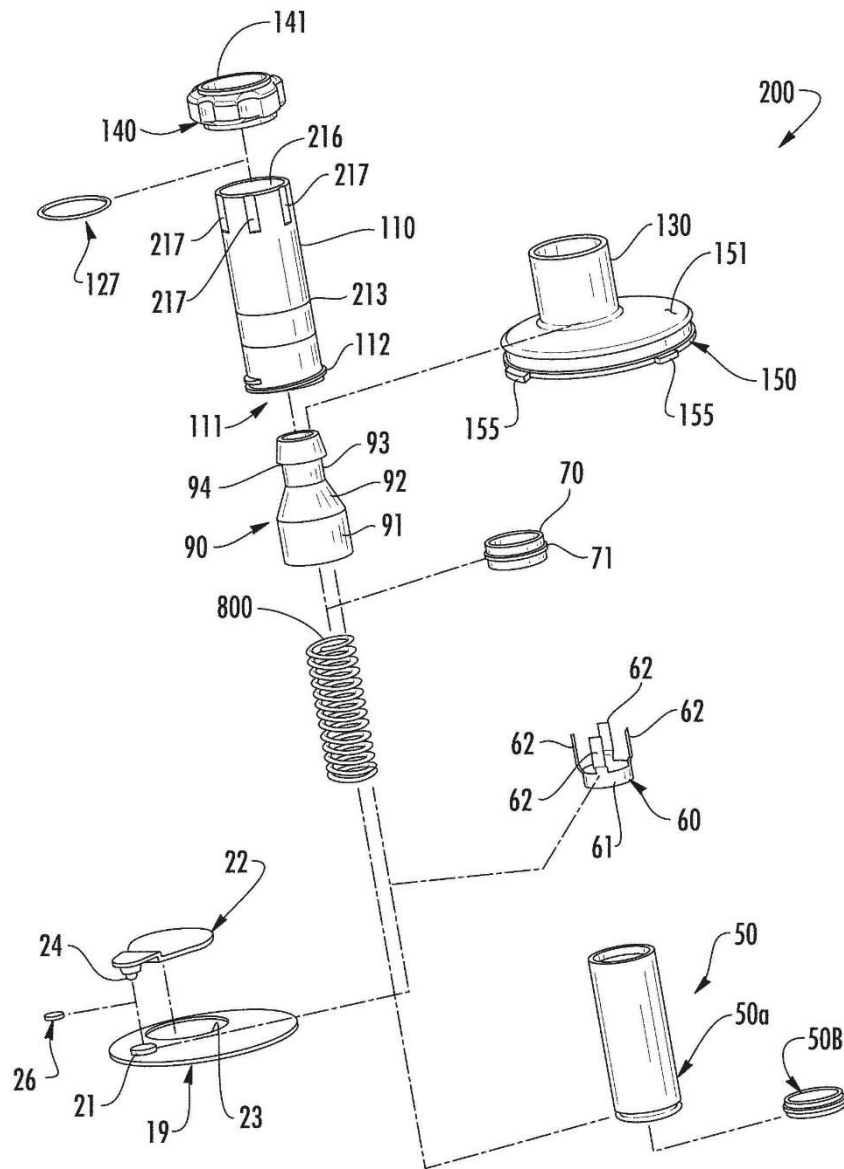


FIG. 5

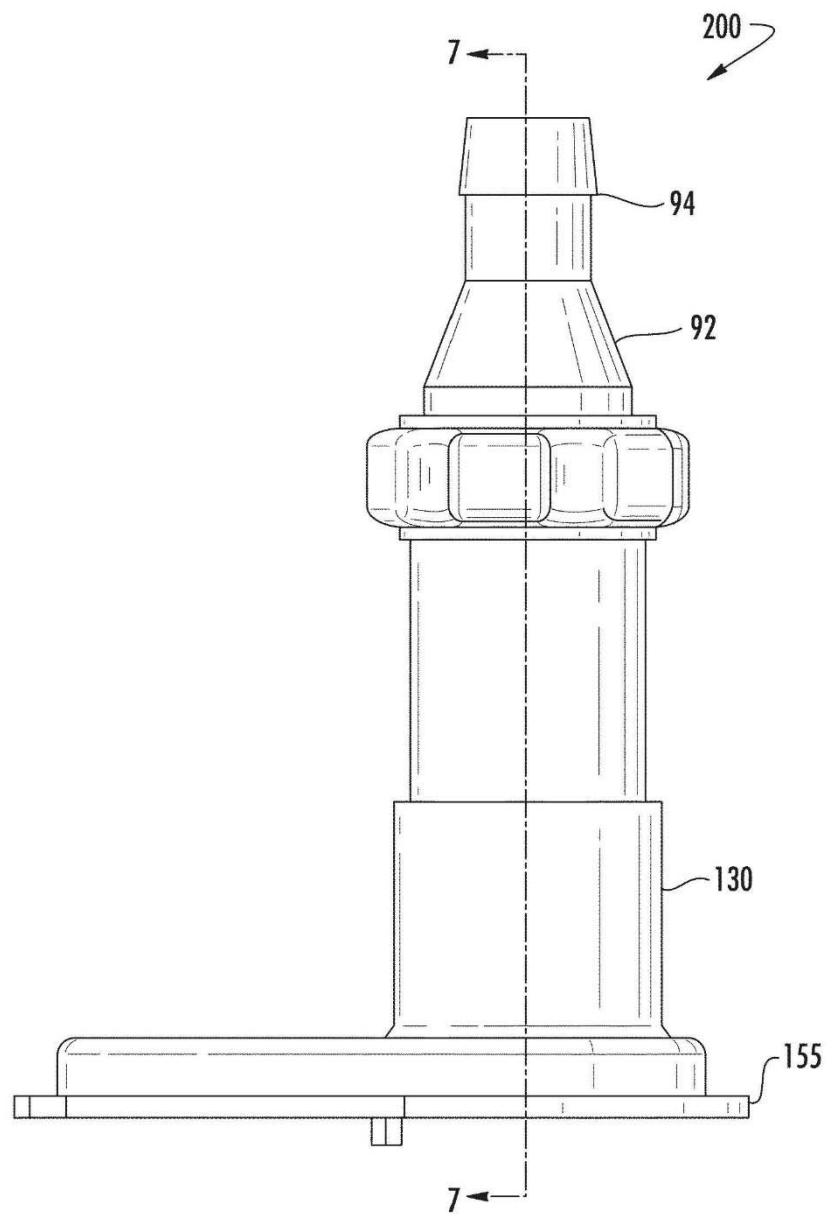


FIG. 6

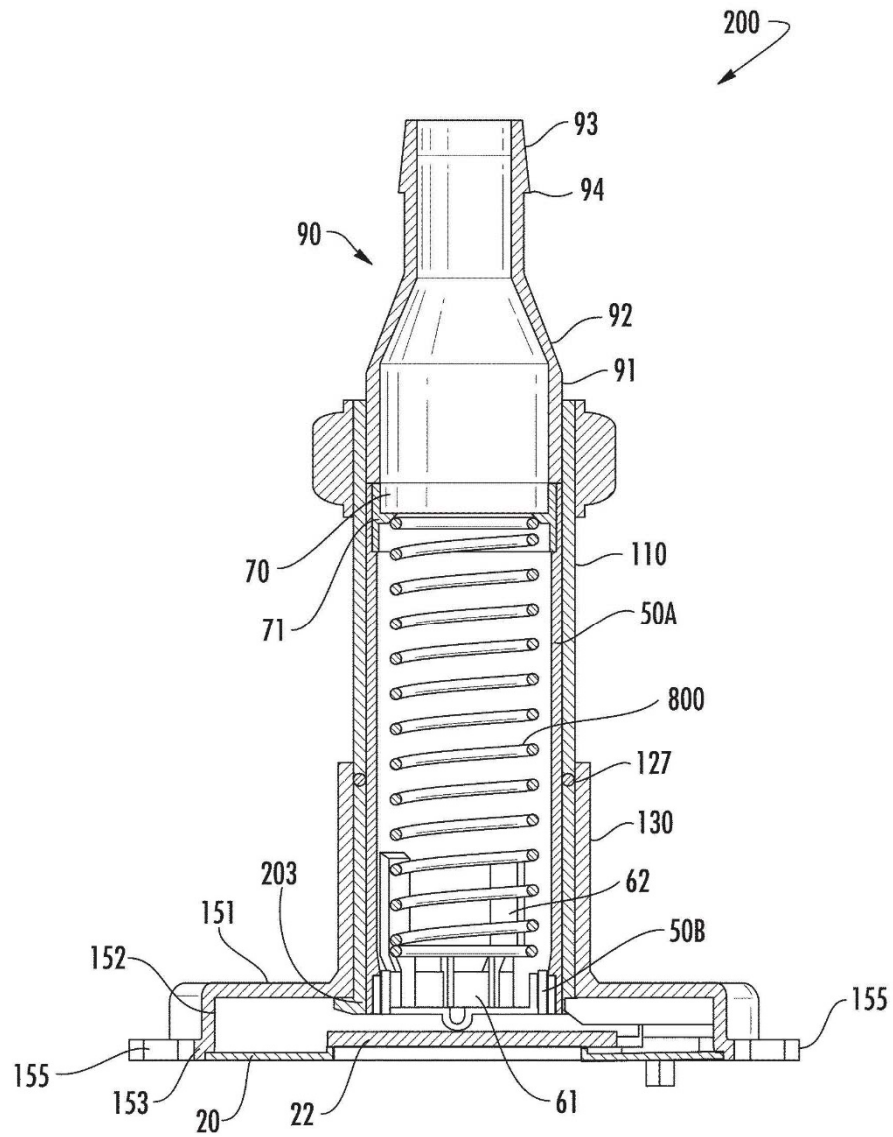
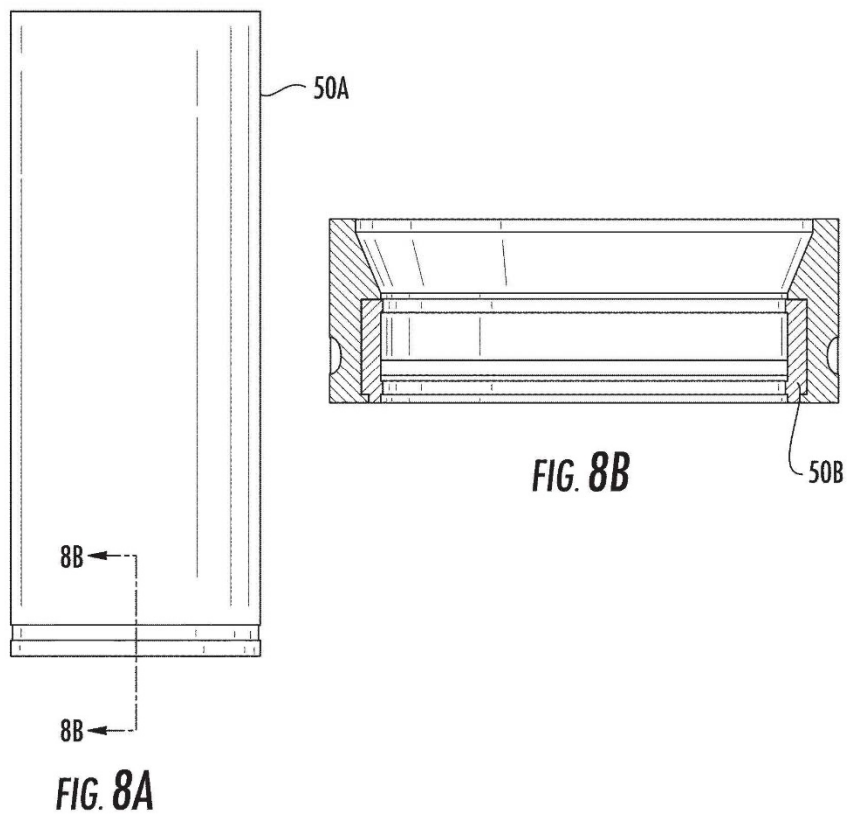


FIG. 7



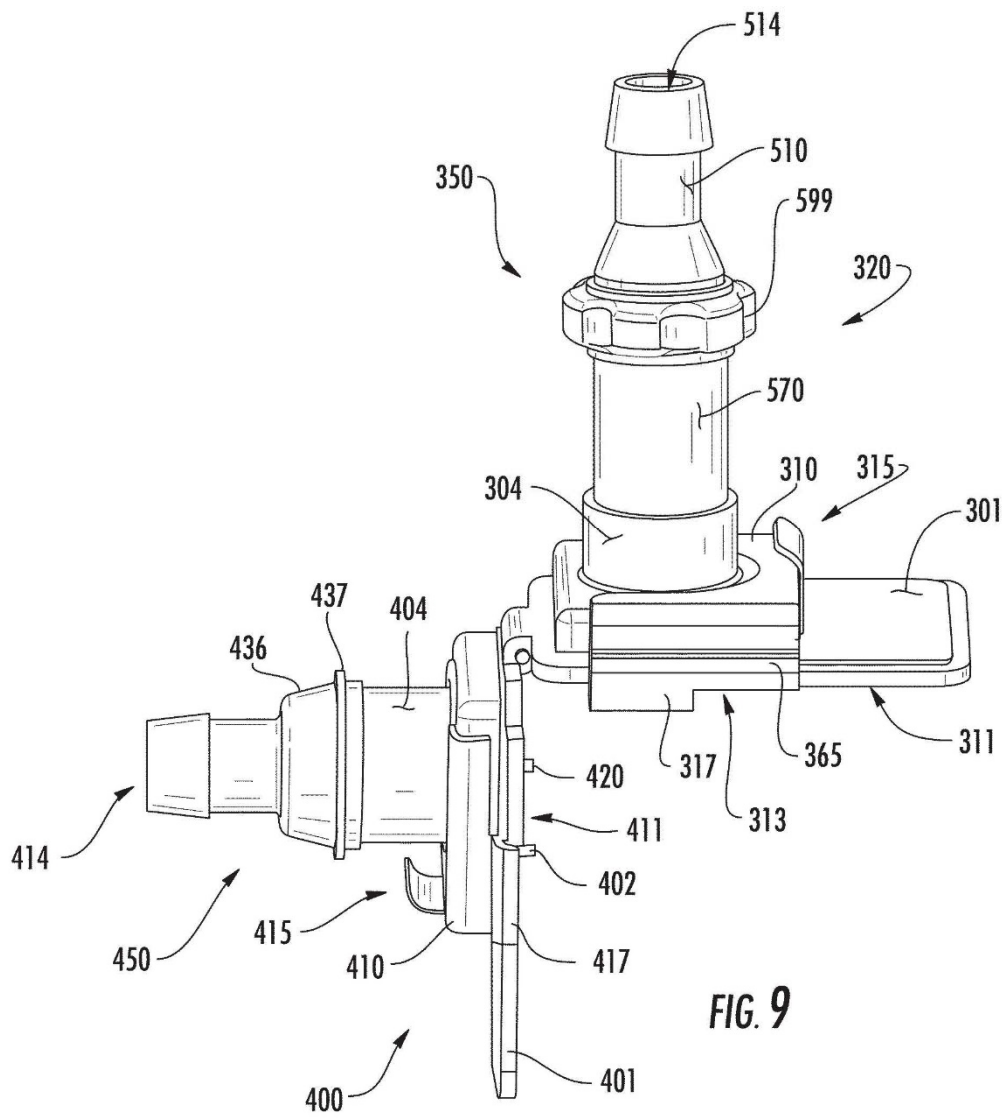
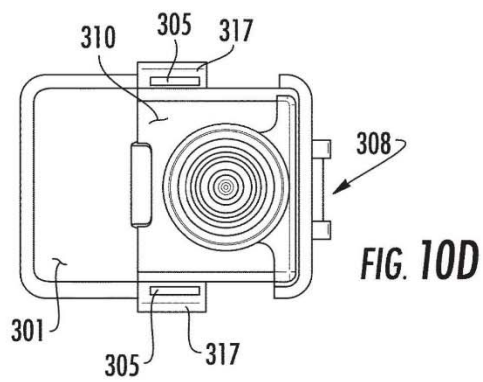
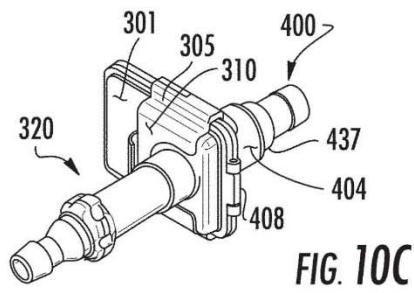
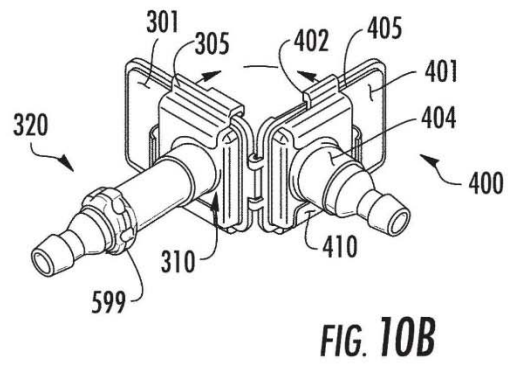
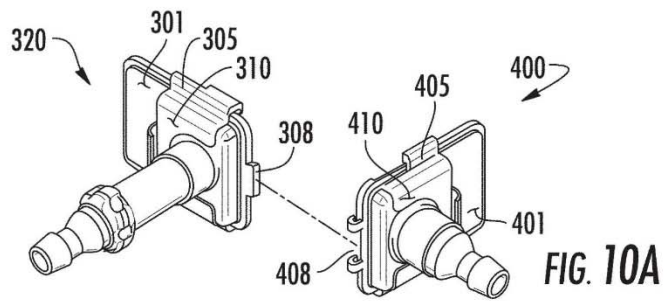
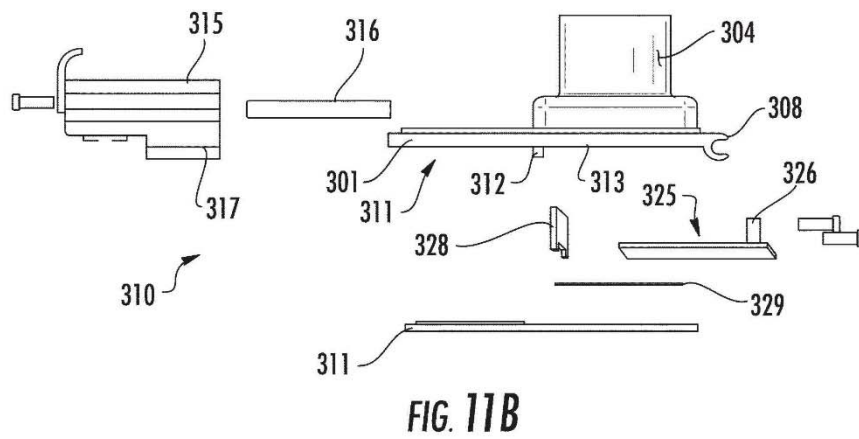
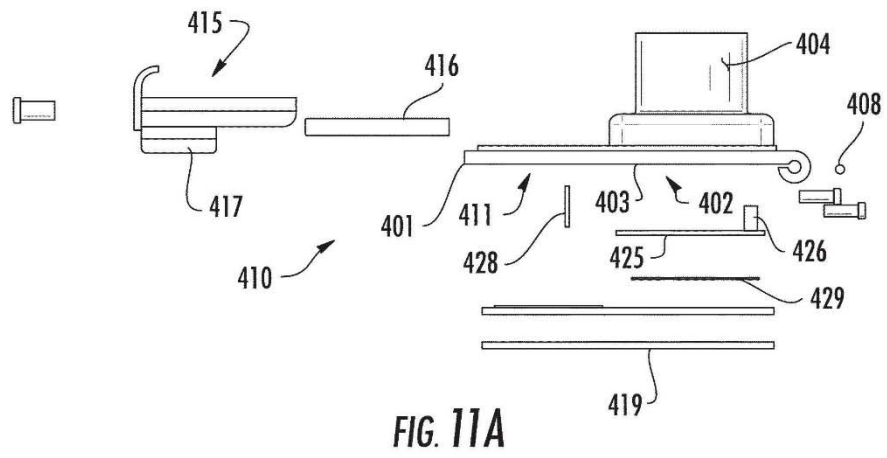
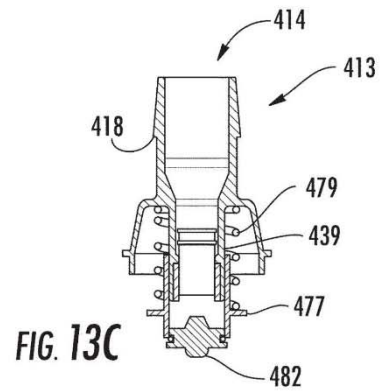
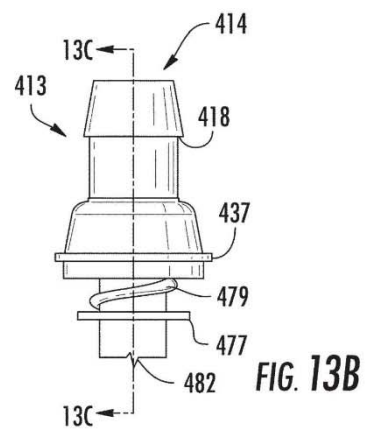
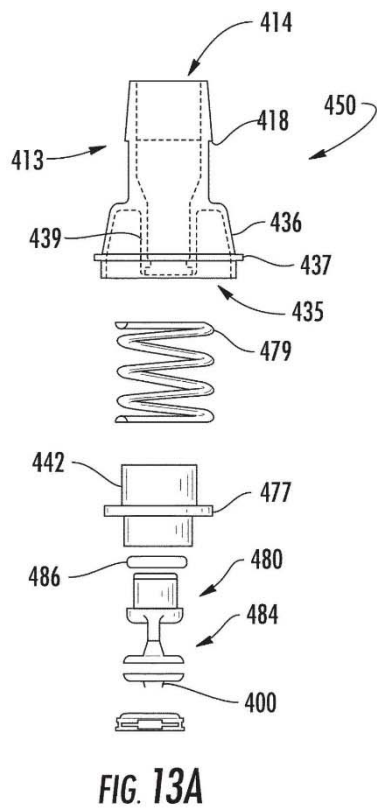
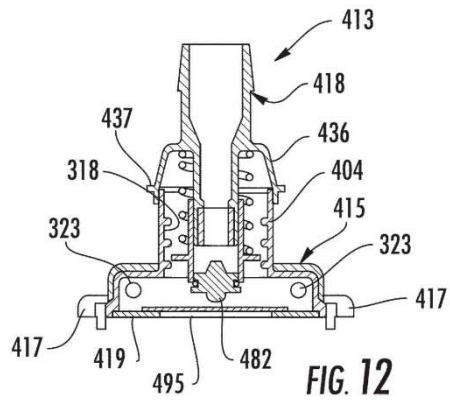
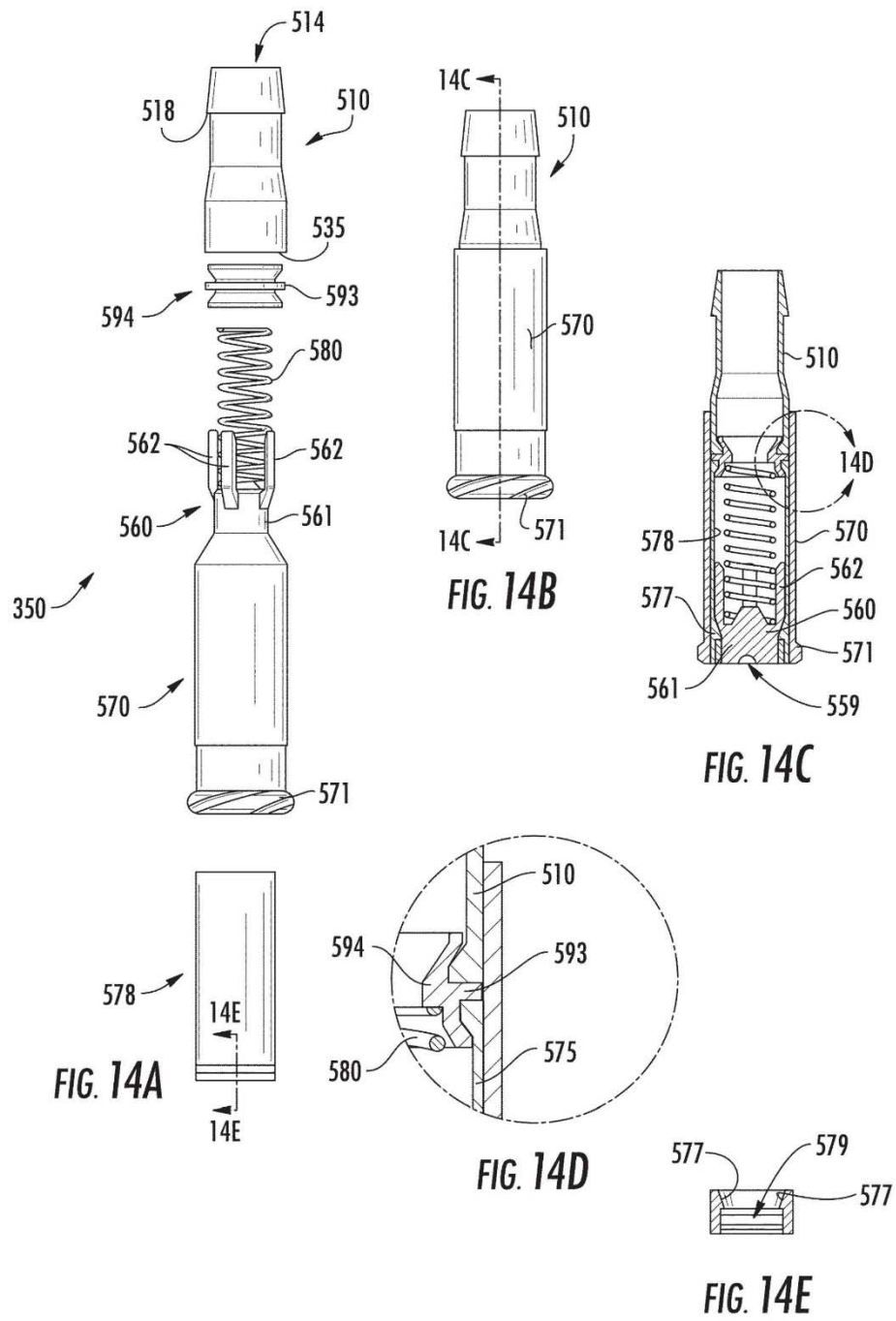


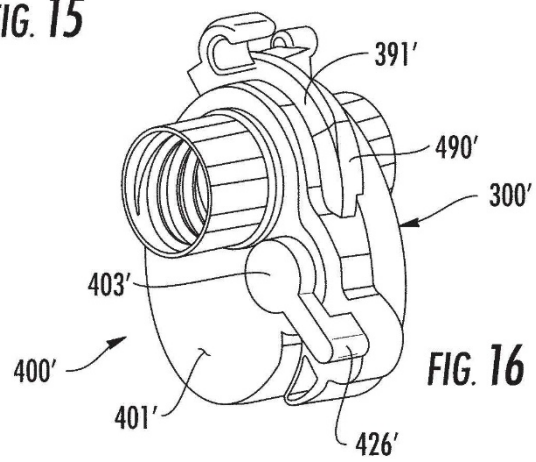
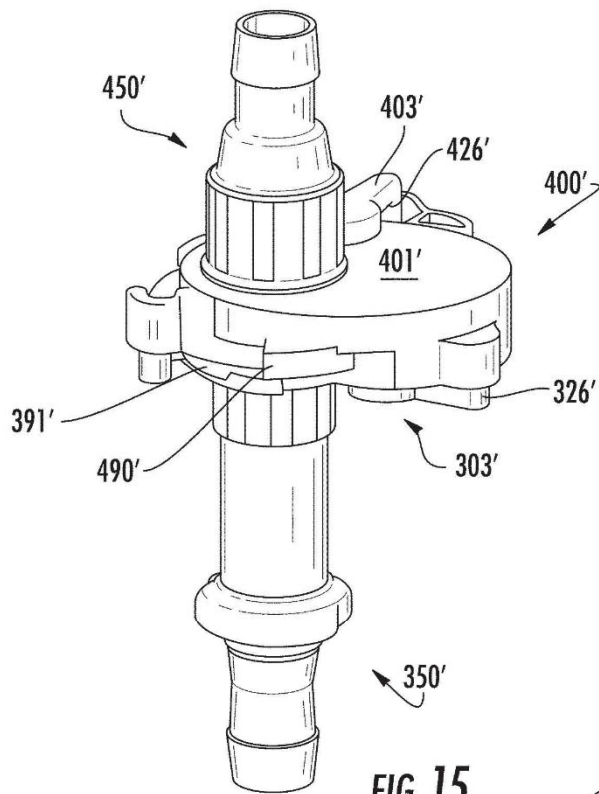
FIG. 9

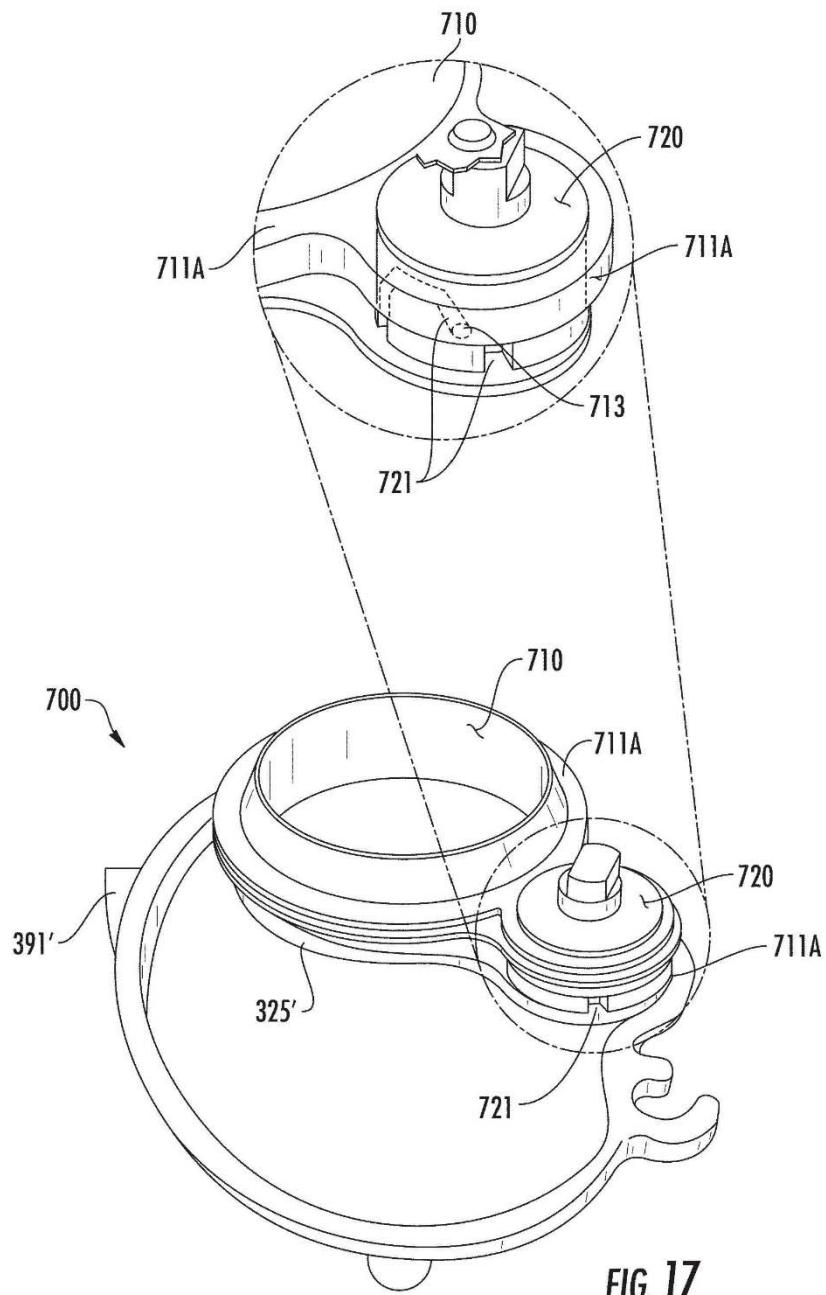












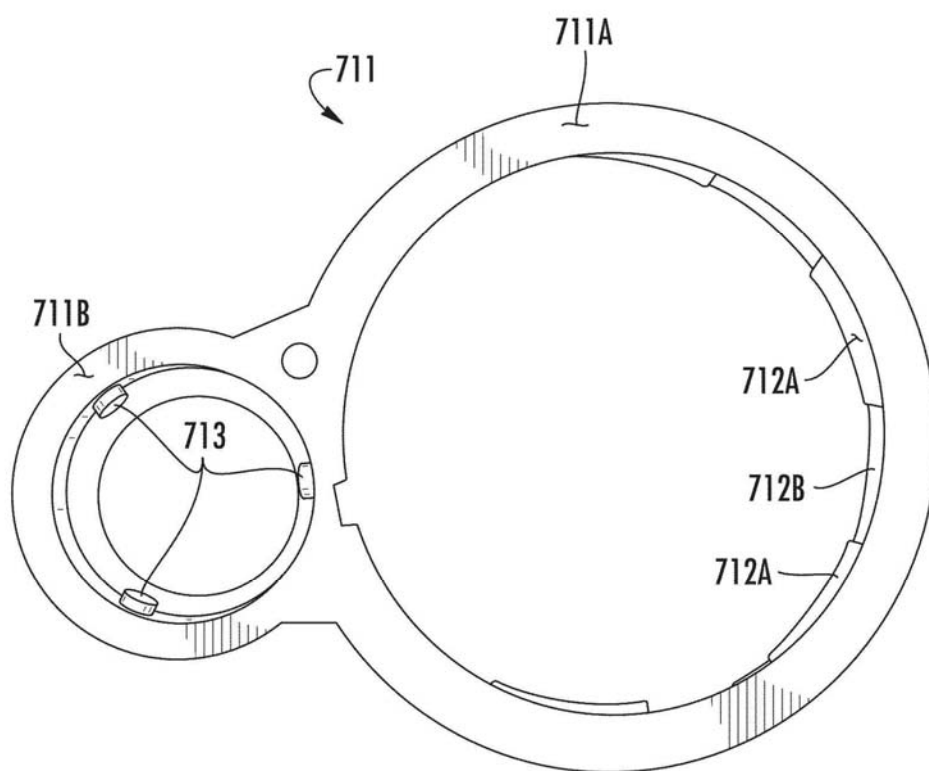


FIG. 17A

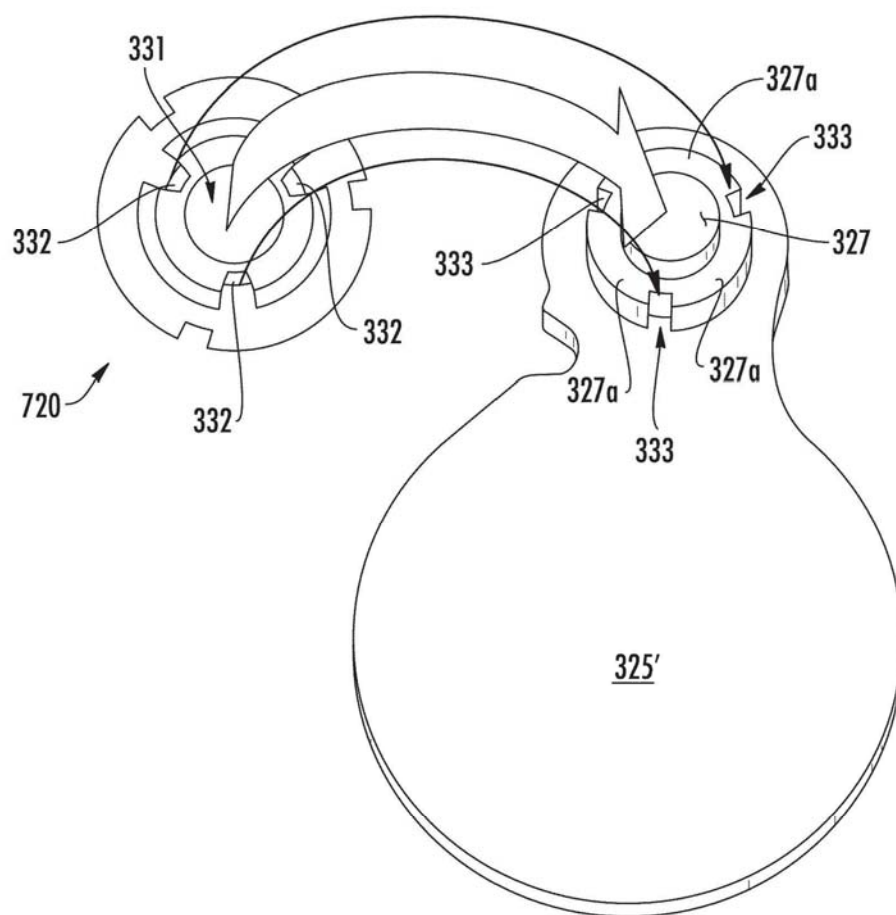
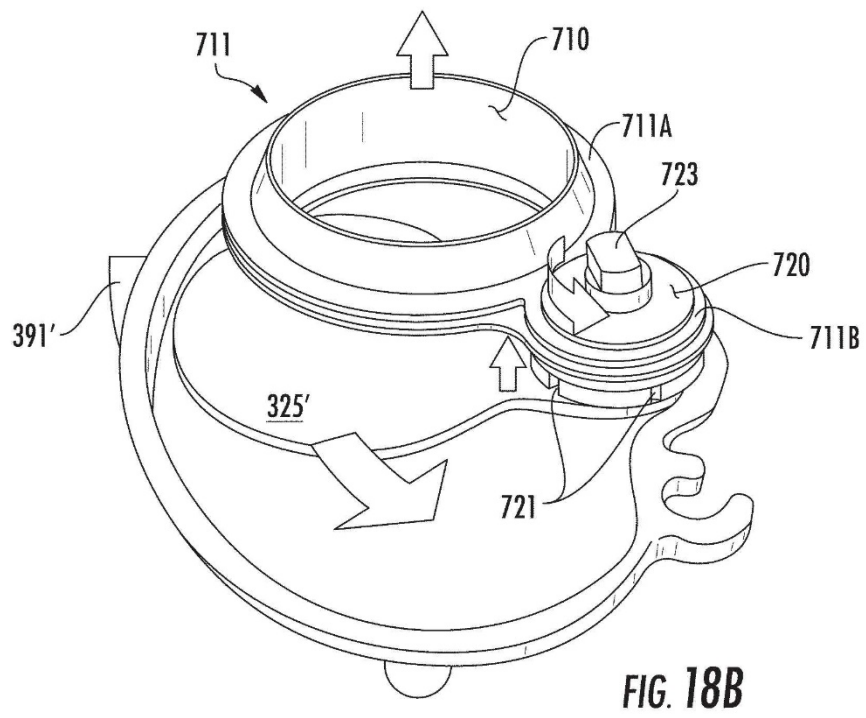
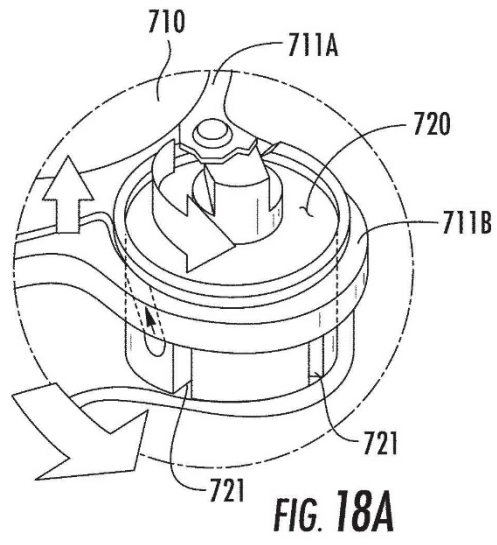
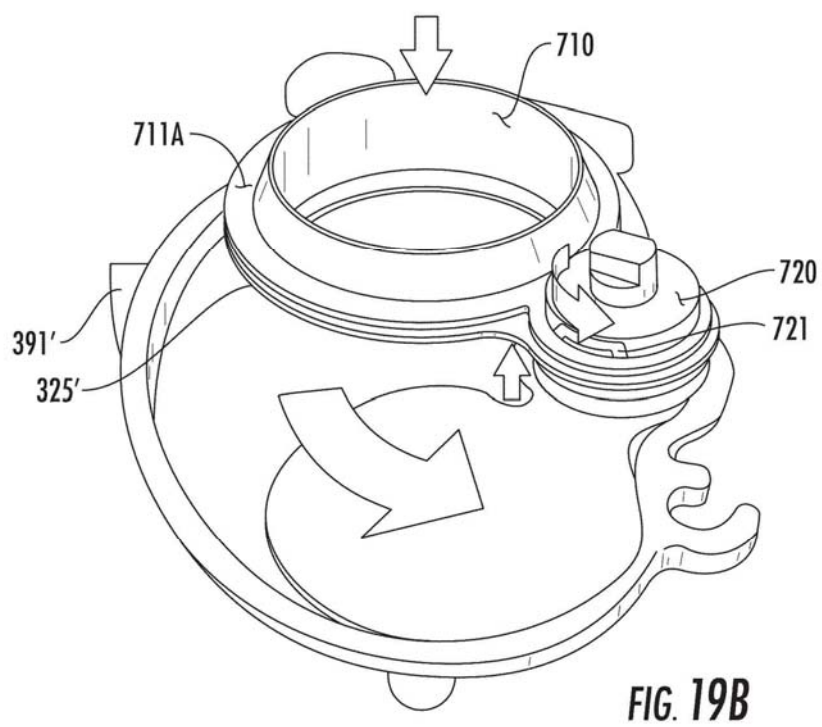
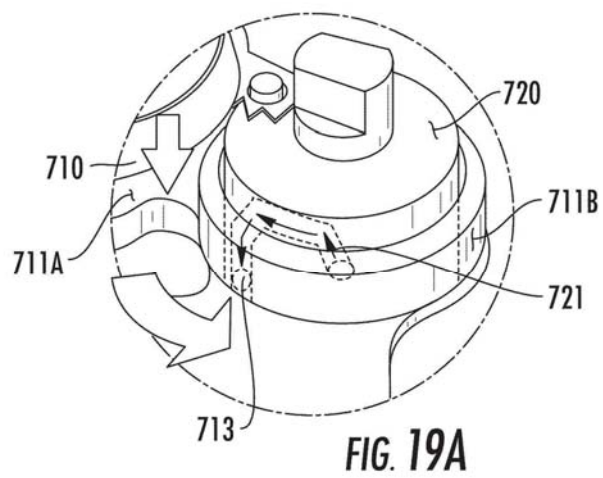


FIG. 17B





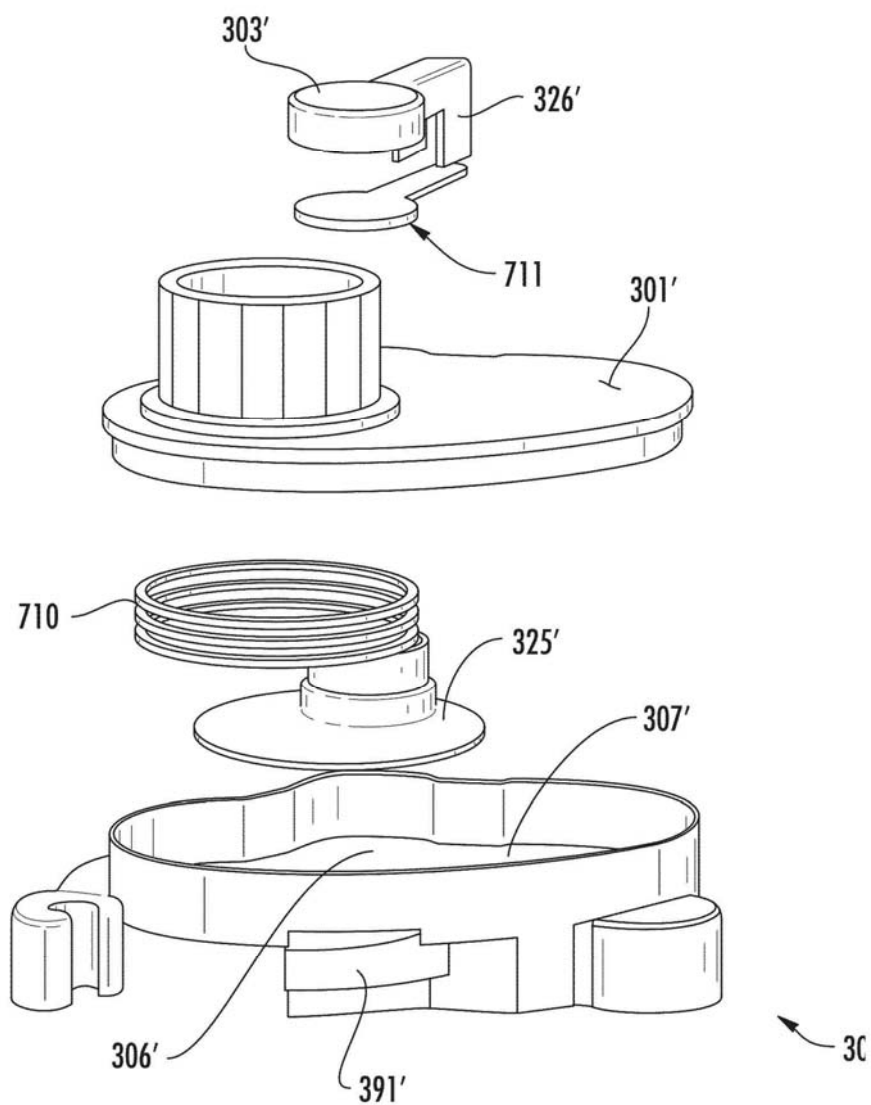
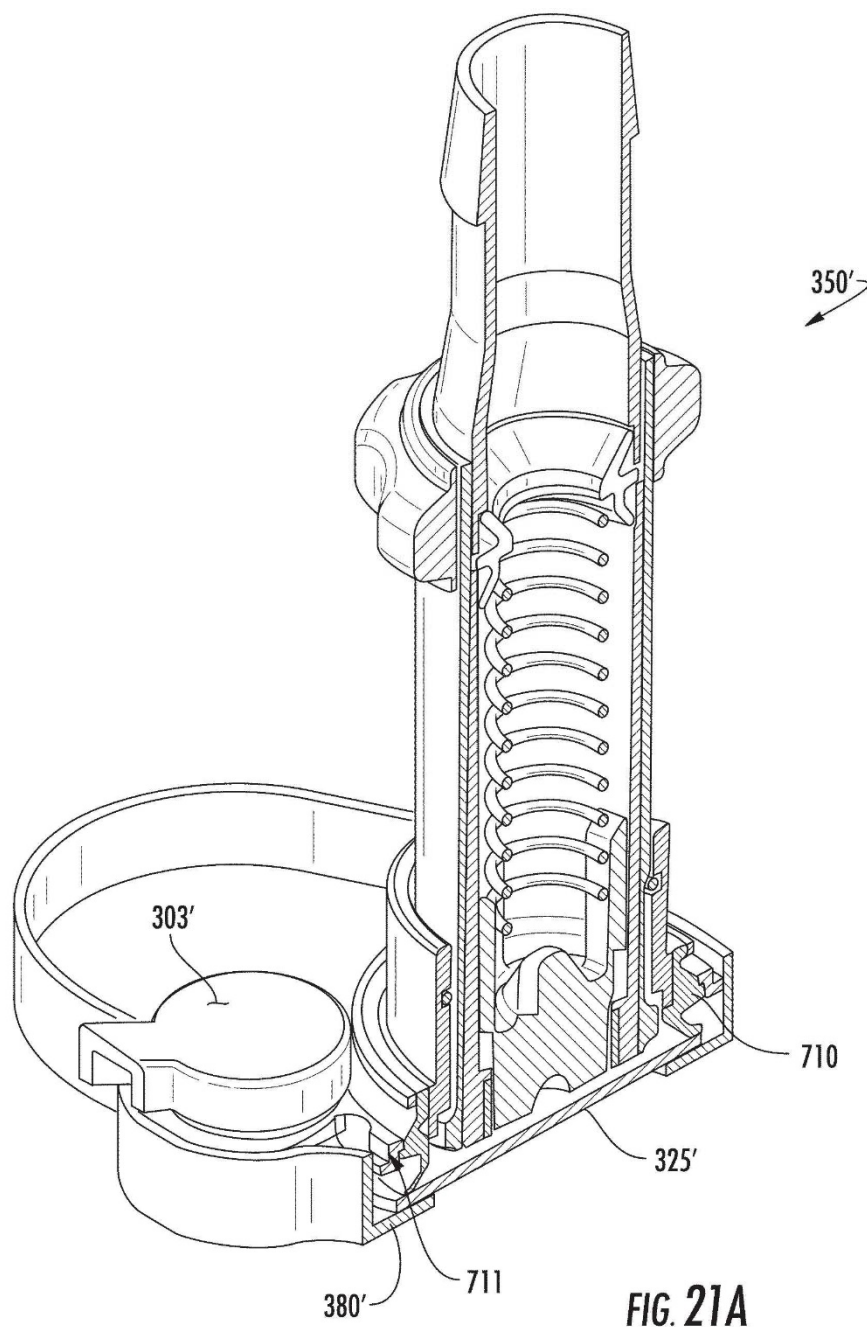


FIG. 20



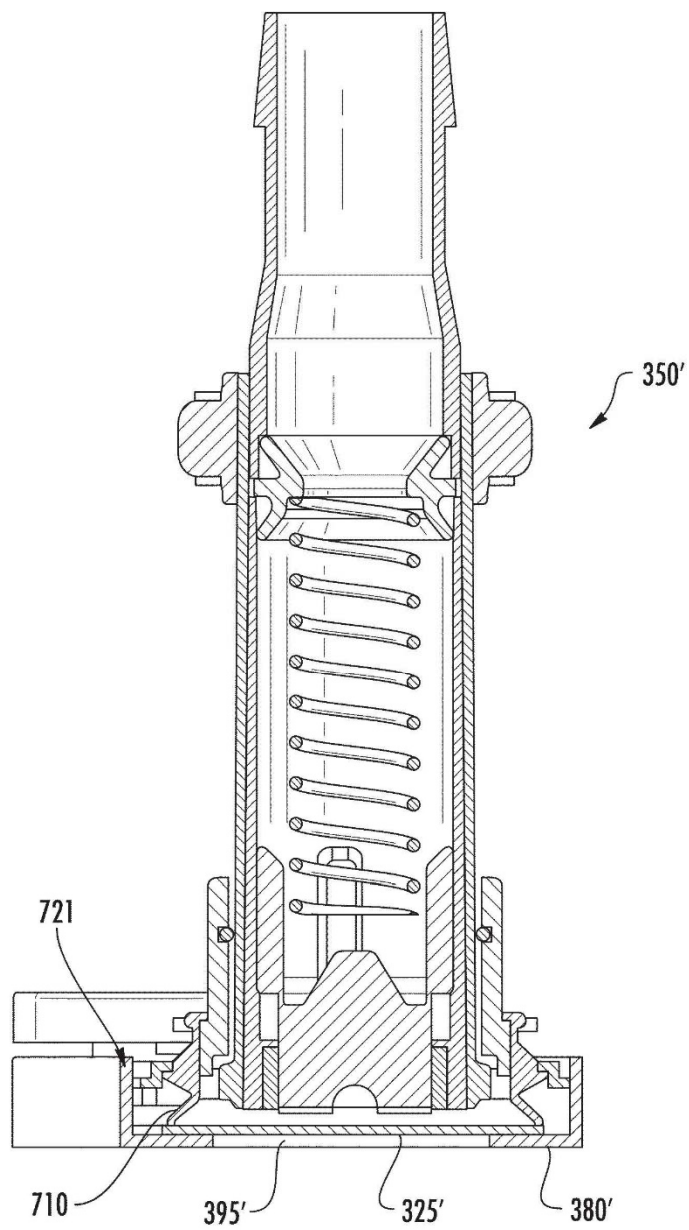


FIG. 21B

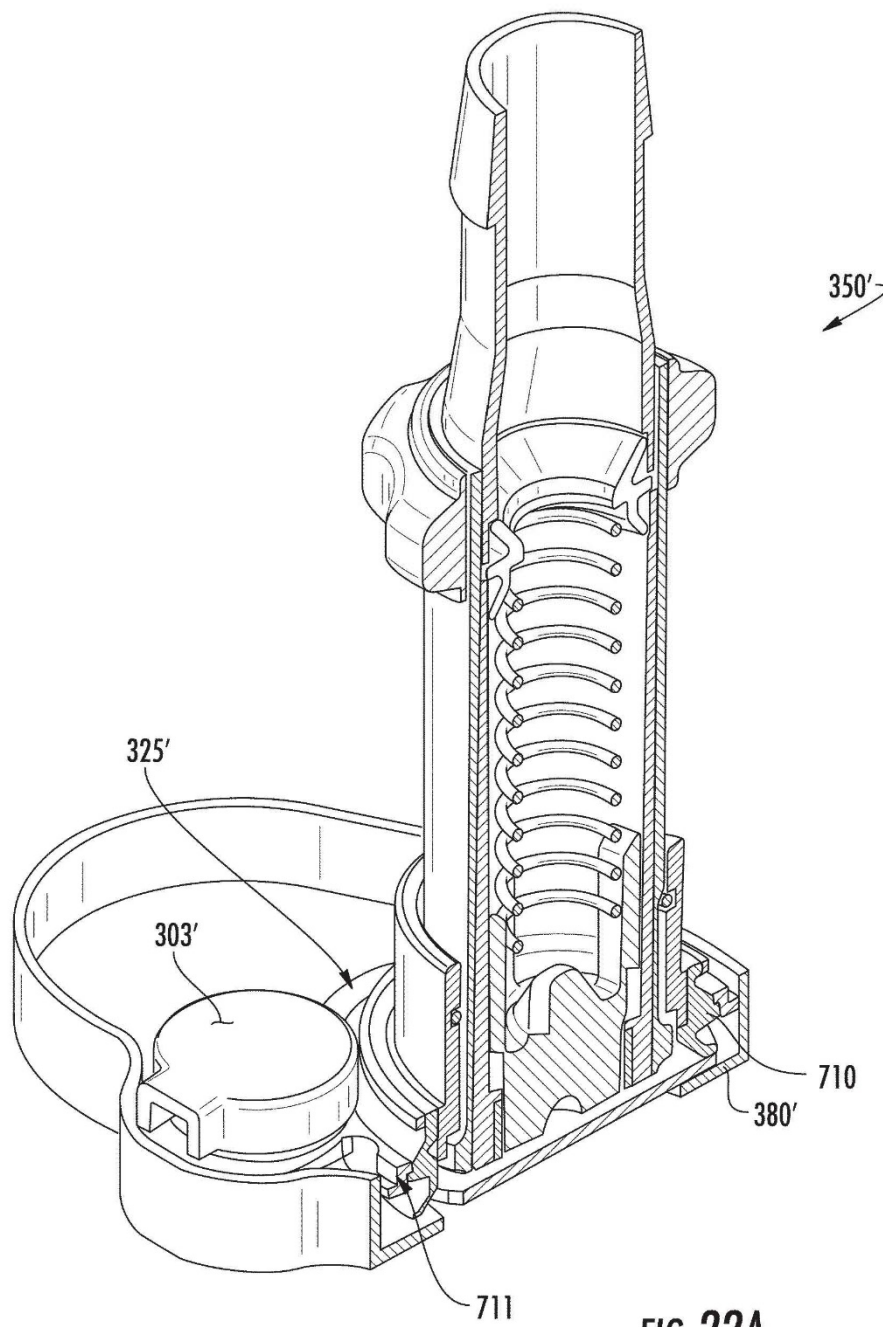


FIG. 22A

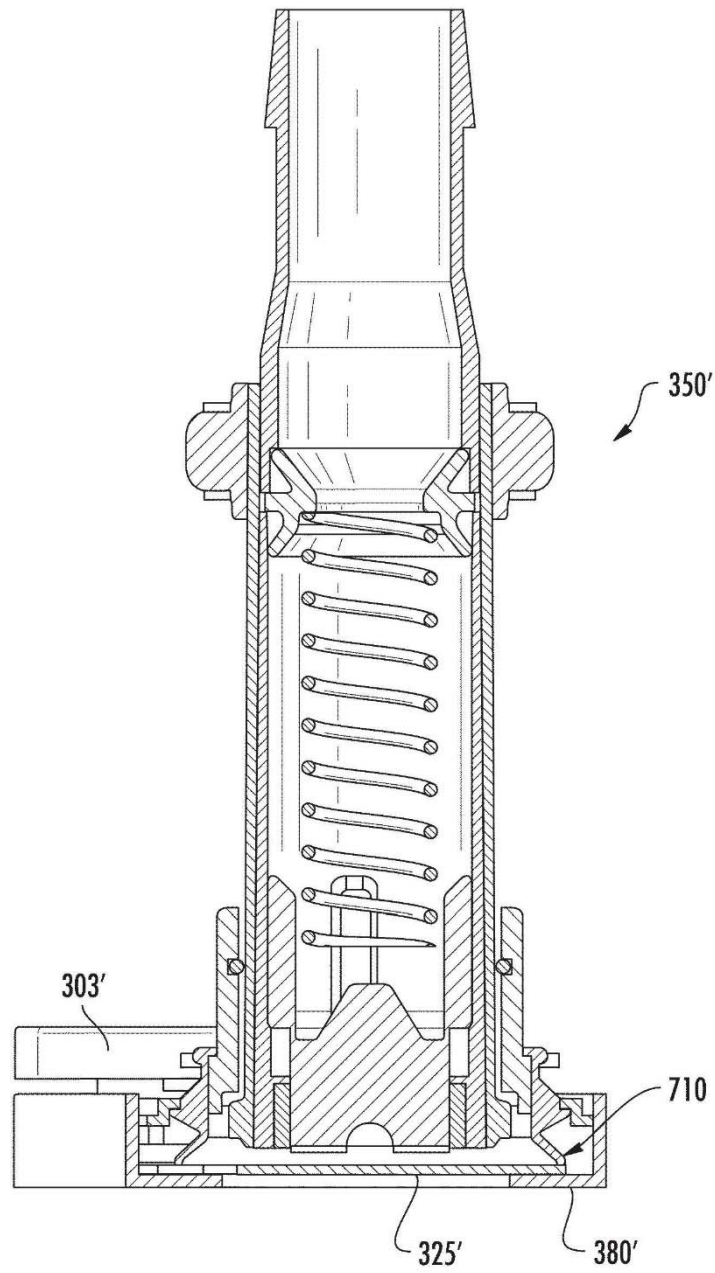


FIG. 22B

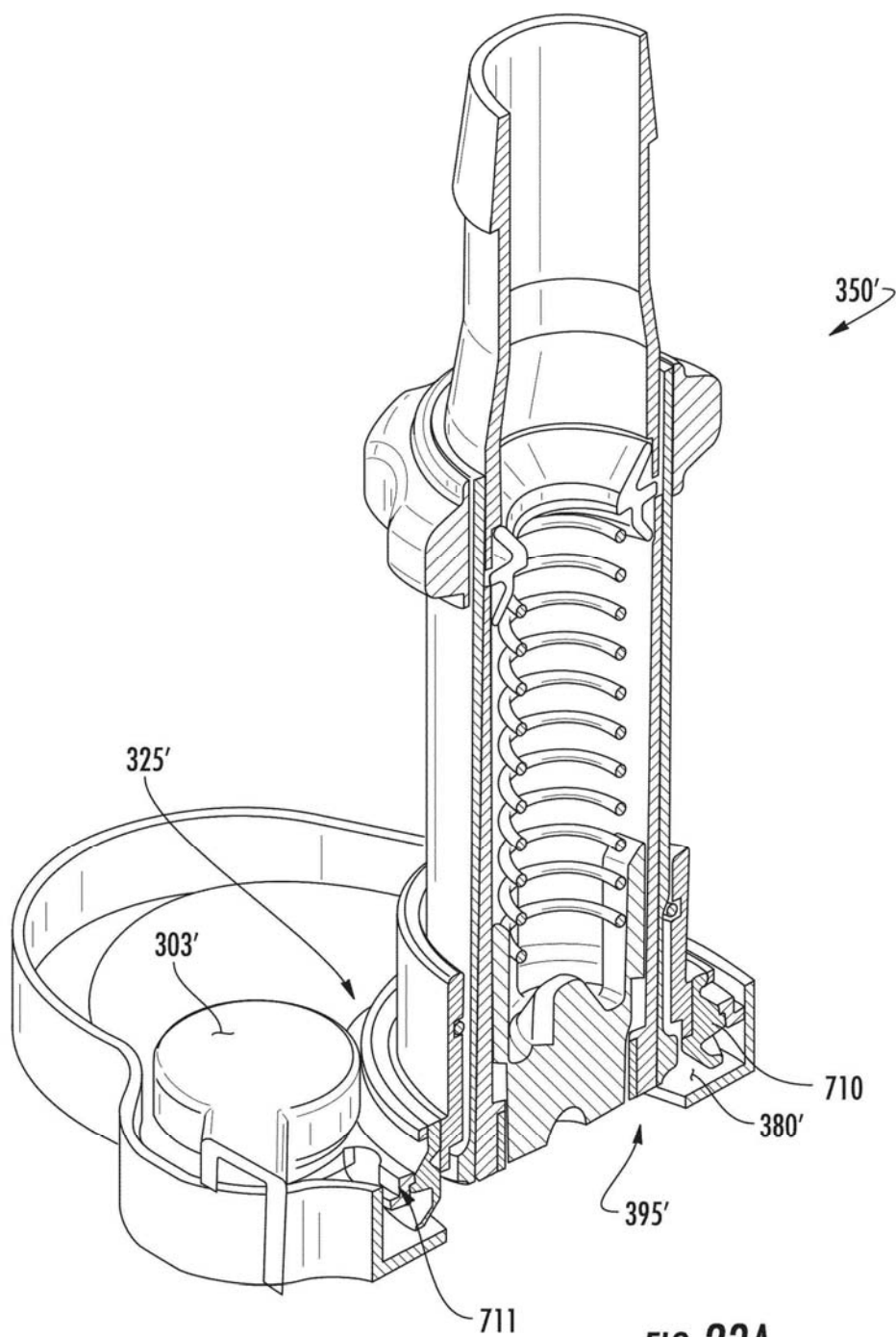


FIG. 23A

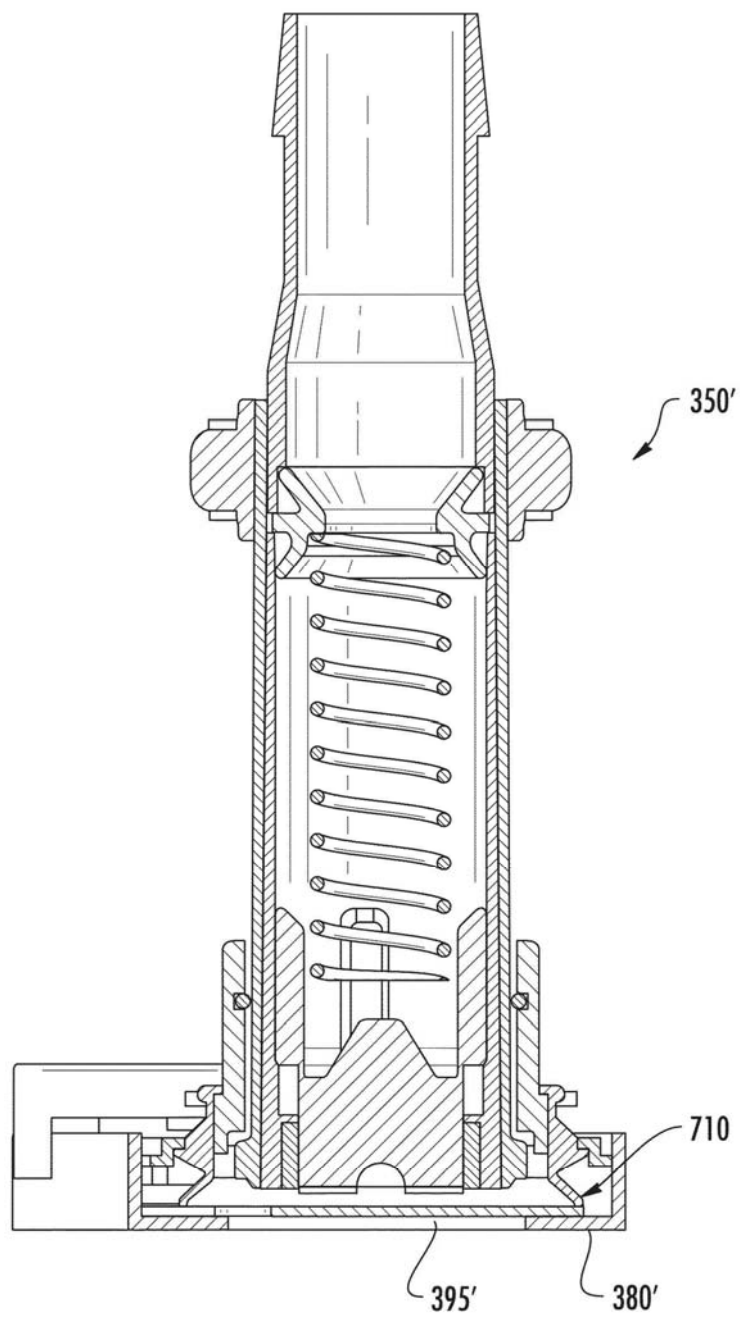


FIG. 23B

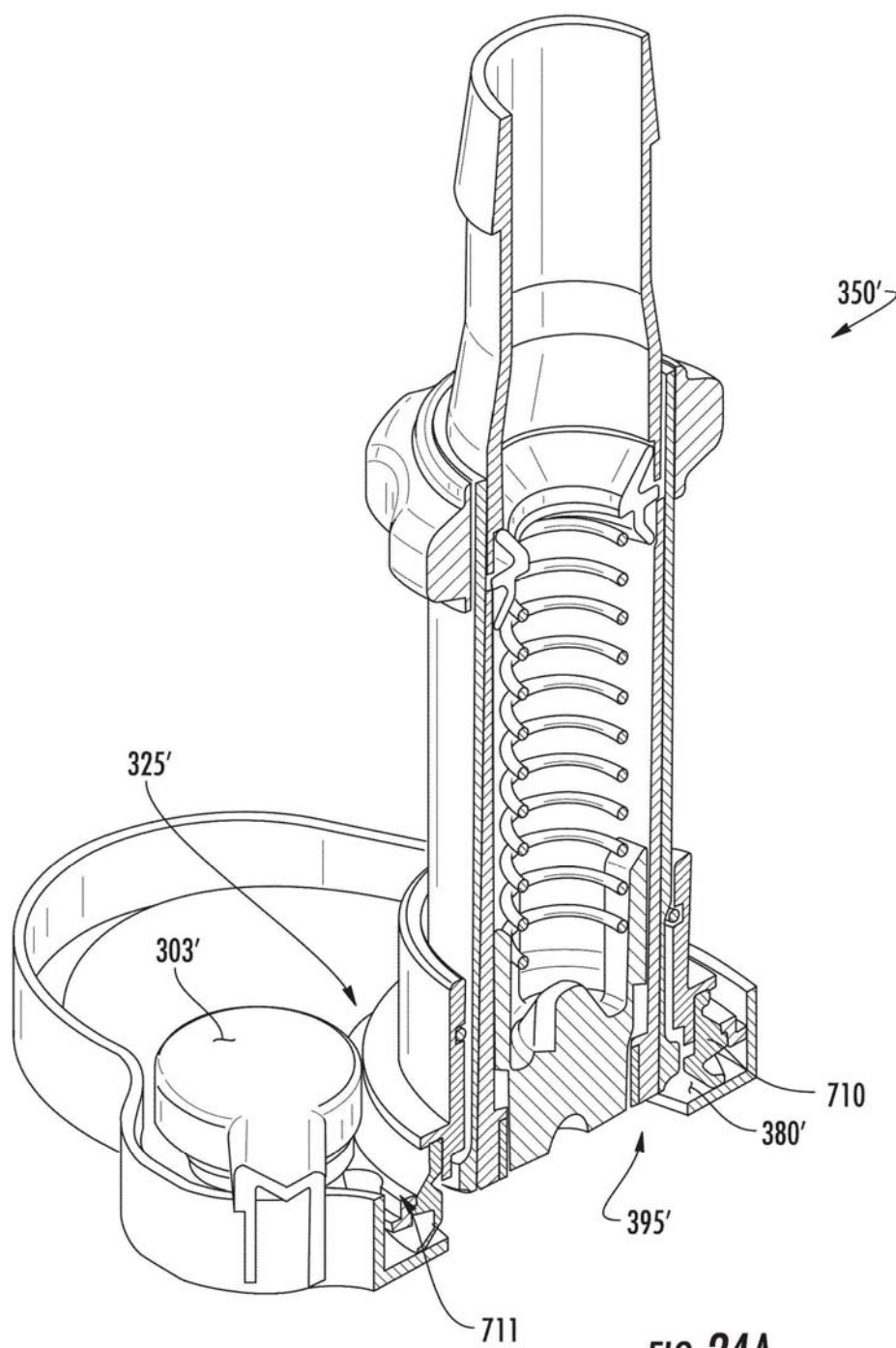


FIG. 24A

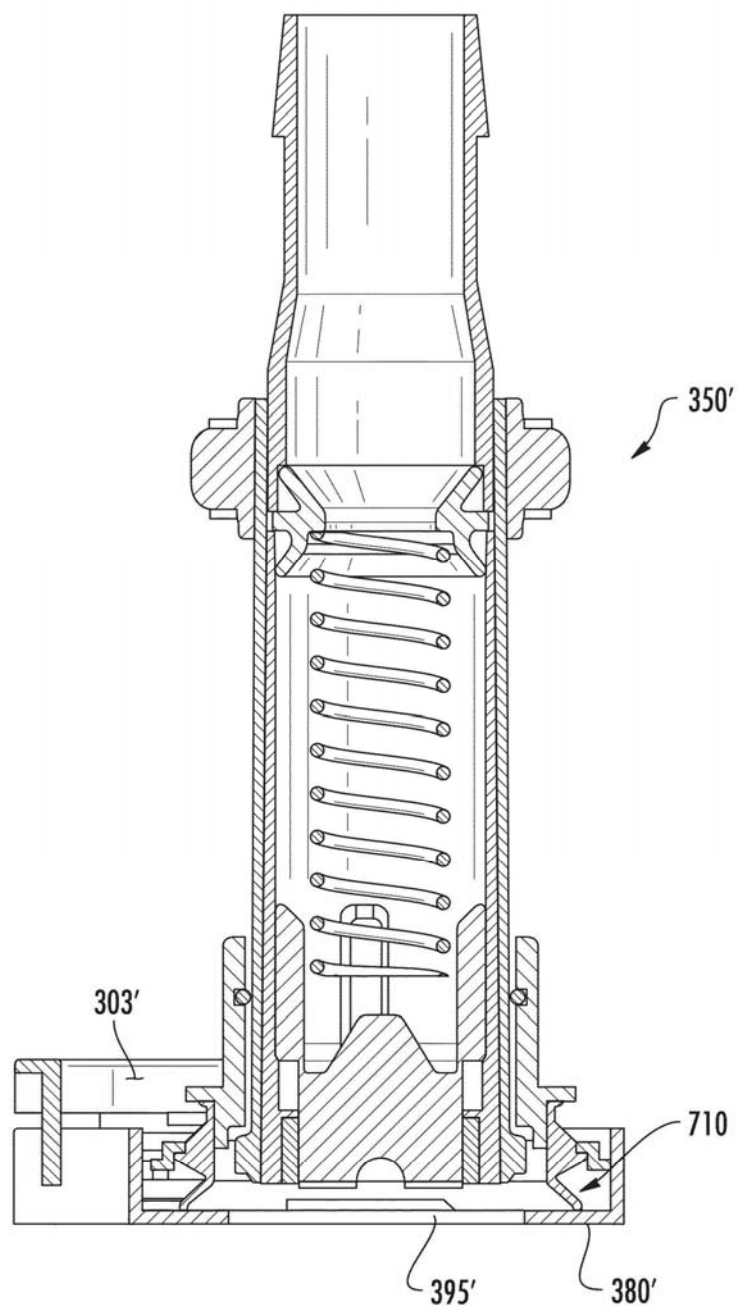


FIG. 24B

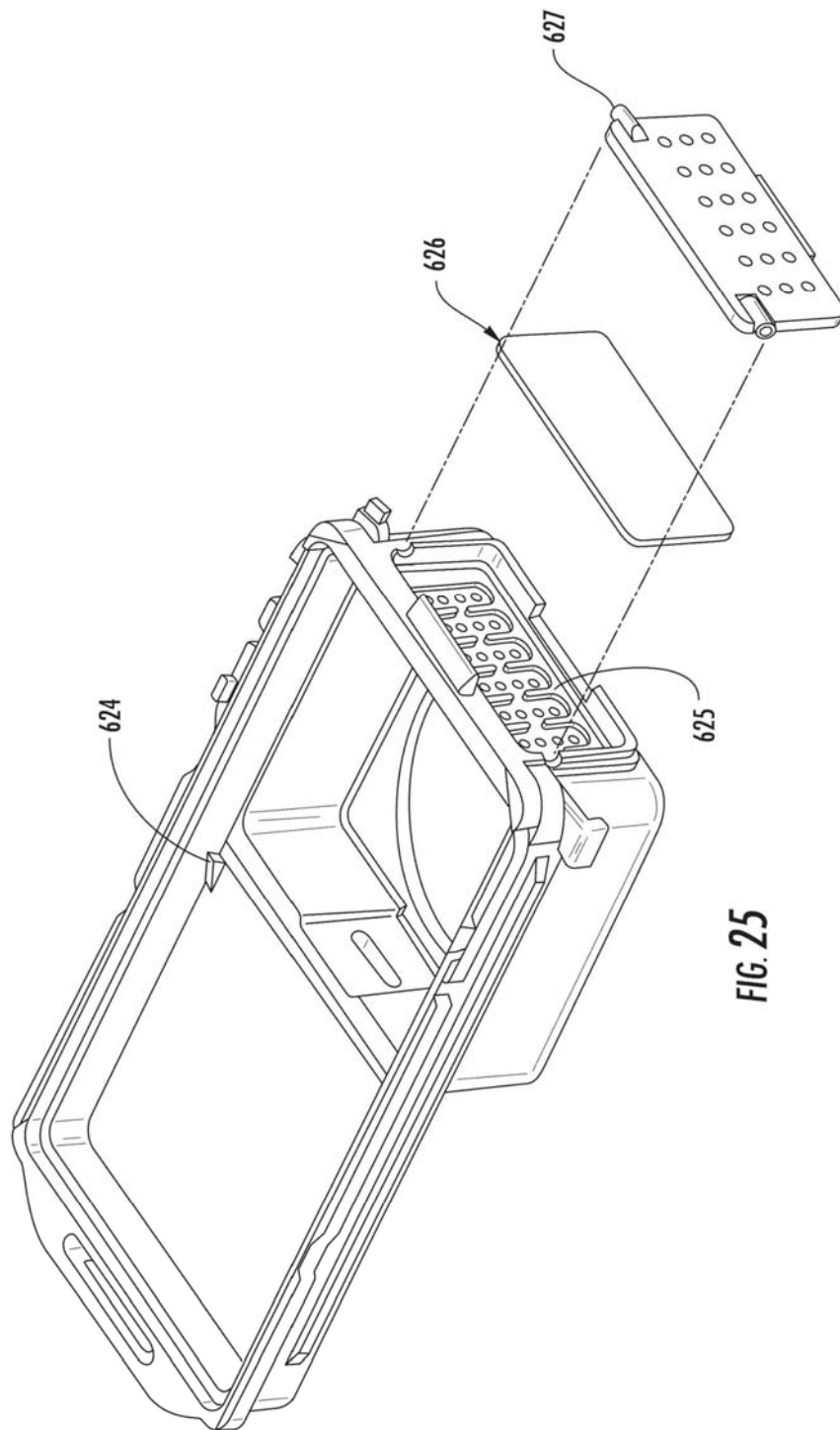


FIG. 25

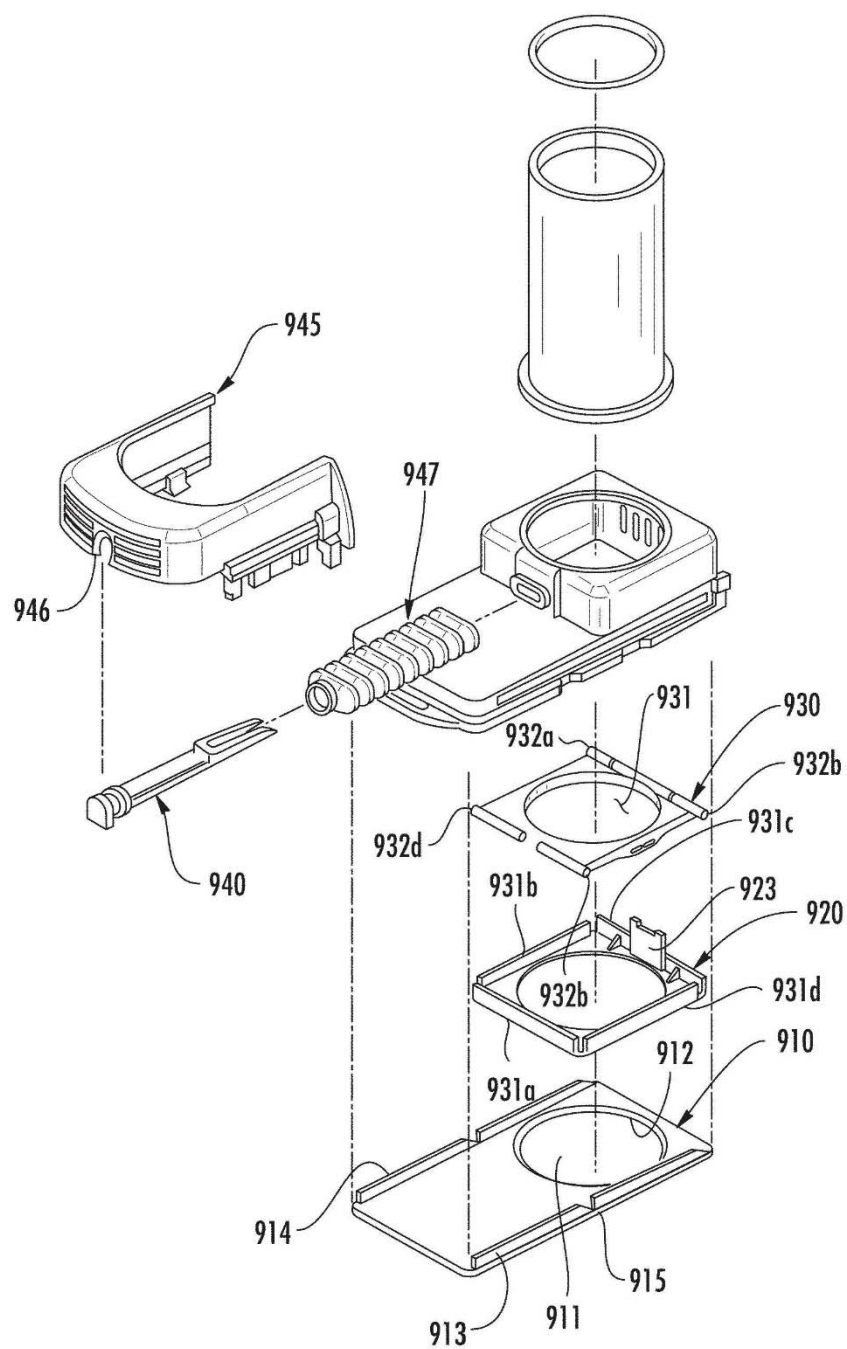
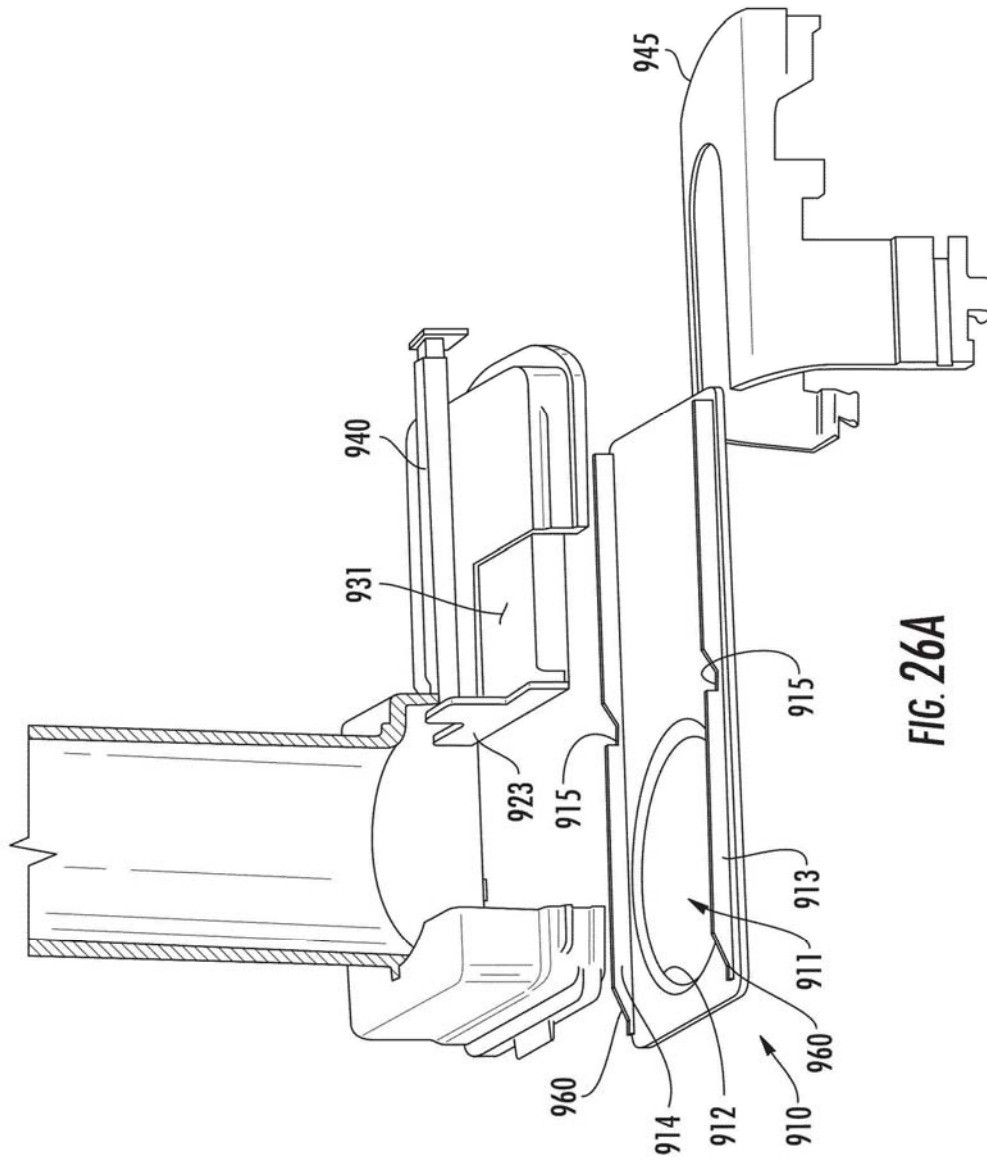


FIG. 26



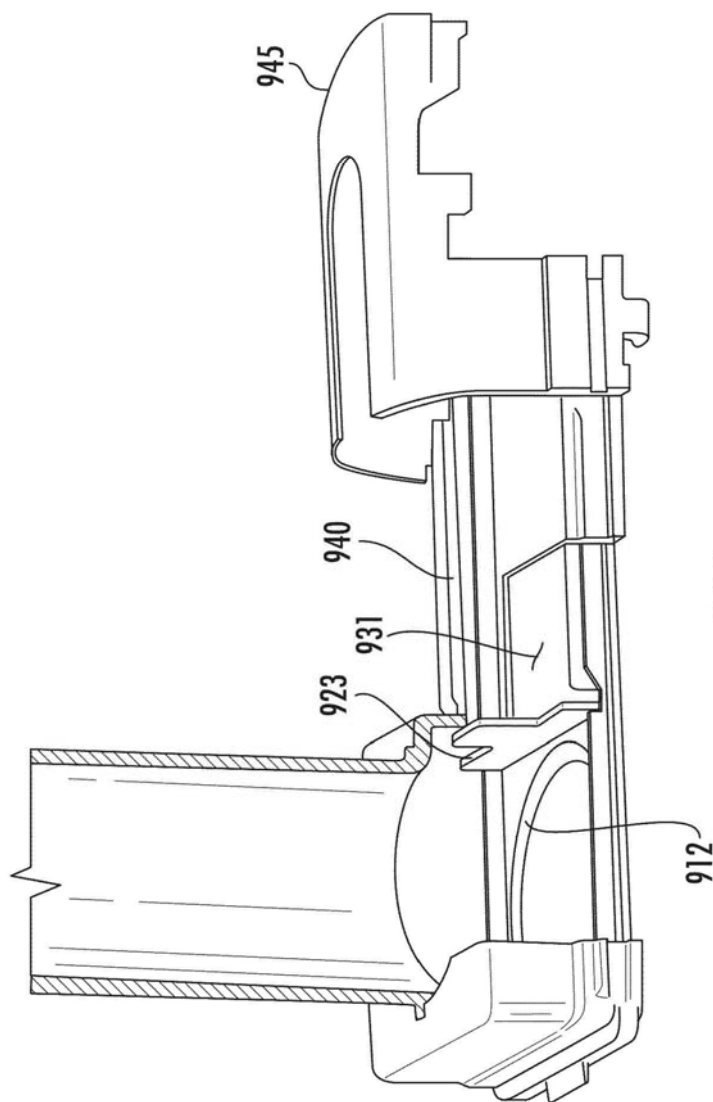


FIG. 26B

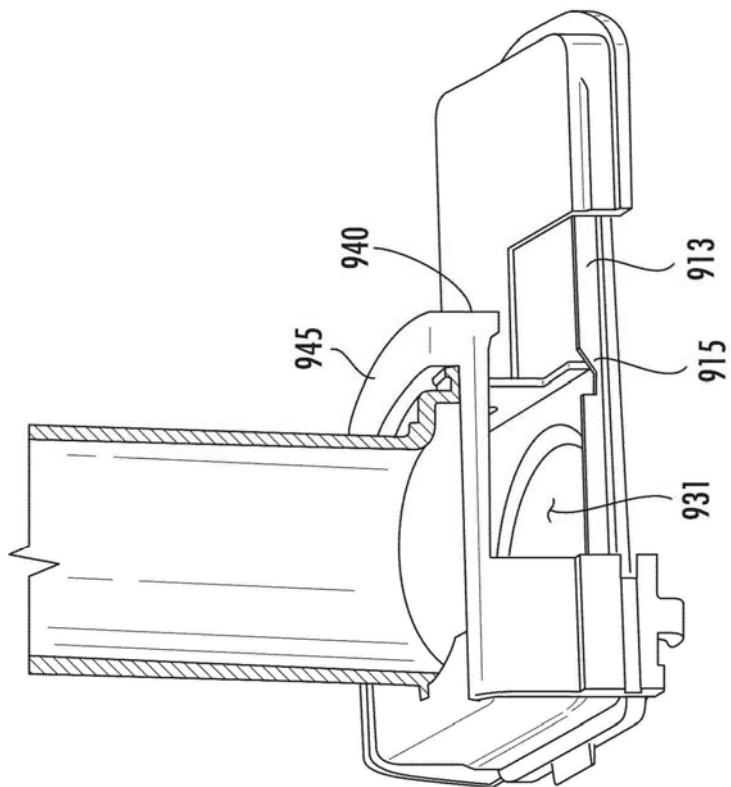


FIG. 26C