

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 599**

51 Int. Cl.:

A61M 39/04 (2006.01)

A61M 39/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2005 PCT/US2005/043338**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.07.2006 WO06078355**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2005 E 05848813 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2019 EP 1827567**

54 Título: **Conector luer macho valvulado que tiene sincronización secuencial de válvula**

30 Prioridad:
10.12.2004 US 10096

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2019

73 Titular/es:
**CAREFUSION 303, INC. (100.0%)
3750 Torrey View Court
San Diego, CA 92130, US**

72 Inventor/es:
DOYLE, MARK C.

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 728 599 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

Conector luer macho valvulado que tiene sincronización secuencial de válvula

Antecedentes

5 Esta invención se refiere a un dispositivo de conector luer macho mejorado que se conecta a una válvula luer hembra para abrir un canal de flujo a través del luer macho. Una vez que se ha establecido el acoplamiento de los luers, estas válvulas se utilizan para hacer conexiones en los hospitales para dispositivos intravenosos (IV) con el fin de ser utilizadas en aplicaciones de flujo de fluidos médicos.

10 Los dispositivos luer se utilizan en particular en una variedad de aplicaciones médicas en las que se desea interconectar entre sí partes de conectores macho y hembra en el material del tubo que está conectado a un IV. Los tipos más comunes de intercambio de fluidos por vía intravenosa utilizan una jeringa provista de una boquilla diseñada para ser recibida en el receptor correspondiente conectado al dispositivo IV. El receptor a menudo tiene una cánula tubular hueca o poste que dirige el fluido hacia una línea insertada en la iV que se extiende hacia las venas del paciente.

15 Las conexiones luer típicas utilizan un conector luer macho que se inserta en un conector luer hembra. El conector luer macho se enrosca en las roscas correspondientes del conector luer hembra para acoplar a los dos para que el fluido pueda pasar entre ellos sin escapar o fugarse de la conexión. Debido a que estas conexiones están sujetas a que se suelten o se desconecten, siempre existe la posibilidad de que el fluido que pasa dentro de estos tubos pueda escapar. Cuando se usan medicamentos peligrosos, tales como los que se usan para los tratamientos de quimioterapia, la posibilidad de escapar de los fluidos puede ser un problema peligroso. Además, incluso si el fluido no se fuga cuando los conectores están acoplados, una vez que están desconectados, la cantidad residual de fluido que queda en la punta de los conectores aún puede ser perjudicial. Si bien esta cantidad puede ser menor que una cantidad que se escapa de los conectores, aún puede ser lo suficientemente significativa como para causar daño a cualquier persona expuesta.

25 Por lo tanto, existe la necesidad de una conexión luer que contenga de forma segura los materiales fluidos incluidos en la misma cuando los luers están conectados entre sí. También existe la necesidad de una conexión luer que selle el conector luer macho en una conexión macho-hembra para que los usuarios del conector estén protegidos de los medicamentos peligrosos que permanecen en la superficie de la punta del luer cuando están desconectados.

30 El documento WO2004082156 describe un dispositivo de conector luer macho que se conecta a cualquier válvula luer hembra estándar para abrir un canal de flujo entre los dos luers. El luer macho está compuesto por un elemento de carcasa tubular, un miembro elástico contenido dentro de la carcasa y que se extiende dentro de una porción tubular interna definida en la carcasa, un miembro elástico que se extiende dentro de la porción tubular interna de la carcasa, y un miembro de válvula unido al miembro elástico que sella la porción tubular. Cuando el luer macho se conecta con cualquier luer hembra estándar, un dispositivo conector luer hembra impulsa el miembro elástico del luer macho en una posición comprimida para abrir el extremo delantero del luer macho y permitir el flujo de fluido entre los luers.

35 Sumario de la invención

La presente invención proporciona un sistema que comprende un conector luer macho y un conector luer hembra como se establece en las reivindicaciones.

40 De acuerdo con aspectos de la presente invención, se proporciona un conector luer macho para la conexión con un conector luer hembra para el flujo de fluido médico, el conector hembra tiene una superficie de contacto frontal y una válvula interna, el conector luer macho comprende una carcasa tubular que tiene un extremo distal y un extremo proximal, el extremo distal configurado para acoplar el conector luer hembra y establecer una interfaz y medios de vacío para crear un vacío parcial en el extremo distal de la carcasa tubular durante el desacoplamiento del conector macho del conector hembra durante un período de tiempo en que la válvula hembra está cerrada, por lo que los medios de vacío extraen el fluido que reside en la interfaz fuera de la interfaz durante el desacoplamiento de los conectores macho y hembra. En aspectos más detallados, los medios de vacío están situados dentro de la carcasa tubular, y comprenden una primera válvula que controla el flujo de fluido a través del extremo proximal de la carcasa tubular. Los medios de vacío también comprenden una segunda válvula que controla el flujo de fluido a través del extremo distal de la carcasa tubular y los medios de vacío también sirven para controlar que la segunda válvula permanezca abierta mientras que los medios de vacío crean el vacío parcial.

50 En aspectos adicionales detallados de acuerdo con la invención, los medios de vacío también son para controlar que la primera válvula cierre primero, y controlar que la segunda válvula permanezca abierta después de que la válvula del conector hembra se cierre durante el desacoplamiento del conector hembra del conector macho. Los medios de vacío comprenden un accionador que controla la apertura y el cierre de la primera y segunda válvulas y además comprende una superficie de accionamiento dispuesta de modo que pueda moverse por la superficie de contacto frontal del conector hembra para controlar que el accionador abra y cierre para abrir y cerrar la primera y segunda válvulas. La primera válvula comprende una válvula proximal dispuesta en el extremo proximal de la carcasa tubular,

la segunda válvula comprende una válvula distal dispuesta en el extremo distal de la carcasa tubular, y el accionador está dispuesto dentro de la carcasa tubular para abrir y cerrar ambas válvulas proximales y distales.

5 En otros aspectos adicionales, los medios de vacío comprenden además un miembro elástico dispuesto para empujar el accionador para cerrar las válvulas proximales y distales. El miembro elástico tiene una cavidad interna de volumen variable a través de la cual fluye el fluido, la cavidad tiene un primer volumen cuando el conector macho se desacopla del conector hembra, la cavidad tiene un segundo volumen más pequeño que el primer volumen cuando el conector macho está acoplado con el conector hembra, por lo que el miembro elástico crea un vacío parcial cuando se mueve del segundo volumen al primer volumen durante el cierre de la válvula distal que ocurre cuando los conectores hembra y macho se están desconectando. Más detalladamente, la cavidad tiene el segundo volumen cuando los conectores macho y hembra están acoplados y la cavidad se mueve hacia el primer volumen, creando así un vacío parcial cuando los conectores macho y hembra se están desconectando.

10 En aspectos aún más detallados, el miembro elástico forma un asiento de válvula para la válvula distal y un asiento de válvula para la válvula proximal y el accionador proporciona un miembro de válvula distal para la válvula distal que encaja en el asiento de la válvula distal para cerrar la válvula distal y proporciona un miembro de válvula proximal para la válvula proximal que encaja en el asiento de la válvula proximal para cerrar la válvula proximal. El miembro elástico proporciona la superficie de accionamiento, el accionador está dispuesto dentro del miembro elástico en contacto con el miembro elástico, y el movimiento del miembro elástico debido al acoplamiento con la superficie de contacto frontal del conector hembra hace que se el movimiento correspondiente del accionador abra y cierre las válvulas distales y proximales.

20 En otros aspectos, se proporciona un conector macho para la conexión con un conector hembra para establecer una trayectoria para el flujo de fluido médico, teniendo el conector hembra una superficie de contacto frontal y una válvula interna, el conector macho comprende una carcasa tubular que tiene un extremo distal y un extremo proximal, el extremo distal configurado para acoplarse al conector hembra y establecer una interfaz, un primer asiento de válvula dispuesto para su uso en el control del flujo de fluido a través del extremo distal de la carcasa tubular, un tapón interno dispuesto dentro de la carcasa tubular, el tapón interno tiene un primer miembro de válvula que acopla el primer asiento de válvula para evitar que el fluido pase por el primer asiento de válvula, y un miembro elástico dispuesto dentro de la carcasa tubular para empujar el tapón interno para que encaje en el primer asiento de válvula, el miembro elástico que tiene una cavidad interna de volumen variable a través de la cual fluye el fluido, la cavidad tiene un primer volumen cuando la primera válvula está cerrada, la cavidad tiene un segundo volumen que es menor que el primer volumen, cuando la primera válvula está abierta, donde el miembro elástico está dispuesto de modo que el acoplamiento del conector hembra con el conector macho haga que la cavidad del miembro elástico se mueva hacia el segundo volumen y el desacoplamiento del conector hembra del conector macho hace que la cavidad se mueva del segundo volumen al primer volumen, creando así un vacío parcial.

35 De acuerdo con los aspectos de un método de acuerdo con la invención, se proporciona un método para desacoplar un conector macho de un conector hembra, incluyendo el conector macho un extremo distal acoplado con el conector hembra, un extremo proximal y una válvula interna y el conector hembra incluye un extremo proximal acoplado con el conector macho, un extremo distal y una válvula interna, comprendiendo el método cerrar una primera válvula en el conector macho en el extremo proximal del conector macho para aislar una interfaz entre el conector macho y el conector hembra del fluido en el extremo proximal del conector macho, y crear un vacío parcial en la interfaz del conector macho y el conector hembra para extraer el fluido de la interfaz fuera de la interfaz. En otros aspectos más detallados, el método comprende además el paso de cerrar la válvula interna del conector hembra durante el paso de crear un vacío parcial. El método también comprende el paso de cerrar una válvula en el extremo distal del conector macho después del paso de crear un vacío parcial. El método de la etapa de crear un vacío parcial comprende crear un vacío parcial dentro del conector macho y extraer fluido en la interfaz hacia el conector macho.

45 Estas y otras características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas que, tomadas junto con los dibujos adjuntos, ilustran a modo de ejemplo los principios de la invención.

Breve descripción de los dibujos

50 La presente invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción detallada en la que las Figuras 1 a 27 ayudan a entender la invención y las Figuras 28 a 30 representan una realización ejemplar de la invención, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos en los cuales los números de referencia similares se refieren a Como partes y en las cuales:

La Figura 1 es una vista lateral de los dos componentes de una conexión luer macho a hembra de un accesorio luer;

La Figura 2 es una vista en sección ampliada tomada en la línea 2-2 de la Figura 1;

55 La Figura 3 es una vista similar a la Figura 2, con los componentes parcialmente acoplados;

La Figura 4 es una vista similar a la Figura 3, con los componentes totalmente acoplados;

- La Figura 5 es una vista similar a una porción de la Figura 2, que muestra un miembro de resorte integrado alternativo;
- La Figura 6 es una vista similar a la Figura 5, que muestra una válvula de una sola etapa alternativa;
- La Figura 7 es una vista similar a la Figura 6, mostrando la válvula abierta;
- La Figura 8 es una vista similar a la Figura 5, mostrando una válvula tipo bola;
- 5 La Figura 9 es una vista en sección que muestra una válvula accionada por deslizamiento alternativa;
- La Figura 10 es una vista similar a la Figura 9, mostrando la válvula abierta;
- La Figura 11 es una vista similar a la Figura 9, que muestra una válvula accionada por deslizamiento alternativa;
- La Figura 12 es una vista similar a la Figura 10, que muestra una válvula alternativa para usar con una válvula luer hembra que no tiene una cánula o un poste;
- 10 La Figura 13 es una ilustración de una válvula luer macho que no contiene un elemento de carcasa;
- Las figuras 14 y 15 son vistas similares a la Figura 11 que ilustran un luer macho que no contiene un manguito y que muestra el movimiento desde una posición cerrada (Figura 14) a una posición abierta (Figura 15) para el luer macho durante el contacto con un luer hembra que no tiene una barra o cánula central;
- 15 Las figuras 16 y 17 son vistas similares a las Figuras 14 y 15 que ilustran un luer macho que tiene un miembro central de sellado interno del miembro elástico y que muestra el movimiento desde una posición cerrada (Figura 16) a una posición abierta (Figura 17) para el luer macho durante el contacto con un luer hembra que no tiene una barra o cánula central;
- La Figura 18 es una vista similar a la Figura 11 que ilustra un luer macho que tiene un reborde periférico incorporado en el miembro elástico que, al entrar en contacto con la superficie de contacto de un luer hembra (que no tiene una barra o cánula central), se empuja hacia atrás, lo que hace que el miembro elástico se retraiga y se abra;
- 20 Las figuras 19, 20 y 21 ilustran la apariencia y el funcionamiento de luers machos que tienen miembros elásticos con superficies de contacto exteriores lisas que, al entrar en contacto con la superficie de contacto de un luer hembra (que no tiene una barra o cánula central), proporcionan una conexión suficientemente friccional de manera que el elástico el miembro es urgido hacia atrás haciendo que se retraiga y se abra;
- 25 Las figuras 22 y 23 son vistas similares a las Figuras 16 y 17 que ilustran un luer macho que tiene un miembro de sellado central interno del miembro elástico que tiene una parte que se extiende radialmente que sobresale en la pared del miembro elástico y lo extiende hacia el exterior, lo que le permite extenderse hacia dentro o a través de una guía en la carcasa del luer macho, guía que se acopla con una superficie de contacto de un luer hembra que no tiene una barra o cánula central, tal acoplamiento hace que el miembro elástico se retraiga y se abra para permitir el flujo de fluido entre y a través de los luers; y
- 30 Las figuras 24, 25, 26 y 27 son vistas en alzado lateral (Figuras 24 y 26) y vista en alzado final (Figuras 25 y 27) de otro miembro elástico de un luer macho que tiene una punta ligeramente bulbosa con una abertura de hendidura, tal hendidura se comprime y abre durante el contacto con la superficie interior de un luer hembra con un rebaje de contacto generalmente cónico;
- 35 La Figura 28 es una vista en perspectiva en corte del conector luer macho de múltiples válvulas de acuerdo con aspectos de la invención para usar en la obtención de la sincronización secuencial de la válvula y generar un vacío parcial en el extremo del conector luer macho para eliminar el exceso de fluido de la punta durante la separación de un conector hembra;
- 40 La Figura 29 es una vista transversal lateral del conector macho de la Figura 28 que muestra que está alineado con un conector con válvula hembra compatible antes del acoplamiento;
- La Figura 30 es una vista similar a la Figura 29, excepto que los conectores macho y hembra se han acoplado parcialmente en el punto donde se ha abierto una válvula distal del conector macho, mientras que la válvula proximal del conector macho y la válvula del conector hembra permanecen cerradas;

Descripción detallada de los dibujos

- 45 La Figura 1 es una vista lateral de los dos componentes de la conexión luer macho a hembra del accesorio luer. El accesorio está compuesto por un luer macho 10 que está destinado a acoplarse con un luer hembra que tiene una válvula luer hembra superior de descarga existente. El luer hembra 24 no está limitado a un tipo particular, sino que aquí se ilustra un luer ejemplar. El luer hembra ilustrado aquí es uno donde la válvula se apaga. Este luer hembra 24 contiene un elemento de carcasa 28 con una cánula o poste 26. En la superficie exterior del extremo delantero de la carcasa 28 hay roscas 30 que permiten el acoplamiento del luer hembra 24 con el luer macho 10. Este luer macho 10
- 50

se compone de un elemento de carcasa 12. La pared interior de la carcasa 12 contiene roscas 32 que se acoplan a las roscas complementarias 30 del conector luer hembra. La carcasa 12 tiene una porción tubular interior 16 de diámetro reducido que se proyecta hacia delante y tiene una primera área de cuello 36 y una segunda área de cuello 38 (véase la figura 2). La porción tubular interna define una cámara interna 13 con una abertura delantera 33 (véase la figura 2). Un miembro de válvula 18 se empuja hacia una abertura de sellado de posición extendida 33 mediante un miembro elástico o resorte 14. El resorte 14 actúa entre el extremo distal de la cámara 13 y el miembro de válvula 18. (Como se usa en este documento, "distal" es el extremo posterior del luer macho y "proximal" es el extremo delantero, es decir, los extremos izquierdo y derecho en las vistas como se ilustra en las Figuras 1 y 2). El miembro de válvula 18 incluye una parte elástica 20 y un miembro de punta delantera 22. La Figura 1 ilustra los dos luers 10, 24 en la posición no acoplada. Otros tipos de válvulas luer hembras que no contienen una cánula o un poste. A modo de ejemplo, las patentes U.S. Nros. 5.676.346 por Leinsing y 5.782.816 por Werschmidt ilustran estos tipos de válvulas luer.

Las figuras 2 a 5 ilustran el luer macho 10 y el luer hembra 24 a medida que se acoplan entre sí. La Figura 2 ilustra los dos luers 10, 24 cuando están completamente desacoplados. La cánula o poste 26 puede tener una abertura 40 para la entrada y salida de fluido entre los dos luers. Otros sistemas de ductos (no mostrados) son posibles y pueden ser utilizados. La cánula o poste 26 se monta en una cámara dentro de un manguito 34. Este manguito 34 puede estar hecho de caucho o de cualquier otro material elástico adecuado y sirve como un tapón del miembro de válvula. El manguito 34 tiene una abertura de extremo delantero 35 que está cerrada herméticamente en la posición no acoplada de la Figura 2. El luer macho tiene un extremo delantero que tiene una primera área de cuello 36 y una segunda área de cuello 38 espaciada hacia atrás desde la primera área de cuello 36. La Figura 3 ilustra el luer macho 10 que comienza a insertarse en el luer hembra 24. Una vez que las roscas 30, 32 comienzan a acoplarse, el extremo delantero 33 de la carcasa 12 empuja el manguito 34 hacia atrás hasta que la abertura 35 es forzada a abrirse hacia el final de la cánula 26. La cánula o poste 26 luego entra en contacto con la punta del miembro de la válvula 18 y comienza a empujarla hacia atrás para que la cánula o poste 26 desplace la sección frontal del elemento de la válvula 22. Este movimiento comienza a separar la superficie de sellado de la primera área de cuello 36 desde su asiento. A medida que el miembro de la punta 22 comienza a ser empujado hacia atrás, la segunda porción elástica 20 colapsa, comprimiendo la cavidad del elemento de la válvula 19. Esto abre la primera área de cuello 36 y desplaza el fluido contenido dentro de la cavidad 19. Este fluido desplazado fluye temporalmente hacia la válvula luer hembra 24. A medida que se aplica esta presión, el miembro de la válvula se comprime y empuja hacia el interior de la cámara 13.

La Figura 4 ilustra el posicionamiento de los miembros luer cuando los luers hembra 24 y macho 10 se están acoplados. La cánula o poste 26 comienza a empujar aún más sobre el miembro de punta 22 y colapsa el primer miembro elástico 14 de manera que la segunda área de cuello 38 no esté sellada. En este punto, se desplaza más fluido por la inserción adicional de la cánula o poste en la sección de vacío 21 del luer macho como lo indican las flechas en la Figura 4. La abertura 40 en la cánula o el poste 26 permite que el fluido pase dentro y fuera del luer hembra 24. Este fluido desplazado crea el volumen que se rellenará cuando se invierte la acción.

Al desconectar la válvula luer macho 10 de la válvula luer hembra 24, el volumen de fluido que fue desplazado durante la conexión de las dos válvulas se restaura a las posiciones originales, creando así un vacío relativo. Cuando el luer hembra 24 se retira del luer macho 10, el sellado principal creado por la segunda área de cuello 38 hace contacto con su asiento. Esto aísla la sección de vacío 21 del fluido corriente arriba. A medida que se extrae la cánula o el poste 26, la cavidad 19 se restaura ya que la porción elástica 20 retorna a su forma natural no colapsada. A medida que se produce esta restauración, el fluido se introduce en la cavidad 19. Debido a que la segunda área de cuello 38 está cerrada, este fluido se extraerá de la interfaz entre el luer macho 10 y el luer hembra 24. Este efecto se ve reforzado por el volumen representado por la cánula o poste 26, que debe reemplazarse a medida que la cánula o poste 26 se retira. El vacío relativo creado intentará extraer fluido hacia la sección de vacío hasta que la superficie de sellado de la primera área de cuello 36 vuelva a entrar en contacto con su asiento.

La Figura 5 ilustra el mismo tipo de válvula de doble etapa que anteriormente, solo que se forma con el resorte 14 conectado integralmente al miembro de válvula 42. La carcasa 12 contiene el manguito interior 16 y ubicada dentro del manguito interno 16 se halla una cámara interior 13. La función de la válvula es la misma que la de las realizaciones descritas anteriormente, con la excepción de que el resorte 14 puede estar compuesto por un material elastomérico u otro tipo de material que esté conectado integralmente con el miembro de válvula 42.

Las figuras 6 y 7 ilustran otro luer macho. Este aparato es una válvula luer de etapa única con un miembro elástico integral. En esta realización, el luer macho tiene una carcasa 12 con roscas 32 en la pared interior de la carcasa para acoplar a las roscas complementarias en el luer hembra 30. La cámara interior 13 está sellada por un miembro de válvula 42 que está formado integralmente con el miembro elástico y la punta. Por lo tanto, este nuevo miembro de válvula 42 funciona como se describió anteriormente, excepto que todos los miembros están formados en una sola pieza, en lugar de incluir un miembro elástico separado. Esta construcción demuestra una válvula luer de etapa única en el sentido de que una vez que la hembra luer se acopla con el miembro 42 de la válvula, el miembro 42 se mueve como una pieza única en lugar de varias piezas diferentes como se describe anteriormente. La Figura 7 ilustra el luer de la Figura 6 acoplado con un luer hembra 24 y permitiendo el flujo de fluidos. Una vez que los dos luers 10, 24 están acoplados, la cánula o el poste 26 del luer hembra 24 colapsa el miembro de la válvula 42 y permite el flujo de fluido a través de la abertura 40 en la cánula o el poste 26 y también a través de una abertura 44 en el extremo trasero del miembro de la válvula 42.

La Figura 8 ilustra otro luer en el que la carcasa 12 del luer macho es similar a la descrita anteriormente. Además, dentro del manguito interior 16 hay un miembro elástico o resorte 14. Sin embargo, en este caso, la válvula contenida en el extremo del miembro elástico se muestra como una bola 46. Esta bola puede estar hecha de varios tipos de materiales, como por ejemplo: material elastomérico. Además, la abertura del extremo delantero de la cámara 13 se ejemplifica como un asiento 47 parcialmente esférico para alojar la válvula de bola 46. Los expertos en la técnica reconocerán que la válvula contenida en el extremo del miembro elástico o el resorte 14 puede ser de una variedad de formas. Sin embargo, la forma de la punta del luer macho 10 debe ser una que corresponda a la forma de la punta del luer hembra 24.

Las figuras 9 y 10 ilustran un conector modificado de acuerdo con otro ensamblaje, en el que un luer macho modificado se puede sujetar de forma desmontable al luer hembra 24 de las realizaciones anteriores. El luer macho modificado comprende una carcasa con una pared exterior cilíndrica 52 y un soporte tubular interior 54 que sobresale en la carcasa cilíndrica desde el extremo posterior 53 y se extiende a lo largo de parte de la longitud de la carcasa. La pared exterior 52 tiene roscas internas 32 para acoplar las roscas del luer hembra 30 y un diámetro mayor que el soporte interior 54 que se extiende desde el extremo posterior 53 de la carcasa y sobresale del extremo delantero de la carcasa. Un manguito elástico o miembro de vejiga 56 está sujeto entre el miembro tubular 55 y el soporte 54 en su extremo posterior, y se proyecta hacia delante dentro del miembro tubular 55 a su abertura de extremo delantero 57. El miembro de vejiga 56 tiene una abertura de extremo delantero 58 que está cerrada herméticamente por la porción extrema cónica hacia dentro del miembro tubular 55 cuando se encuentra en la posición desconectada, extendida de la Figura 9. La porción de extremo delantero 58 del miembro de vejiga 56 actúa como una válvula para sellar la abertura de extremo 57 del luer macho en la posición ilustrada en la Figura 9.

El miembro tubular 55 del luer macho tiene un diámetro más pequeño que la pared cilíndrica interior 52 de la carcasa, para dejar un espacio anular entre el miembro 55 y la pared interior 52. Un manguito deslizante 60 está montado de manera deslizante sobre el miembro tubular 55 en esta brecha anular. El manguito 60 tiene aberturas diametralmente opuestas 62, y el miembro tubular 55 tiene ranuras opuestas alargadas que se extienden axialmente 64. Las partes guiadas dirigidas de manera opuesta 65 (por ejemplo, lengüetas, alas o aletas) en el miembro de vejiga o manguito interior 56 se proyectan radialmente hacia afuera a través de las ranuras 64 y en las aberturas 62. Por lo tanto, cuando el manguito está en la posición totalmente extendida de la Figura 9, empujará el manguito deslizante hacia delante hasta la posición ilustrada. La porción corrugada 66 del miembro de vejiga 56 actúa como un resorte para empujar el extremo delantero del miembro de vejiga 56 y el manguito deslizante 60 hacia la posición extendida.

La Figura 10 ilustra un luer hembra 24 conectado a un luer macho 50. A medida que el extremo delantero de la carcasa del luer hembra se enrosca en la pared cilíndrica de la carcasa del macho, se acoplará el extremo delantero 67 del manguito deslizante 60, empujando el manguito, y por lo tanto, el miembro de vejiga 56, hacia atrás y moviendo la porción del extremo delantero del miembro de vejiga fuera del acoplamiento de sellado con la abertura del extremo delantero del miembro tubular 55. Esto permite que la abertura del extremo delantero 58 se abra, como se indica. Al mismo tiempo, el extremo delantero del miembro tubular 55 forzará el manguito 34 en el luer hembra hacia atrás de modo que pase sobre el extremo de la cánula 26, que luego se extiende hacia el extremo abierto del miembro tubular. Esto permite que el fluido fluya a través de los dos luers, a través del soporte tubular interno, el extremo abierto 58 del miembro de vejiga 56, y las aberturas 40 en la cánula 26. Cuando los luers están desconectados, la porción corrugada comprimida 66 del miembro de vejiga 56 impulsa la parte del extremo delantero a moverse hacia atrás en el acoplamiento de sellado con el extremo delantero del miembro tubular 55, lo que evita cualquier fuga de fluido.

La Figura 11 es una vista similar a la Figura 9, que muestra una válvula accionada por deslizamiento alternativo, excepto que el manguito elástico o el miembro de vejiga 56 no tiene una parte corrugada y en su lugar tiene un miembro de resorte separado 68. El miembro de resorte 68 puede ser de cualquier tipo, como por ejemplo, aquellos hechos de metal o material elastomérico. La función de la válvula luer macho es la misma; es simplemente el miembro de resorte 68 que reemplaza al miembro corrugado anterior.

La Figura 12 es una vista similar a la Figura 10, que muestra una válvula alternativa para usar con una válvula luer hembra que no tiene una cánula o poste. La superficie exterior del extremo delantero de la carcasa 28 se acopla y comprime el extremo delantero 67 del manguito deslizante 60 de la válvula luer macho. A medida que el extremo delantero de la carcasa hembra de la válvula luer 28 continúa desplazando aún más el manguito deslizante 60, el miembro de vejiga 56, continúa moviéndose hacia atrás y mueve la porción del extremo delantero del miembro de vejiga fuera del acoplamiento de sellado con la abertura del extremo delantero del miembro tubular 55. Esto permite que la abertura del extremo delantero 58 se abra con un resorte. Esto permite que el fluido fluya a través de los dos luers, por medio del soporte tubular interno, al extremo abierto 58 del miembro de vejiga 56. Una vez que los luers están desconectados, se produce una vez más el acoplamiento de sellado como se describió anteriormente.

La Figura 13 es una ilustración de una válvula luer macho que no contiene un elemento de carcasa. Esta vista es similar a la Figura 2, excepto que la válvula luer macho no está contenida dentro de un elemento de carcasa y, en cambio, puede ser autónoma. Sin embargo, la función de la válvula luer macho es la misma que la explicada para la Figura 2 solo que el acoplamiento con la carcasa luer hembra no se produce con la carcasa luer macho.

Las figuras 14 y 15 ilustran un luer macho 100 que no contiene un manguito deslizante 60. La carcasa del luer 102 tiene un conducto tubular sobresaliente 118 sobre el cual se coloca un manguito o miembro elástico 106. La base 114

del miembro elástico 106 se empalma contra el extremo interior la pared 112 de la carcasa 102 y se sujeta en su lugar por el extremo interior del miembro tubular sobresaliente 104. El miembro elástico 106 tiene una o más aletas que sobresalen lateralmente 108 que están dispuestas respectivamente en ranuras 110 en la porción tubular del miembro 104. Cuando el luer macho está cerrado (Figura 14) la abertura en la punta 116 del miembro elástico 106 está cerrada, sellando el extremo abierto 120 del luer macho 100. Cuando el luer macho se acopla con un luer hembra 128 que tiene una superficie de contacto 126 pero sin la barra o cánula central (figura 15), la superficie 126 se acopla con las aletas 108 y el movimiento del luer macho hacia el luer hembra hace que las aletas se muevan hacia atrás dentro de la carcasa 102 como lo indica la flecha 107 con las aletas 108 guiadas dentro de las ranuras 110 como se muestra en 108' para comprimir la parte de fuelle del miembro elástico como se muestra en 106'. Esto abre la punta como se muestra en 116' para permitir que el fluido fluya a través de la abertura 120 en los canales de flujo 124 y 122 del conducto 118 y la carcasa 102 respectivamente. Las proyecciones periféricas 132 funcionan como sellado de junta tórica y cuando los luers están acoplados, el borde frontal sobresaliente 130 del miembro elástico 106 se acopla con la superficie inclinada interna 134 del miembro 104 para proporcionar un efecto de sellado o "tapón" y mantener el área del sellado de junta tórica libre del flujo de fluido y secar.

Por simplicidad en varias Figuras, el luer hembra 128 no se muestra y solo se ilustra el movimiento de los elementos del luer macho 100. Se entenderá que tal movimiento es el resultado del acoplamiento luer macho/hembra de la manera ilustrada en otras Figuras como (pero no limitado a) las Figuras 2, 3, 12 y 15. De manera similar, las roscas u otros dispositivos de sujeción para retener los luers macho y hembra en sus posiciones acopladas durante el flujo de fluido a través de ellos también por simplicidad no se muestran en todas las Figuras, pero se entenderá que están presentes como se ilustra en (pero no limitado a) las Figuras 2, 3, 4, 10 y 12.

Las figuras 16 y 17 ilustran un luer macho similar a la de las Figuras 14 y 15, pero en el que hay un tapón interno 138 dentro del conducto 118 con canales 148 más allá del tapón 138. Estos canales se pueden formar en la pared del conducto 118 o se pueden formar al tener el tapón 138 montado en soportes separados (no mostrado) conectado al conducto 118, o de cualquier otra manera conveniente. La superficie periférica 142 del tapón 138 entra en contacto con la superficie radial 144 en la superficie interior del miembro elástico 106 como se muestra en 140 cuando el luer macho está cerrado (Figura 16). Cuando el luer macho entra en el luer hembra, la superficie de contacto 126 hace contacto con las aletas 108 y las empuja hacia atrás como se muestra en 108' en la Figura 17, comprimiendo así el miembro elástico como se muestra en 106' y desplazando el terreno 144 del contacto con la superficie 142 del tapón fijo 138. La compresión del miembro elástico también abre la punta 116 del miembro elástico como se muestra en 116'. También se permite el flujo de fluido a través de la abertura 120 en el conducto 124 y alrededor del tapón 138 a través de los canales 148 como se muestra en las flechas 146. La posición axial y el ancho de la superficie 114 se pueden variar para determinar cuándo se hace o se pierde el contacto con el borde del tapón 142, determinando así cuándo se abre o cierra el luer, y también para proporcionar un efecto de vacío para evitar o minimizar el flujo de fluido.

Las figuras 18-21 ilustran un luer macho 100 "suave" en el que el acoplamiento con el luer hembra 128 da como resultado que el área de contacto 126 del luer hembra sea la superficie interior del luer que está en contacto directamente con la superficie exterior 152 del elástico del miembro 106, como se ilustra en la Figura 21. En la Figura 18 se muestran dos elementos opcionales: hombro 150 y proyecciones 109 que pueden ser aletas tales como 108, un reborde periférico, una estructura sobresaliente que puede acoplar la superficie de contacto del luer hembra. El hombro 150 puede ser un hombro radial continuo dentro de la porción 102' de la carcasa 102 o puede consistir en proyecciones separadas alineadas radialmente dentro de la porción 102'. (La porción 102' se muestra en las figuras 18 y 19 como un miembro separado pero unido al resto de la carcasa 102, pero también puede ser integral con el resto de la carcasa 102). El hombro 150 sirve como dispositivo limitador para acoplar la superficie de contacto 126 del luer hembra 128 y detener el movimiento relativo de los dos luers, limitando así la profundidad a la que se pueden acoplar los luers macho y hembra. Las proyecciones 109 pueden ayudar a las compresiones del miembro elástico 106 mediante el acoplamiento compartido con la superficie de contacto 126 con la superficie 152 del miembro 106. El área de la punta 116 del miembro 106 se puede engrosar como se muestra en las Figuras 18 y 19 para proporcionar cierta expansión en el cuello de acoplamiento del luer hembra y así crear un efecto de sellado adicional.

En las Figuras 20 y 21, el luer macho suave 100 se ilustra con una carcasa extendida opcional 102, de manera que el acoplamiento de la superficie 152 del miembro 106 en contacto con la superficie 126 proporciona el acoplamiento completo de los luers macho y hembra. Ese acoplamiento y la compresión del miembro 106 sobre el conducto rígido 118 permiten la apertura de la punta 116 y el flujo a través del extremo 120.

Las características adicionales se muestran en las Figuras 22-27. En la realización de las Figuras 22 y 23, se muestra un tapón interno 154 similar en función al de miembro de válvula 42. El tapón 154 tiene una aleta o pestaña radial 158 que se inserta en un bolsillo radial 156 en el miembro elástico 106. El acoplamiento con el luer hembra hace que la superficie de contacto del luer hembra empuje el miembro elástico 106, su bolsillo 156 y las aletas o pestañas 158 hacia atrás como se muestra como 106', 156' y 158' respectivamente, retirando así la cabeza del tapón 160 del tapón 154 a la posición mostrada a 160', abriendo así el extremo 120 para el flujo hacia el conducto 124.

Las figuras 24-27 muestran un miembro elástico con forma 106a que tiene una hendidura 162 en su punta 116". Cuando se pone en contacto con el luer hembra 128, el acoplamiento por fricción de la superficie exterior 152 del miembro elástico 106a con la superficie de contacto 126 del luer hembra hace que el miembro elástico 106a se deforme

como se muestra en las Figuras, abriendo así la ranura 162 como se muestra en 162' para permitir el flujo de fluido hacia el conducto 124.

Refiriéndonos ahora a las Figuras 28 a 30, un conector macho 200 de acuerdo con los aspectos de la invención y un conector hembra 202 se muestran en diversas configuraciones de acoplamiento para demostrar la sincronización secuencial de la válvula de acuerdo con aspectos de la invención.

Refiriéndonos ahora a la Figura 28, el conector macho 200 se muestra en una forma de perspectiva en corte e incluye un miembro elástico 210 que tiene una cavidad interna 212. El miembro elástico no está colapsado y la cavidad interna tiene un primer volumen interno. El miembro elástico está montado dentro de un carcasa 214 y dentro de un miembro de proyección tubular 216. La base 218 del miembro elástico se empalma contra la pared interior 220 de la carcasa y se sujeta en su lugar por el extremo proximal 222 del miembro de proyección tubular. Un tapón interno 224 está montado dentro del miembro elástico. El tapón incluye un miembro de válvula distal 226 que se acopla con un asiento de válvula 228 provisto por el extremo distal 230 del miembro elástico. El tapón interno incluye un miembro de válvula proximal 232 que se acopla con un asiento de válvula proximal 234 provisto por el miembro elástico, que en esta realización, produce un tipo de válvula de retención 208. El tapón interno incluye aletas integrales o pestañas radiales 236 que se insertan en los bolsillos radiales 238 formados en el miembro elástico. El miembro elástico proporciona una fuerza de desviación en la dirección distal y tiende a retornar a sí mismo y al tapón interno a la configuración mostrada en la Figura 28, a menos que las fuerzas opuestas en la dirección proximal causen un colapso parcial o compresión del miembro elástico, como se explica a continuación.

La Figura 29 representa los dos conectores luer 200 y 202 recién separados. En esta posición, una válvula 204 en el conector luer hembra 202 está cerrada, y una primera válvula distal 206 y una segunda válvula proximal 208 en el conector luer macho 200 están cerradas. El flujo a través de cualquiera de los conectores se evita porque las válvulas respectivas están cerradas.

Revisando el conector macho 200 con más detalle, el conector incluye un miembro elástico 210 que tiene una cavidad interna 212. En la Figura 28, el miembro elástico está no colapsado la cavidad interna tiene un primer volumen interno. El miembro elástico está montado dentro de un carcasa 214 y dentro de un miembro de proyección tubular 216. La base 218 del miembro elástico se empalma contra la pared interior 220 de la carcasa y se asegura en su lugar por el extremo proximal 222 del miembro de proyección tubular. Un tapón interno 224 está montado dentro del miembro elástico. El tapón incluye un miembro de válvula distal 226 que se acopla con un asiento de válvula 228 provisto por el extremo distal 230 del miembro elástico. El tapón interno incluye un miembro de válvula proximal 232 que se acopla con un asiento de válvula proximal 234 provisto por el miembro elástico, que en esta realización, resulta en un tipo de válvula de vástago 208. El tapón interno incluye aletas integrales o pestañas radiales 236 que se insertan en los bolsillos radiales 238 formados en el miembro elástico. El miembro elástico proporciona una fuerza de desviación en la dirección distal y tiende a retornar a sí mismo y al tapón interno a la configuración mostrada en la Figura 28, a menos que fuerzas opuestas en la dirección proximal causen compresión del miembro elástico, como se explica a continuación.

Haciendo referencia a ambas figuras. 28 y 29, el acoplamiento del conector macho 200 con un conector hembra 202 hace que la superficie de contacto del conector hembra 240 empuje la superficie de accionamiento 244 del miembro elástico en la dirección proximal, lo que provoca que la superficie de contacto del miembro elástico 244, bolsillos 238, y aletas 236 y tapón interno 224 también se muevan en la dirección proximal. Después de la aparición de un movimiento de dirección proximal suficiente, el tapón se desacoplará del asiento de la válvula distal 228 abriendo así la válvula distal 206 y se desacoplará del asiento de la válvula proximal 234 abriendo así la válvula proximal 208, como se describe con más detalle a continuación. El miembro de proyección tubular 216 incluye ranuras 242 a través de las cuales se proyecta la superficie de accionamiento 244 del miembro elástico de modo que pueda entrar en contacto con la superficie de contacto del conector hembra 240. El miembro de proyección tubular 216 tiene la forma de un luer estándar en esta realización, aunque otras formas son posibles. La carcasa 214 puede incluir roscas internas 246 con las que acoplar las roscas 248 del conector hembra para un bloqueo más seguro de las dos juntas.

El conector hembra 202 incluye un pistón interno 250 que tiene una abertura en su extremo proximal 252 que forma la válvula hembra 204. A medida que el pistón se mueve dentro de la carcasa 254 del conector hembra en una cierta distancia, se abrirá de este modo para abrir la válvula hembra y permite el flujo de fluido a través del conector hembra.

Volviendo ahora a la figura. 30, se indican el extremo distal 256 del miembro de proyección tubular o la parte luer macho 216 y el tapón 224. En una posición en la que los conectores macho 200 y hembra 202 se han movido de la configuración de la Figura 29/30 a una posición en la que el macho 200 y la hembra 202 se unen parcialmente entre sí, la superficie de contacto delantera 240 del conector luer hembra ha impulsado la superficie de accionamiento 244 del conector luer macho en la dirección proximal lo suficiente para abrir la primera válvula distal 206 mientras que la segunda válvula proximal 208 en el conector macho permanece cerrada. La cavidad 212 del miembro elástico en esta posición ahora estará ligeramente colapsada y tendrá un volumen interno menor que el primer volumen de la cavidad que se muestra en la Figura 28. El extremo distal 256 del miembro de proyección tubular o la parte luer macho 216 habrá impulsado el pistón 250 del conector luer hembra 202 una distancia parcial en la dirección distal. La válvula 204 del conector luer hembra aún estará cerrada, a pesar del desplazamiento del pistón.

Por lo tanto, en esta posición en la que el macho 200 y la hembra 202 se unen parcialmente entre sí, a medida que los dos conectores 200 y 202 se acoplan entre sí, la válvula distal 206 del conector macho se habrá abierto primero mientras que la válvula proximal 208 del conector macho y la válvula del conector hembra 204 permanecen cerrados. Esto se debe a las distancias relativas de movimiento y tamaño de las distintas partes. El asiento de la válvula proximal 234 en el miembro elástico 210 del conector macho está diseñado para ser lo suficientemente largo como para que su válvula 208 no se abra hasta que el tapón 224 se haya movido una distancia más larga que la distancia requerida para abrir la válvula distal 206. La longitud del movimiento de la válvula proximal requerido para la apertura es más largo que la longitud del movimiento de la válvula distal para lograr la apertura. De manera similar, la distancia de movimiento del tapón para abrir la válvula distal del conector macho se selecciona para que sea menor que la distancia de movimiento del pistón 250 del conector hembra que se requiere para abrir la válvula del conector hembra.

Los conectores luer macho 200 y hembra 202 se pueden unir más juntos que en la Figura 30. En esta configuración, el extremo distal 256 del conector luer macho habrá impulsado el pistón 250 del conector hembra más lejos en la dirección distal, tanto que la válvula del conector hembra 204 se habrá abierto y se puede producir el flujo de fluido a través del conector hembra. La superficie de contacto 240 del conector hembra habrá impulsado adicionalmente la superficie de accionamiento 244 del miembro elástico 210 además en la dirección proximal, abriendo además la válvula distal 206; sin embargo, la válvula proximal 208 todavía estará cerrada. Por lo tanto, dos válvulas de las tres válvulas entre los conectores macho y hembra estarán abiertas. Entonces se puede producir un flujo de fluido a través del conector hembra, pero el flujo de fluido a través del conector macho permanece impedido debido al cierre continuo de la válvula proximal, o corriente arriba, 208. Como es evidente, la longitud del movimiento de la válvula proximal requerida para la apertura es mayor a la longitud del movimiento de la válvula distal 206 del conector macho 200, y la longitud del movimiento a la válvula 204 del conector hembra para lograr la apertura. Por lo tanto, en esta realización, la distancia de movimiento del tapón interno 224 para abrir la válvula distal del conector macho se selecciona para que sea menor que la distancia de movimiento del pistón 250 del conector hembra que se requiere para abrir la válvula del conector hembra 204, aún más para abrir la válvula proximal 208 que para abrir la válvula del conector hembra.

Los conectores luer macho 200 y hembra 202 entonces se pueden mover de manera tal que las tres válvulas representadas estén abiertas y se puede producir un flujo de fluido entre y a través de ambos conectores. En esta configuración, la superficie de contacto del conector hembra 240 habrá impulsado la superficie de accionamiento 244 del conector macho lo suficientemente lejos en la dirección proximal para abrir la válvula proximal 208. La cavidad colapsable comprimible 212 del miembro elástico 210 se colapsa completamente y tiene un volumen interno aún más pequeño que el que se muestra en las Figuras 28 a 30 precedentes. Por lo tanto, en el acoplamiento del conector macho que tiene dos válvulas, una válvula distal o corriente abajo y una válvula proximal o corriente arriba de acuerdo con aspectos de la invención, con un conector hembra que tiene una válvula interna, la primera válvula que se abre es la válvula del conector macho distal. La segunda válvula que se abre es la válvula del conector hembra, y la última válvula que se abre es la válvula del conector macho proximal. Posteriormente, el fluido puede fluir desde la línea corriente arriba 260, a través del conector macho 200, a través del conector hembra 202, y hacia afuera a través de la línea corriente abajo 262. En este caso, ambas líneas corriente arriba y corriente abajo se muestran como tubos médicos, aunque se pueden usar otros dispositivos. Además, el dispositivo de conexión corriente arriba 258 del conector macho 200 se muestra como un conector luer hembra, pero se pueden usar otros tipos de dispositivos de acoplamiento. De manera similar, el dispositivo de acoplamiento corriente abajo 264 del conector hembra 202 se muestra como un conector luer macho, pero se pueden usar otros tipos de dispositivos de acoplamiento.

El desacoplamiento o la desconexión del conector macho 200 y el conector hembra 202 entre sí producirá una secuencia de cierre de la válvula que es opuesta a la secuencia de apertura de la válvula como se explicó anteriormente. Como ya se explicó en detalle, cuando los conectores se muestran totalmente conectados operativamente, se puede producir un flujo de fluido a través de ambas válvulas. Se produce una primera etapa de cierre de la válvula después de la desconexión ya que comienza la separación de los conectores luer macho y hembra, y el movimiento de la superficie de contacto 240 del conector luer hembra en la dirección distal permite que la superficie de accionamiento 244 del miembro elástico 210 del conector luer macho también se mueva en la dirección distal debido a la fuerza de desviación proporcionada por el miembro elástico. La válvula proximal 208 del conector macho se habrá cerrado aunque la válvula distal 206 del conector macho y la válvula del conector hembra 204 permanezcan abiertas. Por lo tanto, en la configuración descrita, el conector macho se cerrará a cualquier fluido existente en una línea corriente arriba, como el que se puede conectar al conector hembra proximal 258 del conector macho. En esta configuración, los componentes internos del conector macho y, por consiguiente, el conector hembra, están aislados de cualquier fluido corriente arriba.

En la segunda etapa del cierre de la válvula después de la desconexión del conector macho 200 y el conector hembra 202, a medida que continúa la separación de los conectores luer macho y hembra, el extremo distal del conector luer macho 256 se habrá retirado moviéndose en la dirección proximal que habrá permitido que el pistón 250 del conector luer hembra también se encuentre en la dirección proximal, cerrando así la válvula del conector hembra 204. El flujo de fluido a través del conector hembra se evitará. Por lo tanto, los conectores macho y hembra se aislarán de cualquier fluido en la línea corriente arriba 260 y en la línea corriente abajo 262.

A medida que el conector macho 200 se mueve más allá, durante el cual el miembro elástico 210 se mueve en la dirección distal para cerrar la válvula distal 206, se creará un vacío parcial dentro del conector macho. Esto se debe a que la cavidad 212 del miembro elástico 210 aumentará en volumen interno a medida que el miembro elástico retorne

a la configuración de la Figura 29. Tan pronto como el volumen interno del miembro elástico comienza a aumentar, se forma un vacío parcial que puede usarse para extraer hacia el conector macho. Mediante la secuenciación correcta de las válvulas del conector en conjunto entre sí y con la válvula del conector hembra, la fuerza de este vacío parcial se dirige a la interfaz entre el conector macho y el conector hembra 202 para extraer el fluido que reside en esa interfaz en el conector macho.

Debido a que las válvulas se han secuenciado de modo que la única válvula que permanece abierta en este momento es la válvula distal 206 del conector macho, la existencia de este vacío parcial extraerá cualquier fluido que quede en la interfaz entre los dos conectores 200 y 202 y en la punta o extremo distal 230 del miembro elástico 210 en el conector macho antes de que la válvula distal 206 se cierre. A medida que los conectores se separan aún más, la cavidad 212 del miembro elástico se expande aún más, extrayendo más fluido de la interfaz de los dos conectores, hasta que la válvula distal 206 se cierre finalmente como se muestra en la configuración de la Figura 29. Así, en la configuración de la Figura 29, la línea corriente arriba 260, que tiene el conector macho 200 en su extremo distal, y la línea corriente abajo 262, que tiene el conector hembra 202 en su extremo proximal, están selladas por los conectores respectivos, cada uno de los cuales tiene al menos una válvula interna para aislar la línea. En el caso de aislamiento de la línea de corriente arriba 260, el conector macho 200 sellará el extremo distal de la línea, e incluso extrae el exceso de fluido del extremo distal del conector después de la desconexión o desacoplamiento del conector hembra 202. Esto es especialmente característica útil en el caso donde los fluidos cáusticos pueden haber sido conducidos por la línea corriente arriba y parte de ese fluido puede haber alcanzado superficies en la interfaz entre los conectores hembra y macho. Si estos conectores estuvieran completamente separados y dicho fluido cáustico permaneciera en sus superficies, ese fluido cáustico puede transferirse al médico que maneja los conectores. Dichos fluidos pueden causar lesiones a los trabajadores de la salud y a los pacientes si se aplican a las superficies de la piel, por lo tanto, su contención en la línea corriente arriba por medio de este vacío, es especialmente útil la función de extracción.

Aunque se muestra con los tubos 260 y 262 en los extremos de los conectores en las Figuras 28 a 30, esto es solo para fines de ejemplo y no pretende ser restrictivo. Se pueden usar varios componentes conductores, contenedores u otros en lugar de la tubería mostrada. Por ejemplo, el conector macho 200 puede formar el extremo de la boquilla de una jeringa en lugar de estar conectado a una tubería. El conector hembra 202 puede formar parte de un adaptador de vial o dispositivo de acceso al vial, de modo que el fluido de la jeringa conectada al conector macho se pueda inyectar en un vial de sustancia médica, mezclar y luego retirar de nuevo en la jeringa, como ejemplo. Otras aplicaciones son posibles.

234 proporcionado por el miembro elástico, que en esta realización, da como resultado un tipo de válvula de retención 208. El tapón interno incluye aletas integrales o pestañas radiales 236 que se insertan en los bolsillos radiales 238 formados en el miembro elástico. El miembro elástico proporciona una fuerza de desviación en la dirección distal y tiende a retornar a sí mismo y al tapón interno a la configuración mostrada en la Figura 28, a menos que fuerzas opuestas en la dirección proximal causen compresión del miembro elástico, como se explica a continuación.

Haciendo referencia a ambas figuras. 28 y 29, el acoplamiento del conector macho 200 con un conector hembra 202 hace que la superficie de contacto 240 del conector hembra empuje la superficie de accionamiento 244 del miembro elástico en la dirección proximal, lo que provoca la superficie de contacto del miembro elástico 244, bolsillos 238, y Las aletas 236 y el tapón interno 224 también se mueven en la dirección proximal. Cuando se produzca un movimiento de dirección proximal suficiente, el tapón se desacoplará del asiento de la válvula distal 228 abriendo así la válvula distal 206 y se desacoplará del asiento de la válvula proximal 234 abriendo así la válvula proximal 208, como se describe con más detalle a continuación. El miembro de proyección tubular 216 incluye ranuras 242 a través de las cuales se proyecta la superficie de accionamiento 244 del miembro elástico de modo que pueda entrar en contacto con la superficie de contacto del conector hembra 240. El miembro de proyección tubular 216 tiene la forma de un luer estándar en esta realización, aunque Otras formas son posibles. La carcasa 214 puede incluir roscas internas 246 con las que acoplar las roscas 248 del conector hembra para un bloqueo más seguro de las dos juntas.

El conector hembra 202 incluye un pistón interno 250 que tiene una abertura en su extremo proximal 252 que forma la válvula hembra 204. A medida que el pistón se mueve dentro de la carcasa 254 del conector hembra una cierta distancia, se abrirá para abrir de este modo la hembra. Válvula y permite el flujo de fluido a través del conector hembra.

Volviendo ahora a la figura. 30, se indican el extremo 256 distal del miembro de proyección tubular o la parte luer macho 216 y el tapón 224. En una posición en la que los conectores macho 200 y hembra 202 se han movido de la configuración de la Figura 29/30 a una posición en la que el macho 200 y la hembra 202 se unen parcialmente entre sí, la superficie de contacto frontal 240 del conector luer hembra ha impulsado la superficie de accionamiento 244 del conector luer macho en la dirección proximal lo suficiente para abrir el primer distal La válvula 206 mientras que la segunda válvula proximal 208 en el conector macho permanece cerrada. La cavidad 212 del miembro elástico en esta posición ahora estará ligeramente colapsada y tendrá un volumen interno menor que el primer volumen de la cavidad que se muestra en la Figura 28. El extremo distal 256 del miembro de proyección tubular o la parte luer macho 216 habrá impulsado el pistón 250 del conector luer hembra 202 una distancia parcial en la dirección distal. La válvula 204 del conector luer hembra aún estará cerrada, a pesar del desplazamiento del pistón.

Por lo tanto, en esta posición en la que el macho 200 y la hembra 202 se unen parcialmente entre sí, cuando los dos conectores 200 y 202 se acoplan entre sí, la válvula distal 206 del conector macho se habrá abierto primero mientras

que la válvula proximal 208 del macho El conector y la válvula del conector hembra 204 permanecen cerrados. Esto se debe a las distancias relativas de movimiento y tamaño de las distintas partes. El asiento de la válvula proximal 234 en el miembro elástico 210 del conector macho está diseñado para ser lo suficientemente largo como para que su válvula 208 no se abra hasta que el tapón 224 se haya movido una distancia más larga que la distancia requerida para abrir la válvula distal 206. La longitud El movimiento de la válvula proximal requerido para la apertura es más largo que la longitud del movimiento de la válvula distal para lograr la apertura. De manera similar, la distancia de movimiento del tapón para abrir la válvula distal del conector macho se selecciona para que sea menor que la distancia de movimiento del pistón 250 del conector hembra que se requiere para abrir la válvula del conector hembra.

Los conectores luer macho 200 y hembra 202 se pueden unir más juntos que en la Figura 30. En esta configuración, el extremo distal 256 del conector luer macho habrá impulsado el pistón 250 del conector hembra más lejos en la dirección distal, tanto que la válvula 204 del conector hembra se habrá abierto y el fluido fluirá a través del conector hembra. puede ocurrir. La superficie de contacto 240 del conector hembra habrá impulsado adicionalmente la superficie de accionamiento 244 del miembro elástico 210 además en la dirección proximal, abriendo además la válvula distal 206; sin embargo, la válvula proximal 208 todavía estará cerrada. Por lo tanto, dos válvulas de las tres válvulas entre los conectores macho y hembra estarán abiertas. Entonces puede ocurrir un flujo de fluido a través del conector hembra, pero el flujo de fluido a través del conector macho permanece impedido debido al cierre continuo de la válvula proximal, o corriente arriba, 208. Como es evidente, la longitud del movimiento de la válvula proximal requerida para la apertura es mayor a la longitud del movimiento de la válvula distal 206 del conector macho 200, y la longitud del movimiento a la válvula 204 del conector hembra para lograr la apertura. Por lo tanto, en esta realización, la distancia de movimiento del tapón interno 224 para abrir la válvula distal del conector macho se selecciona para que sea menor que la distancia de movimiento del pistón 250 del conector hembra que se requiere para abrir la válvula del conector hembra 204, aún más para abrir la válvula proximal 208 que para abrir la válvula del conector hembra.

Los conectores luer macho 200 y hembra 202 se pueden mover de manera tal que las tres válvulas representadas estén abiertas y pueda ocurrir un flujo de fluido entre ya través de ambos conectores. En esta configuración, la superficie de contacto del conector hembra 240 habrá impulsado la superficie de accionamiento 244 del conector macho lo suficientemente lejos en la dirección proximal para abrir la válvula proximal 208. La cavidad colapsable comprimible 212 del miembro elástico 210 se colapsa completamente y tiene una volumen interno aún más pequeño que el que se muestra en las Figuras 28 a 30. Por lo tanto, en el acoplamiento del conector macho que tiene dos válvulas, una válvula distal o aguas abajo y una válvula proximal o corriente arriba de acuerdo con aspectos de la invención, con un conector hembra que tiene una válvula interna, la primera válvula que se abre es la Válvula conector macho distal. La segunda válvula que se abre es la válvula del conector hembra, y la última válvula que se abre es la válvula del conector macho proximal. Luego, el fluido puede fluir desde la línea corriente arriba 260, a través del conector macho 200, a través del conector hembra 202, y hacia afuera a través de la línea corriente abajo 262. En este caso, ambas líneas corriente arriba y corriente abajos se muestran como tubos médicos, aunque otros dispositivos pueden ser usado. Además, el dispositivo de conexión corriente arriba 258 del conector macho 200 se muestra como un conector luer hembra, pero se pueden usar otros tipos de dispositivos de acoplamiento. De manera similar, el dispositivo de acoplamiento corriente abajo 264 del conector hembra 202 se muestra como un conector luer macho, pero se pueden usar otros tipos de dispositivos de acoplamiento.

La desconexión o desconexión del conector macho 200 y el conector hembra 202 entre sí resultará en una secuencia de cierre de la válvula que es opuesta a la secuencia de apertura de la válvula como se explicó anteriormente. Como se acaba de explicar en detalle, cuando los conectores se muestran totalmente conectados operativamente, puede ocurrir un flujo de fluido a través de ambas válvulas. Se produce una primera etapa de cierre de la válvula al desconectarse al comenzar la separación de los conectores luer macho y hembra, y el movimiento de la superficie de contacto 240 del conector luer hembra en la dirección distal permite que la superficie de accionamiento 244 del miembro elástico 210 del macho El conector luer también se mueve en la dirección distal debido a la fuerza de desviación proporcionada por el miembro elástico. La válvula proximal 208 del conector macho se habrá cerrado aunque la válvula distal 206 del conector macho y la válvula del conector hembra 204 permanezcan abiertas. Por lo tanto, en la configuración descrita, el conector macho se cerrará a cualquier fluido existente en una línea corriente arriba, como el que se puede conectar al conector hembra proximal 258 del conector macho. En esta configuración, los componentes internos del conector macho y, por consiguiente, El conector hembra, está aislado de cualquier fluido corriente arriba.

En la segunda etapa del cierre de la válvula al desconectar el conector macho 200 y el conector hembra 202, a medida que continúa la separación de los conectores luer macho y hembra, el extremo distal del conector luer macho 256 se habrá retirado moviéndose en la dirección proximal que Habrá permitido que el pistón 250 del conector luer hembra también se encuentre en la dirección proximal, cerrando así la válvula del conector hembra 204. El flujo de fluido a través del conector hembra se evitará. Por lo tanto, los conectores macho y hembra se aislarán de cualquier fluido en la línea corriente arriba 260 y en la línea corriente abajo 262.

A medida que el conector macho 200 se mueve más allá, durante el cual el miembro elástico 210 se mueve en la dirección distal para cerrar la válvula distal 206, se creará un vacío parcial dentro del conector macho. Esto se debe a que la cavidad 212 del miembro elástico 210 aumentará en volumen interno a medida que el miembro elástico se resile a la configuración de la Figura 29. Tan pronto como el volumen interno del miembro elástico comienza a aumentar, se forma un vacío parcial que puede usarse para atraer fluido hacia el conector macho. Mediante la secuenciación

correcta de las válvulas del conector en conjunto entre sí y con la válvula del conector hembra, la fuerza de este vacío parcial se dirige a la interfaz entre el conector macho y el conector hembra 202 para extraer el fluido que reside en esa interfaz en el conector macho.

5 Debido a que las válvulas se han secuenciado de modo que la única válvula que permanece abierta en este momento es la válvula distal 206 del conector macho, la existencia de este vacío parcial atraerá cualquier fluido que quede en la interfaz entre los dos conectores 200 y 202 y en el punta distal o extremo 230 del miembro elástico 210 en el conector macho antes de que la válvula distal 206 se cierre. A medida que los conectores se separan aún más, la cavidad 212 del miembro elástico se expande aún más, extrayendo más fluido de la interfaz de los dos conectores, hasta que la válvula distal 206 se cierre finalmente como se muestra en la configuración de la Figura 29. Así, en la configuración de la Figura 29, la línea corriente arriba 260, que tiene el conector macho 200 en su extremo distal, y la línea corriente abajo 262, que tiene el conector hembra 202 en su extremo proximal, están selladas por los conectores respectivos, cada uno de los cuales tiene al menos una válvula interna para aislar la línea. En el caso de aislamiento de la línea de corriente arriba 260, el conector macho 200 sellará el extremo distal de la línea, e incluso extrae el exceso de fluido del extremo distal del conector al desconectarlo o desconectarlo del conector hembra 202. Esto es especialmente característica útil en el caso donde los fluidos cáusticos pueden haber sido conducidos por la línea corriente arriba y parte de ese fluido puede haber alcanzado superficies en la interfaz entre los conectores hembra y macho. Si estos conectores estuvieran completamente separados y dicho fluido cáustico permaneciera en sus superficies, ese fluido cáustico puede transferirse al médico que maneja los conectores. Dichos fluidos pueden causar lesiones a los trabajadores de la salud y a los pacientes si se aplican a las superficies de la piel, por lo tanto, su contención en la línea corriente arriba por medio de este vacío, es especialmente útil la función de extracción.

Aunque se muestra con los tubos 260 y 262 en los extremos de los conectores en las Figuras 28 a 30, esto es solo para fines de ejemplo y no pretende ser restrictivo. Se pueden usar varios componentes conductores, contenedores u otros en lugar de la tubería mostrada. Por ejemplo, el conector macho 200 puede formar el extremo de la boquilla de una jeringa en lugar de estar conectado a un tubo. El conector hembra 202 puede formar parte de un adaptador de vial o dispositivo de acceso al vial, de modo que el fluido de la jeringa conectada al conector macho pueda inyectarse en un vial de sustancia médica, mezclarse y luego retirarse de nuevo en la jeringa, como ejemplo. Otras aplicaciones son posibles.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema que comprende un conector luer con válvula macho (200) y un conector luer hembra (202) para flujo de fluido médico, el conector hembra (202) tiene una superficie de contacto frontal (240) y una válvula interna (204) que se puede mover entre una posición abierta y una posición cerrada por el conector luer macho, donde el conector luer macho;
- una carcasa tubular (214) que tiene un extremo distal y un extremo proximal, el extremo distal configurado para acoplar el conector luer hembra (202) y establecer una interfaz; y
- medios de vacío para crear un vacío parcial en el extremo distal de la carcasa tubular (214) durante el desacoplamiento del conector macho (200) del conector hembra (202), comprendiendo dichos medios de vacío:
- 10 una válvula proximal (208), una válvula distal (206) y un miembro elástico (210) que tiene una cavidad interna de volumen variable (212) para crear un vacío parcial dentro del conector macho (200) al aumentar el volumen interno de la cavidad (212) durante el desacoplamiento del conector macho del conector hembra durante un período de tiempo cuando la válvula interna está en la posición cerrada;
- 15 dicha válvula proximal (208) está formada por un miembro de válvula proximal (232) y un asiento de válvula proximal (234) y dicha válvula distal (206) está formada por un miembro de válvula distal (226) y un asiento de válvula (228) estando dichos miembros de válvula montados en el accionador (224) dentro de dicho miembro elástico (210) y dichos asientos de válvula provistos en el miembro elástico (210), dicho accionador, miembros de válvula y asientos de válvula están dimensionados de manera tal que el conector hembra (202) se desacopla del conector macho, la compresión del miembro elástico (210) que se ha producido durante la conexión de los conectores macho y hembra se libera, cerrando así la válvula proximal (208) mientras que la válvula distal (206) permanece abierta y el vacío parcial extrae el fluido que reside en la interfaz en el conector macho (200) durante el desacoplamiento de los conectores macho y hembra.
- 20 2. El sistema según la reivindicación 1, en el que el miembro elástico (210) está situado dentro de la carcasa tubular (214).
- 25 3. El sistema según la reivindicación 1, que comprende además:
- una superficie de accionamiento (244) dispuesta de modo que pueda moverse por la superficie de contacto frontal (240) del conector hembra (202) para controlar el accionador (224) para abrir y cerrar las válvulas proximales y distales (208, 206).
4. El sistema según la reivindicación 3, en el que:
- 30 la válvula proximal (208) está dispuesta en el extremo proximal de la carcasa tubular (214);
- la válvula distal (206) está dispuesta en el extremo distal de la carcasa tubular (214); y
- el accionador (224) está dispuesto dentro de la carcasa tubular para abrir y cerrar las válvulas proximales y distales.
5. El sistema según la reivindicación 4, en el que el miembro elástico (210) está dispuesto para empujar el accionador (224) para cerrar las válvulas proximales y distales (208, 206).
- 35 6. El sistema según la reivindicación 5, en el que la cavidad interna de volumen variable (212) es una cavidad interna de volumen variable a través de la cual fluye el fluido, teniendo la cavidad un primer volumen cuando las válvulas proximales y distales (208, 206) están cerradas, teniendo la cavidad un segundo volumen más pequeño que el primer volumen cuando la válvula distal (208) está abierta;
- 40 por lo que el miembro elástico (210) crea un vacío parcial cuando se mueve del segundo volumen al primer volumen durante el cierre de la válvula distal (206).
7. El sistema según la reivindicación 6, en el que:
- la cavidad (212) tiene el segundo volumen cuando los conectores macho y hembra (200, 202) están acoplados; y
- la cavidad (212) se mueve al primer volumen, creando así un vacío parcial cuando los conectores macho y hembra (200, 202) están desacoplados.
- 45 8. El sistema según la reivindicación 7, en el que:
- el miembro elástico (210) proporciona la superficie de accionamiento (244);
- el accionador (224) está dispuesto dentro del miembro elástico (210) en contacto con el miembro elástico; y

el movimiento del miembro elástico (210) debido al acoplamiento con la superficie de contacto frontal (240) del conector hembra (202) causa el movimiento correspondiente del accionador (224) para abrir y cerrar las válvulas distales y proximales (208, 206).

9. El sistema de la reivindicación 1, que comprende:

5 un primer asiento de válvula (228) dispuesto para uso en el control del flujo de fluido a través del extremo distal de la carcasa tubular (214); un tapón interno (224) dispuesto dentro de la carcasa tubular (214), teniendo el tapón interno un primer miembro de válvula (226) que se acopla al primer asiento de válvula (228) para evitar que el fluido pase por el primer asiento de válvula (226); y

10 el miembro elástico (210) dispuesto dentro de la carcasa tubular (214) para empujar el tapón interno (224) para que acople el primer asiento de la válvula (228), siendo la cavidad interna de volumen variable (212) una cavidad interna de volumen variable a través del cual fluye el fluido, teniendo la cavidad (212) un primer volumen cuando la primera válvula está cerrada, teniendo la cavidad un segundo volumen más pequeño que el primer volumen cuando la primera válvula está abierta;

15 en el que el miembro elástico (210) está dispuesto de manera que el acoplamiento del conector hembra (202) con el conector macho (200) hace que la cavidad del miembro elástico (212) se mueva al segundo volumen y el desacoplamiento del conector hembra (202) del conector macho (200) hace que la cavidad se mueva del segundo volumen al primer volumen, creando así un vacío parcial.

20 10. El sistema según la reivindicación 9, en el que el miembro elástico (210) está dispuesto de manera que la cavidad (212) se mueva al primer volumen durante un período de tiempo después de que la válvula del conector hembra (202) se haya cerrado, por lo que el vacío parcial extrae el fluido médico existente en una interfaz entre los conectores macho y hembra (202) durante el desacoplamiento.

11. Sistema según la reivindicación 10, en el que el primer asiento de válvula (228) es un asiento de válvula distal dispuesto para uso en el control del flujo de fluido a través del extremo distal de la carcasa tubular (214);

25 el conector macho (200) que comprende además un asiento de válvula proximal (234) dispuesto para uso en el control del flujo de fluido a través del extremo proximal de la carcasa tubular (214);

en el que el primer miembro de la válvula es un miembro de la válvula distal (226) que se acopla al asiento de la válvula distal (228) para evitar que el fluido pase por el asiento de la válvula distal (228), y que además comprende un miembro de la válvula proximal (232) que se acopla al asiento de la válvula proximal (234) para evitar que el fluido pase por el asiento de la válvula proximal (234); y

30 en el que el miembro elástico (210) empuja el tapón interno (224) para acoplar tanto el asiento de la válvula distal (228) como el asiento de la válvula proximal (234), existiendo el primer volumen de la cavidad (212) cuando las válvulas proximales y distales (208, 206) están cerradas, existiendo el segundo volumen de la cavidad cuando la válvula distal (208) está abierta.

35 12. Un método para desacoplar un conector macho de un conector hembra, el conector macho que incluye un extremo distal acoplado con el conector hembra, un extremo proximal y una válvula interna y el conector hembra que incluye un extremo proximal acoplado con el conector macho, un extremo distal y una válvula interna, el método que comprende:

cerrar una primera válvula en el conector macho en el extremo proximal del conector macho para aislar una interfaz entre el conector macho y el conector hembra del fluido en el extremo proximal del conector macho; y

40 crear un vacío parcial en la interfaz del conector macho y el conector hembra para extraer el fluido de la interfaz lejos de la interfaz, en el que el conector macho comprende además:

una carcasa tubular que tiene el extremo distal y el extremo proximal, el extremo distal configurado para acoplar el conector hembra y establecer la interfaz; y

45 un miembro elástico (210) que tiene una cavidad interna de volumen variable (212) para crear el vacío parcial en la interfaz del conector macho y el conector hembra durante el desacoplamiento del conector macho del conector hembra durante un período de tiempo cuando la válvula interna del conector hembra está en la posición cerrada;

50 por lo que el miembro elástico está configurado para expandirse para aumentar la cavidad interna de volumen variable, dicha expansión resultante de la desconexión del conector hembra que acciona un accionador que provoca la liberación de la compresión del miembro elástico (210) que se ha producido durante la conexión de los conectores macho y hembra y cerrar una primera válvula montada en el miembro elástico mientras una segunda válvula permanece abierta para crear un vacío parcial que extrae fluido que se encuentra en el conector macho (200) durante el desacoplamiento de los conectores macho y hembra.

13. El método según la reivindicación 12, que comprende además el paso de cerrar la válvula interna del conector hembra antes del paso de crear el vacío parcial.
14. El método según la reivindicación 12, que comprende además la etapa de cerrar una válvula en el extremo distal del conector macho después de la etapa de crear el vacío parcial.
- 5 15. El método según la reivindicación 13, en el que la etapa de crear el vacío parcial comprende crear el vacío parcial dentro del conector macho y extraer fluido en la interfaz hacia el conector macho.

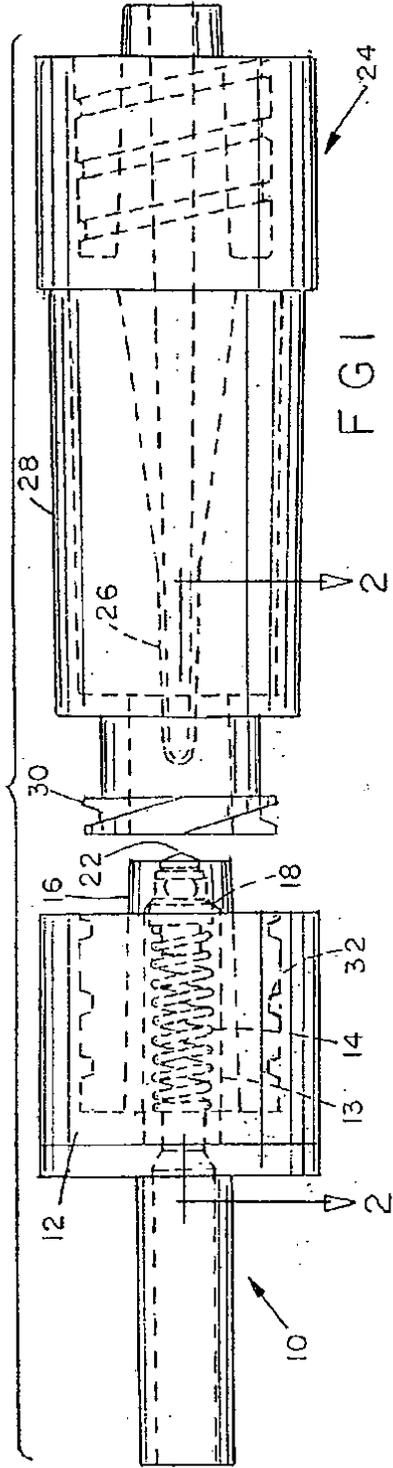


FIG. 1

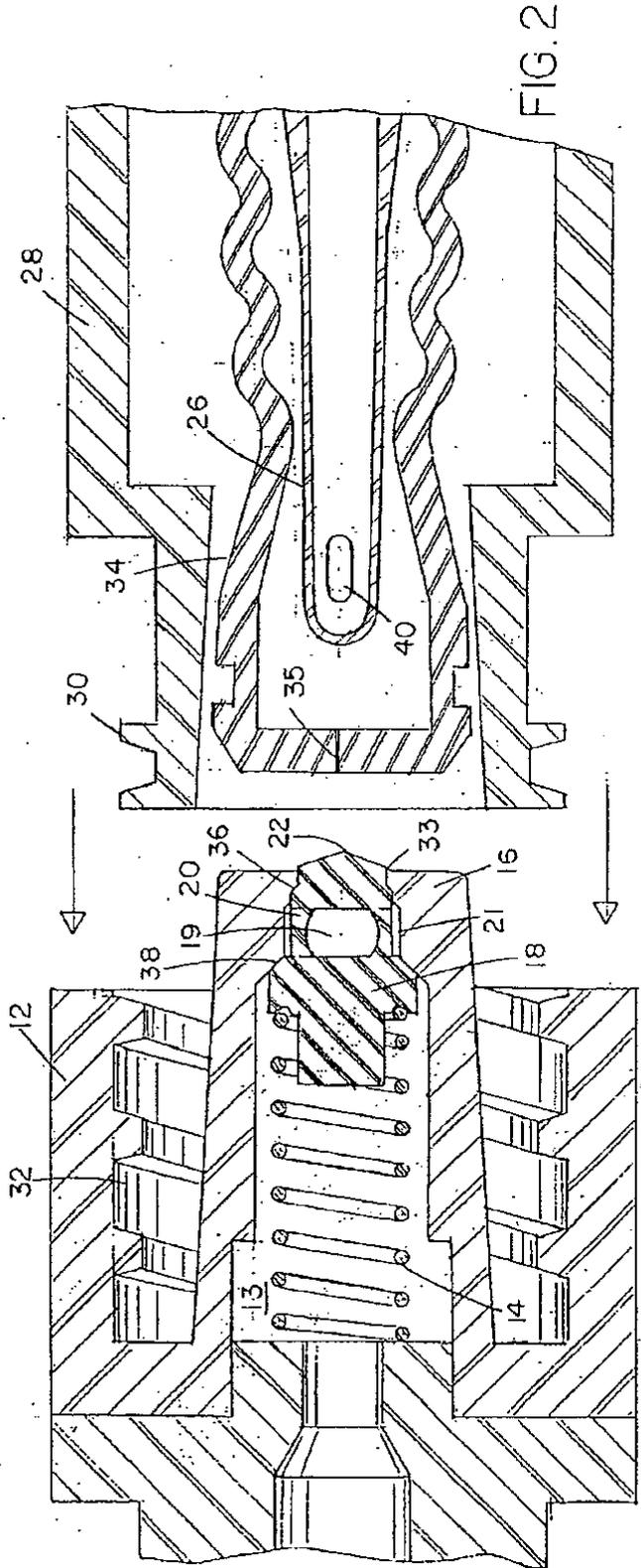


FIG. 2

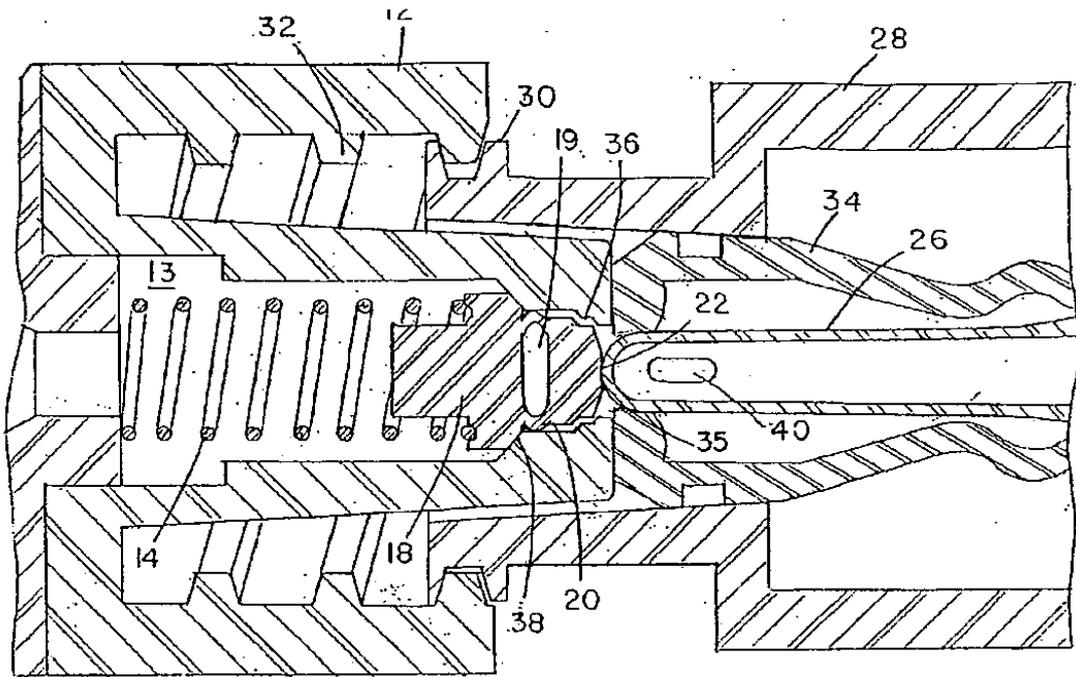


FIG. 3

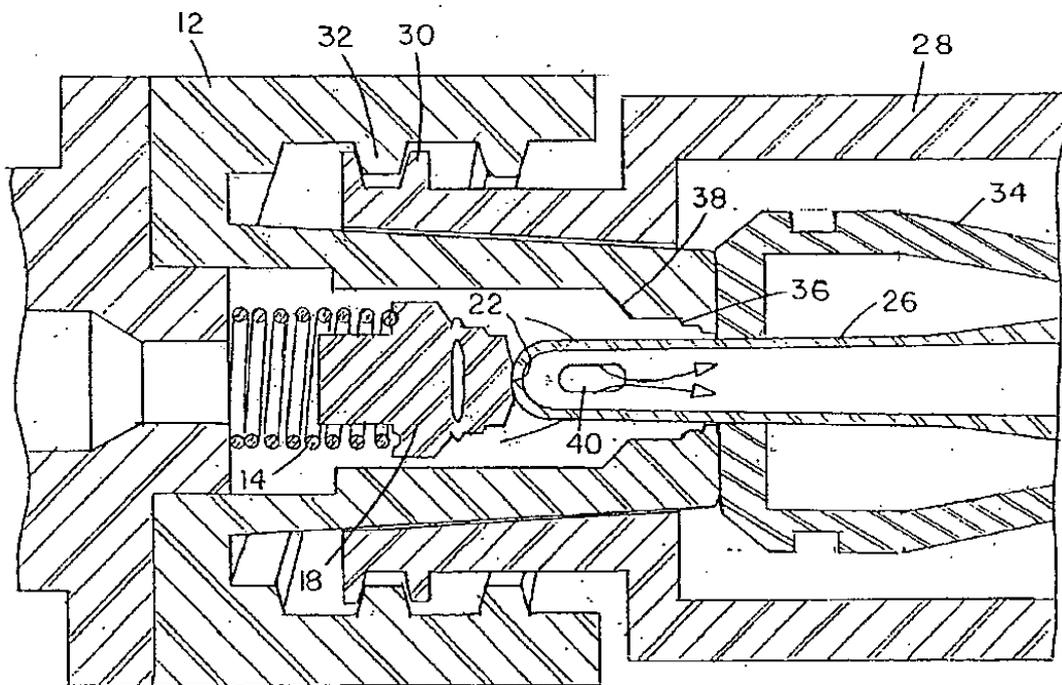


FIG. 4

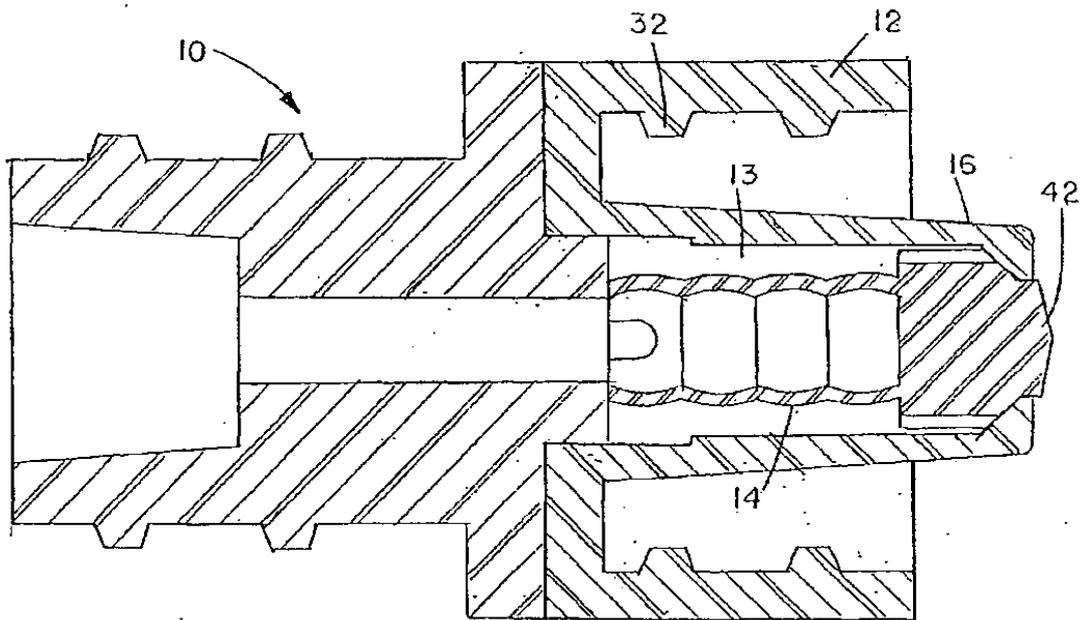
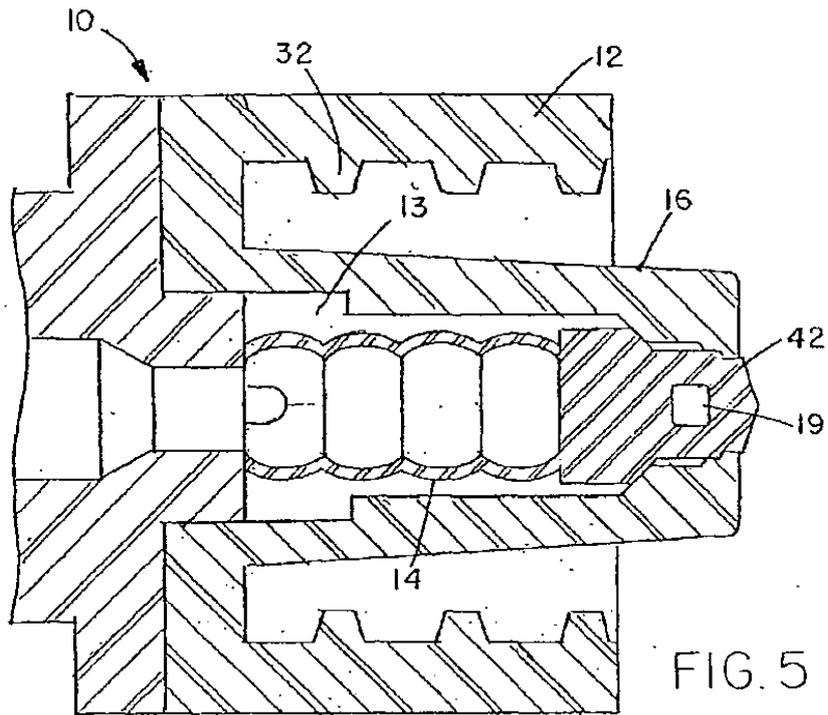


FIG. 6

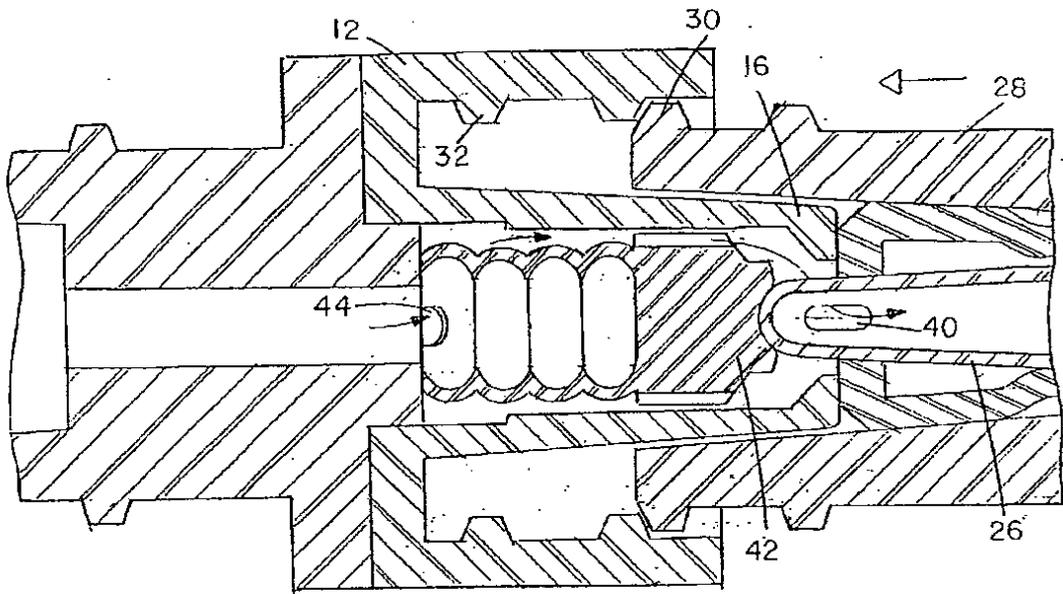


FIG. 7

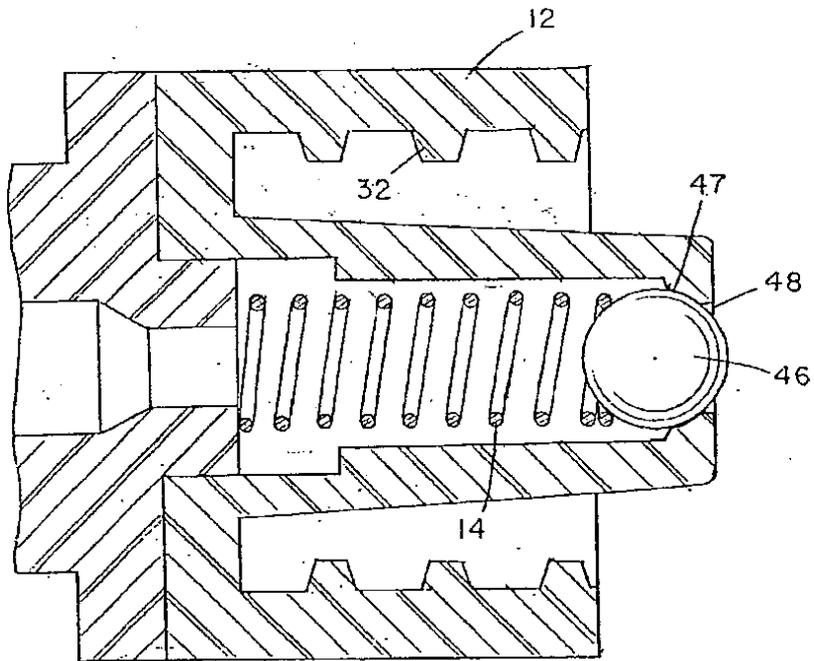


FIG. 8

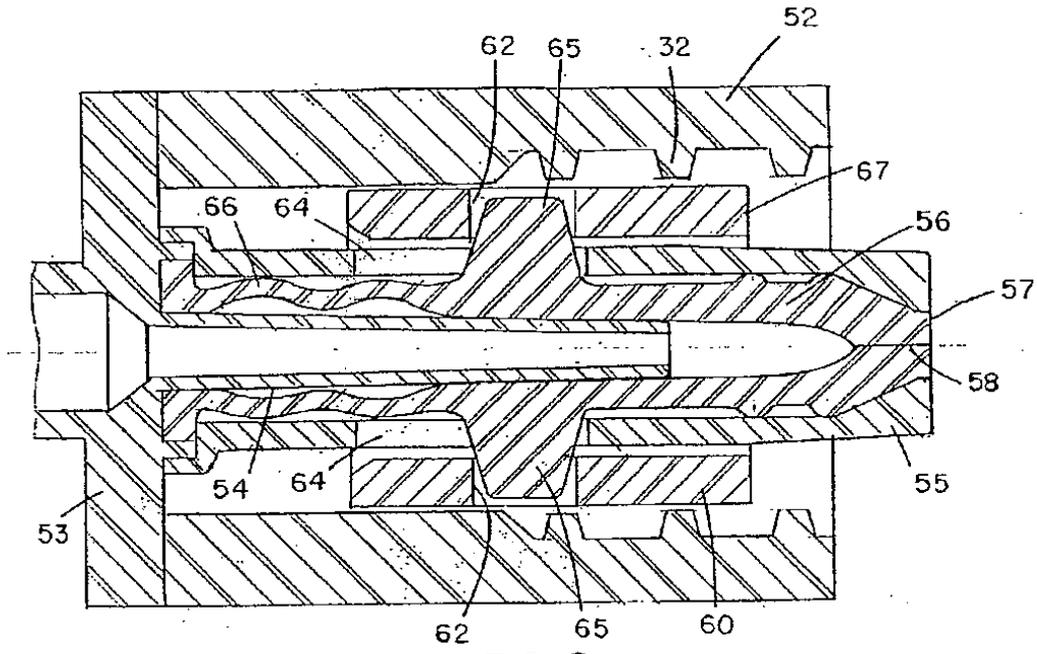


FIG. 9

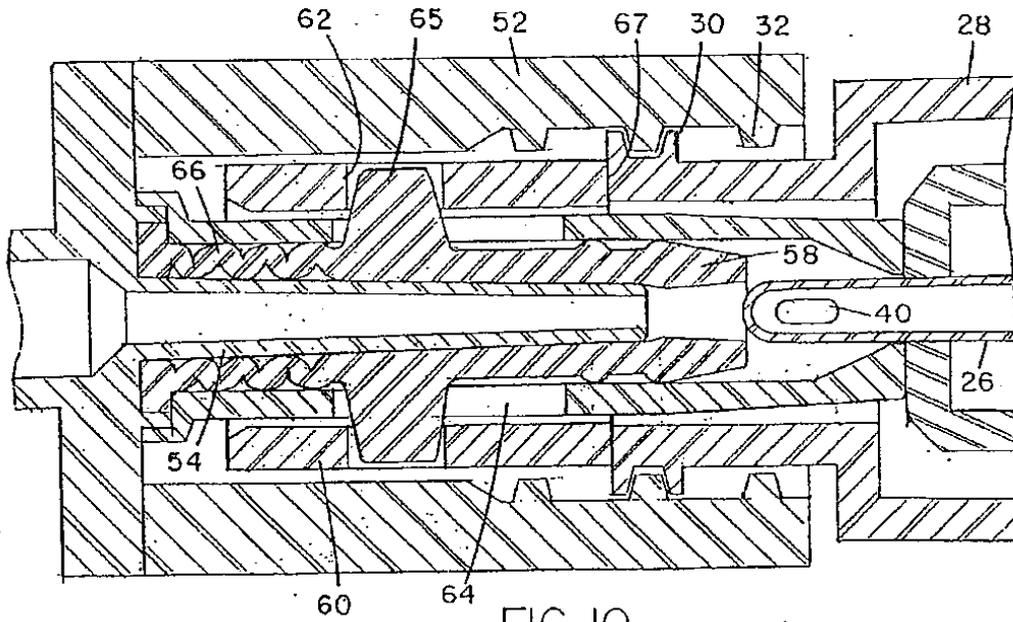


FIG. 10

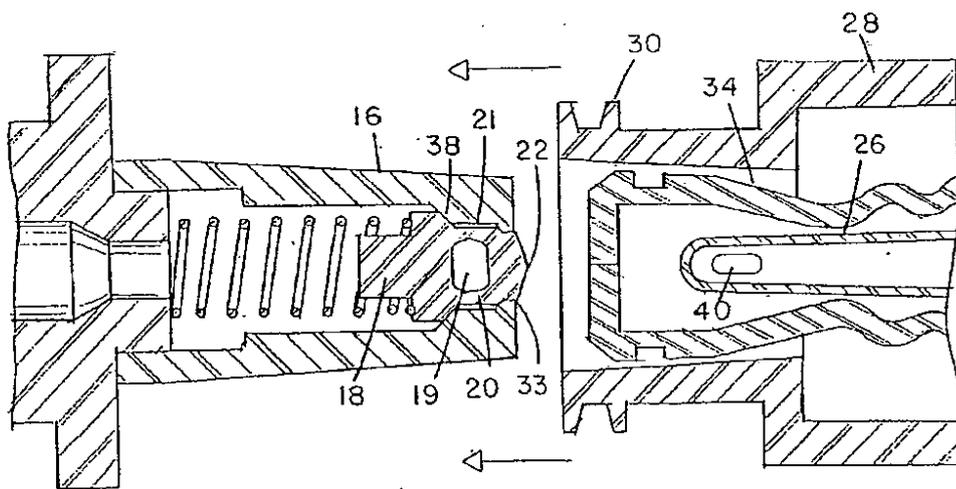
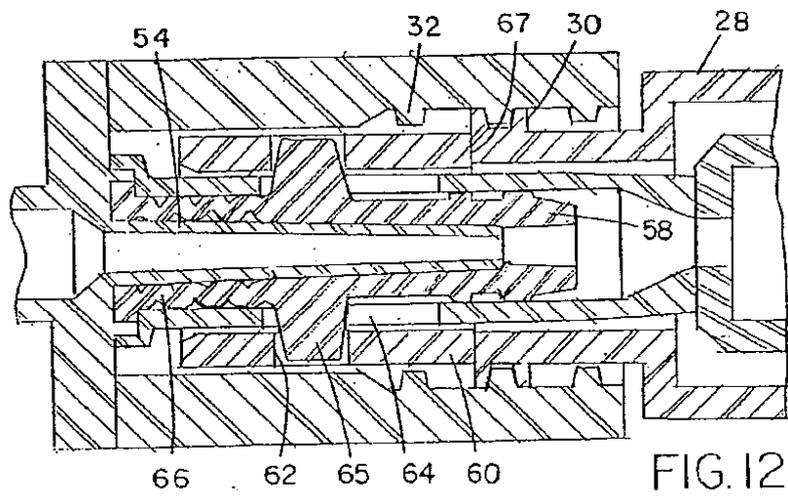
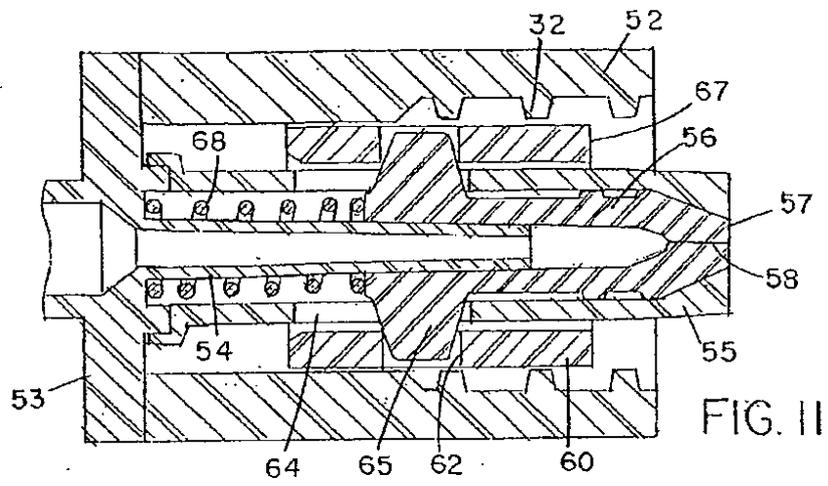


FIG. 13

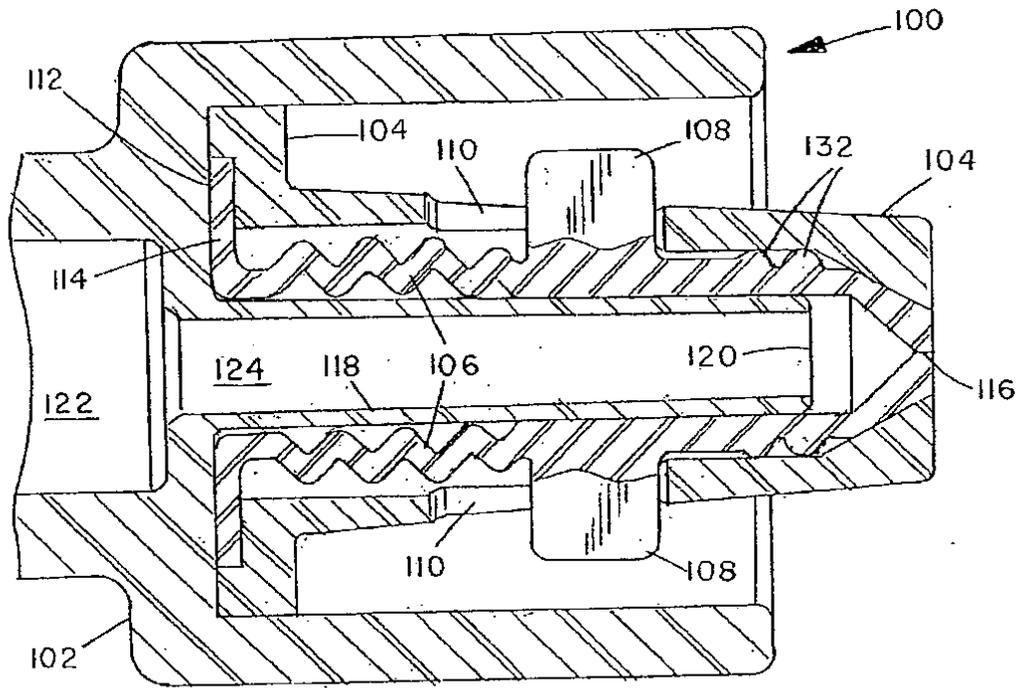


FIG. 14

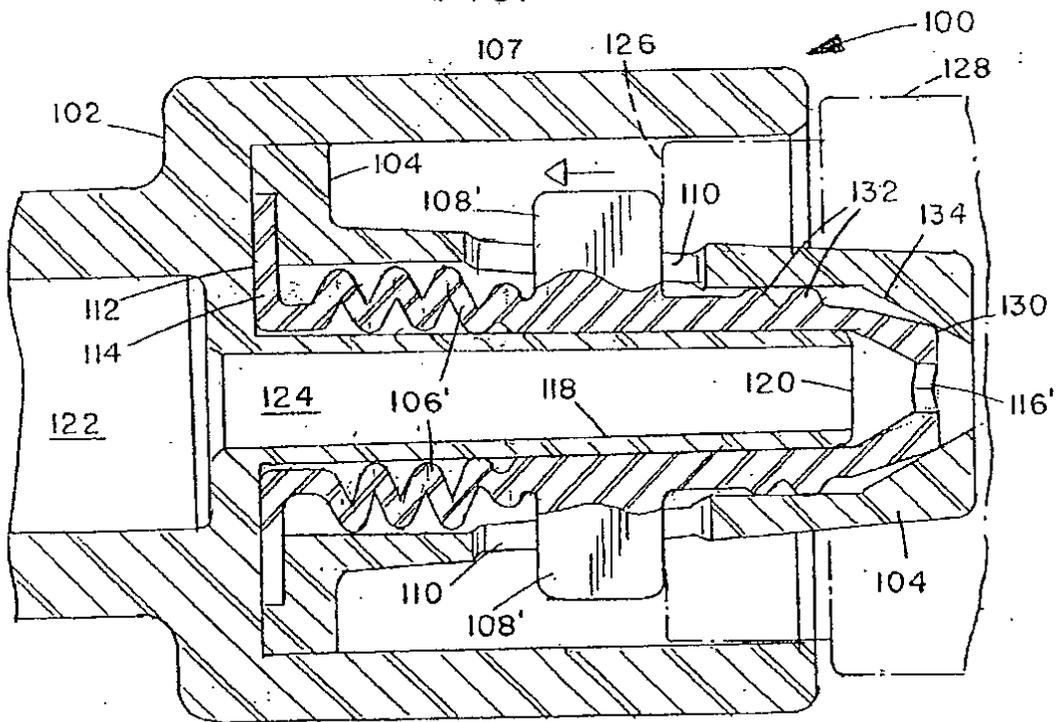


FIG. 15

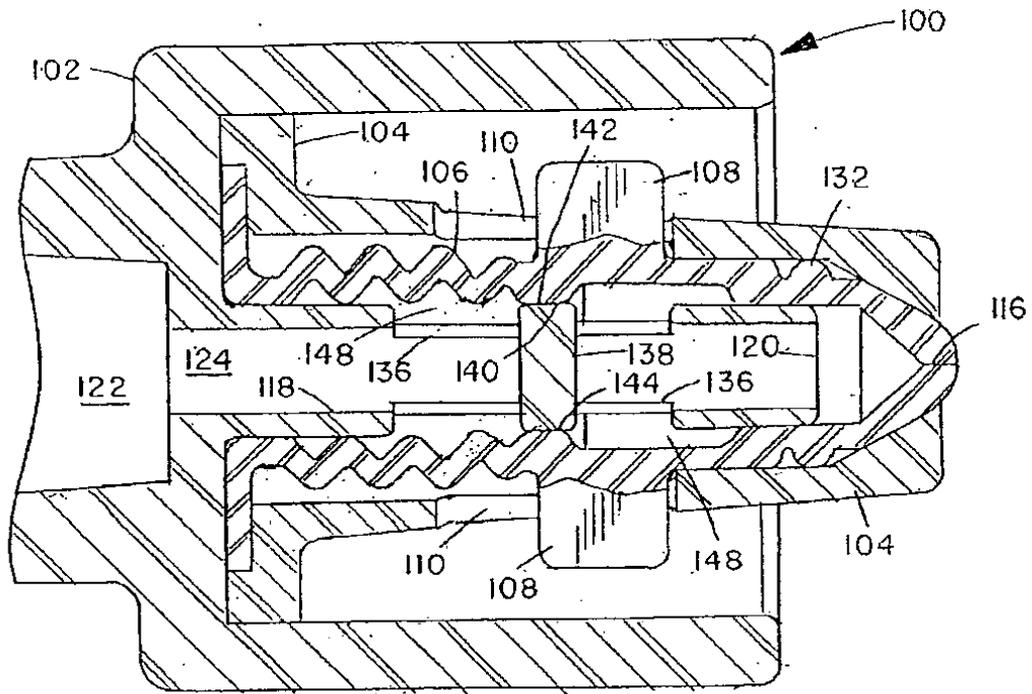


FIG. 16

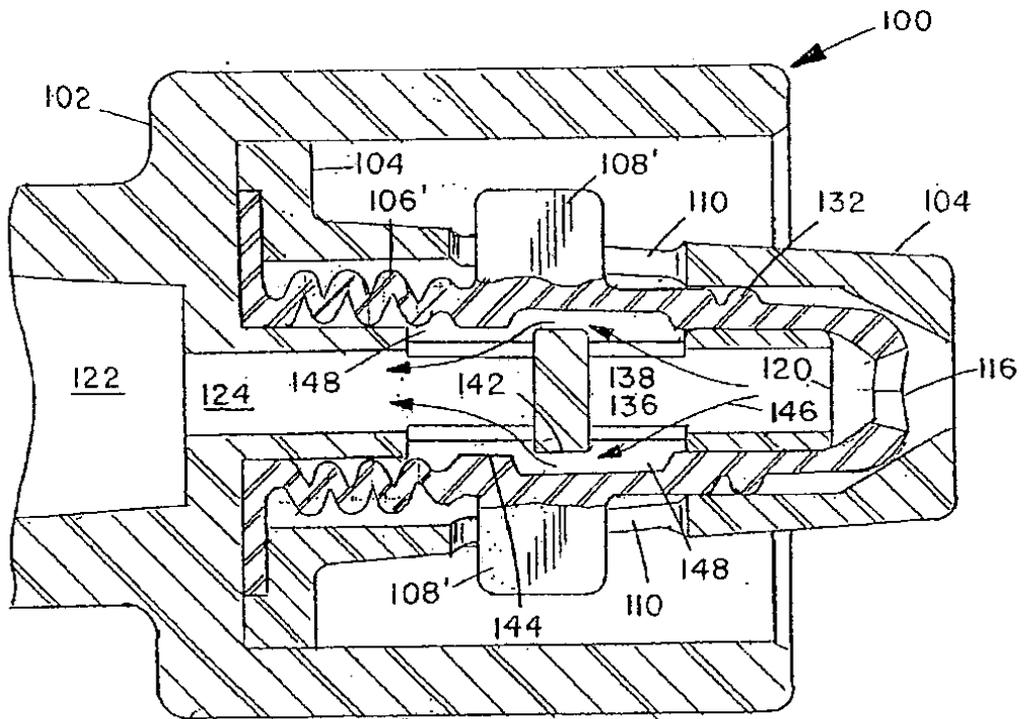


FIG. 17

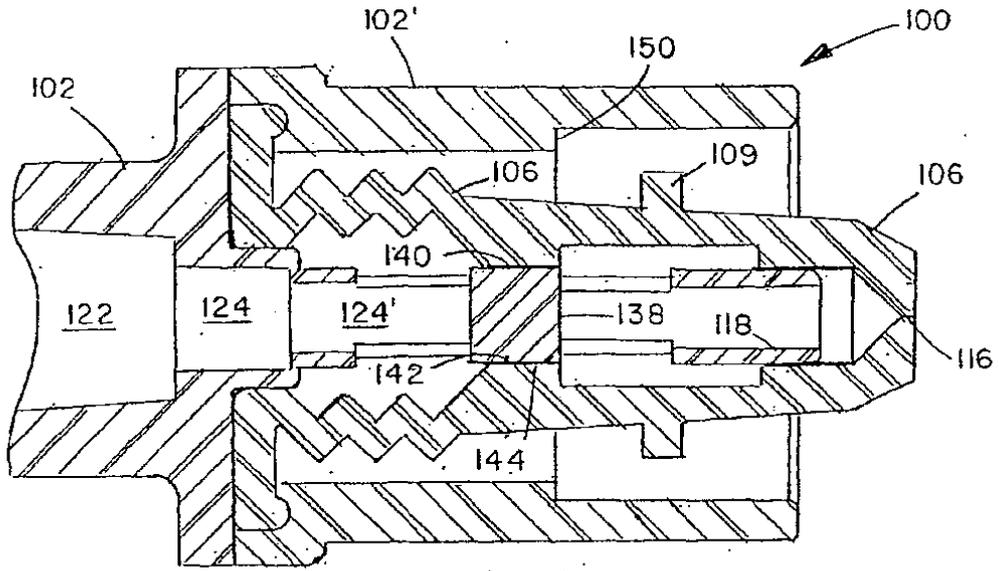


FIG. 18

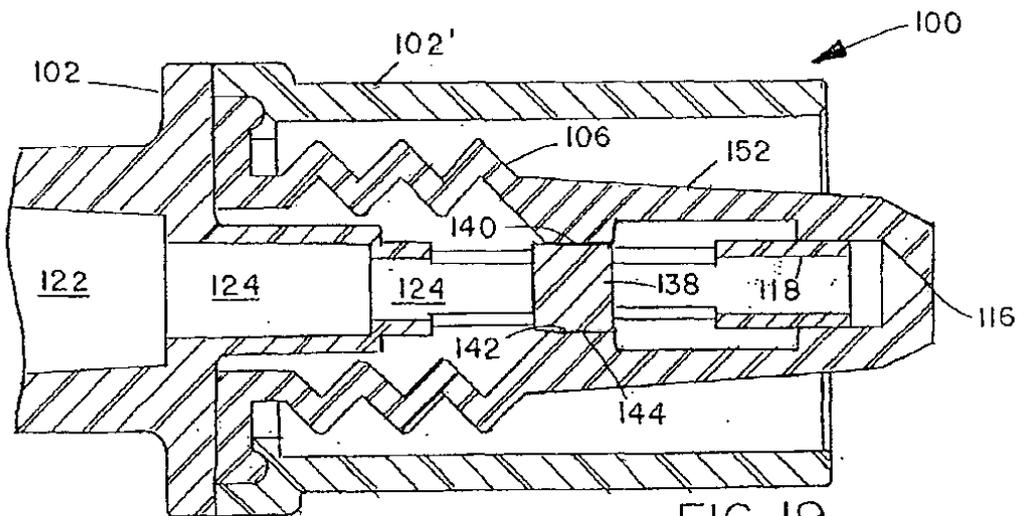


FIG. 19

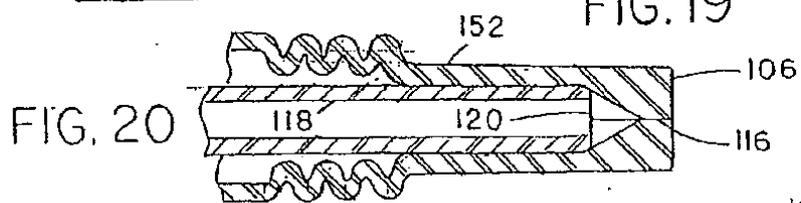


FIG. 20

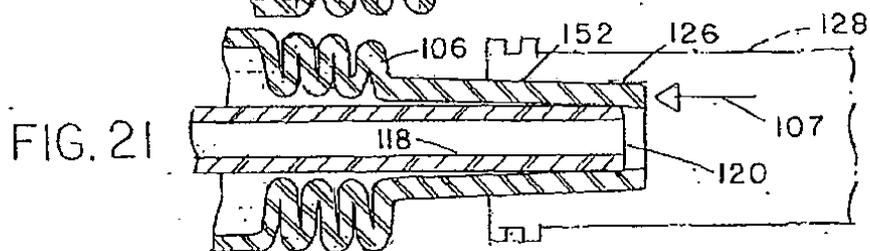
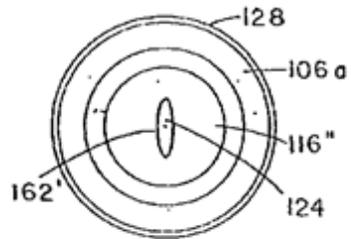
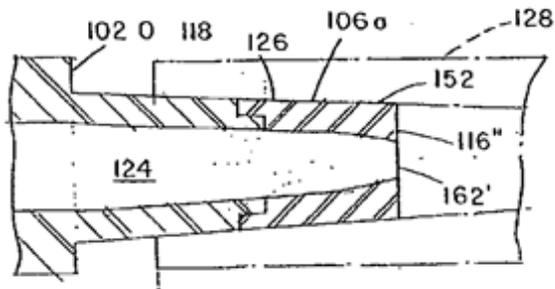
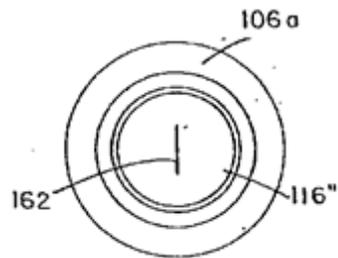
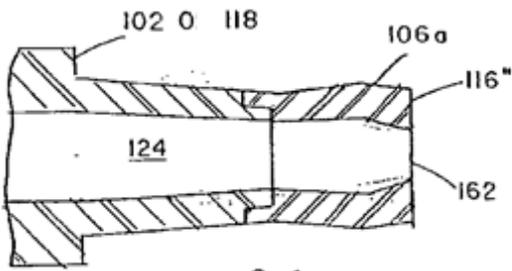
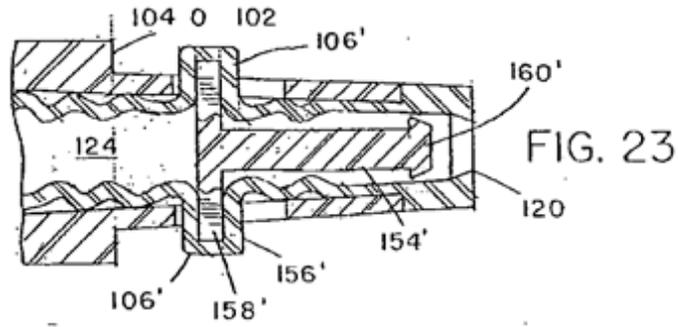
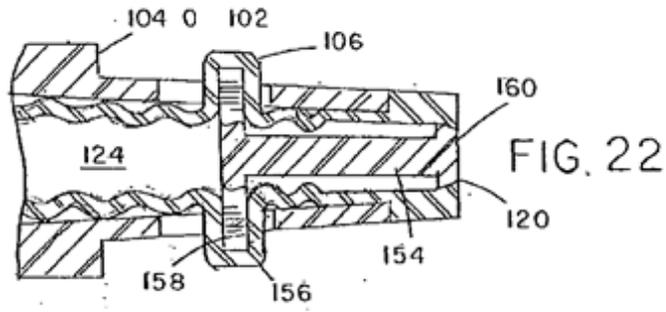


FIG. 21



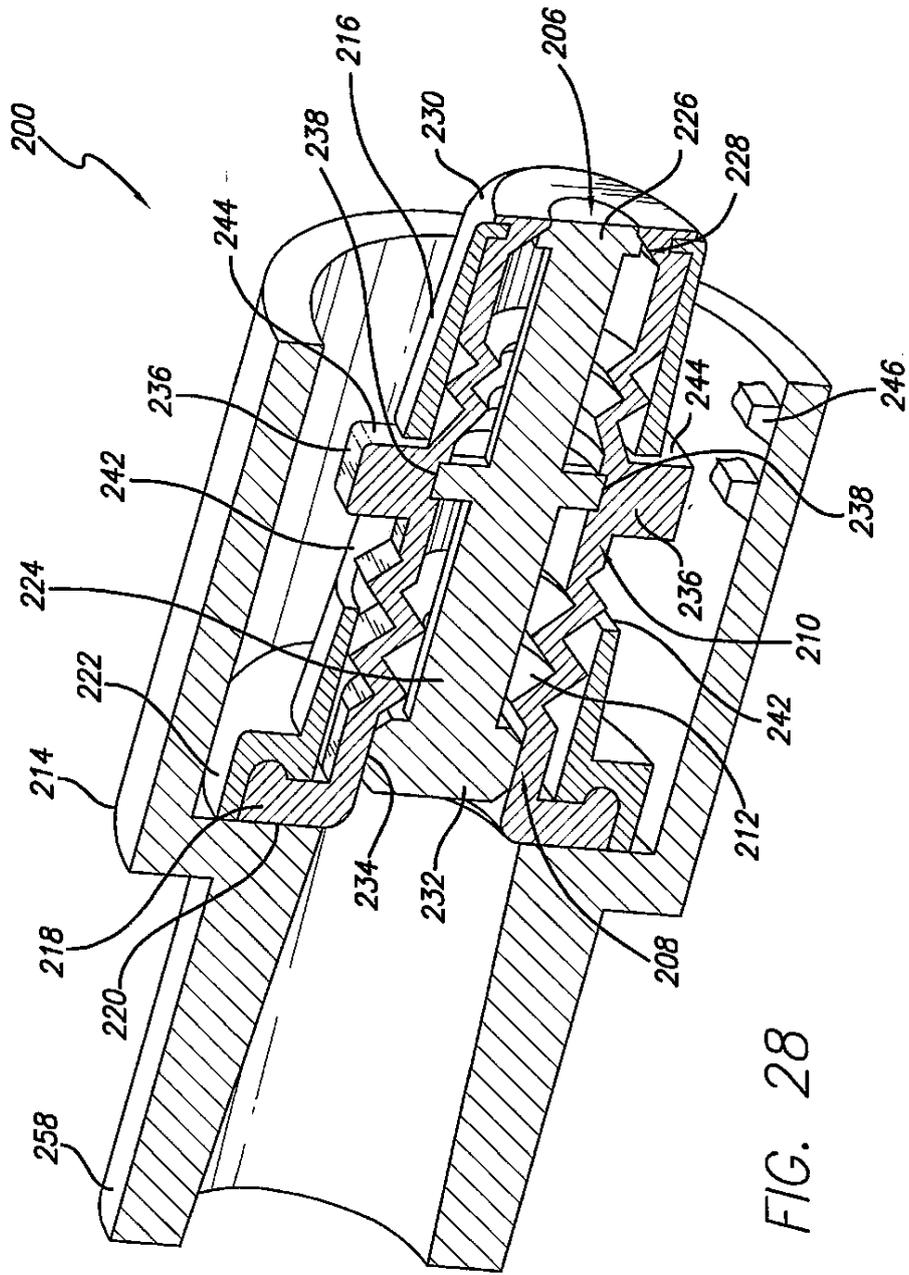


FIG. 28

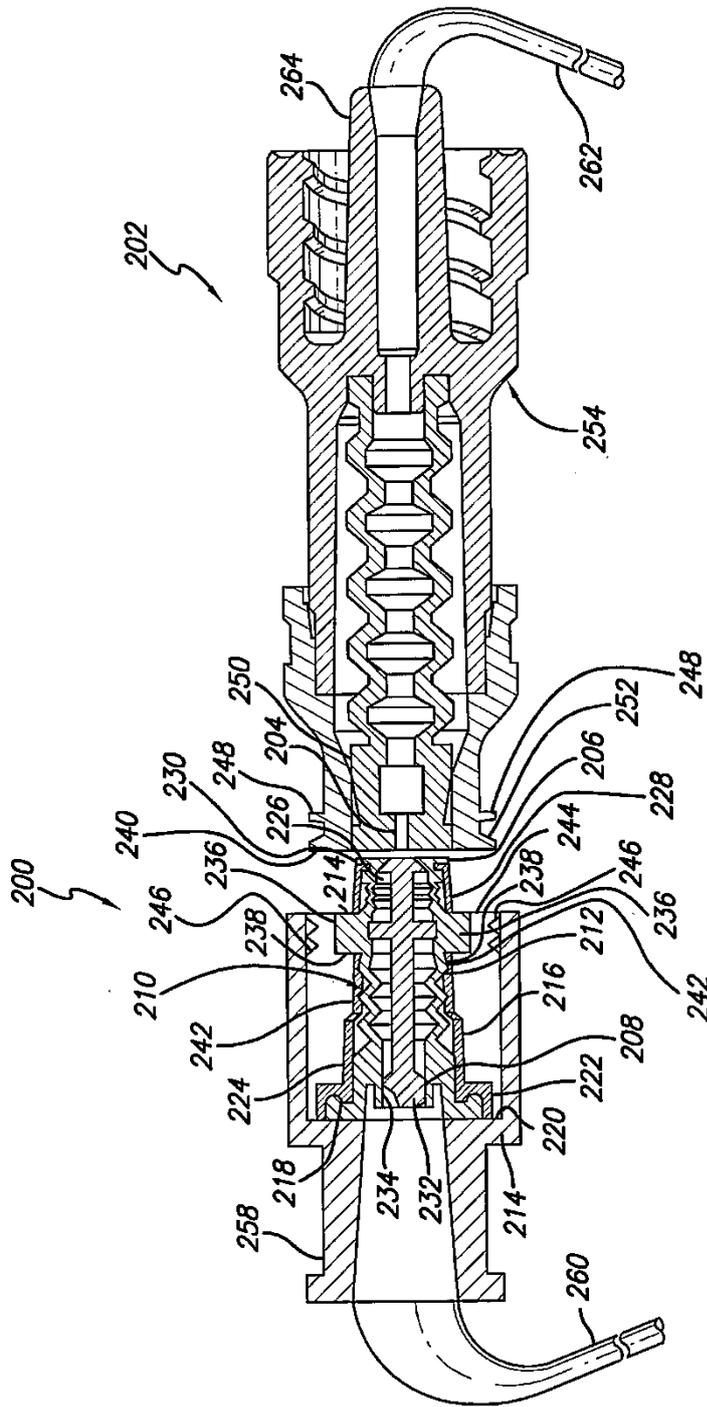


FIG. 29

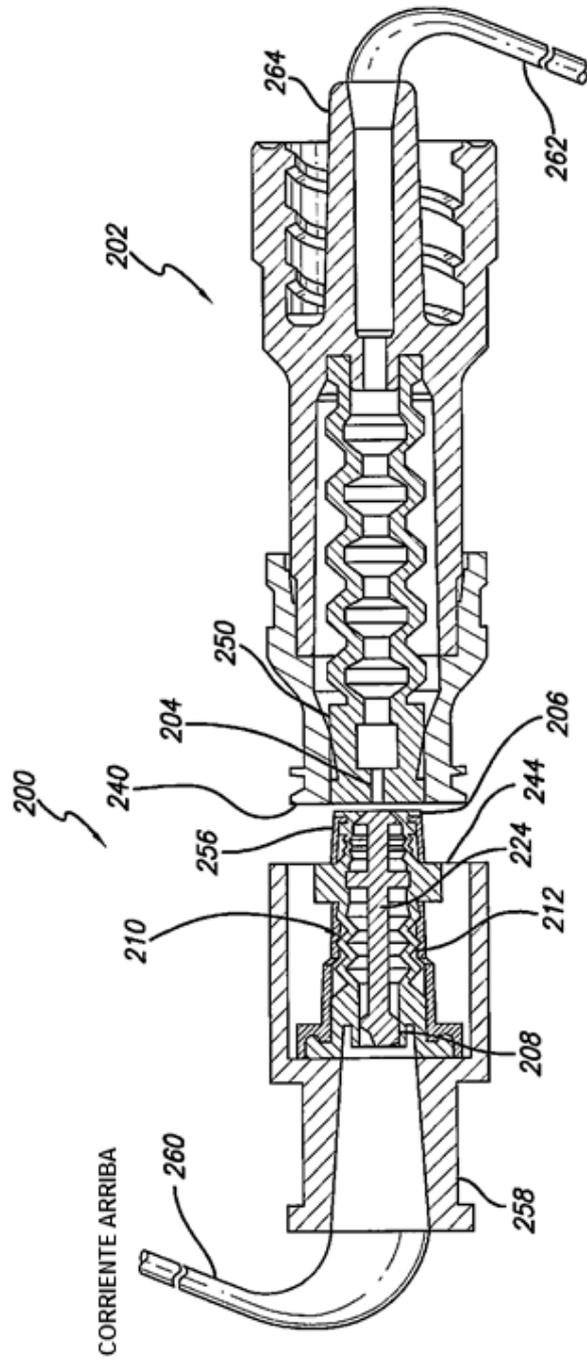


FIG. 30