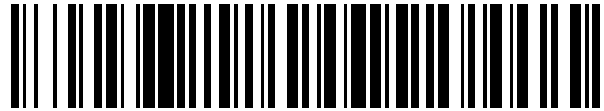


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 190**

51 Int. Cl.:

B01L 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2011 E 11703032 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2013 EP 2523756**

54 Título: **Circuito para líquido biológico**

30 Prioridad:

13.01.2010 FR 1050209

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

18.02.2014

73 Titular/es:

**EMD MILLIPORE CORPORATION (100.0%)
290 Concord Road
Billerica, MA 01821, US**

72 Inventor/es:

**CIROU, SÉBASTIEN y
WEISSENBACH, JEAN-LOUIS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 443 190 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

Circuito para líquido biológico

5 El invento se refiere a circuitos para líquido biológico, en particular, pero no exclusivamente, para purificar un líquido biofarmacéutico con el fin de obtener un producto tal como anticuerpos monoclonales, vacunas o proteínas recombinantes.

Es conocido el hecho de que los líquidos biofarmacéuticos son obtenidos en general por cultivo en un biorreactor y que deben ser tratados a continuación para conseguir las características requeridas de pureza, concentración, ausencia de virus, etc.

10 Estos tratamientos son convencionalmente llevados a cabo en instalaciones dedicadas que comprenden tubos de acero inoxidable y otras partes tales como depósitos o alojamientos de filtros, que necesitan operaciones antes y después del tratamiento real, que son relativamente caras, en particular operaciones de limpieza después de uso.

Dentro de los recientes últimos años, estos tratamientos han sido llevados a cabo alternativamente en instalaciones en las que los componentes en contacto con el líquido son componentes de un solo uso.

15 Tales componentes de un solo uso tienen la ventaja de evitar operaciones de limpieza, pero, para proporcionar el grado de seguridad requerido, la implementación de una instalación con tales componentes necesita operaciones de selección, montaje y verificación que son relativamente complejas.

Este es especialmente el caso cuando el número de tubos y otros componentes de circuito, por ejemplo conectores y válvulas de pinza o de estrangulación, es elevado y/o cuando la presión de operación es elevada.

20 La solicitud de patente Norteamericana US 2006/057030 describe un dispositivo de transporte de fluido que comprende una red para encaminar líquido y una bolsa que comprende dos películas flexibles y al menos parcialmente la red de encaminamiento.

El invento tiene como propósito proporcionar un circuito que tiene una elevada calidad de obturación de las válvulas de pinza de una manera simple, económica y conveniente.

25 Para esto, el invento se refiere a un circuito para líquido biológico, que comprende una pluralidad de conectores y una red para encaminar líquido entre dichos conectores, caracterizado porque comprende:

- una bolsa que comprende dos películas flexibles y dichos conectores de red de encaminamiento; y

30 - una prensa que comprende una primera placa envolvente o cáscara y una segunda placa envolvente que sujetan dicha bolsa en un estado en el que se forman tubos de dicha red de encaminamiento de líquido entre dichas películas, comprendiendo dicha primera placa envolvente para cada uno de dichos tubos un canal de conformación, comprendiendo dicha segunda placa envolvente para cada uno de dichos tubos un canal de conformación enfrentado al canal de conformación correspondiente de la primera placa envolvente;

35 comprendiendo dicha primera placa envolvente al menos una válvula de pinza para dicho tubo, cuya válvula comprende un accionador que comprende un miembro de aprieto móvil cuya válvula tiene una posición abierta en la que el miembro móvil está en una posición retraída en la que no aplasta el tubo y tiene una posición cerrada en la que el miembro móvil está en una posición extendida en la que aplasta el tubo;

40 comprendiendo además dicha válvula, en coincidencia con dicho miembro de aprieto móvil, una almohadilla elásticamente compresible, cuya almohadilla tiene una primera cara más próxima al miembro móvil y una segunda cara más próxima al tubo que se ha de aplastar, cuya almohadilla, cuando la válvula está en una posición abierta, tiene una configuración de reposo en la que dicha segunda cara es cóncava y delimita localmente el canal de conformación de la primera placa envolvente del tubo que se ha de aplastar, y, cuando la válvula está en una posición cerrada, tiene una configuración de aprieto en la que dicha segunda cara es convexa, con dicho tubo y dicha almohadilla emparedados entre la segunda placa envolvente de canal de conformación del tubo a aplastar y el miembro de aprieto móvil.

45 En virtud de su compresibilidad, la almohadilla elásticamente compresible de acuerdo con el invento hace posible compensar las diferencias de forma entre el extremo distal del miembro móvil del accionador de la válvula de pinza y el canal de conformación de la segunda placa envolvente.

No hay así necesidad de que la correspondencia de forma sea perfecta entre el extremo distal de dicho miembro móvil y dicho canal de conformación de la segunda placa envolvente.

Para ser precisos, en el circuito de acuerdo con el invento, no hay solo dos películas del tubo que son emparedadas, sino que en vez de ello lo están dichas dos películas del tubo así como la almohadilla elásticamente compresible.

Así, las dos películas del tubo son aplicadas a modo de cierre hermético una contra otra, y no puede fluir líquido biológico en la parte de tubo aplastado.

Preferiblemente, dicho tubo que se ha de aplastar tiene un contorno elíptico.

5 Comparado con un tubo circular, este contorno elíptico proporciona un ahorro de altura para el tubo, para una velocidad del paso idéntica del líquido en dicho tubo elíptico.

Ya se conoce por la solicitud internacional WO 2010/084432 de la solicitante un circuito con una bolsa y una prensa que sujeta la bolsa. El circuito no comprende una válvula que tiene una almohadilla elásticamente compresible en coincidencia con un miembro de aprieto móvil.

De acuerdo con características preferidas del circuito según el invento que son simples, convenientes y económicas:

- 10 - dicha almohadilla forma parte de una lámina común que cubre varios tubos;
- dicha lámina común comprende al menos un saliente de refuerzo próximo a la almohadilla;
- dicha almohadilla forma parte de una placa local individual;
- dicha almohadilla forma una parte central dicha placa local individual, que comprende paredes laterales y transversales que rodean dicha parte central;
- 15 - dicha primera placa envolvente comprende una acomodación rebajada adaptada para recibir dicha almohadilla al menos parcialmente;
- dicha almohadilla está sujeta a dicha primera placa envolvente;
- dicha almohadilla comprende orejetas de sujeción que se sujetan por complementariedad de forma con aberturas correspondientes de dicha primera placa envolvente;
- 20 - dicha almohadilla está formada de plástico flexible elásticamente compresible moldeado de una pieza;
- dicha almohadilla está hecha de silicona;
- el miembro móvil del accionador comprende una membrana neumática adaptada para empujar dicha almohadilla hacia el canal de conformación de la segunda placa envolvente;
- el miembro móvil del accionador comprende un dedo que tiene un extremo conformado como el canal de conformación de la segunda placa envolvente;
- 25 - al menos una de dichas placa envolventes comprende al menos un sensor de un valor fisicoquímico; y
- dicho sensor y dicha almohadilla están dispuestos sobre dicha primera placa envolvente.

La descripción de documentos será continuada ahora con la descripción de una realización ejemplar, dada más abajo a modo de ejemplo ilustrativo pero no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

30 Las figs. 1 a 3 son vistas en sección transversal un circuito para líquido biológico de acuerdo con una primera realización del invento, respectivamente con una válvula abierta y tubos no conformados aún, con una válvula abierta y tubos conformados, y con una válvula cerrada;

Las figs. 4 a 6 son vistas en sección transversal, similares a las de las figs. 1 a 3, del circuito de acuerdo con una segunda realización del invento.

35 Las figs. 7 y 8 son vistas en perspectiva y en alzado de una parte de una de las placa envolventes del circuito de las figs. 4 a 6 que tiene una acomodación para una almohadilla elásticamente compresible;

La fig. 9 es una vista en sección transversal por IX-IX de la fig. 8; y

Las figs. 10 a 13 son vistas respectivamente, en perspectiva, de un primer lado, en alzado, y en perspectiva de otro lado girado 90° con relación al primer lado, de dicha almohadilla elásticamente compresible.

40 Las figs. 1 a 3 ilustran una prensa 10 y una bolsa 11 que hace posible obtener un circuito 1 para tratamiento de un líquido biológico que comprende una pluralidad de conectores para líquido 2 y una red 3 para encaminamiento de líquido entre esos conectores 2, de los que son visibles los tubos 4.

La prensa 10 comprende dos placa envolventes 13 y 14.

ES 2 443 190 T3

Las placa envolventes 13 y 14 están formadas cada una de un bloque sólido de material rígido. Aquí, las placa envolventes 13 y 14 son de acero inoxidable y cada una es de forma generalmente paralelepípedica.

La placa envolvente 13 tiene una superficie de referencia 15, que es plana aquí, y una pluralidad de canales de conformación 16 rebajados a la superficie 15.

- 5 La placa envolvente 14 tiene una superficie plana 17 sobre la que se sujeta una lámina 30 que tiene una superficie 39, y canales de conformación 18 que están rebajados con relación a la superficie 39 de la lámina 30, enfrentados cada uno a un canal de conformación 16 correspondiente.

Generalmente, las superficies 15, 17 y 33 tienen dimensiones similares y la disposición de los canales de conformación 18 es la imagen de espejo de la disposición de los canales de conformación 16.

- 10 Los canales de conformación 16 y 18 son de sección transversal semielíptica.

Las superficies 15 y 39 pueden ser aplicadas una contra otra con los canales 16 y 18 en coincidencia entre ellos para delimitar una red de cavidades que son cada una generalmente tubulares.

La placa envolvente 14 comprende dos aberturas 35, y la lámina 30 comprende dos orejetas 34 de sujeción que se sujetan por complementariedad de forma en las aberturas correspondientes 35 de la placa envolvente 14.

- 15 Además de las placa envolventes 13 y 14, la prensa 10 comprende, aquí implantadas en la placa envolvente 14, válvulas de pinza 20 que comprenden accionadores 21 para aplastar un tubo 4, y sensores 22 de un valor fisicoquímico, por ejemplo presión o temperatura.

Los accionadores 21 comprenden cada uno un cuerpo 23 sujeto a la placa envolvente 14 y una membrana 24 de aplastamiento móvil que tiene una posición retraída cuando la válvula está en una posición abierta (véanse figs. 1 y 2), y una posición extendida cuando la válvula 20 está en una posición cerrada (véase la fig. 3).

- 20 El cuerpo 23 está alojado en un rebaje 25 de la placa envolvente 14.

En la posición extendida, la membrana móvil 24 sobresale a uno de los canales 18.

- 25 La válvula 20 comprende además, en coincidencia con la membrana móvil 24, una almohadilla 31 elásticamente compresible, cuya almohadilla 31 forma parte de la lámina de silicona 30 moldeada de una pieza que cubre la mayoría de la superficie 17 de la placa envolvente 14 de modo que cubra varios tubos 4.

La almohadilla 31 tiene una primera cara 32 más próxima a la membrana móvil 24 una segunda cara 33 más próxima al tubo 4 a aplastar o estrangular.

La segunda cara 33 de la almohadilla es cóncava y delimita localmente el canal de conformación 18 de la placa envolvente 14.

- 30 La lámina común 30 tiene dos salientes 38 de refuerzo próximos a la almohadilla 31.

Cada sensor 22 está sujeto a la placa envolvente 14 en coincidencia con un canal 18, con el extremo distal del sensor 22 emergiendo a ese canal 18, sin tener realmente que tocar el fluido.

Tales sensores son bien conocidos y comprenden por ejemplo sensores de presión que miden la presión a través de la superficie exterior de la bolsa.

- 35 En cada sensor 22, para permitir la colocación en su sitio del mismo, el canal de conformación 18 no es exactamente la imagen de espejo del canal 16.

La bolsa 11 comprende dos películas flexibles 45 y 46 unidas una a otra por un cierre hermético que delimita un contorno cerrado.

- 40 Aquí, cada una de las películas 45 y 46 es una película PureFlex™ de la solicitante. Esta es una película coextruida que comprende cuatro capas, respectivamente, desde el interior al exterior, una capa de polietileno de ultrabaja densidad (ULDPE) que forma el material para contacto con el líquido, un copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH) que forma una barrera para los gases, una capa de copolímero de etileno y acetato de vinilo (EVA) y una capa de polietileno de ultrabaja densidad (ULDPE) que forma las capas exteriores.

El cierre hermético es un cordón soldado formado en la periferia de las películas 45 y 46.

- 45 Además de las películas 45 y 46 y los conectores 2 para líquido, la bolsa 11 comprende un conector para un agente neumático 5 para formar los tubos 4.

Las dimensiones de la bolsa 11 corresponden a las de las superficies 15 y 17 de las placa envolventes 13 y 14 y la superficie 39 de la lámina 30.

5 La bolsa 11 está destinada a ser sujeta por las placa envolventes 13 y 14 con una de las caras de la bolsa 11 en contacto con una cara de la placa envolvente 13 (teniendo esta cara la superficie 15 y los canales 16), y con la otra cara de la bolsa 11 en contacto con una cara de la placa envolvente 30 (presentando esta cara la superficie 39).

La fig. 1 muestra la bolsa 11 en su sitio entre las placa envolventes 13 y 14, con las superficies 15 y 39 en contacto con la bolsa 11, pero sin que las placa envolventes 13 y 14 sean sujetadas una contra otra (posición previa al cierre).

La bolsa 11 es inflada a continuación: los conectores 2 para líquido son obturados y un agente neumático es inyectado por el conector 5 previsto para ese propósito.

10 El efecto del inflado en la bolsa 11 es que las películas 45 y 46 se adaptan respectivamente a la cara de la placa envolvente 13 que presenta la superficie 15 y los canales 16, y a la cara de la lámina 30 que presenta la superficie 39 y los canales 18.

15 La prensa 10 es a continuación cerrada, es decir que las placa envolventes 13 y 14 son fuertemente prensadas una contra otra mientras se empareda la bolsa 11 (posición cerrada en la que la bolsa 11 es sujeta entre las placa envolventes 13 y 14).

Las películas 45 y 46 son a continuación prensadas contra la cara de la placa envolvente que presenta la superficie 15 y los canales 16 y la cara de la lámina 30 que presenta la superficie 39 y los canales 18, adyacentes a los canales 16 y 18 donde forman los tubos 4 de contorno elíptico, como se ha mostrado en la fig. 2.

20 La prensa 10 y la bolsa 11 forman entonces un circuito 1 para tratar un líquido biológico que está listo para ser puesto en servicio.

Para simplificar los dibujos, las placa envolventes 13 y 14 han sido ilustradas en las figs. 1 y 2, pero como se ha indicado anteriormente, en la posición previa al cierre ilustrada en la fig. 1, las placa envolventes 13 y 14 no son sujetadas una contra otra.

25 Cuando el líquido biológico a tratar en el circuito formado por la prensa 10 y la bolsa 11 ha de ser protegido de contaminación, la bolsa 11 es provista con tapones obturadores en su sitio en cada uno de los conectores para líquido y en el conector para un agente neumático y es esterilizada, por ejemplo por radiación gamma. El agente neumático inyectado dentro de la bolsa 11 es purificado.

Por ejemplo, el agente neumático es aire comprimido purificado por un filtro hidrófobo, tal como un AERVENT® disponible en la compañía Milipore, conectado al conector de inflado 5.

30 Los sensores 22 tienen su extremo distal (el extremo sensible) en contacto con un tubo 4. Cada sensor 22 hace posible conocer una característica fisicoquímica del líquido que fluye en un tubo 4 con el que su extremo distal está en contacto, por ejemplo su temperatura o su presión.

Cada accionador 21 permite que un tubo 4 sea aplastado entre su membrana móvil 24 y la placa envolvente 13, para permitir o impedir el paso del líquido en esa ubicación.

35 Para aplastar el tubo 4, la válvula 20 pasa desde su posición abierta (visible en la fig. 2) en la que la membrana móvil 24 está en una posición retraída en la que no aplasta el tubo 4, a su posición cerrada (visible en la fig. 3) en la que la membrana móvil 24 está en una posición extendida por inflado neumático de dicha membrana 24 en la que aplasta el tubo 4.

40 La membrana 24, en el momento en que es extendida, empuja a la almohadilla 31 hacia el canal de conformación 16 de la placa envolvente 13.

45 Así, la almohadilla 31 pasa desde su configuración de reposo en la que su segunda cara 33 es cóncava y delimita localmente el canal de conformación 18 de la placa envolvente 14 del tubo 4 a aplastar, a una configuración de aplastamiento en la que su segunda cara 33 es convexa, con las películas 45 y 46 de la bolsa 11 en la localidad del tubo 4 y la almohadilla 31 emparedada entre el canal de conformación 16 de la placa envolvente del cierre del tubo 4 a aplastar y la membrana de aplastamiento neumática móvil 24.

En virtud de su compresibilidad, la almohadilla 31, permite que se compensen posibles diferencias de forma entre la membrana inflada 24 y el canal de conformación 16 de la placa envolvente 13.

En virtud de la almohadilla 31 elásticamente compresible, las dos películas 45 y 46 del tubo 4 son así aplicadas a modo de cierre hermético una contra otra y el líquido ya no puede fluir en el tubo 4.

Con ayuda de las figs. 4 a 13 se describirá a continuación una segunda realización de la válvula de pinza.

Del mismo modo que en la prensa 10, la prensa 110 comprende dos placa envolventes paralelepípedo gas 113 y 114 formadas cada una en un bloque sólido de material rígido.

5 Las placa envolventes 113 y 114 tienen una disposición similar a la de las placa envolventes 13 y 14 de las figs. 1 a 3 con el fin de delimitar una red 103 de cavidades, cada una generalmente tubular de modo que formen entonces tubos 104 de un circuito 100.

Para esto, la placa envolvente 113 tiene una superficie de referencia 115, que aquí es plana, y una pluralidad de canales de conformación 116 rebajados a la superficie 115.

10 La placa envolvente 114 tiene una superficie de referencia 117 y canales de conformación 118 rebajados con relación a la superficie 117, enfrentado cada uno a un canal de conformación correspondiente 116.

Generalmente, las superficies 115 y 117 tienen dimensiones similares y la disposición de los canales de conformación 118 es la imagen de espejo de la disposición de los canales de conformación 116.

Los canales 116 y 118 son de sección transversal semielíptica.

15 Además de las placa envolventes 113 y 114, la prensa 110 comprende válvulas de pinza 120 sobre la placa envolvente 114, que comprenden accionadores 121 para aplastar un tubo 104.

Los accionadores 121 comprenden cada uno un cuerpo 123 sujetado a la placa envolvente 114 y un dedo 124 de aprieto móvil que tiene una posición retraída cuando la válvula 120 está en una posición abierta, y una posición extendida cuando la válvula 120 está en una posición cerrada.

20 El cuerpo 123 comprende una cámara neumática 126, un pistón 127 y una acomodación 128 provista con un resorte 129 acomodado en la placa envolvente, con el resorte 129 rodeando un vástago que enlaza el pistón 127 y el dedo 124.

La cámara neumática 126, cuando está bajo presión, carga el pistón 127 contra el resorte 129. Cuando el pistón 127 está en el extremo de su carrera, el dedo 124 está en posición retraída (figs. 4 y 5).

Cuando la cámara neumática 126 está a presión atmosférica, el resorte 129 carga el pistón 127 hacia la otra posición de final de carrera. Cuando el último es alcanzado, el dedo móvil 124 está en posición extendida (fig. 6).

25 En su extremo distal, el dedo móvil 124 es conformado como el perfil del canal de conformación 116 de la placa envolvente 113.

En la posición extendida, el dedo móvil 124 sobresale a uno de los canales 118.

30 La válvula 120 comprende además, en coincidencia con el dedo móvil 124, una almohadilla 131 compresible elásticamente, cuya almohadilla 131 forma parte de una placa local individual 130 (mostrada aisladamente en las figs. 10 a 13) de silicona moldeada de una pieza.

Esta almohadilla 131 tiene una primera cara 132 más próxima al dedo móvil 124 y una segunda cara 133 más próxima al tubo 104 a aplastar.

La segunda cara 133 de la almohadilla 131 es cóncava y delimita localmente el canal de conformación 118 de la placa envolvente 114.

35 Como puede verse mejor en las figs. 7a 9, la placa envolvente 114 comprende una acomodación rebajada 160 que tiene una parte central curvada 161 y dos partes laterales planas 162.

La parte curvada plana 161 tiene un corte 163 en el centro que está adaptado para permitir que el dedo de aprieto móvil 124 pase, y dos aberturas idénticas 164 situadas en el borde de la parte central 161.

40 Como se ha visto mejor en las figs. 10 a 13, la almohadilla 131 forma una parte central arqueada de la placa 130, que comprende paredes laterales planas 171 y paredes transversales arqueadas 172 que rodean dicha parte central.

Cada pared lateral plana 171 de la placa 130 es posicionada sobre una parte lateral plana 162 de la acomodación 160 en la placa envolvente 114, y cada pared transversal arqueada 172 está posicionada sobre la parte central curvada 161 de la acomodación 160 en la placa envolvente 114.

45 Así, la almohadilla 131 está también posicionada sobre la parte central curvada 161 de la acomodación 160 en la placa envolvente 114.

Para que sea sujeta sobre la placa envolvente 114, la placa 130 comprende una orejeta de sujeción 173 que se extiende desde cada pared transversal arqueada 172 hacia la cara de la placa envolvente 114 que presenta la superficie 117 y los canales 118.

5 Estas orejetas 173 son sujetadas por complementariedad de forma en las aberturas correspondientes 164 de la placa envolvente 114.

La bolsa 111 comprende dos películas flexibles 145 y 146 unidas entre sí por un cierre hermético que delimita un contorno cerrado.

La bolsa 111 y las películas 145 y 146 son del mismo tipo que la bolsa 11 y las películas 45 y 46 de las figs. 1 a 3.

Además los tubos 104 son formados del mismo modo que los tubos 4 de las figs. 1 a 3.

10 Las dimensiones de la bolsa 111 corresponden a las de las superficies de referencia 115 y 117 de las placa envolventes 113 y 114.

La fig. 4 muestra la bolsa 11 en su sitio entre las placa envolventes 113 y 114, con la superficie 117 en contacto con la bolsa 111, pero sin las placa envolventes 113 y 114 que son sujetadas una contra otra.

15 La bolsa 111 es a continuación inflada y el efecto del inflado es que las películas 145 y 146 se adaptan respectivamente a la cara de la placa envolvente 113 que presenta la superficie 115 y los canales 116, y a la segunda cara 133 de la almohadilla 131.

La prensa 110 es entonces cerrada de tal modo que las placa envolventes 113 y 114 son sujetadas fuertemente una contra otra mientras emparedan la bolsa 111.

20 Las películas 145 y 146 son a continuación prensadas contra la cara de la placa envolvente 113 que presenta la superficie 115 y los canales 116, y la segunda cara 133 de la almohadilla 131, adyacente a los canales 116 y 118 donde forman los tubos 104 de contorno elíptico, como se ha mostrado en la fig. 5.

La prensa 110 y la bolsa 111 forman entonces un circuito 100 para tratar un líquido biológico que está listo para ser puesto en servicio.

25 Para simplificar los dibujos, las placa envolventes 113 y 114 han sido ilustradas en la misma posición en las figs., 4 y 5 pero, como se ha indicado antes, en la posición de cierre previo ilustrada en la fig. 4, las placa envolventes 113 y 114 no son sujetadas una contra otra.

Cada accionador 121 permite que un tubo 104 sea aplastado entre su dedo móvil 124 y la placa envolvente 113, para permitir o impedir el paso del líquido en esa situación.

30 Para aplastar el tubo 104, la válvula 120 pasa desde su posición abierta (fig. 5) en la que el dedo móvil 124 está en una posición retraída en la que no aplasta el tubo 104, a su posición cerrada (fig. 6) en la que el dedo móvil 124 está en una posición extendida en la que aplasta el tubo 104.

El dedo 124, en el momento en que es extendido, empuja a la almohadilla 131 hacia el canal de conformación 116 de la placa envolvente 113.

35 Así, la almohadilla 131 pasa desde una configuración de reposo en la que su segunda cara 133 es cóncava y delimita localmente el canal de conformación 118 de la placa envolvente 114 del tubo 104 a aplastar, a una configuración de aplastamiento en la que su segunda cara 133 es convexa, con el tubo 104 y la almohadilla 131 emparedada entre el canal de conformación 116 de la placa envolvente 113 del tubo 104 a aplastar y el dedo de aplastamiento móvil 124.

En una variante no ilustrada, el tubo a aplastar tiene un contorno circular.

40 En el ejemplo ilustrado en las figs. 4 a 13, el miembro de aprieto móvil 124 del accionador 121 tiene un borde grueso en su extremo. Como una variante, el miembro móvil del accionador tiene un borde delgado, por ejemplo en virtud de un extremo biselado.

En variantes no ilustradas, el inflado de la bolsa es llevado a cabo después de la sujeción de la bolsa, o parcialmente antes o parcialmente después de la sujeción de la bolsa.

45 En una variante no ilustrada, los tubos de la red para encaminar fluido son formados previamente, y la soldadura de las películas es llevada a cabo antes de que la bolsa sea sujeta entre dichas placa envolventes.

En una variante no ilustrada, en vez de ser dispersados sobre las mismas placa envolventes, el sensor o sensores de un

valor fisicoquímico y la almohadilla son dispuestos sobre placa envolventes diferentes; y/o no hay previsto sensor.

En otras variantes no representadas:

- 5 - en lugar de ser de una pieza, las placa envolventes están formadas por un conjunto de miembros modulares asociados uno con otro para delimitar las diferentes partes del circuito, cuyos miembros están provistos de marcas o etiquetas para asegurar que son dispuestos correctamente uno con relación al otro, comprendiendo las marcas y las etiquetas por ejemplo números o códigos de referencia, y siendo posiblemente del tipo RFID.
- las placa envolventes son de un material distinto del acero inoxidable, por ejemplo de aluminio, plástico que tiene en particular una densidad elevada, cerámica o madera;
- 10 - las películas de la bolsa son de un material distinto de la película de PureFlex™, por ejemplo de otra película con varias capas compatible con líquidos biológicos tales como la película HyQ® CX5-14 disponible en la compañía industrias Hyclone, o la película Platinum UltraPac disponible en la compañía Lonza;
- el gato neumático de simple acción que sirve para accionar el dedo tal como 124 es sustituido por un gato neumático de doble acción y/o el gato es de una naturaleza distinta de la neumática, por ejemplo eléctrica;
- la almohadilla no es moldeada de una pieza.
- 15 Debe resaltarse más generalmente que el invento no está limitado a los ejemplos descritos y representados.

REIVINDICACIONES

1.- Un circuito para líquido biológico, que comprende una pluralidad de conectores (2) y una red (3; 103) para encaminar líquido entre dichos conectores, caracterizado porque comprende:

5 - una bolsa (11; 111) que comprende dos películas flexibles (45, 46; 145, 146) y dichos conectores (2) de red de encaminamiento; y

10 - una prensa (10; 110) que comprende una primera placa envolvente (14; 114) y una segunda placa envolvente (13; 113) que sujetan dicha bolsa (11; 111) en un estado en el que se forman tubos (4; 104) de dicha red (3; 103) de encaminamiento de líquido entre dichas películas (45, 46; 145, 146), comprendiendo dicha primera placa envolvente (14; 114) para cada uno de dichos tubos (4; 104) un canal de conformación (18; 118), comprendiendo dicha segunda placa envolvente (13; 113) para cada uno de dichos tubos (4; 104) un canal de conformación (16; 116) enfrentado al canal de conformación correspondiente (18; 118) de la primera placa envolvente (14; 114);

15 comprendiendo dicha primera placa envolvente (14; 114) al menos una válvula de pinza (20; 120) para dicho tubo (4; 104), cuya válvula (20; 120) comprende un accionador (21; 121) que comprende un miembro de aprieto móvil (24; 124) cuya válvula (20; 120) tiene una posición abierta en la que el miembro móvil (24; 124) está en una posición retraída en la que no aplasta el tubo (4; 104) y tiene una posición cerrada en la que el miembro móvil (24; 124) está en una posición extendida en la que aplasta el tubo (4; 104);

20 comprendiendo además dicha válvula (20; 120), en coincidencia con dicho miembro de aplastamiento móvil (24; 124), una almohadilla (31; 131) elásticamente compresible, cuya almohadilla (31; 131) tiene una primera cara (32; 132) más próxima al miembro móvil (24; 124) y una segunda cara (33; 133) más próxima al tubo (4; 104) que se ha de aplastar, cuya almohadilla (31; 131), cuando la válvula (20; 120) está en una posición abierta, tiene una configuración de reposo en la que dicha segunda cara (33; 133) es cóncava y delimita localmente el canal de conformación (18; 118) la primera placa envolvente del tubo (4; 104) a aplastar, y, cuando la válvula (20; 120) está en una posición cerrada, tiene una configuración de aplastamiento en la que dicha segunda cara (33; 133) es convexa, con dicho tubo (4; 104) y dicha almohadilla (31; 131) emparedados entre el canal de conformación (16; 116) de la segunda placa envolvente del tubo (4; 104) a aplastar y el miembro de aprieto móvil (24; 124).

2.- Un circuito según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho tubo (4; 104) tiene un contorno elíptico.

3.- Un circuito según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque dicha almohadilla (31) forma parte de una lámina común (30) que cubre varios tubos (4).

30 4.- Un circuito según la reivindicación 3, caracterizado porque dicha lámina común (30) comprende al menos un saliente (38) de refuerzo próximo a la almohadilla (31).

5.- Un circuito según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque dicha almohadilla (131) forma parte de una placa local individual (130).

35 6.- Un circuito según la reivindicación 5, caracterizado porque dicha almohadilla (131) forma una parte central dicha placa local individual (130), que comprende paredes laterales (171) y transversales (172) que rodean dicha parte central.

7.- Un circuito según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque dicha primera placa envolvente (114) comprende una acomodación rebajada (160) adaptada para recibir dicha almohadilla (131) al menos parcialmente.

8.- Un circuito según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque dicha almohadilla (31; 131) es sujeta a dicha primera placa envolvente (14; 114);

40 9.- Un circuito según la reivindicación 8, caracterizado porque dicha almohadilla (31; 131) comprende orejetas de sujeción (34, 35; 173) que se sujetan por complementariedad de forma en aberturas correspondientes (36, 37; 164) de dicha primera placa envolvente (14; 114).

10.- Un circuito según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque dicha almohadilla (31; 131) está formada de plástico flexible elásticamente compresible moldeado de una pieza.

45 11.- Un circuito según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque dicha almohadilla (31; 131) está hecha de silicona.

12.- Un circuito según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el miembro móvil del accionador (21) comprende una membrana neumática (24) adaptada para empujar dicha almohadilla (31) hacia el canal de conformación (16) de la segunda placa envolvente.

13.- Un circuito según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el miembro móvil del accionador

(121) comprende un dedo (124) que tiene un extremo conformado como el canal de conformación (116) de la segunda placa envolvente.

14.- Un circuito según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque al menos una de dichas placa envolventes (14) comprende al menos un sensor (22) de una cantidad fisicoquímica.

- 5 15.- Un circuito según la reivindicación 14, caracterizado porque dicho sensor (22) y dicha almohadilla (31) están dispuestos sobre dicha primera placa envolvente (14).

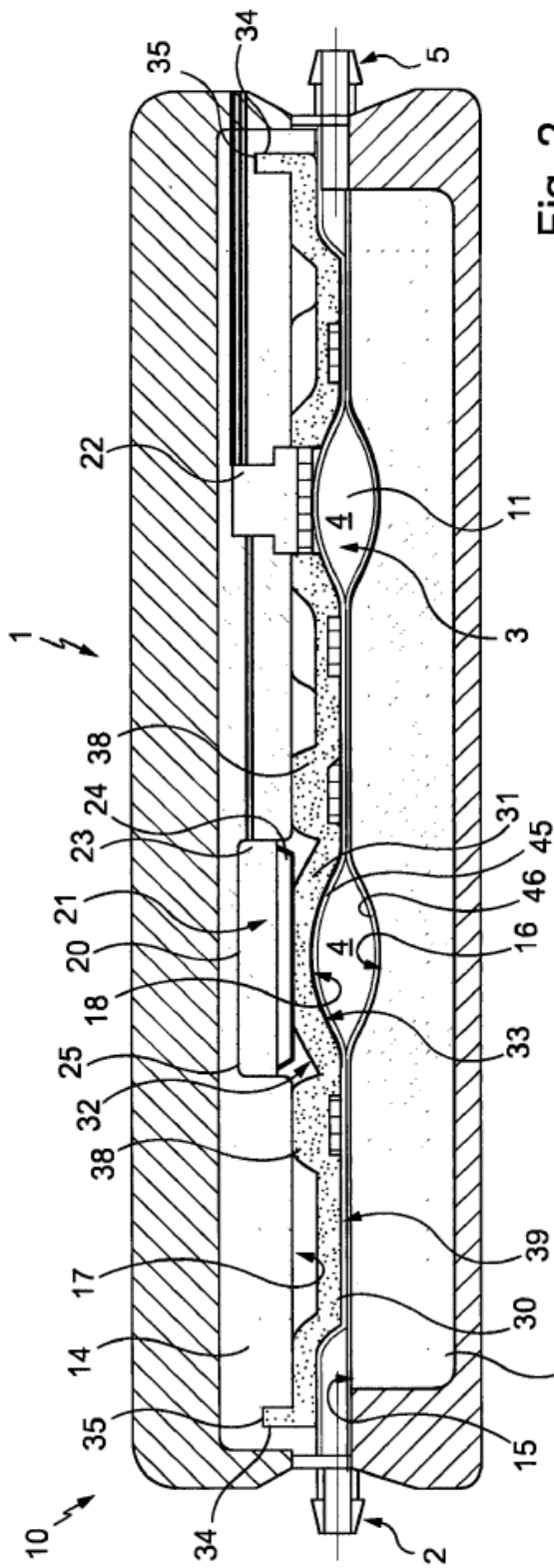


Fig. 2

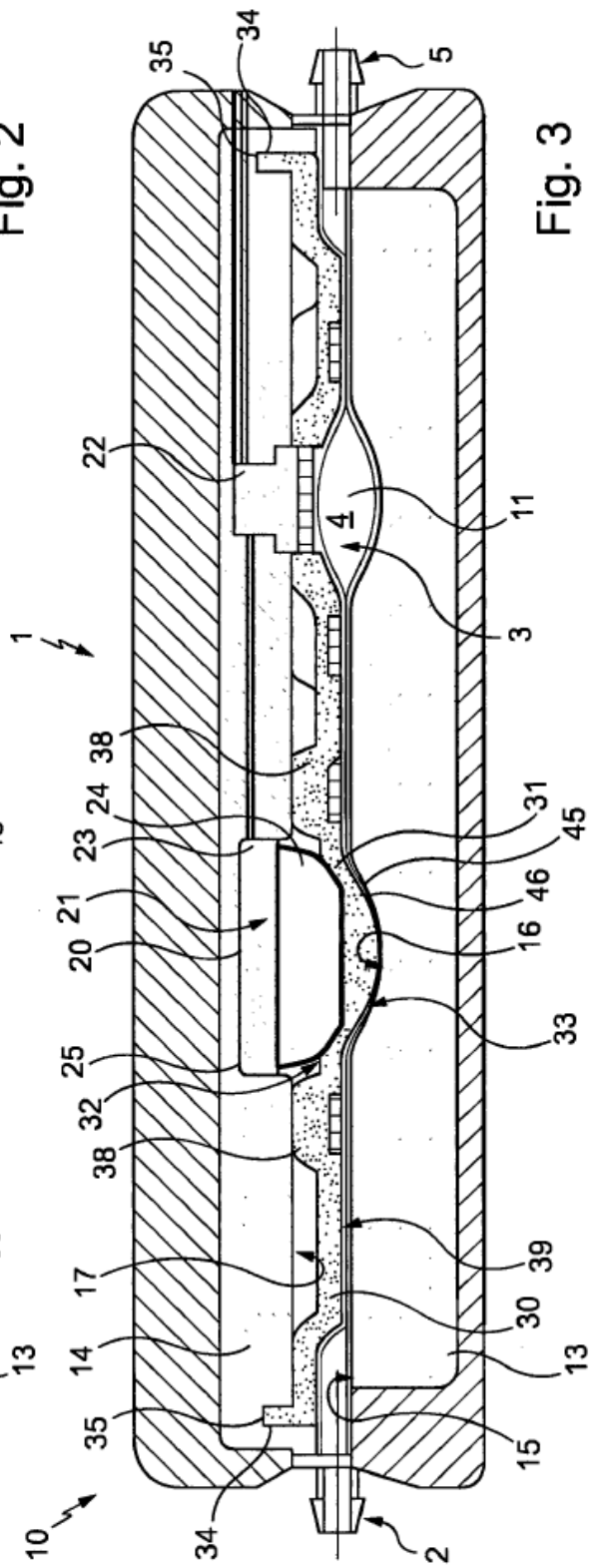
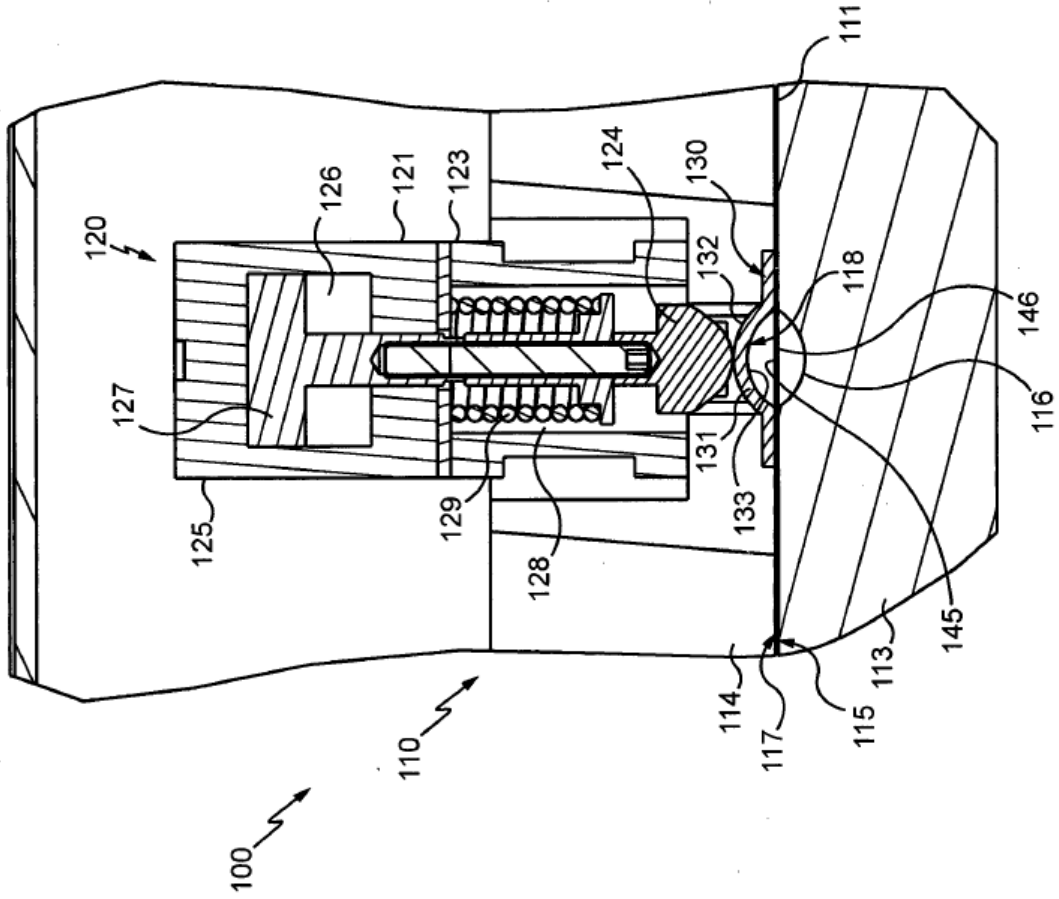


Fig. 3

Fig. 4



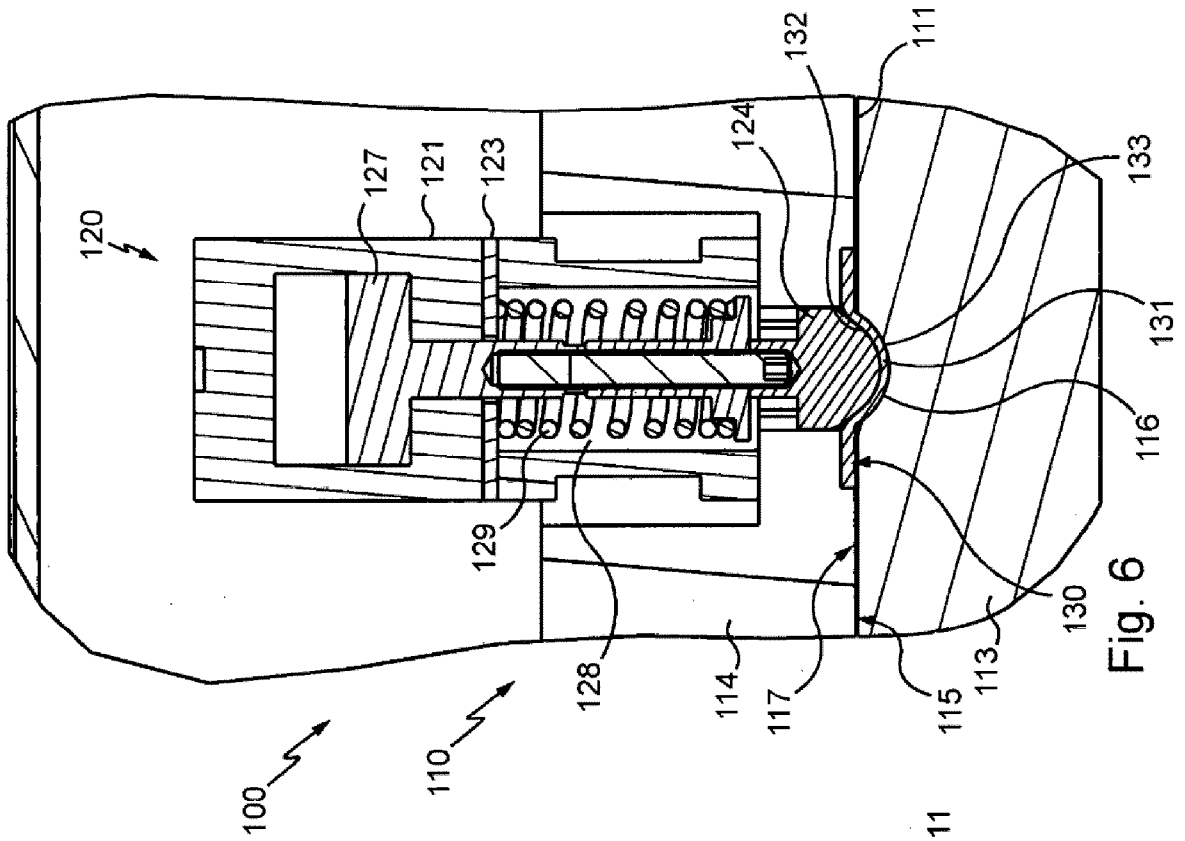


Fig. 5

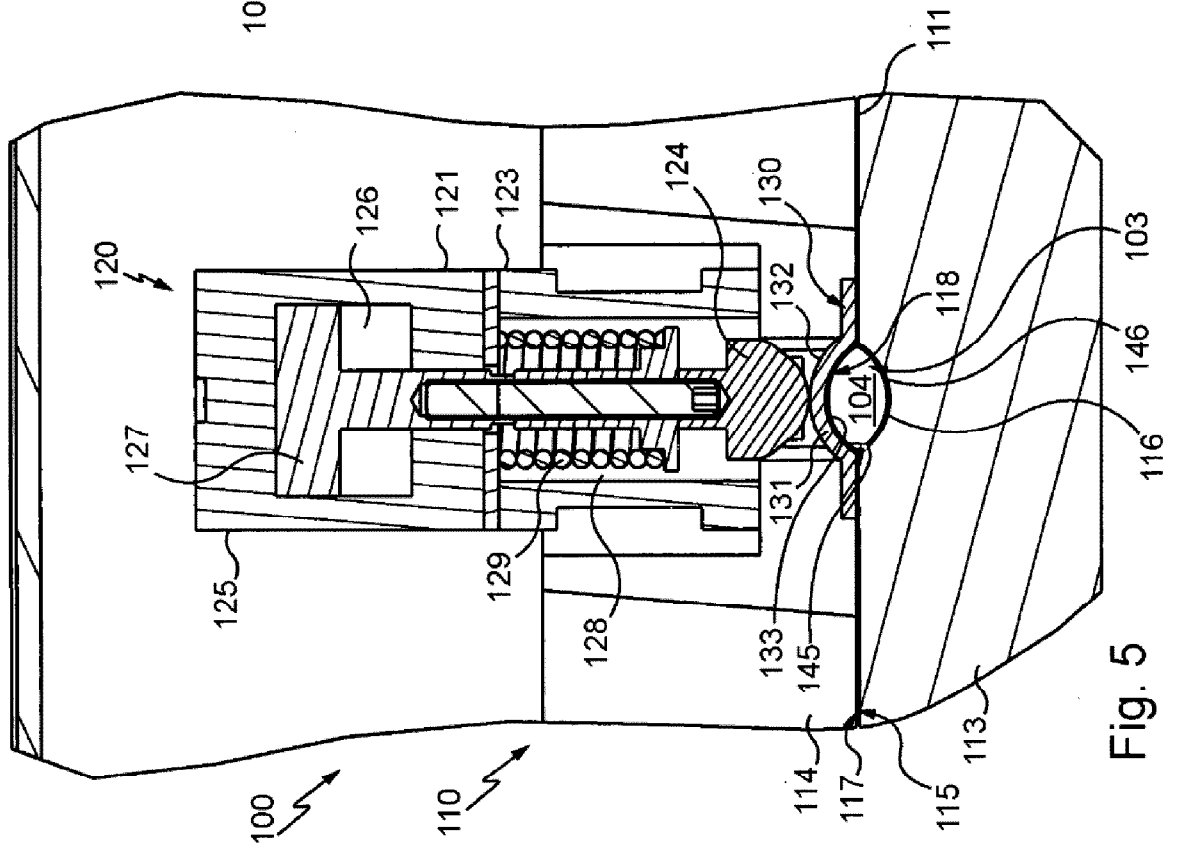


Fig. 6

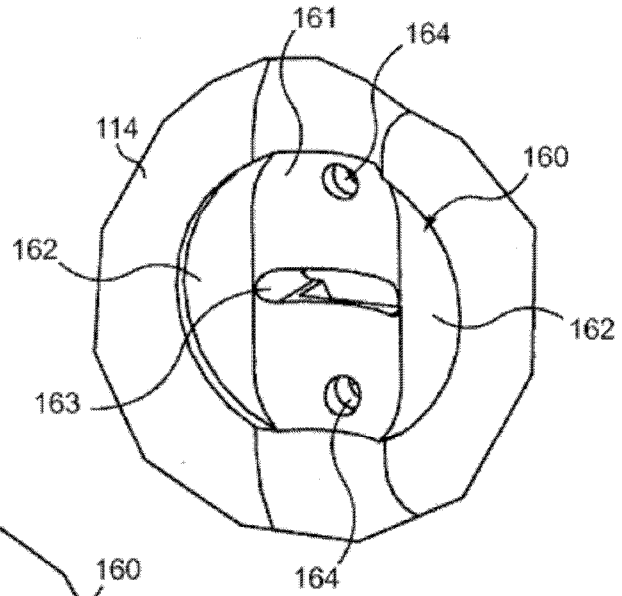


Fig. 7

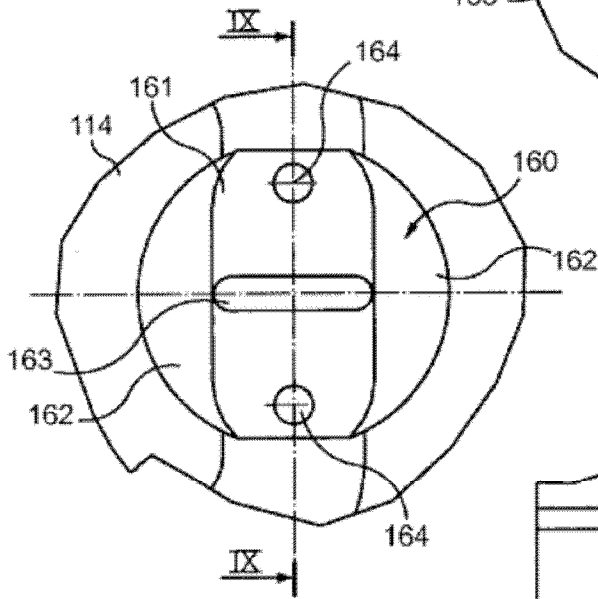


Fig. 8

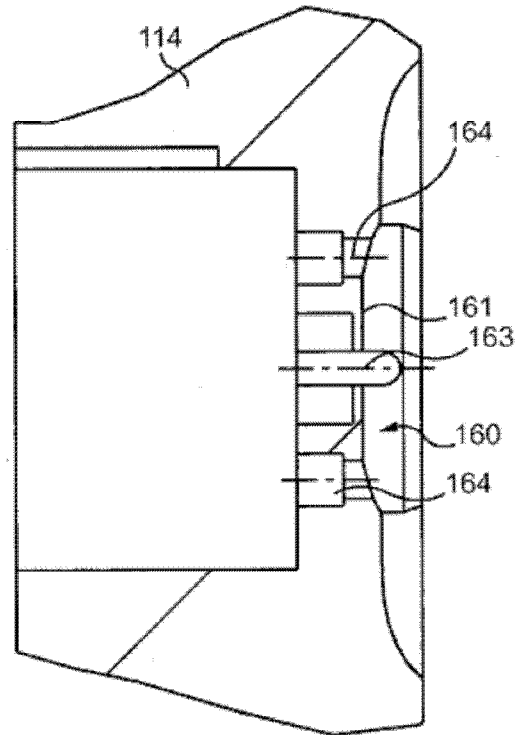


Fig. 9

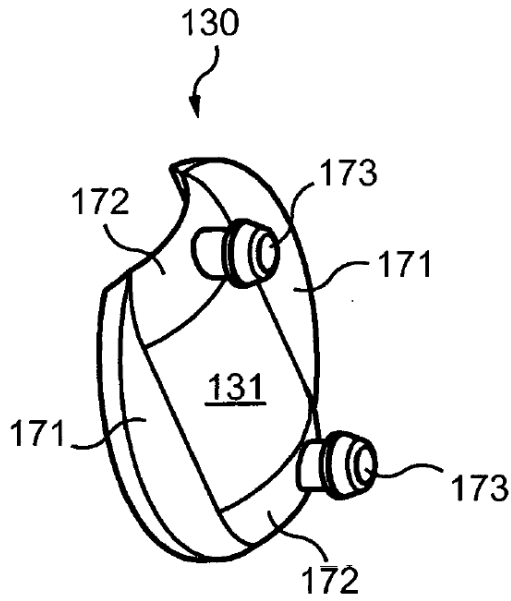


Fig. 10

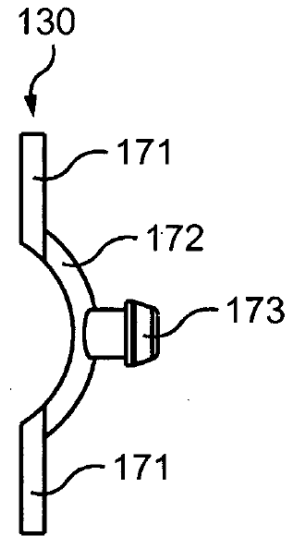


Fig. 11

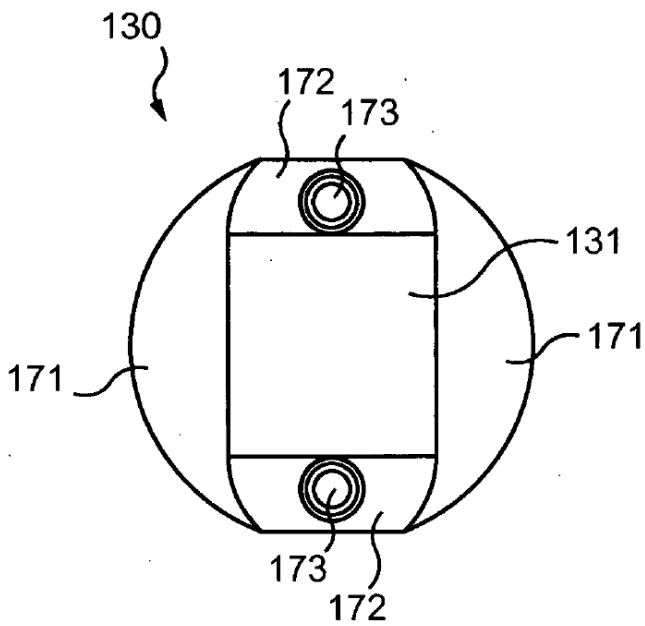


Fig. 12

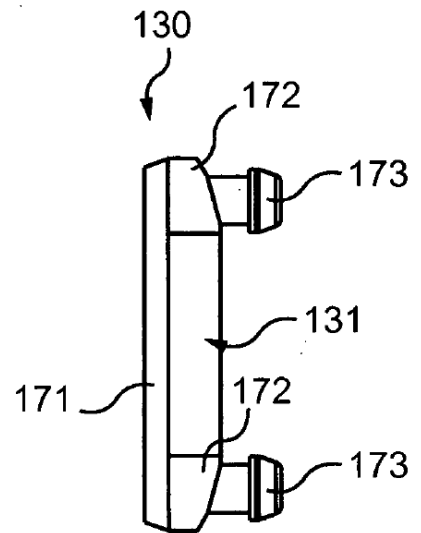


Fig. 13