

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 778 089**

51 Int. Cl.:

A61F 2/26 (2006.01)

A61F 5/41 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2014 E 16193280 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3150175**

54 Título: **Conjunto válvula de cierre de prótesis de pene implantable**

30 Prioridad:

08.07.2014 US 201414325424

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

07.08.2020

73 Titular/es:

**COLOPLAST A/S (100.0%)
Holtedam 1
3050 Humlebaek, DK**

72 Inventor/es:

DANIEL, GEOFFREY A.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 778 089 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

Conjunto válvula de cierre de prótesis de pene implantable

Antecedentes

Una prótesis de pene implantada es una técnica probada para mitigar la disfunción eréctil en los hombres.

5 Una prótesis de pene normalmente incluye dos cilindros que se implantan en los cuerpos cavernosos del pene, un depósito implantado en el abdomen que comunica con el(los) cilindro(s), y una bomba, a menudo situada en el escroto, que se emplea para mover el líquido desde el depósito al(a los) cilindro(s).

10 En una aplicación típica, el usuario exprime una perilla de la bomba varias veces para transferir el líquido desde el depósito hacia los cilindros. Cada exprimido de la perilla expulsa algo de líquido hacia los cilindros. La perilla exprimida (comprimida) se recupera, creando una presión de succión que succiona el líquido del depósito a la perilla. El exprimido y la recuperación posterior de la perilla transfieren el líquido desde el depósito a los cilindros, lo que infla los cilindros para proporcionar al usuario un pene erecto. El usuario puede devolver el pene a su estado flácido activando de forma selectiva un mecanismo de desinflado y transfiriendo el líquido desde el(los) cilindro(s) de retorno al depósito.

Se desea proporcionar al usuario un mecanismo sencillo y eficaz para tratar la disfunción eréctil.

15 El documento US6171233 describe una válvula de cierre para una prótesis de pene hinchable que responde a la presión del fluido interior. La válvula de cierre comprende una envoltante que tiene puertos de entrada y de salida, una cámara interior, un asiento de válvula de apertura y un vástago empujado hacia la posición de cierre. La envoltante también incluye un diafragma flexible que se mueve hacia el vástago cuando se flexiona hacia el interior.

20 El documento WO 2007/073556 describe una bomba que comprende un depósito de fluido, varias piezas de tubo y al menos un cilindro de pene hinchable. La bomba comprende un cuerpo de bomba, una válvula de entrada dentro del cuerpo de bomba, una válvula de escape dentro del cuerpo de bomba y en comunicación fluida con la válvula de entrada, y una válvula de desinflado dentro del cuerpo de bomba y en comunicación fluida con la válvula de entrada y la válvula de escape.

Resumen

25 Un aspecto proporciona un conjunto válvula de cierre de una prótesis de pene implantable de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas

Breve descripción de los dibujos

30 Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de las formas de realización y son incorporados y constituyen una parte de esta memoria descriptiva. Los dibujos ilustran formas de realización y junto con la descripción sirven para explicar los principios de las formas de realización. Otras formas de realización y ventajas de las formas de realización se apreciarán fácilmente a medida que se comprendan mejor con referencia a la siguiente descripción detallada. Los elementos de los dibujos no están necesariamente a escala entre sí. Los números de referencia similares designan partes similares correspondientes.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una forma de realización de una prótesis de pene que tiene una bomba que ha sido conectada a una pareja de cilindros de pene y a un depósito.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de la bomba ilustrada en la Figura 1.

35 La Figura 3 es una vista en sección transversal vertical tomada centrada entre las almohadillas de desinflado de la bomba ilustrada en la Figura 1.

La Figura 4 es una vista en sección transversal de un conjunto válvula de cierre de la prótesis de pene ilustrada en la Figura 1.

40 La Figura 5A es una vista en perspectiva, la Figura 5B es una vista frontal y la Figura 5C es una vista en sección transversal de la válvula de cierre ilustrada en la Figura 4.

La Figura 6A es una vista en sección transversal de partes de la prótesis de pene con la bomba en un modo de inflado para inflar los cilindros.

La Figura 6B es una vista del conjunto válvula de cierre ilustrado en la Figura 6A, con la bomba en el modo de inflado.

45 La Figura 7A es una vista en sección transversal de partes de la prótesis de pene con la bomba en un modo de desinflado para desinflar los cilindros.

La Figura 7B es una vista del conjunto válvula de cierre ilustrado en la Figura 7A, con la bomba en el modo de desinflado.

50 La Figura 8 es una vista en sección transversal de partes de la prótesis de pene con la bomba y el conjunto válvula de cierre en un modo de cierre para desinflar los cilindros.

La Figura 9 es una vista esquemática de una forma de realización de la prótesis de pene ilustrada en la Figura 1 implantada en un usuario.

La Figura 10 es una vista en perspectiva de un conjunto válvula de cierre proporcionado separado del depósito y separado de una bomba de una prótesis de pene.

- 5 La Figura 11A es una vista frontal y la Figura 11B es una vista lateral de una forma de realización de una válvula de cierre.

Descripción detallada

10 En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos, que forman parte de la misma, y en los que se muestra a modo de ilustración formas de realización específicas con las que se puede poner en práctica la invención. A este respecto, se utiliza la terminología direccional, tal como "arriba", "abajo", "delante", "detrás", "conduciendo", "arrastrando", etc., con referencia a la orientación de la(s) Figura(s) que se describe(n). Debido a que los componentes de las formas de realización pueden colocarse en varias orientaciones diferentes, la terminología direccional se utiliza con fines de ilustración y no es de ninguna forma limitativa. Debe comprenderse que pueden utilizarse otras formas de realización y pueden realizarse cambios estructurales o lógicos sin apartarse del alcance de la presente invención. La siguiente descripción detallada, por lo tanto, no debe tomarse en un sentido limitante, y el alcance de la presente invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

15 Las características de las diversas formas de realización de ejemplo descritas en esta solicitud pueden combinarse entre sí ("mezcladas y combinadas"), a menos que se indique específicamente lo contrario.

20 El término "hemisferio" en esta solicitud significa la mitad de una esfera. Un ejemplo de una mitad de una esfera es bien la mitad superior o bien la mitad inferior a cada lado de un ecuador de la esfera. Otro ejemplo de la mitad de una esfera es bien la mitad izquierda (oeste) o bien la mitad derecha (este) a cada lado de un meridiano de la esfera (una línea longitudinal que se extiende de norte a sur).

El término "proximal" en esta solicitud significa aquella parte que está situada junto o cerca del punto de acoplamiento o de origen o un punto central; por ejemplo, cuando se sitúa hacia un centro del cuerpo humano. La próstata es proximal con relación a la piel del paciente.

25 El término "distal" en esta solicitud significa aquella parte que está situada separada del punto de acoplamiento o de origen o el punto central; por ejemplo, cuando se sitúa separada del centro del cuerpo humano. El glande del pene es distal con relación al crus penis (la raíz del pene) del paciente.

30 El extremo significa el punto más al extremo. Un extremo distal es la posición más al extremo más alejada de una parte distal de una cosa que se describe, mientras que un extremo proximal es la posición más al extremo más próxima de una parte proximal de la cosa que se describe. La parte próxima o adyacente a un extremo es una parte extrema. Por ejemplo, una regla de 30 cm (12 pulgadas) tiene un punto central a 15 cm (6 pulgadas), un primer extremo a cero cm (pulgadas) y un segundo extremo opuesto a 30 cm (12 pulgadas), una parte extrema adyacente al primer extremo y otra parte extrema adyacente al segundo extremo.

35 El término "presurizado" significa que sobre un fluido se ejerce una presión mayor que la presión atmosférica. Se dice que el fluido está presurizado. La presión atmosférica al nivel del mar es de aproximadamente 96,5 kPa.

40 Una prótesis de pene incluye dos cilindros implantados en el pene, una bomba implantada en el escroto u otro espacio interno, y un depósito contenedor de líquido implantado en el abdomen u otro espacio interno. El cirujano normalmente implanta el depósito lo último, después de confirmar que las piezas de tubo acopladas al depósito, la bomba y los cilindros no tienen fugas. El depósito se llena con solución salina u otro líquido a la presión atmosférica aproximadamente. La bomba se emplea para transferir el líquido desde el depósito a los cilindros, y al hacerlo, el líquido en los cilindros se presuriza para crear una erección. Se proporciona una trayectoria de circulación para despresurizar y devolver el líquido desde los cilindros de retorno al depósito. Los picos de presión suministrados de forma no intencionada al depósito pueden dar como resultado que una corriente de líquido presurizado fluya indeseablemente desde el depósito directamente a los cilindros.

45 "Autoinflado" significa un inflado involuntario de un cilindro implantado en un pene. El autoinflado se produce cuando la presión del líquido en el depósito aumenta bruscamente, por ejemplo, al apoyarse un usuario contra una mesa la presurizar el depósito implantado en el abdomen. El aumento de la presión del depósito puede provocar que el líquido fluya y se evite la bomba de cebado, dando como resultado el inflado directo de los cilindros. La consecuencia es una erección no planeada y no deseada del pene.

50 Las formas de realización proporcionan una prótesis de pene que tiene un conjunto válvula de cierre que está configurada para evitar que una corriente de líquido presurizado fluya indeseablemente desde el depósito directamente en los cilindros.

55 Las formas de realización proporcionan una válvula de cierre situada entre un depósito y una bomba en una prótesis de pene. En una forma de realización, el conjunto válvula de cierre se integra con el depósito aguas abajo de un receptáculo contenedor de líquido del depósito.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una forma de realización de una prótesis de pene 20. La prótesis de pene 20 se proporciona a la instalación sanitaria en varias partes que son ensambladas por un cirujano en una unidad operativa durante la implantación. Cuando se fabrica, la prótesis de pene 20 incluye los cilindros 22 implantables en un pene, un depósito 24, una bomba 26 acoplable entre los cilindros 22 y el depósito 24, por ejemplo, mediante piezas de tubo T implantables adecuadas y un conjunto válvula de cierre 28. En una forma de realización, el conjunto válvula de cierre 28 se integra como una pieza monolítica con el depósito 24.

El conjunto válvula de cierre 28 opera para permitir a la bomba 26 extraer el líquido del depósito 24 y suministrar el líquido a los cilindros 22 para proporcionar al usuario una erección. El conjunto válvula de cierre 28 opera también para permitir que los cilindros 22 se desinflen drenando el líquido de los cilindros 22 de retorno al depósito 24. Una característica beneficiosa del conjunto válvula de cierre 28 es impedir que la presurización no planeada del líquido en el depósito 24 infle indeseablemente y no intencionada los cilindros 22 y causar una erección no planeada.

Cada uno de los cilindros 22 incluye un extremo proximal 30 opuesto a un extremo distal 32. Durante la implantación, el extremo proximal 30 (también llamado una punta trasera) se implanta hacia la raíz del pene y el extremo distal 32 se implanta dentro del glande del pene. Los cilindros 22 se fabrican a partir de material configurado para plegarse cuando los cilindros 22 se desinflan para proporcionar al pene un estado flácido y expandirse cuando los cilindros 22 se inflan con líquido para proporcionar al pene una erección. Como punto de referencia, los cilindros 22 se ilustran en un estado inflado. Los materiales adecuados para fabricar los cilindros 22 incluyen la silicona, los polímeros biocompatibles tales como los uretanos y las mezclas de polímeros con uretano, los copolímeros de uretano o similares. Cilindros adecuados están disponibles en Coloplast Corp., Minneapolis, Minnesota.

El depósito 24 proporciona un receptáculo que se dimensiona para mantener un volumen de líquido entre aproximadamente 50-300 ml. En una forma de realización, el depósito 24 se proporciona como un depósito estilo "hoja de trébol" que tiene múltiples hojas que pueden plegarse unas contra otras para compactar el depósito 24 para la implantación en el abdomen del usuario. Un depósito 24 adecuado se dimensiona para retener aproximadamente 130 ml de líquido y está disponible en Coloplast Corp., Minneapolis, Minnesota.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de la bomba 26. La bomba 26 incluye una bomba de cebado 40, un cuerpo de bomba 42, un tubo de entrada 44 conectado entre el depósito 24 y el cuerpo de bomba 42, y una pareja de tubos de escape 46 conectados entre el cuerpo de bomba 42 y los cilindros 22.

Con referencia a la Figura 1, la bomba de cebado 40 es flexible e incluye una estructura en acordeón corrugada que permite que la bomba de cebado 40 se pliegue cuando se exprime para expulsar el líquido de la bomba de cebado 40, a través del cuerpo de bomba y fuera de los tubos de escape 46 a los cilindros 22. La estructura en acordeón proporciona una superficie de agarre y permite que la bomba de cebado 40 se recupere después de ser exprimida, lo que da lugar a una expansión de la perilla 40. La expansión de la bomba de cebado 40 crea una presión local negativa en la perilla 40 que extrae el líquido del depósito 24 (Figura 1), a través del tubo de entrada 44 y el cuerpo de bomba 42 dentro de la bomba de cebado 40. El exprimido y recuperación posterior de la bomba de cebado 40 expulsa el líquido de la bomba de cebado 40 y devuelve el líquido a la bomba de cebado 40 de una manera cíclica.

En una forma de realización, el cuerpo de bomba 42 se forma en una sola pieza y se conecta con la bomba de cebado 40 e incluye una primera superficie de activación 50 opuesta a una segunda superficie de activación 52. Las superficies de activación 50, 52 (también llamadas almohadillas de desinflado) se ilustran como no circulares (elípticas) aunque también son aceptables otras formas para las superficies de activación 50, 52. El cuerpo de bomba 42 aloja o mantiene las válvulas (descritas más adelante) que pueden activarse/desactivarse presionando las superficies de activación 50, 52.

El tubo de entrada 44 está conectado al depósito 24 (Figura 1) mediante las piezas de tubo T. Cada uno de los tubos de escape 46 se conecta a uno de los respectivos cilindros 22 mediante las piezas de tubo T. La compresión de la bomba de cebado 40 expulsa el líquido de la perilla 40 a través de los tubos de escape 46 a los cilindros 22, y la expansión de la bomba de cebado 40 crea una succión que extrae el líquido del depósito 24 a través del cuerpo de bomba 42 y el tubo de entrada 44 a una baja velocidad para el suministro a la bomba de cebado 40.

En general, la bomba 26 se implanta en el escroto del usuario y se conecta a los cilindros 22 que se implantan en el pene del usuario. El depósito 24 se conecta a los cilindros 22 a la bomba 26, y se implanta dentro del abdomen del usuario después de verificar que las conexiones están libres de fugas. La bomba 26 se fabrica a partir de material adecuado para la implantación en el cuerpo, tal como la silicona o los materiales a base de uretano descritos anteriormente para los cilindros 22 o el depósito 24.

La Figura 3 es una vista en sección transversal vertical de la bomba 26 tomada centrada entre la pareja de tubos de escape 46 de arriba abajo entre las almohadillas de desinflado 50, 52. La bomba 26 incluye un conjunto válvula de escape 60 situado entre la bomba de cebado 40 y los cilindros 22, un conjunto válvula de desinflado 62 situado entre las almohadillas de desinflado 50, 52, y un conjunto válvula de entrada 64 situado entre el depósito 24 y la bomba de cebado 40.

El conjunto válvula de escape 60 se dispone en el cuerpo de bomba 42 dentro de una trayectoria de circulación de salida 70 que comunica la bomba de cebado 40 y los cilindros 22. El exprimido de la bomba de cebado 40 expulsa el líquido a través del conjunto válvula de escape 60 a lo largo de la trayectoria de circulación de salida 70 a los cilindros 22 para inflar los cilindros 22 y proporcionar una erección.

El conjunto válvula de desinflado 62 se dispone en el cuerpo de bomba 42 en una trayectoria de circulación de desinflado 74 que es transversal al conjunto válvula de salida 60 y al conjunto válvula de entrada 64. El conjunto válvula de desinflado 62 se desplaza entre las almohadillas 50, 52 para permitir que el líquido en los cilindros 22 drene o fluya a través de la trayectoria de circulación de desinflado 74 de retorno al depósito 24.

5 El conjunto válvula de entrada 64 se dispone en el cuerpo de bomba 42 dentro de una trayectoria de circulación de entrada 76 que comunica el depósito 24 y la bomba de cebado 40. El conjunto válvula de entrada 64 responde a la succión en un lado aguas abajo (lado de la bomba de cebado) para permitir que el líquido sea extraído del depósito 24, a través de la trayectoria de circulación de entrada 76 y hasta la bomba de cebado 40.

10 El conjunto válvula de escape 60 incluye una válvula de bola 80 que es empujada en contacto con una superficie 82 mediante un resorte 84. La válvula de bola 80 se configura para ser desplazada desde la superficie 82 (comprimiendo de esta forma el resorte 84) cuando el líquido fluye desde la bomba de cebado 40 a través del conjunto válvula de escape 60 a lo largo de la trayectoria de circulación de salida 70 hacia los cilindros 22. Por ejemplo, la compresión de la bomba de cebado 40 expulsa líquido de la bomba de cebado 40, que abre el asiento de la válvula de bola 80 con la superficie 82 para permitir que el líquido fluya sobrepasando la válvula de bola 80, a lo largo de la trayectoria de circulación de salida 70, a través del conjunto válvula de desinflado 62 a los cilindros 22. La expansión (o recuperación) de la bomba de cebado 40 creará una succión aguas abajo que extrae líquido del depósito 24, sobrepasando el conjunto válvula de entrada 64, a la perilla 40. El bombeo posterior de la perilla 40 expulsa el líquido de la perilla 40 a los cilindros 22. El resorte 84 empuja la válvula de bola 80 en contacto con la superficie 82 para bloquear la recirculación del líquido desde los cilindros 22 a de la bomba de cebado 40. De esta manera, el conjunto válvula de escape 60 se proporciona como una válvula de escape unidireccional.

15 En una forma de realización, el cuerpo de bomba 42 es una cámara elastomérica moldeada alrededor del conjunto válvula de desinflado 62. El conjunto válvula de desinflado 62 opera para permitir que el líquido fluya desde el depósito 24 a través de la trayectoria de circulación de entrada 76 a la bomba de cebado 40, y fuera de la bomba de cebado 40 a través de la trayectoria de circulación de salida 70 a los cilindros 22 durante el inflado de los cilindros. El conjunto válvula de desinflado 62 opera para permitir al usuario desinflar los cilindros 22. Por ejemplo, en una forma de realización presionar sobre las superficies de activación 50, 52 desplaza el conjunto válvula de desinflado 62 hacia la almohadilla 50 para bloquear la trayectoria de circulación de salida 70, lo que permite que el líquido fluya desde los cilindros 22 a través de la trayectoria de circulación de desinflado 74 en el cuerpo de bomba 42 de retorno al depósito 24, al tiempo que se evita la bomba de cebado 40.

20 El conjunto válvula de desinflado 62 incluye un vástago de válvula 90 que se extiende entre un primer extremo 92 asociado con la almohadilla de desinflado 50, un segundo extremo 94 asociado con la almohadilla de desinflado 52, un resorte 96 proporcionado para empujar el vástago 90 con relación al cuerpo de la bomba 42, y una corona 98 fijada de forma móvil al vástago 90. En una forma de realización, el resorte 96 es un resorte cónico con un extremo del resorte más ancho que el otro. El empuje de las almohadillas de desinflado 50, 52 desplaza el segundo extremo 94 del vástago alejándose de la almohadilla de desinflado 52. Durante el proceso de desinflado, el movimiento del vástago 90 desplaza la corona 98 a una parte inferior de la trayectoria de circulación de desinflado 74, lo que bloquea una parte de la trayectoria de circulación de salida 70, y abre la trayectoria de circulación de desinflado 74 para la circulación del líquido desde los cilindros 22 de retorno al depósito 24.

25 En un proceso de inflado posterior, el exprimido de la bomba de cebado 40 expulsa líquido a través del conjunto válvula de escape 60, lo que desplaza la corona 98 hacia la almohadilla 52 para abrir la trayectoria de circulación de salida 70 entre la bomba de cebado 40 y los cilindros 22.

30 El conjunto válvula de entrada 64 incluye una válvula de bola 100 que es empujada en contacto con una superficie 102 mediante un resorte 104. La válvula de bola 100 se configura para ser desplazada desde la superficie 102 (comprimiendo de esta forma el resorte 104) cuando el líquido se succiona desde el depósito 24 cuando la bomba de cebado 40 se expande, lo que extrae líquido desde el depósito 24 a la bomba de cebado 40. La compresión de la bomba de cebado 40 expulsa líquido fuera de la bomba de cebado 40, lo que abre el asiento de la válvula de bola 80 con la superficie 82 para permitir que el líquido fluya sobrepasando la válvula de bola 80, a lo largo de la trayectoria de circulación de salida 70, a través del conjunto válvula de desinflado 62 a los cilindros 22. La expansión (o recuperación) de la bomba de cebado 40 creará una succión aguas abajo que extrae líquido del depósito 24. La circulación del líquido fuera del depósito 24 empuja la válvula de bola 100 fuera del asiento 102, comprimiendo el resorte 104, para permitir que el líquido fluya a través del conjunto válvula de entrada 64 a la perilla 40. El bombeo posterior de la perilla 40 expulsa el líquido fuera de la perilla 40 a los cilindros 22, seguido por una recuperación de la bomba de cebado 40 que extrae líquido desde el depósito 24 a la bomba de cebado 40. El resorte 104 empuja la válvula de bola 100 en contacto con la superficie 102 para bloquear la recirculación del líquido fuera de la bomba de cebado 40 de retorno al depósito 24.

35 La Figura 4 es una vista en sección transversal de un conjunto válvula de cierre 28 integrado con el depósito 24. El conjunto válvula de cierre 28 incluye una válvula de cierre 110 que se coloca entre una primera parte 76a de la trayectoria de circulación de entrada 76 que comunica el depósito 24 y el conjunto 28 y una segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76 que comunica el conjunto 28 y la bomba 26.

40 La válvula de cierre 110 incluye un núcleo 120, una brida de entrada 122 conectada al y extiende radialmente alejándose del núcleo 120, y una brida de cierre 124 conectada al y que se extiende radialmente alejándose del

núcleo 120. La brida de entrada 122 y la brida de cierre 124 se extienden radialmente alejándose del núcleo 120. Según se ilustra, la brida de entrada 122 se dispone en un lado opuesto (180 grados) de la brida de cierre 124. Otras orientaciones adecuadas para las bridas 102, 104 son posibles, en particular si se adaptan mediante un cambio complementario en el cuerpo de bomba 42

5 El núcleo 120 se retiene en el acoplamiento rotacional dentro de un asiento 130 que está formado por un cuerpo 132 del conjunto válvula de cierre 28. La válvula de cierre 110 responde de forma diferente a la succión aplicada aguas abajo del depósito 24 que responde a un pico de presión dentro del depósito 24.

10 En una forma de realización, el núcleo 120 es esférico y tiene uno o más canales de circulación formados sobre o a través de la parte esférica. En una forma de realización, el núcleo 120 tiene una forma cilíndrica central que gira dentro del cuerpo 132, donde uno o ambos extremos del núcleo cilíndrico están tapados con una forma hemisférica.

15 Cada una de la brida de entrada 122 y la brida de cierre 124 tiene una cara del lado de la bomba 134 que se sitúa más cerca de la bomba 26 que del depósito 24, y una cara del lado del depósito 136 que se sitúa más cerca del depósito 24 que de la bomba 26. La válvula de cierre 110 se configura tal que el contacto de la cara del lado de la bomba 134 de la brida de cierre 124 y una pared 138 del cuerpo 132 del conjunto válvula de cierre 28 impide que el líquido presurizado fluya desde el depósito 24 a la bomba 26.

20 Cuando se crea la succión aguas abajo de la válvula de cierre 110 mediante la bomba de cebado 40, la baja presión en el lado de aguas abajo arrastrará la brida de entrada 122 en sentido contrario a las agujas del reloj mientras el núcleo 120 gira respecto al asiento 130. La rotación del núcleo 120 y la brida de entrada 122 operan para abrir una compuerta que permite que el líquido fluya desde el depósito 24 a la bomba 26. Por ejemplo, cuando la bomba de cebado 40 se expande y crea una fuerza de succión en la trayectoria de circulación de entrada 76, el líquido se extrae del depósito 24 a través de la primera parte 76a de la trayectoria de circulación de entrada 76, a través del núcleo 120 y alrededor de la brida de entrada 122, y a través de la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76 hacia la bomba 26 para el inflado de los cilindros 22.

25 La válvula de cierre 110 incluye un canal de inflado 140 que se forma en el núcleo 120. El asiento 130 cierra herméticamente de forma eficaz el núcleo 120 en relación con el cuerpo 132 y, en una posición cerrada, cierra herméticamente el canal de inflado 140 de comunicar la primera parte 76a y la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76.

30 La rotación del núcleo 120 (con la rotación correlativa de las bridas 122, 124) alinea el canal de inflado 140 con la primera parte 76a y la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76 para permitir que el líquido fluya desde el depósito 24 a la bomba 26. La compresión de la bomba de cebado 40 expulsa cualquier líquido en la bomba de cebado 40 a través de la trayectoria de circulación de salida 70 a los cilindros 22. La bomba de cebado 40 se recupera posteriormente expandiéndose, lo que crea una presión de succión inferior en el lado de la bomba de la brida de entrada 122. La baja presión en el lado de la bomba de la brida de entrada 122 provoca que la válvula de cierre 110 gire en sentido contrario a las agujas del reloj, lo que alinea el canal de inflado 140 para formar un conducto entre la primera parte 76a y la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76. La alineación del canal de inflado 140 dentro de la trayectoria de circulación de entrada 76 permite que el líquido fluya desde el depósito 24, a través del núcleo 120 a la bomba de cebado 40. La compresión repetida de la bomba de cebado 40 de este modo da como resultado la expulsión del líquido a los cilindros 22 (cuando se comprime la bomba de cebado 40) y la succión el líquido a la bomba de cebado 40 (cuando la bomba de cebado 40 se expande y se recupera).

35 La válvula de cierre 110 responde de forma diferente a un pico de presión dentro del depósito 24. A modo de ejemplo, se puede crear un pico de presión aguas arriba del cierre 110 mediante un ejercicio enérgico u otra fuerza aplicada al depósito 24, que da como resultado un líquido presurizado que es forzado contra la brida de cierre 124. La fuerza aplicada desde el depósito 24 a la brida de cierre 124 empuja la brida 124 en el sentido de las agujas del reloj, lo que provoca que la válvula de cierre 110 cierre herméticamente y cierre la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76.

40 Desinflar los cilindros 22 y dirigir un flujo de líquido a través de la trayectoria de circulación de entrada 76 hacia el depósito 24. La válvula de cierre 110 está colocada en la trayectoria de circulación de entrada 76, lo que podría bloquear el retorno del líquido al depósito 24. Las formas de realización de la válvula de cierre 110 proporcionan mecanismos para permitir que el líquido fluya a través de la válvula de cierre 110 de retorno al depósito 24.

La Figura 5A es una vista en perspectiva, la Figura 5B es una vista frontal y la Figura 5C es una vista en sección transversal de la válvula de cierre 110. La válvula de cierre 110 incluye el canal de inflado 140 y una vía de desinflado 142.

55 El canal de inflado 140 se forma a través de una parte del núcleo 120 y opera para permitir que el líquido fluya desde el depósito 24 a la bomba 26.

La vía de desinflado 142 se forma en el núcleo 120 separada del canal de inflado 140 y opera para permitir que el líquido fluya desde los cilindros 22 de retorno al depósito 24. En una forma de realización, la vía de desinflado 142 se extiende completamente a través de un diámetro del núcleo 120. En una forma de realización, la vía de

desinflado 142 está separada del canal de inflado 140 y se forma como un lumen (cavidad tubular interior) lineal a través de todo un diámetro del núcleo 120. Una válvula de retención 144 unidireccional se dispone en la vía de desinflado 142 para permitir que el líquido que fluya de retorno desde el lado de la bomba al depósito 24 y para impedir que el líquido fluya desde el depósito 24 a través de la vía de desinflado 142.

5 En una forma de realización, el canal 140 se forma como una cavidad tubular interior en el núcleo 120 que se extiende entre un orificio de entrada 150 y un orificio de salida 152. En una forma de realización, el núcleo es esférico y el orificio de entrada 150 se conecta al orificio de salida 152 y ambos se forman en un solo hemisferio (mitad) del núcleo esférico, por ejemplo en un lado orientado hacia el depósito 24. En una forma de realización, el canal de inflado 140 se forma en un ecuador central C dentro de uno de los dos hemisferios del núcleo 120.

10 En una forma de realización, el orificio de entrada 150 se separa del orificio de salida 152 por un ángulo A que mide en un rango de 45-75 grados. Un ángulo A adecuado medido entre el orificio de entrada 150 y el orificio de salida 152 es aproximadamente de 60 grados.

15 La válvula de retención 144 unidireccional se retiene dentro de la vía de desinflado 142. En una forma de realización, la válvula de retención 144 unidireccional incluye una válvula de bola 160 que es empujada por un resorte 162 contra un asiento 164 en la vía de desinflado 142. La válvula de retención 144 unidireccional se configura para permitir que el líquido desplace la válvula de bola 160 y comprima el resorte 162, para permitir que el líquido fluya a través de la vía de desinflado 142. En contraste, se impide que el líquido en el lado del depósito de la válvula de cierre 110 fluya a través de la vía de desinflado 142 mediante un cierre hermético formado entre la válvula de bola 160 y el asiento 164.

20 La válvula de cierre 110 se fabrica adecuadamente a partir de metal o plástico. Un metal adecuado es el acero inoxidable. Los plásticos adecuados incluyen el acrilonitrilo butadieno estireno, el policloruro de vinilo, el nilón o el polipropileno para nombrar varios.

La Figura 6A es una vista en sección transversal de la bomba 26 y del conjunto válvula de cierre 28 en un modo de inflado y la Figura 6B es una vista del conjunto válvula de cierre 28 con la bomba 26 en un modo de inflado.

25 La recuperación de la bomba de cebado 40 crea succión dentro de la bomba de cebado 40 y en la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76. La succión en la trayectoria de circulación de entrada 76 aguas abajo crea una baja presión local en la cara del lado de la bomba de cebado 134 de la brida de entrada 122, lo que provoca que la brida de entrada 122 y el núcleo 120 giren en sentido contrario a las agujas del reloj. La rotación del núcleo 120 alinea el canal de inflado 140 con la primera parte 76a y con la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76. De esta manera, la trayectoria de circulación de entrada 76 se abre y la succión de la bomba de cebado 40 extrae el líquido del depósito 24, sobrepasa la bola 100 y a la bomba de cebado 40. El exprimido o compresión posterior de la bomba de cebado 40 expulsa el líquido en la bomba de cebado 40 a través de la trayectoria de circulación de salida 70 a los cilindros 22.

30 La Figura 7A es una vista en sección transversal de la bomba 26 y del conjunto válvula de cierre 28 en un modo de desinflado y la Figura 7B es una vista de la válvula de retención 144 unidireccional del núcleo 120 de la válvula de cierre 110 en un modo de desinflado.

35 El usuario es instruido para tocar las almohadillas de desinflado 50, 52 y aplicar una fuerza que desplace el vástago 90 del conjunto válvula de desinflado 62 para abrir la trayectoria de circulación de desinflado 74. El movimiento del vástago 90 da como resultado que la corona 98 sea desplazada para cerrar la trayectoria de circulación de salida 70 y para abrir la trayectoria de circulación de desinflado 74 entre los cilindros 22 y un depósito 24. La válvula de bola 80 es forzada sobre el asiento 82 por la presión del líquido en la trayectoria de circulación de desinflado 74.

40 La presión del líquido en la trayectoria de circulación de desinflado 74 empuja sobre la cara del lado de la bomba de cebado 134 de la brida de entrada 122 para cerrar la válvula de cierre 110 y abrir la válvula de retención 144 unidireccional. La presión del líquido en la trayectoria de circulación de desinflado 74 empuja la bola 160 fuera del asiento 164, lo que permite que el líquido fluya a través del núcleo 120 de la válvula de cierre 110 desde la segunda parte 76b hasta la primera parte 76a de la trayectoria de flujo 76. De esta manera, se permite que el líquido fluya desde los cilindros 22 de retorno al depósito 24 a través de la válvula de cierre 110 cerrada.

45 La Figura 8 es una vista en sección transversal vertical del conjunto válvula de cierre 28 que proporciona a la prótesis de pene 20 (Figura 1) un modo de cierre. La bomba 26 está en estado de reposo con la válvula de cierre 110 proporcionando un modo de cierre que impide que los picos de presión involuntarios aplicados al depósito 24 suministren un flujo de líquido dentro de los cilindros 22.

50 Cuando el sistema prótesis de pene 20 se implanta en el usuario, los cilindros 22 se sitúan en el pene, el depósito 24 se implanta normalmente en el abdomen y la bomba 26 se implanta en el escroto. En el estado de reposo, el líquido es retenido en el depósito 24 y los cilindros 22 están flácidos. La actividad física enérgica o la presión exterior aplicada al abdomen tienen la posibilidad de crear un pico de presión en el depósito 24, que podría provocar indeseablemente que el líquido fluyese desde el depósito 24, a través de la bomba de cebado 40 a los cilindros 22. El inflado no deseado de los cilindros 22 que sobreviene de una gran presión aplicada al depósito 24 se denomina autoinflado.

En una forma de realización, la válvula de cierre 110 proporciona una característica de cierre para impedir el autoinflado de los cilindros 22. Un pico de presión inesperado aplicado al depósito 24 presurizará el líquido en el lado del depósito de la válvula de cierre 110. El líquido presurizado aplica una fuerza contra la cara del lado del depósito 136 (Figura 4) de la brida de cierre 124. La presión incrementada aplicada sobre la cara del lado del depósito 136 de la válvula de cierre 124 fuerza la cara del lado de la bomba de cebado 134 (Figura 4) de la válvula 110 contra la pared 138 del cuerpo 132 para crear y mantener un cierre hermético que cierra la trayectoria de circulación de entrada 76. El núcleo 120 se cierra herméticamente contra el asiento 130 y la cara del lado del depósito 135 de la brida de entrada 122 se presiona contra el cuerpo 132 del conjunto válvula de cierre 28. En consecuencia, el líquido presurizado en el lado del depósito de la válvula de cierre 110 es incapaz de fluir sobrepasando el conjunto válvula de cierre 28 hacia la bomba 26. De esta manera, la válvula de cierre 110 proporciona un modo de autocierre para la bomba 26.

La Figura 9 es una vista lateral esquemática de la prótesis de pene 20 implantada en un usuario. Los cilindros 22 se implantan en el pene P con el extremo proximal 30 insertado cerca de la raíz y el extremo distal 32 implantado dentro del glande. El depósito 24 se implanta dentro del abdomen y la bomba 26 se implanta dentro del escroto S.

La prótesis de pene 20 se opera de acuerdo con la descripción anterior para inflar los cilindros 22 para lograr un estado erecto (según se describe en las Figuras 5A y 5B anteriores) y para extraer el líquido de los cilindros 22 para devolver el pene P a un estado flácido. El conjunto válvula de cierre 28 es sensible a las condiciones de presión en el depósito o en la bomba 26. Específicamente, el conjunto válvula de cierre 28 opera para permitir que la bomba 26 extraiga el líquido del depósito 24 y suministre el líquido a los cilindros 22 para proporcionar al usuario una erección. El conjunto válvula de cierre 28 también opera para permitir que los cilindros 22 se desinflen drenando el líquido de los cilindros 22 de retorno al depósito 24. El conjunto válvula de cierre 28 opera para impedir que la presurización no planeada del líquido en el depósito 24 infle de manera no deseada e no intencionada los cilindros 22 y provoque una erección no planeada.

En una forma de realización, la bomba 26 proporciona un mecanismo de liberación de un toque que permite que los cilindros 22 se desinflen fácil y rápidamente mediante una activación inicial, casi instantánea de las superficies 50, 52 en oposición al usuario que aplica una presión prolongada (por ejemplo, más de tres segundos de presión aplicada) a las superficies 50, 52. De este modo, se proporciona una técnica rápida y conveniente para el desinflado rápido de los cilindros 22 inflados, lo cual es apreciado por usuarios con destreza limitada.

Con referencia a las 6A-6B y la Figura 9, una forma de realización de la válvula de cierre 110, el conjunto válvula de escape 60 y el conjunto válvula de desinflado 62 tienen esta secuencia de operaciones de inflado: El Pene P está flácido y el depósito 24 contiene líquido. La válvula de cierre 110 está cerrada, el conjunto válvula de escape 60 está cerrado y el conjunto válvula de desinflado 62 está abierto (si el pene había estado previamente erecto). La bomba de cebado 40 se exprime y el conjunto válvula de escape 60 se abre cuando la válvula de bola 80 comprime el resorte 84 para permitir que cualquier líquido en la bomba de cebado 40 salga de la bomba de cebado 40 y fluya hacia los cilindros 22. El líquido que fluye hacia los cilindros 22 empujará la corona 98 hacia abajo para cerrar el conjunto válvula de desinflado 62, abriendo de este modo la trayectoria de circulación de salida 70 hacia los cilindros 22. El conjunto válvula de desinflado 62 se cierra y permanece cerrado durante el bombeo posterior de la bomba de cebado 40 que extrae el líquido de la bomba de cebado 40 a través del conjunto válvula de escape 60 a los cilindros 22 del pene. Cuando la bomba de cebado 40 se libera durante la acción de bombeo, el volumen de la perilla se expande para crear succión. La succión en la bomba de cebado 40 crea una baja presión local en la cara del lado de la bomba de cebado 134 de la válvula de cierre 110, lo que provoca que la válvula de cierre 110 gire en sentido contrario a las agujas del reloj y se abra. El líquido se extrae del depósito 24 a través de la válvula de cierre 110 a la bomba de cebado 40. El conjunto válvula de escape 60 se cierra cuando la bomba de cebado 40 es liberada durante la acción de bombeo y permanece cerrado hasta que la perilla 40 es exprimida. El conjunto válvula de desinflado 62 permanece cerrado durante el inflado de los cilindros 22. El exprimido de la perilla 40 expulsa el líquido de la perilla 40 y a través del conjunto válvula de escape 60.

Con referencia a las Figuras 7A-7B y la Figura 9, una forma de realización del conjunto válvula de cierre 110, el conjunto válvula de escape 60 y el conjunto válvula de desinflado 62 tienen esta secuencia de operaciones de desinflado: El pene P está erecto y los cilindros 22 están llenos con líquido. La válvula de cierre 110 está cerrada, el conjunto válvula de escape 60 está cerrado y el conjunto válvula de desinflado 62 está cerrado. El usuario presiona sobre las superficies 50, 52 para abrir el conjunto válvula de desinflado 62 y el líquido fluye desde los cilindros 22 del pene transversalmente a través del conjunto válvula de desinflado 62 a lo largo de la trayectoria de circulación de desinflado 74 en el cuerpo de bomba 42 hacia el depósito 24. La presión en el líquido abre la válvula 144 unidireccional empujando la bola 160 fuera del asiento 164 para permitir que el líquido en los cilindros 22 fluya de retorno al depósito 24. Después que el líquido fluya de retorno al depósito 24, la válvula 144 unidireccional cierra, la válvula de cierre 110 se cierra y el conjunto válvula de escape 60 se cierra.

Con referencia a la Figura 4 y las Figuras 8-9, una forma de realización de la válvula de cierre 110 y la bomba 26 tiene esta secuencia de operaciones anti-autoinflado: El pene P está flácido y el depósito 24 está lleno con líquido. La válvula de cierre 110 está cerrada, el conjunto válvula de escape 60 está cerrado y el conjunto válvula de desinflado 62 está cerrado. El depósito 24 se presuriza, bien a través de una función natural del cuerpo (por ejemplo, estornudando o tosiendo) o bien a través de una fuerza externa (por ejemplo, ejercicio enérgico o el usuario que presiona contra un borde de mesa). El líquido presurizado en el depósito 24 aplica una fuerza contra la cara del lado

del depósito 136 de la brida de cierre 124. La presión incrementada aplicada en la cara del lado del depósito 136 de la válvula de cierre 110 fuerza la cara del lado de la bomba de cebado 134 de la válvula 110 contra la pared 138 del cuerpo 132 para crear y mantener un cierre hermético que cierra la trayectoria de circulación de entrada 76. En consecuencia, el líquido presurizado en el lado del depósito de la válvula de cierre 110 es incapaz de fluir a la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76 y se impide que entre en la bomba de cebado 40.

La Figura 10 es una vista esquemática en sección transversal de una forma de realización de una prótesis de pene 200 ensamblada. La prótesis de pene 200 se proporciona a la instalación sanitaria en varias partes que son ensambladas por un cirujano en una unidad operativa durante la implantación. Cuando se fabrica, la prótesis de pene 200 incluye cilindros (no mostrados, pero similares a los cilindros 22 de la Figura 1) que se pueden implantar en un pene, un depósito 240, la bomba 26 descrita anteriormente que se puede acoplar entre los cilindros y el depósito 240, por ejemplo mediante piezas de tubo T implantables adecuadas y un conjunto válvula de cierre 280. El depósito 240 es similar al depósito 24 descrito anteriormente e incluye un receptáculo dimensionado para contener un volumen de líquido que se emplea para inflar los cilindros. El conjunto válvula de cierre 280 incluye la válvula de cierre 110 situada en la trayectoria de circulación de entrada 76.

En una forma de realización, el conjunto válvula de cierre 280 se separa del depósito 240 y se separa de la bomba 26 y puede acoplarse a cada uno de ellos mediante una pieza de tubo T adecuada. El conjunto válvula de cierre 28 descrito anteriormente se integra como una pieza monolítica con el depósito 24 y el conjunto válvula de cierre 280 de la Figura 10 es una unidad separada acoplada entre el depósito 240 y la bomba 26.

La Figura 11A es una vista frontal y la Figura 11B es una vista lateral de una forma de realización de una válvula de cierre 310 adecuada para su utilización en el conjunto válvula de cierre 28 (Figura 4) o el conjunto válvula de cierre 280 (Figura 10).

La válvula de cierre 310 incluye un núcleo 320, una brida de entrada 322 conectada a y que se extiende radialmente alejándose del núcleo 320, y una brida de cierre 324 conectada a y que se extiende radialmente alejándose del núcleo 320. El núcleo 320 se fabrica adecuadamente como una parte esférica o como una parte cilíndrica que tiene tapones hemiesféricos según se describió anteriormente. Según se ilustra, la brida de entrada 322 se dispone en un lado opuesto (180 grados) de la brida de cierre 324. Otras orientaciones adecuadas para las bridas 322, 324 son posibles, en particular si se adaptan mediante un cambio complementario en el cuerpo del conjunto válvula de cierre.

Cada una de la brida de entrada 322 y la brida de cierre 324 tiene una cara del lado de la bomba de cebado 334 y una cara del lado del depósito 336. Cuando se ensambla en el conjunto válvula de cierre, la cara del lado de la bomba de cebado 334 se sitúa más cerca de la bomba de cebado 40 que del depósito 24 y la cara del lado del depósito 336 se sitúa más cerca del depósito 24 que de la bomba de cebado 40. En una forma de realización, una altura de la brida de entrada 322 es la misma que una altura de la brida de cierre 324 y cada una de las bridas 322, 324 tiene una altura que es menor que un diámetro de la parte esférica 320.

La válvula de cierre 310 incluye un canal de inflado 340 y una vía de desinflado 342.

El canal de inflado 340 se forma a través de una parte de la parte esférica 320 y opera para permitir que el líquido fluya desde el depósito 24 a la bomba 26.

La vía de desinflado 342 se forma en la parte esférica 320 separada del canal de inflado 340 y opera para permitir que el líquido fluya desde los cilindros 22 de retorno al depósito 24. En una forma de realización, la vía de desinflado 342 se extiende completamente a través de un diámetro de la parte esférica 320. Una válvula de retención 344 unidireccional está dispuesta en la vía de desinflado 342 para permitir que el líquido fluya desde el lado de la bomba de retorno al depósito 24 y para impedir que el líquido fluya desde el depósito 24 a través de la vía de desinflado 132.

El canal de inflado 340 que funciona de una manera similar al canal de inflado 140 descrito anteriormente en las Figuras 5A-5C. En una forma de realización, el canal de inflado 340 es una ranura que se forma en una superficie exterior del núcleo 320 de manera que el canal quede expuesto en la superficie exterior. El canal 340 (o ranura 340) se forma en la parte esférica 320 a lo largo de un ecuador central C en el lado de la cara del depósito de la válvula 310. La ranura 340 se extiende desde una entrada 350 hasta una salida 352 durante aproximadamente 60 grados a lo largo del ecuador C de la parte esférica 320, o entre la posición de las 2 y la posición de las 4 cuando se mira desde arriba.

Una forma adecuada de la ranura 344 es un corte semicircular hecho en la superficie exterior de la parte esférica 320, por ejemplo mediante una fresa esférica para proporcionar a la ranura 340 una curvatura convexa a lo largo de la superficie exterior de la parte esférica 320 y con una curvatura cóncava en sección longitudinal.

La válvula de retención 344 unidireccional se retiene dentro de la vía de desinflado 342. En una forma de realización, la válvula de retención 344 unidireccional incluye una válvula de bola 360 que es empujada mediante un resorte 362 contra un asiento 364 en la vía de desinflado 142. La válvula de retención 344 unidireccional opera para permitir que el líquido desplace la válvula de bola 360 (comprimiendo de esta forma el resorte 362) para permitir que el líquido fluya a través de la vía de desinflado 342 de retorno al depósito 24. En contraste, se impide que el líquido en el lado del depósito de la válvula de cierre 110 fluya a través de la vía de desinflado 342 mediante un cierre hermético formado entre la válvula de bola 360 y el asiento 364.

La válvula de cierre 320 se fabrica adecuadamente a partir de metal o plástico. Un metal adecuado es el acero inoxidable. Los plásticos adecuados incluyen el acrilonitrilo butadieno estireno, el policloruro de vinilo o el polipropileno para nombrar varios.

5 Las formas de realización proporcionan una prótesis de pene que tiene un conjunto válvula de cierre que se dispone separado de la bomba y el depósito y configurado para impedir que una corriente de líquido presurizado fluya indeseablemente desde el depósito directamente a los cilindros.

10 Aunque se han ilustrado y descrito formas de realización específicas en esta descripción, los usuarios normales de la técnica apreciarán que varias implementaciones alternativas y/o equivalentes pueden ser sustituidas por las formas de realización específicas mostradas y descritas sin apartarse del alcance de esta descripción. Esta solicitud está destinada a cubrir cualquier adaptación o variación de los dispositivos médicos descritos anteriormente. Por lo tanto, se pretende que esta invención esté limitada únicamente por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto válvula de cierre (28) de una prótesis de pene implantable (20), el conjunto válvula de cierre (28) que comprende:
- 5 un cuerpo (132) adaptado para ser acoplable entre un depósito (24) y una bomba (26) de la prótesis de pene implantable (20); y
- una válvula de cierre (110) adaptada para ser colocada en una trayectoria de circulación de entrada (76) entre el depósito (24) y la bomba (26) y caracterizada porque incluye:
- un núcleo (120) retenido en un acoplamiento con capacidad de giro dentro de un asiento (130) formado dentro del cuerpo (132),
- 10 una brida de entrada (122) conectada a y que se extiende radialmente alejándose del núcleo (120), y una brida de cierre (124) conectada a y que se extiende radialmente alejándose del núcleo (120),
- un canal de inflado (140, 340) formado a través de una parte del núcleo (120),
- una vía de desinflado (142) separada del canal de inflado (140, 340) y formada a través de un diámetro del núcleo (120), y
- 15 una válvula de retención (144) unidireccional dispuesta en la vía de desinflado (142) del núcleo (120),
- en donde la válvula de cierre (110) se configura de modo que el contacto entre una cara del lado de la bomba (134) de la brida de cierre (124) y una pared (138) del cuerpo (132) impida que el líquido presurizado fluya desde el depósito (24) a la bomba (26), y de manera que una rotación del núcleo (120), en respuesta a la succión en la trayectoria de circulación de entrada (76) aguas abajo creada por la bomba (26), alinee el canal de inflado (140) con la primera parte (76a) y la segunda parte (76b) de la trayectoria de circulación de entrada (76), para permitir que el líquido fluya desde el depósito (24) hasta la bomba (26).
- 20 la primera parte (76a) y la segunda parte (76b) de la trayectoria de circulación de entrada (76), para permitir que el líquido fluya desde el depósito (24) hasta la bomba (26).
2. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 1, en donde el cuerpo (132) está separado del depósito (24) y se puede acoplar al depósito con una primera sección de tubo y se puede acoplar a la bomba (26) con una segunda sección de tubo.
- 25 3. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 1, en donde el cuerpo (132) está integrado de forma monolítica con el depósito (24) y se puede acoplar a la bomba (26) con una sección de tubo.
4. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 3, en donde el cuerpo (132) se sitúa entre un receptáculo de líquido del depósito (24) y la sección de tubo.
5. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 1, en donde cada una de la brida de entrada (122) y la brida de cierre (124) tiene una cara del lado de la bomba (134) situada más cerca de la bomba que del depósito (24) y una cara del lado del depósito (136) que se sitúa más cerca del depósito (24) que a la bomba (26).
- 30 6. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 5, en donde el canal de inflado se forma en el núcleo de la válvula de cierre entre la cara del lado del depósito de la brida de entrada y la cara del lado del depósito de la brida de cierre.
7. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 1, en donde el canal de inflado es una cavidad tubular interior formada dentro del núcleo, extendiéndose la cavidad tubular interior entre un orificio de entrada y un orificio de salida.
- 35 8. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 7, en donde el orificio de entrada está separado del agujero de salida por un ángulo que mide en un rango de 45-75 grados.
9. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 1, en donde el núcleo es esférico y el canal de inflado es una cavidad tubular interior formada dentro de un único hemisferio del núcleo esférico, con la cavidad tubular interior que se extiende entre un orificio de entrada situado en el único hemisferio y un orificio de salida situado en el único hemisferio.
- 40 10. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 1, en donde el canal de inflado es una ranura formada en una superficie exterior del núcleo.
11. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 1, en donde el núcleo es esférico.
12. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 1, en donde el canal de inflado incluye un agujero de salida que es bloqueado de una trayectoria de circulación de entrada mediante el asiento formado en el cuerpo del conjunto válvula de cierre y es abierto a la trayectoria de circulación de entrada mediante el giro del núcleo de la válvula de cierre.
- 50 13. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 1, en donde el camino de desinflado es una cavidad tubular interior formada de forma lineal a través del núcleo.

14. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 1, en donde la válvula de retención unidireccional es una válvula de bola que se empuja mediante un resorte dispuesto en la vía de desinflado del núcleo.
15. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 1, que comprende además:
un conjunto válvula de desinflado dispuesto en la bomba.
- 5 16. El conjunto válvula de cierre de la reivindicación 15, en donde el conjunto válvula de desinflado tiene un vástago que es móvil y una corona que está separada y es móvil con relación al vástago.

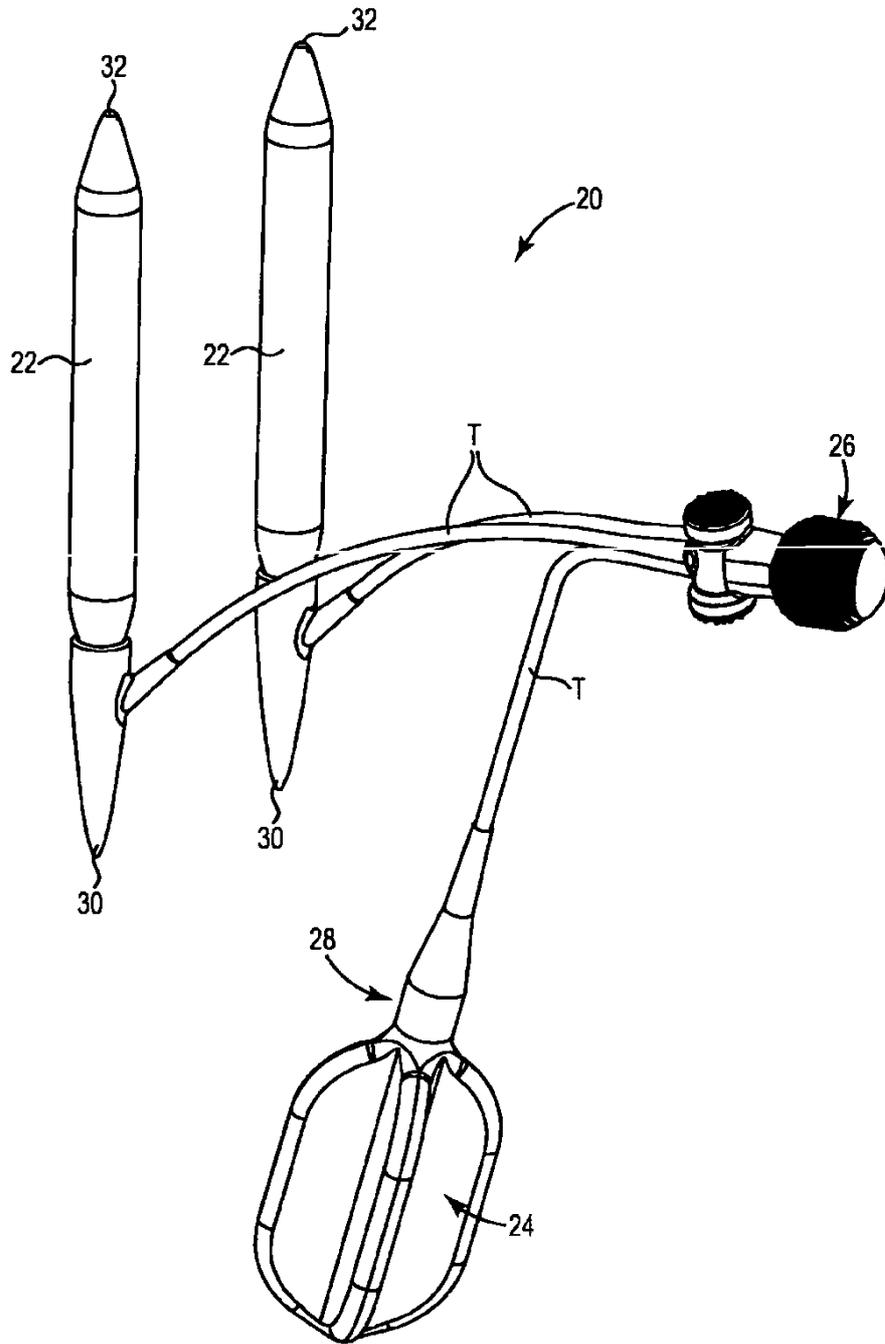


Fig. 1

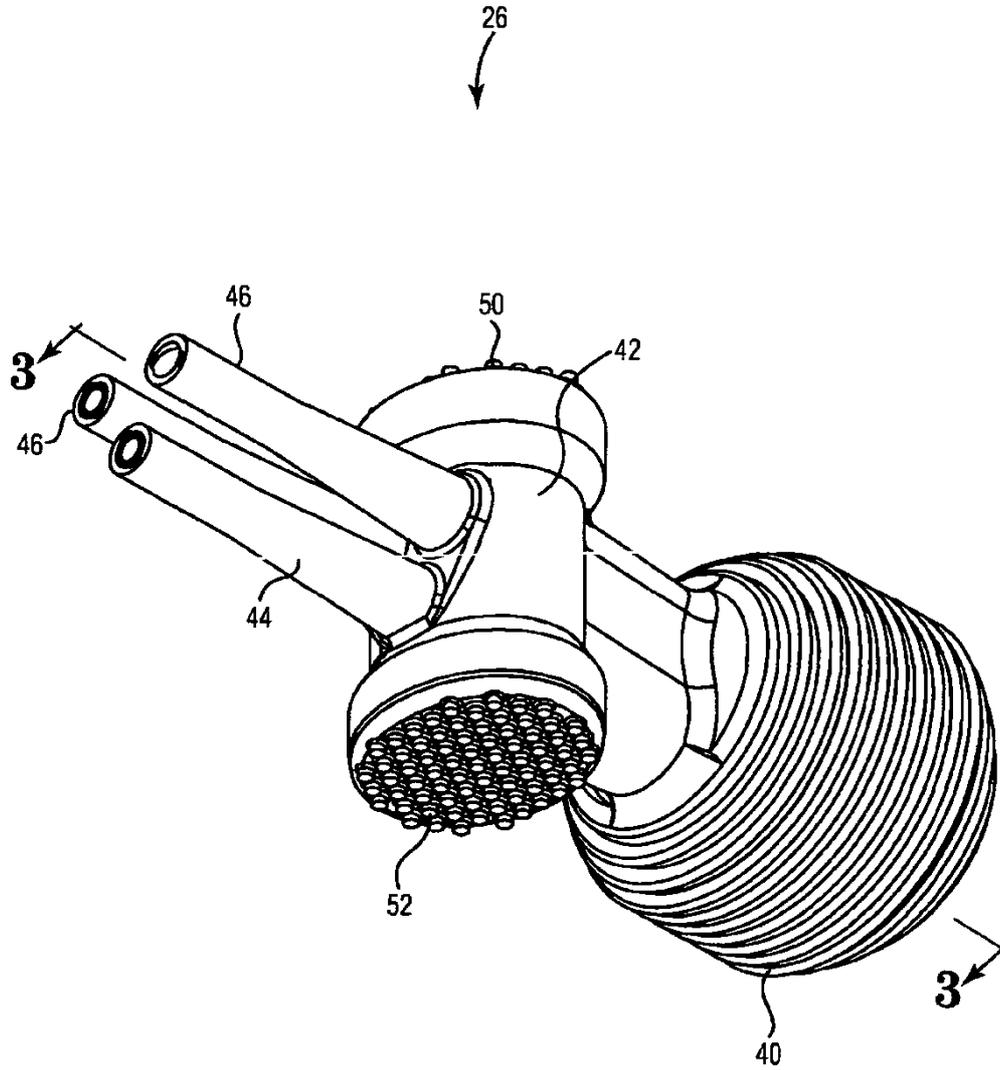


Fig. 2

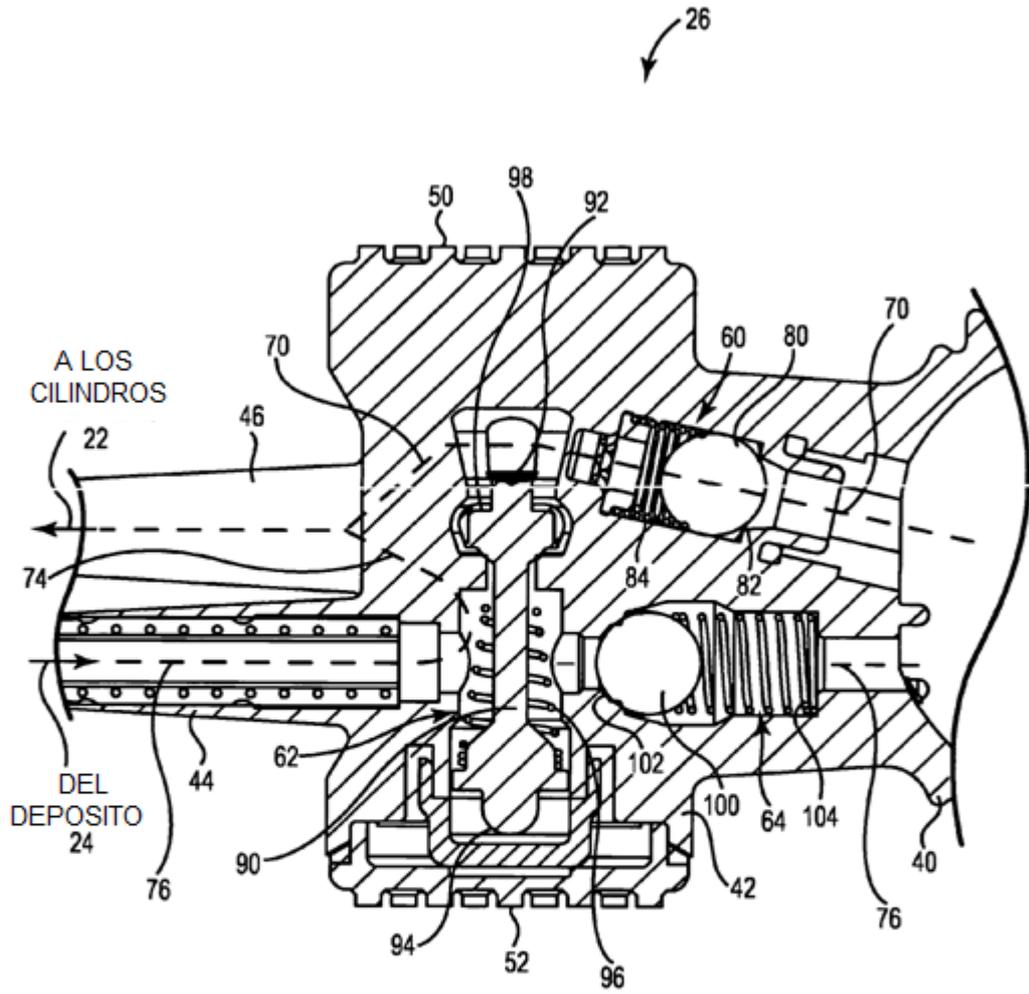


Fig. 3

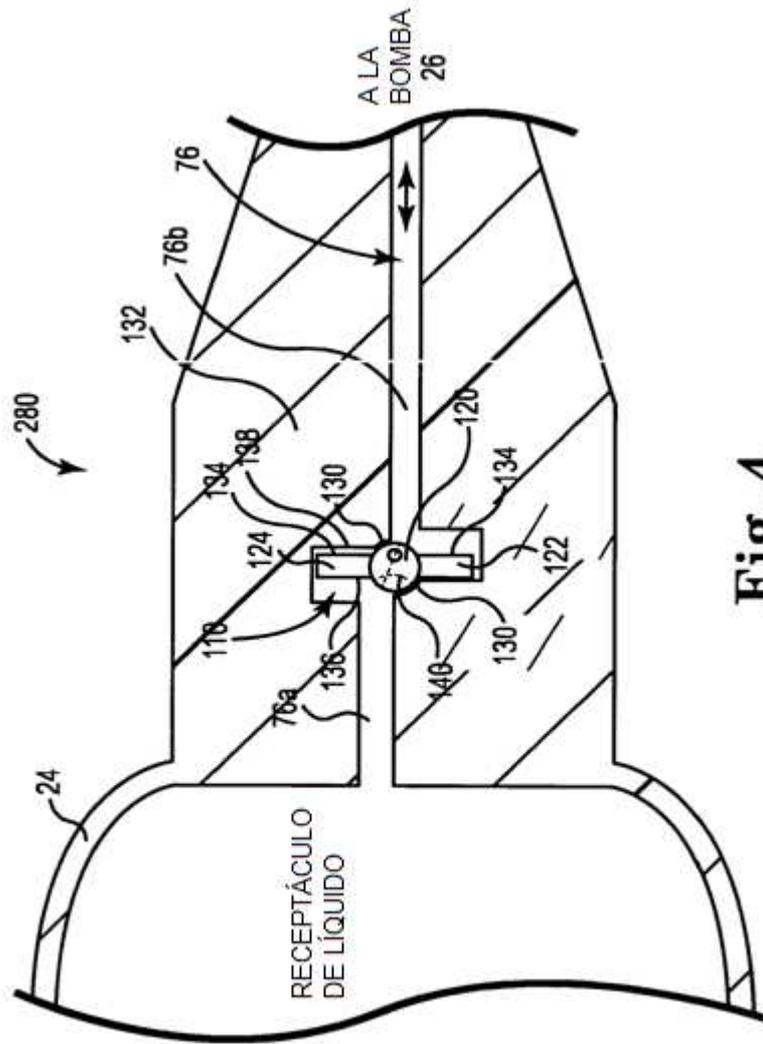


Fig. 4

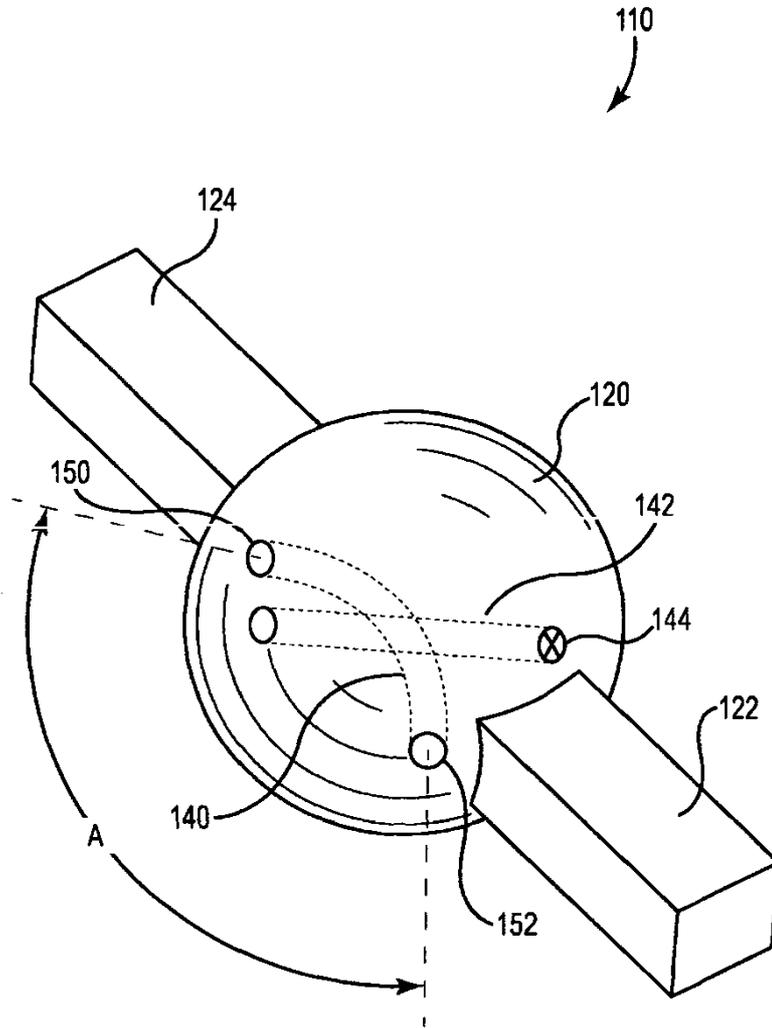


Fig. 5A

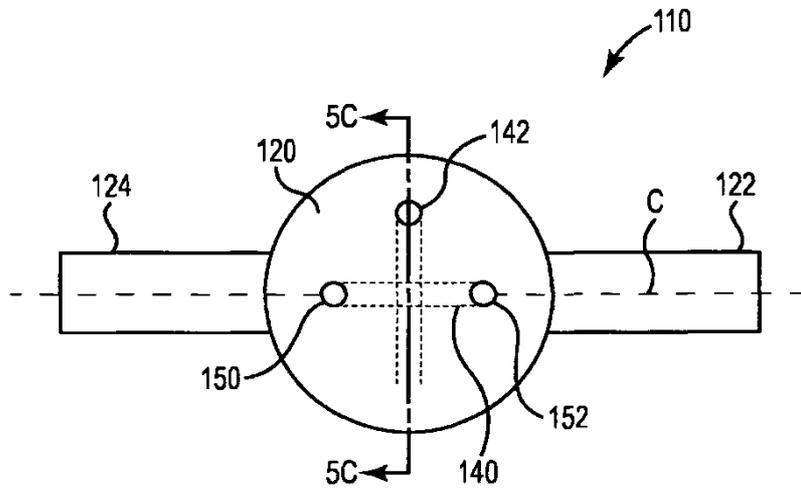


Fig. 5B

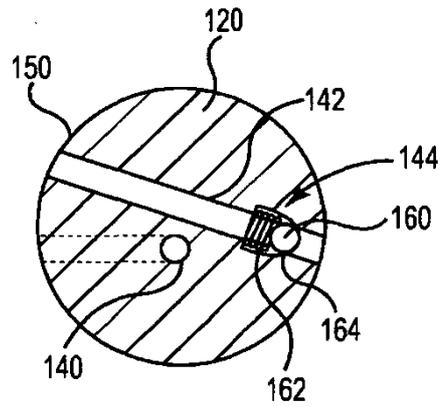


Fig. 5C

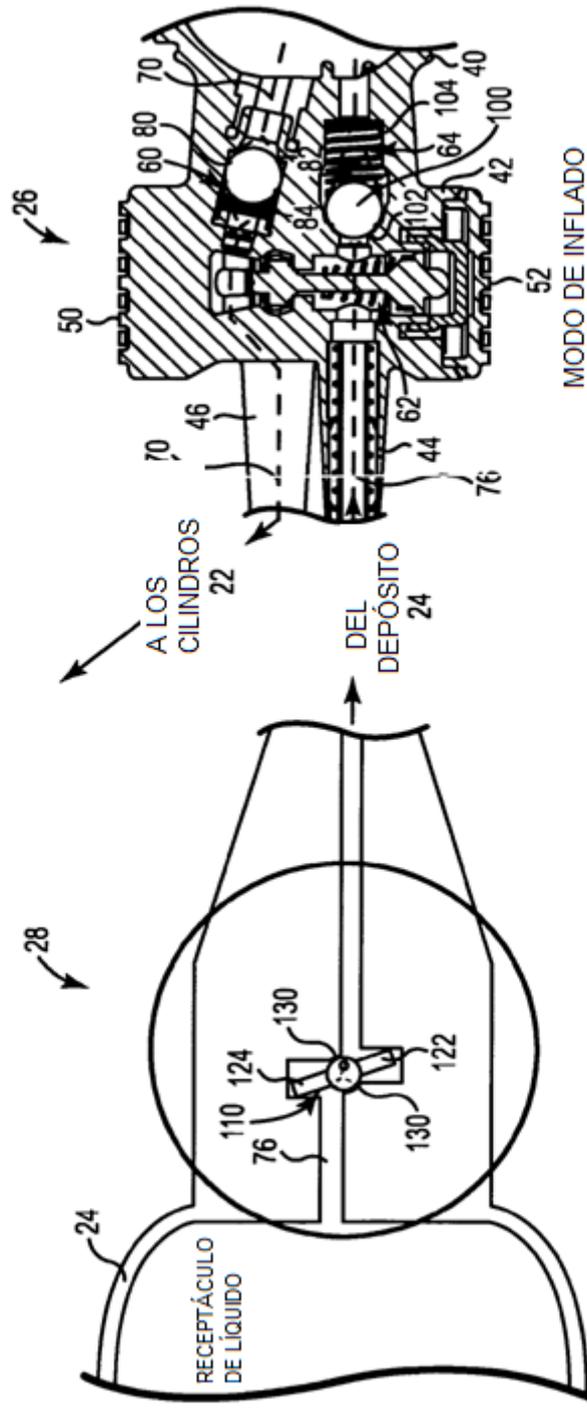


Fig. 6A

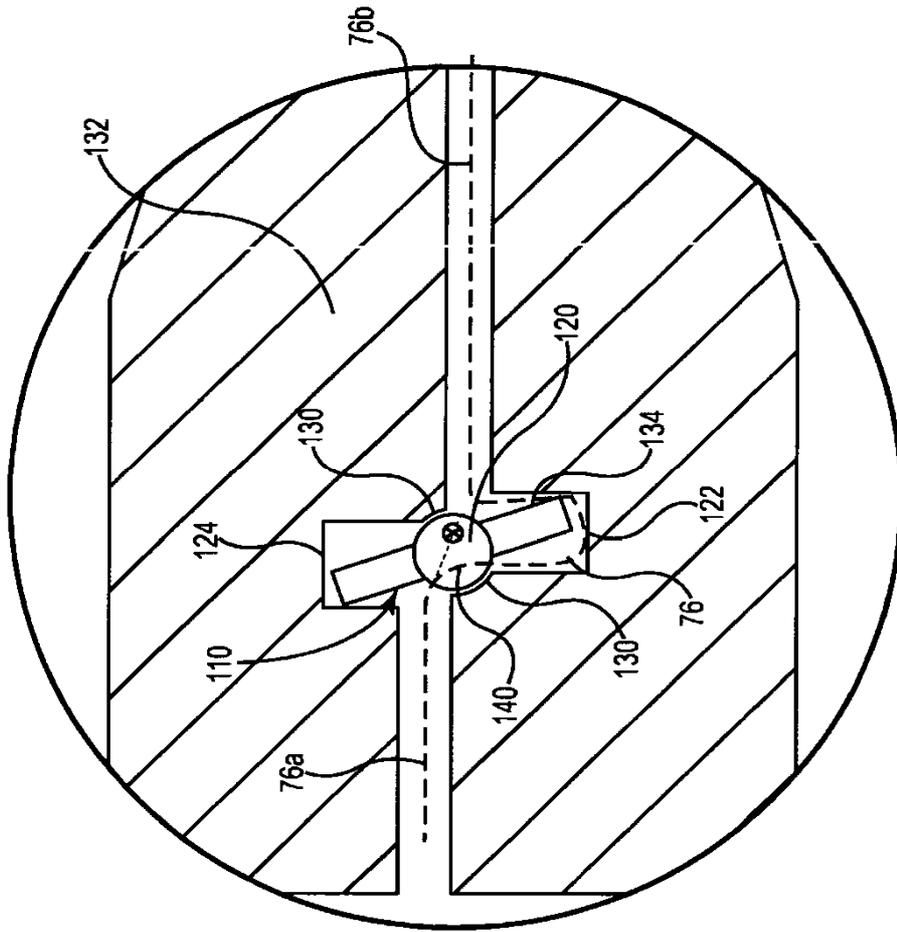
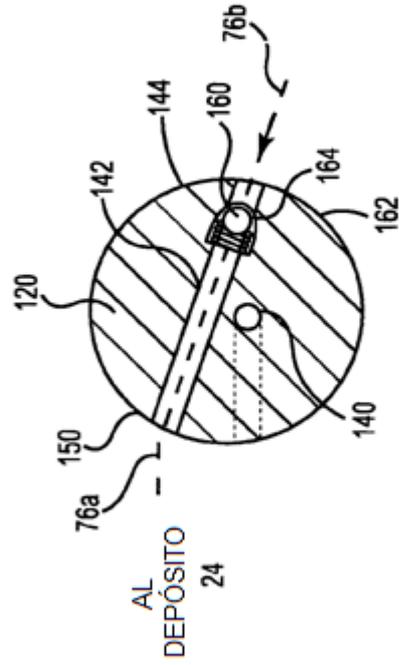
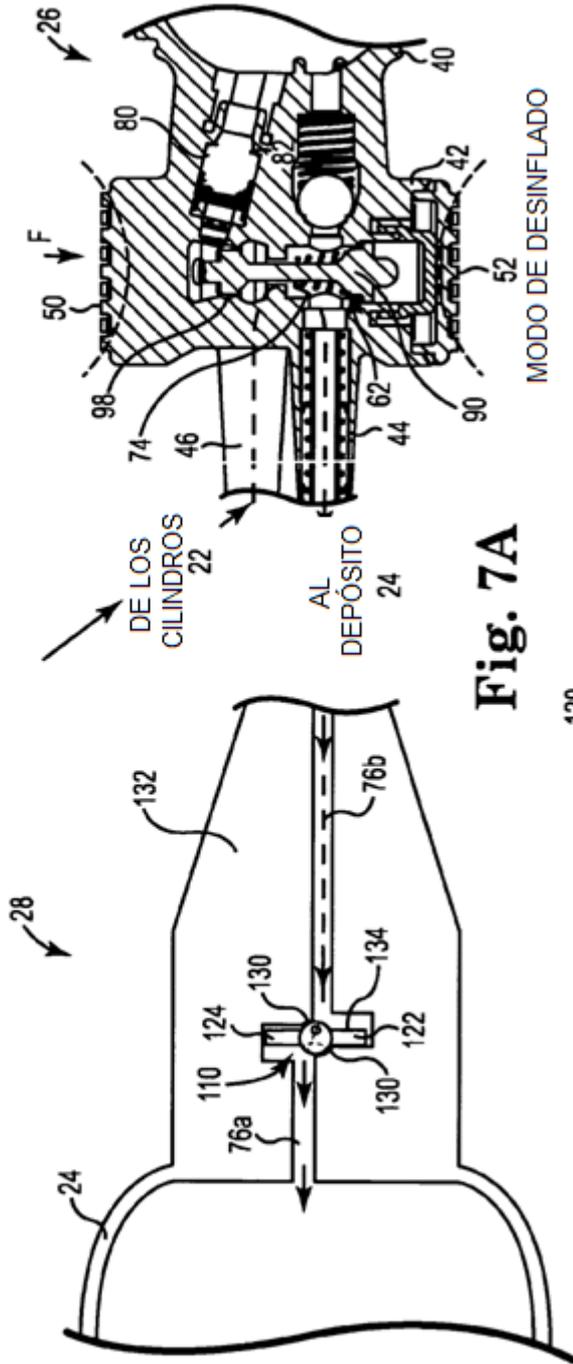


Fig. 6B



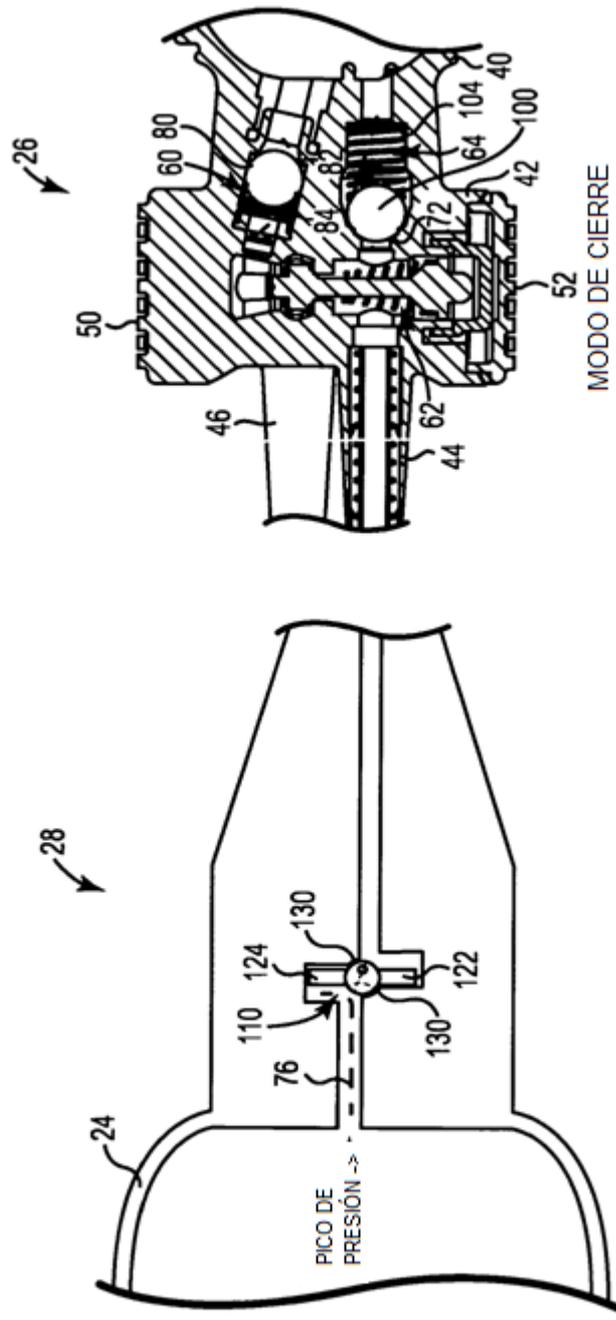


Fig. 8

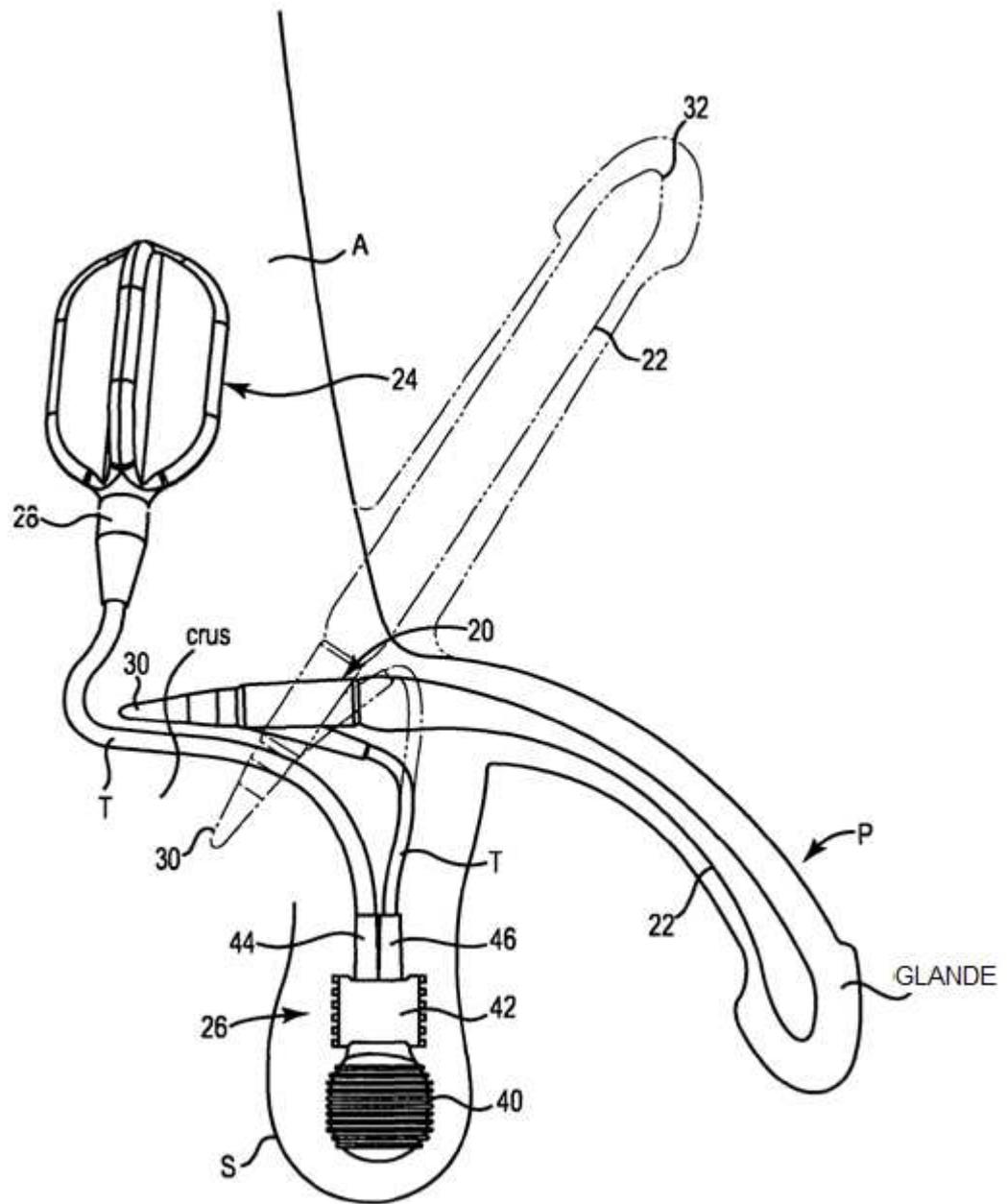


Fig. 9

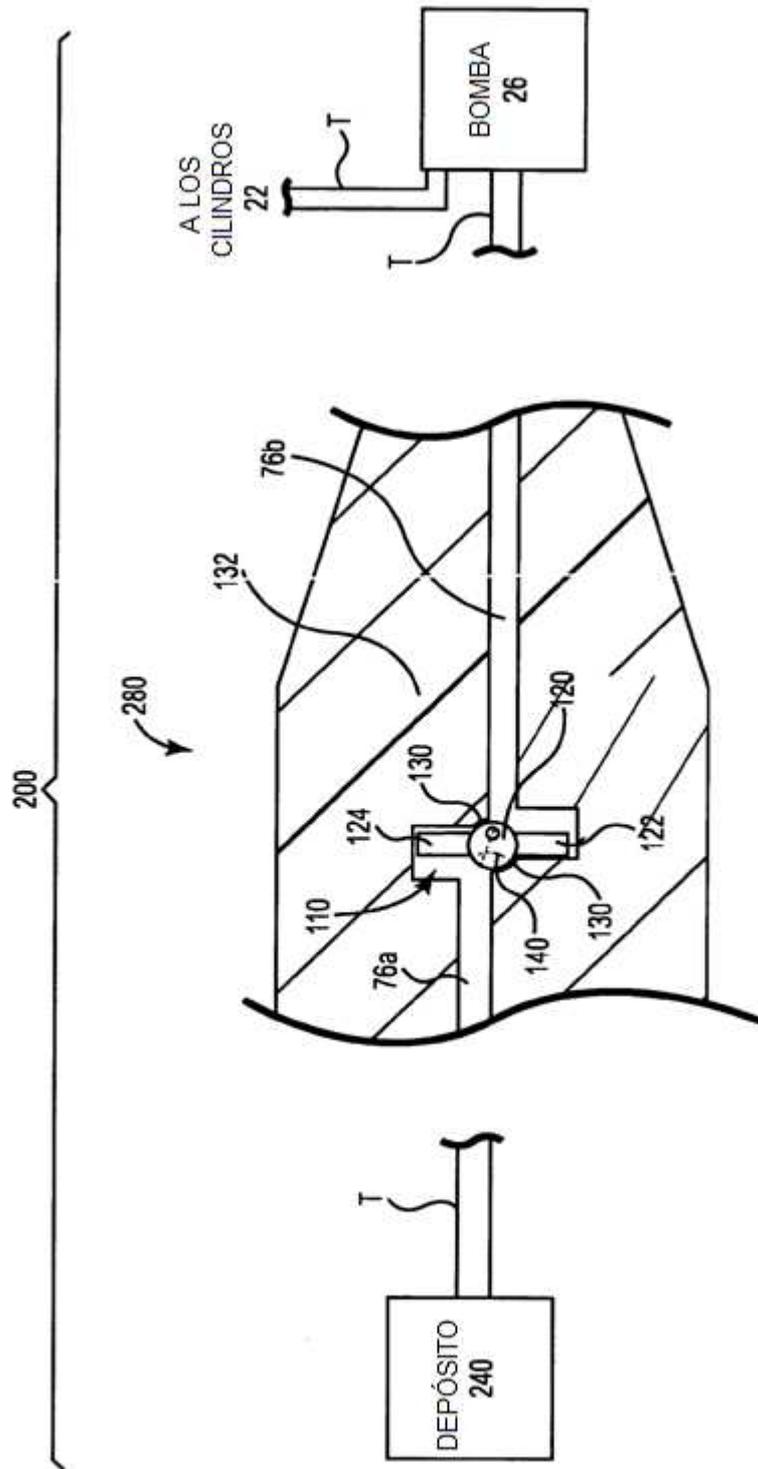


Fig. 10

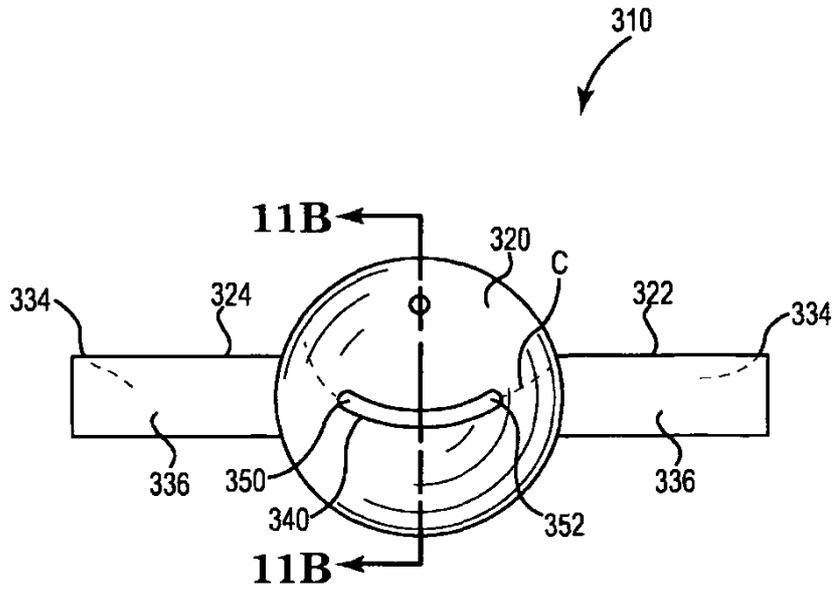


Fig. 11A

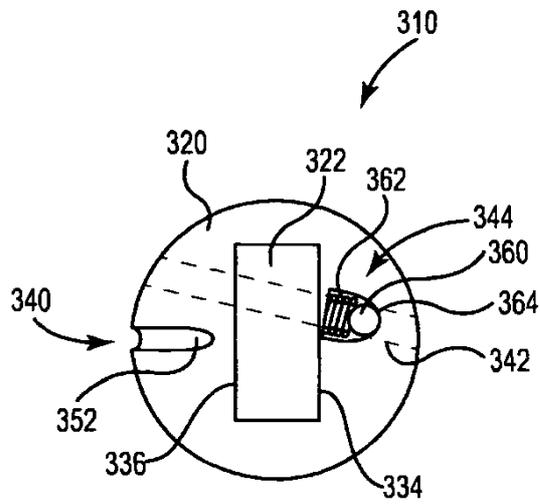


Fig. 11B