

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 245**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2014 E 16188518 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 3135250**

54 Título: **Bomba protésica de pene que tiene una válvula de entrada con una brida de cierre**

30 Prioridad:

**16.06.2014 US 201414304984**

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

**20.05.2019**

73 Titular/es:

**COLOPLAST A/S (100.0%)**

**Holteham 1**

**3050 Humlebaek, DK**

72 Inventor/es:

**DANIEL, GEOFFREY A.**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 713 245 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

Bomba protésica de pene que tiene una válvula de entrada con una brida de cierre.

### Antecedentes

Una prótesis de pene implantada es una técnica probada para aliviar 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 interior del(de los) cilindro(s).

10 En una aplicación típica, el usuario exprime una bomba de cebado varias veces para transferir 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 líquido del depósito y al interior de la perilla. El exprimido y la recuperación posterior de la perilla transfieren el líquido desde el depósito a los cilindros, que infla los cilindros para proporcionar al usuario un pene erecto. El usuario puede devolver el pene a su estado flácido activando selectivamente un mecanismo de desinflado y transfiriendo el líquido desde el(los) cilindro(s) de retorno al interior del depósito.

- 15 Es deseable proporcionar al usuario un mecanismo sencillo y eficaz para tratar la disfunción eréctil.

El documento WO 2012/139589 describe un sistema prostético de pene y una bomba que incluye una válvula de entrada con un mecanismo de cierre de alta velocidad. La bomba incluye un cuerpo de bomba que tiene una bomba de cebado y diversos mecanismos de válvula.

### Resumen

- 20 Se describe una bomba que comprende un cuerpo de bomba con una válvula de entrada dispuesta en el cuerpo de bomba, pudiéndose acoplar la bomba a un depósito y a un cilindro de una prótesis de pene implantable. La bomba descrita con la válvula de entrada se define en las reivindicaciones adjuntas, que definen el contenido para el que se busca la protección.

### Breve descripción de los dibujos

- 25 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.
- 30

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una prótesis de pene con una forma de realización de 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 3A es una vista en sección transversal vertical tomada centrada entre las almohadillas de desinflado de la bomba ilustrada en la Figura 1.

La Figura 3B es una vista en sección transversal lateral tomada centrada a través de la bomba ilustrada en la Figura 1.

La Figura 4A es una vista en perspectiva, la Figura 4B es una vista en planta y la Figura 4C es una vista frontal de una forma de realización de una válvula de entrada retenida dentro de la bomba ilustrada en la Figura 1.

- 40 La Figura 5A es una vista en sección transversal vertical tomada centrada entre las almohadillas de desinflado de la bomba ilustrada en la Figura 1, con la bomba en un modo de inflado para inflar los cilindros.

La Figura 5B es una vista en sección transversal lateral tomada centrada a través de la bomba ilustrada en la Figura 1, con la válvula de entrada girada en el modo de inflado.

- 45 La Figura 6A es una vista en sección transversal vertical tomada centrada entre las almohadillas de desinflado de la bomba ilustrada en la Figura 1, con la bomba en un modo de desinflado para desinflar los cilindros.

La Figura 6B es una vista en sección transversal lateral tomada centrada a través de la bomba ilustrada en la Figura 1, con la válvula de entrada girada cerrada en el modo de desinflado.

La Figura 7A es una vista en sección transversal vertical tomada centrada entre las almohadillas de desinflado de la bomba ilustrada en la Figura 1, con la válvula de entrada que proporciona a la bomba un modo de autocierre.

La Figura 7B es una vista en sección transversal lateral tomada centrada a través de la bomba ilustrada en la Figura 1, con la válvula de entrada en el modo de autocierre para impedir el autoinflado no deseable de los cilindros.

La Figura 8 es una vista esquemática de una forma de realización de la prótesis de pene ilustrada en la Figura 1 implantada en un usuario.

- 5 La Figura 9A es una vista en perspectiva, la Figura 9B es una vista frontal y la Figura 9C es una vista lateral de una forma de realización de una válvula de entrada de la bomba ilustrada en la Figura 1.

#### 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 posicionarse 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.

Las características de las diversas formas de realización ejemplares 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).

25 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.

El término "distal" en esta solicitud significa aquella parte que está situada alejada del punto de acoplamiento o de origen o el punto central; por ejemplo, cuando se sitúa alejada del centro del cuerpo humano. El glándula del pene es distal con relación al cruce del pene (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 con (cero 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 se ejerce sobre un fluido 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 (14 libras por pulgada cuadrada (PSI)).

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 de retención de líquido implantado en el abdomen u otro espacio interno. El cirujano normalmente implanta el depósito lo último, después de confirmar que el trozo de tubo acoplado al depósito, la bomba y los cilindros no tienen fugas. El depósito se llena de 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 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.

Se describe una bomba que tiene una válvula de entrada giratoria con una brida de cierre. El contacto entre una cara de la brida de cierre y una pared del cuerpo de la bomba impide que el líquido a alta presión (o presurizado) fluya desde el depósito hacia la bomba de cebado o los cilindros.

50 Las formas de realización proporcionan una válvula de entrada de una bomba para una prótesis de pene, donde la válvula de entrada es una pieza formada monolíticamente que tiene bridas integradas con una parte esférica. La válvula de entrada tiene menos piezas que un conjunto válvula de entrada típico y, sin embargo, la válvula de entrada proporciona toda la funcionalidad del conjunto válvula de entrada típico más funcionalidad adicional en forma de una característica de cierre. La válvula de entrada descrita en esta especificación aporta más que un conjunto válvula de entrada típico y tiene al menos un número menor de piezas.

"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, por el apoyo del usuario contra una mesa y la presurización del 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 e indeseable del pene. En una forma de realización, la válvula de entrada de la bomba proporciona una característica de cierre que impide el autoinflado o que el líquido presurizado sea forzado a salir del depósito directamente a los cilindros.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de una prótesis de pene 20. La prótesis de pene 20 incluye cilindros 22 para su implantación en un pene, un depósito 24 y una bomba 26 según las reivindicaciones adjuntas, estando la bomba conectada a los cilindros 22 y al depósito 24, por ejemplo mediante un trozo de tubo resistente al retorcido 28.

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 están fabricados 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. El material adecuado para fabricar los cilindros 22 incluye silicona, polímeros biocompatibles tales como los uretanos y mezclas de polímeros con uretano, copolímeros de uretano o similares. Cilindros adecuados están disponibles en Coloplast Corp., Minneapolis, Minnesota.

El depósito 24 se dimensiona para mantener un volumen de líquido entre aproximadamente 50-300 ml e incluye un cuello 34 que se acopla fácilmente con el trozo de tubo resistente al retorcido 28. En un ejemplo, el depósito 24 se proporciona como un depósito estilo "hoja de trébol" que tiene múltiples hojas 36 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 con el cuerpo de bomba 42 y una pareja de tubos de escape 46 que se extienden desde el cuerpo de bomba 42.

En una forma de realización, 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 42 y fuera de los tubos de escape 46. La estructura en acordeón 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 y dentro de la bomba de cebado 40. El exprimido 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 el trozo de tubo resistente al retorcido 28. Cada uno de los tubos de escape 46 se conecta a uno de los respectivos cilindros 22 mediante el trozo de tubo resistente al retorcido 28. 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 suministrarlo 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 y 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 silicona o los materiales a base de uretano descritos anteriormente para los cilindros 22 o el depósito 24.

La Figura 3A es una vista en sección transversal vertical tomada centrada 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 una válvula de entrada 64 situada entre el depósito 24 y la bomba de cebado 40. La bomba de cebado 40 se opera para extraer líquido del depósito 24.

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 el cilindro 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 y al interior de los cilindros 22 para inflar los cilindros 22 y proporcionar una erección.

- 5 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 la válvula de entrada 64. El conjunto válvula de desinflado 62 es desplazable 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.

- 10 La válvula de entrada 64 se dispone de forma que pueda girar 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. La trayectoria de circulación de entrada 76 se forma en el cuerpo de bomba 42 y tiene una primera parte 76a que comunica el depósito 24 y la válvula de entrada 64 y una segunda parte 76b que comunica la válvula de entrada 64 y la bomba de cebado 40. La válvula de entrada 64 gira en respuesta a la succión en un lado aguas abajo para proporcionar una puerta oscilante que permita que el líquido sea extraído el depósito 24, a través de la trayectoria de circulación de entrada 76 y hacia la bomba de cebado 40. La válvula de entrada 64 también opera para impedir que el líquido presurizado sea forzado involuntariamente desde el depósito 24 al bulbo de la bomba 40.

- 20 El conjunto válvula de escape 60 incluye una válvula de bola 80 que es empujada en contacto con una superficie 82 mediante un muelle 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 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 y al interior de 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 la válvula de entrada 62, y dentro de la perilla 40. El bombeo posterior de la perilla 40 expulsa el líquido de la perilla 40 al interior de los cilindros 22. El resorte 84 empuja la válvula de bola 80 en contacto con la superficie 82 para bloquear el recirculación del líquido desde los cilindros 22 dentro de la bomba de cebado 40. De esta manera, el conjunto válvula de escape 60 es proporcionado como una válvula de escape unidireccional.

- 30 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 se configura para permitir que el líquido fluya desde el depósito 24 a través de la trayectoria de circulación de entrada 76 y dentro de la bomba de cebado 40, y fuera de la bomba de cebado 40 a través de la trayectoria de circulación de salida 70 y al interior de los cilindros 22 durante el inflado de los cilindros. El conjunto válvula de desinflado 62 permite 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 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 y de retorno al depósito 24, al tiempo que se evita la bomba de cebado 40.

- 40 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 en 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.

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 arriba para abrir la trayectoria de circulación de salida 74 entre la bomba de cebado 40 y los cilindros 22.

- 50 La figura 3B es una vista en sección transversal lateral de la bomba 26 mirando desde arriba de la válvula de entrada 64. El conjunto válvula de desinflado 62 se elimina de la ilustración de la figura 3B para mejorar la claridad de visión, aunque debe comprenderse que el conjunto válvula de desinflado 62 está retenido dentro de la trayectoria de circulación de desinflado 74.

- 55 La válvula de entrada 64 incluye una parte esférica 100, una brida de entrada 102 conectada a y extendiéndose radialmente saliendo de la parte esférica 100, y una brida de cierre 104 conectada a y extendiéndose radialmente saliendo de la parte esférica 100. En una forma de realización, la brida de entrada 102 se dispone aproximadamente 180 grados separada de la brida de cierre 104.

La parte esférica 100 está retenida en el acoplamiento rotacional dentro de un asiento 110 que está formado por el

5 cuerpo de bomba 42. La parte esférica 100 se sitúa entre la primera parte 76a y la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76. La parte esférica 100 incluye un canal 114 que se forma en la parte esférica 100. El asiento 110 cierra herméticamente eficazmente la parte esférica 100 en relación con el cuerpo de bomba 42, y en una posición cerrada cierra herméticamente el canal 114 de comunicar la primera parte 76a y la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76.

10 La rotación de la parte esférica 100 (con rotación correlativa de las bridas 102, 104) alinea el canal 114 con la primera parte 76a y la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76. 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 y al interior de los cilindros 22. La bomba de cebado 40 se recupera posteriormente expandiéndose, lo que crea una presión de succión más baja en el lado de la perilla de la brida de entrada 102. La baja presión en el lado de la perilla de la brida de entrada 102 provoca que la válvula de entrada 64 gire en sentido contrario a las agujas del reloj, lo que alinea el canal 114 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 114 dentro de la trayectoria de circulación de entrada 76 permite que el líquido fluya desde el depósito 24, a través de la parte esférica 100, y dentro de la bomba de cebado 40. El exprimido repetido de la bomba de cebado 40 de esta forma da como resultado la expulsión del líquido al interior de los cilindros 22 (cuando la bomba de cebado 40 se comprime) y la succión de líquido dentro la bomba de cebado 40 (cuando la bomba de cebado 40 se expande y se recupera).

20 La Figura 4A es una vista en perspectiva, la Figura 4B es una vista superior y la Figura 4C es una vista frontal de la válvula de entrada 64. La brida de entrada 102 y la brida de cierre 104 se extienden radialmente saliendo de la parte esférica 100. Según se ilustra, la brida de entrada 102 se dispone en un lado opuesto (180 grados) desde la brida de cierre 104. 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.

25 En una forma de realización, el canal 114 se forma como un lumen (cavidad tubular interior) en la parte esférica 100. En una forma de realización, el canal 114 se forma sobre un ecuador C central dentro de un hemisferio de la parte esférica 100 entre la brida de entrada 102 y la brida de cierre 104.

30 Con referencia adicional a la Figura 3B, cada una de la brida de entrada 102 y la brida de cierre 104 se proporciona con una cara del lado de la bomba de cebado 120 y una cara del lado del depósito 122. Cuando se monta en el cuerpo de bomba 42, la cara del lado de la bomba de cebado 120 se sitúa más cerca de la bomba de cebado 40 que del depósito 24, y la cara del lado del depósito 122 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 102 es la misma que una altura la brida de cierre 104, y cada una de las bridas 102, 104 tiene una altura que es menor que un diámetro de la parte esférica 100.

35 En una forma de realización, el canal 114 se forma como una cavidad tubular interior en la parte esférica 100 que se extiende entre un orificio de entrada 130 y un orificio de salida 132. El orificio de entrada 130 está conectado al orificio de salida 132 y ambos están formados en un hemisferio de la parte esférica 100 entre la cara del lado del depósito 122 de la brida de entrada 102 y la cara del lado del depósito 122 de la brida de cierre 104. En una forma de realización, el orificio de entrada 130 está separado del orificio de salida 132 por un ángulo A que mide en un rango de 45-75 grados. Un ángulo A adecuado medido entre el orificio de entrada 130 y el orificio de salida 132 es aproximadamente de 60 grados.

40 La válvula de entrada 64 se fabrica adecuadamente a partir de metal o plástico. Un metal adecuado es el acero inoxidable. Plásticos adecuados incluyen el acrilonitrilo butadieno estireno, el policloruro de vinilo, o el polipropileno para nombrar varios.

45 La Figura 5A es una vista en sección transversal vertical tomada centrada entre las almohadillas de desinflado 50, 52 de la bomba 26 y la Figura 5B es una vista en sección transversal lateral tomada centrada a través de la bomba 26. La vista ilustrada en la figura 5B es mirando desde arriba de la trayectoria de circulación de desinflado 74 (La válvula de entrada 64 no se muestra), lo que sitúa el conjunto válvula de escape 60 debajo de (y oculto a la vista por) la válvula de entrada 64. La bomba 26 está en un modo de inflado después de que la bomba de cebado 40 se haya recuperado completamente.

50 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 aguas abajo en la trayectoria de circulación de entrada 76 crea una baja presión local sobre la cara del lado de la bomba de cebado 120 de la brida de entrada 102, lo que hace que la brida de entrada 102 y la parte esférica 100 giren en una dirección en sentido contrario a las agujas del reloj. La rotación de la parte esférica 100 alinea el canal 114 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 para permitir la circulación del líquido entre el depósito 24 y 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 y al interior de los cilindros 22.

55 La Figura 6A es una vista en sección transversal vertical tomada centrada entre las almohadillas de desinflado 50, 52 de la bomba 26 y la Figura 6B es una vista en sección transversal lateral tomada centrada a través de la bomba

26. La vista ilustrada en la Figura 6B es mirando desde arriba de la trayectoria de circulación de desinflado 74 (la válvula de entrada 64 no se muestra), lo que sitúa el conjunto válvula de escape 60 debajo de (y oculto a la vista por) la válvula de entrada 64. La bomba 26 está en el modo de desinflado.

5 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 hacia abajo. El movimiento del vástago 90 hacia abajo da como resultado que la corona 98 sea desplazada hacia abajo 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.

10 Además, la presión del líquido en la trayectoria de circulación de desinflado 74 empuja la brida de cierre 104 para presionar la cara del lado de la bomba de cebado 120 de la válvula de entrada 64 contra una pared 140 asociada con la trayectoria de circulación de entrada 76. El contacto entre la cara del lado de la bomba de cebado 120 de la brida de cierre 104 y la pared 140 impide que el líquido presurizado en la trayectoria de circulación de desinflado 74 fluya indeseablemente dentro de la bomba de cebado 40. El canal 114 formado en la válvula de entrada 64 se cierra por el asiento 110 que se forma en el cuerpo de bomba 42. De esta manera, la brida de cierre 104 de la válvula de  
15 entrada 64 proporciona una característica de cierre que impide la circulación no deseada de líquido dentro de la bomba de cebado 40 durante el desinflado de la bomba 26.

Tal como se ha descrito con respecto a las Figuras 5A-6B anteriores, la parte esférica 100 gira entre una posición cerrada en la que el orificio de salida 132 está bloqueado para la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada por el cuerpo de bomba 42, y una posición abierta en la que el canal 114 forma un conducto que conecta la primera parte 76a y la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76.  
20

La Figura 7A es una vista en sección transversal vertical tomada centrada entre las almohadillas de desinflado 50, 52 de la bomba 26 y la Figura 7B es una vista en sección transversal lateral tomada centrada a través de la bomba 26. La vista ilustrada en la figura 7B es mirando desde arriba de la trayectoria de circulación de desinflado 74 (la válvula de entrada 64 no se muestra), que sitúa el conjunto válvula de escape 60 debajo de (y oculto a la vista por) la válvula de entrada 64. La bomba 26 está en estado de reposo con la válvula de entrada 64 que proporciona un modo de autocierre que impide aplicar picos de presión no deseados al depósito 24 procedentes del suministro de una circulación de líquido al interior de los cilindros 22.  
25

Cuando el sistema protésico 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 y al interior de los cilindros 22. El inflado indeseable de los cilindros 22 que sobreviene de una gran presión aplicada al depósito 24 se denomina autoinflado.  
30

En una forma de realización, la válvula de entrada 64 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 entrada 64. El líquido presurizado aplica una fuerza contra la brida de cierre 104. La presión incrementada aplicada sobre la cara del lado del depósito 122 de la válvula de entrada 64 fuerza la cara del lado de la bomba de cebado 120 contra la pared 140 para crear y mantener un cierre hermético entre la válvula de entrada 64 y la trayectoria de circulación de entrada 76. Se crea un cierre hermético entre la cara del lado de la bomba de cebado 120 y la pared 140, y entre la parte esférica 100 y el asiento 110. En consecuencia, el líquido presurizado en el lado del depósito de la válvula de entrada 64 es incapaz de fluir hacia la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76 y se impide que entre en la bomba de cebado 40. De esta manera, la válvula de entrada 64 proporciona un modo de autocierre para la bomba 26.  
35  
40

La Figura 8 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 de tal manera que el pene P alcance un estado erecto (según se describe en las Figuras 5A y 5B anteriores). El conjunto válvula de desinflado 62 (Figura 3A) opera como se describió en las Figuras 6A y 6B anteriores para drenar el líquido fuera de los cilindros 22 y devolver el pene P a un estado flácido.  
45  
50

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.  
55

Con referencia a las 5A-5B y la Figura 8, un ejemplo comparativo de una secuencia de operaciones de la válvula de entrada 64, el conjunto válvula de escape 60 y el conjunto válvula de desinflado 62 es: El Pene P está flácido y el

depósito 24 está lleno con líquido. La válvula de entrada 64 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 el líquido 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 arriba 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 hacia 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 120 de la válvula de entrada 64, lo que provoca que la válvula de entrada 64 se abra. El líquido se extrae del depósito 24 a través de la válvula de entrada 64 hacia 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 6A-6B y la Figura 8, un ejemplo comparativo de una secuencia de operaciones del conjunto válvula de escape 60 y el conjunto válvula de desinflado 62 es: El pene P está erecto y el(los) cilindro(s) 22 están llenos. La válvula de entrada 64 está cerrada, el conjunto válvula de escape 60 está cerrado y el conjunto válvula de desinflado 62 está cerrado. Las superficies 50, 52 son empujadas para abrir el conjunto válvula de desinflado 62 y el líquido fluye desde el(los) cilindro(s) 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 al depósito 24. El líquido en los cilindros 22 es desaguado de los cilindros 22 y al depósito 24. La válvula de entrada 64 está cerrada y el conjunto válvula de escape 60 está cerrado.

Con referencia a las Figuras 7A-7B y la Figura 8, un ejemplo comparativo de una secuencia de operaciones anti-autoinflado de la válvula de entrada 64, el conjunto válvula de escape 60 y el conjunto válvula de desinflado 62 es: El pene P está flácido y el depósito 24 está lleno con líquido. La válvula de entrada 64 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 bien a través de una fuerza externa (por ejemplo, ejercicio enérgico o el usuario que presiona contra un borde de la mesa). El líquido presurizado en el depósito 24 aplica una fuerza contra la cara del lado del depósito 122 de la brida de cierre 104. La presión incrementada aplicada sobre la cara del lado del depósito 122 de la válvula de entrada 64 fuerza la cara del lado de la bomba de cebado 120 de la válvula 64 contra la pared 140 para crear y mantener un cierre hermético entre la válvula de entrada 64 y la trayectoria de circulación de entrada 76. En consecuencia, el líquido presurizado en el lado del depósito de la válvula de entrada 64 es incapaz de fluir hacia 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 9A es una vista en perspectiva, la Figura 9B es una vista frontal y la Figura 9C es una vista lateral de una forma de realización de una válvula de entrada 200 adecuada de la bomba 26 ilustrada en la Figura 1.

La válvula de entrada 200 incluye una parte esférica 210, una brida de entrada 212 conectada a y que se extiende radialmente alejándose de la parte esférica 210, y una brida de cierre 214 conectada a y que se extiende radialmente alejándose de la parte esférica 210. Según se ilustra, La brida de entrada 212 se dispone en un lado opuesto (180 grados) desde de la brida de cierre 214. Otras orientaciones adecuadas para las bridas 212, 214 son posibles, en particular si se adaptan mediante un cambio complementario en el cuerpo de bomba 42.

Cada una de la brida de entrada 212 y la brida de cierre 214 tiene una cara de bulbo de bomba 220 y una cara del lado del depósito 222. Cuando se monta en la bomba 26, la cara de bulbo de bomba 220 está situada más cerca de la bomba de cebado 40 que del depósito 24 y La cara del depósito 222 está situada más cerca del depósito 24 que de la bomba de cebado 40. En una forma de realización, la altura de la brida de entrada 202 es la misma que la altura de la brida de cierre 204 y cada una de las bridas 212, 214 tiene Una altura que es menor que un diámetro de la parte esférica 210.

La válvula de entrada 200 está provista de un canal 224 que funciona de una manera similar al canal 114 descrito anteriormente en las Figuras 4A-4C. En una forma de realización, el canal 224 es una ranura que se forma en una superficie exterior de la parte esférica 210 de manera que el canal quede expuesto en la superficie exterior. El canal 224 (o ranura 224) se forma en la parte esférica 210 a lo largo de un ecuador central C en el lado de la cara del depósito de la válvula 200. La ranura 224 se extiende desde una entrada 230 hasta una salida 232 durante aproximadamente 60 grados a lo largo del ecuador C de la parte esférica 210, o entre la posición de las 2 en punto y la posición de las 4 en punto vista desde arriba.

Una forma adecuada de la ranura 224 es un corte semicircular hecho en la superficie exterior de la parte esférica 210, por ejemplo mediante una fresa esférica para proporcionar a la ranura 224 una curvatura convexa a lo largo de la superficie exterior de la parte esférica 210 y con una curvatura cóncava en la sección transversal longitudinal.

Con referencia a la Figura 5B, la válvula de entrada 200 está integrada en la bomba 26 entre la perilla de succión 40



5 y el depósito 24. La succión creada por la bomba de cebado 40 crea un área de presión inferior en la cara del lado de la bomba de cebado 220 de la válvula de entrada 200, que provoca que la válvula de entrada 200 gire en sentido contrario a las agujas del reloj para alinear la entrada 230 con la primera parte 76a de la trayectoria de circulación de entrada 76 que comunica con el depósito 24 y para alinear la salida 232 con la segunda parte 76b de la trayectoria de circulación de entrada 76 que comunica con la bomba de cebado 40. De esta manera, la trayectoria de circulación está abierta entre el depósito 24 y la bomba de cebado 40.

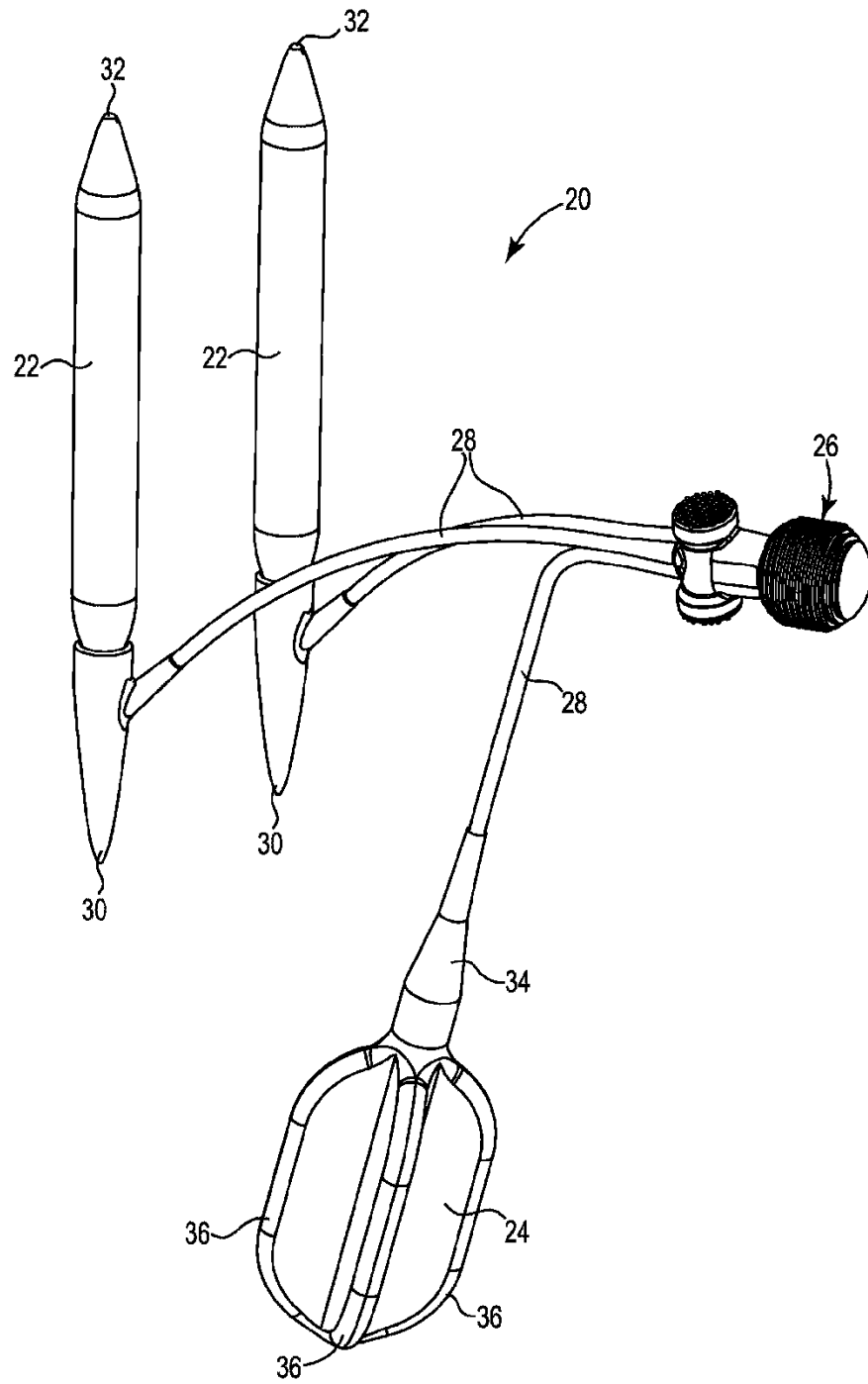
La válvula de entrada 200 se fabrica adecuadamente a partir de metal o plástico. Un metal adecuado es de acero inoxidable. Los plásticos adecuados incluyen el acrilonitrilo butadieno estireno, el policloruro de vinilo, o el polipropileno para nombrar varios.

10 Las formas de realización proporcionan una bomba para las prótesis de pene que tiene menos partes móviles. Las facturas de entrada descritas anteriormente se forman como una pieza monolítica integrada que gira para abrir la trayectoria de circulación entre el depósito y la bomba de cebado, y se mueve para cerrar la trayectoria de circulación para proporcionar una característica de cierre que impida el autoinflado no deseado de los cilindros.

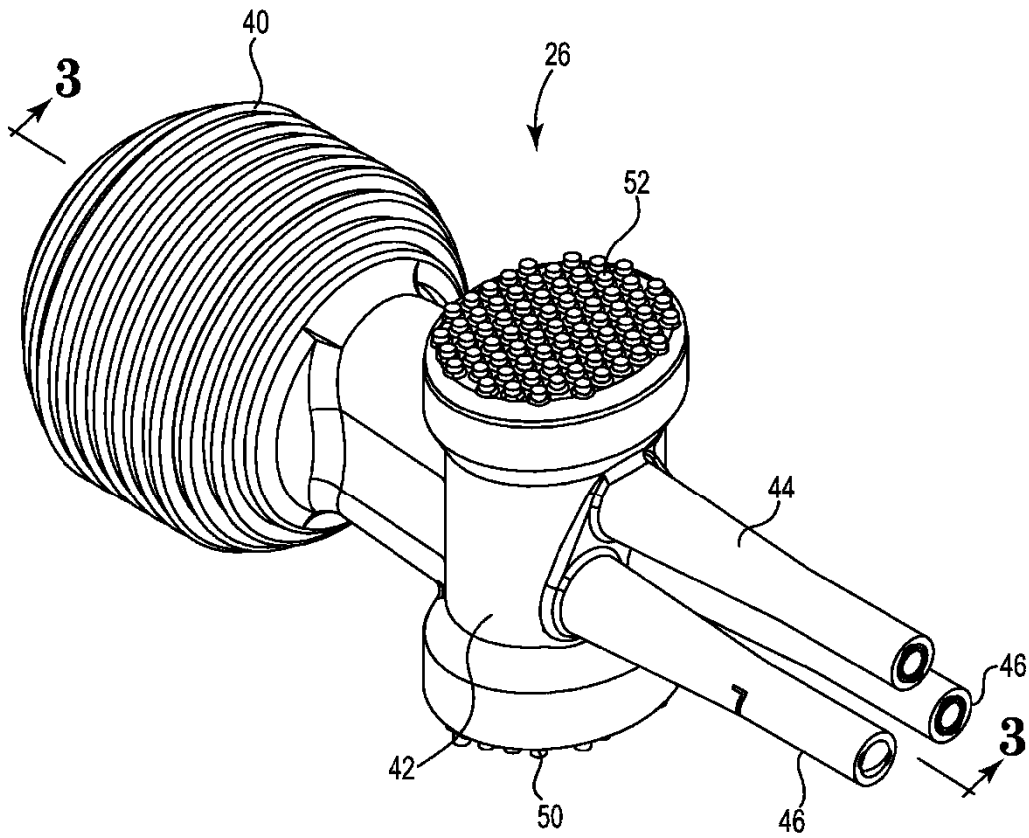
15 Aunque se han ilustrado y descrito formas de realización específicas en esta descripción, los usuarios normales de la técnica apreciarán que varias implementaciones alternativas y/o equivalentes pueden ser sustituidas por las formas de realización específicas mostradas y descritas sin apartarse del 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 y sus equivalentes.

**REIVINDICACIONES**

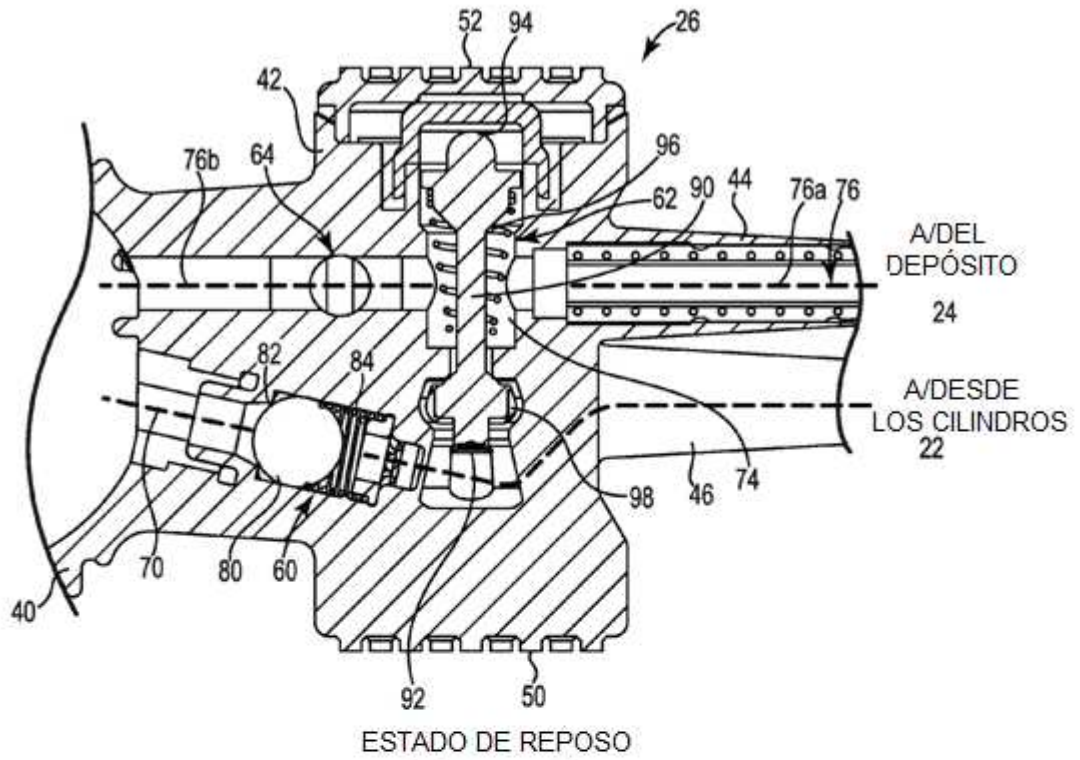
1. Una bomba (26) acoplable a un depósito (24) y un cilindro (22) de una prótesis de pene (20) implantable, que comprende:
- un cuerpo de bomba (42);
- 5 una bomba de cebado (40) conectada al cuerpo de bomba (42), donde la bomba de cebado (40) es operable para mover líquido desde el depósito (24) hasta el cilindro (22);
- una válvula de entrada (64, 200) dispuesta en el cuerpo de bomba (42); y
- una trayectoria de circulación de entrada (76) que tiene una primera parte (76a) que comunica entre el depósito (24) y la válvula de entrada (64), y una segunda parte (76b) que comunica entre la válvula de entrada (64) y la bomba de cebado (40), caracterizada por que la válvula de entrada (64, 200) comprende:
- 10 una parte esférica (100, 210) que está situada entre la primera parte (76a) y la segunda parte (76b) de la trayectoria de circulación de entrada (76), y se forma un canal (114, 224) en un hemisferio de la parte esférica (100, 210) de la válvula de entrada (64, 200), con el canal (114, 224) extendiéndose desde un orificio de entrada (130, 230) formado en una superficie exterior de la parte esférica (100, 210) hasta un orificio de salida (132, 232) formado en la superficie exterior de la parte esférica (100, 210);
- 15 una brida de entrada (102, 212) conectada a la parte esférica (100, 210) de la válvula de entrada (64, 200) y que se extiende radialmente de manera que se aleje de esta, y una brida de cierre (104, 214) conectada a la parte esférica (100, 210) de la válvula de entrada (64, 200) y que se extiende radialmente de manera que se aleje de esta.
2. La bomba de la reivindicación 1, en donde la parte esférica (100, 210) se configura para girar entre una posición cerrada, en la que el orificio de salida (132, 232) está bloqueado con respecto a la segunda parte (76b) de la trayectoria de circulación de entrada (76) por el cuerpo de bomba (42), y una posición abierta, en la que el canal (114, 224) forma un conducto entre la primera parte (76a) y la segunda parte (76b) de la trayectoria de circulación de entrada (76).
- 20 3. La bomba de la reivindicación 1, en donde la parte esférica (100) está retenida en el acoplamiento rotacional dentro de un asiento (110) formado en el cuerpo de bomba (42).
4. La bomba de la reivindicación 1, en donde la brida de cierre (104, 214) tiene una cara (120, 122, 220, 222) que se sella contra una parte del cuerpo de bomba (42).
5. La bomba de la reivindicación 1, en donde cada una de las bridas de entrada (102, 212) y las bridas de cierre (104, 214) tiene una cara del lado de la bomba de cebado (120, 220) que está situada más cerca de la bomba de cebado (40) que del depósito (24) y una cara del lado del depósito (122, 222) que está situada más cerca del depósito (24) que de la bomba de cebado (40), y el contacto entre la cara del lado de la bomba de cebado (120, 220) de la brida de cierre (104, 214) y una pared del cuerpo de bomba (42) impide que el líquido fluya desde el depósito (24) hacia la bomba de cebado (40).
- 30 6. La bomba de la reivindicación 1, en donde el canal (114, 224) es uno de un lumen formado en la parte esférica (100, 210) de la válvula de entrada (64, 200) y una ranura formada en una superficie exterior de la parte esférica (100, 210) de la válvula de entrada (64, 200).
7. La bomba de la reivindicación 1, en donde tanto el orificio de entrada (130, 230) como el orificio de salida (132, 232) se forman en la parte esférica (100, 210) de la válvula de entrada (64, 200) entre la cara del depósito (122, 222) de la brida de entrada (102, 212) y la cara del depósito (122, 222) de la brida de cierre (104, 214).
- 40 8. La bomba de la reivindicación 1, en donde la brida de entrada (102, 212) se dispone aproximadamente 180 grados separada de la brida de cierre (104, 214).
9. La bomba de la reivindicación 1, en donde el orificio de entrada (130, 230) está separado del orificio de salida (132, 232) por un ángulo que mide en un rango de 45 - 75 grados.
- 45 10. La bomba de la reivindicación 9, en donde el orificio de entrada (130, 230) está separado del orificio de salida (132, 232) por un ángulo de aproximadamente 60 grados.



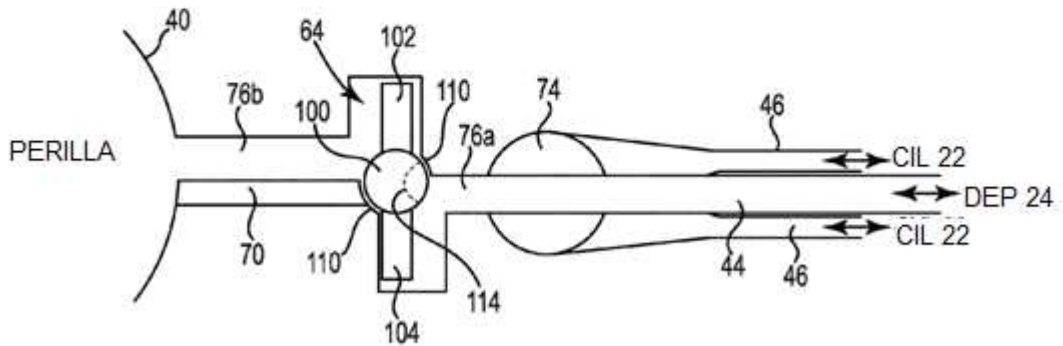
**Fig. 1**



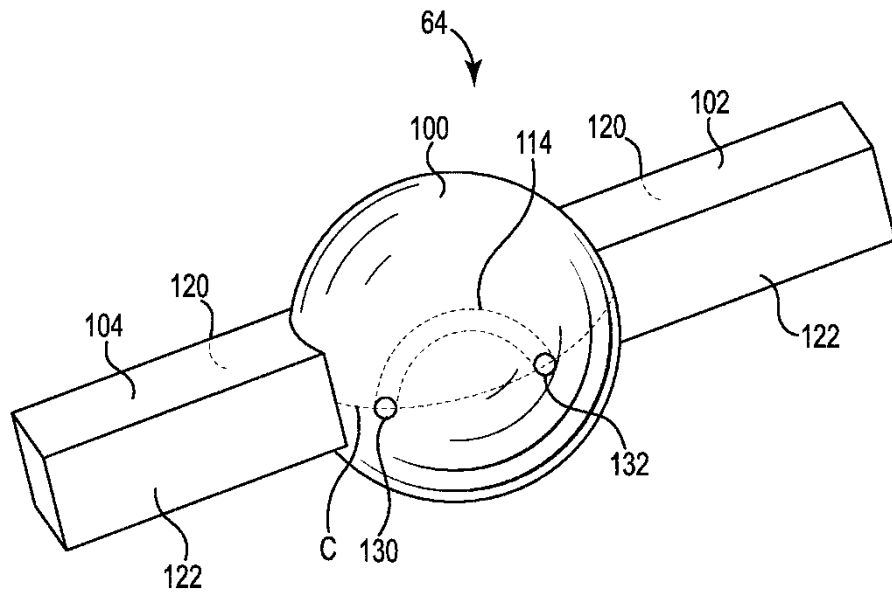
**Fig. 2**



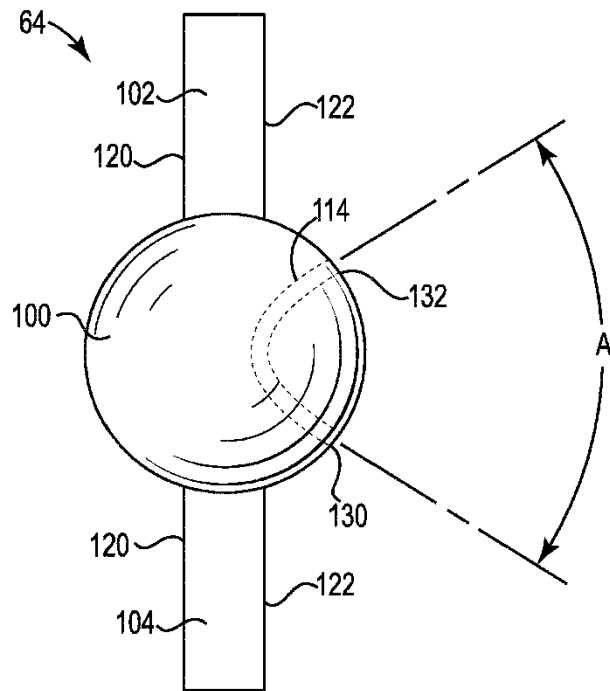
**Fig. 3A**



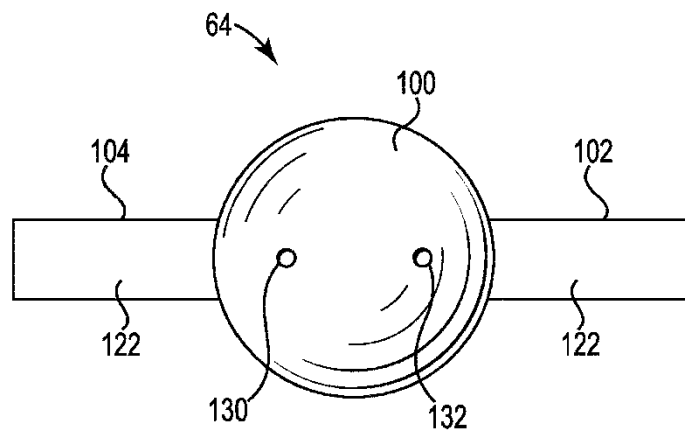
**Fig. 3B**



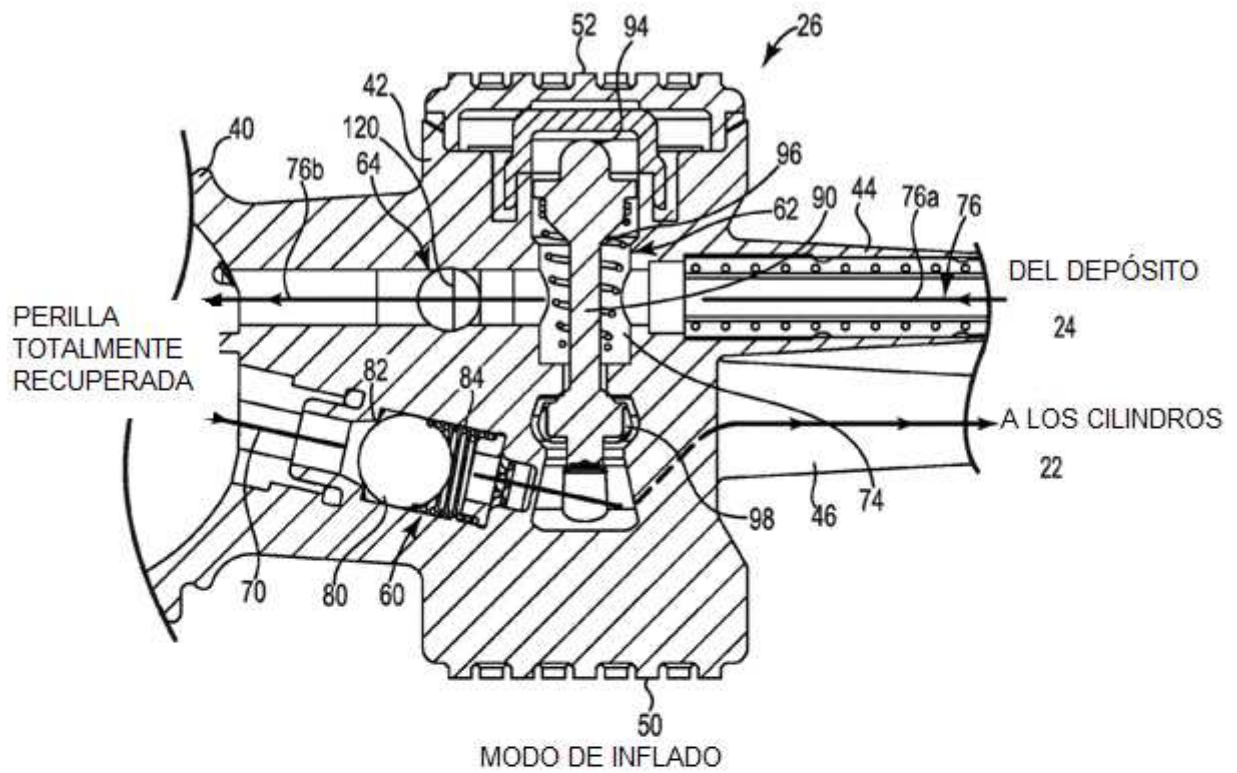
**Fig. 4A**



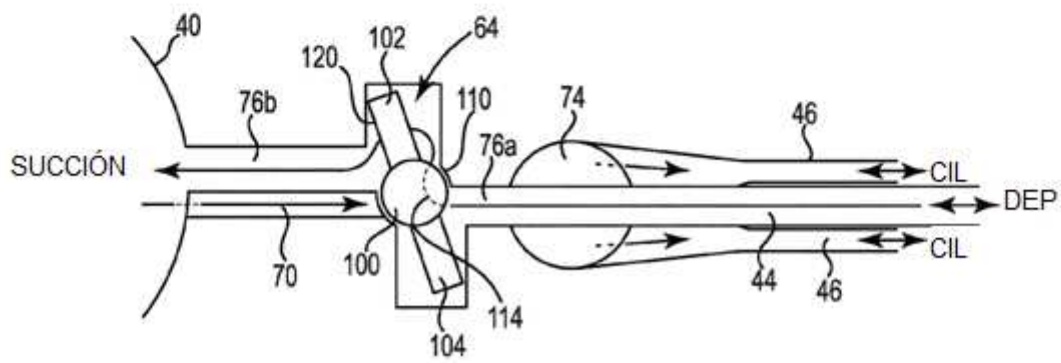
**Fig. 4B**



**Fig. 4C**

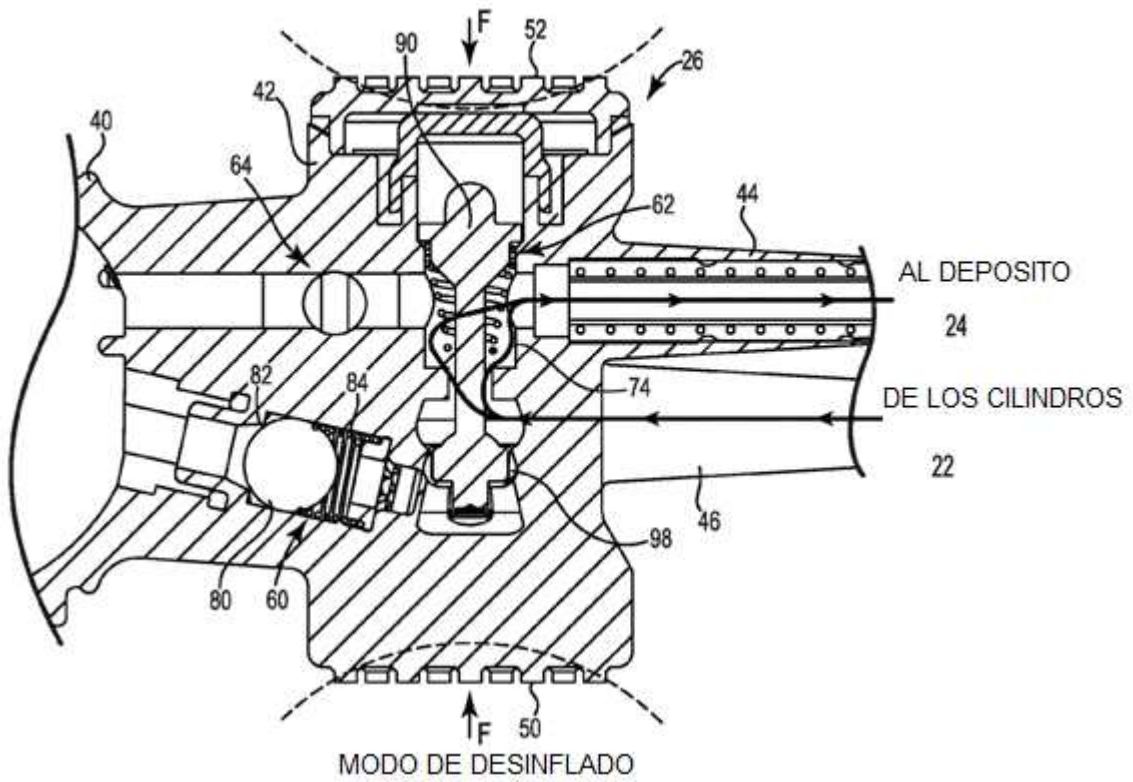


**Fig. 5A**

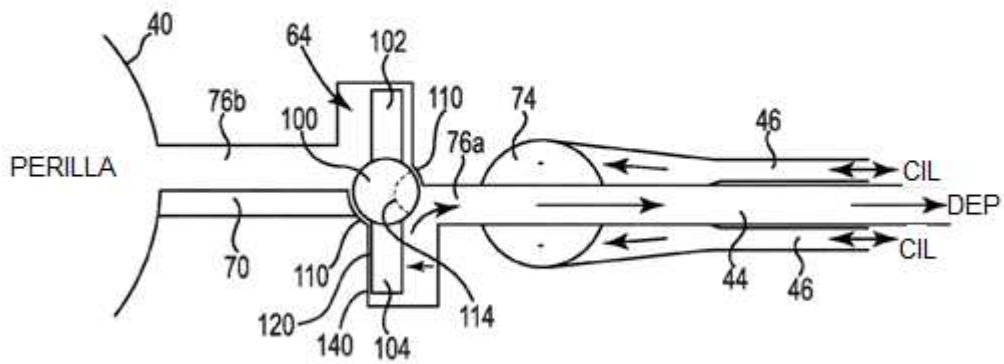


**Fig. 5B**

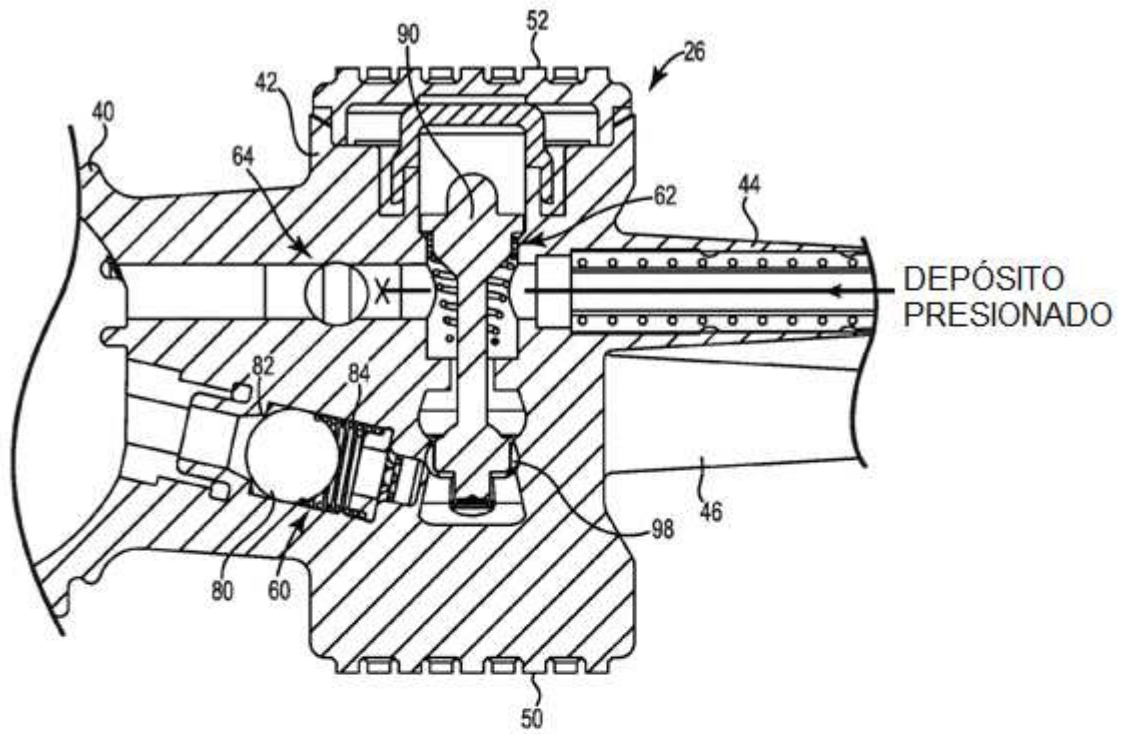




**Fig. 6A**

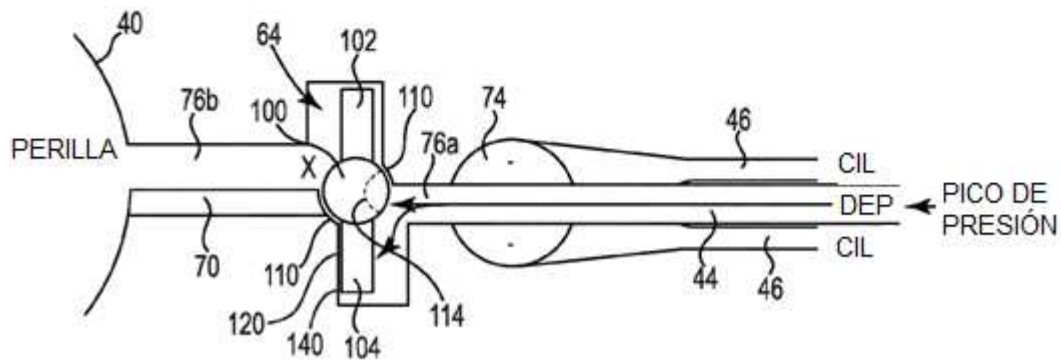


**Fig. 6B**

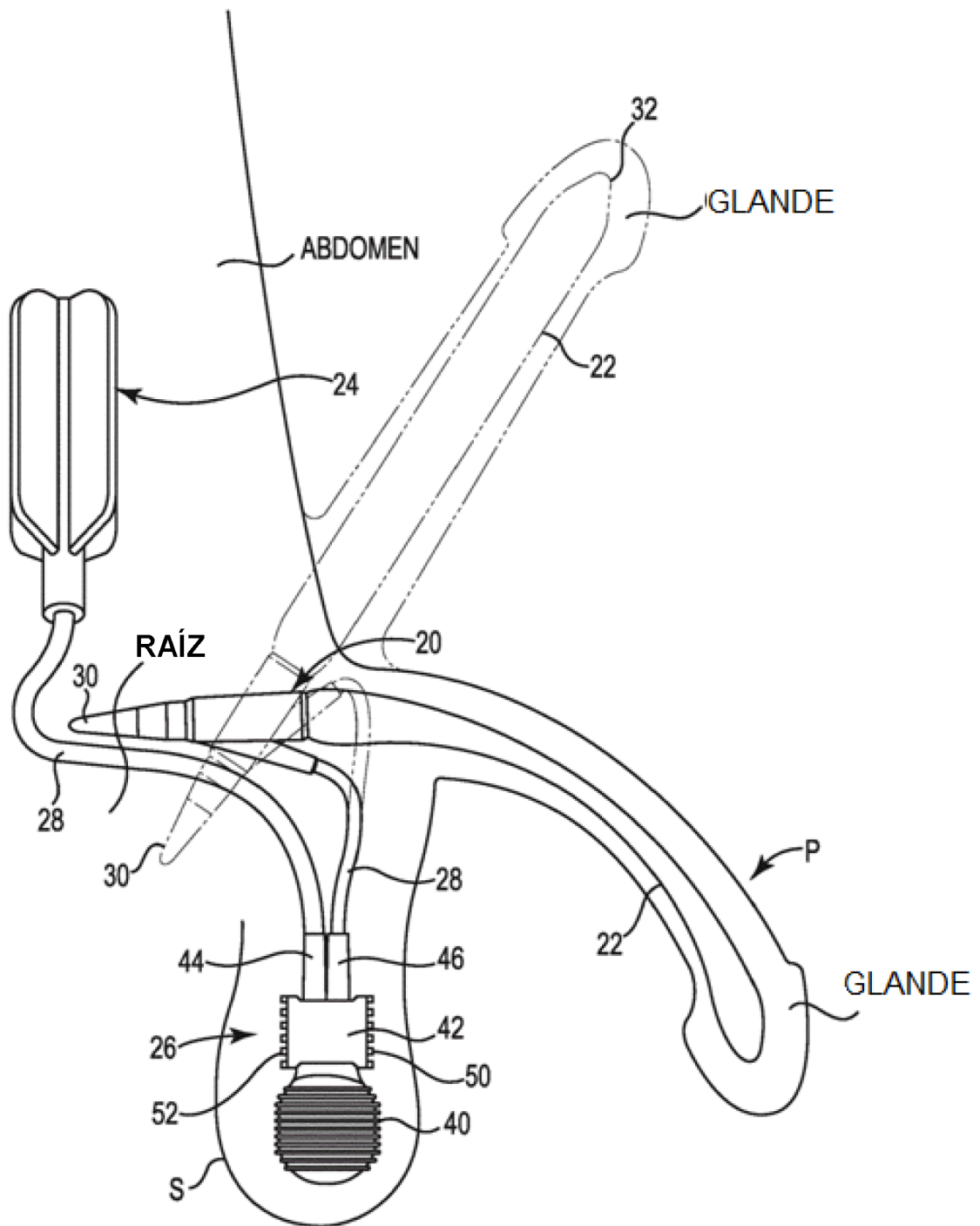


MODO DE AUTOCIERRE

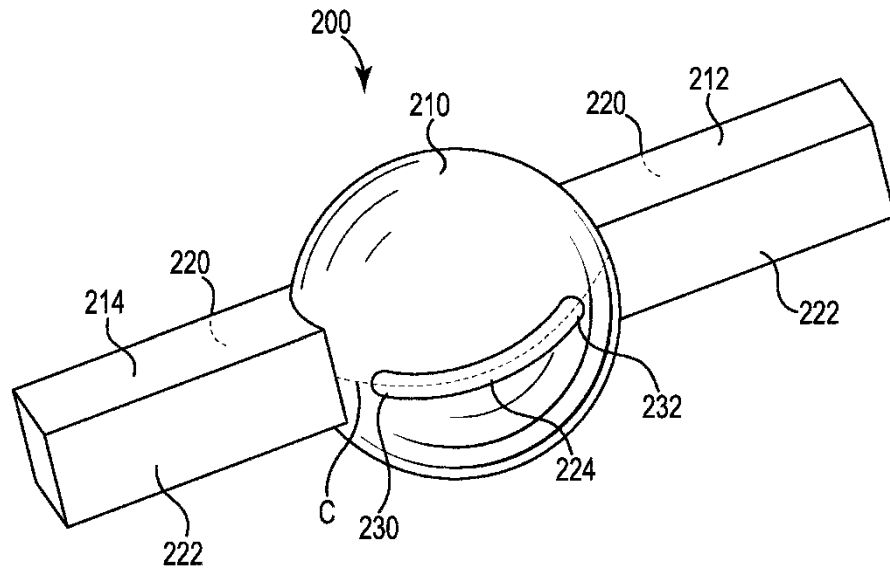
**Fig. 7A**



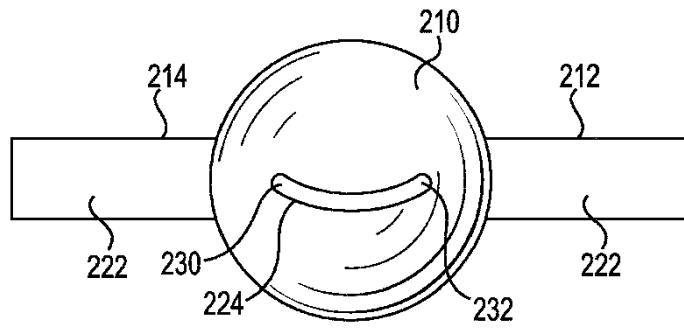
**Fig. 7B**



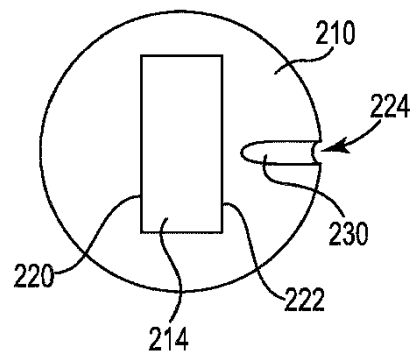
**Fig. 8**



**Fig. 9A**



**Fig. 9B**



**Fig. 9C**