

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 023 660**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/26** (2006.01)

**A61F 5/41** (2006.01)

**A61F 2/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2010 PCT/SE2010/050091**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.08.2010 WO10087768**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2010 E 10736107 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2025 EP 2391307**

54 Título: **Un implante de pene**

30 Prioridad:

**29.01.2009 SE 0900093**  
**29.01.2009 SE 0900094**  
**29.01.2009 SE 0900095**  
**29.01.2009 SE 0900096**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.06.2025**

73 Titular/es:

**IMPLANTICA PATENT LTD. (100.00%)**  
**Ideon Science Park**  
**223 70 Lund, SE**

72 Inventor/es:

**FORSELL, PETER**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

**ES 3 023 660 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**

Un implante de pene

**Campo técnico**

5 La presente divulgación se refiere a un dispositivo implantable, en particular un implante de pene para curar la impotencia eréctil, un sistema que comprende dicho dispositivo y procedimientos para implantar dicho dispositivo y sistema

**Antecedentes**

Por lo que se refiere a los implantes, y en particular a los implantes de pene para curar la impotencia eréctil, conocidos en la técnica anterior, hay una serie de ámbitos o aspectos que pueden mejorarse.

10 Un problema que se plantea a menudo es la formación de tejido fibrótico o la acumulación de células fibróticas en la superficie del implante. La formación de dicho tejido en la superficie de un implante de pene puede influir negativamente en la función del implante, por ejemplo, si dicho tejido se forma en una parte de la superficie que es colapsable y/o expandible.

15 En la técnica anterior se conocen los implantes mamarios expandibles/colapsables; véase, por ejemplo, el documento US-B1-6 875 233. Los pliegues del implante descrito en este documento pueden ser propensos a ser puenteados por tejido fibrótico que puede impedir la función del implante. Además, la técnica mostrada en este documento puede ser inadecuada para su uso en un implante de pene, ya que las condiciones y exigencias pueden diferir entre los implantes de pene y los implantes mamarios.

20 Véase también el documento US-A-4 424 807 que muestra un implante de pene en el que las porciones plegadas o superpuestas 50 y los extremos plegados 44 y 46 pueden ser propensos a ser puenteados o cubiertos por tejido fibrótico que puede impedir la función del implante.

25 Otro problema que se plantea a menudo con los implantes conocidos anteriormente, en especial en relación con los implantes de pene, es que existe el riesgo de que el implante de pene se rompa cuando se somete a flexión. Un implante de pene, por ejemplo, se somete a menudo a flexión en su estado relajado y en la zona flexionada existe un riesgo evidente de daño o rotura del implante de pene. Véase, por ejemplo, el documento US-A-4 424 807, que muestra un implante de pene sometido a flexión en estado relajado

30 Otro problema que suelen plantear los implantes de pene conocidos hasta ahora es que el ángulo del pene cuando es activado por el implante no es natural y no se corresponde con el ángulo de un pene erecto que funciona normalmente. Un pene que funciona normalmente se dobla hacia arriba en cierta medida, por supuesto hay variaciones individuales, cuando está erecto, pero los implantes de pene conocidos anteriormente a menudo dan como resultado un pene erecto que no se dobla hacia arriba, sino que únicamente se mantiene recto hacia fuera del cuerpo bajo un ángulo de aproximadamente 90 grados. Véase, por ejemplo, US-A-4 424 807, que muestra un implante de pene anteriormente conocido tal como se ha descrito.

35 Otro problema que se plantea a menudo con los implantes conocidos anteriormente, en especial en relación con los implantes de pene, es que se necesita una cantidad bastante grande de fluido hidráulico para llenar el implante de pene cuando éste se activa. Esto conlleva un retraso en la activación del implante de pene y un depósito relativamente grande para el fluido hidráulico. Cuanto mayor sea el depósito para el fluido hidráulico, más difícil será colocarlo de forma invasiva, por ejemplo en el escroto, y potencialmente más incómodo será para el paciente tener el depósito colocado de forma invasiva en el cuerpo. Tener una gran cantidad de fluido hidráulico en el implante de pene activado también hace que el implante de pene sea pesado, lo que puede ser desaconsejable. Véase, por ejemplo, US-A-4 424 807, que muestra un implante de pene anteriormente conocido tal como se ha descrito.

45 Otro problema que suelen plantear los implantes de pene conocidos hasta ahora es que no se produce una expansión radial ni longitudinal del implante de pene cuando se llena de fluido hidráulico. En cambio, un cuerpo cavernoso natural experimenta una expansión radial y longitudinal cuando se llena de sangre. Anteriormente se conocían implantes de pene con disposiciones para la expansión radial y longitudinal, véase, por ejemplo, US-A-4 424 807, pero estas disposiciones tienen características menos favorables en ciertos aspectos. En el caso de US-A-4 424 807, como se ha mencionado anteriormente, las porciones plegadas o superpuestas 50 y los extremos plegados 44 y 46 pueden ser propensos a ser puenteados o cubiertos por tejido fibrótico .

50 Otro problema de los implantes conocidos hasta ahora es que no proporcionan ningún remedio para la eyaculación disfuncional.

También se conocen en este campo otras soluciones distintas de las citadas anteriormente; una solución conocida para lograr la erección consiste en restringir el flujo sanguíneo que sale del pene. Por ejemplo, la patente estadounidense nº 4.828.990 describe dos manguitos inflables accionados hidráulicamente que se envuelven

alrededor de las respectivas cruras o venas. Una desventaja de esta solución es que implica una intervención quirúrgica complicada.

5 Otra solución conocida según la Patente de EE.UU. nº 4 828 544 comprende un sistema de fistula artificial implantado quirúrgicamente y que proporciona una fistula primaria entre la arteria femoral y la vena femoral y una fistula secundaria para conducir la sangre desde la fistula primaria hasta el pene. Un globo inflable conecta la fistula primaria entre la fistula secundaria y la vena. El globo está en conexión fluida con un depósito comprimible manualmente implantado en el escroto. Una vez más, la implantación de este sistema de fistula artificial requiere una intervención quirúrgica delicada. Otra desventaja, a tal solución, es el hecho de que el sistema de vasos sanguíneos venosos es bastante complejo y es difícil restringir los plexos venosos.

10 El documento US 5 167 611 A describe una prótesis de pene implantable y, más concretamente, una prótesis de pene expandirse.

15 Otra solución conocida, divulgada por ejemplo en las patentes estadounidenses nº 3 855 122, 3 954 102, 4 009 711, 4 201 202, 4 235 222, 4 318 396, 5 250 020 y 4 424 807, que se practica actualmente consiste en sustituir el cuerpo cavernoso del pene por una prótesis hidráulica de silicona hinchable/contraíble implantada en el pene. En conexión fluida con esta prótesis hay un depósito en forma de globo implantado en el escroto. Mediante un bombeo manual, la prótesis se llena de fluido procedente del depósito para conseguir un pene erecto o se vacía de fluido, que vuelve al depósito, para conseguir un pene flácido.

El objetivo es proporcionar una técnica que permita mejorar todos o al menos algunos de los ámbitos o aspectos mencionados anteriormente.

20 **Sumario**

La invención se define en la reivindicación independiente. Las realizaciones preferentes se dan en las reivindicaciones dependientes.

25 Según un aspecto de la divulgación se proporciona una estructura de superficie para un implante de pene, especialmente un implante de pene alargado o prótesis de pene para curar la impotencia eréctil, y un dispositivo implantable que tiene tal estructura de superficie, donde la estructura de superficie tiene distancias definidas entre los elementos de la estructura. Las distancias son lo suficientemente grandes como para impedir o limitar que el tejido fibrótico puentee los elementos o conecte los elementos de tal manera que impida la función del implante

30 El tejido fibrótico puede tener a menudo una expansión o grosor de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,5 mm y, por lo tanto, las distancias entre las superficies pertinentes de los elementos de la estructura de superficie son convenientemente superiores a aproximadamente 3 mm, por lo tanto, superiores a aproximadamente 2 x 1,5 mm. Pero dependiendo de las circunstancias también pueden ser suficientes distancias superiores a aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 3 mm. En los casos en los que se espera que el tejido fibrótico tenga una expansión o grosor superior a aproximadamente 1,5 mm, las distancias entre las superficies relevantes de los elementos de la estructura de superficie se adaptan de forma adecuada

35 La estructura de la superficie puede comprender zonas elevadas y zonas rebajadas y puede ser conveniente que también una distancia entre los diferentes planos de las zonas elevadas y rebajadas sea mayor que un determinado umbral para facilitar la funcionalidad colapsable y/o expandible del implante. Si dicha distancia es demasiado pequeña, la funcionalidad colapsable y/o expandible del implante de pene puede verse limitada. Un intervalo adecuado para dicha distancia es de alrededor de 0,5 a 10 mm, más adecuado alrededor de 2-8 mm y más adecuado alrededor de 3-7 mm La estructura superficial puede comprender diferentes elementos geométricos o formas y cualquier combinación de dichos elementos o formas siempre que puedan cumplirse las condiciones mencionadas anteriormente para las distancias. La estructura de la superficie puede comprender, por ejemplo, crestas y ranuras de diferentes formas. Las crestas y ranuras pueden tener cada una una sección transversal que tenga, por ejemplo, forma de cuña, poligonal, cuadrada, piramidal o piramidal truncada. Además, las crestas y ranuras pueden tener secciones transversales de diferente forma. La estructura de superficie también puede comprender en general una estructura en forma de fuelle o una estructura de superficie en la que objetos geométricos del mismo tipo o de tipos diferentes se colocan en una superficie. Los objetos geométricos pueden colocarse prácticamente al azar en la superficie o de acuerdo con algún esquema

45 Un tipo de implantes en los que este tipo de estructura superficial es adecuada, son los implantes de pene, en los que el implante de pene debe tener la capacidad de cambiar sustancialmente de forma y/o tamaño. Por lo tanto, este es un caso en el que la presencia de tejido fibrótico podría dificultar o impedir sustancialmente la función del implante. Pero la estructura superficial puede ser utilizada por cualquier implante en el que las características de la estructura superficial sean adecuadas para el implante.

55 Según otro aspecto de la invención, se proporciona un implante de pene o dispositivo implantable de pene, en particular un implante de pene alargado o prótesis de pene para curar la impotencia eréctil, que tiene una sección preformada. La sección preformada puede comprender adecuadamente una forma de superficie que tenga al menos un pliegue, un pliegue o una parte en forma de fuelle o una parte que tenga una superficie lisa, o combinaciones de

las mismas. Esto por mencionar algunos ejemplos. La sección preformada se encuentra convenientemente en una posición o zona en la que el implante de suele estar doblado. En el caso de un implante de pene, una posición adecuada para la sección preformada es un punto o zona del implante de que se encuentra en las proximidades y/o que incluye la posición en la que comienza la parte sobresaliente del pene. Con la parte sobresaliente del pene se entiende la parte del pene que es visible en el exterior del cuerpo, también llamada parte pendular. Convenientemente, la sección preformada se moldea de manera que se dé al implante de pene una forma que corresponda o se asemeje a la forma que tiene el implante de pene la mayor parte del tiempo. Esto puede ser adecuado para minimizar la tensión sobre el material del implante. En el caso de un implante de pene, puede suponerse, por ejemplo, que el implante está relajado la mayor parte del tiempo. Por lo tanto, es conveniente que la sección preformada esté conformada de manera que el implante de pene tenga una forma que corresponda o se asemeje a la forma de un pene relajado. La sección preformada tiene convenientemente una cierta expansión en la dirección longitudinal del implante de pene, aquí denominada expansión longitudinal. La expansión longitudinal de la sección preformada se encuentra convenientemente en el intervalo de 5-150 mm, dependiendo de las circunstancias, por ejemplo, la longitud del implante de pene. Puede ser conveniente que la sección preformada tenga una expansión longitudinal de alrededor del 10-40 por ciento de la expansión longitudinal total del implante de pene. La sección preformada puede comprender una superficie sustancialmente en forma de diente de sierra, o cualquier otra forma de superficie adecuada que permita una función apropiada de la sección preformada, por ejemplo, cualquiera de las formas o elementos de superficie descritos en la sección de la presente solicitud relativa a la estructura de superficie que tiene zonas elevadas y zonas rebajadas. La(s) forma(s) superficial(es) de la sección preformada puede(n) expandirse a lo largo de una parte, de partes o de la circunferencia completa de la sección preformada. En el caso de una superficie sustancialmente en forma de diente de sierra, o cualquier otra forma de superficie que comprenda crestas y ranuras, por ejemplo, una superficie en forma de onda cuadrada o una superficie en forma de onda, es conveniente que las crestas y ranuras se extiendan en una dirección sustancialmente circunferencial del implante de pene y que las crestas y ranuras se coloquen alternativamente una tras otra en una dirección sustancialmente longitudinal del implante. Al proporcionar un implante, en particular un implante de pene, con una sección preformada como la descrita, se reduce e incluso puede eliminarse sustancialmente el riesgo de rotura o daño del implante de pene.

Según otro aspecto de la invención se proporciona un implante de pene o dispositivo implantable de pene, en particular un implante de pene alargado o prótesis de pene para curar la impotencia eréctil, que comprende una porción de flexión que da al implante de pene un ángulo deseado cuando se activa, por ejemplo, lleno de fluido hidráulico. En el caso de un implante de pene, dicha porción de flexión proporciona al implante de pene activado una posición doblada hacia arriba. Es decir, cuando dicho implante de pene se coloca invasivamente en el cuerpo cavernoso, convenientemente un implante de pene en cada cuerpo cavernoso, en el pene de una persona de pie, frecuentemente un hombre, y se activa, dicho implante, y por lo tanto también el pene, asume una posición doblada hacia arriba. Por flexión hacia arriba se entiende que el pene forma un ángulo agudo con un plano vertical, ángulo que se mide desde la parte superior del pene hacia un plano vertical cuando la persona está de pie. Adecuadamente dicho plano vertical es sustancialmente paralelo al cuerpo de dicha persona de pie.. Dicha porción de flexión puede comprender, por ejemplo, que el implante de pene tenga una estructura de fuelle y/o una parte de pared flexible al menos en la zona en la que el implante de pene se dobla, o debería poder doblarse. Además, la porción de flexión, por ejemplo una estructura de fuelle o una parte de pared flexible, en un lado del implante de pene está diseñada para mostrar una mayor expansión de longitud cuando el implante de pene se activa que la porción de flexión en el otro lado del implante. Dicha porción de flexión puede, por ejemplo, estar situada en un punto o en una zona del implante que se encuentre en las proximidades y/o que incluya la posición en la que comienza la parte sobresaliente del pene. La porción de flexión que debe mostrar una mayor expansión de la longitud cuando se activa el implante de pene puede, por ejemplo, tener un área mayor. Esto puede lograrse, por ejemplo, haciendo que la porción de flexión tenga una mayor expansión longitudinal en un lado del implante de pene que en el otro. Otra posibilidad es que, en el caso de una estructura de fuelle, la estructura de fuelle tenga una mayor profundidad, al menos cuando el implante de está activado o no, en un lado del implante de pene que en el otro lado, para permitir una mayor expansión longitudinal de la estructura de fuelle que tiene la mayor profundidad. Por supuesto, estas dos posibilidades también pueden combinarse. En una estructura de fuelle tiene a menudo una estructura de superficie que puede decirse que comprende crestas y surcos. Para medir la profundidad de una estructura de fuelle se puede medir la distancia entre la parte inferior de una ranura y la parte superior de una cresta. Con expansión longitudinal se entiende una expansión en la dirección longitudinal del implante, con expansión longitudinal se entiende una expansión en la dirección longitudinal del implante. Dicho dispositivo comprende convenientemente una porción proximal relativamente corta, que debe anclarse en la raíz del pene, o colocarse en la parte del cuerpo cavernoso que se encuentra dentro del cuerpo, y una porción distal flexible relativamente larga. Dicha porción distal se expande adecuadamente a lo largo de la parte colgante del pene, en donde dicha porción de flexión está posicionada en o sobre dicha porción proximal, adecuadamente en la proximidad de la posición donde dicha porción proximal y dicha porción distal se encuentran. De manera adecuada la porción distal es más larga que la porción proximal, cuando está indicado por las expresiones "porción proximal relativamente corta" y "porción distal relativamente larga". La expansión longitudinal de la porción de flexión se encuentra convenientemente en el intervalo de alrededor de 5-150 mm, dependiendo de las circunstancias, por ejemplo, la longitud del implante de pene. Puede ser conveniente que la porción de flexión tenga una expansión longitudinal de entre el 10 y el 40 por ciento de la expansión longitudinal total del implante de pene. La profundidad de la estructura de fuelle es adecuada en el intervalo de alrededor de 0,5 a 5 mm, aún más adecuada alrededor de 1-4 mm y más adecuada alrededor de 1,5-3 mm, dependiendo de las circunstancias, por ejemplo, el ángulo deseado del pene cuando se activa el implante de pene.

La porción de flexión puede comprender una superficie sustancialmente en forma de diente de sierra, o cualquier otra forma de superficie adecuada que permita una función apropiada de la porción de flexión, por ejemplo, cualquiera de las formas o elementos de superficie descritos en la sección de la presente solicitud relativa a la estructura de superficie que tiene zonas elevadas y zonas rebajadas. La(s) forma(s) superficial(es) de la porción de flexión puede(n) expandirse a lo largo de una parte, partes o toda la circunferencia de la porción de flexión. En el caso de una superficie sustancialmente en forma de diente de sierra, o cualquier otra forma de superficie que comprenda crestas y ranuras, por ejemplo, una superficie en forma de onda cuadrada o una superficie en forma de onda, es conveniente que las crestas y ranuras se extiendan en una dirección sustancialmente circunferencial del implante de pene y que las crestas y ranuras se coloquen alternativamente una tras otra en una dirección sustancialmente longitudinal del implante. Evidentemente, para conseguir el efecto deseado, el implante de pene debe colocarse de forma invasiva en el cuerpo cavernoso de manera que la estructura de fuelle diseñada para mostrar la mayor expansión de longitud cuando se activa el implante de pene, se encuentre en la parte inferior del implante de pene. También es posible que la estructura de fuelle cubra una parte, o partes, de la circunferencia del implante. La estructura de fuelle puede, por ejemplo, cubrir sustancialmente sólo la parte inferior del implante, o puede cubrir sustancialmente la parte inferior y el lado superior pero no los lados del implante. La referencia para las expresiones "parte inferior" y "parte superior" es la situación en la que el implante de pene se coloca en el cuerpo cavernoso de una persona de pie, con frecuencia pero no necesariamente de forma exclusiva, un hombre de pie en el caso de un implante de pene. Una ventaja de dicha porción de flexión es que el pene tendrá un ángulo natural cuando se active el implante de pene. Esto es una ventaja, por ejemplo, ya que es más cómodo para el paciente cuando el pene tiene un aspecto natural en su estado erecto y ya que las relaciones sexuales se pueden realizar de una manera más natural.

Según otro aspecto de la invención, se proporciona un implante de pene o un dispositivo implantable de pene, en particular un implante de pene alargado o una prótesis de pene para curar la impotencia eréctil, donde el implante de pene comprende una parte hueca que comprende una espuma o un material similar, en lo sucesivo denominado material de espuma. La parte hueca puede, por ejemplo, implementarse de forma que el propio implante de pene sea hueco o comprenda un cuerpo hueco. La parte hueca puede llenarse con un medio transportable para activar el implante. El medio transportable puede ser, por ejemplo, un fluido como un gas o un fluido. Es conveniente que el material espumoso sea transparente para o a los fluidos y que ocupe al menos parte del volumen definido por la parte hueca. Transparente para o al fluido significa que el material de espuma comprende o define espacios abiertos que pueden llenarse con fluido. De este modo, la cantidad de medio transportable que se necesita para llenar la parte hueca se reduce en comparación con el caso en que la parte hueca tiene que llenarse completamente con el medio transportable. Esto supone una ventaja, por ejemplo, ya que se reduce el peso del implante de cuando se activa y la parte hueca puede llenarse con medio transportable más rápidamente. Esto es conveniente para el paciente al que se le implanta el implante de pene. Para reducir aún más el peso del implante de pene cuando se activa, el material espumoso puede comprender un material espumoso celular cerrado que comprende espacios cerrados que contienen un material sólido, gas o fluido de baja densidad, por ejemplo, aire o material espumoso.

Los materiales espumosos del tipo celular cerrado tienen poros o células que no están interconectados y están sellados a una superficie externa. Por lo tanto el interior de los espacios cerrados no entra en contacto con el medio transportable. Adecuadamente el material espumoso comprende un material de espuma flexible.

De acuerdo con otro aspecto de la invención se proporciona un implante de pene o dispositivo implantable de pene, en particular un implante de pene alargado o prótesis de pene para curar la impotencia eréctil, donde el implante de pene es ajustable en tamaño entre un estado colapsado y un estado expandido. El implante de pene comprende al menos una porción expandible. El implante de pene también puede ser ajustable en tamaño entre un estado colapsado y uno o más estados expandidos. En los estados expandidos, el implante de pene puede estar total o parcialmente expandido

Para conseguir que el implante de pene tenga la rigidez necesaria para que el pene esté erecto y duro también cuando el implante de pene está parcialmente expandido, la porción está diseñada o adaptada adecuadamente para presentar la rigidez necesaria ya cuando la porción expandible está parcialmente expandida. Esto puede lograrse diseñando la porción expandible de modo que presente una resistencia adecuada contra una mayor expansión ya cuando la porción expandible está parcialmente expandida. Cuanto mayor sea la resistencia a la expansión de un objeto, mayor será su rigidez. El material y/o la estructura de la superficie de la porción expandible pueden, por ejemplo, tener la característica de que, a partir de un cierto grado de expansión, tenga la rigidez requerida y pueda seguir expandiéndose hasta la expansión total manteniendo la misma rigidez, o prácticamente la misma. A continuación se describirá otra forma de conseguir la característica de que el implante de pene tenga la rigidez necesaria para que el pene esté erecto y duro también cuando el implante de pene está parcialmente expandido. Se supone que el implante de pene comprende una parte hueca adaptada para llenarse con un fluido, la parte hueca puede consistir en que el propio implante de pene es hueco o puede comprender un cuerpo hueco. La parte hueca está dividida en compartimentos separados por una pared o paredes divisorias que tienen una válvula que en un primer lado se abre para el flujo de fluido desde el primer lado cuando la presión del fluido en el primer lado supera un determinado valor de presión, pero que en caso contrario está cerrada para el flujo de fluido desde el primer lado. En el segundo lado de la válvula la válvula se abre para flujo de fluido del segundo lado ya cuando la presión del fluido en el segundo lado es muy baja, de forma adecuada y sustancialmente a presión cero. Para permitir el vaciado del compartimento en el segundo lado y el colapso de una invaginación, el compartimento en el segundo lado de la pared tiene al menos una

invaginación. De este modo, un primer compartimento en el primer lado de una pared divisoria puede llenarse y presurizarse con fluido para hacer que el implante sea duro y rígido en un primer tamaño, y aumentando aún más la presión del fluido un segundo compartimento en el segundo lado de una pared divisoria puede llenarse y presurizarse con fluido para hacer que el implante sea duro y rígido en un segundo tamaño mayor cuando la invaginación se abomba debido a la presión del fluido. El primer compartimento está adaptado para estar siempre lleno y presurizado con fluido cuando se activa el implante. Por supuesto, se pueden utilizar más de dos compartimentos donde las paredes divisorias separan los diferentes compartimentos y donde las válvulas en las diferentes paredes divisorias tienen umbrales de presión crecientes empezando con una primera válvula en una primera válvula divisoria entre el primer y el segundo compartimento que tiene el umbral más bajo. De esta manera se puede conseguir que cuando se implanta un implante de este tipo en el cuerpo cavernoso, convenientemente un implante en cada cuerpo cavernoso, el implante o implantes se pueden activar por etapas para hacer que el pene esté erecto y duro en varios tamaños diferentes del pene, tanto en lo que respecta al diámetro como a la longitud

La invaginación del segundo compartimento también puede ser, por ejemplo, una porción de flexión que permite activar selectivamente, o en diferentes grados, la porción de flexión. También puede haber varias de estas porciones de flexión situadas alrededor de la circunferencia del implante de pene, lo que permite activar selectivamente diferentes porciones de flexión para conseguir un pene erecto que se flexiona no sólo hacia arriba, sino también hacia cualquiera de los lados o hacia abajo, si así se desea.

Con un implante de pene de cualquiera de los diseños descritos anteriormente, es como se ha dicho posible conseguir que el implante de pene, o los implantes ya que normalmente se coloca un implante de pene en cada cuerpo cavernoso, pueda activarse para hacer que el pene esté erecto y duro a diferentes tamaños del pene, por ejemplo a tamaños del 60 % al 100 % o del 80 % al 100 % del tamaño máximo del pene. El tamaño máximo del pene corresponde al estado en que el al menos un implante, colocado en el cuerpo cavernoso del pene, está totalmente expandido.

Generalmente, el implante de pene comprende una porción expandible radialmente y/o una porción expandible longitudinalmente para permitir un alargamiento y/o una elongación o expansión del pene cuando el implante de pene se coloca en el cuerpo cavernoso y se activa y/o expande. Dichas secciones pueden comprender cada una una estructura de fuelle, respectivamente una estructura de fuelle radial y una longitudinal. Dichas porciones expandibles pueden tener diferentes estructuras superficiales y/o secciones transversales.

La porción expandible radialmente puede, por ejemplo, realizarse o implementarse diseñando el implante de pene con una cintura de modo que la sección transversal del implante de pene comprenda dos concavidades o hendiduras que pueden estar situadas sustancialmente opuestas entre sí. El implante, y por lo tanto también la sección transversal del implante, puede comprender también más de dos concavidades o hendiduras, por ejemplo, cuatro concavidades o hendiduras, que pueden estar situadas a intervalos sustancialmente iguales alrededor de la circunferencia del implante. El implante de pene también puede comprender una concavidad o hendidura en la que es conveniente que el implante de pene se coloque en el cuerpo cavernoso de modo que la abertura de la concavidad o hendidura esté orientada, o prácticamente orientada, hacia la uretra. La concavidad o hendidura puede tener, por ejemplo, forma de U o de V en sección transversal, y es conveniente que tenga una forma redondeada sin bordes afilados. Por lo tanto, la estructura de fuelle radial comprende la mencionada cintura y/o concavidad(es) o hendidura(s).

La porción longitudinalmente expandible puede comprender una estructura longitudinal de fuelle con una superficie sustancialmente en forma de diente de sierra. Las crestas y ranuras de la estructura longitudinal de fuelle también pueden tener una forma sustancialmente cuadrada de modo que la estructura longitudinal de fuelle comprenda una superficie con forma de onda cuadrada. Las crestas y ranuras de la estructura longitudinal de fuelle también pueden ser redondeadas en diferentes grados de modo que la estructura longitudinal de fuelle comprenda una superficie más o menos ondulada. La(s) forma(s) superficial(es) de la porción longitudinalmente expandible puede(n) expandirse a lo largo de una parte, partes o toda la circunferencia del implante. En el caso de una forma de superficie que comprende crestas y ranuras, es conveniente que las crestas y ranuras se extiendan en una dirección sustancialmente circunferencial del implante de pene y que las crestas y ranuras se coloquen alternativamente una tras otra en una dirección sustancialmente longitudinal del implante.

En general, tanto la porción expandible radialmente como la porción expandible longitudinalmente pueden comprender cualquier forma superficial adecuada que permita una función apropiada de la(s) sección(es), por ejemplo, cualquiera de las formas superficiales o elementos descritos en la sección de esta solicitud relativa a la estructura superficial que tiene áreas elevadas y rebajadas.

La porción radialmente expandible está convenientemente situada en la parte del implante de pene que está adaptada para ser colocada en la parte sobresaliente o pendular del pene. La porción expandible longitudinalmente puede estar situada en la parte del implante de pene que está adaptada para colocarse en la parte del pene que se extiende sustancialmente por el interior del cuerpo, también denominada raíz del pene, y/o en la parte del implante de pene que está adaptada para colocarse en la parte sobresaliente o pendular del pene. El implante de pene puede comprender adecuadamente una porción proximal relativamente corta y una porción distal relativamente larga y flexible. Es conveniente que la porción proximal esté anclada o situada en la raíz del pene y que la porción distal esté situada o se extienda a lo largo de la parte pendular del pene. La porción radial y la porción longitudinal expandible también pueden estar situadas de forma que se solapen parcialmente entre sí. Ambas secciones pueden, por ejemplo, estar

5 situadas en la porción distal, la porción longitudinalmente expandible convenientemente en la parte de la porción distal que se encuentra en las proximidades de la posición en la que se unen las porciones proximal y distal, y la porción radialmente expandible convenientemente expandida a lo largo de prácticamente toda la porción distal. Dependiendo de la forma deseada del pene cuando el implante de pene está en un estado expandido, la porción radialmente expandible también puede expandirse a lo largo de sólo una parte de la porción distal. La parte del implante de pene que está adaptada para colocarse en las proximidades o en la posición del glande del pene puede, por ejemplo, no tener una porción radialmente expandible o tener una porción radialmente expandible con una posible expansión radial menor o mayor que el resto de la porción radialmente expandible.

10 La expansión longitudinal de la porción longitudinalmente expandible cuando el implante de pene está en su estado colapsado está convenientemente en el intervalo de alrededor de 5-100 mm, dependiendo de las circunstancias, por ejemplo, la posible prolongación o expansión deseada cuando el implante de pene está expandido y la longitud del implante de pene en su estado colapsado. Puede ser conveniente que la porción longitudinalmente expandible tenga una expansión longitudinal que sea de alrededor del 10 al 40 por ciento de la expansión longitudinal total del implante de pene. La profundidad de la estructura de fuelle de la porción longitudinalmente expandible cuando el implante de pene está en su estado colapsado está convenientemente en el intervalo de alrededor de 0,5 a 5 mm, aún más convenientemente alrededor de 1-4 mm y más convenientemente alrededor de 1,5-3 mm, dependiendo de las circunstancias, por ejemplo la posible prolongación o expansión deseada cuando el implante de pene está expandido y la longitud del implante de pene. Para medir la profundidad de una estructura de fuelle se puede medir la distancia entre la parte inferior de una ranura y la parte superior de una cresta.

20 La expansión longitudinal de la porción expandible radialmente se ha tratado anteriormente. Cuando el implante de pene está colapsado, un intervalo adecuado para la expansión longitudinal de la porción expandible radialmente es de unos 5-250 mm, dependiendo de las circunstancias, por ejemplo, la longitud de la parte distal del implante de pene en su estado colapsado. Puede ser conveniente que la porción expandible radialmente tenga una expansión longitudinal de alrededor del 80 al 100 por ciento de la expansión longitudinal total de la parte distal del implante de pene. La profundidad o expansión total de las concavidades o hendiduras de la porción expandible radialmente cuando el implante de pene se encuentra en estado colapsado se encuentra convenientemente en el intervalo de alrededor de 5 a 70 mm, dependiendo de las circunstancias, por ejemplo, el diámetro deseado del implante de pene en estado colapsado y en estado expandido. Puede ser conveniente que la profundidad o expansión total de las concavidades o hendiduras de la porción radialmente expandible sea de alrededor del 40 al 60 por ciento de la circunferencia del implante de pene en su estado colapsado cuando no se incluye la expansión de las concavidades o hendiduras al calcular la circunferencia

35 Según otro aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de vibración implantable adaptado para mejorar o remediar la eyaculación disfuncional. De manera adecuada, el dispositivo de vibración está adaptado para implantarse en la zona genital, por ejemplo, en el cuerpo cavernoso del pene de una persona o en un implante de pene para curar la impotencia eréctil o en un sistema de prótesis de pene para curar la impotencia eréctil. El dispositivo de vibración está situado de forma que provoque una vibración para mejorar o remediar la eyaculación disfuncional.

40 El dispositivo de vibración puede remediar total o parcialmente la eyaculación disfuncional. Si el dispositivo vibratorio está situado en un implante de pene o en un sistema de prótesis de pene para curar la impotencia eréctil, que está lleno de un medio transportable, por ejemplo un fluido, el dispositivo vibratorio puede colocarse en el medio transportable. De este modo, las vibraciones del dispositivo de vibración pueden transmitirse del dispositivo de vibración al implante de pene o al sistema de prótesis de pene a través del medio transportable. En este caso, el dispositivo de vibración puede colocarse en el implante de pene o en un elemento que contenga un medio transportable y esté conectado al implante de pene. Dicho elemento puede ser, por ejemplo, un depósito, un conducto o una bomba. Por lo tanto, también se proporciona un implante de pene y un sistema de prótesis de pene que comprende un dispositivo de vibración. En general, el dispositivo de vibración está adaptado y situado de manera que estimula al menos una parte del tejido sexualmente sensible del pene del paciente o de la persona.

50 El dispositivo de vibración puede ser de cualquier tipo conocido, por ejemplo, un motor con un elemento excéntrico montado excéntricamente en su eje, un dispositivo de vibración de tipo magnético que utilice repulsión y/o atracción magnética, un dispositivo piezoeléctrico o un dispositivo de vibración con un pistón alternativo. Es conveniente que el dispositivo de vibración esté adaptado para crear un movimiento con una frecuencia de entre 0,1 y 10 000 Hz aproximadamente, y para crear un movimiento con una amplitud de entre 0,01 y 30 mm aproximadamente.

Adecuadamente el implante de pene o dispositivo implantable comprende al menos una sección hueca o cuerpo hueco en todos los aspectos descritos. La al menos una sección hueca o cuerpo hueco puede ser expandible y/o colapsable y puede expandirse a lo largo de toda la longitud, o parte de la longitud, del dispositivo implantable.

55 El dispositivo implantable también puede comprender un medio transportable adaptado para ser recibido en la al menos una sección hueca o cuerpo hueco, o para ser retirado de la al menos una sección hueca o cuerpo hueco, con el fin de activar respectivamente inactivar el dispositivo implantable.

La al menos una sección hueca o cuerpo hueco puede estar convenientemente adaptada para recibir el medio transportable, y adaptada para que el medio transportable pueda ser retirado de la sección hueca o cuerpo hueco, con el fin de activar respectivamente inactivar el dispositivo implantable.

5 El dispositivo implantable puede colocarse en el cuerpo cavernoso mediante cualquier técnica conocida adecuada, por ejemplo, formando quirúrgicamente un conducto en el cuerpo cavernoso y, a continuación, colocando o localizando el dispositivo implantable en el conducto.

10 Según otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de prótesis de pene para curar la impotencia eréctil, en el que el sistema comprende al menos un implante de pene o dispositivo implantable en el pene tal como se describe en el presente documento. El sistema comprende convenientemente dos implantes penianos o dispositivos penianos implantables. Tal sistema incluye convenientemente un dispositivo de la operación conectado, convenientemente por un conducto, al por lo menos un dispositivo implantable de pene. El dispositivo operativo puede comprender un depósito de fluido y una bomba, ambos conectados al menos un dispositivo implantable en el pene mediante un conducto, de modo que el fluido pueda bombearse hacia y desde el dispositivo o dispositivos implantables en el pene. La bomba puede accionarse manualmente o mediante una fuente de energía. El sistema también puede comprender un dispositivo de control conectado al dispositivo operativo, convenientemente a la bomba, pero también puede estar conectado al depósito de fluido. El dispositivo de control puede transmitir señales de control y/o señales de alimentación a la bomba y/o al depósito de fluido.

20 En el texto en el que se describe el sistema, por ejemplo un sistema de prótesis de pene, se indica que diferentes partes son o están destinadas a operar o regular el implante de pene o el dispositivo implantable de pene. Esto implica, por ejemplo, que estas diferentes partes están adaptadas para llenar y presurizar el dispositivo implantable en el pene y las partes mencionadas del dispositivo implantable en el pene con un medio transportable, por ejemplo, un fluido. Esto implica, por ejemplo, también que estas diferentes partes están adaptadas para retirar un medio transportable, por ejemplo un fluido, del dispositivo implantable en el pene y de las partes mencionadas del dispositivo implantable en el pene. Las partes mencionadas del dispositivo implantable en el pene son, por ejemplo, la sección expandible, la sección preformada, la porción de flexión, la porción radialmente expandible, la porción longitudinalmente expandible, los compartimentos primero y segundo, las porciones huecas primera y segunda y el cuerpo hueco.

Según otro aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para colocar de forma invasiva dicho dispositivo implantable en el cuerpo cavernoso de un pene.

30 Como ya se ha mencionado, dicho dispositivo implantable en el pene puede ser un implante o prótesis peneana para curar la impotencia eréctil, adaptado para ser implantado en el cuerpo cavernoso del pene.

35 Los aspectos y características descritos pueden combinarse libremente con otros y, de este modo, puede conseguirse un dispositivo implantable o un dispositivo vibratorio implantable que presente ventajas derivadas de los aspectos y características combinados. Mediante la combinación de los aspectos y características descritos también pueden conseguirse efectos sinérgicos adicionales. La estructura de superficie descrita en sus diferentes realizaciones puede, por ejemplo, utilizarse en cualquiera de los otros aspectos de la invención, con lo que pueden obtenerse ventajas adicionales. Por ejemplo, la sección preformada, la porción de flexión y las porciones expandibles radial y longitudinalmente pueden comprender cualquiera de los elementos, características y formas de realización de la estructura de superficie. Además, un implante de pene puede comprender, por ejemplo, una sección preformada y/o una porción de flexión y/o una porción expandible radial y longitudinalmente. El dispositivo de vibración implantable también puede combinarse con el dispositivo implantable y el sistema de prótesis de pene.

La invención también puede describirse como sigue.

Un implante de pene (10), en particular un implante de pene para curar la impotencia, en el que dicho implante de pene (10) está adaptado para ser implantado en el cuerpo cavernoso de un pene.

45 Según un aspecto, se proporciona un implante de pene, en particular un implante de pene para curar la impotencia eréctil. El implante de pene puede estar adaptado para ser implantado en el cuerpo cavernoso de un pene, puede estar adaptado para ser ajustable postoperatoriamente y puede comprender al menos una sección expandible. El implante de pene puede estar adaptado para ser ajustable entre un primer estado colapsado, en el que la sección expandible está colapsada, y un segundo estado expandido, en el que la sección expandible está expandida. La superficie exterior de dicha sección expandible puede comprender, al menos en parte, una estructura superficial con zonas elevadas alternadas con zonas rebajadas.

50 Dicha sección expandible puede estar adaptada para tener, en al menos uno de dichos estados primero colapsado y segundo expandido, una primera distancia entre las zonas elevadas adyacentes, suficientemente grande para evitar que el crecimiento de tejido fibrótico interconecte directamente las zonas elevadas adyacentes hasta el punto de comprometer la capacidad de ajuste entre un primer estado colapsado y un segundo estado expandido de dicho implante peniano.

La estructura superficial puede comprender además zonas de conexión entre zonas adyacentes elevadas y rebajadas. Las zonas de conexión pueden además estar adaptadas para tener, en al menos uno de dichos estados primero

colapsado y segundo expandido, una segunda distancia entre las zonas de conexión adyacentes, que es lo suficientemente amplia como para evitar que el crecimiento de tejido fibrótico interconecte directamente las zonas de conexión adyacentes hasta el punto de comprometer la capacidad de ajuste entre un primer estado colapsado y un segundo estado expandido de dicho implante de pene.

5 Opcionalmente, el implante de pene puede tener las siguientes características adicionales:

Según una realización se proporciona un implante de pene que se adapte para ser no invasor ajustable.

Según otra realización se proporciona un implante de pene en el que al menos dicha sección expandible, es hueca o comprende un cuerpo hueco.

10 Según una realización más, se proporciona un implante de pene en donde el implante de pene dicho es substancialmente totalmente hueco o comprende un cuerpo hueco que extiende a lo largo substancialmente de la longitud completa de dicho implante de pene.

15 Según otra realización, se proporciona un implante de pene que comprende un medio transportable, por ejemplo, un fluido. El medio transportable puede estar adaptado para alojarse en la sección expandible, el implante de pene o el cuerpo hueco y presurizarlos, para que alcancen un segundo estado expandido. El medio transportable puede estar adaptado además para ser retirado de dicha sección expandible y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, para llevar dicho implante de pene a dicho primer estado colapsado.

20 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que la sección expandible, el implante de pene o el cuerpo hueco están adaptados para recibir y ser presurizados por un fluido para llevar el implante de pene (10) a su segundo estado expandido. Además, la sección expandible, el implante de pene o el cuerpo hueco pueden estar adaptados para liberar dicho fluido, o para que dicho fluido pueda ser extraído, para llevar el implante de pene a su primer estado colapsado.

Según una realización se proporciona un implante de pene en el que dicha primera distancia, respectivamente, dicha segunda distancia está adaptada para cumplir dicha condición de impedir tejido fibrótico directamente en contacto con áreas adyacentes cuándo dicho implante de pene está en su primer estado colapsado.

25 Según otra realización se proporciona un implante de pene en el que dicha primera distancia, respectivamente, dicha segunda distancia está adaptada para cumplir dicha condición de impedir tejido fibrótico directamente en contacto con áreas adyacentes, cuándo dicho implante de pene está en su segundo estado expandido.

Según una realización más se proporciona un implante de pene en el que la superficie exterior de dicha sección expandible es al menos en parte sustancialmente en forma de fuelle o sustancialmente corrugada.

30 Según otra realización más, se proporciona un implante de pene en el que dicho implante de pene, visto en sección transversal, comprende una porción entallada.

Según otra realización más, se proporciona un implante de pene en el que las áreas rebajadas se encuentran en un plano sustancialmente paralelo a un plano de las áreas elevadas.

35 Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que la superficie exterior de dicha sección expandible comprende, al menos en parte, crestas y ranuras.

Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dichas crestas y ranuras son substancialmente paralelas.

Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que la superficie exterior de dicha sección expandible comprende, al menos en parte, protuberancias y depresiones.

40 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que las superficies superiores de las crestas y/o las superficies inferiores de las ranuras tienen, al menos en parte, una expansión superior a 1 mm en una dirección transversal a la dirección longitudinal de las crestas y/o ranuras.

45 Según otra realización más, se proporciona un implante de pene en el que la distancia entre un plano de una zona elevada y un plano de una zona rebajada es superior a 1 mm para facilitar la consecución de dicho primer estado colapsado y/o dicho segundo estado expandido.

Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha sección expandible está preformada en una forma substancialmente correspondiendo a la forma asumida por dicho implante peniano en su primer estado colapsado.

50 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dichas áreas elevadas y alternativamente áreas rebajadas están distribuidas sobre dicha superficie exterior de dicho implante de pene con objeto de facilitar que dicho implante de pene asuma una forma específica cuándo está expandido.

Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dichas áreas elevadas y alternativamente áreas rebajadas cubren una parte más grande de un lado de dicho implante de pene, que del lado opuesto de dicho implante de pene.

5 Según otro aspecto se proporciona un implante de pene, en particular un implante de pene para curar la impotencia eréctil, en el que dicho implante de pene está adaptado para ser implantado en el cuerpo cavernoso de un pene. Además, dicho implante de pene puede estar adaptado para ser ajustable postoperatoriamente. Dicho implante de pene puede comprender una sección preformada que se coloca en un punto o en una zona de dicho implante de pene que se encuentra en las proximidades de y/o incluye la posición donde comienza la parte sobresaliente del pene. Dicha sección preformada está formada de tal manera que se evitan o reducen los pliegues de flexión cuando dicho implante de pene está implantado y el pene está en una posición relajada o flácida, convenientemente colgando en una posición relajada o flácida.

Opcionalmente, el implante de pene puede tener las siguientes características adicionales:

15 Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha sección preformada comprende al menos un pliegue, un pliegue, una parte en forma de fuelle o una parte con una superficie lisa, o combinaciones de las mismas. Dicha sección preformada puede tener una expansión longitudinal en el intervalo de alrededor de 1 a 100 mm.

Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha sección preformada es expandible.

Según otra realización, se proporciona un implante de pene que está adaptado para ser ajustable de forma no invasiva.

20 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho implante de pene está adaptado para asumir selectivamente un primer estado activado, en el que dicho implante de pene puede estar colapsado, y un segundo estado activado, en el que dicho implante de pene puede estar expandido.

Según otra realización más, se proporciona un implante de pene en el que al menos dicha sección preformada es hueca o comprende un cuerpo hueco.

25 Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho implante de pene es substancialmente totalmente hueco o comprende un cuerpo hueco que se extiende a lo largo substancialmente de la longitud completa de dicho implante de pene.

30 Según otra realización, se proporciona un implante de pene que puede comprender un medio transportable, por ejemplo, un fluido. El medio transportable está adaptado para alojarse en dicha sección preformada, y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco y presurizarlos, para que dicho implante de pene alcance dicho segundo estado activado. El medio transportable también puede estar adaptado para ser retirado de dicha sección preformada y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, para llevar dicho implante de pene a dicho primer estado activado.

35 Según una realización adicional, se proporciona un implante de pene en el que dicha sección preformada y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco están adaptados para recibir y ser presurizados por un fluido para llevar dicho implante de pene (10) a dicho segundo estado activado. Además, dicha sección preformada y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco pueden estar adaptados para liberar dicho fluido, o adaptados para que dicho fluido pueda ser retirado de los mismos, para llevar dicho implante de pene a dicho primer estado inactivo.

Según otro aspecto, se proporciona un implante de pene, en particular un implante de pene para curar la impotencia eréctil, en el que dicho implante de pene puede adaptarse para implantarse en el cuerpo cavernoso del pene de una persona. Además, dicho implante de pene puede adaptarse para ser ajustable postoperatoriamente.

40 Dicho implante de pene puede también adaptarse para asumir selectivamente un estado inactivo por el que dicho pene puede ponerse flácido, y un estado activado por el que dicho pene puede erigirse o ponerse erecto.

Dicho implante de pene puede colapsarse en su estado inactivo y expandirse en su estado activado.

45 Dicho implante de pene puede tener una porción proximal relativamente corta que es adecuada para ser colocada o localizada en la raíz del pene, y una porción distal flexible relativamente larga, que es adecuada para ser colocada de manera que se extienda a lo largo o para ser localizada en la parte pendular o sobresaliente del pene.

Dicho implante de pene puede comprender además una porción de flexión colocada o situada entre la porción proximal y la porción distal, o en las proximidades de la posición en la que se encuentran la porción proximal y la porción distal.

50 Dicha porción de flexión puede estar adaptada para permitir que dicho implante de pene, cuando dicho implante de pene se implanta y se activa, lleve al menos la porción pendular o saliente del pene a una posición en la que el pene tiene un ángulo agudo con el plano vertical cuando dicha persona está de pie. Es decir, una posición en la que al menos la parte pendular o sobresaliente del pene está doblada hacia arriba cuando dicha persona está de pie.

El implante de pene puede tener opcionalmente las siguientes características adicionales:

- 5 Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha porción del doblez puede comprender una parte flexible o elástica de la pared de dicho implante de pene. Dicha parte de pared se extiende a lo largo de una parte, a lo largo de partes o a lo largo de la circunferencia completa de dicho implante de pene. Dicha parte de pared se extiende de tal manera que, cuando dicho implante de pene está implantado y activado, lleva al menos la parte pendular del pene a una posición en la que el pene tiene un ángulo agudo con el plano vertical cuando dicha persona está de pie.
- 10 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha parte de pared se extiende a lo largo de al menos una parte de la cara inferior y a lo largo de al menos una parte de la cara superior de dicho implante de pene. Dicha parte de pared tiene una mayor expansión longitudinal en la parte inferior que en la parte superior de dicho implante de pene (10), cuando dicho implante de pene (10) está activado y/o desactivado. Esto con el fin de, cuando dicho implante de pene está implantado y activado, llevar al menos la parte pendular del pene a una posición en la que el pene tenga un ángulo agudo con el plano vertical cuando dicha persona está de pie.
- 15 Según otra realización, se proporciona un implante de pene que comprende una porción de flexión colocada o situada entre la porción proximal y distal, o en las proximidades de la posición en la que la porción proximal y distal se encuentran, estando dicha porción de flexión adaptada para permitir que dicho implante de pene, cuando dicho implante de pene está implantado y activado, llevar al menos la porción pendular o saliente del pene a una posición en la que el pene forme un ángulo agudo con el plano vertical cuando dicha persona está de pie, es decir, una posición en la que al menos la porción pendular o saliente del pene está doblada hacia arriba cuando dicha persona está de pie, y en la que la posición de la porción distal esté más orientada hacia arriba que la porción proximal
- 20 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha porción de flexión comprende una estructura de fuelle que se extiende a lo largo de una parte de, a lo largo de partes de, o a lo largo de la totalidad, circunferencia de dicho implante de pene. Dicha estructura de fuelle está diseñada de manera que al menos una parte de la parte inferior de dicho implante de pene muestra una mayor expansión en longitud, cuando dicho implante de pene se activa, que la parte superior de dicho implante de pene. Esto con el fin de, cuando dicho implante de pene se implanta y se activa, llevar al menos la parte pendular del pene a una posición en la que el pene tiene un ángulo agudo con el plano vertical cuando dicha persona está de pie.
- 25 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha estructura de fuelle se extiende a lo largo de al menos una parte del lado inferior, y a lo largo de al menos una parte del lado superior de dicho implante de pene.
- 30 Dicha estructura de fuelle puede tener una mayor expansión longitudinal en la parte inferior que en la parte superior de dicho implante de pene. Además, dicha estructura de fuelle puede tener una mayor profundidad, al menos cuando dicho implante de pene está en su estado activado o no activado, en la parte inferior que en la parte superior de dicho implante de pene.
- Esto con el fin de, cuando dicho implante de pene esté implantado y activado, llevar al menos la parte pendular del pene a una posición en la que el pene tenga un ángulo agudo con el plano vertical cuando dicha persona esté de pie.
- 35 Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha porción de flexión está colocada en un punto o en un área de dicho implante de pene que está en la vecindad de y/o inclusive la posición en la que empieza la parte pendular o saliente del pene.
- 40 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha porción de flexión está colocada en o sobre dicha porción proximal, adecuadamente en la vecindad de la posición en la que se encuentran dicha porción proximal y dicha porción distal.
- Según otra realización, se proporciona un implante de pene que se adapta para ser ajustable de forma no invasiva.
- Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que al menos dicha porción de flexión es hueca o comprende un cuerpo hueco.
- 45 Según otra realización más, se proporciona un implante de pene que es sustancialmente hueco o que comprende un cuerpo hueco que se extiende sustancialmente a lo largo de la longitud completa de dicho implante de pene.
- Según una realización, se proporciona un implante de pene que comprende un medio transportable, por ejemplo, un fluido. Dicho medio transportable está adaptado para ser recibido y presurizado en la porción de flexión, y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco para llevar dicho implante de pene a dicho segundo estado activado. Dicho medio transportable también puede ser adaptado para ser retirado de la porción de flexión, y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, para llevar dicho implante de pene a dicho primer estado inactivo.
- 50 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha porción de flexión y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, está adaptado para recibir, y ser presurizado por, un fluido para llevar dicho implante de pene a dicho segundo estado activado. Además puede adaptarse dicha porción de flexión y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco para liberar dicho fluido, o adaptado de modo que dicho fluido pueda ser retirado del mismo, para llevar dicho implante de pene a dicho primer estado inactivo.
- 55

- 5 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha porción de flexión comprende que dicha porción proximal tiene una pared superior flexible y una pared inferior flexible. Dicha pared inferior está diseñada para distenderse longitudinalmente más que dicha pared superior, cuándo dicho implante de pene está llevado a dicho segundo estado activado por dicho medio transportable. Esto con el fin de hacer que dicha porción distal se doble hacia arriba en relación con dicha porción proximal.
- Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha pared inferior de dicha porción proximal forma crestas y ranuras alternas que se extienden circunferencialmente.. Dicha pared inferior se comporta así como un fuelle de expansión cuándo dicho implante de pene es llevado a dicho segundo estado activado por dicho medio transportable.
- 10 Según otra realización más, se proporciona un implante de pene en el que dichas crestas de dicha pared inferior están espaciadas entre sí, cuándo dicho implante de pene está en su estado inactivo.
- Según una realización, se proporciona un implante de pene den el que dicha pared superior forma crestas y ranuras alternas que se extienden circunferencialmente. Estas crestas y ranuras están dimensionadas de tal manera que dicha pared superior se distiende longitudinalmente menos que dicha pared inferior, cuando dicho implante de pene es llevado a dicho segundo estado activado por dicho medio transportable.
- 15 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dichas ranuras tienen forma de cuña.
- Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dichas crestas tienen una sección transversal poligonal.
- 20 Según otra realización más, se proporciona un implante de pene en el que dicha porción distal de dicho implante de pene comprende crestas y ranuras alternas que se extienden circunferencialmente. Por tanto dicha porción distal se comporta como un fuelle expansivo y se prolonga longitudinalmente, cuando dicho implante de pene es llevado a dicho segundo estado activado por dicho medio transportable.
- Según otra realización más, se proporciona un implante de pene en el que dicha porción proximal de dicho implante de pene está hecho de un material elástico.
- 25 Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha pared superior de dicha porción proximal es sustancialmente más gruesa que dicha pared inferior de dicha porción proximal.
- Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho material elástico comprende elastómero de silicona
- 30 Según otro aspecto, se proporciona un implante de pene, en particular un implante de pene para curar la impotencia eréctil. Dicho implante de pene puede estar adaptado para ser implantado en el cuerpo cavernoso del pene de una persona. Dicho implante de pene es al menos parcialmente hueco y/o al menos parcialmente comprende un cuerpo hueco. Dicho implante de pene comprende un material de espuma transparente para el fluido, dicho material de espuma rellena al menos parcialmente dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco.
- 35 Dicho material de espuma tiene adecuadamente una densidad inferior a la del agua. Dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco está adaptado para ser llenado con dicho material de espuma y dicho fluido de manera que dicho material de espuma y dicho fluido juntos llenan sustancialmente el volumen de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco.
- 40 Según una realización, se proporciona un implante de pene adaptado para ser implantado en el cuerpo cavernoso de un pene de una persona, donde dicho implante de pene es preferiblemente al menos en parte hueco y/o al menos en parte comprende un cuerpo hueco, dicho implante de pene preferiblemente comprende un material de espuma transparente para el fluido, dicho material de espuma llenando la parte hueca de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco en un primer estado inactivado donde el pene está en un estado flácido, y en el que dicho material de espuma tiene una densidad inferior a la del agua, y en el que dicho material de espuma, al ser transparente para el fluido y llenar la parte hueca de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, está adaptado para llenarse con un fluido en un segundo estado activado, cuyo fluido en dicho segundo estado activado crea una erección del pene, para juntos llenar sustancialmente el volumen de la parte hueca de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco.
- 45 Según una realización, se proporciona un implante de pene, en el que la superficie exterior de dicho material de espuma que es transparente para el fluido está integrada en la superficie que delimita la parte hueca de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco.
- 50 Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho implante de pene está adaptado para ser implantado en el cuerpo cavernoso del pene de una persona, y en el que dicho implante de pene es al menos en parte hueco y/o al menos en parte comprende un cuerpo hueco, dicho implante de pene comprende espacios cerrados, convenientemente burbujeantes, que contienen, o están llenos de, un material sólido, un gas o un fluido, por ejemplo aire o material espumoso, estando dichos espacios cerrados dispuestos en la superficie que delimita la parte hueca

de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, y - en los que la parte hueca de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco está adaptado para llenarse con un fluido en un segundo estado activado, fluido que en dicho segundo estado activado crea una erección del pene,

5 Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho fluido se adapta para ser recibido en y para presurizar dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, para llevar dicho implante de pene a dicho segundo estado activado, o para ser retirado de dicho implante de pene y/o de dicho cuerpo hueco, para llevar dicho implante de pene a dicho primer estado flácido inactivado.

Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que el espacio hueco dispuesto para recibir el fluido en dicho implante de pene está dispuesto longitudinalmente a lo largo del implante de pene.

10 Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dichos espacios cerrados están dispuestos en la superficie que delimita la parte hueca de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco están dispuestos en un cuerpo integrado con la parte exterior de dicho implante de pene en el que dicho cuerpo y dicha parte exterior de dicho implante de pene están hechos de materiales diferentes.

15 En cualquiera de las realizaciones en las que el material de espuma rellena la parte hueca de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco en un primer estado inactivado en el que el pene se encuentra en estado flácido, es posible que dicho implante de pene y dicho material de espuma, estén: dispuestos integrados, unidos entre sí mediante el uso, por ejemplo, de adhesivo o pegamento, moldeados en una sola pieza, hechos del mismo material, o hechos de material diferente.

20 En cualquiera de las realizaciones en las que dicho implante de pene comprende espacios cerrados, convenientemente burbujeantes, que contienen, o están rellenos de, un material sólido, un gas o un fluido, por ejemplo, aire o material espumoso, estando dichos espacios cerrados dispuestos en la superficie que delimita la parte hueca de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, es posible que dicho implante de pene y dicho cuerpo que comprende los espacios cerrados, estén: dispuestos integrados, unidos entre sí utilizando, por ejemplo, adhesivo o pegamento, moldeados en una sola pieza, hechos del mismo material, o hechos de material diferente.

25 Opcionalmente, el implante de pene puede tener las siguientes características adicionales.

Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho material de la espuma comprende los espacios abiertos que se pueden llenar de dicho fluido.

30 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho material espumoso es un material espumoso celular cerrado que comprende espacios cerrados, convenientemente burbujas. Los espacios cerrados pueden contener o estar llenos de un material sólido, un gas o un fluido, por ejemplo aire o material de espuma.

Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho implante de pene se adapta para ser ajustable de forma no invasiva.

35 Según otra realización, se proporciona un implante de pene, que se adapta para asumir selectivamente un primer estado inactivo, en el que dicho implante de pene puede estar colapsado, y un segundo estado activado, en el que dicho implante de pene puede estar expandido.

Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho fluido se adapta para ser recibido y presurizado en dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, para llevar dicho implante de pene a dicho segundo estado activado. Dicho fluido también puede estar adaptado para ser retirado de dicho implante de pene y/o de dicho cuerpo hueco, para llevar dicho implante de pene a dicho primer estado inactivo.

40 Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco está adaptado para recibir y ser presurizado por un fluido para llevar dicho implante de pene (10) a dicho segundo estado activado. Dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco también pueden estar adaptados para liberar dicho fluido, o adaptados para que dicho fluido pueda ser retirado, para llevar dicho implante de pene a dicho primer estado activado.

45 Según otro aspecto más, se proporciona un implante de pene, que puede ser un implante de pene para curar la impotencia eréctil. Dicho implante de pene puede ser alargado y estar adaptado para ser implantado en el cuerpo cavernoso del pene de una persona. Dicho implante de pene también puede estar adaptado para ser ajustable postoperatoriamente.

50 Dicho implante de pene puede comprender al menos una porción expandible y es ajustable entre un primer estado colapsado y al menos otro estado parcial o totalmente expandido. En el estado colapsado, la al menos una porción expandible está colapsada, y en el otro estado, parcial o totalmente expandido, dicha al menos una porción expandible está parcial o totalmente expandida.

Dicha al menos una porción expandible puede comprender al menos un elemento elegido del grupo formado por; una porción radialmente expandible, un segmento radialmente expandible, una porción longitudinalmente expandible y un segmento longitudinalmente expandible.

5 Dicho implante de pene puede tener una forma predeterminada con una longitud y un diámetro y puede estar adaptado para permitir un aumento del diámetro y/o longitud del implante de pene cuando se ajusta desde dicho primer estado colapsado a dicho estado parcial o totalmente expandido. Esto con el fin de lograr la erección del pene con un mayor diámetro y/o longitud del pene cuando dicho implante de pene está implantado y parcial o totalmente expandido, en comparación con un estado relajado del pene.

10 Según otro aspecto más, se proporciona un implante de pene, que puede ser un implante de pene para curar la impotencia eréctil. Dicho implante de pene puede ser alargado y puede estar adaptado para ser implantado en el cuerpo cavernoso del pene de una persona. Dicho implante de pene puede estar adaptado para ser ajustable postoperatoriamente.

15 Dicho implante de pene puede comprender al menos una porción expandible y puede ser ajustable entre un primer estado activado o colapsado y al menos otro estado activado, parcial o totalmente expandido. En el primer estado, dicha al menos una porción expandible está colapsada y en el otro estado, activado, dicha al menos una porción expandible está parcial o totalmente expandida.

20 Dicha al menos una porción expandible puede comprender una porción radialmente expandible y/o un segmento radialmente expandible que comprenda al menos parcialmente una sección transversal que presente al menos una concavidad o hendidura. Dicha sección transversal puede presentar una concavidad o hendidura orientada hacia la uretra del pene.

25 Dicho implante de pene puede tener una forma predeterminada con una longitud y un diámetro y puede estar adaptado para permitir un aumento del diámetro del implante de pene cuando se ajusta desde dicho primer estado activado o colapsado a dicho al menos otro estado activado, parcial o totalmente expandido. Esto con el fin de lograr la erección del pene con un aumento del diámetro del pene cuando dicho implante de pene está implantado y parcial o totalmente expandido, en comparación con un estado relajado del pene.

Opcionalmente, el implante de pene puede tener las siguientes características adicionales.

Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha porción radialmente expansible o dicho segmento radialmente expansible comprende al menos parcialmente una sección transversal que presenta al menos una concavidad o hendidura.

30 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha sección transversal presenta al menos dos concavidades o hendiduras.

Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha sección transversal presenta una concavidad o hendidura orientada hacia la uretra.

35 De acuerdo con otra realización se proporciona un implante de pene que comprende dicha porción radialmente expandible o dicho segmento radialmente expandible en la parte de dicho implante de pene que está adaptado para ser colocado en la parte sobresaliente o pendular del pene.

40 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha al menos una porción expandible comprende una porción o un segmento longitudinalmente expandible. La porción o el segmento longitudinalmente expandible pueden comprender una estructura longitudinalmente expandible que incluye al menos una concavidad o hendidura.

45 De acuerdo con una realización se proporciona un implante de pene en el que dicha al menos una porción expandible comprende una porción longitudinalmente expandible o un segmento longitudinalmente expandible. La porción expandible longitudinalmente o el segmento expandible longitudinalmente puede comprender una estructura de fuelle longitudinal que comprende crestas y ranuras que se extienden sustancialmente de manera circunferencial a lo largo de una parte, a lo largo de partes o a lo largo de la circunferencia completa de dicho implante de pene.

Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicha porción expandible longitudinalmente o dicho segmento expandible longitudinalmente está presente en una parte proximal de dicho implante de pene. La parte proximal puede adaptarse para colocarse en la parte de la raíz del pene. La parte radicular del pene se extiende sustancialmente por el interior del cuerpo.

50 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que la porción o segmento longitudinalmente expandible se encuentra en la parte distal del implante. Dicha parte distal está adaptada para su colocación en la parte saliente o pendular del pene.

Según una realización se proporciona un implante de pene en el que;

- la distancia entre los lados sustancialmente opuestos de la al menos una concavidad o hendidura,  
y/o

- la distancia entre los lados sustancialmente opuestos de las crestas y ranuras de la estructura longitudinal de  
fuelle,

5 - esté suficientemente expandida para evitar que el crecimiento de tejido fibrótico interconecte directamente dichos lados sustancialmente opuestos en una medida que comprometa la capacidad de ajuste entre un primer estado colapsado y al menos otro estado parcial o totalmente expandido.

Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que;

- la distancia entre los lados sustancialmente opuestos de la al menos una concavidad o hendidura,

10 y/o

- la distancia entre los lados sustancialmente opuestos de las crestas y ranuras de la estructura longitudinal de  
fuelle,

- es superior a 1 mm aproximadamente, superior a 2 mm aproximadamente o superior a 3 mm aproximadamente.

15 Según otra realización más, se proporciona un implante de pene que está adaptado para ser ajustable de forma no invasiva.

Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que al menos una de las porciones expandibles es hueca o comprende un cuerpo hueco.

20 Según otra realización se proporciona un implante de pene en el que dicho implante de pene es sustancialmente completamente hueco o comprende un cuerpo hueco que se extiende a lo largo de sustancialmente toda la longitud de dicho implante de pene.

25 Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho implante de pene comprende un medio transportable, por ejemplo un fluido. El medio transportable puede estar adaptado para ser recibido y presurizado en dicha al menos una porción expandible y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco. Esto con el fin de llevar dicho implante de pene a dicho al menos un estado parcial o totalmente expandido. El medio transportable también puede estar adaptado para ser retirado de dicha al menos una porción expandible y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, para llevar dicho implante de pene (10) a dicho primer estado colapsado.

30 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en dicha al menos una porción expandible y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, se adapta para recibir, y para ser presurizado por, un fluido. Esto para llevar dicho implante de pene a dicho al menos un estado en parte o completamente expandido. Dicha al menos una porción expandible y/o dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco también pueden estar adaptados para liberar dicho fluido, o adaptados para que dicho fluido pueda ser retirado, para llevar dicho implante de pene a dicho primer estado colapsado.

35 Según otra realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho implante de pene o dicho cuerpo hueco comprende un primer compartimento y al menos un segundo compartimento, ambos adaptados para ser llenados y presurizados con un fluido. El primer y el al menos un segundo compartimento están separados por al menos una pared divisoria que tiene al menos una válvula.

Dicho segmento expandible radialmente y dicho segmento expandible longitudinalmente pueden comprender cada uno al menos uno de los siguientes elementos: un segundo compartimento, una pared divisoria que tenga al menos una válvula, al menos una invaginación.

40 Dicho al menos un segundo compartimento comprende al menos una invaginación. Dicha al menos una válvula tiene adecuadamente un primer lado o cara que está adaptada para cerrarse para fluido hasta un umbral de presión de fluido predeterminado. Para presiones fluidas por encima de dicho umbral de presión fluida, dicha al menos una válvula está adaptada para abrirse. Dicha al menos una válvula también tiene un segundo lado o cara que está adaptado para ser abierto para fluido a sustancialmente cualquier presión, al menos para una presión mayor que cero.

45 Dicha al menos una invaginación está adaptada para abombarse cuando se somete a presión de fluido y para retomar su forma invaginada cuando se elimina dicha presión de fluido.

Según otra realización más, se proporciona un implante de pene en el que dicho primer compartimento está adaptado para ser conectado a una fuente de fluido presurizado.

50 Dicho primer lado o cara de dicha al menos una válvula está adecuadamente orientado hacia dicho primer compartimento y dicho segundo lado o cara de dicha al menos una válvula está adecuadamente orientado hacia dicho

al menos un segundo compartimento. Esto es para permitir que dicho al menos un segundo compartimento pueda llenarse y presurizarse con fluido cuando la presión del fluido en dicho primer compartimento exceda dicho umbral de presión de fluido de modo que dicha al menos una invaginación se abulte y, por lo tanto, prolongue o expanda radialmente dicho implante de pene y/o cuerpo hueco.

5 Según otra realización más, se proporciona un implante de pene en el que dicho implante de pene o dicho cuerpo hueco comprende una porción longitudinalmente expandible que tiene una primera y una segunda porción hueca. La primera y la segunda porción hueca están adaptadas cada una para ser llenada y presurizada con un fluido, pueden estar conectadas por un primer conducto elástico, y opcionalmente también por un segundo conducto elástico. La primera y la segunda porción hueca también pueden estar conectadas por una porción de conexión elástica.

10 Al menos una de dichas primera y segunda porciones huecas, y adecuadamente cada una de ellas, comprende al menos una invaginación. Dicha invaginación está adaptada para abombarse al ser sometida a presión de fluido y para recuperar su forma invaginada al retirarse dicha presión

15 Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que cada una de dichas primera y segunda porciones huecas comprende una invaginación. Dichas invaginaciones están adecuadamente orientadas entre sí y adaptadas para abultarse y ejercer mutuamente una fuerza una a la otra cuándo se someten a presión de fluido. Esto con el fin de prolongar dicho implante de pene y/o cuerpo hueco cuando dichas primera y segunda porciones huecas se llenan y presurizan con un fluido. Dichas invaginaciones están adecuadamente adaptadas para reanudar su forma invaginada cuándo dicha presión de fluido es eliminada de modo que dicho implante de pene y/o cuerpo hueco reanuda su longitud no prolongada.

20 En otro aspecto, se proporciona un procedimiento quirúrgico en el que un implante de pene como el descrito anteriormente se implanta en el paciente.

En otro aspecto, se proporciona un sistema que comprende un implante de pene como el descrito anteriormente.

En una realización, el sistema comprende al menos un interruptor implantable en el paciente para controlar manualmente y de forma no invasiva el implante de pene.

25 En una realización, el sistema comprende un dispositivo hidráulico que tiene un depósito hidráulico implantable, que está conectado hidráulicamente al implante de pene, en el que el implante de pene está adaptado para ser regulado de forma no invasiva presionando manualmente el depósito hidráulico

30 En una realización, el sistema comprende un mando a distancia inalámbrico para controlar de forma no invasiva el implante de pene. El mando a distancia inalámbrico puede comprender al menos un transmisor y/o receptor de señales externo, que comprende además un receptor y/o transmisor de señales interno implantable en el paciente para recibir señales transmitidas por el transmisor de señales externo o transmitir señales al receptor de señales externo.

En una realización, el mando a distancia inalámbrico transmite al menos una señal de control inalámbrica para controlar el implante de pene.

35 En una realización, la señal de control inalámbrico comprende una señal modulada en frecuencia, amplitud o fase, o una combinación de las mismas.

En una realización, el mando a distancia inalámbrico transmite una señal de onda portadora electromagnética para transportar la señal de control.

Una realización comprende un dispositivo inalámbrico de transmisión de energía para energizar de forma no invasiva los componentes implantables consumidores de energía del implante de pene con energía inalámbrica.

40 En una realización se proporciona una señal de onda seleccionada entre las siguientes: una señal de onda sonora, una señal de onda ultrasónica, una señal de onda electromagnética, una señal de luz infrarroja, una señal de luz visible, una señal de luz ultravioleta, una señal de luz láser, una señal de microonda, una señal de onda de radio, una señal de radiación de rayos X y una señal de radiación gamma. La señal puede ser analógica, digital o una combinación de señales analógicas y digitales.

45 La energía inalámbrica puede ser diferente en distintas realizaciones, por ejemplo: un campo eléctrico, un campo magnético o un campo eléctrico y magnético combinados.

La señal de control puede ser diferente en distintas realizaciones, por ejemplo, un campo eléctrico, un campo magnético o un campo eléctrico y magnético combinados.

50 En otra realización, se proporciona una fuente de energía interna implantable para accionar componentes consumidores de energía implantables del implante de pene.

En una realización se proporciona una fuente de energía externa para la transferencia de energía en un modo inalámbrico, en el que la fuente de energía interna se puede cargar por la energía transferida en el modo inalámbrico.

- 5 En una realización se proporciona un sensor o dispositivo de medición que detecta o mide un parámetro funcional correlacionado con la transferencia de energía para cargar la fuente de energía interna, y un dispositivo de retroalimentación para enviar información de retroalimentación desde dentro del cuerpo del paciente al exterior del mismo, estando la información de retroalimentación relacionada con el parámetro funcional detectado por el sensor o medido por el dispositivo de medición.
- Una realización comprende además un dispositivo de retroalimentación para enviar información de retroalimentación desde el interior del cuerpo del paciente al exterior del mismo, estando la información de retroalimentación relacionada con al menos uno de un parámetro físico del paciente y un parámetro funcional relacionado con el implante de pene.
- 10 En una realización se proporciona un sensor y/o un dispositivo de medición y una unidad de control interna implantable para controlar el implante de pene en respuesta a la información relacionada con al menos uno de un parámetro físico del paciente detectados por el sensor o medidos por el dispositivo de medición y un parámetro funcional relacionado con el implante de pene detectado por el sensor o medido por el dispositivo de medición. El parámetro físico puede ser una presión o un movimiento de motilidad.
- 15 En una realización se proporciona un comunicador de datos externo y un comunicador de datos interno implantable que se comunica con el comunicador de datos externo, en el que el comunicador interno alimenta datos relacionados con el implante de pene o el paciente al comunicador de datos externo y/o el comunicador de datos externo alimenta datos al comunicador de datos interno.
- En una realización se proporciona un motor o una bomba para accionar el implante de pene.
- En una realización, se proporciona un dispositivo operativo hidráulico para accionar el implante de pene.
- 20 En una realización, se proporciona un dispositivo operativo para accionar el implante de pene, en el que el dispositivo operativo comprende un servo diseñado para disminuir la fuerza necesaria para que el dispositivo operativo accione el implante de pene en lugar del dispositivo operativo que actúa una manera más larga, aumentando el tiempo para una acción determinada.
- 25 En una realización se proporciona un dispositivo operativo para accionar el implante de pene, en el que la energía inalámbrica se utiliza en su estado inalámbrico para alimentar directamente el dispositivo operativo para crear energía cinética para el accionamiento del implante de pene, ya que la energía inalámbrica está siendo transmitida por el dispositivo de transmisión de energía.
- 30 En una realización se proporciona un dispositivo de transformación de energía para transformar la energía inalámbrica transmitida por el dispositivo de transmisión de energía de una primera forma en una segunda forma de energía.
- 30 En una realización, el dispositivo de transformación de energía alimenta directamente los componentes implantables consumidores de energía del implante de pene con la energía de segunda forma, ya que el dispositivo de transformación de energía transforma la energía de primera forma transmitida por el dispositivo de transmisión de energía en energía de segunda forma.
- 35 En una realización, la segunda forma de energía comprende al menos una de las siguientes: corriente continua, corriente continua pulsante y corriente alterna.
- En una realización se proporciona un acumulador implantable, en el que la energía de la segunda forma se utiliza al menos parcialmente para cargar el acumulador.
- 40 En una realización, la energía de la primera o segunda forma comprende al menos una de las siguientes: energía magnética, energía cinética, energía acústica, energía química, energía radiante, energía electromagnética, fotoenergía, energía nuclear, energía térmica, energía no magnética, energía no cinética, energía no química, energía no sónica, energía no nuclear y energía no térmica.
- En una realización se proporcionan componentes eléctricos implantables que incluyen al menos un protector de nivel de tensión y/o al menos un protector de corriente constante.
- 45 En una realización, se proporciona un dispositivo de control para controlar la transmisión de energía inalámbrica desde el dispositivo de transmisión de energía, y un receptor de energía interno implantable para recibir la energía inalámbrica transmitida, estando el receptor de energía interno conectado a los componentes implantables consumidores de energía del implante de pene para suministrarles directa o indirectamente la energía recibida, el sistema comprende además un dispositivo de determinación adaptado para determinar un balance energético entre la energía recibida por el receptor de energía interno y la energía utilizada por los componentes implantables consumidores de energía del implante de pene, en el que el dispositivo de control controla la transmisión de energía inalámbrica desde el dispositivo externo de transmisión de energía, basándose en el balance energético determinado por el dispositivo de determinación.
- 50

En una realización, el dispositivo de determinación está adaptado para detectar un cambio en el balance de energía, y el dispositivo de control controla la transmisión de energía inalámbrica basándose en el cambio detectado en el balance de energía.

5 En una realización, el dispositivo de determinación está adaptado para detectar una diferencia entre la energía recibida por el receptor de energía interno y la energía utilizada para los componentes implantables consumidores de energía del implante de pene, y el dispositivo de control controla la transmisión de energía inalámbrica basándose en la diferencia de energía detectada.

10 En una realización, el dispositivo de transmisión de energía comprende una bobina colocada externamente al cuerpo humano, que comprende además un receptor de energía implantable que se coloca internamente en el cuerpo humano y un circuito eléctrico conectado para alimentar la bobina externa con impulsos eléctricos para transmitir la energía inalámbrica, los impulsos eléctricos tienen bordes inicial y final, el circuito eléctrico adaptado para variar los primeros intervalos de tiempo entre los bordes inicial y final sucesivos y/o los segundos intervalos de tiempo entre los bordes inicial y final sucesivos de los impulsos eléctricos para variar la potencia de la energía inalámbrica transmitida, el receptor de energía que recibe la energía inalámbrica transmitida que tiene una potencia variada.

15 En una realización el circuito eléctrico se adapta para entregar los pulsos eléctricos para permanecer sin cambiar excepto variar el primer y/o segundos intervalos de tiempo.

En una realización, el circuito eléctrico tiene una constante de tiempo y está adaptado para variar los intervalos de tiempo primero y segundo sólo en el rango de la primera constante de tiempo, de modo que cuando se varían las longitudes de los intervalos de tiempo primero y/o segundo, se varía la potencia transmitida a través de la bobina.

20 En una realización se proporciona un sistema que comprende un receptor de energía interno implantable para recibir energía inalámbrica, teniendo el receptor de energía una primera bobina interna y un primer circuito electrónico conectado a la primera bobina, y un transmisor de energía externo para transmitir energía inalámbrica, teniendo el transmisor de energía una segunda bobina externa y un segundo circuito electrónico conectado a la segunda bobina, en el que la segunda bobina externa del transmisor de energía transmite energía inalámbrica que es recibida por la primera bobina del receptor de energía, el sistema comprende además un conmutador de potencia para activar y desactivar la conexión de la primera bobina interna al primer circuito electrónico, de manera que el transmisor de energía externo recibe información de retroalimentación relacionada con la carga de la primera bobina en forma de una variación de impedancia en la carga de la segunda bobina externa, cuando el conmutador de potencia activa y desactiva la conexión de la primera bobina interna al primer circuito electrónico.

30 En una realización hay un receptor de energía interno implantable para recibir energía inalámbrica, el receptor de energía tiene una primera bobina interna y un primer circuito electrónico conectado a la primera bobina, y un transmisor de energía externo para transmitir energía inalámbrica, el transmisor de energía tiene una segunda bobina externa y un segundo circuito electrónico conectado a la segunda bobina, en el que la segunda bobina externa del transmisor de energía transmite energía inalámbrica que es recibida por la primera bobina del receptor de energía, el sistema comprende además un dispositivo de retroalimentación para comunicar la cantidad de energía recibida en la primera bobina como una información de retroalimentación, y en el que el segundo circuito electrónico incluye un dispositivo de determinación para recibir la información de retroalimentación y para comparar la cantidad de energía transferida por la segunda bobina con la información de retroalimentación relacionada con la cantidad de energía recibida en la primera bobina para obtener los factores de acoplamiento entre la primera y la segunda bobinas.

40 En una realización, la energía transmitida puede regularse en función del factor de acoplamiento obtenido.

En una realización se proporciona un sistema en el que la segunda bobina externa está adaptada para ser movida en relación con la primera bobina interna para establecer la colocación óptima de la segunda bobina, en la que se maximiza el factor de acoplamiento.

45 En una realización, se proporciona un sistema en el que la segunda bobina externa está adaptada para calibrar la cantidad de energía transferida para lograr la información de retroalimentación en el dispositivo de determinación, antes de que se maximice el factor de acoplamiento.

50 En otro aspecto más, se proporciona un procedimiento de operación que utiliza un implante o sistema de pene según lo anterior, que comprende además las etapas de: a) crear una abertura en la piel o en la pared del pene del paciente varón, b) diseccionar un área del tejido sexualmente sensible, c) colocar el implante de pene dentro de dicha área, adaptado para estimular postoperatoriamente dicho tejido sexualmente sensible por orden del paciente.

En una realización se proporciona un procedimiento de operación que comprende la etapa de colocar un dispositivo operativo y una fuente de energía dentro del cuerpo.

55 En una realización, el procedimiento de operación comprende la colocación de un implante de pene que incluye la colocación de una unidad integrada que comprende el implante de pene y un dispositivo operativo en la misma unidad integrada.

En una realización el procedimiento de operación comprende la colocación de una fuente de energía que comprende, la colocación de una unidad de control y una batería recargable a distancia de dicho tejido sexualmente sensible.

En una realización el procedimiento de operación comprende controlar dicho implante de pene postoperatoriamente y de forma no invasiva desde fuera del cuerpo.

5 En una realización, el procedimiento de operación comprende la etapa de crear una abertura en la piel o en la pared del pene del paciente varón que comprende, a) insertar un tubo o aguja en el cuerpo del paciente, b) llenar el tubo o aguja con un gas y así expandir una cavidad dentro del cuerpo del paciente varón, c) insertar al menos dos trocares laparoscópicos en dicha cavidad, d) insertar al menos una cámara a través de al menos un trocar laparoscópico, e) insertar al menos una herramienta de disección a través de al menos un trocar laparoscópico.

10 En una realización, el implante de pene está adaptado para ser implantado en cualquiera, o cada uno, de los cuerpos cavernosos del pene del paciente masculino.

En una realización, el implante de pene está adaptado para ser implantado en las proximidades o en contacto con el glande del pene del paciente varón.

15 Según una realización, se proporciona un sistema que comprende al menos un implante de pene. Dicho implante de pene está adaptado para llevar un pene a un estado de erección, cuando dicho implante de pene se implanta en el cuerpo cavernoso del pene y se activa o expande.

Dicho implante de pene está convenientemente adaptado para llevar un pene a un estado flácido, cuando dicho implante de pene está implantado en el cuerpo cavernoso del pene y se inactiva o colapsa.

20 Según otra realización, se proporciona un sistema que comprende dos implantes de pene. Dichos implantes penianos están adaptados para llevar un pene a un estado erecto, cuando cada uno de dichos implantes penianos se implanta en un cuerpo cavernoso del pene de una persona y se activa o expande.

Dichos implantes penianos están convenientemente adaptados para llevar un pene a un estado flácido, cuando cada uno de dichos implantes penianos está implantado en el cuerpo cavernoso del pene de una persona y en-activado o colapsado.

25 Según un aspecto se proporciona un procedimiento para implantar el implante de pene en una persona o paciente.

Según otro aspecto, se proporciona un procedimiento para implantar el sistema en una persona o paciente.

En una realización preferente, el sistema comprende al menos un interruptor implantable en el paciente para controlar manualmente y de forma no invasiva el implante de pene.

30 En otra realización preferente, el sistema comprende un mando a distancia inalámbrico para controlar de forma no invasiva el implante de pene.

En una realización preferente, el sistema comprende un dispositivo de accionamiento hidráulico para accionar el implante de pene.

En una realización, el sistema comprende un motor o una bomba para accionar el implante de pene.

35 En una realización, el procedimiento de implantación del implante de pene comprende las etapas de:

- cortar la piel,
- diseccionar la zona del cuerpo cavernoso,
- implantar el implante en el cuerpo cavernoso, y
- cerrar la herida.

40 En una realización, el procedimiento de implantación del sistema comprende las etapas de:

- cortar la piel
- implantar los sistemas de energización y control por vía subcutánea en el abdomen o región pélvica del cuerpo,
- y
- cerrar la herida.

45 **Breve descripción de los dibujos**

Antes de describir en detalle la invención descrita en el presente documento, debe entenderse que no se limita a las partes componentes particulares de los dispositivos descritos o a las etapas de los procedimientos descritos, ya que dichos dispositivos y procedimientos pueden variar. Asimismo, debe entenderse que la terminología empleada en el presente documento se utiliza únicamente para describir realizaciones concretas y no pretende ser limitativa. Debe tenerse en cuenta que, tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una", "el" y "la" también incluyen referentes plurales a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a "un elemento" incluye más de un elemento, y similares. La invención se describirá ahora mediante realizaciones no limitativas con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 5 Las Figs. 1a y 2 muestran esquemáticamente diferentes realizaciones de un sistema 700 implantado en una persona,
- 10 La Fig. 1b ilustra un sistema para tratar una enfermedad, en el que el sistema incluye un implante de pene 10 de la invención implantado en un paciente,
- La Fig. 3 es una vista en sección que muestra un dispositivo implantable 10 según la invención en un estado colapsado o inactivado cuando se implanta en el pene 30 de un paciente,
- 15 La Fig. 4 es una vista en sección similar a la de la Fig. 3 pero que muestra el dispositivo implantable 10 en un estado expandido,
- Las Figs. 5a, 5b son vistas en perspectiva que muestran la sección expandible 10c que tiene diferentes realizaciones de la estructura superficial 100,
- La Fig. 6 es una vista en sección de una estructura superficial 100 del dispositivo implantable 10,
- 20 La Fig. 7a es una vista en sección similar a la de la Fig. 6 pero con una estructura superficial 100 ligeramente diferente,
- Las Figs. 7b-d son dibujos que muestran secciones de ejemplos de la estructura superficial 100 descrita en el presente documento,
- 25 La Fig. 8 muestra esquemáticamente una realización de un implante de pene 10 que tiene una estructura superficial 100,
- Las Figs. 9 y 10 muestran ejemplos de diferentes secciones transversales para una prótesis de pene,
- Las Figs. 11-13 son dibujos que muestran ejemplos de diferentes estructuras de superficie,
- Las Figs. 14-19 muestran esquemáticamente un implante de pene 10 que comprende algunas realizaciones de la sección preformada 200, 204, 206,
- 30 Las Figs. 20-26 muestran esquemáticamente un implante de pene 10 que comprende algunas realizaciones de la porción de flexión 300, 302,
- Las Figs. 27-30 muestran esquemáticamente un implante de pene 10 que es hueco y al menos en parte está relleno de un material de espuma 400, 402,
- 35 Las Figs. 31-37 muestran esquemáticamente un implante de pene 10 que tiene una porción expandible radialmente 500, 502 y/o una porción expandible longitudinalmente 504. También se muestra esquemáticamente un implante de pene 10 que comprende un cuerpo hueco 12, 12a, 12b
- Las Figs. 40, 41 muestran esquemáticamente una realización en la que el implante de pene 10 o cuerpo hueco 12, 12a, 12b comprende una parte hueca, un segmento expandible longitudinalmente 564, respectivamente segmentos expandibles radialmente 572a, 572b,
- 40 La Fig. 42 muestra esquemáticamente una realización en la que el implante de pene 10 o cuerpo hueco 12, 12a, 12b está dividido en o comprende una primera porción hueca o expandible 584 y una segunda porción hueca o expandible 586,
- Las Figs. 43-57 muestran esquemáticamente varias realizaciones del sistema para alimentar de forma inalámbrica el implante de pene mostrado en la Fig. 1b.
- 45 La Fig. 58 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra una disposición para suministrar una cantidad precisa de energía utilizada para el funcionamiento del implante de pene mostrado en la Fig. 1b.
- La Fig. 59 muestra esquemáticamente una realización del sistema, en la que el implante peniano funciona con energía ligada a un alambre

La Fig. 60 es un diagrama de bloques más detallado de una disposición para controlar la transmisión de energía inalámbrica utilizada para el funcionamiento del implante de pene mostrado en la Fig. 1b.

La Fig. 61 es un circuito para la disposición mostrada en la Fig. 60, según un posible ejemplo de implementación.

5 Las Figs. 62-68 muestran diversas formas de disponer la alimentación hidráulica o neumática de un implante de pene implantado en un paciente.

El sistema 700 puede ser un sistema descrito como sistema 1000, el sistema 1000 también puede ser un sistema 700.

El dispositivo operativo 720 puede, por ejemplo, comprender al menos un dispositivo seleccionado del grupo formado por el dispositivo operativo 1007 y 1008.

10 El dispositivo de control 722 puede comprender, por ejemplo, al menos un dispositivo seleccionado del grupo formado por los dispositivos 1002, 1006, 1004 y 1041.

El conducto 730 puede, por ejemplo, comprender al menos un dispositivo seleccionado del grupo formado por los conductos 1011 y 1003.

### Descripción detallada

15 Todas las realizaciones/aspectos/ejemplos no cubiertos por las reivindicaciones no son conformes a la invención y se presentan únicamente a título ilustrativo.

20 Antes de describir en detalle el dispositivo descrito en el presente documento, debe entenderse que el dispositivo no se limita a las partes componentes particulares de los dispositivos descritos o a las etapas de los procedimientos descritos, ya que dichos dispositivos y procedimientos pueden variar. Asimismo, debe entenderse que la terminología empleada en el presente documento se utiliza únicamente para describir realizaciones concretas y no pretende ser limitativa. Debe tenerse en cuenta que, tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una", "el" y "la" también incluyen referentes plurales a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a "un elemento" incluye más de un elemento, y similares.

25 En las figs. 1 y 2 se muestran esquemáticamente sistemas de prótesis de pene 700 implantados en una persona de pie que tiene un pene 30. La fig. 1a muestra esquemáticamente un sistema accionado manualmente que tiene un dispositivo de accionamiento manual 702 implantado en el escroto. La Fig. 2 muestra esquemáticamente un sistema accionado que tiene un dispositivo de control 722 y un dispositivo operativo accionado 720. En ambos sistemas se implanta adecuadamente un implante peniano 10 en cada cuerpo cavernoso del pene 30.

30 Algunas características de un dispositivo implantable según la invención se explicarán ahora con referencia a las figs. 3 y 4, que muestran un implante de pene 10 implantado en el pene, generalmente designado 30, de un paciente o persona. En esta realización el dispositivo implantable 10 comprende tres secciones: una primera sección de extremo interior 10a y una segunda sección de extremo exterior 10b, y una sección expandible 10c proporcionada entre las secciones de extremo primera y segunda 10a, 10b. La sección expandible 10c también puede expandirse a lo largo de toda la longitud del implante de pene 10, o la sección expandible 10c puede expandirse desde la primera sección de extremo interior 10a y a lo largo del resto del implante 10.

35 El dispositivo implantable 10 está adaptado para ser ajustable entre un estado colapsado o inactivado, en el que la sección expandible 10c está colapsada, véase la fig. 3, y un estado expandido, en el que la sección expandible 10c está expandida, véase la fig. 4

### Estructura superficial

40 Una parte de la invención es una estructura superficial 100 que comprende zonas elevadas 101, 110 alternadas con zonas rebajadas 102, 112. La superficie exterior de la sección expandible 10c puede comprender, al menos en parte, esta estructura superficial para proporcionar la mencionada capacidad de expansión. Las configuraciones y el diseño de la estructura de superficie 100 se describirán con más detalle a continuación con referencia a las Figs. 5-13.

Ejemplos de la estructura superficial 100 se muestran en perspectiva en las figs. 5a, 5b, que muestran la sección expandible 10c parcialmente provista de una estructura superficial 100.

45 En referencia a la fig. 6, se describirá un ejemplo de la estructura superficial 100 que comprende zonas elevadas 101 y zonas rebajadas 102 alternadas. El dispositivo implantable 10 puede comprender la estructura de superficie 100 con áreas elevadas y rebajadas en al menos una parte de la superficie exterior del dispositivo implantable 10, lo que lo hace al menos parcialmente expandible y colapsable. Las zonas elevadas y rebajadas adyacentes están interconectadas mediante zonas de conexión 104.

50 Una primera distancia 108a entre dos zonas elevadas 101, véase la fig. 6, es lo suficientemente larga como para impedir el crecimiento de tejido fibrótico que conecte directamente dos zonas elevadas 101 adyacentes. Es decir, puede ser posible que crezca tejido fibrótico en la superficie de las zonas elevadas y rebajadas 101, 102 y las zonas

de conexión 104. Sin embargo, gracias a la expansión de la primera distancia 108a, se impide que el tejido fibrótico crezca directamente de una zona elevada 101 a otra zona elevada 101 adyacente.

Con la expresión "creciendo directamente de una zona elevada 101 a otra zona elevada 101" se quiere decir, por ejemplo, que el tejido fibrótico crece de una zona elevada 101 a otra mientras que no crece, o lo hace sólo en pequeña medida, en una zona de conexión 104. Como se indica en 104a en la fig. 6, la primera distancia 108a puede medirse dentro de un intervalo 104a desde el nivel de un área elevada 101. La expresión "creciendo directamente de una zona elevada 101 a otra zona elevada 101" también incluye la situación en la que el tejido fibrótico crece en zonas adyacentes, por ejemplo, dos zonas de conexión adyacentes 104, con un grosor tal que el tejido fibrótico de cada zona adyacente se encuentra y salva la distancia o el espacio entre dos zonas elevadas 101. En tal situación, el espacio entre dos zonas elevadas 101 puede estar parcial o completamente lleno de tejido fibrótico.

Puede ser conveniente que también una segunda distancia 108b correspondiente a la expansión de una zona rebajada 102 tenga una expansión lo suficientemente grande como para impedir que el tejido fibrótico crezca directamente de una zona de conexión 104 a otra zona de conexión 104. Con la expresión "crecer directamente de una zona de conexión 104 a otra zona de conexión 104" se quiere decir que el tejido fibrótico crece de una zona de conexión 104 a otra mientras que no crece o sólo crece en pequeña medida en una zona rebajada 102.

En la fig. 6 se ha mostrado una estructura de superficie que comprende zonas elevadas y rebajadas, pero aparte de las zonas elevadas y rebajadas también pueden utilizarse muchas otras estructuras geométricas en las que sea posible cumplir la prevención del crecimiento de tejido fibrótico mencionada anteriormente. En particular, la mencionada prevención del crecimiento de tejido fibrótico entre las zonas elevadas y entre las zonas de conexión.

Algunos ejemplos de estas otras estructuras geométricas se muestran en las figs. 57y 11-13. En una estructura de superficie que comprende crestas y ranuras, las crestas y ranuras también pueden tener diferentes secciones, algunos ejemplos se muestran en las figs. 7a-7d.

Haciendo referencia principalmente a las Figs. 6 y 7a se explicarán ahora algunas expresiones y aspectos. En esta aplicación se utiliza el concepto de una primera distancia 108a, 118a entre zonas elevadas adyacentes 101, 110. Con tal primera distancia 108a, 118a se entiende una distancia que se mide sustancialmente desde el borde 106, 114 de una zona elevada adyacente. Con tal primera distancia 108a, 118a se entiende una distancia que se mide sustancialmente desde el borde 106, 114 de una zona elevada 101, 110 hasta el borde 106, 114 de una zona elevada adyacente 101, 110. Medida sustancialmente desde el borde significa que la medición puede realizarse dentro de un primer intervalo 104a desde el nivel de una zona elevada 101, 110, expandiéndose el primer intervalo 104a desde el nivel de una zona elevada 101, 110 hacia el nivel de una zona rebajada adyacente 102, 112.

En la presente solicitud también se utiliza el concepto de una segunda distancia 108b, 118b entre áreas de conexión adyacentes 104, 116. Con tal segunda distancia 108b, 118b se entiende una distancia que se mide sustancialmente desde el punto de conexión entre un área de conexión 104, 116 y un área rebajada 102, 112 hasta otro punto de conexión que implica un área de conexión adyacente 104, 116. Medida sustancialmente desde el punto de conexión significa que la medición puede realizarse dentro de un segundo intervalo 104b desde el nivel de una zona rebajada 102, 112, expandiéndose el segundo intervalo 104b desde el nivel de una zona rebajada 102, 112 hacia el nivel de una zona elevada adyacente 101, 110.

Por zonas elevadas y rebajadas se entienden zonas que se encuentran en planos diferentes 103, 105, 120, 122 en los que los planos están separados por una distancia 107, 124, 128. Los planos pueden ser paralelos o sustancialmente paralelos, pero también pueden ser no paralelos. Los planos pueden ser paralelos o prácticamente paralelos, pero también pueden ser no paralelos. Si los planos son paralelos, definir una distancia entre ellos es trivial. Si los planos no son paralelos (como en la fig. 7a), la distancia entre los planos puede definirse mediante una normal 124, 128 a uno de los planos 120, 122, donde la normal se extiende hasta un punto en un área en otro plano 122, 126 y la distancia entre los planos es igual a la expansión de la normal 124, 128. Como se ve en la fig. 7a, los planos pueden ser paralelos o sustancialmente paralelos, pero también pueden ser no paralelos. Como se ve en la fig. 7a la normal 124, 128 se extiende desde un plano 120, 122 hasta un punto que está aproximadamente a la misma distancia de los bordes de un área. Hay dos formas posibles de definir la normal o distancia entre los planos. Tomando la normal 128 como ejemplo, se puede definir la normal como en 128a o en 128b. Puede ser conveniente definir la distancia entre dos planos como la expansión de la normal más larga, la distancia entre los planos 120 y 122 sería entonces igual a la expansión de la normal 128a. Esta definición se utilizará en lo sucesivo.

Las zonas elevadas y bajadas pueden tener formas diferentes, pueden ser planas o sustancialmente planas, pero también pueden tener algún tipo de forma curva.

Las zonas elevadas 101, 110 se conectan a las zonas rebajadas adyacentes 102, 112 mediante las zonas de conexión 104, 116. La conexión entre las zonas elevadas/bajadas y las zonas de conexión 104, 116 puede comprender un radio de diferentes tamaños, radios mayores o menores. Cuando el radio es muy pequeño habrá sustancialmente un borde 106, 114 conectando las áreas.

La expresión "sección expandible" implica que dicha sección también es colapsable.

De manera adecuada, el dispositivo implantable 10 comprende, al menos en parte, materiales que tienen un alto grado de biocompatibilidad, tales materiales pueden denominarse fisiológicamente inertes, biológicamente inertes o biocompatibles.

5 Como se ha dicho anteriormente, una aplicación adecuada para dicho dispositivo implantable 10 es una prótesis de pene para curar la impotencia eréctil. El dispositivo implantable 10 puede ser, al menos en parte, expandible y/o colapsable, y la formación de tejido fibrótico en un dispositivo implantable 10 de este tipo podría impedir la función o incluso imposibilitar la función del dispositivo implantable 10. Sin embargo, un dispositivo implantable 10 que comprenda una estructura superficial 100 como la descrita en el presente documento no se vería afectado. Sin embargo, un dispositivo implantable 10 que comprenda una estructura superficial 100 como la descrita en el presente documento no vería obstaculizada, o al menos sólo lo haría en un grado reducido, su función.

10 Un implante de pene 10 que incluye una estructura superficial 100 está convenientemente adaptado para ser ajustable entre un primer estado y un segundo estado, convenientemente un primer estado colapsado y un segundo estado expandido. El implante de pene puede activarse y/o expandirse en diferentes grados, por ejemplo, totalmente activado o parcialmente activado. El primer estado puede ser, por ejemplo, un estado activado y el segundo puede ser, por ejemplo, un estado activado con cualquier grado de activación. Los estados primero y segundo también pueden ser estados activados con diferentes grados de activación. Los ejemplos mencionados para el primer y segundo estado son ejemplos, el primer y segundo estado pueden ser dos estados cualesquiera que el implante de pene puede asumir. Por supuesto, es posible que el implante de pene pueda adoptar cualquier número de estados.

15 El significado de "parcialmente activado" y "totalmente activado" puede ilustrarse con un implante de pene de tamaño ajustable, como se explica en la sección "Resumen". El tamaño máximo del implante de pene se alcanza cuando el implante de pene está totalmente activado y, activando parcialmente el implante de pene en diferentes grados, puede alcanzarse cualquier tamaño entre el máximo y el mínimo. La activación puede efectuarse, por ejemplo, transportando un medio transportable a un cuerpo hueco dentro del implante, pero también son posibles otros medios de activación, por ejemplo, mecánicos.

20 Haciendo referencia en particular a las figuras 6 y 7a, en la estructura superficial 100 puede haber una primera distancia especificada 108a, 118a entre las zonas elevadas adyacentes 101, 110. La distancia entre las zonas elevadas adyacentes 101, 110 se elige de modo que el tejido fibrótico no pueda puentear la primera distancia 108a, 118a entre las zonas elevadas adyacentes 101, 110. Por lo tanto, la primera distancia 108a, 118a entre las áreas elevadas adyacentes 101, 110 es adecuadamente lo suficientemente grande como para evitar la formación de tejido fibrótico que puentea las áreas elevadas adyacentes 101, 110.

25 Como se ha mencionado anteriormente, puede haber una segunda distancia especificada 108b, 118b entre las áreas de conexión adyacentes 104, 116. La segunda distancia 108b, 118b entre las zonas de conexión adyacentes 104, 116 se elige de manera que el tejido fibrótico no pueda puentear la segunda distancia 108b, 118b entre las zonas de conexión adyacentes 104, 116. Por lo tanto, la segunda distancia 108b, 118b entre las áreas de conexión adyacentes 104, 116 es adecuadamente lo suficientemente grande como para evitar la formación de tejido fibrótico que puentea las áreas de conexión adyacentes 104, 116. Algunos intervalos adecuados para la primera y segunda distancias se mencionan en la sección "Sumario".

30 También puede ser conveniente que una tercera distancia 107, 124, 128a entre los diferentes planos 103, 105, 120, 122, 126 de las zonas elevadas y bajadas sea mayor que un cierto umbral para facilitar la funcionalidad colapsable y/o expandible del implante. Si la tercera distancia 107, 124, 128a es demasiado pequeña, la funcionalidad colapsable y/o expandible del implante de pene puede verse limitada. Un intervalo adecuado para la tercera distancia 107, 124, 128a es de alrededor de 0,5 a 10 mm, más adecuado alrededor de 2-8 mm y más adecuado alrededor de 3-7 mm. También en relación con el aspecto de que el tejido fibrótico no debe impedir la funcionalidad colapsable /expandible del dispositivo implantable, es adecuado que la distancia 107, 124, 128a no sea demasiado pequeña, sino que se encuentre adecuadamente en el intervalo o intervalos mencionados anteriormente.

35 La estructura superficial 100 puede incluir objetos o elementos de diferentes formas geométricas, por ejemplo crestas de diferentes formas, relieves de diferentes formas y otros objetos que permitan una estructura superficial como la descrita en el presente documento. El área de las zonas elevadas 101, 110 puede ser muy pequeña y aun así dar lugar a una estructura de superficie que tenga la funcionalidad deseada. El área de las áreas elevadas 101, 110 puede ser incluso casi cero, como se ejemplifica en la fig. 7d. Mientras que las figs. 6 y 7a-7d muestran secciones transversales de ejemplos de estructuras superficiales 100, las figs. 5a, 5b y 11-13 muestran ejemplos de diferentes estructuras superficiales 100 en perspectiva. Los objetos o elementos de la estructura superficial 100 pueden estar colocados en filas, ordenados de alguna otra manera o distribuidos de forma más o menos aleatoria sobre la superficie del implante. En la estructura superficial 100 también pueden utilizarse juntos diferentes tipos de objetos, por ejemplo, una combinación de objetos piramidales y cónicos junto con crestas de alguna forma.

40 En las figs. 8-10 se muestra una realización de una prótesis de pene o implante de pene 10 en la que se utiliza una estructura de superficie 100; el implante de pene 10 no se muestra en su totalidad. La fig. 8 muestra una sección longitudinal del implante de pene 10 donde 140 denota la estructura de superficie en el lado superior del implante de pene 10 y 142 denota la estructura de superficie en el lado inferior del implante de pene 10. Como se muestra en la

fig. 8, el implante de pene 10 es una prótesis de pene. Como se muestra en la fig. 8, la estructura superficial 142 de la parte inferior puede tener una expansión mayor que la estructura superficial 140 de la parte superior de la prótesis de pene. Esto proporciona al implante de pene 10 una posición doblada hacia arriba cuando el implante de pene 10 se expande. Esto puede ser adecuado ya que un pene que funciona normalmente tiene una posición inclinada hacia arriba cuando está erecto y es adecuado si una prótesis de pene se asemeja a un pene que funciona normalmente. Este aspecto se discute más detenidamente en las partes de la solicitud que cubren el aspecto porción de flexión 300, 302, 302. Las estructuras superficiales 140 y 142 son un ejemplo de una porción de flexión 300, 302, 302. La Fig. 9 muestra una sección transversal del implante de pene 10 donde el implante de pene 10 incluye una porción de cintura 144, donde la porción de cintura comprende estructuras superficiales de cintura 146 y 148. La porción de cintura con las estructuras de superficie de cintura 146 y 148 hacen que el implante de pene 10 sea expandible también en la dirección radial. El implante de pene 10 también puede tener una sección transversal como se muestra en la fig. 10 que comprende una porción de cintura 144 que tiene cuatro estructuras de superficie de cintura 150, 152, 154, 156 que facilitan aún más la capacidad del implante de pene 10 para ser expandible también en la dirección radial. Las secciones transversales de las figs. 9 y 10 están tomadas a lo largo de la línea A1-A2 de la fig. 8. Por lo tanto, la capacidad de expansión radial y longitudinal y los medios se describen más detalladamente en las partes de la solicitud que cubren las características de la sección expandible radialmente 500, 502 y la sección expandible longitudinalmente 504

#### Sección preformada

En las figs. 14-19 se muestran algunas realizaciones de la sección preformada. Cada realización se muestra tanto cuando el implante de pene 10 está en su estado colapsado o inactivado, figs. 14, 16 y 18, y cuando el implante de pene 10 se encuentra en estado activado y/o expandido, figs. 15, 17 y 19. En las figs. 14 y 15 la sección preformada 200 comprende una primera parte preformada interior 201 con forma de fuelle y una segunda parte preformada exterior 202 con forma de fuelle. Esta forma de realización es adecuada, por ejemplo, porque es posible dar a las diferentes partes 201, 202 radios diferentes para que el pene 30 tenga un aspecto natural cuando el implante de pene 10 se implanta y se colapse o se desactive. También desde el aspecto de reducir o evitar pliegues de flexión en el implante de pene 10 puede ser una ventaja diseñar las diferentes partes de la sección preformada de manera diferente. En caso de que la sección preformada comprenda una parte en forma de fuelle, por ejemplo, puede modificarse la profundidad de la estructura de fuelle y la expansión de las crestas y ranuras en dirección transversal a la dirección longitudinal del implante de pene. Como se muestra en la fig. 1a5, la sección preformada 200 está diseñada para que el pene 30 adopte una forma sustancialmente recta cuando el implante de pene 10 se implanta y activa y/o expande.

En las figs. 16 y 17 la sección preformada 204 comprende una superficie uniforme y está preformada de manera que se eviten o reduzcan los pliegues de flexión cuando el implante de pene 10 está implantado y el pene está en posición relajada, y de manera que el pene 30 tenga un aspecto natural cuando el implante de pene está implantado y colapsado o inactivado. Como se muestra en la fig. 1a7, la sección preformada 204 también está diseñada para que el pene 30 adopte una forma sustancialmente recta cuando el implante de pene 10 está implantado y activado y/o expandido. Esto puede lograrse, por ejemplo, formando la parte inferior de la sección preformada 204 de un material que tenga mayor elasticidad que el material de la parte superior de la sección preformada 204, de modo que la parte inferior de la sección preformada 204 muestre una mayor expansión longitudinal que la parte superior cuando el implante de pene 10 se activa y/o expande. La activación o expansión del implante de pene 10 puede, por ejemplo, comprender el llenado del mismo con un medio presurizado transportable, por ejemplo, un fluido.

En las figs. 18 y 19 la sección 206 preformada comprende un pliegue o pliegue diseñado de manera que se eviten o reduzcan los pliegues de flexión cuando el implante de pene 10 está implantado y el pene está en posición relajada, y de manera que el pene 30 tenga un aspecto natural cuando el implante de pene está implantado y colapsado o inactivado. Como se muestra en la fig. 19, la sección preformada 206 también está diseñada para que el pene 30 adopte una forma sustancialmente recta cuando el implante de pene 10 está implantado y activado y/o expandido.

Como se ve en la fig. 20, puede decirse que el pene 30 tiene una porción de pene pendular 30b, que se extiende fuera del cuerpo y es la parte a la izquierda de la línea 30a, y una porción de pene raíz 30c que se extiende dentro del cuerpo y es la parte a la derecha de la línea 30a. El implante de pene 10 tiene una porción distal 10d situada en la porción de pene pendular 30b y una porción proximal 10e situada en la porción de pene raíz 30c.

#### Porción de flexión

En las figs. 20-26 se ilustra el aspecto de la porción de flexión. En la fig. 20 se ilustra una ubicación adecuada en el implante de pene 10 de una porción de flexión 300, 302. El implante de pene 10 se implanta en el cuerpo cavernoso de un pene 30. El implante de pene 10 está conectado a un dispositivo operativo accionado 702 y a un dispositivo de control 704 y forma parte de un sistema de prótesis de pene. Por supuesto, un implante de pene 10 de acuerdo con cualquier realización y que comprenda cualquier aspecto o característica descrita en el presente documento, o una combinación de los mismos, puede conectarse a un dispositivo operativo accionado 702 y a un dispositivo de control 704 y formar parte de un sistema de prótesis de pene. La porción de flexión 300, 302 mostrada en la fig. 23a tiene forma de fuelle y la profundidad de la estructura de fuelle 304 es mayor en el lado inferior de la porción de flexión 300, 302 que en el lado superior. De este modo, un implante de pene 10 que comprende la porción de flexión 300, 302 se doblará hacia arriba cuando el implante de pene 10 se active y/o se expanda, ya que el lado inferior de la porción de

flexión 300, 302 mostrará una mayor expansión longitudinal que el lado superior. En la fig. 23b se ilustra una porción de flexión 300, 302 que tiene una pared superior maleable 308a y una pared inferior maleable 308b. La pared inferior 308b está diseñada para distenderse longitudinalmente más que la pared superior 308a, cuando el implante de pene 10 se activa, por ejemplo, se expande. En las figs. 21 y 22 se muestra un implante de pene 10 que comprende una porción de flexión 300, 302 en un estado colapsado o inactivado respectivamente un estado activado y/o expandido. En las figs. 24-26 se muestra una porción de flexión 302 en una realización alternativa con una estructura de fuelle 306 en la que la parte inferior de la porción de flexión 302 tiene una mayor expansión longitudinal que la parte superior. La función es la misma que la realización mostrada en las figs. 21-23. Las realizaciones respectivamente ilustradas en las figs. 21-23 y 24-26 también pueden combinarse.

Como se muestra en, por ejemplo las figuras 22 y 25, dicho implante de pene comprende una porción de flexión 300, 302 colocada o situada entre la porción proximal 10e y la porción distal 10d, o en las proximidades de la posición en la que la porción proximal y la porción distal 10d se encuentran, estando dicha porción de flexión 300, 302 adaptada para permitir a dicho implante de pene 10, cuando dicho implante de pene 10 está implantado y activado, llevar al menos la porción del pene 30 pendular o saliente 30b a una posición en la que el pene 30 tiene un ángulo agudo con el plano vertical cuando dicha persona está de pie, es decir, una posición en la que al menos la porción del pene pendular o saliente 30b doblada hacia arriba cuando dicha persona está de pie, y en la que la posición de la porción distal 10d está más orientada hacia arriba que la porción proximal 10e.

#### Precarga

En las figs. 27-30 se muestra un implante de pene 10 que es hueco o comprende un cuerpo hueco 12, 12a, 12b y en el que el implante de pene 10 o el cuerpo hueco 12, 12a, 12b al menos en parte está relleno de un material de espuma 400, 402. El cuerpo hueco se ilustra en figs. 31c, 31d. En la fig. 28, el material de espuma 400 se ilustra mediante una zona sombreada en cruz. Como se muestra en la fig. 29, también puede utilizarse un material de espuma 402 que comprenda espacios cerrados o compartimentos 404 que contengan un gas, por ejemplo, aire. Dicho material de espuma 402 es muy ligero, lo que constituye una ventaja, tal como se expone en el resumen. En general, el material de espuma 400, 402 es del tipo celular cerrado. En las figs. 28 y 29 el implante de pene 10 se encuentra en estado activado. En la fig. 30 el implante de pene 10 como en las figs. 28 y 29 se muestra en un estado relajado. El implante de pene 10 de las figs. 28-30 comprende una porción de flexión 300, 302, pero el implante de pene 10 puede, por supuesto, comprender un material de espuma 400, 402 sin tener una porción de flexión 300, 302.

El implante de pene 10, está adaptado para ser implantado en el cuerpo cavernoso de un pene (30) de una persona. Dicho implante de pene 10 es preferiblemente al menos en parte hueco y/o al menos en parte comprende un cuerpo hueco 12, 12a, 12b, dicho implante de pene comprende preferiblemente un material de espuma 400, 402 transparente para el fluido, llenando dicho material de espuma 400, 402 la parte hueca de dicho implante de pene 10 y/o dicho cuerpo hueco 12, 12a, 12b en un primer estado inactivado en el que el pene está en estado flácido, y en el que dicho material de espuma 400, 402 tiene una densidad inferior a la del agua, y en el que dicho material de espuma al ser transparente para el fluido y llenar la parte hueca de dicho implante de pene 10 y/o dicho cuerpo hueco 12, 12a, 12b está adaptado para ser llenado con un fluido en un segundo estado activado, fluido que en dicho segundo estado activado crea una erección del pene, para juntos llenar sustancialmente el volumen de la parte hueca de dicho implante de pene 10 y/o dicho cuerpo hueco 12, 12a, 12b.

La superficie exterior de dicho material espumoso transparente para el fluido puede estar integrada en la superficie que delimita la parte hueca de dicho implante de pene 10 y/o dicho cuerpo hueco 12, 12a, 12b.

Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dicho implante de pene está adaptado para ser implantado en el cuerpo cavernoso de un pene de una persona, y en el que dicho implante de pene al menos en parte es hueco y/o al menos en parte comprende un cuerpo hueco, dicho implante de pene comprende espacios cerrados, convenientemente burbujas, que contienen, o están llenos de, un material sólido, un gas o un fluido, por ejemplo aire o material espumoso, dichos espacios cerrados están dispuestos en la superficie que delimita la parte hueca de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, y

- en el que la parte hueca de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco está adaptada para llenarse con un fluido en un segundo estado activado, fluido que en dicho segundo estado activado crea una erección del pene

Según una realización, se proporciona un implante de pene 5 en donde el fluido dicho se adapta para ser recibido en y para presurizar dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, para llevar dicho implante de pene en dicho segundo estado activado, o para ser extraído de dicho implante de pene y/o de dicho cuerpo hueco, para llevar dicho implante de pene en dicho primer estado flácido inactivado.

Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que el espacio hueco dispuesto para recibir el fluido en dicho implante de pene está dispuesto longitudinalmente a lo largo del implante de pene.

Según una realización, se proporciona un implante de pene en el que dichos espacios cerrado están dispuestos en la superficie que delimita la parte hueca de dicho implante de pene y / o dicho cuerpo hueco están dispuestos en un

cuerpo integrado con la parte exterior de dicho implante de pene en que dicho cuerpo y dicha parte exterior de dicho implante de pene están hechos de diferentes materiales.

5 En cualquiera de las realizaciones en las que el material de espuma 400, 402 rellena la parte hueca de dicho implante de pene 10 y/o dicho cuerpo hueco 12, 12a, 12b en un primer estado inactivado en el que el pene se encuentra en estado flácido, es posible que dicho implante de pene y dicho material de espuma, estén: dispuestos integralmente, unidos entre sí mediante el uso, por ejemplo, de adhesivo o pegamento, moldeados en una sola pieza, hechos del mismo material, o hechos de diferente material.

10 En cualquiera de las realizaciones en las que dicho implante de pene comprende espacios cerrados, convenientemente burbujeantes, que contienen, o están llenos de, un material sólido, un gas o un fluido, por ejemplo airfoam material, dichos espacios cerrados están dispuestos en la superficie que delimita la parte hueca de dicho implante de pene y/o dicho cuerpo hueco, es posible que dicho implante de pene y dicho cuerpo que comprende 10s espacios cerrados, estén: dispuestos integrados, unidos entre sí utilizando, por ejemplo, adhesivo o pegamento, moldeados en una sola pieza, hechos del mismo material, o hechos de material diferente.

#### Expansión radial y longitudinal

15 En las figs. 31-37 y 40-42 se ilustra un implante de pene 10 que tiene una porción expandible radialmente 500, 502 y/o una porción expandible longitudinalmente 504. En la fig. 31a se muestran dos implantes de pene 10 acoplados a un dispositivo de accionamiento manual 702. De forma adecuada, se implanta un implante de pene 10 en cada cuerpo cavernoso. Generalmente y en cualquier realización, si el implante de pene 10 es activado por un fluido presurizado, el implante de pene 10 es al menos parcialmente hueco o al menos parcialmente comprende un cuerpo hueco 12, 20 12a, 12b, donde el implante de pene 10 o el cuerpo hueco 12, 12a, 12b está adaptado para ser llenado y presurizado con un fluido. En las figs. 31c, 31d se muestra el cuerpo hueco 12, 12a, 12b en dos realizaciones, una en la que el implante de pene 10 comprende un cuerpo hueco 12 y otra en la que el implante de pene 10 comprende dos cuerpos huecos 12a, 12b. Los cuerpos huecos 12, 12a, 12b o el implante de pene 10 están conectados adecuadamente a un dispositivo operativo 720, 702 mediante un conducto 730 adaptado para transportar fluido. En la fig. 32 se muestra un implante de pene 10 implantado en el cuerpo cavernoso de un pene y conectado mediante un conducto 730 a un dispositivo operativo 702 implantado en el escroto 34 en su estado relajado. La porción expandible radialmente 500, 502 puede, por ejemplo, tener forma de cintura y comprender dos hendiduras 512, 526 como se muestra en las figs. 33a, 33e o comprender una hendidura 530 como en la fig. 33b y puede expandirse a lo largo de prácticamente toda la longitud del implante de pene 10. En la fig. 33c, un implante de pene 10 se extiende a lo largo de toda la longitud del implante. En la fig. 33c se muestra un implante de pene 10 en el que la porción radialmente expandible 500, 502 se extiende a lo largo de una parte de la longitud del implante de pene 10. La porción expandible radialmente 500, 502 puede, por ejemplo, expandirse desde un punto a aproximadamente 2 o 3 cm de distancia del extremo proximal 534 hasta un punto a aproximadamente 1 cm de distancia del extremo distal 536 del implante de pene 10. La fig. 34 muestra esquemáticamente el implante de pene 10 de la fig. 32 en un estado expandido. La figura 33a muestra una sección transversal de un pene 30 en el que un implante de pene 10 está implantado en cada cuerpo cavernoso, y tiene una porción expandible radialmente 500 que comprende dos hendiduras 512, 526. En la fig. 33a, los implantes de pene 10 están en estado colapsado. El número de referencia 32 indica la envoltura de tejido fibroso que rodea cada cuerpo cavernoso. La figura 33d muestra los implantes de pene 10 de las figs. 33a, 33b en un estado expandido. La figura 33b muestra una sección transversal de un pene 30 en el que un implante de pene 10 que tiene una porción radialmente expandible 502 está implantado en cada cuerpo cavernoso y está en su estado colapsado. La porción expandible radialmente 502 comprende una hendidura 530 que está orientada hacia la uretra 34. La Fig. 33e muestra la distancia 524 entre los lados sustancialmente opuestos 512a y 512b de la hendidura 512 y la profundidad 518 de la hendidura o concavidad 512. Al igual que para la estructura superficial 100, la distancia 524 puede medirse dentro de un intervalo 520 desde la parte superior o abertura 514 de la hendidura 512 y/o dentro de un intervalo 522 desde la parte inferior 516 de la hendidura 512. Esto es análogo a la definición de las distancias 108a, 108b, 118a, 118b. La distancia 524 puede ser, por ejemplo, de alrededor de 3 mm y es conveniente que esto signifique que la distancia 524 debe ser de alrededor de 3 mm en algún nivel dentro del intervalo 522 y en algún nivel dentro del intervalo 520. Lo que se ha indicado sobre la distancia y la profundidad para la muesca 512 también es válido para las muescas 526 y 530.

50 La Fig. 35 muestra un implante de pene 10 que tiene una porción expandible radialmente 500, 502 y una porción expandible longitudinalmente 504. La porción expandible longitudinalmente 504 está situada en la zona donde se unen la porción proximal 10e y la porción distal 10d del implante de pene 10, que es una ubicación adecuada. En las figs. 36a, 36b y 37a, 37b se muestra el implante de pene 10 de la fig. 35 en un estado colapsado respectivamente en un estado expandido.

55 En las figs. 40, 41 se muestra una realización en la que el implante de pene 10 comprende una parte hueca adaptada para ser llenada y presurizada con un fluido, la parte hueca puede realizarse en que el propio implante de pene 10 es hueco o puede comprender un cuerpo hueco 12, 12a, 12b. La parte hueca 10, 12, 12a, 12b está dividida en compartimentos 560, 562 separados por pared(es) divisoria(s) 566 que tienen una válvula 568 que en un primer lado A se abre para el flujo de fluido desde el primer lado A cuando la presión del fluido en el primer lado A excede un cierto valor de presión, pero que de otro modo está cerrada para el flujo de fluido desde el primer lado A. En el segundo lado B de la válvula 568, la válvula se abre para el flujo de fluido desde el segundo lado B ya cuando la presión de fluido

en el segundo lado es muy baja, convenientemente a una presión sustancialmente cero, esto para permitir el vaciado del compartimento 562 y el colapso de la invaginación 564. El compartimento 562 en el segundo lado B de la pared 566 tiene al menos una invaginación 564. La línea 564i muestra la invaginación 564 en su forma invaginada o colapsada y la línea 564ii en su forma expandida. De este modo, un primer compartimento 560 en el primer lado A de una pared divisoria 566 puede llenarse y presurizarse con fluido para hacer que el implante 10 sea duro y rígido en un primer tamaño, y aumentando aún más la presión del fluido un segundo compartimento 562 en el segundo lado B de la pared divisoria 566 puede llenarse y presurizarse con fluido para hacer que el implante 10 sea duro y rígido en un segundo tamaño, mayor cuando la invaginación 564 se abomba debido a la presión del fluido. El primer compartimento 560 está adaptado para estar siempre lleno y presurizado con fluido cuando el implante 10 está activado. De manera adecuada, el implante de pene 10 se activa de manera que el dispositivo operativo 702, 722 se controla para llenar y presurizar el primer compartimento 560 con fluido a un primer nivel de presión, donde el paciente o usuario del sistema puede seleccionar aumentar la presión para llenar y presurizar también el segundo compartimento 562 para lograr un pene erecto más grande. La parte del implante de pene 10 o cuerpo hueco 12, 12a, 12b que comprende el primer compartimento 560 puede comprender también una porción expandible radial y/o longitudinalmente 500, 502, 504 o cualquier otra característica o aspecto descrito en el presente documento. La parte de pared 570 es opcional. La fig. 40 muestra una porción expandible longitudinalmente 574 que tiene un compartimento 562 para expansión longitudinal y la fig. 41 dos compartimentos 562a, 562b para expansión radial que tienen dos segmentos expandibles radialmente 572a, 572b. La invaginación 564 de la fig. 41 puede ser, por ejemplo, una hendidura 512, 526 o 530. En lugar de dos compartimentos 562a, 562b para la expansión radial, puede proporcionarse un compartimento 562 para la expansión radial que tenga un segmento expandible radialmente 572, adecuado, por ejemplo, si el implante de pene 10 o el cuerpo hueco 12, 12a, 12b tiene una sección transversal que presenta una hendidura 530 como se muestra en la fig. 33b.

El segmento o segmentos expandibles radialmente 572, 572a, 572b pueden adaptarse para asumir cualquier dimensión radial deseada cuando el compartimento o compartimentos 562, 562a, 562b están llenos y presurizados con fluido. Un ejemplo de una dimensión radial del segmento o segmentos expandibles radialmente 572, 572a, 572b en estado expandido se ilustra mediante las líneas continuas indicadas por 572a, 572b. Otro ejemplo se ilustra mediante las líneas discontinuas indicadas por 576a, 576b y que ilustran otra dimensión radial del segmento(s) radialmente expandible(s) 572, 572a, 572b. El segmento o segmentos expandibles radialmente 572, 572a, 572b pueden expandirse a lo largo de una parte o a lo largo de toda la porción distal del implante de pene 10. Si se desea, el segmento o segmentos expandibles radialmente 572, 572a, 572b pueden expandirse también a lo largo de la porción proximal del implante de pene. El compartimento 562 y la invaginación 564 de la fig. 40 pueden tener cualquier tamaño o longitud deseados para lograr cualquier prolongación deseada del implante de pene 10 cuando el compartimento 562 está lleno y presurizado por fluido. Por lo tanto, para lograr cualquier prolongación deseada del pene 30 cuando el implante de pene 10 se implanta en un cuerpo cavernoso del pene 30 y el compartimento 562 se llena y presuriza con fluido. De forma correspondiente, el tamaño del segmento o segmentos expandibles radialmente 572, 572a, 572b puede adaptarse para lograr cualquier expansión radial deseada del pene 30.

En la fig. 42 se muestra una realización en la que el implante de pene 10 o cuerpo hueco 12, 12a, 12b está dividido en una primera porción hueca 584 y una segunda porción hueca 586 conectadas por un conducto flexible, por ejemplo, un conducto flexible 580a o dos conductos flexibles 580a, 580b, y una porción flexible 582. Cada porción hueca 584, 586 tiene una invaginación 564a, 564b en la que las invaginaciones 564a, 564b están enfrentadas y adaptadas para abombarse y ejercer mutuamente una presión negativa. Cada porción hueca 584, 586 tiene una invaginación 564a, 564b en la que las invaginaciones 564a, 564b están enfrentadas entre sí y están adaptadas para abombarse y ejercer mutuamente una fuerza entre sí cuando se someten a presión de fluido, con el fin de prolongar el implante de pene 10 y/o el cuerpo hueco 12, 12a, 12b cuando las porciones huecas primera y segunda 584, 586 se llenan y presurizan con un fluido, en el que las invaginaciones 564a, 564b están adaptadas para reanudar su forma invaginada o colapsada cuando se elimina la presión del fluido, de modo que el implante de pene 10 y/o el cuerpo hueco 12, 12a, 12b reanudan su longitud no prolongada. Cuando el implante de pene 10 se activa y las porciones huecas 584, 586 se llenan y presurizan con el fluido bombeado por el dispositivo operativo 702, 722 los conductos flexibles 580a, 580b, y la porción flexible 582 naturalmente también se prolongan. Las realizaciones de las figs. 40-42 pueden combinarse naturalmente de cualquier manera.

Unidad de vibración

En las figs. 38-39 se muestra un dispositivo de vibración 600 y un implante de pene 10 que comprende dicho dispositivo. La fig. 38a muestra una ubicación ejemplar de un dispositivo de vibración 600 en cada implante de pene 10 de un sistema de prótesis de pene 700. La Fig. 38b muestra esquemáticamente una realización ejemplar del dispositivo de vibración 600 que comprende una cubierta exterior 602, un motor 604, un primer eje de motor 606, un elemento excéntrico 608 montado excéntricamente en el primer eje de motor 606, un segundo eje 610 que está soportado convenientemente por un cojinete montado en la cubierta exterior 602. La Fig. 32 muestra un implante de pene 10 que tiene un dispositivo de vibración 600, implantado en el cuerpo cavernoso de un pene y conectado mediante un conducto de fluido 730 a un dispositivo operativo 720 y a un dispositivo de control 722 en su estado relajado.

En la fig. 39 las letras a, b, c y d indican ubicaciones alternativas para el dispositivo de vibración 600. El dispositivo de vibración 600 puede, por supuesto, implantarse directamente en el pene o en la región del pene y no es necesario que esté situado en un implante de pene 10. La Fig. 38c muestra esquemáticamente una realización ejemplar del dispositivo de vibración 600 que comprende un dispositivo electromagnético 620.

- 5 En general, en cualquier realización del implante de pene 10 o del dispositivo vibratorio 600, un sensor 1070, 1025, 1043 puede medir al menos un parámetro fisiológico o funcional. La ubicación del sensor 1070, 1025 se adapta a las circunstancias, por ejemplo, qué parámetro debe medirse. El sensor 1070, 1025 puede, por ejemplo, estar conectado al dispositivo de control 722 a través de una línea de comunicación 1072 que también puede suministrar energía al sensor 1070, 1025.
- 10 El dispositivo de control 722 o el dispositivo operativo 720 puede comprender al menos un elemento seleccionado del grupo formado por: un dispositivo de transformación de energía 1002, una unidad de control 1041, una batería 1042, un sensor 1043, un motor 1044, una bomba 1045, un depósito 1046 o un puerto de inyección 1047. Los elementos se seleccionan en función de las circunstancias, por ejemplo, si el aparato se acciona eléctrica, hidráulica, neumática o mecánicamente.
- 15 Si se utiliza una batería no recargable, el dispositivo de transformación de energía 1002 puede omitirse, pero los elementos 1041 a 1047 pueden utilizarse según convenga y conectarse al implante de pene 10, al dispositivo de vibración 600 y al sensor 1070, 1025, 1043 según convenga. Si, por ejemplo, el implante de pene 10 se acciona hidráulicamente, puede ser conveniente utilizar, por ejemplo, una unidad de control 1041, una bomba 1045 y/o un depósito 1046, siendo la conexión al implante de pene 10 un conducto hidráulico.
- 20 En general, cualquier elemento, o combinaciones de elementos, descritos y adecuados para ello, pueden conectarse al implante de pene 10 a través de la línea de alimentación 1003, 730. El elemento o combinaciones de elementos se eligen en función de las circunstancias, por ejemplo, si el implante de pene 10 se acciona eléctrica, hidráulica, neumática o mecánicamente. Esto es válido para cualquier forma de realización del implante de pene 10 o dispositivo de vibración 600, descrito en cualquier figura
- 25 Si, por ejemplo, el implante de pene 10 se acciona mecánicamente, puede estar conectado a un motor 1044 a través de la línea de alimentación 1003, 730, que en este caso puede ser un alambre o un cable bowden. Una unidad de control 1041 puede estar conectada al motor 1044.
- Si, por ejemplo, el implante de pene 10 funciona eléctricamente, puede ser conveniente conectarlo a una fuente de energía eléctrica 1002 o 1042 a través de la línea de suministro de energía 1003, 730, que en este caso puede ser un conducto eléctrico. Una unidad de control 1041 o dispositivo de control 722 puede conectarse a la fuente de energía eléctrica 1002 o 1042.
- 30

Sistema, por ejemplo, un sistema de prótesis de pene

- La Fig. 1b ilustra esquemáticamente un sistema para tratar una enfermedad que comprende un implante de pene 10 de la presente invención colocado en un paciente. Un dispositivo de transformación de energía 1002 implantado está adaptado para suministrar energía a los componentes consumidores de energía del implante de pene a través de una línea de suministro de energía 1003. Un dispositivo externo de transmisión de energía 1004 para energizar de forma no invasiva el implante de pene 10 transmite energía mediante al menos una señal de energía inalámbrica. El dispositivo de transformación de energía implantado 1002 transforma la energía de la señal de energía inalámbrica en energía eléctrica que se suministra a través de la línea de suministro de energía 1003.
- 35
- 40 La señal de energía inalámbrica puede incluir una señal de onda seleccionada entre las siguientes: una señal de onda sonora, una señal de onda ultrasónica, una señal de onda electromagnética, una señal de luz infrarroja, una señal de luz visible, una señal de luz ultravioleta, una señal de luz láser, una señal de microonda, una señal de onda de radio, una señal de radiación de rayos X y una señal de radiación gamma. Alternativamente, la señal de energía inalámbrica puede incluir un campo eléctrico o magnético, o un campo eléctrico y magnético combinados.
- 45 El dispositivo inalámbrico de transmisión de energía 1004 puede transmitir una señal portadora para transportar la señal inalámbrica de energía. Dicha señal portadora puede incluir señales digitales, analógicas o una combinación de señales digitales y analógicas. En este caso, la señal de energía inalámbrica incluye una señal analógica o digital, o una combinación de una señal analógica y digital.
- 50 En términos generales, el dispositivo de transformación de energía 1002 se proporciona para transformar energía inalámbrica de una primera forma transmitida por el dispositivo de transmisión de energía 1004 en energía de una segunda forma, que normalmente es diferente de la energía de la primera forma. El implante de pene 10 es operable en respuesta a la energía de la segunda forma. El dispositivo de transformación de energía 1002 puede alimentar directamente el implante de pene con la energía de la segunda forma, ya que el dispositivo de transformación de energía 1002 transforma la energía de la primera forma transmitida por el dispositivo de transmisión de energía 1004 en la energía de la segunda forma. El sistema puede incluir además un acumulador implantable, en el que la energía de segunda forma se utiliza al menos en parte para cargar el acumulador.
- 55

Alternativamente, la energía inalámbrica transmitida por el dispositivo de transmisión de energía 1004 puede utilizarse para alimentar directamente el implante de pene, ya que la energía inalámbrica está siendo transmitida por el dispositivo de transmisión de energía 1004. Cuando el sistema comprende un dispositivo operativo para hacer funcionar el implante de pene, como se describirá más adelante, la energía inalámbrica transmitida por el dispositivo de transmisión de energía 1004 puede utilizarse para alimentar directamente el dispositivo operativo a fin de crear energía cinética para el funcionamiento del implante de pene.

La energía inalámbrica de la primera forma puede comprender ondas sonoras y el dispositivo de transformación de energía 1002 puede incluir un elemento piezoeléctrico para transformar las ondas sonoras en energía eléctrica. La energía de la segunda forma puede comprender energía eléctrica en forma de corriente continua o corriente continua pulsante, o una combinación de corriente continua y corriente continua pulsante, o una corriente alterna o una combinación de corriente continua y corriente alterna. Normalmente, el implante de pene comprende componentes eléctricos que se energizan con energía eléctrica. Otros componentes eléctricos implantables del sistema pueden ser al menos un protector de nivel de tensión o al menos un protector de corriente constante conectados con los componentes eléctricos del implante de pene.

Opcionalmente, una de las energías de la primera forma y la energía de la segunda forma puede comprender energía magnética, energía cinética, energía sonora, energía química, energía radiante, energía electromagnética, fotoenergía, energía nuclear o energía térmica. Preferiblemente, una de las energías de la primera forma y la energía de la segunda forma es no magnética, no cinética, no química, no sónica, no nuclear o no térmica.

El dispositivo de transmisión de energía puede controlarse desde el exterior del cuerpo del paciente para liberar energía electromagnética inalámbrica, y la energía electromagnética inalámbrica liberada se utiliza para hacer funcionar el implante de pene. Alternativamente, el dispositivo de transmisión de energía se controla desde el exterior del cuerpo del paciente para liberar energía inalámbrica no magnética, y la energía inalámbrica no magnética liberada se utiliza para hacer funcionar el implante de pene.

El dispositivo externo de transmisión de energía 1004 también incluye un mando a distancia inalámbrico que tiene un transmisor de señal externo para transmitir una señal de control inalámbrica para controlar de forma no invasiva el implante de pene. La señal de control es recibida por un receptor de señal implantado que puede estar incorporado en el dispositivo implantado de transformación de energía 1002 o separado del mismo.

La señal de control inalámbrica puede incluir una señal modulada en frecuencia, amplitud o fase, o una combinación de las mismas. Alternativamente, la señal de control inalámbrico incluye una señal analógica o digital, o una combinación de una señal analógica y digital. Alternativamente, la señal de control inalámbrico comprende un campo eléctrico o magnético, o un campo eléctrico y magnético combinados.

El mando a distancia inalámbrico puede transmitir una señal portadora para transportar la señal de control inalámbrico. Dicha señal portadora puede incluir señales digitales, analógicas o una combinación de señales digitales y analógicas. Cuando la señal de control incluye una señal analógica o digital, o una combinación de señal analógica y digital, el mando a distancia inalámbrico transmite preferentemente una señal electromagnética de onda portadora para transportar las señales de control digitales o analógicas.

La Fig. 43 ilustra el sistema de la Fig. 1b en forma de un diagrama de bloques más generalizado que muestra el implante de pene 10, el dispositivo de transformación de energía 1002 que alimenta el implante de pene 10 a través de la línea de alimentación 1003, y el dispositivo externo de transmisión de energía 1004, La piel del paciente 1005, generalmente mostrada por una línea vertical, separa el interior del paciente a la derecha de la línea del exterior a la izquierda de la línea.

La Fig. 42 muestra una realización de la invención idéntica a la de la Fig. 43, excepto que se implanta en el paciente un dispositivo de inversión en forma de interruptor eléctrico 1006 accionable, por ejemplo, por energía polarizada, para invertir el implante de pene 10. Cuando el interruptor se acciona mediante energía polarizada, el mando a distancia inalámbrico del dispositivo externo de transmisión de energía 1004 transmite una señal inalámbrica portadora de energía polarizada y el dispositivo implantado de transformación de energía 1002 transforma la energía polarizada inalámbrica en una corriente polarizada para accionar el interruptor eléctrico 1006. Cuando el dispositivo de transformación de energía implantado 1002 cambia la polaridad de la corriente, el interruptor eléctrico 1006 invierte la función realizada por el implante de pene 10.

La Fig. 45 muestra una realización de la invención idéntica a la de la Fig. 43, excepto que se proporciona un dispositivo operativo 1007 implantado en el paciente para operar el implante de pene 10 entre el dispositivo de transformación de energía 1002 implantado y el implante de pene 10. Este dispositivo operativo puede ser en forma de motor 1007, tal como un servomotor eléctrico. Este dispositivo operativo puede tener la forma de un motor 1007, tal como un servomotor eléctrico. El motor 1007 se alimenta con energía procedente del dispositivo implantado de transformación de energía 1002, ya que el control remoto del dispositivo externo de transmisión de energía 1004 transmite una señal inalámbrica al receptor del dispositivo implantado de transformación de energía 1002.

La Fig. 46 muestra una realización de la invención idéntica a la de la Fig. 43, excepto que también comprende un dispositivo operativo en forma de un conjunto 1008 que incluye una unidad de motor/bomba 1009 y un depósito de fluido 1010 implantado en el paciente. En este caso, el implante de pene 10 es accionado hidráulicamente, es decir, el fluido hidráulico es bombeado por la unidad de motor/bomba 1009 desde el depósito de fluido 1010 a través de un conducto 1011 al implante de pene 10 para accionar el implante de pene, y el fluido hidráulico es bombeado por la unidad de motor/bomba 1009 de vuelta desde el implante de pene 10 al depósito de fluido 1010 para devolver el implante de pene a una posición inicial. El dispositivo de transformación de energía implantado 1002 transforma la energía inalámbrica en una corriente, por ejemplo una corriente polarizada, para alimentar la unidad de motor/bomba 1009 a través de una línea de suministro de energía eléctrica 1012.

En lugar de un implante de pene 10 accionado hidráulicamente, también se prevé que el dispositivo de accionamiento comprenda un dispositivo de accionamiento neumático. En este caso, el fluido hidráulico puede ser aire a presión que se utilizará para la regulación y el depósito de fluido se sustituye por una cámara de aire.

En todas estas realizaciones, el dispositivo de transformación de energía 1002 puede incluir un acumulador recargable, como una batería o un condensador, que se carga con la energía inalámbrica y suministra energía a cualquier parte del sistema que consuma energía.

Como alternativa, el control remoto inalámbrico descrito anteriormente puede ser sustituido por el control manual de cualquier parte implantada para hacer contacto con por la mano del paciente más probable indirecta, por ejemplo, un botón de prensa colocado debajo de la piel.

La Fig. 47 muestra una realización de la invención que comprende el dispositivo externo de transmisión de energía 1004 con su mando a distancia inalámbrico, el implante de pene 10, en este caso accionado hidráulicamente, y el dispositivo implantado de transformación de energía 1002, y que comprende además un depósito de fluido hidráulico 1013, una unidad de motor/bomba 1009 y un dispositivo de inversión en forma de dispositivo de cambio de la válvula hidráulica 1014, todo ello implantado en el paciente. Por supuesto, la operación hidráulica podría realizarse fácilmente cambiando simplemente la dirección de bombeo, por lo que la válvula hidráulica puede omitirse. El control remoto puede ser un dispositivo separado del dispositivo externo de transmisión de energía o estar incluido en el mismo. El motor del grupo motor/bomba 1009 es un motor eléctrico. En respuesta a una señal de control procedente del control remoto inalámbrico del dispositivo externo de transmisión de energía 1004, el dispositivo implantado de transformación de energía 1002 alimenta la unidad de motor/bomba 1009 con energía procedente de la energía transportada por la señal de control, por lo que la unidad de motor/bomba 1009 distribuye fluido hidráulico entre el depósito de fluido hidráulico 1013 y el implante de pene 10. El motor de la unidad de motor/bomba 1009 es un motor eléctrico. El control remoto del dispositivo de transmisión de energía externo 1004 controla el dispositivo de cambio de válvula hidráulica 1014 para cambiar la dirección del flujo de fluido hidráulico entre una dirección en la que el fluido es bombeado por la unidad de motor/bomba 1009 desde el depósito de fluido hidráulico 1013 al implante de pene 10 para operar el implante de pene, y otra dirección opuesta en la que el fluido es bombeado por la unidad de motor/bomba 1009 de vuelta desde el implante de pene 10 al depósito de fluido hidráulico 1013 para devolver el implante de pene a una posición inicial.

La Fig. 48 muestra una realización de la invención que comprende el dispositivo externo de transmisión de energía 1004 con su mando a distancia inalámbrico, el implante de pene 10, el dispositivo implantado de transformación de energía 1002, una unidad implantada de control interno 1015 controlada por el mando a distancia inalámbrico del dispositivo externo de transmisión de energía 1004, un acumulador implantado 1016 y un condensador implantado 1017. La unidad de control interna 1015 organiza el almacenamiento de la energía eléctrica recibida del dispositivo de transformación de energía implantado 1002 en el acumulador 1016, que suministra energía al implante de pene 10. En respuesta a una señal de control procedente del control remoto inalámbrico del dispositivo externo de transmisión de energía 1004, la unidad de control interna 1015 libera energía eléctrica del acumulador 1016 y transfiere la energía liberada a través de las líneas de alimentación 1018 y 1019, o transfiere directamente energía eléctrica desde el dispositivo implantado de transformación de energía 1002 a través de una línea de alimentación 1020, el condensador 1017, que estabiliza la corriente eléctrica, una línea de alimentación 1021 y la línea de alimentación 1019, para el funcionamiento del implante de pene 10.

La unidad de control interna es preferiblemente programable desde el exterior del cuerpo del paciente. En una realización preferente, la unidad de control interna está programada para regular el implante de pene 10 de acuerdo con un calendario preprogramado o con la entrada de cualquier sensor que detecte cualquier parámetro físico posible del paciente o cualquier parámetro funcional del sistema.

De acuerdo con una alternativa, el condensador 1017 en la realización de la Fig. 48 10 puede ser omitido. De acuerdo con otra alternativa, el acumulador 1016 en esta realización puede ser omitido.

La Fig. 49 muestra una realización de la invención idéntica a la de la Fig. 43, excepto que una batería 1022 para suministrar energía para el funcionamiento del implante de pene 10 y un interruptor eléctrico 1023 para conmutar el funcionamiento del implante de pene 10 también están implantados en el paciente. El interruptor eléctrico 1023 puede ser controlado por el mando a distancia y también puede ser accionado por la energía suministrada por el dispositivo de transformación de energía implantado 1002 para cambiar de un modo apagado, en el que la batería 1022 no está

en uso, a un modo encendido, en el que la batería 1022 suministra energía para el funcionamiento del implante de pene 10.

5 La Fig. 50 muestra una realización de la invención idéntica a la de la Fig. 49, excepto que también se implanta en el paciente una unidad de control interna 1015 controlable por el mando a distancia inalámbrico del dispositivo de transmisión de energía externo 1004. En este caso, el interruptor eléctrico 1023 es accionado por la energía suministrada por el dispositivo de transformación de energía 1002 implantado para pasar de un modo desactivado, en el que se impide que el mando a distancia inalámbrico controle la unidad de control interno 1015 y la batería no está en uso, a un modo de espera, en el que se permite que el mando a distancia controle la unidad de control interno 1015 para liberar energía eléctrica de la batería 1022 para el funcionamiento del implante de pene 10.

10 La Fig. 51 muestra una realización de la invención idéntica a la de la Fig. 50, excepto que un acumulador 1016 sustituye a la batería 1022 y los componentes implantados están interconectados de forma diferente. En este caso, el acumulador 1016 almacena energía del dispositivo de transformación de energía implantado 1002. En respuesta a una señal de control procedente del control remoto inalámbrico del dispositivo externo de transmisión de energía 1004, la unidad de control interna 1015 controla el interruptor eléctrico 1023 para pasar de un modo apagado, en el que el acumulador 1016 no está en uso, a un modo encendido, en el que el acumulador 1016 suministra energía para el funcionamiento del implante de pene 10. El acumulador puede combinarse o sustituirse por un condensador.

15 La Fig. 52 muestra una realización de la invención idéntica a la de la Fig. 51, excepto que una batería 1022 también se implanta en el paciente y los componentes implantados se interconectan de forma diferente. En respuesta a una señal de control procedente del mando a distancia inalámbrico del dispositivo externo de transmisión de energía 1004, la unidad de control interna 1015 controla el acumulador 1016 para que suministre energía para accionar el interruptor eléctrico 1023 para pasar de un modo apagado, en el que la batería 1022 no se utiliza, a un modo encendido, en el que la batería 1022 suministra energía eléctrica para el funcionamiento del implante de pene 10.

20 Alternativamente, el interruptor eléctrico 1023 puede ser accionado por la energía suministrada por el acumulador 1016 para pasar de un modo apagado, en el que se impide que el mando a distancia inalámbrico controle la batería 1022 para suministrar energía eléctrica y no está en uso, a un modo de espera, en el que se permite que el mando a distancia inalámbrico controle la batería 1022 para suministrar energía eléctrica para el funcionamiento del implante de pene 10.

25 Debe entenderse que el conmutador 1023 y todos los demás conmutadores de esta aplicación deben interpretarse en su forma de realización más amplia. Esto significa un transistor, MCU, MCP, ASIC, FPGA o un convertidor DA o cualquier otro componente o circuito electrónico que pueda encender y apagar la alimentación. Preferiblemente, el interruptor se controla desde el exterior del cuerpo o, alternativamente, mediante una unidad de control interna implantada.

30 La Fig. 53 muestra una realización de la invención idéntica a la de la Fig. 49, excepto que también se implantan en el paciente un motor 1007, un dispositivo de inversión mecánica en forma de caja de engranajes 1024, y una unidad de control interna 1015 para controlar la caja de engranajes 1024. La unidad de control interna 1015 controla la caja de engranajes 1024 para invertir la función realizada por el implante de pene 10 (accionado mecánicamente). Aún más sencillo es conmutar la dirección del motor electrónicamente. La caja de engranajes interpretada en su forma más amplia puede representar una disposición servo que ahorra fuerza para el dispositivo operativo a favor de una carrera más larga para actuar.

35 La Fig. 54 muestra una realización de la invención idéntica a la de la Fig. 60, excepto que los componentes implantados están interconectados de forma diferente. Así, en este caso la unidad de control interna 1015 es alimentada por la batería 1022 cuando el acumulador 1016, convenientemente un condensador, activa el interruptor eléctrico 1023 para cambiar a un modo encendido. Cuando el interruptor eléctrico 1023 está en modo encendido, la unidad de control interna 1015 puede controlar la batería 1022 para suministrar, o no suministrar, energía para el funcionamiento del implante de pene 10.

40 La Fig. 55 muestra esquemáticamente combinaciones concebibles de componentes implantados del implante de pene para lograr diversas opciones de comunicación. Básicamente, se trata del implante de pene 10, la unidad de control interna 1015, la unidad de motor o bomba 1009 y el dispositivo externo de transmisión de energía 1004, incluido el mando a distancia inalámbrico externo. Como ya se ha descrito anteriormente, el mando a distancia inalámbrico transmite una señal de control que es recibida por la unidad de control interna 1015, que a su vez controla los diversos componentes implantados del implante de pene.

45 Puede implantarse en el paciente un dispositivo de retroalimentación, preferentemente un sensor o dispositivo de medición 1025, para detectar un parámetro físico del paciente. El parámetro físico puede ser al menos uno seleccionado del grupo que consiste en presión, volumen, diámetro, estiramiento, elongación, expansión, movimiento, flexión, elasticidad, contracción muscular, impulso nervioso, temperatura corporal, presión sanguínea, flujo sanguíneo, latidos cardíacos y respiración. El sensor puede detectar cualquiera de los parámetros físicos mencionados. Por ejemplo, el sensor puede ser un sensor de presión o de motilidad. Alternativamente, el sensor 1025 puede estar preparado para detectar un parámetro funcional. El parámetro funcional puede estar correlacionado con la

transferencia de energía para cargar una fuente de energía implantada y puede incluir además al menos uno seleccionado del grupo de parámetros que consiste en; electricidad, cualquier parámetro eléctrico, presión, volumen, diámetro, estiramiento, elongación, expansión, movimiento, flexión, elasticidad, temperatura y flujo.

5 La retroalimentación puede enviarse a la unidad de control interna o a una unidad de control externa, preferiblemente a través de la unidad de control interna. La retroalimentación puede enviarse desde el cuerpo a través del sistema de transferencia de energía o de un sistema de comunicación independiente con receptor y transmisores.

10 La unidad de control interna 1015, o alternativamente el control remoto inalámbrico externo del dispositivo externo de transmisión de energía 1004, puede controlar el implante de pene 10 en respuesta a las señales del sensor 1025. Puede combinarse un transceptor con el sensor 1025 para enviar información sobre el parámetro físico detectado al control remoto inalámbrico externo. El control remoto inalámbrico puede comprender un transmisor de señal o transceptor y la unidad de control interna 1015 puede comprender un receptor de señal o transceptor. Alternativamente, el mando a distancia inalámbrico puede comprender un receptor o transceptor de señales y la unidad de control interna 1015 puede comprender un transmisor o transceptor de señales. Los transceptores, transmisores y receptores mencionados pueden utilizarse para enviar información o datos relacionados con el implante de pene 10 desde el interior del cuerpo del paciente al exterior del mismo.

15 Cuando la unidad de motor/bomba 1009 y la batería 1022 para alimentar la unidad de motor/bomba 1009 están implantadas, la información relacionada con la carga de la batería 1022 puede ser retroalimentada. Para ser más precisos, al cargar una batería o acumulador con retroalimentación de energía se envía información relacionada con dicho proceso de carga y el suministro de energía se modifica en consecuencia.

20 La Fig. 56 muestra una realización alternativa en la que el implante de pene 10 se regula desde el exterior del cuerpo del paciente. El sistema 1000 comprende una batería 1022 conectada al implante de pene 10 a través de un interruptor eléctrico subcutáneo 1026. Así, la regulación del implante de pene 10 se realiza de forma no invasiva pulsando manualmente el interruptor subcutáneo, por lo que el funcionamiento del implante de pene 10 se activa y desactiva. Se apreciará que la realización mostrada es una simplificación y que pueden añadirse al sistema componentes adicionales, tales como una unidad de control interna o cualquier otra parte divulgada en la presente solicitud. También pueden utilizarse dos interruptores subcutáneos. En la realización preferente, un interruptor implantado enviar información a la unidad de control interna para realizar una determinada actuación predeterminada y, cuando el paciente vuelve a pulsar el interruptor, la actuación se invierte.

30 La Fig. 57 muestra una realización alternativa, en la que el sistema 1000 comprende un depósito de fluido hidráulico 1013 conectado hidráulicamente al implante de pene. La regulación no invasiva se realiza presionando manualmente el depósito hidráulico conectado al implante de pene.

35 El sistema puede incluir un comunicador de datos externo y un comunicador de datos interno implantable que se comunica con el comunicador de datos externo. El comunicador interno transmite datos relacionados con el implante de pene o con el paciente al comunicador de datos externo y/o el comunicador de datos externo transmite datos al comunicador de datos interno.

40 La Fig. 58 ilustra esquemáticamente una disposición del sistema que es capaz de enviar información desde el interior del cuerpo del paciente al exterior del mismo para proporcionar información de retroalimentación relacionada con al menos un parámetro funcional del implante o sistema de pene, o relacionada con un parámetro físico del paciente, con el fin de suministrar una cantidad precisa de energía a un receptor de energía interno implantado 1002 conectado a los componentes implantados consumidores de energía del implante de pene 10. Dicho receptor de energía 1002 puede incluir una fuente de energía y/o un dispositivo de transformación de energía. Descrito brevemente, la energía inalámbrica se transmite desde una fuente de energía externa 1004a situada fuera del paciente y es recibida por el receptor de energía interno 1002 situado dentro del paciente. El receptor de energía interno está adaptado para suministrar directa o indirectamente la energía recibida a los componentes consumidores de energía del implante de pene 10 a través de un interruptor 1026. Se determina un balance de energía entre la energía recibida por el receptor de energía interno 1002 y la energía utilizada para el implante de pene 10, y la transmisión de energía inalámbrica se controla entonces basándose en el balance de energía determinado. De este modo, el balance de energía proporciona una indicación precisa de la cantidad correcta de energía necesaria, que es suficiente para hacer funcionar correctamente el implante de pene 10, pero sin causar un aumento indebido de la temperatura.

50 En la Fig. 58, la piel del paciente se indica mediante una línea vertical 1005. Aquí, el receptor de energía comprende un dispositivo de transformación de energía 1002 situado en el interior del paciente, preferiblemente justo debajo de la piel del paciente 1005. En general, el dispositivo de transformación de energía implantado 1002 puede colocarse en el abdomen, el tórax, la fascia muscular (por ejemplo, en la pared abdominal), subcutáneamente o en cualquier otra ubicación adecuada. El dispositivo de transformación de energía 1002 implantado en está adaptado para recibir energía inalámbrica E transmitida desde la fuente de energía externa 1004a proporcionada en un dispositivo de transmisión de energía externo 1004 situado fuera de la piel del paciente 1005 en las proximidades del dispositivo de transformación de energía 1002 implantado.

Como es bien conocido en la técnica, la energía inalámbrica E puede transferirse generalmente por medio de cualquier dispositivo de Transferencia Transcutánea de Energía (TET) adecuado, como un dispositivo que incluya una bobina primaria dispuesta en la fuente de energía externa 1004a y una bobina secundaria adyacente dispuesta en el dispositivo de transformación de energía implantado 1002. Cuando se alimenta una corriente eléctrica a través de la bobina primaria, se induce energía en forma de voltaje en la bobina secundaria que puede utilizarse para alimentar los componentes consumidores de energía implantados del implante de pene, por ejemplo, después de almacenar la energía entrante en una fuente de energía implantada, como una batería recargable o un condensador. Sin embargo, la presente invención no se limita en general a ninguna técnica de transferencia de energía, dispositivos TET o fuentes de energía en particular, y puede utilizarse cualquier tipo de energía inalámbrica.

La cantidad de energía recibida por el receptor de energía implantado puede compararse con la energía utilizada por los componentes implantados del implante de pene. Se entiende entonces que el término "energía utilizada" incluye también la energía almacenada por los componentes implantados del implante de pene. Un dispositivo de control incluye una unidad de control externa 1004b que controla la fuente de energía externa 1004a basándose en el balance energético determinado para regular la cantidad de energía transferida. Con el fin de transferir la cantidad correcta de energía, el balance de energía y la cantidad de energía requerida se determinan mediante un dispositivo de determinación que incluye una unidad de control interna 1015 implantada conectada entre el interruptor 1026 y el implante de pene 10. Así, la unidad de control interna 1015 puede estar dispuesta para recibir diversas mediciones obtenidas por sensores adecuados o similares, no mostrados, que miden ciertas características del implante de pene 10, reflejando de alguna manera la cantidad requerida de energía necesaria para el funcionamiento adecuado del implante de pene 10. Además, el estado actual del paciente también puede detectarse mediante dispositivos de medición o sensores adecuados, a fin de proporcionar parámetros que reflejen el estado del paciente. Por lo tanto, dichas características y/o parámetros pueden estar relacionados con el estado actual del implante de pene 10, como el consumo de energía, el modo de funcionamiento y la temperatura, así como el estado del paciente reflejado por parámetros como; la temperatura corporal, la presión sanguínea, los latidos del corazón y la respiración. Otros tipos de parámetros físicos del paciente y parámetros funcionales del dispositivo se describen en otro lugar.

Además, una fuente de energía en forma de un acumulador 1016 puede conectarse opcionalmente al dispositivo de transformación de energía implantado 1002 a través de la unidad de control 1015 para acumular la energía recibida para su uso posterior por el implante de pene 10. Alternativa o adicionalmente, también pueden medirse las características de dicho acumulador, que también reflejan la cantidad de energía requerida. El acumulador puede sustituirse por una batería recargable, y las características medidas pueden estar relacionadas con el estado actual de la batería, cualquier parámetro eléctrico como el voltaje de consumo de energía, la temperatura, etc. A fin de proporcionar suficiente tensión y corriente al implante de pene 10, y también para evitar un calentamiento excesivo, se entiende claramente que el acumulador debe cargarse de forma óptima recibiendo una cantidad correcta de energía del dispositivo de transformación de energía implantado 1002, es decir, ni muy poca ni demasiada. El acumulador también puede ser un condensador con características correspondientes.

Por ejemplo, las características de la batería pueden medirse de forma regular para determinar el estado actual de la batería, que luego puede almacenarse como información de estado en un medio de almacenamiento adecuado en la unidad de control interno 1015. De este modo, cada vez que se realicen nuevas mediciones, la información de estado de la batería almacenada puede actualizarse en consecuencia. De esta manera, el estado de la batería puede ser "calibrado" mediante la transferencia de una cantidad correcta de energía, con el fin de mantener la batería en un estado óptimo.

De este modo, la unidad de control interna 1015 del dispositivo de determinación está adaptada para determinar el balance de energía y/o la cantidad de energía requerida actualmente, (ya sea energía por unidad de tiempo o energía acumulada) basándose en las mediciones realizadas por los sensores o dispositivos de medición antes mencionados del implante de pene 10, o del paciente, o una fuente de energía implantada si se utiliza, o cualquier combinación de los mismos. La unidad de control interna 1015 está conectada además a un transmisor de señal interno 1027, dispuesto para transmitir una señal de control que refleja la cantidad de energía requerida determinada, a un receptor de señal externo 1004c conectado a la unidad de control externa 1004b. La cantidad de energía transmitida desde la fuente de energía externa 1004a puede entonces regularse en respuesta a la señal de control recibida.

Alternativamente, el dispositivo de determinación puede incluir la unidad de control externa 1004b. En esta alternativa, las mediciones de los sensores pueden transmitirse directamente a la unidad de control externa 1004b, en la que el balance de energía y/o la cantidad de energía requerida actualmente pueden ser determinados por la unidad de control externa 1004b, integrando así la función anteriormente descrita de la unidad de control interna 1015 en la unidad de control externa 1004b. En ese caso, la unidad de control interna 1015 puede omitirse y las mediciones del sensor se suministran directamente al transmisor de señal interno 1027, que envía las mediciones al receptor de señal externo 1004c y a la unidad de control externa 1004b. La unidad de control externa 1004b puede determinar el balance energético y la cantidad de energía necesaria en ese momento basándose en las mediciones de los sensores.

Por lo tanto, la presente solución según la disposición de la Fig. 58 emplea la retroalimentación de información que indica la energía requerida, que es más eficiente que las soluciones anteriores porque se basa en el uso real de la energía que se compara con la energía recibida, por ejemplo, con respecto a la cantidad de energía, la diferencia de energía, o la tasa de recepción de energía en comparación con la tasa de energía utilizada por los componentes

implantados consumidores de energía del implante de pene. El implante de pene puede utilizar la energía recibida tanto para consumirla como para almacenarla en una fuente de energía implantada o similar. Así pues, los distintos parámetros mencionados anteriormente se utilizarían si fueran pertinentes y necesarios y, en ese caso, como herramienta para determinar el balance energético real. Sin embargo, dichos parámetros también pueden ser necesarios per se para cualquier acción realizada internamente para hacer funcionar específicamente el implante de pene.

El transmisor de señales interno 1027 y el receptor de señales externo 1004c pueden implementarse como unidades separadas utilizando medios de transferencia de señales adecuados, como señales de radio, IR (infrarrojos) o ultrasónicas. Alternativamente, el transmisor de señales interno 1027 y el receptor de señales externo 1004c pueden estar integrados en el dispositivo de transformación de energía implantado 1002 y en la fuente de energía externa 1004a, respectivamente, para transmitir señales de control en sentido inverso a la transferencia de energía, utilizando básicamente la misma técnica de transmisión. Las señales de control pueden modularse con respecto a la frecuencia, la fase o la amplitud.

Así, la información de retroalimentación puede transferirse mediante un sistema de comunicación independiente que incluya receptores y transmisores o puede estar integrada en el sistema de energía. De acuerdo con la presente invención, dicho sistema integrado de retroalimentación de información y energía comprende un receptor de energía interno implantable para recibir energía inalámbrica, teniendo el receptor de energía una primera bobina interna y un primer circuito electrónico conectado a la primera bobina, y un transmisor de energía externo para transmitir energía inalámbrica, teniendo el transmisor de energía una segunda bobina externa y un segundo circuito electrónico conectado a la segunda bobina. La segunda bobina externa del transmisor de energía transmite energía inalámbrica que es recibida por la primera bobina del receptor de energía. Este sistema comprende además un conmutador de potencia para activar y desactivar la conexión de la primera bobina interna al primer circuito electrónico, de manera que el transmisor de energía externo recibe información de retroalimentación relacionada con la carga de la primera bobina en forma de una variación de impedancia en la carga de la segunda bobina externa, cuando el conmutador de potencia activa y desactiva la conexión de la primera bobina interna al primer circuito electrónico. Al implementar este sistema en la disposición de la Fig. 58, el interruptor 1026 está separado y controlado por la unidad de control interna 1015, o integrado en la unidad de control interna 1015. Debe entenderse que el interruptor 1026 debe interpretarse en su forma de realización más amplia. Esto significa un transistor, MCU, MCP, ASIC FPGA o un convertidor DA o cualquier otro componente o circuito electrónico que pueda encender y apagar la alimentación.

Para concluir, la disposición de suministro de energía ilustrada en la Fig. 58 puede funcionar básicamente de la siguiente manera. En primer lugar, la unidad de control interna 1015 del dispositivo de determinación determina el balance de energía. Una señal de control que refleja la cantidad de energía requerida también es creada por la unidad de control interno 1015, y la señal de control es transmitida desde el transmisor de señal interno 1027 al receptor de señal externo 1004c. Alternativamente, el balance de energía puede ser determinado por la unidad de control externa 1004b en su lugar, dependiendo de la implementación, como se mencionó anteriormente. En ese caso, la señal de control puede llevar resultados de medición de varios sensores. La cantidad de energía emitida por la fuente de energía externa 1004a puede entonces ser regulada por la unidad de control externa 1004b, basándose en el balance de energía determinado, por ejemplo, en respuesta a la señal de control recibida. Este procedimiento puede repetirse de forma intermitente a determinados intervalos durante la transferencia de energía en curso, o puede ejecutarse de forma más o menos continua durante la transferencia de energía.

La cantidad de energía transferida puede regularse generalmente ajustando diversos parámetros de transmisión en la fuente de energía externa 1004a, como el voltaje, la corriente, la amplitud, la frecuencia de onda y las características del impulso.

Este sistema también puede utilizarse para obtener información sobre los factores de acoplamiento entre las bobinas de un sistema TET incluso para calibrar el sistema tanto para encontrar un lugar óptimo para la bobina externa en relación con la interna como para optimizar la transferencia de energía. Simplemente comparando en este caso la cantidad de energía transferida con la cantidad de energía recibida. Por ejemplo, si se mueve la bobina externa, el factor de acoplamiento puede variar y los movimientos indicados correctamente podrían hacer que la bobina externa encontrara el lugar óptimo para la transferencia de energía. Preferiblemente, la bobina externa está adaptada para calibrar la cantidad de energía transferida para lograr la información de retroalimentación en el dispositivo de determinación, antes de que el factor de acoplamiento se maximice.

Esta de información del factor de acoplamiento también puede utilizarse como retroalimentación durante la transferencia de energía. En tal caso, el sistema de energía de la presente invención comprende un receptor de energía interno implantable para recibir energía inalámbrica, teniendo el receptor de energía una primera bobina interna y un primer circuito electrónico conectado a la primera bobina, y un transmisor de energía externo para transmitir energía inalámbrica, teniendo el transmisor de energía una segunda bobina externa y un segundo circuito electrónico conectado a la segunda bobina. La segunda bobina externa del transmisor de energía transmite energía inalámbrica que es recibida por la primera bobina del receptor de energía. Este sistema comprende además un dispositivo de retroalimentación para comunicar la cantidad de energía recibida en la primera bobina como una información de retroalimentación, y en el que el segundo circuito electrónico incluye un dispositivo de determinación para recibir la información de retroalimentación y para comparar la cantidad de energía transferida por la segunda

bobina con la información de retroalimentación relacionada con la cantidad de energía recibida en la primera bobina para obtener el factor de acoplamiento entre la primera y la segunda bobinas. El transmisor de energía puede regular la energía transmitida en respuesta al factor de acoplamiento obtenido.

5 Con referencia a la Fig. 59, aunque la transferencia inalámbrica de energía para operar el implante de pene se ha descrito anteriormente para permitir una operación no invasiva, se apreciará que el implante de pene puede ser operado también con energía cableada. Tal ejemplo se muestra en la Fig. 59, en la que un interruptor externo 1026 está interconectado entre la fuente de energía externa 1004a y un dispositivo operativo, tal como un motor eléctrico 1007 que opera el implante de pene 10. Una unidad de control externa 1004b controla la operación del interruptor externo 1026 para efectuar la operación apropiada del implante de pene 10.

10 La Fig. 60 ilustra distintas formas de suministrar y utilizar la energía recibida por el implante de pene 10. De forma similar al ejemplo de la Fig. 58, un receptor de energía interno 1002 recibe energía inalámbrica E de una fuente de energía externa 1004a que está controlada por una unidad de control de transmisión 1004b. El receptor de energía interno 1002 puede comprender un circuito de tensión constante, indicado como un recuadro discontinuo "V constante" en la figura, para suministrar energía a tensión constante al implante de pene 10. El receptor interno de energía 1002  
15 puede comprender además un circuito de corriente constante, indicado en la figura como un recuadro de trazos "C constante", para suministrar energía a corriente constante al implante de pene 10.

El implante de pene 10 comprende una parte consumidora de energía 10a, que puede ser un motor, una bomba, un dispositivo de restricción o cualquier otro aparato médico que requiera energía para su funcionamiento eléctrico. El implante de pene 10 puede comprender además un dispositivo de almacenamiento de energía 10b para almacenar la  
20 energía suministrada desde el receptor de energía interno 1002. De este modo, la energía suministrada puede ser consumida directamente por la parte consumidora de energía 10a, o almacenada por el dispositivo de almacenamiento de energía 10b, o la energía suministrada puede ser en parte consumida y en parte almacenada. El implante de pene 10 puede comprender además una unidad estabilizadora de energía 10c para estabilizar la energía suministrada desde el receptor interno de energía 1002. Así, la energía puede ser suministrada de manera fluctuante de tal manera que  
25 puede ser necesario estabilizar la energía antes de consumirla o almacenarla.

La energía suministrada desde el receptor de energía interno 1002 puede además ser acumulada y/o estabilizada por una unidad estabilizadora de energía separada 1028 situada fuera del implante de pene 10, antes de ser consumida y/o almacenada por el implante de pene 10. Alternativamente, la unidad estabilizadora de energía 1028 puede estar  
30 integrada en el receptor interno de energía 1002. En cualquier caso, la unidad estabilizadora de energía 1028 puede comprender un circuito de voltaje constante y/o un circuito de corriente constante.

Debe tenerse en cuenta que la Fig. 58 y la Fig. 60 ilustran algunas opciones de implementación posibles pero no limitantes con respecto a cómo los diversos componentes y elementos funcionales mostrados pueden disponerse y conectarse entre sí. Sin embargo, el experto apreciará fácilmente que se pueden realizar muchas variaciones y modificaciones dentro del ámbito de la presente invención.

35 La Fig. 61 muestra esquemáticamente un circuito de medición del balance de energía de uno de los diseños propuestos del sistema de control de la transmisión de energía inalámbrica, o sistema de control del balance de energía. El circuito tiene una señal de salida centrada en 2,5V y proporcionalmente relacionada con el desequilibrio energético. La derivada de esta señal muestra si el valor sube o baja y a qué velocidad se produce tal cambio. Si la cantidad de energía recibida es inferior a la energía utilizada por los componentes implantados del implante de pene,  
40 se transfiere más energía y, por tanto, se carga en la fuente de energía. La señal de salida del circuito se alimenta normalmente a un convertidor A/D y se convierte a un formato digital. La información digital puede enviarse entonces al dispositivo externo de transmisión de energía, permitiéndole ajustar el nivel de la energía transmitida. Otra posibilidad es disponer de un sistema completamente analógico que utilice comparadores que comparen el nivel de balance de energía con determinados umbrales máximos y mínimos y que envíen información al dispositivo externo  
45 de transmisión de energía si el balance se desvía de la ventana de máximo/mínimo.

La Fig. 61 esquemática muestra una implementación de circuito para un sistema que transfiere energía a los componentes de energía implantados del implante de pene de la presente invención desde el exterior del cuerpo del paciente utilizando transferencia de energía inductiva. Un sistema de transferencia de energía inductiva utiliza normalmente una bobina transmisora externa y una bobina receptora interna. La bobina receptora, L1, está incluida  
50 en el esquema de la Fig. 44; las partes transmisoras del sistema están excluidas.

La aplicación del concepto general de balance energético y la forma en que se transmite la información al transmisor de energía externo pueden realizarse, por supuesto, de numerosas formas diferentes. El esquema de la Fig. 61 y el procedimiento descrito anteriormente para evaluar y transmitir la información sólo deben considerarse ejemplos de cómo implementar el sistema de control.

#### 55 Detalles del circuito

En la Fig. 61 los símbolos Y1, Y2, Y3 y así sucesivamente simbolizan puntos de prueba dentro del circuito. Los componentes en el diagrama y sus respectivos valores son valores que funcionan en esta implementación particular que, por supuesto, es sólo una de un número infinito de posibles soluciones de diseño.

La bobina receptora de energía L1 recibe la energía necesaria para alimentar el circuito. La energía para los componentes implantados se transmite en este caso particular a una frecuencia de 25 kHz. La señal de salida del balance de energía está presente en el punto de prueba Y1.

5 Los expertos en la materia se darán cuenta de que las diversas realizaciones anteriores del sistema podrían combinarse de muchas maneras diferentes. Por ejemplo, el interruptor eléctrico 1006 de la Fig. 44 podría incorporarse en cualquiera de las realizaciones de las Figs. 47-53, el dispositivo de cambio de válvula hidráulica 1014 de la Fig. 47 podría incorporarse en la realización de la Fig. 46, y la caja de engranajes 1024 podría incorporarse en la realización de la Fig. 45. Obsérvese que el interruptor simplemente podría significar cualquier circuito o componente electrónico.

10 Las realizaciones descritas en relación con las Figs. 58, 60 y 61 identifican un procedimiento y un sistema para controlar la transmisión de energía inalámbrica a los componentes consumidores de energía implantados de un implante de pene eléctricamente operable. Dicho procedimiento y sistema se definirán en términos generales a continuación.

15 Así pues, se proporciona un procedimiento para controlar la transmisión de la energía inalámbrica suministrada a los componentes consumidores de energía implantados de un implante de pene, tal como se ha descrito anteriormente. La energía inalámbrica E se transmite desde una fuente de energía externa situada fuera del paciente y es recibida por un receptor de energía interno situado dentro del paciente, estando el receptor de energía interno conectado a los componentes consumidores de energía implantados del implante de pene para suministrarles directa o indirectamente la energía recibida. Se determina un balance energético entre la energía recibida por el receptor de energía interno y la energía utilizada para el implante de pene. La transmisión de energía inalámbrica E desde la fuente de energía  
20 externa se controla entonces en función del balance energético determinado.

25 La energía inalámbrica puede transmitirse inductivamente desde una bobina primaria en la fuente de energía externa a una bobina secundaria en el receptor de energía interno. Puede detectarse un cambio en el balance energético para controlar la transmisión de energía inalámbrica basándose en el cambio detectado en el balance energético. También puede detectarse una diferencia entre la energía recibida por el receptor de energía interno y la energía utilizada por el dispositivo médico, para controlar la transmisión de energía inalámbrica basándose en la diferencia de energía detectada.

Al controlar la transmisión de energía, la cantidad de energía inalámbrica transmitida puede disminuir si el cambio detectado en el balance energético implica que el balance energético está aumentando, o viceversa. La disminución/aumento de la transmisión de energía puede corresponder además a un índice de cambio detectado.

30 La cantidad de energía inalámbrica transmitida puede disminuir aún más si la diferencia de energía detectada implica que la energía recibida es mayor que la energía utilizada, o viceversa. La disminución/aumento de la transmisión de energía puede entonces corresponder a la magnitud de la diferencia de energía detectada.

35 Como se ha mencionado anteriormente, la energía utilizada para el dispositivo médico puede consumirse para hacer funcionar el dispositivo médico, y/o almacenarse en al menos un dispositivo de almacenamiento de energía del dispositivo médico.

Cuando se determinan los parámetros eléctricos y/o físicos del dispositivo médico y/o los parámetros físicos del paciente, la energía puede transmitirse para su consumo y almacenamiento de acuerdo con una tasa de transmisión por unidad de tiempo que se determina en función de dichos parámetros. La cantidad total de energía transmitida también puede determinarse en función de dichos parámetros.

40 Cuando se detecta una diferencia entre la cantidad total de energía recibida por el receptor interno de energía y la cantidad total de energía consumida y/o almacenada, y la diferencia detectada está relacionada con la integral en el tiempo de al menos un parámetro eléctrico medido relacionado con dicho balance de energía, la integral puede determinarse para un voltaje y/o corriente monitorizados relacionados con el balance de energía.

45 Cuando se determina la derivada en el tiempo de un parámetro eléctrico medido relacionado con la cantidad de energía consumida y/o almacenada, la derivada puede determinarse para un voltaje y/o corriente monitorizados relacionados con el balance energético.

50 La transmisión de energía inalámbrica desde la fuente de energía externa puede controlarse aplicando a la fuente de energía externa impulsos eléctricos desde un primer circuito eléctrico para transmitir la energía inalámbrica, teniendo los impulsos eléctricos bordes de entrada y de salida, variando las longitudes de los primeros intervalos de tiempo entre los sucesivos bordes de entrada y de salida de los impulsos eléctricos y/o las longitudes de los segundos intervalos de tiempo entre los sucesivos bordes de entrada y de salida de los impulsos eléctricos, y transmitiendo energía inalámbrica, teniendo la energía transmitida generada a partir de los impulsos eléctricos una potencia variada, dependiendo la variación de la potencia de las longitudes de los primeros y/o segundos intervalos de tiempo.

55 En ese caso, la frecuencia de los impulsos eléctricos puede ser sustancialmente constante al variar los intervalos de tiempo primero y/o segundo. Al aplicar los impulsos eléctricos, éstos pueden permanecer invariables, excepto al variar los intervalos de tiempo primero y/o segundo. La amplitud de los impulsos eléctricos puede ser sustancialmente

constante al variar los intervalos de tiempo primero y/o segundo. Además, los impulsos eléctricos pueden variarse variando únicamente las longitudes de los primeros intervalos de tiempo entre los bordes inicial y final sucesivos de los impulsos eléctricos.

5 Se puede suministrar un tren de dos o más impulsos eléctricos en fila, en el que al aplicar el tren de impulsos, el tren que tiene un primer impulso eléctrico al comienzo del tren de impulsos y que tiene un segundo impulso eléctrico al final del tren de impulsos, se pueden suministrar dos o más trenes de impulsos en fila, en los que se varían las longitudes de los segundos intervalos de tiempo entre el flanco de bajada sucesivo del segundo impulso eléctrico en un primer tren de impulsos y el flanco de subida del primer impulso eléctrico de un segundo tren de impulsos.

10 Al aplicar los impulsos eléctricos, éstos pueden tener una corriente y una tensión sustancialmente constantes. Los impulsos eléctricos también pueden tener una corriente y una tensión sustancialmente constantes. Además, los impulsos eléctricos también pueden tener una frecuencia sustancialmente constante. Los impulsos eléctricos dentro de un tren de impulsos también pueden tener una frecuencia sustancialmente constante.

15 El circuito formado por el primer circuito eléctrico y la fuente de energía externa puede tener un primer período de tiempo característico o una primera constante de tiempo, y al variar efectivamente la energía transmitida, dicho período de tiempo de frecuencia puede estar en el rango del primer período de tiempo característico o constante de tiempo o ser más corto.

20 Por lo tanto, también se proporciona un sistema que comprende un implante de pene como el descrito anteriormente para controlar la transmisión de energía inalámbrica suministrada a los componentes consumidores de energía implantados del implante de pene. En su sentido más amplio, el sistema comprende un dispositivo de control para controlar la transmisión de energía inalámbrica desde un dispositivo de transmisión de energía, y un receptor de energía interno implantable para recibir la energía inalámbrica transmitida, estando el receptor de energía interno conectado a los componentes consumidores de energía implantables del implante de pene para suministrarles directa o indirectamente la energía recibida. El sistema comprende además un dispositivo de determinación adaptado para determinar un balance energético entre la energía recibida por el receptor de energía interno y la energía utilizada por los componentes consumidores de energía implantables del implante de pene, en el que el dispositivo de control controla la transmisión de energía inalámbrica desde el dispositivo de transmisión de energía externo, basándose en el balance energético determinado por el dispositivo de determinación.

Además, el sistema puede comprender cualquiera de los siguientes elementos:

30 - Una bobina primaria en la fuente de energía externa adaptada para transmitir la energía inalámbrica inductivamente a una bobina secundaria en el receptor de energía interno.

- El dispositivo de determinación está adaptado para detectar un cambio en el balance de energía, y el dispositivo de control controla la transmisión de energía inalámbrica basándose en el cambio detectado en el balance de energía.

35 - El dispositivo de determinación está adaptado para detectar una diferencia entre la energía recibida por el receptor interno de energía y la energía utilizada para los componentes implantables consumidores de energía del implante de pene, y el dispositivo de control controla la transmisión de energía inalámbrica basándose en la diferencia de energía detectada.

40 - El dispositivo de control controla el dispositivo externo de transmisión de energía para disminuir la cantidad de energía inalámbrica transmitida si el cambio detectado en el balance energético implica que el balance energético está aumentando, o viceversa, en el que la disminución/aumento de la transmisión de energía corresponde a un índice de cambio detectado.

- El dispositivo de control controla el dispositivo externo de transmisión de energía para disminuir la cantidad de energía inalámbrica transmitida si la diferencia de energía detectada implica que la energía recibida es mayor que la energía utilizada, o viceversa, en donde la disminución/aumento de la transmisión de energía corresponde a la magnitud de dicha diferencia de energía detectada.

45 - La energía utilizada para el implante de pene se consume para hacer funcionar el implante de pene, y/o se almacena en al menos un dispositivo de almacenamiento de energía del implante de pene.

50 - Cuando se determinan los parámetros eléctricos y/o físicos del implante de pene y/o los parámetros físicos del paciente, el dispositivo de transmisión de energía transmite la energía para su consumo y almacenamiento de acuerdo con una tasa de transmisión por unidad de tiempo que determina el dispositivo de determinación basándose en dichos parámetros. El dispositivo de determinación también determina la cantidad total de energía transmitida basándose en dichos parámetros.

55 - Cuando se detecta una diferencia entre la cantidad total de energía recibida por el receptor interno de energía y la cantidad total de energía consumida y/o almacenada, y la diferencia detectada está relacionada con la integral en el tiempo de al menos un parámetro eléctrico medido relacionado con el balance de energía, el dispositivo de determinación determina la integral para una tensión y/o corriente monitorizada relacionada con el balance de energía.

- Cuando se determina la derivada en el tiempo de un parámetro eléctrico medido relacionado con la cantidad de energía consumida y/o almacenada, el dispositivo de determinación determina la derivada para una tensión y/o corriente monitorizada relacionada con el balance energético.
- 5 - El dispositivo de transmisión de energía comprende una bobina colocada externamente al cuerpo humano, y se proporciona un circuito eléctrico para alimentar la bobina externa con impulsos eléctricos para transmitir la energía inalámbrica. Los impulsos eléctricos tienen bordes inicial y final, y el circuito eléctrico está adaptado para variar los primeros intervalos de tiempo entre los bordes inicial y final sucesivos y/o los segundos intervalos de tiempo entre los bordes inicial y final sucesivos de los impulsos eléctricos para variar la potencia de la energía inalámbrica transmitida. Como resultado, el receptor de energía que recibe la energía inalámbrica transmitida tiene una potencia variada.
- 10 - El circuito eléctrico está adaptado para suministrar los impulsos eléctricos para que permanezcan inalterados excepto variando el primer y/o segundo intervalo de tiempo.
  - El circuito eléctrico tiene una constante de tiempo y está adaptado para variar los intervalos de tiempo primero y segundo sólo en el rango de la primera constante de tiempo, de modo que cuando varían las longitudes de los intervalos de tiempo primero y/o segundo, varía la potencia transmitida a través de la bobina.
- 15 - El circuito eléctrico está adaptado para suministrar los impulsos eléctricos a variar variando únicamente las longitudes de los primeros intervalos de tiempo entre los sucesivos bordes inicial y final de los impulsos eléctricos.
  - El circuito eléctrico está adaptado para suministrar un tren de dos o más impulsos eléctricos consecutivos, teniendo dicho tren un primer impulso eléctrico al comienzo del tren de impulsos y teniendo un segundo impulso eléctrico al final del tren de impulsos, y
- 20 - las longitudes de los segundos intervalos de tiempo entre el flanco de bajada sucesivo del segundo impulso eléctrico de un primer tren de impulsos y el flanco de subida del primer impulso eléctrico de un segundo tren de impulsos son variadas por el primer circuito electrónico.
  - El circuito eléctrico está adaptado para proporcionar los impulsos eléctricos como impulsos que tienen una altura y/o amplitud y/o intensidad y/o tensión y/o corriente y/o frecuencia sustancialmente constantes.
- 25 - El circuito eléctrico tiene una constante de tiempo, y está adaptado para variar los intervalos de tiempo primero y segundo sólo en el rango de la primera constante de tiempo, de modo que cuando se varían las longitudes de los intervalos de tiempo primero y/o segundo, se varía la potencia transmitida sobre la primera bobina.
  - El circuito eléctrico está adaptado para proporcionar los impulsos eléctricos variando las longitudes del primer y/o segundo intervalo de tiempo sólo dentro de un rango que incluye la primera constante de tiempo o que está situado relativamente cerca de la primera constante de tiempo, comparado con la magnitud de la primera constante de tiempo.
- 30 Las Figs. 62-65 muestran con más detalle diagramas de bloques de cuatro formas diferentes de alimentar hidráulica o neumáticamente un implante de pene según la invención.
 

La Fig. 62 muestra un sistema como el descrito anteriormente con. El sistema comprende un implante de pene 10 y además un depósito de regulación separado 1013, una bomba unidireccional 1009 y una válvula alternativa 1014.
- 35 La Fig. 63 muestra el implante de pene 10 y un depósito de fluido 1013. Moviendo la pared del depósito de regulación o cambiando el tamaño del mismo de cualquier otra forma diferente, el ajuste del implante de pene puede realizarse sin ninguna válvula, simplemente paso libre de fluido en cualquier momento moviendo la pared del depósito.
 

La Fig. 64 muestra el implante de pene 10, una bomba de dos vías 1009 y el depósito de regulación 1013.
- 40 La Fig. 65 muestra un diagrama de bloques de un servosistema invertido con un primer sistema cerrado que controla un segundo sistema cerrado. El servosistema comprende un depósito de regulación 1013 y un servo depósito 1050. El servo depósito 1050 controla mecánicamente un implante de pene 10 implantado a través de una interconexión mecánica 1054. El implante de pene tiene una cavidad expandible/conectable. Esta cavidad se expande o contrae preferentemente mediante el suministro de fluido hidráulico desde el depósito ajustable más grande 1052 en conexión de fluido con el implante de pene 10. Alternativamente, la cavidad contiene gas compresible, que puede comprimirse y expandirse bajo el control del servo depósito 1050.
- 45 El servo depósito 1050 también puede formar parte del propio implante de pene.
 

En una realización, el depósito de regulación se coloca subcutáneamente bajo la piel del paciente y se acciona empujando la superficie exterior del mismo mediante un dedo. Este sistema se ilustra en las Figs. 25a-c. En la Fig. 66a, se muestra un reservorio de regulación subcutáneo flexible 1013 conectado a un servo reservorio en forma de fuelle 1050 por medio de un conducto 1011. Este servo reservorio en forma de fuelle 1050 está comprendido en un implante peniano flexible 10. En el estado mostrado en la Fig. 66a, el servo reservorio 1050 contiene un mínimo de fluido y la mayor parte del fluido se encuentra en el reservorio de regulación 1013. Debido a la interconexión mecánica
- 50

entre el servo depósito 1050 y el implante de pene 10, la forma exterior del implante de pene 10 está contraída, es decir, ocupa menos de su volumen máximo. Este volumen máximo se muestra con líneas discontinuas en la figura.

5 La Fig. 66b muestra un estado en el que un usuario, como el paciente en el que está implantado el implante de pene, presiona el depósito de regulación 1013 para que el fluido contenido en el mismo fluya a través del conducto 1011 y hacia el servo depósito 1050, el cual, gracias a su forma de fuelle, se expande longitudinalmente. Esta expansión, a su vez, dilata el implante peniano 10 de modo que ocupa su volumen máximo, estirando así la pared del estómago (no mostrada), con la que entra en contacto.

10 El depósito de regulación 1013 está provisto preferentemente de medios 1013a para mantener su forma después de la compresión. Estos medios, que se muestran esquemáticamente en la figura, mantendrán el implante de pene 10 en una posición estirada también cuando el usuario libere el depósito de regulación. De este modo, el depósito de regulación funciona esencialmente como un interruptor de encendido/apagado del sistema.

15 Una realización alternativa de funcionamiento hidráulico o neumático se describirá ahora con referencia a las Figs. 67 y 68a-c. El diagrama de bloques mostrado en la Fig. 67 comprende un primer sistema cerrado que controla un segundo sistema cerrado. El primer sistema comprende un depósito de regulación 1013 y un servo depósito 1050. El servo reservorio 1050 controla mecánicamente un reservorio de regulación mayor 1052 a través de una interconexión mecánica 1054. Un implante de pene 10 implantado que tiene una cavidad expandible/conectable es a su vez controlado por el depósito ajustable mayor 1052 mediante el suministro de fluido hidráulico desde el depósito ajustable mayor 1052 en conexión de fluido con el implante de pene 10.

20 Un ejemplo de esta realización se describirá ahora con referencia a la Fig. 68a-c, al igual que en la realización anterior, el depósito de regulación se coloca subcutáneamente debajo de la piel del paciente y se acciona empujando la superficie exterior del mismo mediante un dedo.. El reservorio de regulación 1013 está en conexión fluida con un servo reservorio 1050 en forma de fuelle por medio de un conducto 1011. En el primer sistema cerrado 1013, 1011, 1050 mostrado en la Fig. 68a, el servo reservorio 1050 contiene un mínimo de fluido y la mayor parte del fluido se encuentra en el reservorio de regulación 1013.

25 El servo depósito 1050 está conectado mecánicamente a un depósito ajustable mayor 1052, que en este ejemplo también tiene forma de fuelle pero con un diámetro mayor que el servo depósito 1050. El depósito ajustable mayor 1052 está en conexión fluida con el implante de pene 10. Esto significa que cuando un usuario empuja el reservorio de regulación 1013, desplazando así fluido desde el reservorio de regulación 1013 al servo reservorio 1050, la expansión del servo reservorio 1050 desplazará un mayor volumen de fluido desde el reservorio ajustable mayor 1052 al implante de pene 10. En otras palabras, en este servo invertido, un pequeño volumen en el reservorio de regulación es comprimido con una fuerza mayor y esto crea un movimiento de un área total mayor con menos fuerza por unidad de área.

30 Al igual que en la realización anterior descrita con referencia a las Figs. 66a-c, el depósito de regulación 1013 está preferiblemente provisto de medios 1013a para mantener su forma después de la compresión. Estos medios, que se muestran esquemáticamente en la figura, mantendrán el implante de pene 10 en una posición estirada también cuando el usuario libere el depósito de regulación. De este modo, el depósito de regulación funciona esencialmente como un interruptor de encendido/apagado del sistema.

35 Por supuesto, un implante de pene 10 según cualquier realización y que comprenda cualquier aspecto o característica puede formar parte de un sistema de prótesis de pene 700 y estar conectado a un dispositivo de funcionamiento manual o motorizado 702 y a un dispositivo de control 704 y formar parte de un sistema de prótesis de pene.

En una realización, el procedimiento de implantación del implante de pene comprende las etapas de:

- 40 cortar la piel,
- diseccionar la zona del cuerpo cavernoso,
- implantar el implante en el cuerpo cavernoso, y
- 45 cerrar la herida.

En una realización, el procedimiento de implantación del sistema comprende las etapas de:

- 50 cortar la piel,
- implantar los sistemas de energización y control por vía subcutánea en el abdomen o región pélvica del cuerpo, y
- cerrar la herida.

Aunque en el presente documento se describen en detalle determinadas realizaciones, esto se ha hecho a modo de ejemplo con fines meramente ilustrativos, y no pretende ser limitativo con respecto al alcance de las reivindicaciones anexas que figuran a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un implante de pene (10), en particular un implante de pene para curar la impotencia, en el que dicho implante de pene (10):

- 5 - está adaptado para ser implantado en el pene de una persona,
- está adaptado para ser implantado en al menos uno de los cuerpos cavernosos de un pene,
- está adaptado para ser ajustable postoperatoriamente,
- está adaptado para asumir selectivamente un estado inactivo mediante el cual dicho pene (30) puede ponerse flácido, y un estado activo mediante el cual dicho pene (30) puede ponerse erecto, en el que dicho implante de pene puede colapsarse en su estado inactivo y expandirse en su estado activo,
- 10 - tiene una porción proximal relativamente corta (10e), que debe colocarse o situarse en la raíz (30c) del pene (30), y una porción distal flexible relativamente larga (10d), que debe expandirse a lo largo o situarse en la parte pendular o saliente (30b) del pene (30)
- comprende una porción de flexión (300, 302) situada o localizada entre la porción proximal (10e) y la porción distal (10d), o en las proximidades de la posición en la que la porción proximal (10e) y la porción distal (10d) se encuentran, estando dicha porción de flexión (300, 302) adaptada para permitir a dicho implante de pene (10), cuando dicho implante de pene (10) está implantado y activado, para llevar al menos la porción pendular o saliente (30b) del pene (30) a una posición en la que el pene (30) tiene un ángulo agudo con el plano vertical cuando dicha persona está de pie, es decir, una posición en la que al menos la porción pendular o saliente (30b) del pene está doblada hacia arriba cuando dicha persona está de pie, en cuya posición la porción distal (10d) está más orientada hacia arriba que la porción proximal (10e), y
- 15 en el que dicha porción de flexión (300, 302) comprende una parte de pared flexible o elástica (304, 306, 308a, 308b) de dicho implante de pene (10), parte de pared (304, 306, 308a, 308b) que se extiende a lo largo de una parte de, a lo largo de partes de, o a lo largo de toda la circunferencia de dicho implante de pene (10), para llevar, cuando dicho implante de pene (10) está implantado y activado, al menos la parte pendular (30b) del pene (30) a una posición en la que el pene (30) tiene dicho ángulo agudo
- 20 en el que dicha parte de pared (304, 306, 308a, 308b) se extiende a lo largo de al menos una parte de la cara inferior, y a lo largo de al menos una parte de la cara superior de dicho implante de pene (10), y en el que dicha parte de pared (306, 308a, 308b) tiene una mayor expansión longitudinal en la cara inferior que en la cara superior de dicho implante de pene (10), cuando dicho implante de pene (10) está activado, para llevar, cuando dicho implante de pene (10) está implantado y activado, al menos la parte pendular (30b) del pene (30) a una posición en la que el pene (30) tiene dicho ángulo agudo.

2. Un implante de pene (10) según la reivindicación 1, en el que dicha porción de flexión (300, 302) comprende una estructura de fuelle (304, 306) que se extiende a lo largo de una parte de, a lo largo de partes de, o a lo largo de toda la circunferencia de dicho implante de pene (10), en el que dicha estructura de fuelle (304, 306) se extiende a lo largo de al menos una parte de la cara inferior, y a lo largo de al menos una parte de la cara superior de dicho implante de pene (10), en el que dicha estructura de fuelle (304, 306) es al menos una de:

- 35 - diseñada para que al menos parte de la cara inferior de dicho implante de pene (10) muestre una mayor expansión longitudinal cuando dicho implante de pene (10) está activado que la cara superior de dicho implante de pene (10), para llevar, cuando dicho implante de pene (10) está implantado y activado, al menos la parte pendular (30b) del pene (30) a una posición en la que el pene (30) tiene dicho ángulo agudo con el plano vertical cuando dicha persona está de pie
- 40 - que comprende una mayor expansión longitudinal en la cara inferior que en la cara superior de dicho implante de pene (10), - que comprende una mayor profundidad, al menos cuando dicho implante de pene (10) se encuentra en su estado inactivo o no activado, en la cara inferior que en la cara superior de dicho implante de pene (10).

3. Un implante de pene (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que dicha porción de flexión (300, 302) es al menos una de:

- 50 - posicionada en un punto o en una zona de dicho implante de pene (10) que se encuentra en las proximidades y/o que incluye la posición en la que la parte pendular o saliente (30b) del pene (30) arranca,
- colocada en o sobre dicha porción proximal (10e), convenientemente en las proximidades de la posición en la que dicha porción proximal (10e) y dicha porción distal (10d) se encuentran,
- hueca o que comprenda un cuerpo hueco (12, 12a, 12b)

4. Un implante de pene (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que dicha porción proximal (10e) de dicho implante de pene (10) es al menos una de:

- 55 - hecha de material elástico, y
- sustancialmente más gruesa en dicha pared superior (308a) de dicha porción proximal (10e) que en dicha pared inferior (308b) de dicha porción proximal (10e).

5. Un implante de pene (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-4,

- en el que dicho implante de pene (10) es alargado y comprende al menos una porción expandible (500, 502, 572, 572a, 572b, 504, 574, 584, 586) y es ajustable entre un primer estado colapsado, en el que dicha al menos una porción expandible (500, 502, 572, 572a, 572b, 504, 574, 584, 586) está colapsada, y al menos otro estado, parcial o totalmente expandido, en el que dicha al menos una porción expandible (500, 502, 572, 572a, 572b, 504, 574, 584, 586) está parcial o totalmente expandida, y

- en el que dicha al menos una porción expandible (500, 502, 572, 572a, 572b, 504, 574, 584, 586) comprende al menos un elemento seleccionado del grupo que consiste en; una porción radialmente expandible (500, 502), un segmento radialmente expandible (572, 572a, 572b), una porción longitudinalmente expandible (504, 584, 586), y un segmento longitudinalmente expandible (574)

- en el que dicho implante de pene (10) tiene una forma predeterminada con una longitud y un diámetro y está adaptado para permitir un aumento de al menos uno del diámetro y la longitud del implante de pene (10) cuando se ajusta desde dicho primer estado colapsado a dicho al menos un estado parcial o totalmente expandido, para lograr una erección de pene con un aumento de al menos uno del diámetro y la longitud del pene cuando dicho implante de pene (10) está implantado y parcial o totalmente expandido, en comparación con un estado relajado del pene

6. Un implante de pene (10) según la reivindicación 5, en el que al menos uno de: dicha porción radialmente expandible (500, 502) y dicho segmento radialmente expandible (572, 572a, 572b) comprenden al menos parcialmente una sección transversal que presenta al menos una concavidad o hendidura (512, 526, 530), y en el que dicho implante de pene (10) tiene una forma predeterminada con una longitud y un diámetro y está adaptado para permitir un aumento del diámetro del implante de pene (10) cuando se ajusta desde dicho primer estado colapsado a dicho al menos un estado parcial o totalmente expandido, para lograr la erección del pene con un aumento del diámetro del pene cuando dicho implante de pene (10) está implantado y parcial o totalmente expandido, en comparación con un estado relajado del pene (30).

7. Un implante de pene (10) según la reivindicación 6, en el que dicha sección transversal presenta al menos uno de:

- una concavidad o hendidura (530) adaptada para quedar orientada hacia la uretra (34) del pene (30), cuando se implanta, y  
- al menos dos concavidades o hendiduras (512, 526).

8. Un implante de pene (10) según cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en el que dicha al menos una porción expandible (500, 502, 572, 572a, 572b, 504, 574, 584, 586) comprende al menos una de:

- una porción longitudinalmente expandible (504, 584, 586) o segmento longitudinalmente expandible (574) que comprende una estructura longitudinalmente expandible (540) que comprende al menos una concavidad o hendidura (542)

- una porción longitudinalmente expandible (504, 584, 586) o segmento longitudinalmente expandible (574) que comprende una estructura longitudinal de fuelle (540) que comprende crestas y ranuras que se extienden sustancialmente de forma circunferencial a lo largo de al menos una parte de la circunferencia de dicho implante de pene (10)

9. Un implante de pene (10) según cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en el que:

- la distancia (524) entre los lados sustancialmente opuestos de la al menos una concavidad o hendidura (512, 526, 530, 542), y/o

- la distancia (108a, 108b, 118a, 118b) entre los lados sustancialmente opuestos de las crestas y ranuras de la estructura longitudinal de fuelle (540)

- esté suficientemente expandida para evitar que el crecimiento de tejido fibrótico interconecte directamente dichos lados sustancialmente opuestos en una medida que comprometa la capacidad de ajuste entre un primer estado colapsado y al menos otro estado parcial o totalmente expandido

10. Un implante de pene (10) según cualquiera de las reivindicaciones 5-9, que comprende un primer (560) y al menos un segundo (562, 562a, 562b) compartimento, adaptados para ser llenados y presurizados con un fluido, separados por al menos una pared divisoria (566, 566a, 566b) que tiene al menos una válvula (568), en el que al menos uno de; dicho segmento radialmente expandible (572, 572a, 572b) y dicho segmento longitudinalmente expandible (574) comprende al menos uno de; un segundo (562, 562a, 562b) compartimento, una pared divisoria (566, 566a, 566b) con al menos una válvula (568), al menos una invaginación (564, 512, 526, 530),

- en el que dicho al menos un segundo compartimento (562, 562a, 562b) tiene dicha al menos una invaginación (564, 512, 526, 530) y en el que dicha al menos una válvula (568) tiene un primer lado o cara (A) que está adaptado para estar cerrado para el fluido hasta un umbral de presión de fluido predeterminado por encima del cual dicha al menos una válvula (568) está adaptada para abrirse, y un segundo lado o cara (B) que está adaptado para estar abierto para el fluido a sustancialmente cualquier presión, al menos para una presión superior a cero

- en el que dicha al menos una invaginación (564) está adaptada para abombarse cuando se somete a presión de fluido y para retomar su forma invaginada cuando se elimina dicha presión de fluido  
 - en el que dicho primer compartimento (560) está adaptado para ser conectado a una fuente (702, 722) de fluido presurizado, y dicho primer lado o cara (A) de dicha al menos una válvula (568) está orientado hacia dicho primer compartimento (560) y dicho segundo lado o cara (B) de dicha al menos una válvula (568) está orientado hacia dicho al menos un segundo compartimento (562, 562a, 562b), de manera que dicho al menos un segundo compartimento (562, 562a, 562b) se llena y presuriza con fluido cuando la presión del fluido en dicho primer compartimento (560) excede dicho umbral de presión del fluido, de manera que dicha al menos una invaginación (564, 512, 526, 530) se abomba y por lo tanto prolonga o expande radialmente dicho implante de pene (10) y/o cuerpo hueco (12, 12a, 12b).

11. Un implante de pene (10) según la reivindicación 1-10, que comprende una sección preformada (200, 204, 206) que es al menos una de

- posicionada en un punto o en una zona de dicho implante de pene (10) que se encuentra en las proximidades y/o incluye la posición donde comienza la parte sobresaliente del pene  
 - formada de tal manera que se eviten o reduzcan los pliegues por flexión cuando dicho implante de pene (10) se implanta y el pene está en posición relajada o flácida, preferiblemente colgando en posición relajada o flácida, porque las diferentes partes de la sección preformada (200) están diseñadas de manera diferente o porque la sección preformada (204) está doblada o porque la sección preformada (200, 204, 206) comprende al menos una parte en forma de fuelle, pliegue, doblez, o parte que tiene una superficie lisa, o combinaciones de los mismos  
 - que comprende al menos una parte en forma de fuelle, pliegue, doblez, o una parte con una superficie lisa, o combinaciones de los mismos, en el que dicha sección preformada (200, 204, 206) tiene una expansión longitudinal en el intervalo de aproximadamente 1 a 100 mm  
 - expandible  
 - hueca o comprende un cuerpo hueco (12, 12a, 12b)  
 - adaptada para recibir un medio transportable para presurizar al menos uno de dicha sección preformada (200, 204, 206), dicho implante de pene (10) y un cuerpo hueco (12, 12a, 12b), para llevar dicho implante de pene (10) a dicho segundo estado activado, o para ser retirado de al menos uno de dicha sección preformada (200, 204, 206), dicho implante de pene (10) y dicho cuerpo hueco (12, 12a, 12b), para llevar dicho implante de pene (10) a dicho primer estado inactivo

12. Un implante de pene (10), según la reivindicación 1-11

- en el que dicho implante de pene (10) al menos en parte es hueco y/o al menos en parte comprende un cuerpo hueco (12, 12a, 12b), comprendiendo dicho implante de pene un material de espuma (400, 402) transparente para el fluido, llenando dicho material de espuma (400, 402) la parte hueca de dicho implante de pene (10) y/o dicho cuerpo hueco (12, 12a, 12b) en un primer estado inactivado en el que el pene está en estado flácido  
 en el que dicho material de espuma (400, 402) tiene una densidad inferior a la del agua y es transparente para el fluido y que llena la parte hueca de dicho implante de pene (10) y/o dicho cuerpo hueco (12, 12a, 12b), está adaptado para ser llenado con un fluido en un segundo estado activado, en el que el fluido en dicho segundo estado activado crea una erección del pene  
 en el que dicho fluido y dicho material de espuma juntos llenan sustancialmente el volumen de la parte hueca de dicho implante de pene (10) y/o dicho cuerpo hueco (12, 12a, 12b), y  
 en el que dicho material de espuma (400, 402) comprende espacios abiertos que pueden llenarse con dicho fluido, en el que dicho material espumoso (400, 402) es un material espumoso celular cerrado (400, 402) que comprende espacios cerrados, convenientemente burbujas, que contienen, o están llenos de, un material sólido, un gas o un fluido

13. Un implante de pene (10), según la reivindicación 1-12

- en el que dicho implante de pene (10) está adaptado para ser implantado en el cuerpo cavernoso del pene (30) de una persona, y en el que al menos uno de:  
 - dicho implante de pene (10) al menos en parte es hueco y/o al menos en parte comprende un cuerpo hueco (12, 12a, 12b), comprendiendo dicho implante de pene espacios cerrados, convenientemente burbujas, que contienen, o están llenos de, un material sólido, un gas o un fluido, estando dichos espacios cerrados dispuestos en la superficie que delimita la parte hueca de dicho implante de pene (10) y/o dicho cuerpo hueco (12, 12a, 12b),  
 - la parte hueca de dicho implante de pene (10) y/o dicho cuerpo hueco (12, 12a, 12b) está adaptada para llenarse con un fluido en un segundo estado activado, fluido que en dicho segundo estado activado crea una erección del pene  
 - dicho fluido está adaptado para ser recibido y presurizar dicho implante de pene (10) y/o dicho cuerpo hueco (12, 12a, 12b), para llevar dicho implante de pene (10) a dicho segundo estado activado, o para ser retirado de dicho implante de pene (10) y/o dicho cuerpo hueco (12, 12a, 12b), para llevar dicho implante de pene (10) a dicho primer estado flácido inactivo  
 - el espacio hueco dispuesto para recibir el fluido en dicho implante de pene (10) está dispuesto longitudinalmente a lo largo del implante de pene (10)

- dichos espacios cerrados están dispuestos en la superficie que delimita la parte hueca de dicho implante de pene (10) y/o dicho cuerpo hueco (12, 12a, 12b) está dispuesto en un cuerpo integrado con la parte exterior de dicho implante de pene (10), estando dicho cuerpo y dicha parte exterior de dicho implante de pene hechos de materiales diferentes

5 14. Un sistema que comprende al menos un implante (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos uno de:

- al menos un interruptor implantable en el paciente para controlar manualmente y de forma no invasiva el implante (10),

10 - un dispositivo hidráulico que tiene un depósito hidráulico implantable, que está conectado hidráulicamente al implante (10), en el que el implante (10) está adaptado para ser regulado de forma no invasiva presionando manualmente el depósito hidráulico

- un mando a distancia inalámbrico para controlar de forma no invasiva el implante (10)

15. Un sistema que comprende al menos un implante (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos uno de:

15 - una fuente de energía interna implantable para alimentar los componentes implantables consumidores de energía del implante (10)

20 - una fuente de energía interna implantable para alimentar los componentes implantables consumidores de energía del implante (10), y una fuente de energía externa para transferir energía de modo inalámbrico, en el que la fuente de energía interna puede cargarse mediante la energía transferida de modo inalámbrico, que comprende además un sensor o dispositivo de medición que detecta o mide un parámetro funcional correlacionado con la transferencia de energía para cargar la fuente de energía interna, y un dispositivo de retroalimentación para enviar información de retroalimentación desde el interior del cuerpo del paciente al exterior del mismo, estando la información de retroalimentación relacionada con el parámetro funcional detectado por el sensor o medido por el dispositivo de medición

25 - un dispositivo de retroalimentación para enviar información de retroalimentación desde el interior del cuerpo del paciente al exterior del mismo, estando la información de retroalimentación relacionada con al menos uno de un parámetro físico del paciente y un parámetro funcional relacionado con el implante (10)

30 - un sensor y/o un dispositivo medición y una unidad de control interno implantable para controlar el implante (10) en respuesta a la información relacionada con al menos uno de un parámetro físico del paciente detectado por el sensor o medido por el dispositivo de medición y un parámetro funcional relacionado con el implante (10) detectado por el sensor o medido por el dispositivo de medición,

35 - un comunicador de datos externo y un comunicador de datos interno implantable que se comunica con el comunicador de datos externo, en el que el comunicador interno transmite datos relacionados con el implante (10) o el paciente al comunicador de datos externo y/o el comunicador de datos externo transmite datos al comunicador de datos interno

- un dispositivo operativo para operar el implante (10), en el que el dispositivo operativo comprende un servo diseñado para disminuir la fuerza necesaria para que el dispositivo operativo opere el implante (10) en lugar de que el dispositivo operativo actúe de forma más prolongada, aumentando el tiempo para una acción determinada

40 - un dispositivo operativo para operar el implante (10), en el que la energía inalámbrica se utiliza en su estado inalámbrico para alimentar directamente el dispositivo operativo a fin de crear energía cinética para la operación del implante (10), a medida que la energía inalámbrica es transmitida por el dispositivo de transmisión de energía

45 - un dispositivo transformador de energía para transformar la energía inalámbrica transmitida por el dispositivo de transmisión de energía de una primera forma de energía en una segunda forma de energía, en el que el dispositivo transformador de energía alimenta directamente los componentes implantables consumidores de energía del implante (10) con la segunda forma de energía, a medida que el dispositivo transformador de energía transforma la primera forma de energía transmitida por el dispositivo de transmisión de energía en la segunda forma de energía

50 - un dispositivo inalámbrico de transmisión de energía para energizar de forma no invasiva los componentes implantables consumidores de energía del implante (10) con energía inalámbrica, y un dispositivo de control para controlar la transmisión de energía inalámbrica desde el dispositivo de transmisión de energía, y un receptor interno de energía implantable para recibir la energía inalámbrica transmitida, estando el receptor interno de energía conectado a los componentes implantables consumidores de energía del implante (10) para suministrarles directa o indirectamente la energía recibida, comprendiendo además el sistema un dispositivo de determinación adaptado para determinar un balance energético entre la energía recibida por el receptor de energía interno y la energía utilizada por los componentes implantables consumidores de energía del implante (10), en el que el dispositivo de control controla la transmisión de energía inalámbrica desde el dispositivo externo de transmisión de energía, basándose en el balance energético determinado por el dispositivo de determinación, en el que el dispositivo de determinación está adaptado para al menos una de las siguientes funciones:

60 - detectar un cambio en el balance energético, y el dispositivo de control controla la transmisión de energía inalámbrica basándose en el cambio detectado en el balance energético, y

## ES 3 023 660 T3

- detectar una diferencia entre la energía recibida por el receptor de energía interno y la energía utilizada por los componentes implantables consumidores de energía del implante, y el dispositivo de control controla la transmisión de energía inalámbrica basándose en el cambio detectado en el balance energético.

Fig. 1a

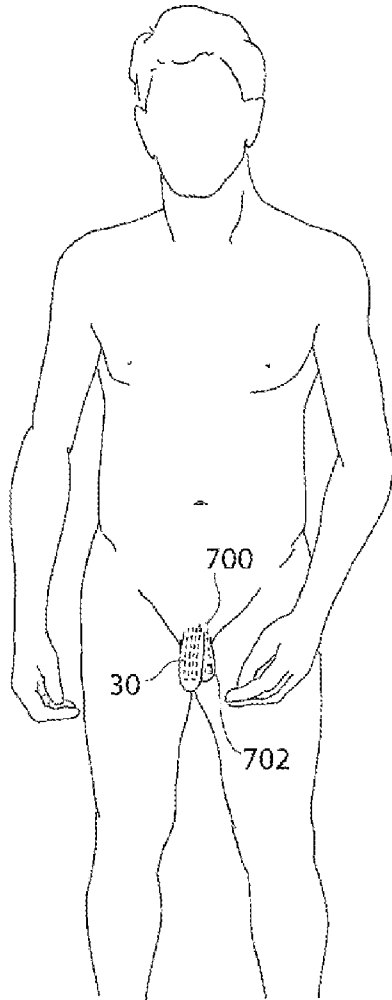


Fig. 2

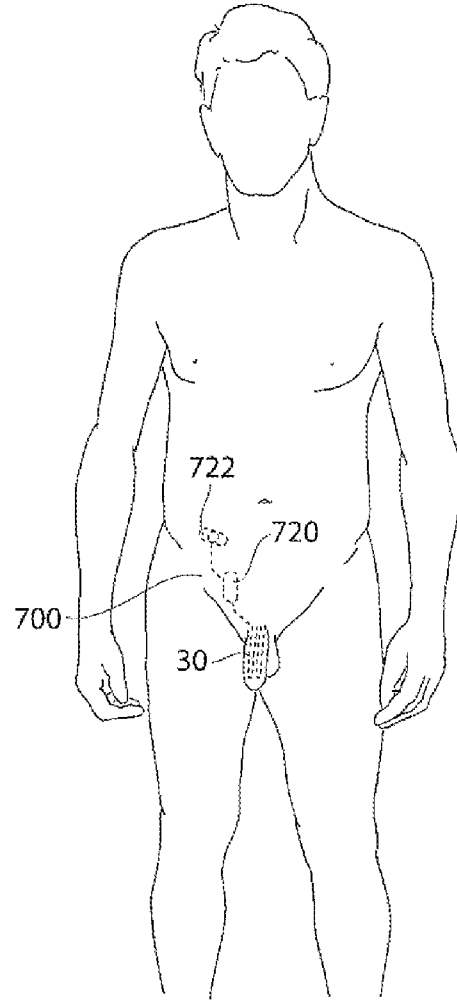


Fig.1b

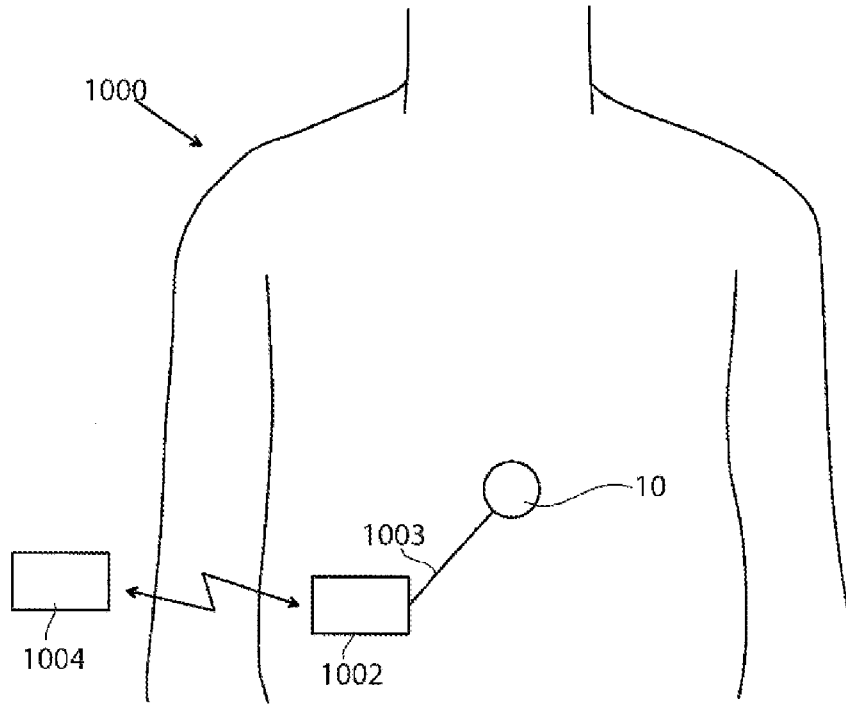


Fig. 3

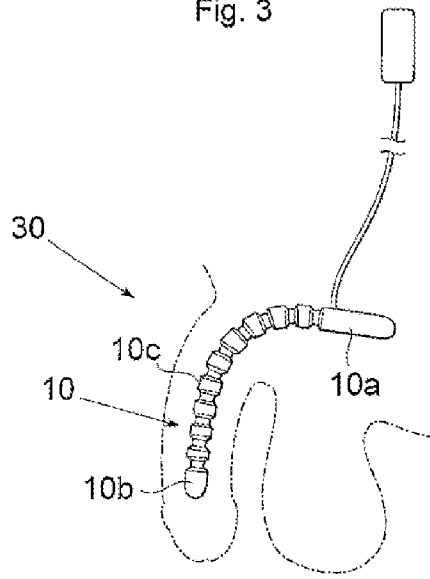


Fig. 4

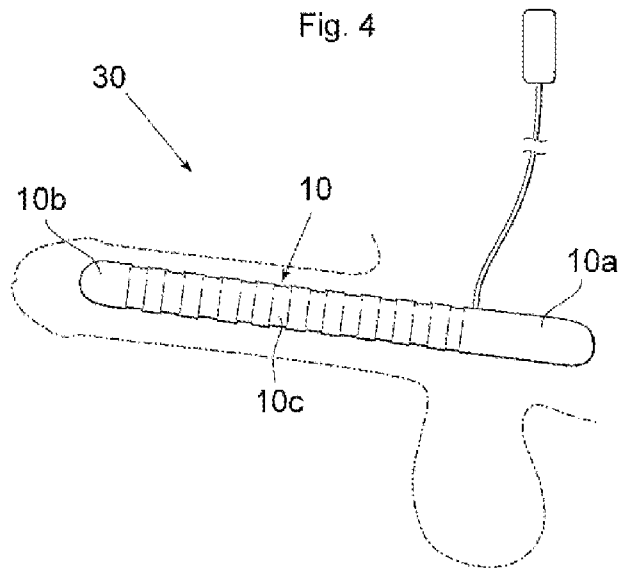


Fig.5 a

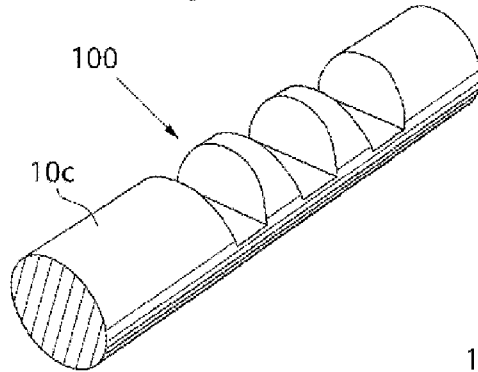


Fig.5 b

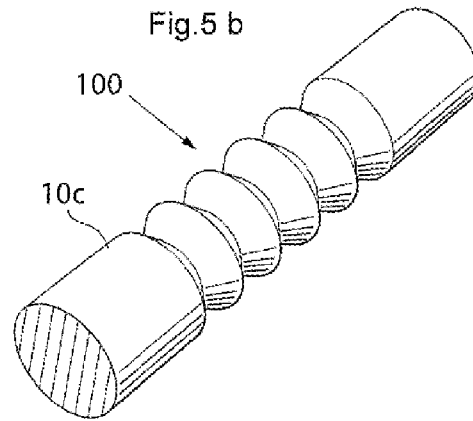
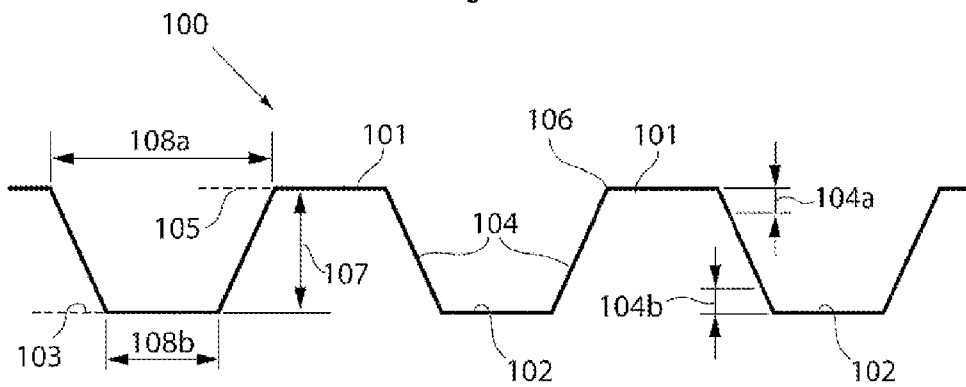


Fig.6



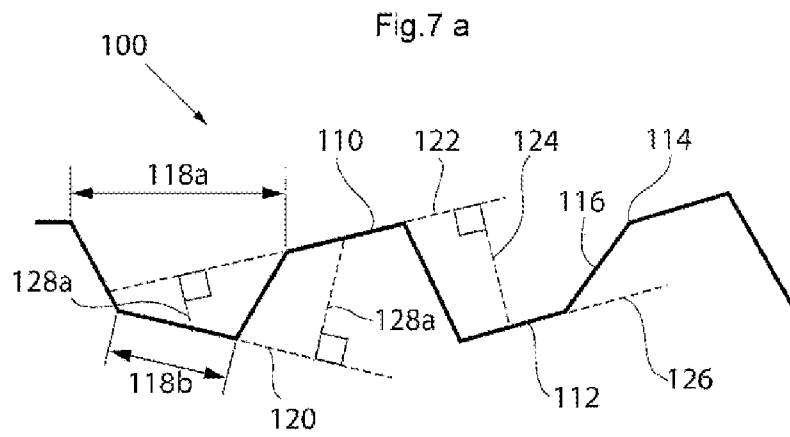


Fig.7 b



Fig.7 c

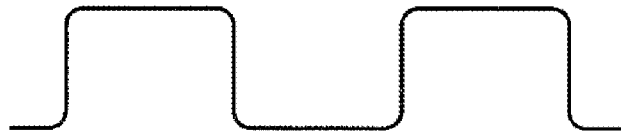


Fig.7 d



Fig.8

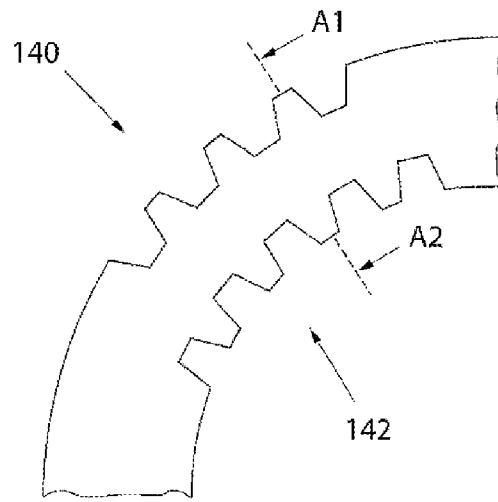


Fig.9

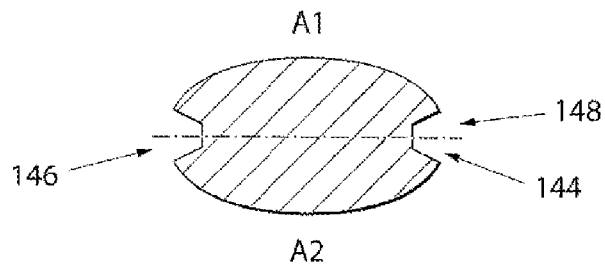


Fig.10

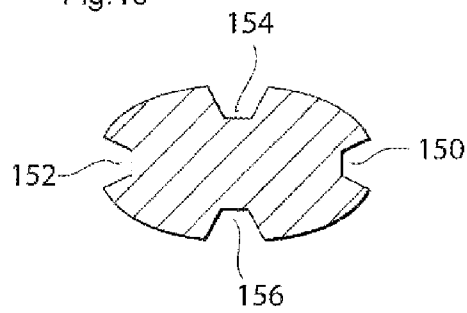


Fig.11

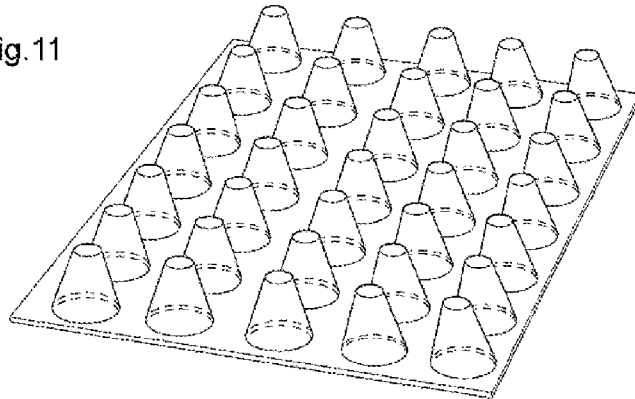


Fig.12

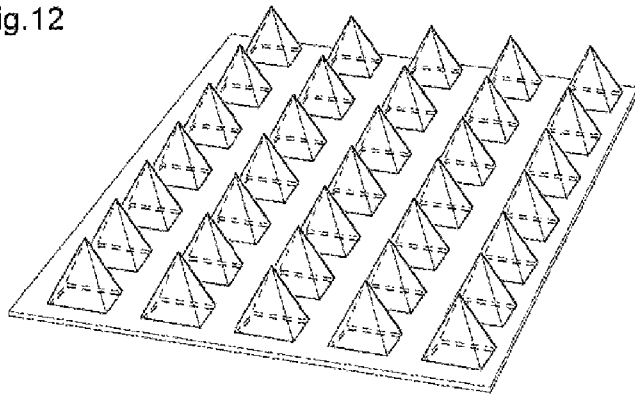


Fig.13

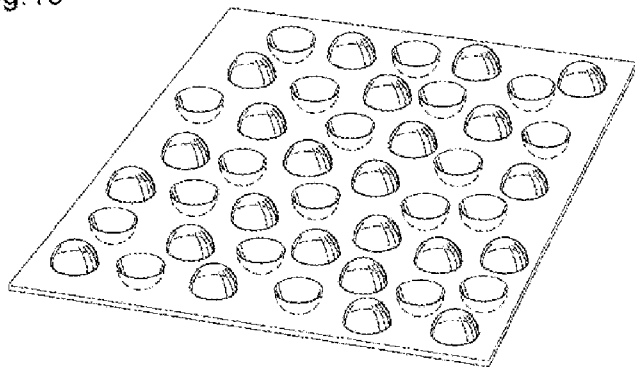


Fig.14

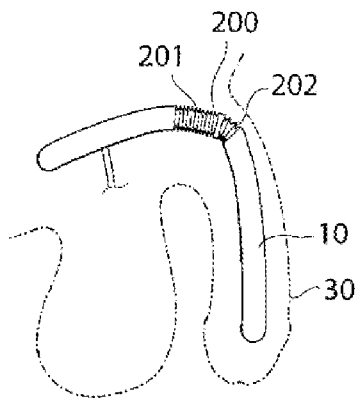


Fig.15

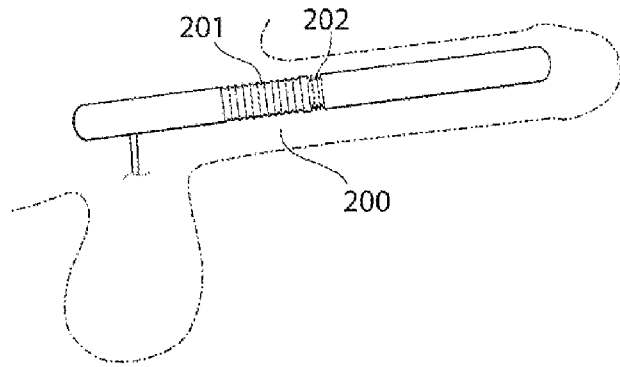


Fig.16

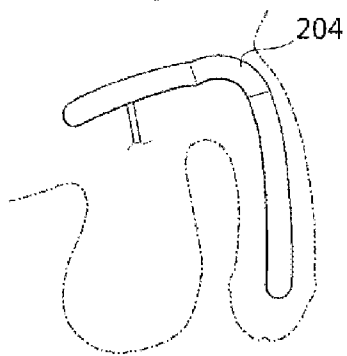


Fig.17

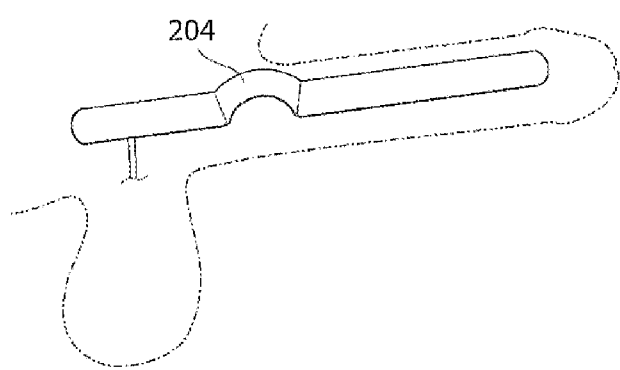


Fig.18

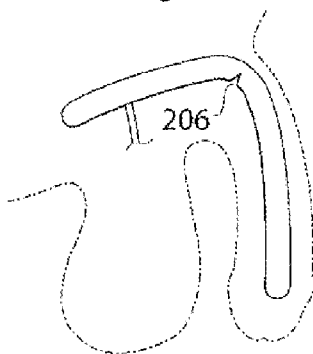


Fig.19

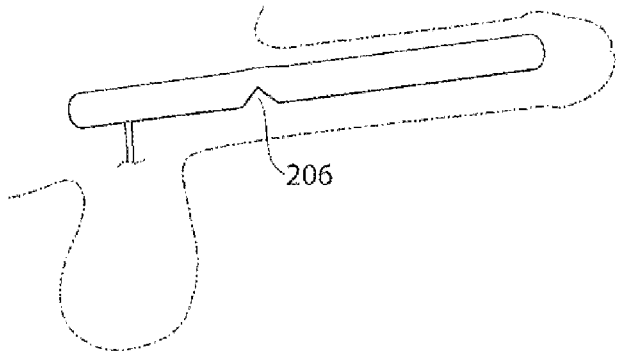


Fig.20

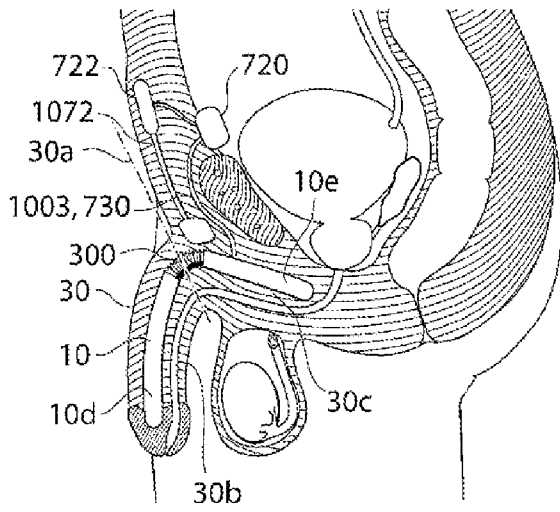


Fig.21

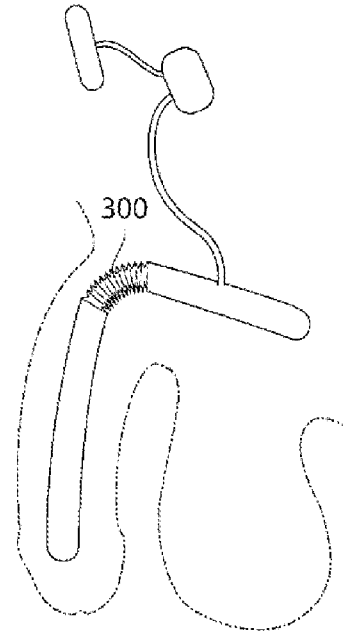


Fig.22

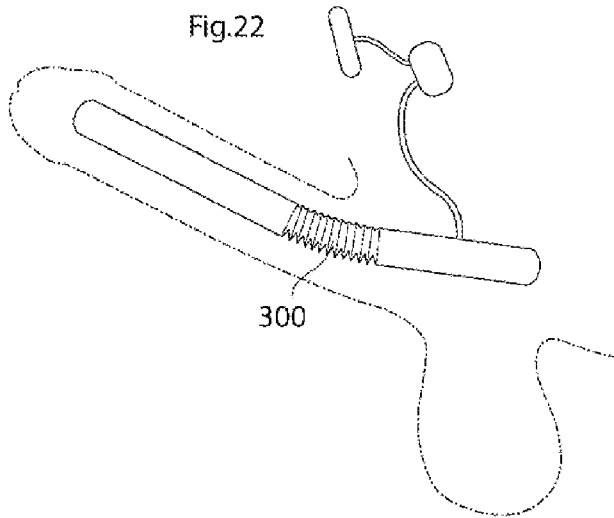


Fig.23a

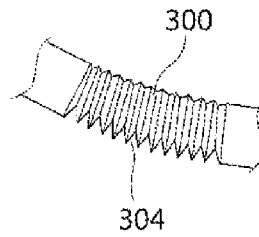


Fig.23b

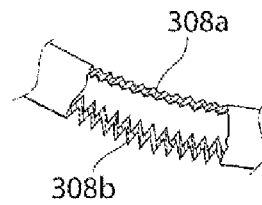


Fig.24

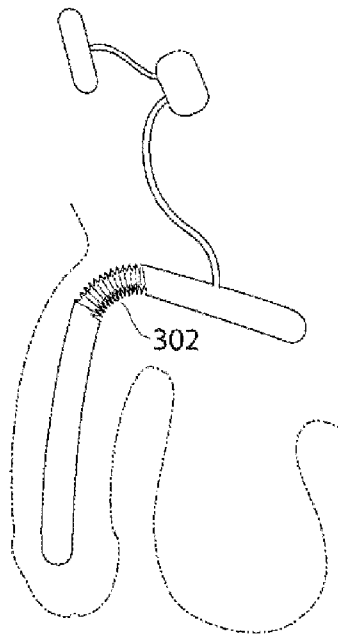


Fig.25

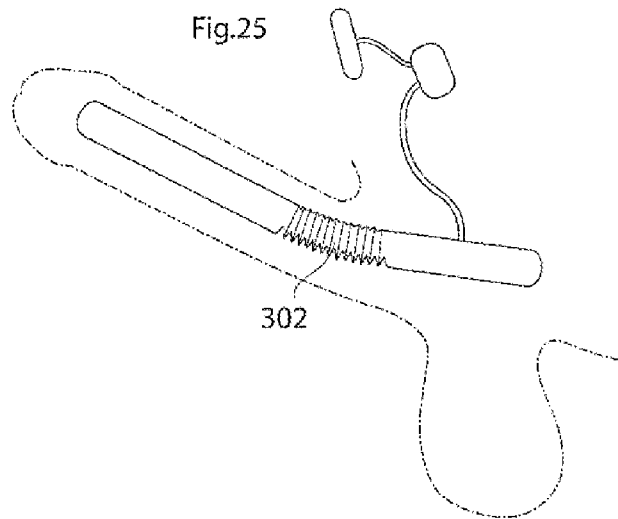


Fig.26

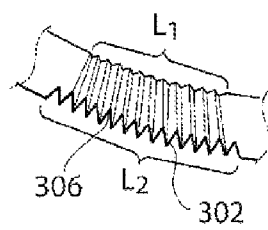


Fig. 27

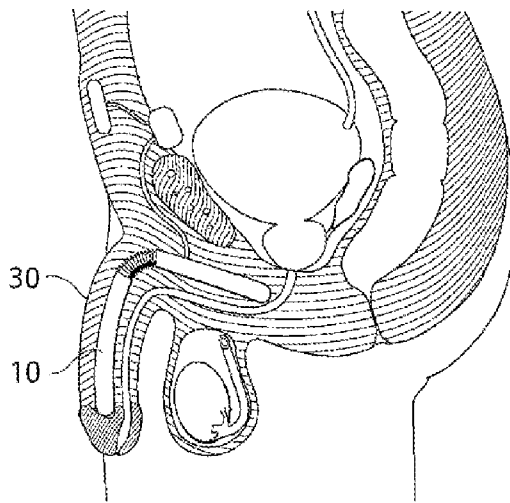


Fig. 28

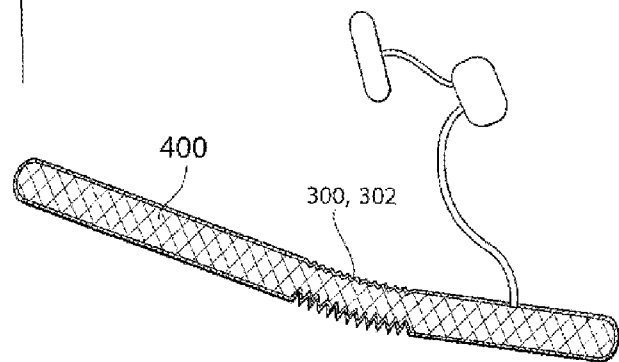


Fig. 29

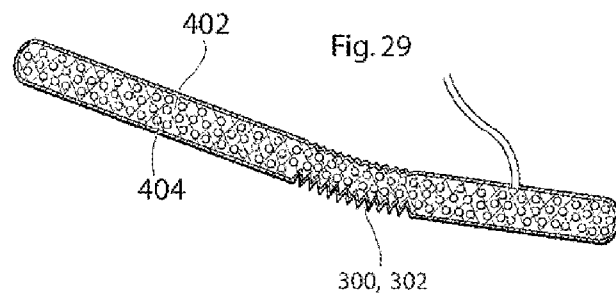


Fig. 30

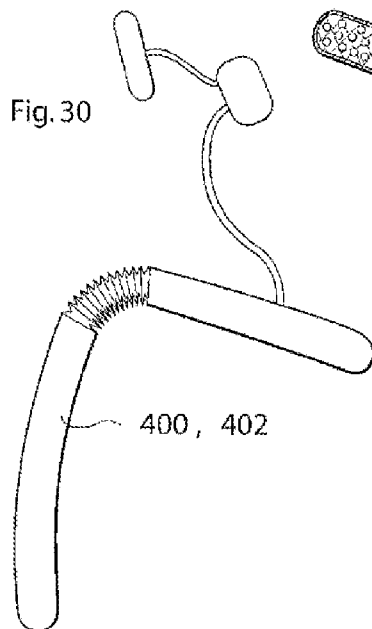


Fig.31 a

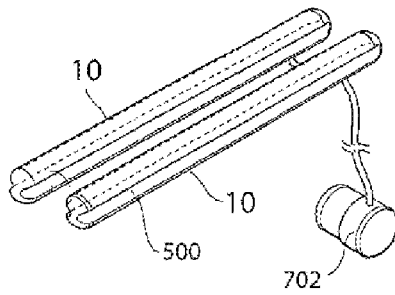


Fig.31 b

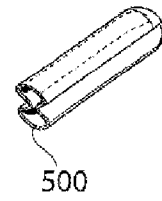


Fig.31 c

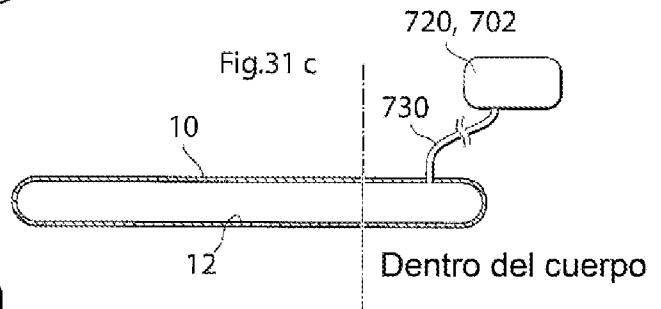


Fig.31 d

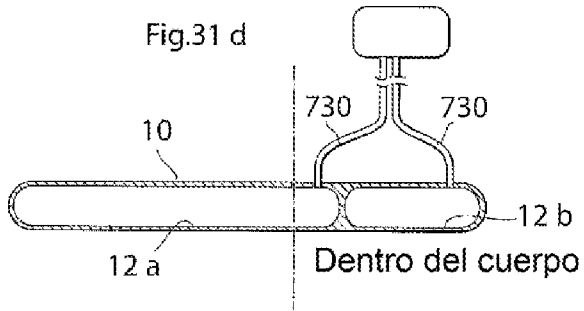


Fig.32

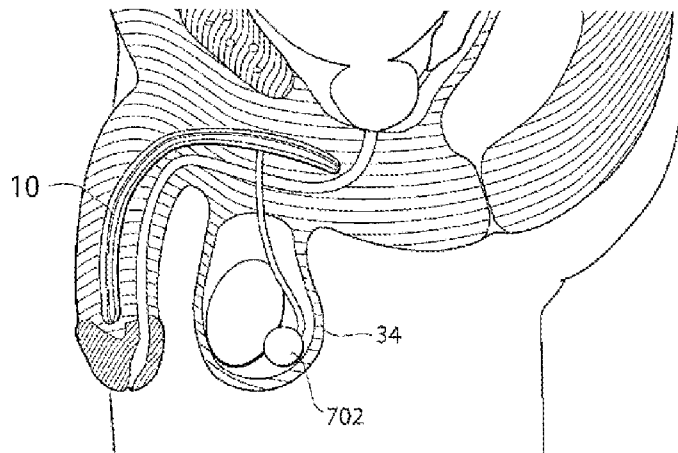


Fig.33 a

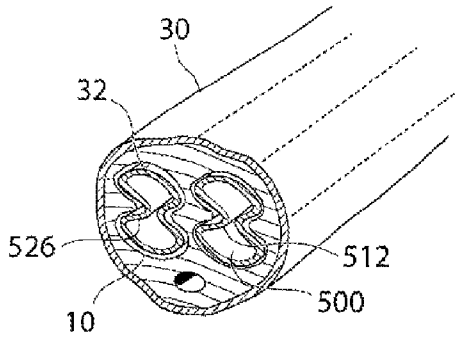


Fig.33 b

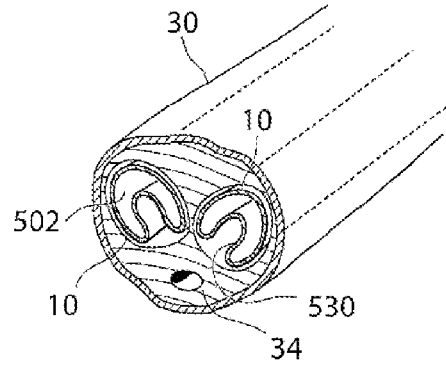


Fig.33 c

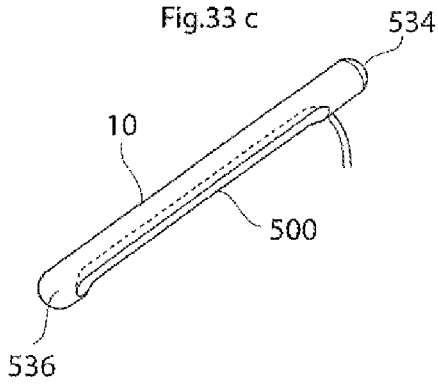


Fig.33 d

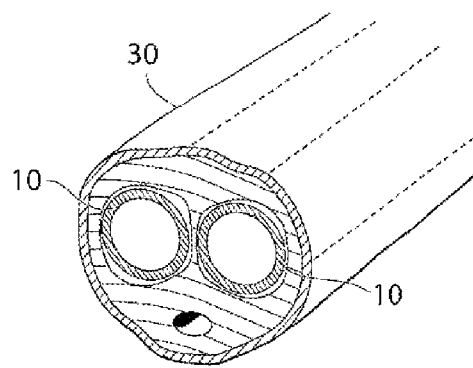


Fig.33 e

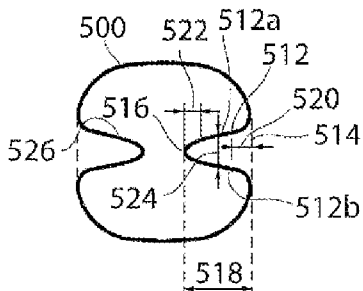


Fig.34

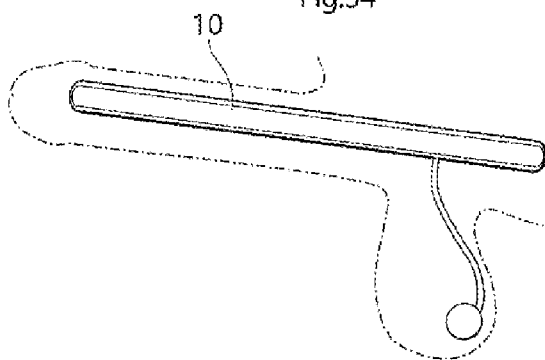
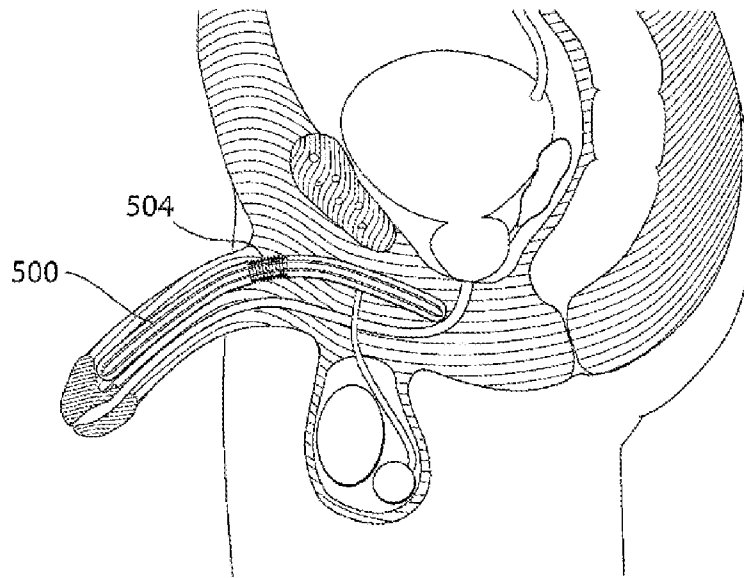


Fig.35



L1 Fig.36 a

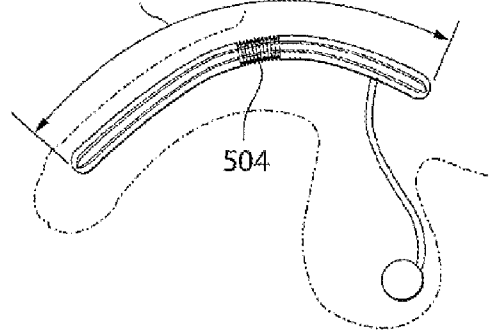


Fig.36 b



Fig.37 a

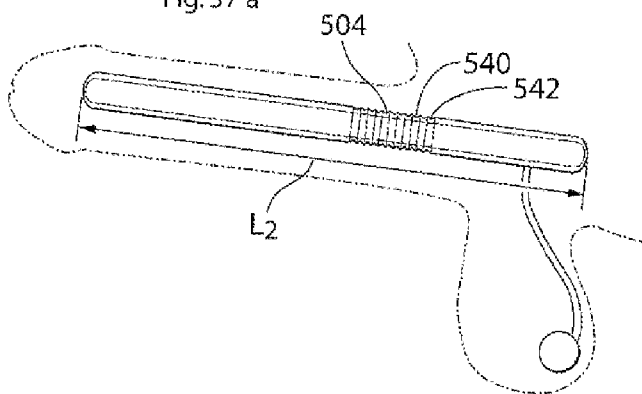


Fig.37 b

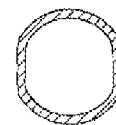


Fig. 38 a

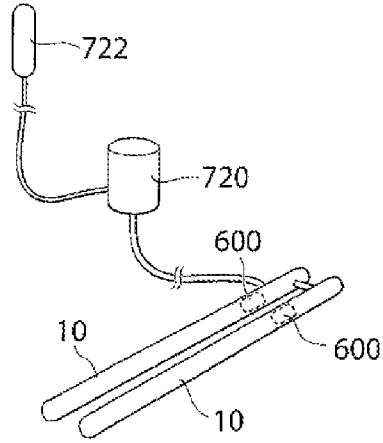


Fig. 38 b

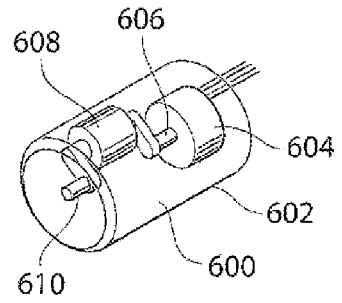


Fig. 38 c

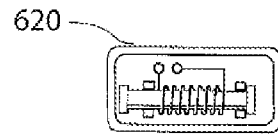
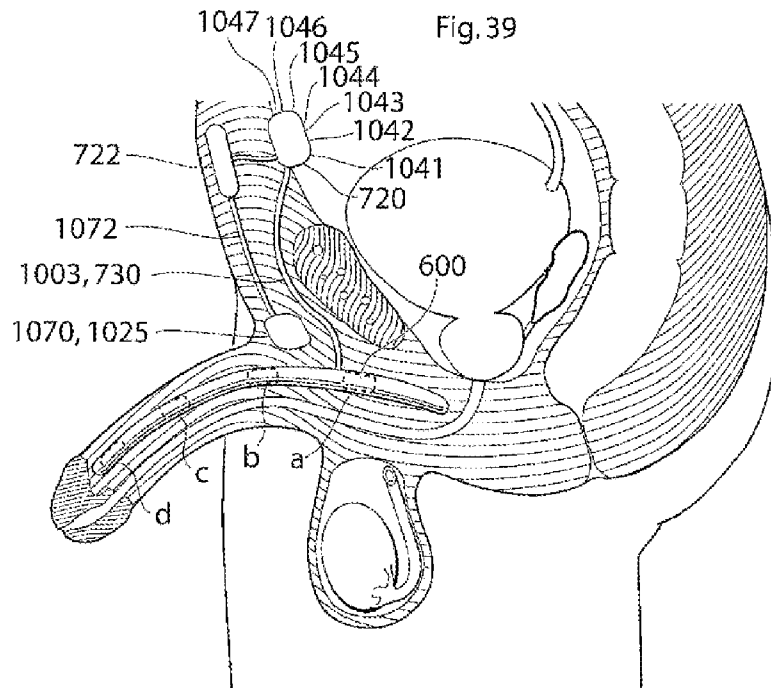
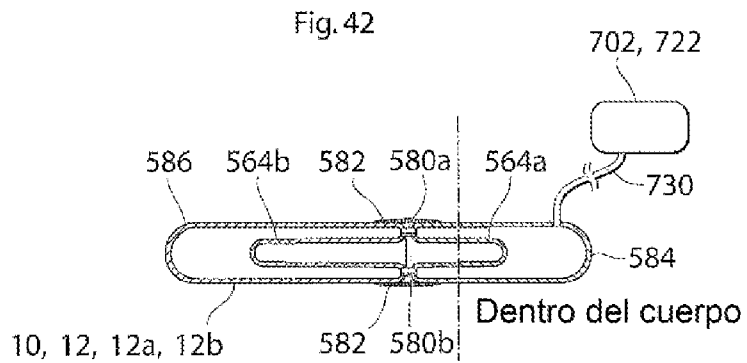
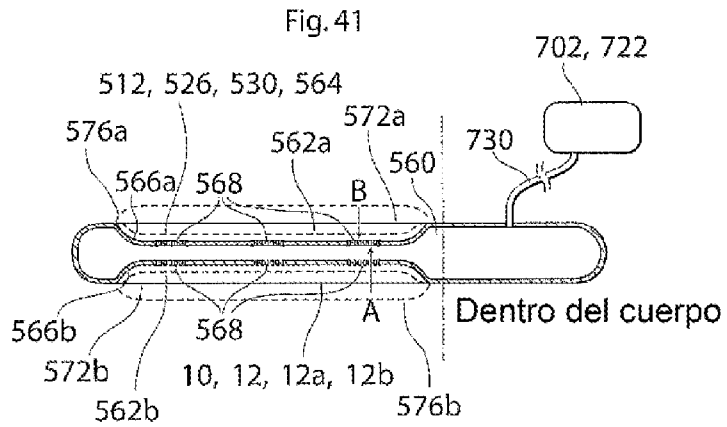
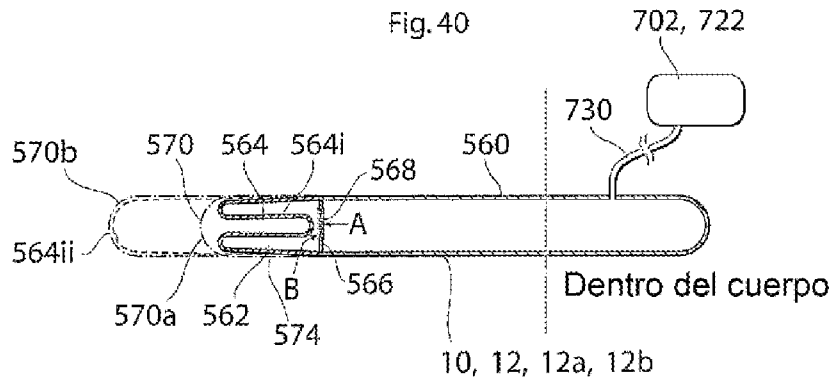
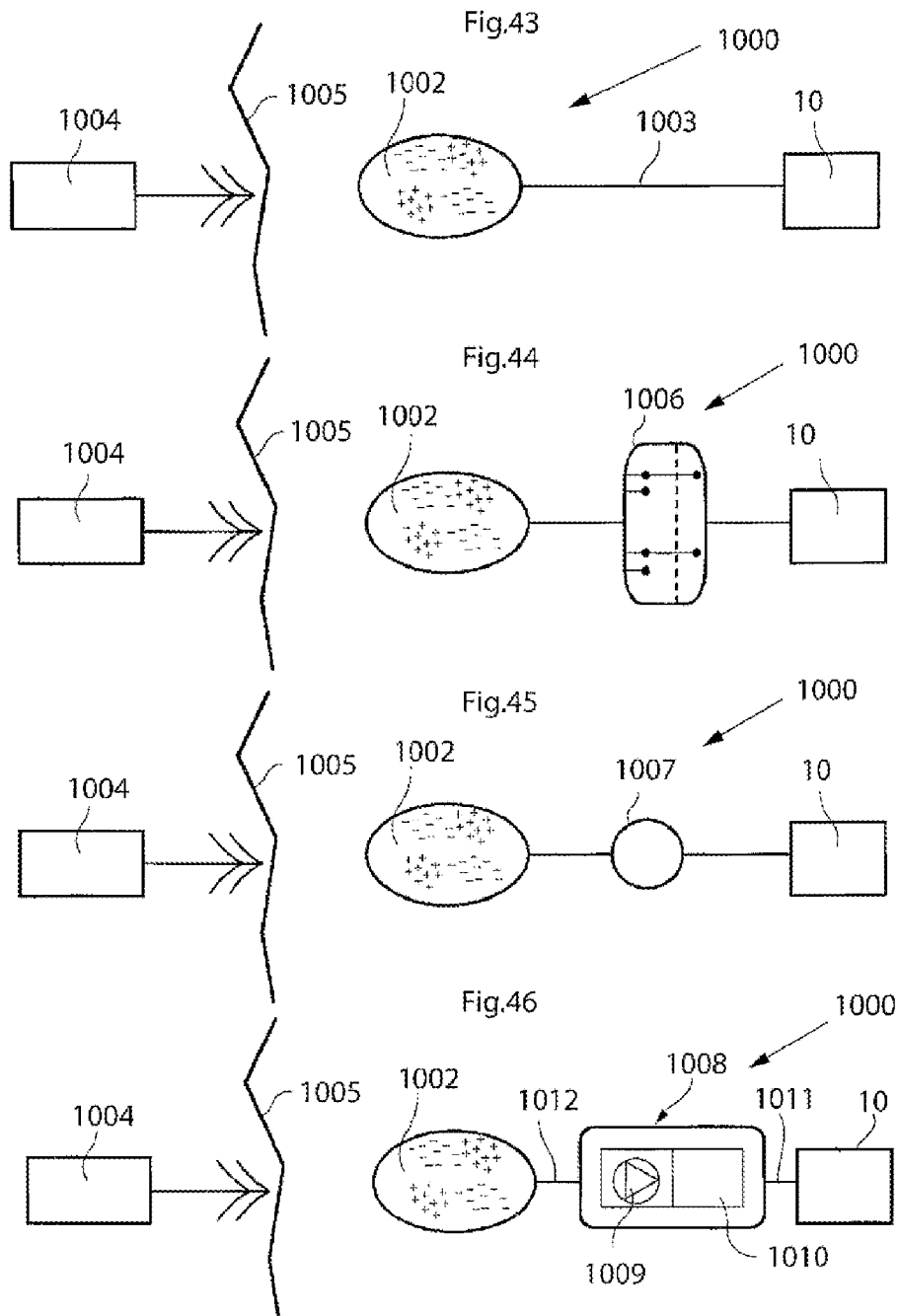


Fig. 39







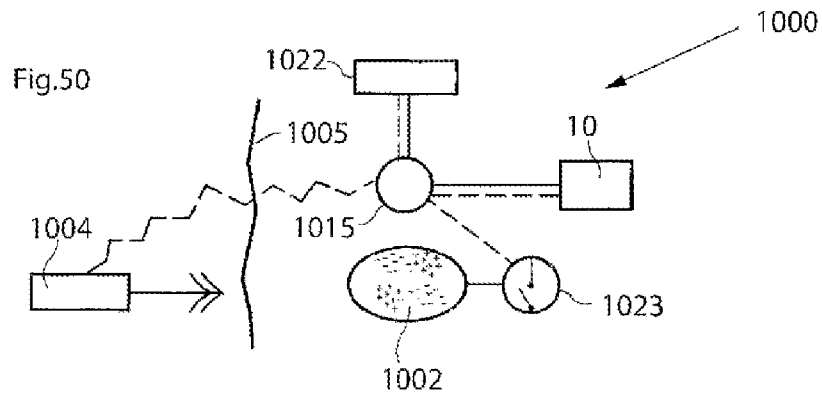
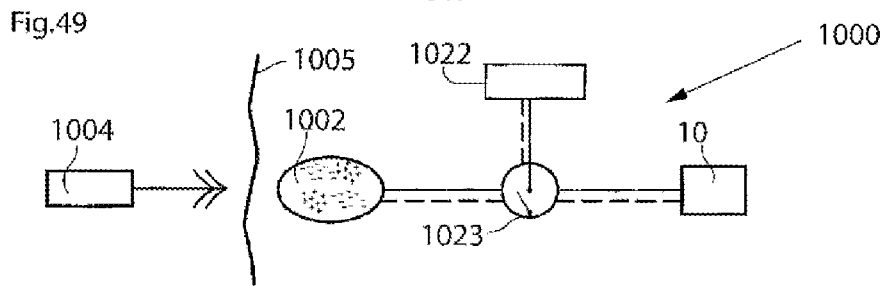
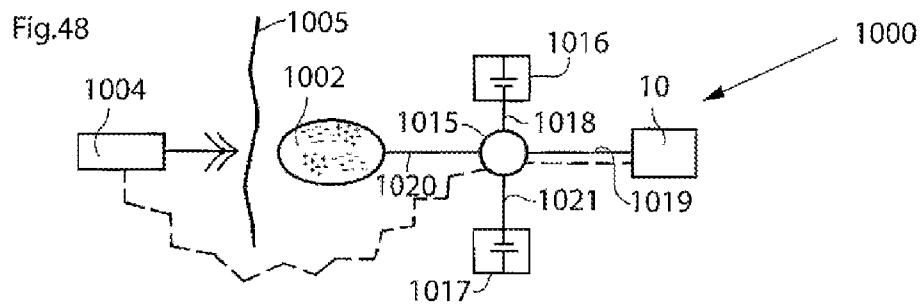
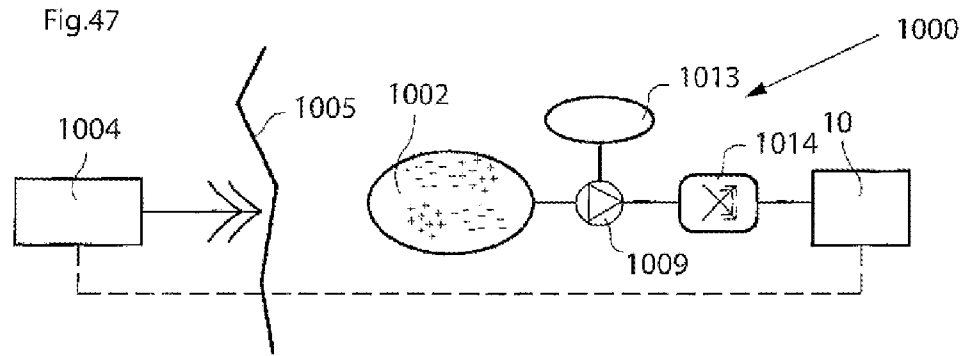


Fig.51

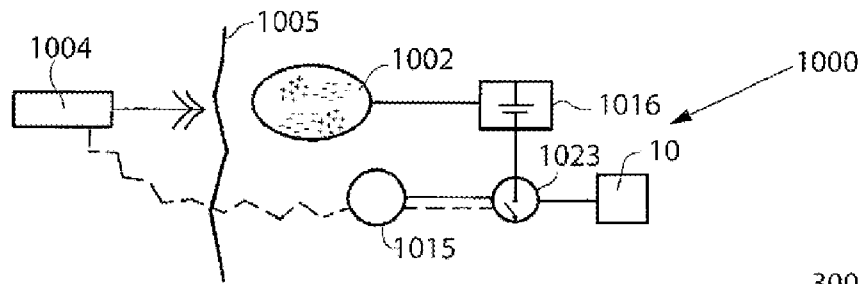


Fig.52

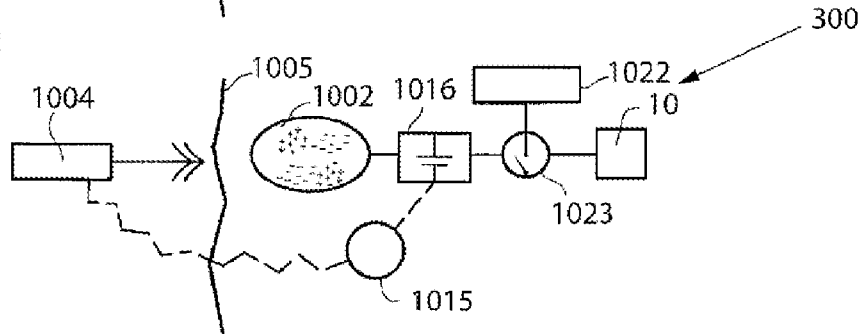


Fig.53

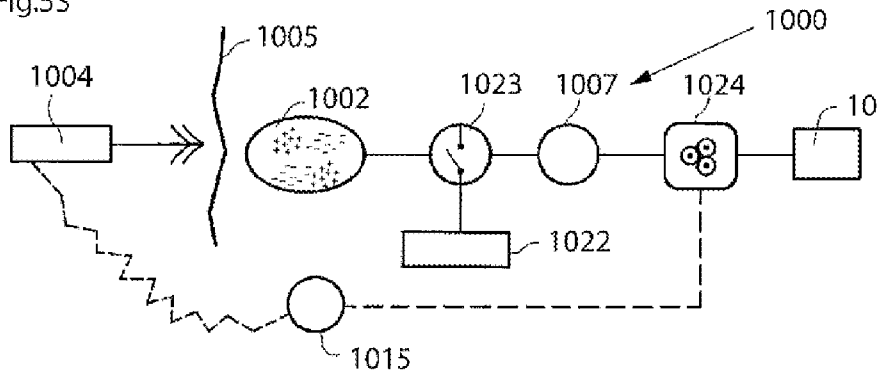


Fig.54

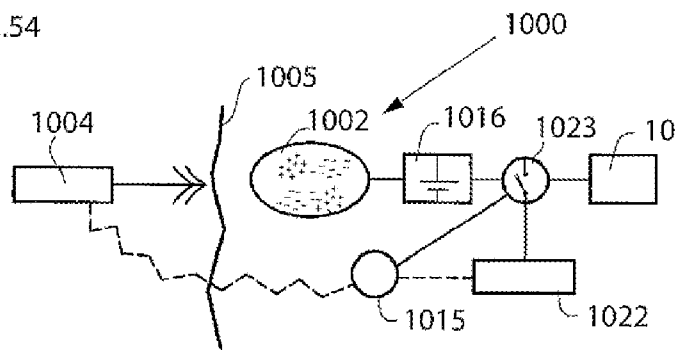


Fig.55

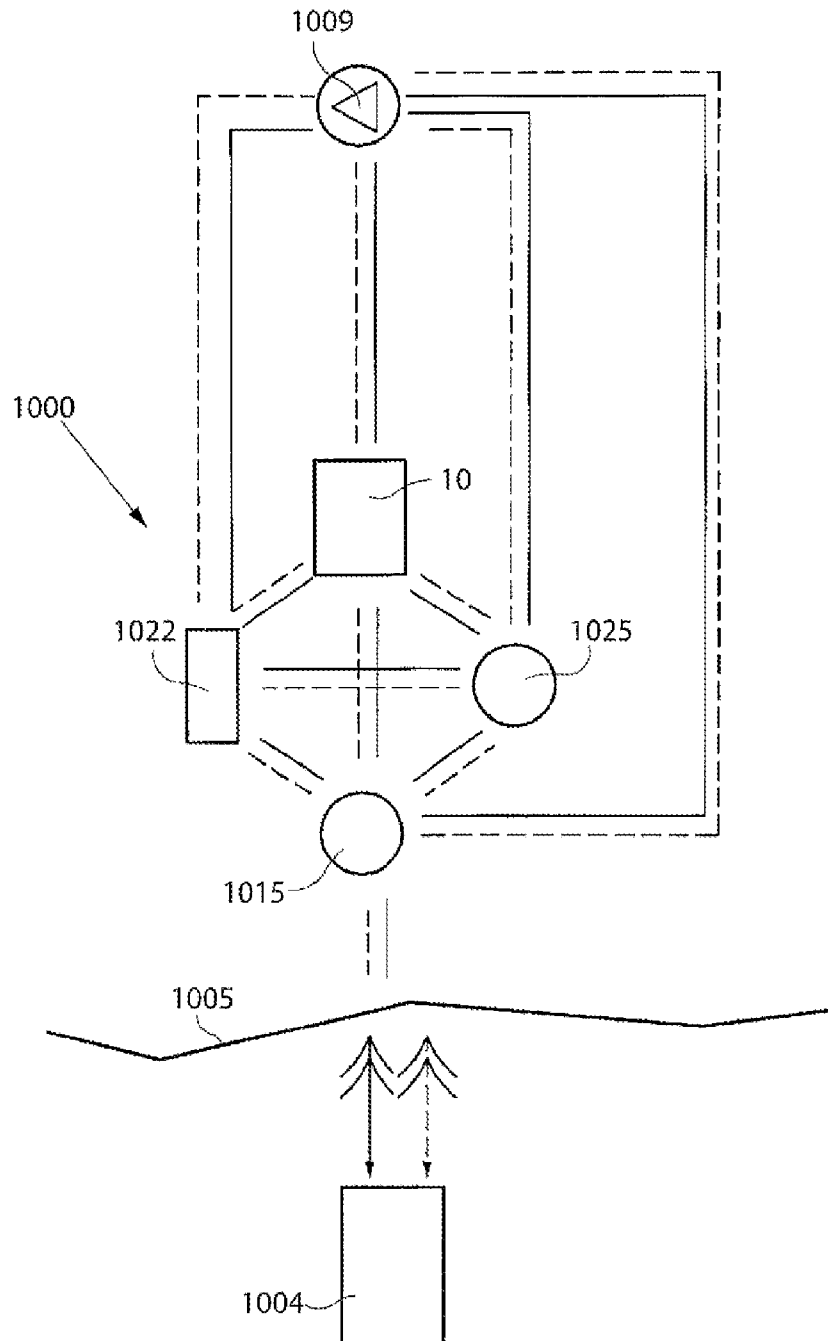


Fig.56

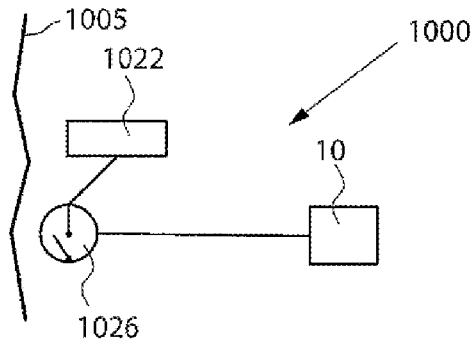


Fig.57

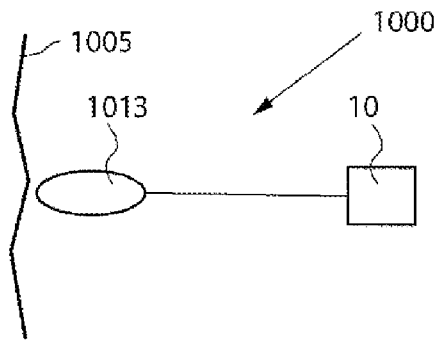


Fig.58

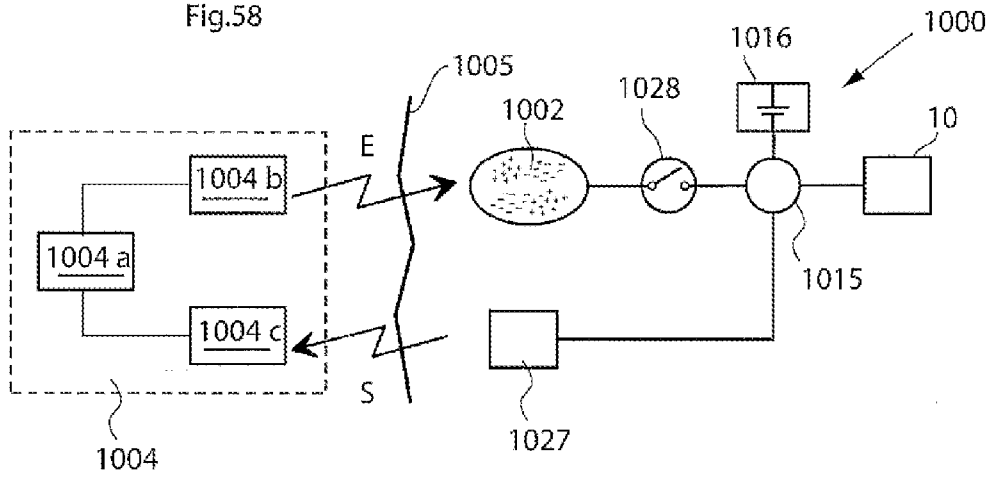


Fig.59

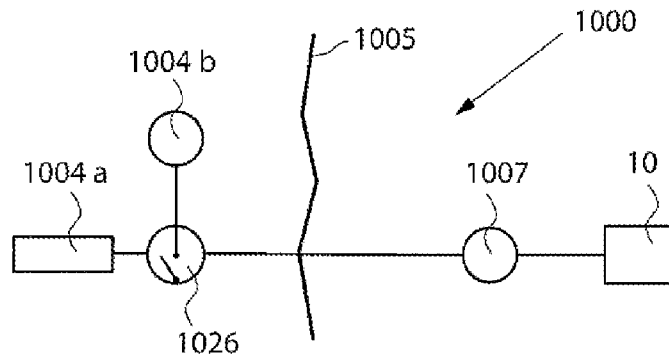


Fig.60

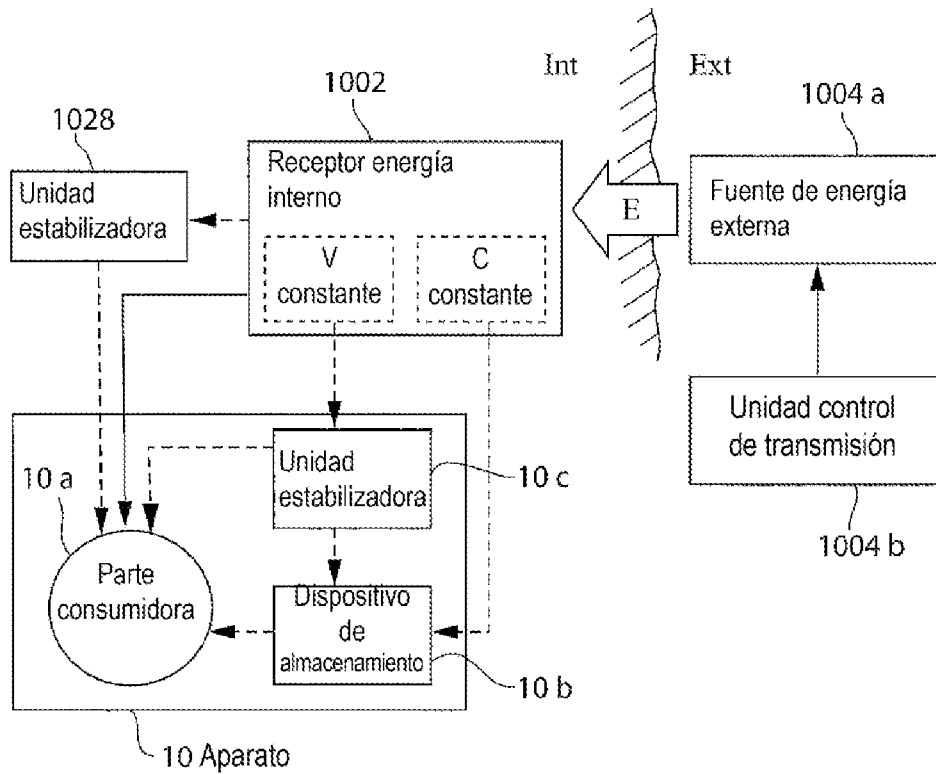


Fig.61

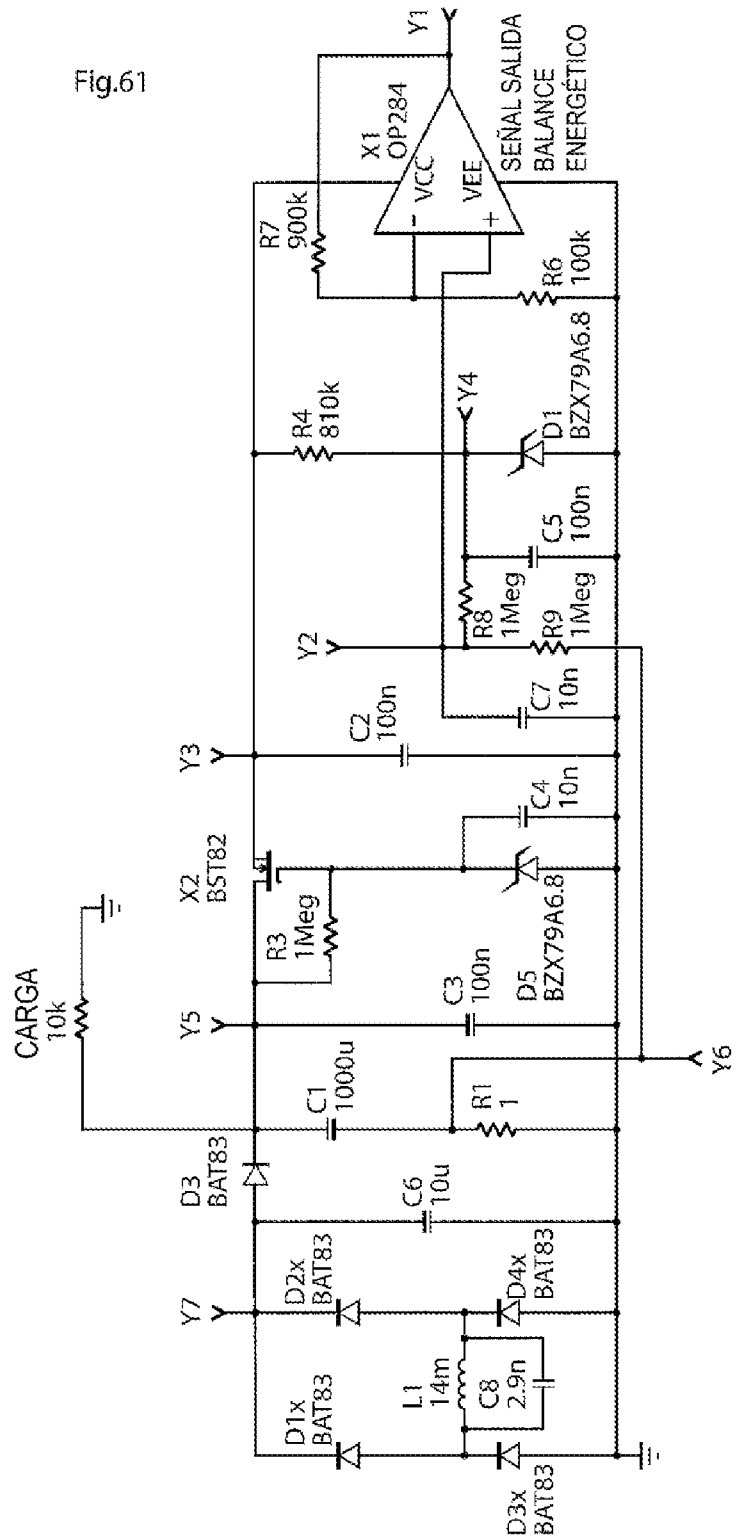


Fig.62

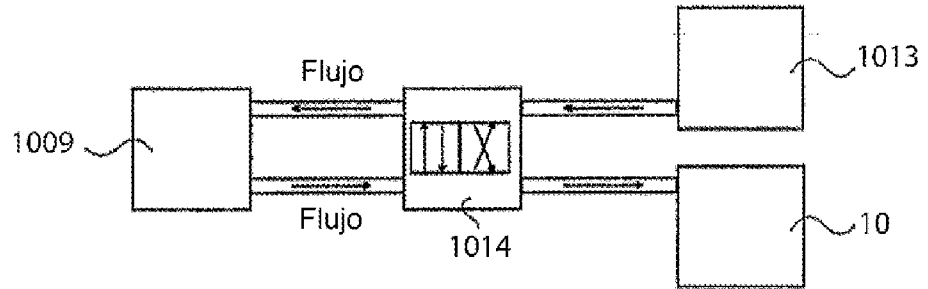


Fig.63

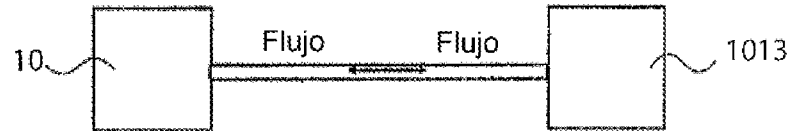


Fig.64

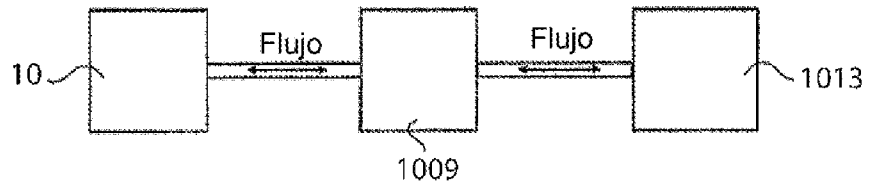


Fig.65

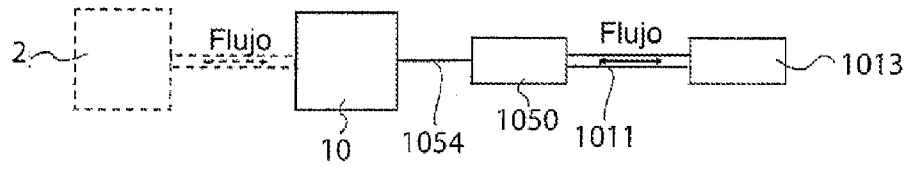


Fig.66 a

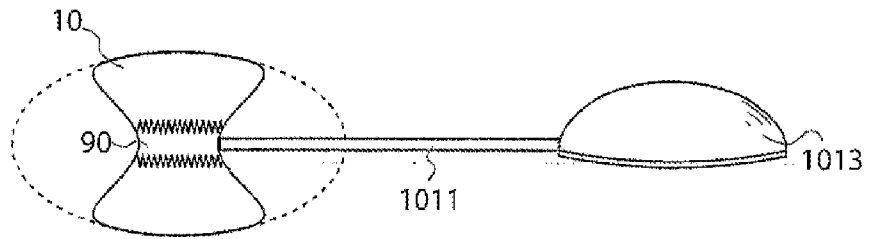


Fig.66 b

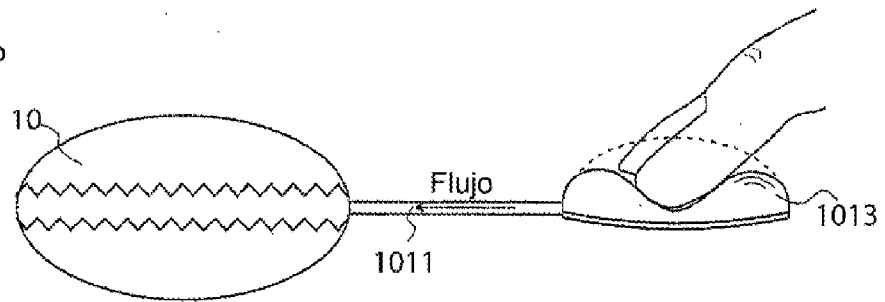


Fig.66 c

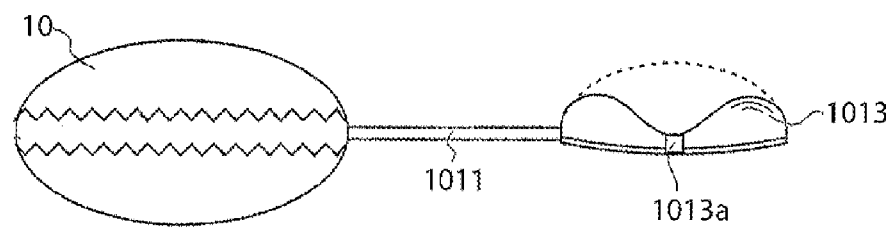


Fig.67

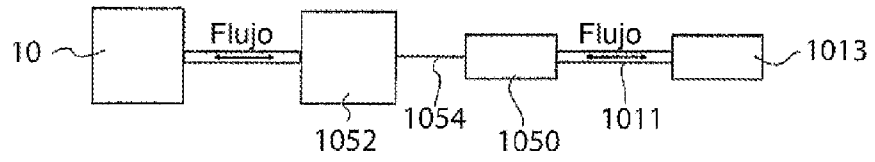


Fig.68 a

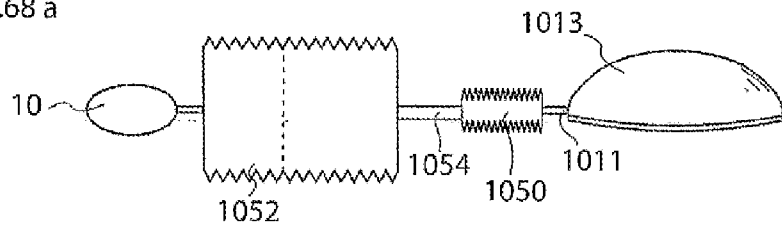


Fig.68 b

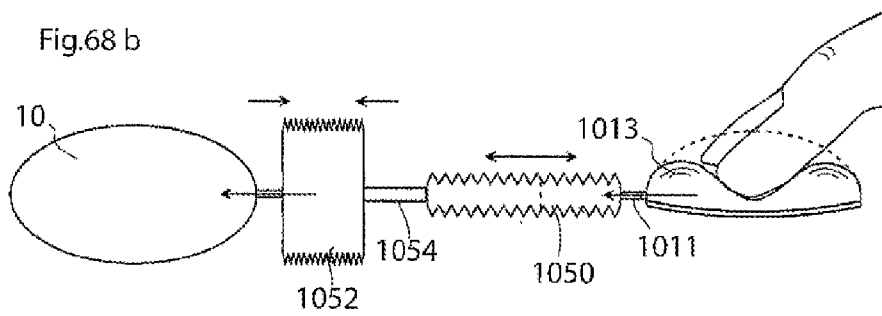


Fig.68 c

