

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 695 374**

51 Int. Cl.:

A61F 5/00	(2006.01) A61B 17/32	(2006.01)
A61B 1/04	(2006.01) A61B 17/34	(2006.01)
A61B 1/273	(2006.01) A61F 2/04	(2013.01)
A61B 1/313	(2006.01) A61N 1/36	(2006.01)
A61B 17/00	(2006.01)	
A61B 17/04	(2006.01)	
A61B 17/064	(2006.01)	
A61B 17/068	(2006.01)	
A61B 17/08	(2006.01)	
A61B 17/30	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2009 PCT/SE2009/000042**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2009 WO09096857**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2009 E 09705457 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 2240131**

54 Título: **Un dispositivo para tratar la obesidad**

30 Prioridad:

29.01.2008 US 6719 P
10.10.2008 SE 0802138

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

04.01.2019

73 Titular/es:

KIRK PROMOTION LTD. (100.0%)
Frejgatan 13, Att. 1492
114 79 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

FORSELL, PETER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 695 374 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 dispositivo para tratar la obesidad

5 Área técnica

La presente invención se refiere a un dispositivo, un sistema y un método para tratar la obesidad. Un dispositivo para el tratamiento de la obesidad de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 1 se da a conocer en WO2006/044640.

10

Antecedentes

En el pasado, los pacientes obesos fueron tratados con cirugía de reducción gástrica para restringir la ingesta de alimentos del paciente. En la actualidad, se realizan más comúnmente dos procedimientos de restricción gástrica para tratar la obesidad, a saber, banda gástrica ajustable (AGB) y gastroplastia con banda vertical (VBG).

15

En AGB, se coloca una banda constrictora completamente alrededor del estómago intacto quirúrgicamente de un paciente obeso, cerca del extremo superior del mismo, justo debajo de la unión del estómago y el esófago, para restringir la ingesta de alimentos del paciente. A medida que la banda constriñe el estómago, se forma una pequeña bolsa gástrica por encima de la banda, y un estoma reducido permanente en el estómago. La idea es que una pequeña cantidad de alimentos que llene la pequeña bolsa haga que el paciente sienta plenitud, es decir, saciedad. Se dan a conocer ejemplos de AGB en la patente de Estados Unidos N° 4,592,339 y en la patente europea N° 0611561.

20

En VBG, normalmente el estómago se grapa verticalmente con cuatro filas de grapas lineales, que compartimentan el estómago en un compartimento más pequeño proximal, alargado, adyacente al esófago y un compartimento más grande distal, de modo que el volumen del compartimento más pequeño es de aproximadamente 10% del volumen del estómago. Se perfora un orificio circular en el estómago en el extremo inferior de las filas de grapas lineales y se colocan varias filas circulares de grapas en el estómago alrededor del orificio circular. Se coloca una banda a través del orificio circular y se asegura alrededor del estómago, por lo que la banda define una abertura de salida estrecha desde el compartimento más pequeño hacia el compartimento más grande del estómago. Una vez asegurada, la banda evita que el estómago se estire en la abertura de salida, lo que hace que la abertura de salida mantenga su pequeño diámetro inicial a lo largo del tiempo. Los alimentos que ingiere el paciente se mantienen en el compartimento más pequeño y producen la sensación de plenitud. Luego, los alimentos salen lentamente a través de la abertura de salida hacia el compartimento más grande donde la digestión se lleva a cabo normalmente. Se dan a conocer ejemplos de VBG en las patentes de Estados Unidos N° 5,345,949 y 5,549,621.

25

30

35

Hay pocas complicaciones asociadas a AGB y VBG. Sin embargo, es importante que el paciente mastique con mucho cuidado los alimentos por completo antes de tragarlos, de modo que los trozos de comida recogidos en el compartimento más pequeño del estómago puedan pasar a través de la abertura de salida estrecha del compartimento más pequeño. Si los trozos de comida se atascan en la abertura de salida, es posible que el paciente vomite y se sienta enfermo. En tal caso, el paciente debe visitar a un médico o al personal de enfermería. Otra complicación asociada a AGB y VBG es que el paciente puede sufrir reflujo estomacal ácido por la noche.

40

También se ha usado estimulación eléctrica de la pared del estómago para hacer que el paciente sienta saciedad.

45

Resumen

Es un objetivo superar las complicaciones asociadas a la cirugía existente de reducción gástrica para tratar la obesidad, es decir, AGB y VBG.

50

Es otro objetivo proporcionar un nuevo dispositivo para tratar la obesidad.

Estos y otros objetivos se logran mediante el dispositivo descrito en las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, al proporcionar un dispositivo que comprende al menos un dispositivo de estiramiento operable que se puede implantar en un paciente obeso, y adaptado para estirar una porción de la pared del estómago del paciente, y un dispositivo de operación para operar el dispositivo de estiramiento una vez implantado, para que estire la porción de pared del estómago de manera de crear saciedad, se obtiene un dispositivo para tratar la obesidad. La presente invención se basa en la realización que por creación de un efecto de estiramiento de la pared del estómago crea una sensación de saciedad. Como resultado, no hay necesidad de proporcionar un estoma reducido permanente en el estómago como requieren AGB y VBG. De esta manera, las complicaciones asociadas a dicho estoma reducido se eliminan mediante el nuevo dispositivo de la presente invención, que es un dispositivo más simple, más seguro y trabaja a largo plazo.

55

60

El dispositivo de estiramiento se puede mantener en contacto con la pared del estómago mediante suturas o grapas estómago a estómago, en una posición en la que el dispositivo de estiramiento es capaz de estirar la pared del

65

estómago. Específicamente, el dispositivo de estiramiento puede ser invaginado por la pared del estómago por medio de suturas o grapas estómago a estómago.

5 El dispositivo de estiramiento se puede adaptar para ser colocado en la cavidad del estómago. Con este fin, el dispositivo de estiramiento se puede adaptar para ser insertado en la cavidad del estómago mediante un gastroscopio o un instrumento intraluminal, y se puede adaptar para ser unido a la pared del estómago mediante cirugía. Alternativamente, el dispositivo de estiramiento se puede adaptar para ser colocado en el exterior del estómago.

10 En una realización de la invención, el dispositivo de estiramiento comprende un primer elemento de acoplamiento adaptado para acoplarse a una primera parte de la pared del estómago y un segundo elemento de acoplamiento adaptado para acoplarse a una segunda parte de la pared del estómago, cerca pero separada de la primera parte del estómago. El dispositivo de operación está adaptado para operar los primer y segundo elementos de acoplamiento de modo que se alejen uno del otro para estirar la porción de la pared del estómago entre la primera y
15 la segunda partes del estómago de manera de crear saciedad. Al menos uno de los primer y segundo elementos de acoplamiento se puede adaptar para al menos en parte ser invaginado por la pared del estómago mediante suturas o grapas estómago a estómago que mantienen al elemento de acoplamiento en su sitio. Además, al menos uno de los primer y segundo elementos de acoplamiento se puede adaptar para ser mantenido en su sitio mediante suturas o grapas, entre el elemento de acoplamiento y la pared del estómago. Adecuadamente, al menos uno de los primer
20 y segundo elementos de acoplamiento comprende una estructura promotora del crecimiento tisular, preferentemente una estructura tipo red, adaptada para estar en contacto con la pared del estómago de modo de asegurar la unión a largo plazo del dispositivo de estiramiento a la pared del estómago.

25 En otra realización de la invención, el dispositivo de estiramiento comprende al menos un cuerpo expandible adaptado para ser invaginado por una porción de la pared del estómago del paciente, y el dispositivo de operación comprende un depósito de fluido, que está en comunicación fluidica con una cámara del cuerpo. El dispositivo de operación se puede operar de forma no invasiva para distribuir fluido desde el depósito de fluido a la cámara del cuerpo a fin de expandir el cuerpo de manera que la porción de la pared del estómago se estire, cuando el cuerpo está invaginado. El depósito de fluido se puede operar presionándolo manualmente. El dispositivo de operación
30 puede comprender un servomecanismo inverso, donde un pequeño volumen de fluido del depósito de fluido es comprimido con una fuerza mayor y la cámara del cuerpo crea un movimiento de un volumen total mayor con menos fuerza por unidad de volumen. El depósito de fluido se puede colocar subcutáneamente o en el abdomen, y puede ser regulado moviendo una pared del depósito, por ejemplo, mediante un motor. Alternativamente, se puede proporcionar una bomba para bombear fluido o aire desde el depósito a la cámara del cuerpo.

35 La expresión "un medio de servomecanismo inverso" abarca la definición de un dispositivo que se controla con una fuerza mayor y una carrera pequeña, es decir, por ejemplo, el movimiento de una pequeña cantidad de fluido con una fuerza alta controla una cantidad mayor de fluido que se mueve por medio de una fuerza mucho más pequeña, pero puede abarcar alternativa o adicionalmente la definición de un mecanismo que transfiere una fuerza grande que actúa sobre un elemento en movimiento que tiene una carrera corta en una fuerza pequeña que actúa sobre otro
40 elemento en movimiento que tiene una carrera larga. El medio de servomecanismo inverso se usa preferentemente cuando es posible el control manual del dispositivo a través de la piel intacta.

45 En otra realización de la invención, el dispositivo comprende una cámara grande en contacto con una o más cámaras más pequeñas. Las cámaras están adaptadas para comunicarse con el fluido o aire que se distribuye entre las cámaras. Se puede proporcionar un servomecanismo inverso para distribuir fluido entre las cámaras, donde un pequeño volumen de fluido de la cámara grande se comprime con una fuerza mayor y la cámara más pequeña crea un movimiento de un volumen total mayor con menos fuerza por unidad de volumen. La cámara grande puede estar adaptada para ser invaginada en la pared del fondo del estómago del paciente para tratar también la enfermedad de
50 reflujo restringiendo el movimiento de la muesca cardiaca hacia el músculo del diafragma del paciente, mientras que las cámaras pequeñas funcionan como dispositivos de estiramiento para tratar la obesidad. La cámara grande puede distribuir fluido o aire a las cámaras pequeñas para hacer que se expandan y estiren la pared del fondo del estómago.

55 En otra realización de la invención, el dispositivo de estiramiento comprende un dispositivo de estiramiento mecánico, en el que se puede proporcionar un motor para regular mecánicamente el dispositivo de estiramiento. El dispositivo de estiramiento regulado mecánicamente se puede adaptar para que se acople a una primera parte de la pared del estómago y una segunda parte del estómago, donde el dispositivo de estiramiento regulado mecánicamente comprende un mecanismo de articulación adaptado para ser movido por el dispositivo de operación. Alternativamente, el dispositivo de estiramiento puede comprender un primer elemento de acoplamiento adaptado para acoplarse a una primera parte de la pared del estómago y un segundo elemento de acoplamiento adaptado para acoplarse a una segunda parte de la pared del estómago, cerca pero separada de la primera parte del estómago, donde el dispositivo de estiramiento mecánico regula la distancia entre las primera y segunda partes de la
60 pared del estómago.

65

Como alternativa, los medios hidráulicos descritos precedentemente se pueden usar para regular dicho dispositivo de estiramiento mecánico mediante la distribución hidráulica de fluido o aire.

El dispositivo de estiramiento se puede ajustar postoperación de manera no invasiva.

5 El dispositivo de operación para operar el dispositivo de estiramiento puede comprender en su forma más simple un interruptor subcutáneo adaptado para ser operado de forma no invasiva presionando manualmente el interruptor para el funcionamiento del dispositivo de estiramiento.

10 Se pueden proporcionar al menos dos dispositivos de estiramiento operables adaptados para estirar al menos dos porciones diferentes de la pared del estómago, donde el dispositivo está adaptado para ser regulado postoperación y de manera no invasiva. Específicamente, el dispositivo se puede regular cada cierto tiempo de manera que en un primer momento uno de los dispositivos de estiramiento estire una de las porciones de la pared del estómago y en un segundo momento el otro de los dispositivos de estiramiento estire la otra porción de la pared del estómago.

15 En otra realización de la invención, el dispositivo de estiramiento comprende un cuerpo adaptado para llenar un volumen definido por porciones de la pared del estómago. El cuerpo tiene adecuadamente contornos redondeados, sin bordes demasiado afilados que dañarían la pared del estómago del paciente. Donde el cuerpo va a ser invaginado, puede tener una circunferencia variable para que se mantenga mejor en su lugar invaginado por las porciones de la pared del estómago del paciente. El cuerpo puede tener la forma de un huevo o un riñón.

20 En general, se puede usar cualquier tipo de construcción mecánica. Se puede usar cualquier construcción mecánica operada mecánicamente o hidráulicamente o cualquier construcción neumática. Se puede usar cualquier motor o cualquier bomba o material en movimiento que cambie de forma cuando es alimentado con energía, para lograr el objetivo simple de estirar una parte de la pared del estómago alejando entre sí al menos dos partes de la pared del estómago.

25 Se puede usar cualquier tipo de operación hidráulica. Se apreciará que en lugar de la operación hidráulica, se puede usar una operación neumática, en la que se mueve aire en lugar de fluido hidráulico entre un depósito y una cámara formada por el dispositivo de estiramiento. Preferentemente, el depósito tiene una posición de bloqueo para mantenerlo en la posición deseada si es manipulado por el paciente. Para comprimir el depósito, preferentemente se mantiene comprimido y se libera después de presionar nuevamente.

30 Se puede usar cualquier tipo de solución hidráulica para el dispositivo de estiramiento. La solución hidráulica puede ser dirigida mecánicamente y alimentada con cualquier motor o bomba, así como manualmente.

35 Por supuesto, la simple expansión de una parte invaginada del estómago también estira la pared del estómago, lo que también se puede lograr mecánicamente, hidráulicamente, neumáticamente y también siendo alimentada con un motor o bomba o mediante fuerza manual.

40 Según un ejemplo, se proporciona un dispositivo para tratar la obesidad de un paciente, donde el dispositivo comprende al menos un dispositivo de estiramiento operable que se puede implantar en el paciente y adaptado para estirar una porción de la pared del estómago de éste. El dispositivo comprende además una unidad de control implantable para controlar automáticamente el dispositivo de estiramiento operable, cuando la unidad de control y el dispositivo de estiramiento están implantados, para estirar la porción de la pared del estómago vinculada a la ingesta de alimentos por el paciente, de modo que se cree saciedad.

45 Según otro ejemplo, el dispositivo comprende además al menos dos dispositivos de estiramiento, un primer dispositivo de estiramiento y un segundo dispositivo de estiramiento, o tres o más dispositivos de estiramiento. Según otro ejemplo, el dispositivo comprende además un dispositivo de operación para operar el dispositivo de estiramiento, donde la unidad de control controla el dispositivo de operación para que estire la porción de pared del estómago, cuando la unidad de control y el dispositivo de estiramiento están implantados.

50 Según otro ejemplo, el dispositivo comprende además un dispositivo de detección que incluye un sensor para detectar un parámetro físico del paciente o un parámetro funcional del dispositivo de estiramiento, donde el dispositivo de detección envía información relacionada con el parámetro a la unidad de control, y la unidad de control controla el dispositivo de estiramiento basándose en la información. El dispositivo se podría adaptar para controlar el dispositivo de estiramiento para que estire intermitentemente la pared del estómago, cuando la unidad de control y el dispositivo de estiramiento están implantados.

55 Según un ejemplo, la unidad de control implantable está adaptada para controlar la cantidad de estiramiento realizada por el dispositivo de estiramiento sobre la pared del estómago, según un ejemplo, variando en el tiempo la cantidad de estiramiento de la pared del estómago y/o estirando el estómago durante un período de tiempo predeterminado.

60

65

Según un ejemplo, la unidad de control implantable está adaptada para controlar el dispositivo de estiramiento basándose en la ingesta de alimentos del paciente, la unidad de control implantable se podría programar para incluir cualquiera de: un período de tiempo predeterminado durante el cual el dispositivo de estiramiento es controlado para estirar la pared del estómago y la magnitud del estiramiento aplicado sobre la pared del estómago. El dispositivo de operación podría ser un dispositivo de operación mecánico, un dispositivo de operación hidráulico, un dispositivo de operación mecánico operado hidráulicamente o un dispositivo de operación hidráulico operado mecánicamente.

Según un ejemplo, el sensor del dispositivo de detección detecta la ingesta de alimentos del paciente directa o indirectamente, y la unidad de control implantable controla el dispositivo de operación para que estire la pared del estómago en respuesta a las señales del sensor.

Según otro ejemplo, la unidad de control implantable está adaptada para controlar el dispositivo de operación para que estire la pared del estómago usando más de un dispositivo de estiramiento. Esto se podría hacer adaptando la unidad de control implantable para que controle el primer dispositivo de estiramiento, durante un primer período de tiempo, de modo de estirar una primera porción de la pared del estómago, y el segundo dispositivo de estiramiento, durante un segundo período de tiempo, de modo de estirar una segunda porción de la pared del estómago diferente de dicha primera porción del estómago, a fin de permitir una relajación más larga de la pared del estómago entre los períodos de estiramiento.

Según un ejemplo, el sensor del dispositivo de detección está adaptado para detectar un parámetro relacionado con la ingesta de alimentos del paciente, como movimiento del esófago, flexión del esófago, motilidad del esófago, estiramiento del esófago, presión del esófago, pasaje de alimentos por el esófago, alimentos en el estómago, actividad neural, actividad del vago, actividad muscular, actividad hormonal, motilidad del estómago, estiramiento del estómago, presión del estómago, flexión del estómago, llenado del estómago y/o acidez en el estómago. El dispositivo de detección también se podría adaptar para detectar: motilidad, estiramiento, flexión, presión, movimiento, una hormona, actividad neural, nivel de pH, acidez, volumen, capacitancia, resistencia, voltios, amperios, absorción o visualización de la luz, reflexión o absorción de ultrasonido, flexión, metal, bimetal y pH.

Según un ejemplo, el dispositivo comprende además un depósito implantable, donde el dispositivo de operación está controlado hidráulicamente por el depósito. El dispositivo de estiramiento se podría adaptar para ser controlado desde el exterior del cuerpo del paciente usando un control del paciente que, según un ejemplo, se podría adaptar para anular el control de la unidad de control implantable. La unidad de control implantable se podría adaptar para ser controlada por el paciente desde el exterior del cuerpo del paciente.

Según un ejemplo, el dispositivo comprende además una unidad de control externa para controlar la unidad de control implantable desde el exterior del cuerpo del paciente, por ej. por medio de un interruptor implantable operable por el paciente.

De acuerdo con un ejemplo, el dispositivo comprende un control remoto inalámbrico para controlar y/o programar la unidad de control implantable desde el exterior del cuerpo del paciente. La unidad de control podría comprender un controlador de fuerza, y el dispositivo de operación mecánico podría ser controlado por el controlador de fuerza.

Según un ejemplo, la unidad de control implantable comprende un controlador de presión, y el dispositivo de operación hidráulico es controlado por el controlador de presión.

Dispositivo de estiramiento

El dispositivo de estiramiento del dispositivo según cualquiera de las realizaciones podría comprender una primera y una segunda partes de acoplamiento, la primera parte se podría adaptar para acoplarse a una primera zona de la pared del estómago, y la segunda parte se podría adaptar para acoplarse a una segunda zona de la pared del estómago. El dispositivo de estiramiento está adaptado por lo tanto para estirar una porción de la pared del estómago entre una primera zona y una segunda zona. El dispositivo de estiramiento podría comprender un motor, como un motor eléctrico implantable, que a su vez podría operar al menos una articulación para mover la articulación de modo de estirar la porción de la pared del estómago.

Según otra realización el dispositivo podría comprender una cámara con un volumen variable; la cámara se podría adaptar para recibir un fluido. El dispositivo podría comprender además un depósito adaptado para mantener un fluido y para tener una conexión fluidica con la cámara. El dispositivo de estiramiento podría comprender además un dispositivo de bombeo, que se podría adaptar para mover el fluido desde el depósito a la cámara, y estirar así la porción de la pared del estómago. Según otra realización el dispositivo podría comprender una segunda conexión fluidica adaptada para permitir que el fluido fluya hacia atrás desde la cámara al depósito durante un período de tiempo predeterminado.

Hidráulico

Según una realización el dispositivo de estiramiento comprende una cámara adaptada para tener un volumen variable. La cámara podría comprender al menos una porción de pared móvil, que podría ser una porción de pared elástica. La cámara podría tener una forma esencialmente redonda y podría estar adaptada para recibir un fluido.

- 5 Según otra realización el dispositivo de estiramiento comprende además un depósito adaptado para mantener un fluido y para tener una conexión fluidica con la cámara, donde el dispositivo de estiramiento podría comprender además un dispositivo de bombeo que se podría adaptar para mover el fluido desde el depósito a la cámara a través de una primera conexión fluidica que interconecte el depósito y la cámara, estirando así la porción de la pared del estómago. También es concebible que el dispositivo de estiramiento comprenda además una segunda conexión
- 10 fluidica que interconecte la cámara y el depósito, y adaptada para permitir que el fluido fluya hacia atrás desde la cámara al depósito durante un período de tiempo predeterminado.

El depósito según cualquiera de las realizaciones se podría adaptar para ser colocado subcutáneamente o en el abdomen y el depósito podría ser controlado moviendo una pared del depósito lo que se podría hacer empleando un

15 motor adaptado para ello. La cámara también podría comprender un motor eléctrico adaptado para expandir el volumen de dicha cámara.

El dispositivo también podría comprender un servomecanismo inverso, donde el pequeño volumen del depósito es comprimido con una fuerza mayor y la cámara crea un movimiento de un área total más grande con menos fuerza

20 por unidad de área.

Sensor

El sensor implantado en el paciente según algunos ejemplos, podría ser un sensor de parámetros funcionales que detecte un parámetro funcional del dispositivo, como la transferencia de energía para cargar una fuente de energía

25 interna. En otros ejemplos el sensor es un sensor de parámetros físicos que detecta un parámetro físico del paciente, como la ingesta de alimentos del paciente. El sensor según cualquiera de los ejemplos podría ser al menos uno de: sensores de temperatura corporal, sensores de presión, sensores de tensión arterial, sensores de flujo sanguíneo, sensores de latidos cardiacos, sensores de la respiración, sensores de conductividad eléctrica, sensor de pH, sensores sensibles a la luz, sensores de detección de gas y sensores que detectan tensión mecánica, como

30 un sensor adaptado para detectar cualquier contracción y relajación del cardias.

Según un ejemplo, el dispositivo comprende además un dispositivo de retroinformación para enviar información desde el interior del cuerpo del paciente al exterior del mismo para proporcionar retroinformación relacionada con el

35 parámetro funcional.

Unidad de control

Según un ejemplo el dispositivo es controlado por una unidad de control adaptada para controlar el dispositivo de estiramiento. La unidad de control se podría adaptar para controlar el dispositivo de estiramiento, o dos o más

40 dispositivos de estiramiento, en respuesta a señales del sensor.

Según un ejemplo, la unidad de control controla los dispositivos de estiramiento cada cierto tiempo, de manera que uno de los dispositivos de estiramiento estira una primera porción de la pared del estómago en un primer momento y

45 otro dispositivo de estiramiento estira una segunda porción de la pared del estómago en un segundo momento. La unidad de control se podría adaptar para ser controlada desde el exterior del cuerpo del paciente, por ej. a través de un control remoto inalámbrico, el cual a su vez podría comprender al menos un transmisor de señal externo, el cual se podría adaptar para transmitir una señal de control inalámbrica que comprenda una señal modulada de frecuencia, amplitud o fase o una combinación de éstas. Según un ejemplo el al menos un transmisor se adapta para transmitir una señal de control inalámbrica que comprende una señal analógica o digital, o una combinación de una señal de control analógica y digital, o una señal de control inalámbrica que comprende un campo eléctrico o

50 magnético, o un campo eléctrico y magnético combinado.

La unidad de control según cualquiera de los ejemplos se podría adaptar para ser implantada subcutáneamente en el paciente humano, y se podría adaptar para controlar un sistema hidráulico.

55

El dispositivo podría además comprender un elemento de transferencia para alimentar la unidad de control, el elemento de transferencia podría comprender un elemento de transferencia de fluidos y/o un cable eléctrico.

Según otro ejemplo el dispositivo podría comprender además un comunicador de datos externo y un comunicador de datos interno implantable que se comunique con el comunicador de datos externo. El comunicador interno se podría adaptar para proporcionar datos relacionados con el dispositivo de tratamiento de la obesidad o con el paciente, de vuelta al comunicador de datos externo o el comunicador de datos externo proporcionar datos al comunicador de

60 datos internos.

65 Energización

Para energizar el dispositivo, el dispositivo podría comprender además un transmisor de energía inalámbrico que transmita energía mediante al menos una señal de energía inalámbrica, tal como una señal de onda, por ej. señales de ondas de sonido, señales de ondas de ultrasonido, señales de ondas electromagnéticas, señales de luz infrarroja, señales de luz visible, señales de luz ultravioleta, señales de luz láser, señales de microondas, señales de ondas de radio, señales de radiación de rayos X y señales de radiación gamma. La señal de energía inalámbrica podría comprender además un campo eléctrico o magnético, o un campo eléctrico y magnético combinado.

Según otra realización más, el dispositivo comprende una fuente de energía adaptada para alimentar el dispositivo, que podría comprender una fuente de energía interna que a su vez se podría adaptar para recibir energía de una fuente de energía externa que transmite energía de modo inalámbrico. La fuente de energía interna podría comprender además un acumulador, al menos un protector de nivel de tensión y/o al menos un protector de corriente constante.

El dispositivo podría comprender además un dispositivo de transformación de energía adaptado para transformar la energía de una primera forma en una segunda forma.

Fijación

El dispositivo podría comprender un elemento de fijación, que se podría adaptar para fijar el dispositivo de estiramiento a la pared del estómago del paciente. El elemento de fijación se podría adaptar para estar en contacto con suturas o grapas para fijar el dispositivo de estiramiento a la pared del estómago del paciente. El elemento de fijación podría comprender una estructura tipo red, que se podría adaptar para promover el crecimiento de tejido humano para la fijación a largo plazo a la pared del estómago.

Sistema

La presente invención también proporciona un sistema de tratamiento de la obesidad que comprende un dispositivo para tratar la obesidad como el descrito precedentemente. El sistema puede comprender un interruptor eléctrico subcutáneo adaptado para controlar de forma manual y no invasiva una función del dispositivo para tratar la obesidad.

El sistema puede comprender un dispositivo hidráulico que tiene un depósito hidráulico, donde el dispositivo para tratar la obesidad está adaptado para ser regulado de forma no invasiva presionando manualmente el depósito hidráulico.

El sistema puede comprender un control remoto inalámbrico para controlar una función del dispositivo. El control remoto inalámbrico comprende al menos un transmisor de señal externo y se puede proporcionar para implantar en el paciente un receptor de señal interno. El control remoto inalámbrico está adaptado para transmitir al menos una señal de control inalámbrica para controlar el dispositivo. La señal de control inalámbrico puede comprender una señal modulada de frecuencia, amplitud o fase o una combinación de éstas, y una señal analógica o digital, o una combinación de una señal analógica y digital. Alternativamente, la señal de control inalámbrica comprende un campo eléctrico o magnético, o un campo eléctrico y magnético combinado. El control remoto puede transmitir una señal portadora para transportar la señal de control inalámbrica. La señal portadora puede comprender señales digitales, analógicas o una combinación de digitales y analógicas. El control remoto puede transmitir una señal de onda portadora electromagnética para transportar la señal de control digital o analógica.

El sistema puede comprender un transmisor de energía inalámbrica para energizar el dispositivo de manera no invasiva con energía inalámbrica. El transmisor de energía transmite energía mediante al menos una señal de energía inalámbrica. La señal de energía inalámbrica puede comprender una señal de onda elegida entre las siguientes: una señal de onda sonora, una señal de onda de ultrasonido, 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 microondas, 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 comprende un campo eléctrico o magnético, o un campo eléctrico y magnético combinado. El transmisor de energía inalámbrica puede transmitir una señal portadora para transportar la señal de energía inalámbrica. La señal portadora puede comprender señales digitales, analógicas o una combinación de digitales y analógicas.

El sistema puede comprender un dispositivo de transformación de energía para transformar la energía inalámbrica de una primera forma en una segunda forma. El dispositivo transformador de energía puede durante la transferencia de energía operar directamente el dispositivo con la segunda forma de energía. La energía de la segunda forma puede comprender una corriente continua o corriente continua pulsante, o una combinación de una corriente continua y una corriente continua pulsante. La energía de segunda forma puede comprender una corriente alterna o una combinación de una corriente continua y alterna. Se puede proporcionar un acumulador, en el que la energía de segunda forma se usa al menos parcialmente para cargar el acumulador. La energía de la primera o segunda forma puede comprender energía magnética, energía cinética, energía sonora, energía química, energía radiante, energía

electromagnética, foto energía, energía nuclear o energía térmica. Una de las energías de la primera forma y la energía de la segunda forma puede ser no magnética, no cinética, no química, no sónica, no nuclear o no térmica.

5 El sistema puede comprender una fuente de energía adaptada para alimentar el dispositivo. La fuente de energía puede comprender una fuente de energía interna adaptada para recibir energía de una fuente de energía externa que transmite energía de modo inalámbrico. La fuente de energía interna se carga con la energía en el modo inalámbrico.

10 El sistema puede comprender un dispositivo de retroinformación para enviar información desde el interior del cuerpo del paciente al exterior del mismo para proporcionar retroinformación relacionada con un parámetro funcional.

15 El sistema puede comprender un sensor para detectar un parámetro, como un parámetro funcional del sistema, que esté correlacionado con la transferencia de energía para cargar una fuente de energía interna. Se puede proporcionar una unidad de control interna para controlar el dispositivo de operación del dispositivo en respuesta al sensor que detecta un parámetro funcional. Alternativamente, el sensor detecta un parámetro físico del paciente. El parámetro físico puede ser uno entre: la temperatura corporal, la tensión arterial, el flujo sanguíneo, los latidos cardiacos y la respiración. El sensor del parámetro físico puede ser un sensor de presión o motilidad, o un sensor que detecta una medida, flexión, estiramiento o ingesta de alimentos. La unidad de control interna puede controlar el dispositivo de operación en respuesta al sensor que detecta el parámetro físico. Se puede proporcionar una unidad de control interna para recibir información del sensor.

20 El dispositivo de operación del dispositivo puede comprender un motor o una bomba. Específicamente, el dispositivo de operación puede comprender un motor eléctrico. El dispositivo de operación puede ser alimentado eléctricamente, puede ser un dispositivo de operación hidráulico o puede ser un dispositivo de operación neumático. La energía transmitida, directamente en su forma inalámbrica puede afectar al dispositivo de operación para crear energía cinética a fin de operar el dispositivo de estiramiento del dispositivo, durante la transferencia de energía.

25 El sistema puede comprender un dispositivo de retroinformación para enviar información desde el interior del cuerpo del paciente al exterior del mismo para proporcionar retroinformación relacionada con un parámetro funcional.

30 El sistema puede comprender un comunicador de datos externo y un comunicador de datos interno implantable, que se comunica con el comunicador de datos externo, donde el comunicador interno está adaptado para proporcionar datos relacionados con el dispositivo para tratar la obesidad o con el paciente, de vuelta al comunicador externo de datos o el comunicador de datos externo proporcionar datos al comunicador de datos interno.

35 El sistema puede comprender componentes eléctricos implantables que incluyen al menos un protector de nivel de tensión y/o al menos un protector de corriente constante.

40 Métodos

La presente invención también se puede utilizar en métodos como los indicados a continuación:

a) Un método para tratar quirúrgicamente a un paciente obeso, donde el método comprende los pasos de:

45 cortar una abertura en la pared abdominal del paciente,
disecar un área alrededor del estómago,
colocar un dispositivo para tratar la obesidad como el descrito antes, acoplarlo a la pared del estómago del paciente, y suturar la pared del estómago.

50 El método puede comprender además el paso adicional de: regular postoperación el dispositivo de estiramiento para estirar una parte de la pared del estómago de modo de afectar el apetito del paciente, donde el paso de regular el dispositivo de estiramiento se controla desde el exterior del cuerpo del paciente.

55 El método puede comprender además los pasos adicionales de: colocar un dispositivo adicional para tratar la obesidad como el descrito antes, acoplarlo a la pared del estómago del paciente, estirar una primera parte de la pared del estómago por medio del dispositivo para tratar la obesidad, y estirar una segunda parte de la pared del estómago por medio del dispositivo adicional para tratar la obesidad.

60 b) Un método para colocar quirúrgicamente un dispositivo para tratar la obesidad en un paciente mediante un abordaje abdominal laparoscópico, donde el método comprende los pasos de:

65 insertar una aguja o un instrumento tipo tubo en el abdomen del cuerpo del paciente,
utilizar la aguja o el instrumento tipo tubo para llenar el abdomen del paciente con gas, expandiendo así la cavidad abdominal del paciente,
colocar al menos dos trócares laparoscópicos en el cuerpo del paciente,
insertar una cámara través de uno de los trócares laparoscópicos en el abdomen del paciente,

insertar al menos una herramienta de disección a través de uno de los al menos dos trócares laparoscópicos y diseccionar un área del paciente destinada a la colocación, y colocar un dispositivo para tratar la obesidad como el descrito antes, acoplándolo a la pared del estómago.

5 c) Un método de uso del sistema para tratar la obesidad descrito antes, que comprende el paso de regular el dispositivo de estiramiento postoperación para estirar una porción de la pared del estómago de modo de afectar el apetito del paciente, donde el paso de regular el dispositivo de estiramiento se lleva a cabo de manera no invasiva. El dispositivo de estiramiento comprende un dispositivo de estiramiento mecánico o
10 hidráulico. El dispositivo de estiramiento hidráulico puede comprender un depósito, para mover gel, gas o fluido hacia o desde el dispositivo de estiramiento. El dispositivo se puede colocar subcutáneamente para ser alcanzado por la mano del paciente a fin de mover fluido manualmente hacia o desde el dispositivo de estiramiento. El dispositivo de estiramiento puede ser alimentado por una fuente de energía interna para estirar o liberar el dispositivo de estiramiento, por medio de un dispositivo de control que controla la energía desde una
15 unidad de control interna o desde el exterior del cuerpo del paciente. Un transmisor de energía inalámbrica para la transferencia inalámbrica de energía alimenta el dispositivo de operación para que el dispositivo de estiramiento directamente durante la transferencia de energía provoque que dicho dispositivo de estiramiento estire la pared del estómago. Un transmisor inalámbrico de energía para la transferencia inalámbrica de energía carga la fuente de energía interna. Se puede proporcionar un servomecanismo inverso, en el que moviendo, en un sistema hidráulico cerrado, una pequeña cantidad de fluido, se logra un mayor movimiento de fluido en un segundo sistema hidráulico cerrado más grande, donde la pequeña cantidad de fluido se mueve con una fuerza mayor por unidad de área que el volumen más grande. Un dispositivo de estiramiento invaginado en la pared del fondo del estómago del paciente está adaptado para ser ajustable, donde el dispositivo de estiramiento colocado invaginado en la pared del fondo del estómago está adaptado para ser
20 ajustado y estirar la pared del fondo del estómago creando así saciedad.

El método puede comprender además mandar retroinformación desde el interior del cuerpo al exterior del mismo para proporcionar retroinformación relacionada con los parámetros funcionales del dispositivo. Alternativamente, el método puede comprender además mandar retroinformación desde el interior del cuerpo al exterior del mismo para proporcionar retroinformación relacionada con los parámetros físicos del paciente. El parámetro funcional del dispositivo puede estar correlacionado con la transferencia de energía para cargar la fuente de energía interna. El dispositivo es programable desde el exterior del cuerpo del paciente.

El método puede comprender además los pasos de:

35 detectar un parámetro físico del paciente o un parámetro funcional del dispositivo, y enviar la información de detección a una unidad de control adaptada para regular el dispositivo de estiramiento.

El método puede comprender además los pasos de:

40 detectar un parámetro físico del paciente o un parámetro funcional del dispositivo, y enviar la información de detección a una unidad de control adaptada para regular la carga de la fuente de energía interna.

45 El método puede comprender además colocar subcutáneamente un servomecanismo inverso que tenga un depósito de control pequeño y mueva un pequeño volumen desde el depósito de control con una fuerza mayor por unidad de área, creando un movimiento mayor del dispositivo de estiramiento con menos fuerza por unidad de área.

50 El método puede comprender además realizar una regulación no invasiva mediante presión manual de un interruptor subcutáneo.

El método puede comprender además realizar una regulación no invasiva mediante un control remoto inalámbrico.

55 El método puede comprender además realizar una regulación no invasiva mediante un transmisor de energía inalámbrica.

El método puede comprender además alimentar el dispositivo para tratar la obesidad mediante una fuente de energía interna.

60 El método puede comprender además alimentar el dispositivo para tratar la obesidad mediante una fuente de energía externa que transmite energía inalámbrica, donde la fuente de energía comprende una fuente de energía externa que transmite energía inalámbrica.

65 El método puede comprender además transmitir energía inalámbrica desde una fuente de energía externa para cargar una fuente de energía interna recargable.

d) Un método de uso del dispositivo descrito antes, donde el dispositivo de estiramiento comprende un cuerpo principal que incluye una cámara grande en contacto con uno o más depósitos/cámaras más pequeños adaptados para estirar la pared del estómago, donde las cámaras están adaptadas para comunicarse con fluido o aire que se está moviendo entre las cámaras.

5 e) Un método de uso de un dispositivo como el descrito antes, donde la cámara grande está adaptada para, siendo su volumen principal el volumen más importante del dispositivo de estiramiento y donde, las cámaras pequeñas son como los dispositivos de estiramiento que estiran la pared del estómago para tratar la obesidad, donde la cámara principal está comunicando fluido o gel a las cámaras pequeñas, causar el efecto de estiramiento de la pared del fondo del estómago, tratando así la obesidad.

10 f) Un método de uso del dispositivo como el descrito antes, que comprende tratar una enfermedad de reflujo por invaginación de la cámara grande con su volumen principal en la pared del fondo del estómago, restringiendo así el movimiento de la muesca del estómago hacia el músculo del diafragma del paciente, y estirando la pared del fondo del estómago utilizando las cámaras pequeñas, comunicar fluido o aire desde la cámara grande a las cámaras pequeñas causando un efecto de estiramiento de la pared del fondo del estómago, tratando así la obesidad.

15 Un dispositivo adaptado para estirar una parte de la pared del estómago del paciente se puede usar en un método gastroscópico de tratar la obesidad de un paciente. El método comprende los pasos de: insertar el dispositivo en el estómago del paciente a través del esófago, colocar el dispositivo en contacto con la pared del estómago, fijar el dispositivo a la pared del estómago de modo que el dispositivo pueda estirar una parte de dicha pared del estómago.

20 Según un ejemplo el paso de fijar el dispositivo comprende los pasos de: fijar una primera porción del dispositivo a una primera parte de la pared del estómago, y fijar una segunda porción del dispositivo a una segunda parte de la pared del estómago. El paso de fijar las primera y segunda porciones del dispositivo podría comprender el paso de invaginar dichas primera y segunda porciones con suturas o grapas estómago a estómago.

25 Según un ejemplo el método comprende los pasos adicionales de: colocar un segundo dispositivo adaptado para estirar una porción de la pared del estómago en contacto con el estómago, fijar el segundo dispositivo a la pared del estómago, estirar una primera porción de la pared del estómago empleando el primer dispositivo, y estirar una segunda parte de la pared del estómago usando el segundo dispositivo.

30 Según un ejemplo el estiramiento de la segunda porción comprende el paso de: retrasar en el tiempo el estiramiento de la segunda parte, con una demora predeterminada.

35 El método según cualquiera de los ejemplos podría comprender además los pasos de: insertar un gastroscopio en el estómago del paciente, empujar una porción de la pared del estómago para preparar una bolsa en el exterior del estómago, insertar el dispositivo en la bolsa, colocado en la parte interior de la pared del estómago, suturar o grapar para encerrar el dispositivo en la bolsa antes o después de la inserción del dispositivo en dicha bolsa.

40 Según un ejemplo el método comprende además los pasos de: insertar un gastroscopio en el estómago del paciente, tirar de una porción de la pared del estómago para preparar una bolsa en la parte interior del estómago, crear un orificio en la pared del estómago dentro de la bolsa, insertar el dispositivo en la bolsa a través del orificio de la pared del estómago, suturar o grapar la bolsa, antes o después de la inserción del dispositivo a través del orificio.

45 El método podría comprender además el paso de colocar un elemento de transferencia desde el dispositivo a una unidad de control, que podría ser un elemento de transferencia de fluidos y/o un elemento adaptado para transferir energía eléctrica.

50 El método podría comprender además el paso de colocar una unidad de control que se podría colocar subcutáneamente en el paciente.

55 Según un ejemplo, el paso de colocar un elemento de transferencia desde el dispositivo a una unidad de control comprende los pasos de: cortar una abertura en el abdomen del paciente, conectar el elemento de transferencia a la unidad de control, insertar la unidad de control en la abertura de la piel del paciente, y fijar la unidad de control subcutáneamente.

60 Según un ejemplo, el método comprende además el paso de colocar un elemento de transferencia desde el dispositivo a una unidad de control que comprende los pasos de: cortar una abertura en el abdomen del paciente, conectar el elemento de transferencia a la unidad de control, insertar la unidad de control en la abertura de la piel del paciente, para colocarla en la pared abdominal. El paso de colocar la unidad de control podría comprender el paso de: fijar la unidad de control a la pared abdominal.

65 Estiramiento

Según un ejemplo el método comprende el paso adicional de regular el dispositivo postoperación y de manera no invasiva para estirar una porción de la pared del estómago de modo de afectar el apetito del paciente.

5 El paso de regular el dispositivo postoperación y de manera no invasiva para estirar una parte de la pared del estómago, comprende el paso de aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago.

10 Según un ejemplo el paso de regular el dispositivo se lleva a cabo desde el exterior del cuerpo del paciente, en tanto según otros ejemplos el paso del método de regular el dispositivo comprende regular el dispositivo mediante la unidad de control implantable desde el interior del cuerpo.

15 Según un ejemplo, el paso de regular el dispositivo comprende cada cierto tiempo regular diferentes dispositivos para, en un primer momento estirar una primera porción de la pared del estómago y en un segundo momento estirar una segunda porción de la pared del estómago.

Según un ejemplo, el método comprende colocar dos o más dispositivos en contacto con el estómago y cada cierto tiempo regular los diferentes dispositivos para estirar una parte de la pared del estómago.

Manual

20 El paso de colocar un dispositivo en contacto con el estómago podría comprender colocar un dispositivo adaptado para tener un volumen variable en contacto con el estómago, el volumen se podría variar a través de al menos una porción de pared móvil, la cual a su vez podría ser al menos una porción de pared elástica.

25 El dispositivo según cualquiera de las realizaciones podría tener una forma esencialmente redonda o forma de huevo.

El dispositivo podría comprender además un interruptor subcutáneo, y el método podría comprender además presionar el interruptor para regular el dispositivo de manera manual y no invasiva.

30 Según una realización el paso de regular el dispositivo comprende el paso de mover un fluido desde un depósito al dispositivo.

35 Según una realización, el dispositivo podría comprender una bomba, y el método podría comprender el paso de bombear un fluido desde el depósito al dispositivo para estirar la pared del estómago.

El paso de mover un fluido desde un depósito al dispositivo podría comprender el paso de mover una porción de la pared del depósito.

40 El paso de regular el dispositivo podría comprender el paso de presionar manualmente el depósito, que podría estar colocado subcutáneamente o en el abdomen.

Mecánico

45 Según una realización el paso de aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago comprende el paso de mover fluido hacia una cámara que tiene un volumen variable.

Automático

50 Según un ejemplo el paso de colocar un dispositivo en contacto con el estómago comprende colocar un dispositivo adaptado para tener un volumen variable en contacto con el estómago.

55 El dispositivo se podría adaptar para tener un volumen variable que comprende al menos una porción de pared móvil, la cual podría comprender al menos una porción de pared elástica.

El dispositivo podría tener una forma esencialmente redonda, o una forma esencialmente de huevo.

60 El dispositivo podría comprender además un interruptor subcutáneo, y el método podría comprender además presionar el interruptor para regular el dispositivo de manera no invasiva.

65 El paso de regular el dispositivo podría comprender el paso de mover un fluido desde un depósito al dispositivo, lo cual a su vez podría comprender los pasos de: operar un dispositivo de bombeo, el dispositivo de bombeo mover el fluido desde el depósito al dispositivo y el dispositivo expandirse en volumen y así estirar la porción de la pared del estómago.

El método podría comprender además el paso del fluido fluyendo hacia atrás desde el dispositivo al depósito, liberando así el estiramiento de la pared del estómago.

5 Según un ejemplo el método podría comprender el paso de: detectar una variable utilizando un sensor implantable, interpretar la variable detectada y utilizar la variable interpretada para controlar el dispositivo.

Según otro ejemplo el paso de controlar el dispositivo comprende los pasos de: operar un dispositivo de bombeo, para mover el fluido desde el depósito al dispositivo, y el dispositivo expandirse en volumen y así estirar la porción de la pared del estómago.

10 Según un ejemplo, el método comprende el paso del fluido fluyendo hacia atrás desde el dispositivo al depósito, liberando así el estiramiento de la pared del estómago.

15 El paso de detectar una variable podría comprender el paso de detectar una variable vinculada a la ingesta de alimentos del paciente, paso que podría comprender el paso de detectar una variable vinculada a la ingesta de alimentos del paciente que resulta en un mayor estiramiento de la porción del estómago, y por lo tanto de la sensación de saciedad por parte del paciente.

20 Mecánico

Según un ejemplo el paso de aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago comprende el paso de mover fluido hacia una cámara que tiene un volumen variable.

25 El método podría comprender además el paso de mover fluido desde un depósito a la cámara que tiene un volumen variable. El paso de mover un fluido desde un depósito al dispositivo podría comprender los pasos de: operar un dispositivo de bombeo, el dispositivo de bombeo mover el fluido desde el depósito al dispositivo, el dispositivo expandirse en volumen y así estirar la porción de la pared del estómago.

30 Según un ejemplo el paso de operar el dispositivo de bombeo comprende el paso de operar el dispositivo de bombeo empleando un control remoto inalámbrico.

Según un ejemplo, el método comprende además el paso del fluido fluyendo hacia atrás desde el dispositivo al depósito, liberando así el estiramiento de la pared del estómago.

35 Según un ejemplo, el paso de aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago comprende el paso de operar un motor adaptado para aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago, estirando así una porción de la pared del estómago. Operar el motor podría comprender el paso de operar el motor empleando un control remoto inalámbrico.

40 Según un ejemplo el método comprende además el paso de: detectar una variable utilizando un sensor implantable, interpretar la variable detectada y utilizar la variable interpretada para controlar el dispositivo.

45 Según un ejemplo el método comprende los pasos de: operar un dispositivo de bombeo, el dispositivo de bombeo mover el fluido desde un depósito a la cámara, y la cámara que se está llenando con el fluido aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago y estirar así la porción de la pared del estómago.

50 Según un ejemplo, el método comprende además el paso del fluido fluyendo hacia atrás desde el dispositivo al depósito, liberando así el estiramiento de la pared del estómago.

Según un ejemplo, el paso de detectar una variable comprende el paso de detectar una variable vinculada a la ingesta de alimentos del paciente.

55 Según un ejemplo el método comprende además el paso de: detectar una variable utilizando un sensor implantable, interpretar la variable detectada y utilizar la variable interpretada para controlar el dispositivo. El paso de detectar una variable podría comprender el paso de detectar una variable vinculada a la ingesta de alimentos del paciente.

60 El paso de aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago podría comprender el paso de operar un dispositivo mecánico adaptado para aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago, estirando así una porción de la pared del estómago.

65 Según una realización el dispositivo comprende elementos mecánicos adaptados para moverse a fin de estirar una porción de la pared del estómago entre la primera y la segunda partes de la pared del estómago. Los elementos mecánicos se podrían mover para estirar una porción de la pared del estómago utilizando el motor.

Según un ejemplo el paso de estirar una porción de la pared del estómago comprende el paso de operar al menos un dispositivo mecánico para estirar una porción de la pared del estómago.

5 Según un ejemplo el método comprende el paso de invaginar el dispositivo mecánico en la pared del estómago con suturas estómago a estómago.

Según un ejemplo el método comprende el paso de expandir el dispositivo mecánico en la pared del estómago invaginada para estirar la pared del estómago.

10 Según un ejemplo el método comprende un motor, que expande la pared del estómago, según otro ejemplo el método comprende un metal con memoria, que expande la pared del estómago.

Según otro ejemplo el método comprende un dispositivo mecánico controlado hidráulicamente, que expande la pared del estómago.

15 Colocación

Según un ejemplo, el paso de colocar un dispositivo comprende colocar el dispositivo en conexión con la pared del estómago, en la parte exterior de éste, lo que podría comprender el paso de colocar el dispositivo en la pared del fondo del estómago del paciente.

20

El paso de colocar un dispositivo podría comprender el paso de colocar el dispositivo en conexión con la pared del estómago, en la parte interior de éste, lo que podría comprender el paso de colocar el dispositivo en la pared del fondo del estómago del paciente.

25 Fijación

El paso de fijar el al menos un dispositivo comprende suturar o grapar el al menos un dispositivo a la pared del estómago.

30 El paso de fijar el al menos un dispositivo podría comprender invaginarlo en la pared del estómago con suturas o grapas estómago a estómago, en otros ejemplos el paso de fijar el al menos un dispositivo podría comprender colocar una malla adaptada para ser fijada a la pared del estómago por medio de tejido fibrótico.

35 La malla podría ser sujeta adicionalmente por suturas o grapas y podría comprender una estructura adaptada para promover el crecimiento de tejido humano, tal como una estructura tipo red.

40 Se proporciona un método adicional, que comprende los pasos de: crear un orificio en la pared del estómago; introducir el dispositivo de estiramiento en el estómago por medio de un instrumento; mover el dispositivo a través del orificio y colocarlo en el exterior de la pared del estómago; crear una bolsa de una porción de la pared del estómago dentro de la cavidad del estómago, con el dispositivo colocado contra el exterior de la pared del estómago; invaginar el dispositivo en la bolsa a la pared del estómago; y sellar el orificio, preferentemente con suturas o grapas.

45 Se proporciona un método adicional, que comprende los pasos de: crear un orificio en la pared del estómago; crear, por medio del instrumento, una bolsa de una porción de la pared del estómago en el interior de la cavidad del estómago; introducir el dispositivo en el estómago por medio del instrumento; mover el dispositivo a través del orificio y colocarlo en el exterior de la pared del estómago; introducir el dispositivo por medio del instrumento en la bolsa; invaginar el dispositivo en la pared del estómago; y sellar el orificio, preferentemente con suturas o grapas.

50 Según un ejemplo, el método comprende además proporcionar un dispositivo para regular el dispositivo de estiramiento desde el exterior del cuerpo del paciente; y operar el dispositivo para regular el dispositivo.

55 Según otro ejemplo el método comprende además los pasos de:

cortar la piel del paciente, insertar un tubo en la cavidad abdominal del paciente, conectar el tubo al dispositivo de llenado de volumen, llenar el dispositivo con fluido inyectado a través del tubo.

60 Según otro ejemplo el método comprende además los pasos de:

colocar subcutáneamente un puerto de inyección y conectar el tubo al puerto de inyección.

65 Según otro ejemplo, el método comprende además el paso de proporcionar un tubo conectado al dispositivo de estiramiento a través del orificio y más arriba hacia la pared abdominal o pasando a través de la pared abdominal.

Según otro ejemplo el método comprende además los pasos de:

cortar la piel del paciente, recibir el tubo de la cavidad abdominal del paciente, conectado al dispositivo de estiramiento, y llenar el dispositivo con fluido inyectado a través del tubo.

5 Según otro ejemplo el método comprende además los pasos de: colocar subcutáneamente un puerto de inyección y conectar el tubo al puerto de inyección.

Instrumento

10 Se proporciona además un instrumento para colocar un dispositivo adaptado para estirar una parte de la pared del estómago de un paciente en conexión con la pared del estómago. El instrumento comprende: un elemento de sujeción adaptado para sujetar de manera desprendible el dispositivo, un elemento de inserción adaptado para insertar el dispositivo a través de la pared del estómago y un elemento de fijación, adaptado para ayudar a la fijación del dispositivo a la pared del estómago, en el exterior de la misma.

15 El instrumento podría comprender además un elemento de corte para cortar un orificio en la pared del estómago, un elemento óptico para ver en el área del estómago. El elemento de fijación podría estar adaptado para suturar el dispositivo a la pared del estómago, en el interior de ésta, o para grapar el dispositivo a la pared del estómago, en el interior de ésta, o para invaginar al menos una parte del dispositivo en la pared del estómago con suturas estómago a estómago, en el interior de ésta, o para invaginar al menos una parte del dispositivo en la pared del estómago con grapas estómago a estómago, en el interior de ésta, sin embargo el instrumento se podría adaptar para llevar a cabo el método desde el exterior de ésta.

25 El instrumento podría comprender además un dispositivo de sujeción especial, que podría comprender un dispositivo de sujeción especial adaptado para sujetar el estómago usando vacío o elementos de sujeción mecánica.

30 Se puede usar un dispositivo adaptado para estirar una porción de la pared del estómago del paciente en un método quirúrgico o laparoscópico de tratar la obesidad de un paciente. El método comprende los pasos de: cortar un orificio en la pared abdominal del paciente, disecar un área alrededor del estómago, colocar el dispositivo en contacto con el estómago, y fijar, directa o indirectamente, a través de la invaginación de la pared del estómago, el dispositivo a la pared del estómago, de modo que el dispositivo pueda estirar una porción de dicha pared del estómago.

35 Según un ejemplo, el método de fijar el dispositivo comprende los pasos de: fijar una primera porción del dispositivo a una primera parte de la pared del estómago, y fijar una segunda porción del dispositivo a una segunda parte de la pared del estómago, donde las primera y segunda porciones del dispositivo se fijan, de modo que el dispositivo esté adaptado para estirar una porción de la pared del estómago entre las primera y segunda partes de la pared del estómago.

40 Según otro ejemplo, el dispositivo es un primer dispositivo y el método comprende los pasos adicionales de: fijar directa o indirectamente a través de la invaginación de la pared del estómago un segundo dispositivo adaptado para estirar una parte de la pared del estómago en contacto con el estómago, fijar el segundo dispositivo a la pared del estómago, estirar una primera porción de la pared del estómago usando el primer dispositivo, y estirar una segunda porción de la pared del estómago usando el segundo dispositivo.

45 Según otro ejemplo el método comprende el paso adicional de regular el dispositivo postoperación y de manera no invasiva para estirar una porción de la pared del estómago de modo de afectar el apetito del paciente.

Se puede usar un dispositivo adaptado para estirar una porción de la pared del estómago del paciente en un método quirúrgico o laparoscópico para tratar la obesidad de un paciente.

50 El método comprende los pasos de: insertar una aguja o un instrumento tipo tubo en el abdomen del cuerpo del paciente, usar la aguja o el instrumento tipo tubo para llenar el cuerpo del paciente con gas, colocar al menos dos trócares laparoscópicos en el cuerpo del paciente, insertar una cámara a través de uno de los trócares laparoscópicos en el cuerpo del paciente, insertar al menos una herramienta de disección a través de uno de los al menos dos trócares laparoscópicos, disecar un área del estómago, introducir un dispositivo en la cavidad abdominal, colocar el dispositivo en el exterior de la pared del estómago, acoplándolo a la pared del estómago.

60 Según otro ejemplo, el método que comprende el paso de regular el dispositivo postoperación y de manera no invasiva para estirar una parte de la pared del estómago comprende el paso de aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago.

Según otro ejemplo, el paso de regular el dispositivo se realiza desde el exterior del cuerpo del paciente.

65 Según otro ejemplo, el paso de regular el dispositivo comprende cada cierto tiempo regular diferentes dispositivos para, en un primer momento estirar una primera porción de la pared del estómago y en un segundo momento estirar una segunda porción de la pared del estómago.

Según otro ejemplo, el método comprende colocar dos o más dispositivos en contacto con el estómago y cada cierto tiempo regular los diferentes dispositivos para estirar una porción de la pared del estómago. El paso de fijar las primera y segunda porciones del dispositivo podría comprender el paso de invaginar dichas primera y segunda porciones con suturas o grapas estómago a estómago.

5 Según otro ejemplo, el dispositivo comprende además una unidad de control implantable, donde el paso del método de regular el dispositivo comprende regular el dispositivo mediante la unidad de control implantable desde el interior del cuerpo.

10 Según otro ejemplo el estiramiento de la segunda porción comprende los pasos de:

retrasar en el tiempo el estiramiento de la segunda parte, con una demora predeterminada.

Manual

15 Según otro ejemplo, el paso de colocar un dispositivo en contacto con el estómago comprende colocar un dispositivo adaptado para tener un volumen variable en contacto con el estómago, lo que podría ser regulado por medio de al menos una porción de pared móvil, la cual a su vez podría ser una porción de pared elástica. El dispositivo podría tener una forma esencialmente redonda o forma de huevo.

20 Según otro ejemplo, el dispositivo comprende un interruptor subcutáneo, y el método comprende además presionar el interruptor para regular el dispositivo de manera manual y no invasiva. Regular el dispositivo podría comprender el paso de mover un fluido desde un depósito al dispositivo.

25 Según otro ejemplo, el dispositivo comprende además una bomba, y el método comprende además el paso de bombear un fluido desde el depósito al dispositivo para estirar la pared del estómago.

Según otro ejemplo el paso de mover un fluido desde un depósito al dispositivo comprende el paso de mover una porción de la pared del depósito, lo que se podría hacer a través del paso de presionar manualmente el depósito.

30 El depósito, según cualquiera de las realizaciones se podría colocar subcutáneamente o en el abdomen.

Mecánico

35 Según otro ejemplo el paso de aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago comprende el paso de mover fluido hacia una cámara que tiene un volumen variable.

Automático

40 Según otro ejemplo el paso de colocar un dispositivo en contacto con el estómago comprende colocar un dispositivo adaptado para tener un volumen variable en contacto con el estómago.

El dispositivo adaptado para tener un volumen variable podría comprender al menos una porción de pared móvil, la cual a su vez podría ser una porción de pared elástica.

45 El dispositivo según cualquiera de los ejemplos podría comprender un interruptor subcutáneo, y el método podría comprender además presionar el interruptor para regular de manera no invasiva el dispositivo.

50 Según otro ejemplo el paso de regular el dispositivo comprende el paso de mover un fluido desde un depósito al dispositivo. El paso de mover un fluido desde un depósito al dispositivo podría comprender los pasos de: accionar un dispositivo de bombeo, para mover el fluido desde el depósito al dispositivo, y el dispositivo expandirse en volumen y así estirar la porción de la pared del estómago.

55 Según otro ejemplo, el método comprende además el paso del fluido fluyendo hacia atrás desde el dispositivo al depósito, liberando así el estiramiento de la pared del estómago.

Según otro ejemplo, el método comprende además el paso de: detectar una variable utilizando un sensor implantable, interpretar la variable detectada y utilizar la variable interpretada para controlar el dispositivo.

60 Según otro ejemplo, el paso de controlar el dispositivo comprende los pasos de: operar un dispositivo de bombeo, para mover el fluido desde el depósito al dispositivo, y el dispositivo expandirse en volumen y así estirar la porción de la pared del estómago.

65 Según otro ejemplo, el método comprende además el paso del fluido fluyendo hacia atrás desde el dispositivo al depósito, liberando así el estiramiento de la pared del estómago.

El paso de detectar una variable podría comprender el paso de detectar una variable vinculada a la ingesta de alimentos del paciente, lo que podría resultar en un mayor estiramiento de la porción del estómago, y por lo tanto de la sensación de saciedad del paciente.

5 Mecánico

Según otro ejemplo el paso de aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago podría comprender el paso de mover fluido a una cámara que tiene un volumen variable.

10 Según otro ejemplo, el paso de mover fluido a una cámara comprende el paso de mover fluido desde un depósito a la cámara que tiene un volumen variable.

15 Según otro ejemplo, el paso de mover un fluido desde un depósito al dispositivo comprende los pasos de: operar un dispositivo de bombeo, el dispositivo de bombeo mover el fluido desde el depósito al dispositivo, el dispositivo expandirse en volumen y así estirar la porción de la pared del estómago.

20 Según otro ejemplo, el paso de operar el dispositivo de bombeo comprende el paso de operar el dispositivo de bombeo empleando un control remoto inalámbrico.

Según otro ejemplo, el método comprende además el paso del fluido fluyendo hacia atrás desde el dispositivo al depósito, liberando así el estiramiento de la pared del estómago.

25 Según otro ejemplo, el paso de aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago comprende el paso de operar un motor adaptado para aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago, estirando así una porción de la pared del estómago.

30 El paso de operar el motor podría comprender el paso de operar el motor usando un control remoto inalámbrico.

Según otro ejemplo el método podría comprender además el paso de: detectar una variable utilizando un sensor implantable, interpretar la variable detectada y utilizar la variable interpretada para controlar el dispositivo.

35 Según otro ejemplo, el paso de controlar el dispositivo podría comprender los pasos de: accionar un dispositivo de bombeo, para mover el fluido desde un depósito a la cámara, y la cámara ser llenada con el fluido aumentando la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago y estirar así la porción de la pared del estómago.

40 Según otro ejemplo, el método comprende además el paso del fluido fluyendo hacia atrás desde el dispositivo al depósito, liberando así el estiramiento de la pared del estómago.

Según otro ejemplo, el paso de detectar una variable comprende el paso de detectar una variable vinculada a la ingesta de alimentos del paciente.

45 Según otro ejemplo, el método comprende además el paso de: detectar una variable utilizando un sensor implantable, interpretar la variable detectada y utilizar la variable interpretada para controlar el dispositivo. El paso de detectar una variable podría comprender el paso de detectar una variable vinculada a la ingesta de alimentos del paciente. El paso de aumentar la distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago podría comprender el paso de operar un dispositivo mecánico adaptado para aumentar la
50 distancia entre la primera parte de la pared del estómago y la segunda parte de la pared del estómago, estirando así una porción de la pared del estómago. Las primera y segunda porciones del dispositivo podrían comprender elementos mecánicos adaptados para moverse de modo estirar una porción de la pared del estómago entre las primera y segunda partes de la pared del estómago.

55 Según otro ejemplo, el método comprende un motor, donde los elementos mecánicos se mueven para estirar una porción de la pared del estómago utilizando el motor.

60 Según otro ejemplo, el paso de estirar una porción de la pared del estómago comprende el paso de operar al menos un dispositivo mecánico para estirar una porción de la pared del estómago.

Según otro ejemplo, el paso de invaginar el dispositivo mecánico en la pared del estómago comprende invaginarlo con suturas estómago a estómago.

65 Según otro ejemplo, el método comprende además el paso de expandir el dispositivo mecánico en la pared del estómago invaginada para estirar la pared del estómago.

Según otro ejemplo el dispositivo mecánico invaginado comprende un motor, que expande el dispositivo mecánico invaginado.

5 El dispositivo podría comprender además un metal con memoria o un dispositivo mecánico controlado hidráulicamente, que expande la pared del estómago.

Colocación

10 Según otro ejemplo, el paso de colocar un dispositivo comprende colocar el dispositivo en conexión con la pared del estómago, en el exterior de la misma, o en la pared del fondo del estómago, o en conexión con la pared del estómago, en el interior de la misma.

15 Según otro ejemplo, el paso de colocar un dispositivo en conexión con la pared del estómago, en el interior de la misma, podría comprender los pasos de: cortar un orificio en la pared del estómago, e insertar el dispositivo a través del orificio en la pared del estómago.

Según otro ejemplo, el paso de colocar un dispositivo comprende colocar el dispositivo en la pared del fondo del estómago del paciente.

20 Fijación

Según otro ejemplo, el paso de fijar el al menos un dispositivo comprende suturar o grapar el al menos un dispositivo a la pared del estómago, por ej. por medio de suturas o grapas estómago a estómago.

25 El paso de fijar el al menos un dispositivo podría comprender colocar una malla adaptada para ser fijada la pared del estómago por medio de tejido fibrótico. La malla podría ser sujeta adicionalmente por suturas o grapas y adaptada para promover el crecimiento de tejido humano, tal como una estructura tipo red.

Unidad de control

30 Según otro ejemplo, el método podría comprender el paso de colocar un elemento de transferencia desde el dispositivo a una unidad de control. El elemento de transferencia podría comprender un elemento de transferencia de fluidos, o un elemento de transferencia adaptado para transferir energía eléctrica.

35 Según otro ejemplo, el método comprende además el paso de colocar la unidad de control que se podría colocar subcutáneamente en el paciente.

Según otro ejemplo, el paso de colocar la unidad de control subcutáneamente comprende además los pasos de: insertar la unidad de control en el orificio del abdomen del paciente, y fijar la unidad de control.

40 Un método adicional comprende los pasos de: crear un orificio en la pared del estómago; introducir el dispositivo de estiramiento en el abdomen; mover el dispositivo a través del orificio y colocarlo en el interior de la pared del estómago; crear una bolsa de una porción de la pared del estómago fuera de la cavidad del estómago, con el dispositivo colocado contra el interior de la pared del estómago; invaginar el dispositivo en la bolsa en la pared del estómago; y sellar el orificio, preferentemente con suturas o grapas.

50 Según otro ejemplo, el método podría comprender los pasos de: crear un orificio en la pared del estómago; mover el dispositivo a través del orificio y colocarlo en el interior de la pared del estómago; introducir el dispositivo por medio del instrumento en la bolsa; y sellar el orificio, preferentemente con suturas o grapas.

Según otro ejemplo, el método comprende además proporcionar un dispositivo para regular el dispositivo de estiramiento desde el exterior del cuerpo del paciente; y operar el dispositivo para regular el dispositivo.

55 Según otro ejemplo, el dispositivo comprende una unidad de control implantable y el método comprende además los pasos de: proporcionar una unidad de control implantada para regular el dispositivo de estiramiento desde el interior del cuerpo del paciente; y operar el dispositivo para regular el dispositivo.

El método podría comprender además los pasos de colocar subcutáneamente un puerto de inyección y conectar un tubo conectado al dispositivo, al puerto de inyección.

60 Según otro ejemplo, el método comprende además el paso de proporcionar un tubo conectado al dispositivo de estiramiento a través del orificio y más arriba hacia la pared abdominal o pasando a través de la pared abdominal.

65 Según otro ejemplo, el método comprende además los pasos de: recibir un tubo de la cavidad abdominal del paciente, conectado al dispositivo de estiramiento, y llenar el dispositivo con fluido inyectado a través del tubo.

Según otro ejemplo, el método podría comprender además los pasos de: colocar subcutáneamente un puerto de inyección y conectar el tubo al puerto de inyección.

5 El método podría comprender además el paso adicional de regular el dispositivo postoperación y de manera no invasiva para estirar una parte de la pared del estómago de modo de afectar el apetito del paciente.

Según otro ejemplo, el método comprende el paso adicional de llenar el dispositivo con un fluido.

10 Según otro ejemplo, el método podría comprender el paso adicional de colocar una unidad de control interna dentro del cuerpo del paciente.

Según un ejemplo, el método comprende además el paso adicional de conectar la unidad de control interna al dispositivo, lo que se podría hacer hidráulicamente o usando cables eléctricos.

15 Un dispositivo adaptado para estirar una porción de la pared del estómago del paciente se puede usar en un método adicional, quirúrgico o laparoscópico de tratar la obesidad de un paciente. El método comprende los pasos de: insertar una aguja o un instrumento tipo tubo en el abdomen del cuerpo del paciente, usar el instrumento tipo aguja o tubo para llenar el cuerpo del paciente con gas, colocar al menos dos trócares laparoscópicos en el cuerpo del paciente, insertar una cámara a través de uno de los trócares laparoscópicos en el cuerpo del paciente, insertar al
20 menos una herramienta de disección a través de uno de los al menos dos trócares laparoscópicos, diseccionar un área del estómago, introducir un dispositivo en la cavidad abdominal, invaginar el dispositivo en el exterior de la pared del estómago con suturas o grapas estómago a estómago y postoperación estirar la porción de pared del estómago invaginada, operando el dispositivo.

25 Según otro ejemplo, el método comprende el paso adicional de: introducir un segundo o más dispositivos en la cavidad abdominal, invaginar el segundo o más dispositivos en el exterior de la pared del estómago con suturas o grapas estómago a estómago y postoperación estirar la porción de la pared del estómago invaginada, operando el segundo o más dispositivos.

30 Según otro ejemplo, el método comprende el paso adicional de: postoperación, estirar la porción de pared del estómago invaginada en las primera o segunda o más partes del dispositivo independientes entre sí.

Se puede usar un dispositivo adaptado para estirar una porción de la pared del estómago del paciente en un método adicional, quirúrgico o laparoscópico para tratar la obesidad de un paciente. El método comprende los pasos de:
35 insertar una aguja o un instrumento tipo tubo en el abdomen del cuerpo del paciente, usar la aguja o el instrumento tipo tubo para llenar el cuerpo del paciente con gas, colocar al menos dos trócares laparoscópicos en el cuerpo del paciente, insertar una cámara a través de uno de los trócares laparoscópicos en el cuerpo del paciente, insertar al menos una herramienta de disección a través de uno de los al menos dos trócares laparoscópicos, diseccionar un área del estómago, introducir un dispositivo en la cavidad abdominal, invaginar una primera parte del dispositivo de estiramiento colocado en el exterior de la pared del estómago con suturas o grapas estómago a estómago e
40 invaginar una segunda parte del dispositivo de estiramiento, separada de la primera parte, colocada en el exterior de la pared del estómago, con suturas o grapas estómago a estómago, y postoperación, estirar la porción de pared del estómago entre las primera y segunda partes, operando el dispositivo.

45 Según otro ejemplo, el método comprende el paso adicional de: introducir un segundo o más dispositivos en la cavidad abdominal, invaginar una primera parte del segundo o más dispositivos de estiramiento colocada en el exterior de la pared del estómago con suturas o grapas estómago a estómago, invaginar una segunda parte del segundo o más dispositivos de estiramiento, separada de la primera parte, colocada en el exterior de la pared del estómago, con suturas o grapas estómago a estómago, y postoperación, estirar la porción de la pared del estómago
50 entre las primera y segunda partes, operando el segundo o más dispositivos.

Según otro ejemplo, el método comprende los pasos adicionales de: invaginar una tercera o más partes del dispositivo de estiramiento colocadas en el exterior de la pared del estómago, separadas de las primera o segunda partes, con suturas o grapas estómago a estómago, y postoperación, estirar la porción de pared del estómago entre
55 cualquier combinación de las primera y segunda y tercera o más partes, operando el dispositivo.

Se puede usar un dispositivo adaptado para estirar una porción de la pared del estómago del paciente en un método para tratar la obesidad de un paciente, donde el método comprende los pasos de: cortar la piel de un paciente humano, diseccionar un área del estómago, introducir un dispositivo en la cavidad abdominal, invaginar el dispositivo en
60 el exterior de la pared del estómago con suturas o grapas estómago a estómago, y postoperación, estirar la porción de pared del estómago invaginada, operando el dispositivo.

El método podría comprender además el paso adicional de: introducir un segundo o más dispositivos en la cavidad abdominal, invaginar el segundo o más dispositivos en el exterior de la pared del estómago con suturas o grapas
65 estómago a estómago, y postoperación, estirar la porción de la pared del estómago invaginada operando el segundo o más dispositivos.

Según otro ejemplo, el método comprende los pasos adicionales de: postoperación estirar la porción de pared del estómago invaginada en las primera o segunda o más partes del dispositivo independientes entre sí.

5 Se puede usar un dispositivo adaptado para estirar una porción de la pared del estómago del paciente en un método quirúrgico adicional para tratar la obesidad de un paciente. El método comprende los pasos de: cortar la piel de un paciente humano, diseccionar un área del estómago, introducir un dispositivo en la cavidad abdominal, invaginar una primera parte del dispositivo de estiramiento, colocada en el exterior del estómago, con suturas o grapas estómago a estómago, invaginar una segunda parte del dispositivo de estiramiento, separada de la primera parte, colocada en el exterior de la pared del estómago, con suturas o grapas estómago a estómago, y postoperación, estirar la porción de pared del estómago entre las primera y segunda partes, operando el dispositivo.

15 Según otro ejemplo el método comprende el paso adicional de: introducir un segundo o más dispositivos en la cavidad abdominal, invaginar una primera parte del segundo o más dispositivos de estiramiento colocadas en el exterior de la pared del estómago con suturas o grapas estómago a estómago, invaginar una segunda parte del segundo o más dispositivos de estiramiento, separadas de la primera parte, colocadas en el exterior de la pared del estómago con suturas o grapas estómago a estómago, y postoperación estirar la porción de la pared del estómago entre las primera y segunda partes, operando el segundo o más dispositivos.

20 Según otro ejemplo, el método comprende además los pasos de: invaginar una tercera o más partes del dispositivo de estiramiento colocadas en el exterior de la pared del estómago, separadas de la primera o segunda partes, con suturas o grapas estómago a estómago, y postoperación, estirar la porción de pared del estómago entre cualquier combinación de las primera y segunda y tercera o más partes, operando el dispositivo.

25 Según otro ejemplo el método comprende los pasos adicionales de regular el dispositivo postoperación y de manera no invasiva para estirar una parte de la pared del estómago de modo de afectar el apetito del paciente.

El método podría comprender además el paso de llenar el dispositivo con un fluido.

30 Según otra realización, el método comprende el paso adicional de colocar una unidad de control interna dentro del cuerpo del paciente, y conectar la unidad de control interna al dispositivo, lo que se podría hacer hidráulicamente o usando cables eléctricos.

Instrumento

35 Se proporciona además un instrumento para colocar un dispositivo adaptado para estirar una parte de la pared del estómago de un paciente en conexión con la pared del estómago. El instrumento comprende: un elemento de sujeción adaptado para sujetar de manera desprendible el dispositivo, y un elemento de fijación, adaptado para ayudar a la fijación del dispositivo a la pared del estómago, en el exterior de la misma.

40 El instrumento podría comprender además un elemento óptico para ver en el área del estómago.

El instrumento podría comprender un elemento de fijación adaptado para suturar el dispositivo a la pared del estómago, en el exterior de la misma.

45 Según otra realización el elemento de fijación está adaptado para grapar el dispositivo a la pared del estómago, en el exterior de la misma, y en otras realizaciones el elemento de fijación está adaptado para invaginar al menos una parte del dispositivo en la pared del estómago con suturas estómago a estómago, en el exterior de la misma.

50 Según otra realización el elemento de fijación se podría adaptar para invaginar al menos una parte del dispositivo en la pared del estómago con grapas estómago a estómago, en el exterior de la misma.

55 Se proporciona además un instrumento para colocar un dispositivo adaptado para estirar una parte de la pared del estómago de un paciente en conexión con la pared del estómago. El instrumento comprende: un elemento de sujeción adaptado para sujetar de manera desprendible el dispositivo, un elemento de inserción adaptado para insertar el dispositivo a través de la pared del estómago y un elemento de fijación, adaptado para ayudar a la fijación del dispositivo a la pared del estómago, en el interior de la misma.

60 El instrumento podría comprender además un elemento de corte para cortar un orificio en la pared del estómago, un elemento óptico para ver en el área del estómago. El elemento de fijación podría estar adaptado para suturar el dispositivo a la pared del estómago, en el interior de ésta, o para grapar el dispositivo a la pared del estómago, en el interior de ésta, o para invaginar al menos una parte del dispositivo en la pared del estómago con suturas estómago a estómago, en el interior de ésta, o para invaginar al menos una parte del dispositivo en la pared del estómago con grapas estómago a estómago, en el interior de ésta.

65 El instrumento podría comprender además un dispositivo de sujeción especial, que podría comprender un dispositivo de sujeción especial adaptado para sujetar el estómago usando vacío o elementos de sujeción mecánicos.

Un dispositivo de estiramiento, adaptado para ser ajustable postoperación y que comprende al menos una sección expandible, donde el dispositivo de estiramiento está adaptado para ser ajustable entre un primer estado colapsado y un segundo estado expandido. En el primer estado colapsado la sección expandible está colapsada, y en el segundo estado expandido, la sección expandible está expandida. La superficie externa de dicha sección expandible comprende al menos parcialmente una estructura superficial que tiene áreas elevadas alternando con áreas rebajadas. La sección expandible está adaptada para tener, en al menos uno de dichos primer estado colapsado y segundo estado expandido una primera distancia entre áreas elevadas adyacentes suficientemente extendida para evitar que el crecimiento de tejido fibrótico interconecte directamente áreas elevadas adyacentes en un grado que comprometa la capacidad de ajuste entre un primer estado colapsado y un segundo estado expandido de dicho dispositivo de estiramiento. La sección expandible comprende además áreas de conexión entre áreas elevadas y rebajadas adyacentes, está adaptada además para tener, en al menos uno de dichos primer estado colapsado y segundo estado expandido, una segunda distancia entre áreas de conexión adyacentes suficientemente extendida para evitar que el crecimiento de tejido fibrótico interconecte directamente áreas de conexión adyacentes en un grado que comprometa la adaptabilidad entre un primer estado colapsado y un segundo estado expandido de dicho dispositivo de estiramiento.

Según una realización la sección expandible es hueca o comprende un cuerpo hueco.

Según otra realización el dispositivo de estiramiento es sustancialmente completamente hueco o comprende un cuerpo hueco que se extiende a lo largo de sustancialmente toda la longitud y/o el volumen completo de dicho dispositivo de estiramiento.

El tejido fibrótico puede a menudo tener una extensión o espesor entre aproximadamente 0.5 mm y aproximadamente 1.5 mm y por lo tanto las distancias entre superficies pertinentes de los elementos de la estructura superficial son adecuadamente superiores a aproximadamente 3 mm, por consiguiente superiores a aproximadamente 2 x 1.5 mm. Pero dependiendo de las circunstancias también pueden ser suficientes distancias mayores a entre aproximadamente 1.0 mm y aproximadamente 3 mm. En los casos en que se puede esperar que el tejido fibrótico tenga una extensión o espesor mayor de aproximadamente 1.5 mm las distancias entre superficies pertinentes de los elementos de la estructura superficial se adaptan de manera adecuada.

La estructura superficial puede comprender áreas elevadas y rebajadas y puede ser adecuado que incluso una distancia entre diferentes planos de las áreas elevadas y rebajadas sea mayor que un cierto umbral para facilitar la funcionalidad colapsable y/o expandible del dispositivo de estiramiento. Si dicha distancia es demasiado pequeña, la funcionalidad colapsable y/o expandible del dispositivo de estiramiento puede ser limitada. Un intervalo adecuado para dicha distancia es de alrededor de 0.5 a 10 mm, más adecuado de alrededor de 2-8 mm y muy adecuado de alrededor de 3-7 mm. La estructura superficial puede comprender diferentes formas o elementos geométricos en cualquier combinación de dichos elementos o formas siempre que se cumplan las condiciones mencionadas antes para las distancias. La estructura superficial puede comprender por ejemplo crestas y surcos de diferentes formas. Las crestas y surcos pueden tener cada uno una sección transversal que es, por ej. en forma de cuña, poligonal, cuadrada, piramidal, piramidal truncada. Además, las crestas y surcos tienen secciones transversales de diferentes formas. La estructura superficial también puede comprender, en general, una estructura en forma de fuelle o una estructura superficial en la que se colocan objetos geométricos del mismo tipo o tipos diferentes sobre una superficie. Los objetos geométricos se pueden colocar sobre la superficie prácticamente al azar o de acuerdo con algún esquema.

Un tipo de dispositivo de estiramiento en los que este tipo de estructura superficial puede ser adecuado, son los dispositivos de estiramiento en los que el dispositivo de estiramiento debería 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 obstaculizar o impedir sustancialmente la función del dispositivo de estiramiento. Pero la estructura superficial puede ser utilizada por cualquier dispositivo de estiramiento en el que las características de la estructura superficial serían ventajosas para el dispositivo de estiramiento.

Breve descripción de las figuras

La presente invención se describirá ahora en más detalle por la vía de ejemplos no limitantes y con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

La figura 1 muestra un dispositivo de estiramiento implantado en la pared del fondo del estómago de un paciente, en el interior de la misma.

La figura 2a muestra un dispositivo de estiramiento implantado en la pared del fondo del estómago de un paciente, en el exterior de la misma.

La figura 2b muestra un dispositivo de estiramiento implantado en la pared del fondo del estómago de un paciente, en el exterior de la misma en un segundo estado.

La figura 3a muestra una realización en la que el dispositivo de estiramiento comprende dos dispositivos de estiramiento, de acuerdo con una primera realización.

La figura 3b muestra una realización en la que el dispositivo de estiramiento comprende dos dispositivos de estiramiento, de acuerdo con una segunda realización.
 Las figuras 4a-i muestran el dispositivo de estiramiento según diferentes realizaciones.
 La figura 5a es una vista transversal de una estructura superficial 700 del dispositivo de estiramiento 10.
 5 La figura 5b es una vista transversal similar a la de la Fig. 5a pero con una estructura superficial 700 ligeramente diferente.
 Las figuras 5c-e son dibujos que muestran secciones de ejemplos de la estructura superficial 700 descrita aquí.
 La figura 5f muestra esquemáticamente una realización de un dispositivo de estiramiento 10 que tiene una
 10 estructura superficial 700.
 Las figuras 5g y 5h muestran ejemplos de diferentes secciones transversales para una prótesis.
 Las figuras 5i-5k son dibujos que muestran ejemplos de diferentes estructuras superficiales.
 Las figuras 6a-c muestran el dispositivo de estiramiento invaginado en la pared del estómago.
 La figura 7 muestra una realización en la que el dispositivo de estiramiento es un dispositivo de estiramiento
 15 mecánico, de acuerdo con una primera realización.
 La figura 8 muestra una realización en la que el dispositivo de estiramiento es un dispositivo de estiramiento mecánico, de acuerdo con una segunda realización.
 La figura 9a muestra una realización en la que el dispositivo de estiramiento es un dispositivo de estiramiento mecánico, de acuerdo con una tercera realización.
 20 La figura 9b muestra una malla adaptada para ayudar a la fijación del dispositivo de estiramiento.
 La figura 9c muestra una realización en la que el dispositivo de estiramiento es un dispositivo de estiramiento mecánico, de acuerdo con una cuarta realización.
 La figura 10a muestra una realización en la que el dispositivo de estiramiento es un dispositivo de estiramiento mecánico, de acuerdo con una quinta realización.
 25 La figura 10b muestra una realización en la que el dispositivo de estiramiento es un dispositivo de estiramiento mecánico, de acuerdo con una quinta realización, en mayor detalle, en un primer estado.
 La figura 10c muestra una realización en la que el dispositivo de estiramiento es un dispositivo de estiramiento mecánico, de acuerdo con una quinta realización, en mayor detalle, en un segundo estado.
 La figura 11a muestra una realización en la que el dispositivo de estiramiento se combina con un dispositivo
 30 para tratar una enfermedad de reflujo, de acuerdo con una primera realización.
 La figura 11b muestra una realización en la que el dispositivo de estiramiento se combina con un dispositivo para tratar una enfermedad de reflujo, de acuerdo con una segunda realización.
 La figura 12a muestra una realización en la que el dispositivo de estiramiento se combina con un dispositivo de llenado de volumen.
 35 La figura 12b muestra aún otra realización del dispositivo de estiramiento, en una versión manual.
 La figura 12c muestra todavía otra realización del dispositivo de estiramiento, en una versión automática.
 Las figuras 13-36 muestran figuras esquemáticas que describen diferentes funciones del dispositivo de estiramiento.
 La figura 37a muestra la unidad de control de un instrumento gastroscópico.
 40 La figura 37b muestra el instrumento gastroscópico cuando está colocado en el estómago.
 La figura 37c muestra el instrumento gastroscópico cuando está penetrando la pared del estómago.
 La figura 37d muestra el instrumento gastroscópico cuando está penetrando la pared del estómago, en mayor detalle.
 La figura 37e muestra un instrumento gastroscópico o laparoscópico de acuerdo con un ejemplo.
 45 La figura 37f muestra un instrumento gastroscópico o laparoscópico de acuerdo con un ejemplo, en un segundo estado.
 La figura 37g muestra un instrumento gastroscópico o laparoscópico de acuerdo con un ejemplo, en un tercer estado.
 La figura 37h muestra un instrumento gastroscópico o laparoscópico de acuerdo con un ejemplo, en un
 50 cuarto estado.
 La figura 37i muestra un instrumento gastroscópico o laparoscópico de acuerdo con un ejemplo, en un quinto estado.
 Las figuras 38a-d muestran un instrumento gastroscópico o laparoscópico en mayor detalle.
 Las figuras 39a-j muestran un instrumento gastroscópico o laparoscópico creando una cavidad o bolsillo en
 55 la pared del estómago e insertando un dispositivo de estiramiento.
 Las figuras 40a-f muestran un instrumento gastroscópico o laparoscópico creando una cavidad o bolsillo en la pared del estómago e insertando un dispositivo de estiramiento.
 Las figuras 41a,b muestran un instrumento gastroscópico o laparoscópico insertando alambre de guía.
 La figura 42 muestra un diagrama de flujo de un método gastroscópico.
 60 La figura 43 muestra un diagrama de flujo de un método quirúrgico o laparoscópico.

Descripción detallada

Por invaginado en la pared del estómago se debe entender como un objeto que ha sido colocado dentro de una
 65 cavidad hecha de material de pared del estómago. La invaginación permite suturas o grapas estómago a estómago lo que permite al objeto ser encerrado por medio de cicatrización de tejido humano.

A continuación se proporcionará una descripción detallada de las realizaciones, así como ejemplos que no están dentro del alcance de la presente invención según se la define en las reivindicaciones adjuntas. En las figuras ilustrativas, números de referencia semejantes designan elementos idénticos o correspondientes a lo largo de varias figuras. Se apreciará que estas figuras son únicamente ilustrativas y no restringen en modo alguno el alcance de la solicitud. Por lo tanto, cualquier referencia a una dirección, como "arriba" o "abajo", se refiere únicamente a las direcciones que se muestran en las figuras. Asimismo, cualquier dimensión etc. mostrada en las figuras es sólo con fines ilustrativos.

La figura 1 muestra una primera realización de un dispositivo de tratamiento de la obesidad. El dispositivo comprende un dispositivo de estiramiento 10 implantado en un paciente humano. En la figura 1, el dispositivo de estiramiento 10 está invaginado en la pared 12a del estómago 12 del paciente y el cuerpo del dispositivo de estiramiento 10 está conformado para apoyarse contra la pared 12a del estómago 12 y además tiene una superficie externa adecuada para apoyarse contra esta pared 12a. Esto significa que el dispositivo de estiramiento 10 tiene preferentemente una forma esencialmente redonda para no dañar la pared del estómago. Sin embargo, la pared del estómago 12 es fuerte, por lo que se pueden usar muchas formas diferentes.

El dispositivo de estiramiento 10 se puede fijar a la pared 12a del estómago 12 de varias maneras diferentes. En la realización que se muestra en la figura 1, el dispositivo de estiramiento 10 se invagina en la pared 12a del estómago. Después de la invaginación, se acoplan varias suturas o grapas 14 estómago a estómago, para mantener la invaginación en el corto plazo. Esto permite el crecimiento de tejido humano, que mantiene la invaginación en el largo plazo.

Al ampliar el tamaño del dispositivo de estiramiento, la pared del estómago 12 que rodea el dispositivo de estiramiento 10 se estira, dado que se incrementa la circunferencia del dispositivo de estiramiento 10. Mediante este estiramiento, los receptores de la pared del estómago indican que el estómago está lleno, creando así una sensación de saciedad al paciente. Concordantemente, cuando el dispositivo de estiramiento 10 se contrae, los receptores indican que el estómago no está lleno, lo que devuelve la sensación de hambre.

La expansión y contracción del dispositivo de estiramiento 10 se pueden realizar bajo el control directo del paciente. Alternativamente, la expansión y contracción se pueden realizar según un cronograma preprogramado.

Volviendo a la figura 1, esta figura también muestra un dispositivo de operación de fluido, es decir, un dispositivo de operación hidráulico o neumático adecuado para operar el dispositivo de estiramiento, que a continuación se describirá en detalle.

El dispositivo de estiramiento 10 forma una cámara de fluido, en la que se permite que el fluido fluya. El dispositivo de estiramiento 10 forma por lo tanto una cámara expandible que puede cambiar el volumen que ocupa en la pared del estómago, formando así un dispositivo de estiramiento 10 regulado hidráulica o neumáticamente.

Un depósito de regulación 16 para fluidos está conectado al dispositivo de estiramiento 10 por medio de un conducto 18 en forma de tubo. El dispositivo de estiramiento 10 está adaptado por lo tanto para ser regulado, preferentemente de forma no invasiva, moviendo líquido o aire desde el depósito de regulación 16 a la cámara formada por el dispositivo de estiramiento.

El depósito de regulación 16 se puede regular de varias maneras. En la realización que se muestra en la figura 1, el depósito de regulación 16 se regula presionando manualmente dicho depósito de regulación 16. En otras palabras, el depósito de regulación 16 se regulado moviendo una pared del depósito. Se prefiere entonces que el depósito de regulación 16 esté colocado subcutáneamente y de esa manera se consigue una regulación no invasiva.

Cuando se presiona el depósito de regulación 16, el volumen del mismo disminuye y el fluido hidráulico se mueve desde el depósito a la cámara formada por el dispositivo de estiramiento 10 a través del conducto 18, agrandando o expandiendo el dispositivo de estiramiento 10. Para llenar y calibrar el nivel de fluido del dispositivo, se proporciona además un puerto de inyección 1001. El puerto de inyección comprende preferentemente una membrana autosellante, como una membrana de silicona.

Se apreciará que en lugar de operación hidráulica, se puede usar operación neumática, en la que se mueve aire en lugar de fluido hidráulico entre el depósito 16 y la cámara formada por el dispositivo de estiramiento 10. Es preferible que el depósito tenga una posición de bloqueo para mantenerlo en la posición deseada. Si el paciente comprime el depósito 16, éste permanece preferentemente comprimido y se libera después de presionar nuevamente.

Se puede usar cualquier tipo de solución hidráulica para el dispositivo de estiramiento. La solución hidráulica se puede operar mecánicamente y alimentar con cualquier motor o bomba, así como manualmente.

La figura 1 muestra además un sistema de servomecanismo inverso que comprende un depósito de regulación 16 y un depósito servo 90. El depósito servo 90 controla hidráulicamente un dispositivo de estiramiento 10 a través del conducto 18. La función del servomecanismo inverso se describe con más detalle en las figuras 33-36.

La figura 2a muestra el dispositivo de acuerdo con otra realización en la que un motor 40 está adaptado para mover una pared del depósito de regulación 16. El depósito de regulación 16 alimentado con energía, se coloca entonces preferentemente en el abdomen del paciente. En esta realización, se puede proporcionar una unidad de control remoto externa inalámbrica 34b,c y un dispositivo de transmisión de energía externo 34a para realizar una regulación no invasiva del motor a través de un dispositivo de transformación de energía 30, que está adaptado para suministrar energía a un dispositivo de operación que consume energía, en el presente ejemplo el motor 40.

El control remoto puede comprender un transmisor de energía inalámbrico, 34a que también puede actuar como un dispositivo de regulación para regular de manera no invasiva el dispositivo de estiramiento. Cuando la regulación se realiza por medio de un control remoto 34, se proporciona una fuente de energía interna 70 para alimentar el dispositivo de regulación. La fuente de energía interna 70 puede ser por ejemplo una batería implantada recargable o un condensador o un dispositivo para recibir energía inalámbrica transmitida desde el exterior del cuerpo del paciente. Se describirán diferentes formas de regular el dispositivo de estiramiento 10 con referencia las figuras 13-29.

El dispositivo que se muestra en la figura 2a comprende además un sensor 201 que detecta un parámetro del paciente o del dispositivo preferentemente vinculado a la ingesta de alimentos del paciente. El sensor se conecta a un conjunto de control 42 por medio de un elemento de transferencia de señal 202 del sensor. El sensor se puede usar para regular dicho dispositivo de una manera completamente automática, es decir, el dispositivo responde a una señal del sensor vinculada a la ingesta de alimentos del paciente, afectando de este modo al conjunto de control para que opere el dispositivo de estiramiento 10 a fin de estirar la pared del estómago 12 y crear de ese modo una sensación de saciedad en el paciente. El sensor se podría adaptar para medir la ingesta de alimentos del paciente a través de cualquiera de: temperatura, tensión arterial, flujo sanguíneo, latidos cardíacos, respiración y presión y se puede colocar en el estómago 12, el esófago 203 o en conexión con el cardias 204. De acuerdo con un ejemplo dicho sensor es un medidor de tensión que mide la contracción y/o la relajación del cardias 204.

El dispositivo que se muestra en la fig. 2a comprende además un segundo conducto 222 para el flujo de retorno del fluido hidráulico. El flujo de retorno está adaptado para crear la sensación de saciedad deseada durante un tiempo predeterminado luego del cual el fluido hidráulico fluye hacia atrás en una cantidad lo suficientemente grande para que el dispositivo de estiramiento no estire más la pared del estómago y por lo tanto la sensación de hambre regrese al paciente. Un tiempo adecuado para el proceso es entre 1 y 6 horas. De acuerdo con otros ejemplos, el flujo de retorno tiene lugar en el conducto principal 18 por medio de un sistema de válvula conectado a dicho conducto 18.

Para llenar y calibrar el nivel de fluido del dispositivo, se proporciona además un puerto de inyección 1001. El puerto de inyección 1001 comprende preferentemente una membrana autosellante, como una membrana de silicona.

La figura 2b muestra el dispositivo de acuerdo con la realización de la fig. 2a, en un segundo estado en el cual el dispositivo de estiramiento 10 está expandido y por lo tanto estira la pared del estómago 12.

La figura 3a muestra una realización, en la que se proporcionan dos dispositivos de estiramiento 10". Ambos dispositivos de estiramiento 10 " funcionan de acuerdo con los principios descritos antes con referencia a la figura 1. Se pueden adaptar para ser regulados postoperación y de forma no invasiva, y adaptar para regular cada cierto tiempo diferentes dispositivos de estiramiento de modo de estirar en un primer momento una primera parte de la pared del estómago y, en un segundo momento, estirar una segunda parte de la pared del estómago.

Dicho dispositivo de estiramiento 10 se puede usar para mantener la electrónica y/o una fuente de energía y/o un fluido hidráulico. El fluido hidráulico de ese dispositivo se puede distribuir a varias áreas más pequeñas del dispositivo de estiramiento para variar el área de estiramiento cada cierto tiempo, evitando cualquier posible efecto de estiramiento más permanente de la pared del estómago. Incluso mecánicamente se pueden usar varias áreas de estiramiento. El ejemplo de acuerdo con la fig. 3a comprende además un dispositivo de cambio de válvula hidráulica 54, implantado en el paciente, para cambiar entre la operación del primer y del segundo dispositivos de estiramiento 10". La alternancia crea un dispositivo más sostenible ya que los receptores en la pared estomacal se estimulan y logran un mayor tiempo de recuperación entre los estiramientos.

En la fig. 3a el sistema es un sistema manual controlado por el paciente como se describió antes con referencia a la fig. 1, mientras que en la fig. 3b el sistema se energiza usando energía inalámbrica como se describió anteriormente con referencia a la fig. 2a.

Las figuras 4a-e muestran diferentes realizaciones del dispositivo de estiramiento 10 adaptado para ser implantado en un paciente. El dispositivo de estiramiento 10 comprende una superficie adaptada para estar en contacto con la pared del estómago 12 cuando el dispositivo está invaginado en la pared del estómago. La figura 4b muestra una realización del dispositivo de estiramiento en la que el dispositivo de estiramiento comprende un elemento de fijación 206 para suturar o grapar el dispositivo de estiramiento a la pared del estómago. El elemento de fijación 206 podría comprender orificios para recibir dichas suturas o grapas 14, o el dispositivo de fijación 206 podría ser penetrable de manera que las suturas o grapas puedan penetrar en la pared del estómago y el dispositivo de fijación 206. 4c muestra el dispositivo de estiramiento 10 de acuerdo con una realización en la que el dispositivo de estiramiento 10

comprende un elemento de entrada 207 para llenar dicho dispositivo con un fluido. Dicho elemento de entrada se conecta preferentemente a un conducto hidráulico 18 adaptado para ser invaginado en la pared del estómago 12. La figura 4d muestra el dispositivo de estiramiento 10 según una realización en la que el dispositivo de estiramiento 10 comprende un elemento de sujeción 208 adaptado para conectarse a un dispositivo de inserción cuando dicho dispositivo de estiramiento 10 se inserta en una bolsa invaginada de la pared del estómago 12. La Fig. 4e muestra el dispositivo de estiramiento 10 de acuerdo con una realización en la que el dispositivo de estiramiento tiene una forma ligeramente ovalada o de huevo. La figura 4e muestra además el conducto hidráulico 18 unido a dicho dispositivo de estiramiento 10. La figura 4f muestra el dispositivo de estiramiento 10 de acuerdo con una realización en la que el dispositivo de estiramiento es inflable mediante un fluido transportado a través del conducto 18. De acuerdo con una realización que se muestra en la fig. 4f el conducto comprende dos secciones 18a,b donde la primera sección 18a se usa para tirar del dispositivo de estiramiento 10 hacia su lugar, y para llenar el dispositivo 10 con un fluido adecuado, mientras que la segunda sección 18b se usa para el funcionamiento de dicho dispositivo 10. La figura 4g muestra el dispositivo de estiramiento 10 de acuerdo con la realización de la fig. 4f en un estado desinflado. El dispositivo de estiramiento 10 se inserta a través de un orificio en la pared del estómago 12 en su estado desinflado, después de lo cual el dispositivo 10 se llena con un fluido adecuado para funcionar. La figura 4h muestra el dispositivo de estiramiento 10 de acuerdo con una realización en la que el dispositivo de estiramiento 10 comprende dos porciones de pared móviles 223a,b, que se pueden mover por medio de una estructura de fuelle 209 hecha de un material flexible. La figura 4i muestra el dispositivo de estiramiento de acuerdo con una realización en la que el dispositivo de estiramiento es expandible por medio de cuatro secciones expandibles 210 situadas simétricamente en cuatro lugares a lo largo de la superficie del dispositivo de estiramiento, como se muestra en la imagen de sección de la fig. 4i. Las secciones expandibles 210 están hechas de un material flexible para permitir que dichas secciones 210 se expandan cuando dicho dispositivo de estiramiento 10 se llena con un fluido hidráulico.

Una primera distancia 708a entre dos áreas elevadas 701, véase la fig. 5a, es suficientemente larga como para evitar el crecimiento de tejido fibrótico que conecte directamente dos áreas elevadas adyacentes 707. Es decir, puede ser posible que el tejido fibrótico crezca sobre la superficie de las áreas elevadas y rebajadas 701, 702 y las áreas de conexión 704. Sin embargo, gracias a la extensión de la primera distancia 708a, se impide que el tejido fibroso crezca directamente desde un área elevada 701 a otra área elevada adyacente 701.

Con la expresión "crezca directamente desde un área elevada 701 a otra área elevada 701" se quiere dar a entender por ej. que el tejido fibrótico crece desde un área elevada 701 a otra, mientras que no crece o crece sólo en una pequeña medida en un área de conexión 704. Como se indica en 704a en la fig. 5i, la primera distancia 708a se puede medir dentro de un intervalo 704a desde el nivel de un área elevada 701. La expresión "crezca directamente desde un área elevada 701 a otra área elevada 701" también incluye la situación en la que el tejido fibrótico crece en áreas adyacentes, por ej. dos áreas de conexión adyacentes 704, con un espesor tal que el tejido fibrótico de cada área adyacente alcanza y puentea la distancia o el espacio entre dos áreas elevadas 701. En tal situación, el espacio entre dos áreas elevadas 701 se puede llenar parcial o completamente con tejido fibrótico.

Puede ser ventajoso que también una segunda distancia 708b correspondiente a la extensión de un área rebajada 702 tenga una extensión lo suficientemente grande como para evitar que el tejido fibrótico crezca directamente desde un área de conexión 704 a otra área de conexión 704. Con la expresión "crezca directamente desde un área de conexión 704 a otra área de conexión 704" se quiere dar a entender que el tejido fibrótico crece desde un área de conexión 704 a otra mientras que no crece o crece sólo en una pequeña medida en un área rebajada 702.

En la fig. 5a se mostró la estructura superficial que comprende áreas elevadas y rebajadas, pero aparte de las áreas elevadas y rebajadas también se pueden usar muchas otras estructuras geométricas, cuando es posible, para cumplir con evitar el crecimiento de tejido fibrótico mencionado precedentemente. En particular, evitar el crecimiento de tejido fibrótico entre áreas elevadas y entre áreas de conexión mencionado antes.

Algunos ejemplos de dichas otras estructuras geométricas se muestran en las fig. 5i-5k. En una estructura superficial que comprende crestas y surcos, las crestas y los surcos también pueden tener secciones diferentes, algunos ejemplos se muestran en las fig. 5a-5e.

Con referencia principalmente a las fig. 5a y 5b se explicarán ahora algunas expresiones y aspectos. En esta solicitud, se usa el concepto de una primera distancia 708a, 718a entre áreas elevadas adyacentes 701, 710. Con dicha primera distancia 708a, 718a se quiere dar a entender una distancia que se mide sustancialmente desde el borde 706, 714 de un área elevada 701, 710 hasta el borde 706, 714 de un área elevada adyacente 701, 710. Medida sustancialmente desde el borde significa que la medición se puede realizar dentro de un primer intervalo 704a desde el nivel de un área elevada 701, 710, extendiéndose el primer intervalo 704a desde el nivel de un área elevada 701, 710 hacia el nivel de un área rebajada adyacente 702, 712.

En esta solicitud también se usa el concepto de una segunda distancia 708b, 718b entre áreas de conexión adyacentes 704, 716. Con dicha segunda distancia 708b, 718b se quiere dar a entender una distancia que se mide sustancialmente desde el punto de conexión entre un área de conexión 704, 716 y un área rebajada 702, 712 hasta otro punto de conexión que involucra un área de conexión adyacente 704, 716. Medida sustancialmente desde el punto de conexión significa que la medición se puede realizar dentro de un segundo intervalo 704b desde el nivel de

un área rebajada 702, 712, extendiéndose el segundo intervalo 704b desde el nivel de un área rebajada 702 hacia el nivel de un área elevada adyacente 701, 710.

5 Con áreas elevadas y rebajadas se quiere dar a entender áreas que se encuentran en diferentes planos 703, 705, 720, 722 donde los planos están separados por una distancia 707, 724, 728. Los planos pueden ser paralelos o sustancialmente paralelos, pero también pueden no ser paralelos. Si los planos son paralelos, definir la distancia entre ellas es trivial. Si los planos no son paralelos (como en la figura 5b), se puede definir una distancia entre los planos mediante una normal 724, 728 a uno de los planos 720, 722 donde la normal se extiende hasta un punto en un área de otro plano 722, 726 y la distancia entre los planos es igual a la extensión de la normal 724, 728. Como se ve en la fig. 5b, la normal 724, 728 se extiende desde un plano 720, 722 a un punto que está aproximadamente a la misma distancia de los bordes de un área. Hay dos formas posibles de definir la normal o la distancia entre los planos. Tomando la normal 728 como ejemplo, uno puede definir la normal como en 728a o en 728b. Puede ser adecuado definir la distancia entre dos planos como la extensión de la normal más larga, la distancia entre los planos 720 y 722 sería entonces igual a la extensión de la normal 728a. Esta definición se usará más adelante.

15 Las áreas elevadas y rebajadas pueden tener diferentes formas, pueden ser planas o sustancialmente planas, pero también pueden tener algún tipo de forma curvada.

20 Las áreas elevadas 701, 710 se conectan a áreas rebajadas adyacentes 702, 712 por medio de las áreas de conexión 704, 716. La conexión entre áreas elevadas /rebajadas y áreas de conexión 704, 716 puede comprender un radio de diferentes tamaños, radios más grandes o más pequeños. Cuando el radio es muy pequeño habrá sustancialmente un borde 706, 714 conectando las áreas.

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

Adecuadamente, el dispositivo de estiramiento 10 comprende al menos parcialmente materiales que tienen un alto grado de biocompatibilidad, dichos materiales se pueden denominar fisiológicamente inertes, biológicamente inertes o biocompatibles.

30 Con referencia en particular a las fig.5a y 5b, en la estructura superficial 700 puede haber ventajosamente especificada una distancia 708a, 718a entre áreas elevadas adyacentes 701, 710. La distancia entre áreas elevadas adyacentes 701, 710 se elige de modo que el tejido fibrótico no pueda puentear la primera distancia 708a, 718a entre áreas elevadas adyacentes 701, 710. Por consiguiente, la primera distancia 708a, 718a entre áreas elevadas adyacentes 701, 710 es ventajosamente lo suficientemente grande para evitar la formación de tejido fibrótico que puentee áreas elevadas adyacentes 701, 710.

40 Como se mencionó antes, puede haber ventajosamente especificada una segunda distancia 708b, 718b entre áreas de conexión adyacentes 704, 716. La segunda distancia 708b, 718b entre áreas de conexión adyacentes 704, 716 se elige de modo que el tejido fibrótico no pueda puentear la segunda distancia 708b, 718b entre áreas de conexión adyacentes 704, 716. Por consiguiente, la segunda distancia 708b, 718b entre áreas de conexión adyacentes 704, 716 es ventajosamente lo suficientemente grande para evitar la formación de tejido fibrótico que puentee áreas de conexión adyacentes 704, 716.

45 También puede ser ventajoso que una tercera distancia 707, 724, 728a entre los diferentes planos 703, 705, 720, 722, 726 de las áreas elevadas y rebajadas sea mayor que un cierto umbral para facilitar la funcionalidad colapsable y/o expandible del dispositivo de estiramiento. Si dicha tercera distancia 707, 724, 728a es demasiado pequeña, la funcionalidad colapsable y/o expandible del dispositivo de estiramiento puede ser limitada. Un intervalo adecuado para la tercera distancia 707, 724, 728a es de 0.5 a 10 mm, más adecuado de 2-8 mm y muy adecuado de 3-7 mm. También con respecto al aspecto de que el tejido fibrótico no debe impedir la funcionalidad colapsable/expandible del dispositivo de estiramiento, es ventajoso que la distancia 707, 724, 728a no sea demasiado pequeña, sino que se encuentre adecuadamente dentro de los intervalos mencionados previamente.

50 La estructura superficial 700 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 este documento. El área de las áreas elevadas 701, 710 puede ser muy pequeña pero igual dando como resultado una estructura superficial que tiene la funcionalidad deseada. El área de las áreas elevadas 701, 710 puede incluso ser casi cero, como se ejemplifica en la fig. 5e. En tanto que las figs. 5a y 5b-5e muestran secciones transversales de ejemplos de estructuras superficiales 700, las fig. 5i-5k muestran ejemplos de diferentes estructuras superficiales 700 en perspectiva. Los objetos o elementos en la estructura superficial 700 se pueden colocar en filas, ordenarse de alguna otra manera, o pueden estar distribuidos más o menos aleatoriamente sobre la superficie del dispositivo de estiramiento. También se pueden usar diferentes tipos de objetos juntos en la estructura superficial 700, por ej. una combinación de objetos de forma piramidal y cónica junto con crestas de alguna forma.

65 En las Fig. 5f-5h, se muestra una realización de un dispositivo de estiramiento 10 donde se usa una estructura superficial 700, el dispositivo de estiramiento 10 no se muestra en su totalidad. La figura 3 muestra una sección longitudinal del dispositivo de estiramiento 10 donde 740 indica la estructura superficial en el lado superior del

dispositivo de estiramiento 10 y 742 indica la estructura superficial en el lado inferior del dispositivo de estiramiento 10. Como se muestra en la fig. 5f la estructura superficial 742 en el lado inferior puede tener una extensión mayor que la estructura superficial 740 en el lado superior de la prótesis de pene. Esto proporciona al dispositivo de estiramiento 10 una posición encorvada cuando el dispositivo de estiramiento 10 está expandido. Las estructuras superficiales 140 y 142 son un ejemplo de una porción de flexión. La figura 5g muestra una sección transversal del dispositivo de estiramiento 10 donde el dispositivo de estiramiento 10 incluye una porción de cintura 744, donde la porción de cintura comprende estructuras superficiales de cintura 746 y 748. La porción de cintura con las estructuras superficiales de cintura 746 y 748 hace al dispositivo de estiramiento 10 expandible también en la dirección radial. El dispositivo de estiramiento 10 también puede tener una sección transversal como se muestra en la fig. 10 que comprende una porción de cintura 744 que tiene cuatro estructuras superficiales de cintura 750, 752, 754, 756 que facilitan adicionalmente la capacidad del dispositivo de estiramiento 10 para expandirse también en la dirección radial. La sección transversal de la fig. 5g se toma a lo largo de la línea A1-A2 de la fig. 5f.

La Fig. 6a ilustra un dispositivo de estiramiento 10 provisto de un puerto de entrada 18b. El dispositivo de estiramiento 10 está invaginado en la pared del estómago 12 y el puerto de entrada 18b está disponible para su conexión a un tubo o similar desde el área abdominal del paciente. El tubo o conducto 18 se puede conectar preferentemente a la unidad de control 42 o a un puerto de inyección 1001.

La Fig. 6b ilustra un dispositivo de estiramiento 10 invaginado en el que, en lugar de un puerto de entrada, se extiende un conducto 18 o cable eléctrico dentro del área abdominal del paciente.

La Fig. 6c muestra una sección del dispositivo de estiramiento 10 y parte del estómago en la que el dispositivo de estiramiento 10 está invaginado. El conducto 18 o el cable eléctrico se invaginan en la pared del estómago 12 por medio de suturas o grapas 14 estómago a estómago, lo que crea una bolsa completamente sellada de tejido de la pared del estómago en la que se coloca el dispositivo 10 de estiramiento. El conducto 18 o el cable eléctrico se tuneliza de ese modo en la pared del estómago 12 entre el puerto de entrada 18b y el dispositivo de llenado de volumen 10.

Se ha demostrado que la forma del dispositivo de estiramiento 10 puede tomar muchas formas diferentes. Se apreciará que también el material del dispositivo de estiramiento 10 puede variar. Se prefiere que el dispositivo de estiramiento 10 esté provisto de un recubrimiento, tal como un recubrimiento de parileno, politetrafluoroetileno (PTFE) o poliuretano, o una combinación de tales recubrimientos, es decir, un recubrimiento multicapa. Este recubrimiento o recubrimiento multicapa mejora las propiedades del dispositivo de estiramiento, como su resistencia al desgaste.

En otra realización que se muestra en la Fig. 7, el dispositivo de estiramiento 110 funciona de acuerdo con un principio diferente del descrito antes con referencia a las fig. 1-6. Aquí el dispositivo de estiramiento 110 comprende una primera porción de fijación 110a adaptada para tener una primera fijación en una primera posición en la pared del estómago 12 y una segunda porción de fijación 110b adaptada para tener una segunda fijación en una segunda posición en la pared del estómago 12. Estas porciones de fijación 110a,b, que preferentemente tienen una forma esencialmente redonda y preferentemente están adaptadas para ser invaginadas en la pared del estómago 12, están unidas al extremo distal de una pata respectiva 211, que a su vez está unida en su respectivo extremo proximal a un dispositivo de operación, como un motor 40. De acuerdo con la realización que se muestra en la fig. 7 el motor es un motor hidráulico, que comprende un pistón hidráulico, que está conectado a un dispositivo de operación manual descrito previamente con referencia a la fig. 1. El pistón hidráulico afecta a las patas a través de su conexión con una articulación 212 colocada en la extremidad de la pata. El dispositivo de estiramiento 110 está encerrado en una carcasa 214 que protege al dispositivo del crecimiento de tejido fibrótico que potencialmente podría dañar la función de dicho dispositivo 110. Sin embargo, es igualmente concebible que el motor sea otro motor hidráulico, un motor neumático o un motor eléctrico.

El dispositivo de estiramiento 110 está adaptado para aumentar la distancia entre la primera posición y la segunda posición en la pared del estómago 12, estirando así la pared del estómago 12. La primera y/o la segunda porciones de fijación 110a, 110b están adaptadas para ser al menos parcialmente invaginadas en la pared del estómago 12 con suturas o grapas estómago a estómago 14 que mantienen las porciones de fijación 110a,b en su lugar en suspensión con relación a la pared del estómago 12.

Por supuesto, las primera y segunda posiciones se pueden suturar o fijar a la pared del estómago de muchas maneras posibles y la invención cubre todas las posibilidades para distender la pared del estómago alejando entre sí dos porciones de la pared del estómago y de esa manera fijar primero el dispositivo a al menos dos posiciones en la pared del estómago. Sin embargo, se prefiere la conexión blanda suspendida a la pared del estómago 12 donde el tejido fibrótico estómago a estómago ayuda a dar una posición estable a largo plazo.

Por supuesto, la simple expansión de una parte invaginada del estómago también estira la pared del estómago 12, lo que también se puede lograr mecánicamente, hidráulicamente, neumáticamente y también siendo alimentada con un motor o bomba o mediante fuerza manual.

Se puede usar cualquier tipo de construcción mecánica y la realización mecánica dada a conocer es un ejemplo. Se puede usar cualquier construcción mecánica operada mecánicamente o hidráulicamente o cualquier construcción neumática. Se puede usar cualquier motor o cualquier bomba o material en movimiento que cambie de forma cuando se lo alimenta, para lograr el objetivo simple de estirar una parte de la pared del estómago alejando entre sí al menos dos porciones de la pared del estómago.

La figura 8 muestra el dispositivo de estiramiento 110 según un ejemplo en el que el dispositivo de estiramiento se controla desde un conjunto de control implantable 42 el cual recibe la entrada del sensor, como se describió antes. El dispositivo de estiramiento se regula después a través del conducto 18 utilizando una bomba 44, conectada a al menos un depósito de fluido 16, 46 y alimentada desde un elemento de transformación de energía 30 conectado a un receptor de energía inalámbrica 205, colocado debajo de la piel 36, o una fuente de energía implantable 70, como una batería recargable.

En una variante, que se muestra en la figura 9a, la primera y/o la segunda porciones de fijación 210a, 210b, respectivamente, exhiben una estructura adaptada para estar en contacto con la pared del estómago 12 a fin de promover el crecimiento de tejido humano para asegurar la colocación a largo plazo del dispositivo de estiramiento 110 unido a la pared del estómago 12. Esta estructura comprende preferentemente una estructura tipo red 213. Las porciones de fijación 210a, 210b se pueden adaptar para mantener el dispositivo de estiramiento 110 en su lugar mediante suturas o grapas entre la porción de fijación y la pared del estómago 12 para asegurar la colocación a corto plazo del dispositivo de estiramiento 110. En términos de la operación mecánica, el dispositivo de estiramiento 110 de acuerdo con la realización que se muestra en la fig. 9a funciona de acuerdo con el dispositivo descrito con referencia a la fig. 7. La fig. 9b muestra un dispositivo de fijación 213 que comprende una estructura tipo red adaptada para propagar el crecimiento de tejido fibrótico a fin de fijar las dos porciones de fijación a la pared del estómago 12.

La fig. 9c muestra el dispositivo de estiramiento de acuerdo con la realización de la fig. 9a en un segundo estado, en el que se separaron las dos porciones de fijación entre sí y el estómago 12 se estiró.

La figura 10a muestra el dispositivo de estiramiento de acuerdo con un ejemplo en el que el dispositivo de estiramiento es un dispositivo de estiramiento mecánico eléctrico conectado a un conjunto de control 42 a través de una línea de suministro de energía 32'. La línea de suministro de energía 32 está conectada a un dispositivo de transformación de energía 30 en contacto con un receptor de energía inalámbrica 205, tal como una bobina, que recibe energía de un transmisor de energía inalámbrica 34a. El conjunto de control puede comprender además una batería 70 para almacenar energía recibida desde el dispositivo de transmisión de energía inalámbrica 34a. El conjunto de control recibe la entrada de un sensor 201, que de acuerdo con este ejemplo es un medidor de tensión que mide la contracción y/o la relajación del cardias 204.

La figura 10b muestra el dispositivo de estiramiento 10 con más detalle. El dispositivo de estiramiento 10 comprende una carcasa que tiene una estructura de fuelle 209 hecha de un material flexible para permitir que las porciones de pared se muevan. La línea de suministro de energía 32 está conectada a un estator 217 de un motor eléctrico, donde dicho motor comprende además un rotor 218 que comprende una rosca que interacciona con un elemento desplazable 219 que comprende una rosca correspondiente. El elemento de desplazamiento está fijado de manera giratoria a un elemento de contacto con la carcasa 220 que empuja contra la carcasa para afectar el volumen del dispositivo de estiramiento y, por lo tanto, estirar el estómago 12.

La figura 10c muestra el dispositivo de estiramiento de acuerdo con la fig. 10b en un segundo estado, en el cual el dispositivo de estiramiento está expandido y por lo tanto estira la pared del estómago.

La Fig. 11a muestra un ejemplo en el que un dispositivo adaptado para tratar la enfermedad de reflujo se combina con el dispositivo de estiramiento de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores. Después de la invaginación del dispositivo 410 en el fondo 416, se aplica una fijación que consiste en varias suturas o grapas 422a estómago a estómago para mantener la invaginación intacta a corto plazo. Se proporciona una segunda fijación que consiste en varias suturas o grapas 422b para sujetar el dispositivo 410 en posición por encima del cardias 414. Las suturas o grapas 422b se aplican entre la pared del fondo 416 y la pared del esófago 424. Además, se puede proporcionar una tercera fijación en forma de suturas o grapas 422c entre la pared del fondo 416 y el diafragma 418, de nuevo, para sujetar el dispositivo 410 en posición por encima del cardias 414.

En este cuarto ejemplo representado en la Fig. 11a, el tamaño del dispositivo de tratamiento de la enfermedad de reflujo 410 se puede regular mientras está implantado. El dispositivo de tratamiento de la enfermedad de reflujo 410 está asociado a un depósito hidráulico subcutáneo 452 conectado al dispositivo de tratamiento de la enfermedad de reflujo 410, por un cable 452b mediante lo cual se puede realizar una regulación no invasiva presionando manualmente el depósito 452. Al presionar el depósito 452 se desplaza el fluido hidráulico desde el depósito 452 a las cámaras más pequeñas 410b a través del cable 452b. El dispositivo de tratamiento de la enfermedad de reflujo 410 está, a su vez, conectado a una o más cámaras más pequeñas 410b. De esta manera, el paciente puede ajustar el tamaño del dispositivo de tratamiento del reflujo 410 de una manera adaptada al tratamiento.

Además, el ejemplo anterior se puede usar alternativamente para tratar también la obesidad. El dispositivo puede, en este ejemplo, ser adaptado para tratar la obesidad usando el volumen del cuerpo del dispositivo para la enfermedad de reflujo para contener un fluido, y usando además una o varias cámaras más pequeñas 410b conectadas al cuerpo del dispositivo con una bomba para ser llenadas con fluido a fin de expandirse y, por lo tanto, estirar la pared del fondo para crear saciedad. Las cámaras pequeñas 410b también están adaptadas para ser invaginadas en la pared del fondo del estómago, y cuando se llenan con fluido, se produce una expansión del estómago que da como resultado la retroinformación al sensor humano que crea saciedad. El depósito hidráulico subcutáneo/la bomba hidráulica subcutánea permite al paciente bombear convenientemente fluido hidráulico para llenar las cámaras pequeñas 410b a fin de crear una sensación de saciedad como él o ella desee.

Un ejemplo alternativo se muestra en la figura 11b. Este ejemplo es sustancialmente similar al que se muestra en la figura 11a, pero difiere en cómo se controlan el dispositivo de tratamiento del reflujo 410 y las cámaras 410b. En este ejemplo, las cámaras 410b no están controladas por una bomba subcutánea sino por una unidad de control interno alimentada con energía 456. La unidad de control interna 456 comprende medios para que el paciente controle el dispositivo 410 en la forma en que se utilizará con respecto al tratamiento del reflujo y/o la obesidad. También puede comprender medios para suministrar energía al dispositivo.

La unidad de control interna 456 puede comprender una batería 470, un interruptor eléctrico 472, un motor/una bomba 444, un depósito 452, un puerto de inyección 1001. Un dispositivo de transmisión de energía 34 con un control remoto está adaptado para controlar y alimentar el dispositivo. Los elementos se seleccionan según las circunstancias, por ej. si el dispositivo se opera de forma eléctrica, hidráulica, neumática o mecánica.

El dispositivo 410 se puede usar para mantener la electrónica y/o una fuente de energía y/o fluido hidráulico.

La figura 12a muestra un dispositivo de llenado de volumen ajustable 810, que está invaginado en la pared del estómago de un paciente 12. El dispositivo de llenado de volumen 810 está adaptado para ocupar espacio en el estómago y de ese modo reducir el volumen en el que se pueden colocar alimentos. Adicionalmente, un dispositivo de estiramiento 10 ajustable de acuerdo con cualquiera de las realizaciones se invagina en la pared del fondo del estómago del paciente. Se prefiere que el dispositivo de llenado de volumen 810 sea sustancialmente más grande que el dispositivo de estiramiento 10.

El dispositivo de llenado de volumen 810 y el dispositivo de estiramiento 10 están en comunicación fluidica entre sí a través de un primer tubo de fluido 52, en el que se proporciona una bomba 54. La bomba 54 está bajo el control de un dispositivo de transformación de energía 30, que está adaptado para suministrar energía a la bomba 54 a través de una línea de suministro de energía 56. El dispositivo de transformación de energía 30 también está conectado a un sensor 201 provisto en el esófago del paciente para que se pueda detectar la ingesta de alimentos.

El dispositivo de llenado de volumen 810 y el dispositivo de estiramiento 10 también están en comunicación fluidica entre sí a través de un segundo tubo de fluido 58, que tiene preferentemente un área de sección transversal más pequeña que el primer tubo de fluido 52.

La operación de esta disposición es de la manera siguiente. El dispositivo de llenado de volumen 810 funciona como en las realizaciones descritas antes, es decir, reduce el tamaño de la cavidad para alimentos del estómago 12 del paciente. Además, cuando el dispositivo de estiramiento 10 se agranda bombeando fluido desde el dispositivo de llenado de volumen 810 al dispositivo de estiramiento 10 por medio de la bomba 54, la pared del fondo del estómago se estira, creando una sensación de saciedad para el paciente. Por lo tanto, por ejemplo, cuando se detecta la ingesta de alimentos por medio del sensor 201, el fluido se bombea automáticamente al dispositivo de estiramiento 10 para aumentar la sensación de saciedad y limitar así la ingesta de alimentos.

Cuando se ha inyectado fluido en el dispositivo de estiramiento 10, la presión interna en el mismo es mayor que la presión interna en el dispositivo de llenado de volumen 810. Esta diferencia de presión creará un flujo de fluido en el segundo tubo, preferentemente más estrecho 58, desde el dispositivo de estiramiento 10 al dispositivo de llenado de volumen 810. La velocidad de flujo se determinará, entre otras cosas, por la diferencia de presión y el área de la sección transversal del segundo tubo 58. Se prefiere que el segundo tubo esté dimensionado, de modo que las presiones en el dispositivo de llenado de volumen 810 y el dispositivo de estiramiento 10 vuelvan al equilibrio 3 horas después de que el fluido haya sido inyectado en el dispositivo de estiramiento 10 para crear la sensación de saciedad.

En este ejemplo, la función del segundo tubo 58 es permitir que el fluido regrese desde el dispositivo de estiramiento 10 al dispositivo de llenado de volumen 810. Se apreciará que esta función también puede ser realizada por la bomba 54 en el primer tubo 52 y que entonces se puede omitir el segundo tubo 58.

Aún una realización alternativa se describirá ahora de un dispositivo para tratar la obesidad con referencia a la Fig. 12b, que muestra un estómago 12 de un paciente que es tratado por obesidad. El dispositivo comprende un dispositivo de llenado de volumen 810 en forma de un dispositivo inflable 10 que está invaginado en la pared 12a del estómago 12 del paciente. Sin embargo, en este caso la invaginación se ha realizado en el fondo, es decir, la parte

superior del estómago, donde el número de receptores de la pared del estómago es grande, y el dispositivo inflable funciona como un dispositivo de estiramiento para parte de la pared del fondo del estómago.

Un depósito de regulación para fluidos está conectado al dispositivo inflable por medio de un conducto 18 en forma de tubo. El dispositivo inflable 810 está adaptado por lo tanto para ser regulado, preferentemente de forma no invasiva, moviendo líquido o aire desde el depósito de regulación a la cámara formada por el dispositivo inflable 810. La regulación del dispositivo inflable 810 comprende preferentemente un servomecanismo inverso, es decir, un pequeño volumen es accionado, por ejemplo, por el dedo del paciente y este pequeño volumen está en conexión con un volumen más grande, es decir, el depósito de regulación.

Por lo tanto, el dispositivo inflable 810 se coloca fuera de la pared del estómago y está adaptado para estirar una parte de la pared del fondo del estómago, lo que afecta el apetito del paciente. Al ampliar el tamaño del dispositivo de estiramiento, la pared del fondo del estómago que rodea el dispositivo inflable 810 se estira dado que se incrementa la circunferencia del dispositivo inflable 810. Mediante este estiramiento, los receptores de la pared del estómago indican que el estómago está lleno, creando así una sensación de saciedad para el paciente. Concordantemente, cuando el dispositivo de estiramiento 810 se contrae, los receptores indican que el estómago no está lleno, lo que devuelve la sensación de hambre. Se apreciará que esta realización combina los efectos de reducir el volumen de la cavidad para alimentos del estómago y estirar la parte de la pared del estómago 12, aumentando de ese modo el efecto del tratamiento.

La expansión y contracción del dispositivo de estiramiento 810 se puede realizar bajo el control directo del paciente. Alternativamente, la expansión y contracción se pueden realizar según un cronograma preprogramado.

En un ejemplo, que se muestra en la Fig. 12c, se proporciona un sensor 201 en una posición adecuada, como en el esófago. El dispositivo de llenado de volumen 810 en forma de dispositivo de estiramiento inflable es similar al que se muestra en la figura 12b. Al proporcionar uno o más sensores, el dispositivo para tratar la obesidad se puede automatizar porque el tamaño del dispositivo de llenado de volumen 810 en forma del dispositivo de estiramiento inflable se ajusta dependiendo de la cantidad de alimento que ingresa en la cavidad para alimentos del estómago. El fluido se mueve de este modo entre el dispositivo de llenado de volumen inflable 810 y un depósito de fluido.

Sistema

A continuación, se describirá un sistema de tratamiento de la obesidad, designado en general 28 y que comprende un dispositivo de estiramiento como el descrito antes, con referencia a las Fig. 13-29.

El sistema de la Fig. 8 comprende un dispositivo de estiramiento 10 colocado en el abdomen del paciente. Una fuente de energía interna en forma de un dispositivo de transformación de energía implantado 30 está adaptada para suministrar energía a los componentes que consumen energía del sistema de tratamiento de la obesidad a través de una línea de suministro de energía 32. Un dispositivo de transmisión de energía externo 34 incluye un control remoto inalámbrico que transmite una señal inalámbrica, que es recibida por un receptor de señal, que puede estar incorporado en el dispositivo de transformación de energía implantado 30 o estar separado del mismo. El dispositivo de transformación de energía implantado 30 transforma la energía de la señal en energía eléctrica que se suministra a través de la línea de suministro de energía 32.

El sistema de la figura 8 se muestra en una forma de diagrama de bloques más generalizado en la figura 15, en el que la piel del paciente 36, que generalmente se muestra mediante una línea vertical, separa el interior del paciente a la derecha de la línea del exterior a la izquierda de la línea.

La figura 13 muestra un diagrama de bloques simplificado que muestra el dispositivo de estiramiento 10, el dispositivo de transformación de energía 30 que alimenta el dispositivo de estiramiento a través de la línea de suministro de energía 32, y el dispositivo de transmisión de energía externo 34.

La figura 14 muestra una realización de la invención idéntica a la de la figura 17, excepto que un dispositivo de inversión en forma de un interruptor eléctrico 38 operable por energía polarizada también está implantado en el paciente para invertir el dispositivo de estiramiento 10. El control remoto inalámbrico del dispositivo de transmisión de energía externo 34 transmite una señal inalámbrica que transporta energía polarizada y el dispositivo de transformación de energía implantado 30 transforma la energía polarizada inalámbrica en una corriente polarizada para operar el interruptor eléctrico 38. Cuando el dispositivo de transformación de energía implantado 30 cambia la polaridad de la corriente, el interruptor eléctrico 38 invierte la función realizada por el dispositivo de estiramiento 10.

La figura 15 muestra una realización de la invención idéntica a la de la figura 13, excepto que se proporciona un dispositivo de operación 40 implantado en el paciente para regular el dispositivo de estiramiento 10, entre el dispositivo de transformación de energía implantado 30 y el dispositivo de estiramiento 10. Este dispositivo de operación puede tener la forma de un motor 40, como un servomotor eléctrico. El motor 40 es alimentado con energía desde el dispositivo de transformación de energía implantado 30, ya que el control remoto del dispositivo de

transmisión de energía externo 34 transmite una señal inalámbrica al receptor del dispositivo de transformación de energía implantado 30.

5 La figura 16 muestra una realización de la invención idéntica a la de la figura 17, excepto que también comprende un dispositivo de operación en forma de un conjunto 42 que incluye una unidad de motor/bomba 78 y un depósito de fluido 46 implantado en el paciente. En este caso, el dispositivo de estiramiento 10 se opera hidráulicamente, es decir, el fluido hidráulico es bombeado por la unidad de motor/bomba 44 desde el depósito de fluido 46 a través de un conducto 48 al dispositivo de estiramiento 10 para operar el dispositivo de estiramiento, y el fluido hidráulico es bombeado por la unidad de motor/bomba 44 hacia atrás desde el dispositivo de estiramiento 10 al depósito de fluido 10 46 para devolver el dispositivo de estiramiento a la posición de inicio. El dispositivo de transformación de energía implantado 30 transforma energía inalámbrica en una corriente, por ejemplo una corriente polarizada, para alimentar la unidad de motor/bomba 44 a través de una línea de suministro de energía eléctrica 50.

15 En lugar de un dispositivo de estiramiento 10 operado hidráulicamente, también se prevé que el dispositivo de operación comprenda un dispositivo de operación neumático. En este caso, se puede usar aire presurizado para la regulación y el depósito de fluido es reemplazado por una cámara de aire y el fluido es reemplazado por aire.

20 En todas estas realizaciones, el dispositivo de transformación de energía 30 puede incluir un acumulador recargable como una batería o un condensador para ser cargado por la energía inalámbrica y suministra energía a cualquier parte que consuma energía del dispositivo.

El dispositivo de transmisión de energía externo 34 es preferentemente inalámbrico y puede incluir un dispositivo de control controlado a distancia para controlar el dispositivo desde el exterior del cuerpo humano.

25 Dicho dispositivo de control puede incluir un control remoto inalámbrico así como un control manual de cualquier parte implantada para hacer contacto con la mano del paciente muy probablemente indirecto, por ejemplo, un botón para presionar colocado debajo de la piel.

30 La figura 17 muestra una realización de la invención que comprende el dispositivo de transmisión de energía externo 34 con su control remoto inalámbrico, el dispositivo de estiramiento 10, en este caso operado hidráulicamente, y el dispositivo de transformación de energía implantado 30, y comprende además un depósito de fluido hidráulico 52, una unidad de motor/bomba 44 y un dispositivo de inversión en forma de un dispositivo de cambio de válvula hidráulica 54, todo implantado en el paciente. Por supuesto, la operación hidráulica se podría realizar fácilmente simplemente cambiando la dirección de bombeo y, por lo tanto, se puede omitir la válvula hidráulica. El control remoto puede ser un dispositivo separado del de transmisión de energía externo o estar incluido en el mismo. El motor de la unidad de motor/bomba 44 es un motor eléctrico. En respuesta a una señal de control del control remoto inalámbrico del dispositivo de transmisión de energía externo 34, el dispositivo de transformación de energía implantado 30 alimenta la unidad de motor/bomba 44 con energía de la energía transportada por la señal de control, mediante lo cual la unidad de motor/bomba 44 distribuye fluido hidráulico entre el depósito de fluido hidráulico 52 y el 35 dispositivo de estiramiento 10. El control remoto del dispositivo de transmisión de energía externo 34 controla el dispositivo de cambio de válvula hidráulica 54 para que cambie la dirección de flujo del fluido hidráulico entre una dirección en la que el fluido es bombeado por la unidad de motor/bomba 44 desde el depósito de fluido hidráulico 52 al dispositivo de estiramiento 10 para operar el dispositivo de estiramiento, y otra dirección opuesta en la que el fluido es bombeado por la unidad de motor/bomba 44 hacia atrás desde el dispositivo de estiramiento 10 al depósito 40 de fluido hidráulico 52 para volver el dispositivo de estiramiento a la posición de inicio.

45 La figura 18 muestra un ejemplo de la invención idéntico al de la figura 17, excepto porque también están implantados en el paciente una unidad de control interna 56 controlada por el control remoto inalámbrico del dispositivo de transmisión de energía externo 34, un acumulador 58 y un condensador 60. La unidad de control interna 56 dispone el almacenamiento de la energía eléctrica recibida desde el dispositivo de transformación de energía implantado 30 en el acumulador 58, que suministra energía al dispositivo de estiramiento 10. En respuesta a una señal de control del control remoto inalámbrico del dispositivo de transmisión de energía externo 34, la unidad de control interna 56 o bien libera energía eléctrica desde el acumulador 58 y transforma la energía liberada a través de las líneas de alimentación 62 y 64, o bien transforma directamente la energía eléctrica del dispositivo de transformación de energía implantado 30 a través de una línea de alimentación 66, el condensador 60, que estabiliza la corriente eléctrica, una línea de alimentación 68 y la línea de alimentación 64, para el funcionamiento del dispositivo de estiramiento 10.

60 La unidad de control interna es preferentemente programable desde el exterior del cuerpo del paciente. En un ejemplo preferido, la unidad de control interna está programada para regular el dispositivo de estiramiento 10 de modo de estirar el estómago de acuerdo con un cronograma preprogramado o para entrar desde cualquier sensor que detecte cualquier parámetro físico posible del paciente o cualquier parámetro funcional del dispositivo.

65 De acuerdo con una alternativa, el condensador 60 en el ejemplo de la Fig. 18 se puede omitir. De acuerdo con otra alternativa, el acumulador 58 de este ejemplo se puede omitir.

La figura 19 muestra una realización de la invención idéntica a la de la figura 13, excepto porque también están implantados en el paciente una batería 70 para suministrar energía para el funcionamiento del dispositivo de estiramiento 10 y un interruptor eléctrico 72 para cambiar el funcionamiento del dispositivo de estiramiento 10. El interruptor eléctrico 72 es operado por la energía suministrada por el dispositivo de transformación de energía implantado 30 para cambiar del modo apagado, en el que la batería 70 no está en uso, a un modo encendido, en el que la batería 70 suministra energía para el funcionamiento del dispositivo de estiramiento 10.

La figura 20 muestra un ejemplo de la invención idéntico al de la figura 19, excepto porque también está implantado en el paciente una unidad de control interna 56 controlable por el control remoto inalámbrico del dispositivo de transmisión de energía externo 34. En este caso, el interruptor eléctrico 72 es operado mediante la energía suministrada por el dispositivo de transformación de energía implantado 30 para cambiar desde un modo apagado, en el que se impide que el control remoto inalámbrico controle la unidad de control interna 56 y la batería no esté en uso, a un modo de espera, en el que se permite que el control remoto controle la unidad de control interno 56 para que libere energía eléctrica desde la batería 70 para el funcionamiento del dispositivo de estiramiento 10.

La Fig. 21 muestra un ejemplo de la invención idéntico al de la Fig. 20, excepto porque un acumulador 58 sustituye la batería 70 y los componentes implantados están interconectados de forma diferente. En este caso, el acumulador 58 almacena energía del dispositivo de transformación de energía implantado 30. En respuesta a una señal de control desde el control remoto inalámbrico del dispositivo de transmisión de energía externo 34, la unidad de control interno 56 controla el interruptor eléctrico 72 para pasar de un modo apagado, en el que el acumulador 58 no está en uso, a un modo encendido, en el que el acumulador 58 suministra energía para el funcionamiento del dispositivo de estiramiento 10.

La Fig. 22 muestra un ejemplo de la invención idéntico al de la Fig. 21, excepto porque también está implantada en el paciente una batería 70 y los componentes implantados están interconectados de forma diferente. En respuesta a una señal de control desde control remoto inalámbrico del dispositivo de transmisión de energía externo 34, la unidad de control interno 56 controla el acumulador 58 para que libere energía para operar el interruptor eléctrico 72 de modo de pasar de un modo apagado, en el que la batería 70 no está en uso, a un modo encendido, en el que la batería 70 suministra energía eléctrica para el funcionamiento del dispositivo de estiramiento 10.

Alternativamente, el interruptor eléctrico 72 puede ser operado mediante la energía suministrada por el acumulador 58 para cambiar de un modo apagado, en el que se impide que el control remoto inalámbrico controle la batería 70 para que suministre energía eléctrica y no esté en uso, a un modo de espera, en el que se permite que el control remoto inalámbrico controle la batería 70 para que suministre energía eléctrica para el funcionamiento del dispositivo de estiramiento 10.

Se debe entender que el interruptor se debe interpretar en su realización más amplia. Esto significa que un convertidor FPGA o DA o cualquier otro componente o circuito electrónico puede encender o apagar la energía siendo controlado preferentemente desde el exterior del cuerpo o mediante una unidad de control interna.

La figura 23 muestra un ejemplo de la invención idéntico al de la figura 19, excepto porque también están implantados en el paciente un motor 40, un dispositivo de inversión mecánico en forma de una caja de engranajes 74, y una unidad de control interna 56 para controlar la caja de engranajes 74. La unidad de control interna 56 controla la caja de engranajes 74 para invertir la función realizada por el dispositivo de estiramiento 10 (operado mecánicamente). Aún más simple es cambiar la dirección del motor electrónicamente.

La figura 24 muestra un ejemplo de la invención idéntico al de la figura 22, excepto que los componentes implantados están interconectados de forma diferente. Por lo tanto, en este caso, la unidad de control interna 56 es alimentada por la batería 70 cuando el acumulador 58, adecuadamente un condensador, activa el interruptor eléctrico 72 para cambiar al modo de encendido. Cuando el interruptor eléctrico 72 está en su modo encendido, la unidad de control interna 56 puede controlar la batería 70 para suministrar, o no suministrar, energía para el funcionamiento del dispositivo de estiramiento 10.

La figura 25 muestra esquemáticamente combinaciones imaginables de componentes implantados del dispositivo para lograr diversas opciones de comunicación. Básicamente, están el dispositivo de estiramiento 10, la unidad de control interna 56, la unidad de motor o bomba 44, y el dispositivo de transmisión de energía externo 34 que incluye el control remoto inalámbrico externo. Como ya se ha descrito antes, el control remoto inalámbrico transmite una señal de control que es recibida por la unidad de control interna 56, que a su vez controla los diversos componentes implantados del dispositivo.

Se puede implantar en el paciente un dispositivo de retroalimentación, preferentemente en forma de un sensor 76, para detectar un parámetro físico del paciente, tal como una onda de contracción en el esófago 203 que informa que el paciente está comiendo. La unidad de control interna 56, o alternativamente el control remoto inalámbrico externo del dispositivo de transmisión de energía externo 34, puede controlar el dispositivo de estiramiento 10 en respuesta a señales del sensor 76. Se puede combinar un transceptor con el sensor 76 para enviar información sobre el parámetro físico detectado al control remoto inalámbrico externo. El control remoto inalámbrico puede comprender un transmisor o transceptor de señal y la unidad de control interna 56 puede comprender un receptor de señal o

transceptor. Alternativamente, el control remoto inalámbrico puede comprender un receptor o transceptor de señal y la unidad de control interna 56 puede comprender un transmisor o transceptor de señal. Los transceptores, transmisores y receptores anteriores se pueden utilizar para enviar información o datos relacionados al dispositivo de estiramiento 10 desde el interior del cuerpo del paciente al exterior del cuerpo del mismo.

5 Alternativamente, el sensor 76 puede estar dispuesto para detectar un parámetro funcional del dispositivo de estiramiento 10.

10 Cuando se implantan la unidad de motor/bomba 44 y la batería 70 para alimentar la unidad de motor/bomba 44, la batería 70 se puede equipar con un transceptor para enviar información sobre el estado de la batería 70. Para ser más precisos, cuando se carga una batería o acumulador con energía, se envía retroinformación relacionada con dicho proceso de carga y el suministro de energía se cambia en consecuencia.

15 La figura 26 muestra una realización alternativa en la que el dispositivo de estiramiento 10 está regulado desde el exterior del cuerpo del paciente. El sistema de tratamiento de la obesidad 28 comprende un dispositivo de estiramiento 10 conectado a una batería 70 a través de un interruptor subcutáneo 80. Por lo tanto, la regulación del dispositivo de estiramiento 10 se realiza de forma no invasiva presionando manualmente el interruptor subcutáneo, mediante lo cual se enciende y apaga el funcionamiento del dispositivo de estiramiento 10. Se apreciará que la realización que se muestra es una simplificación y que se pueden añadir componentes adicionales al sistema de tratamiento de la obesidad, tales como una unidad de control interna o cualquier otra parte descrita en la presente solicitud.

20 La figura 27 muestra una realización alternativa, en la que el sistema de tratamiento de la obesidad 28 comprende un dispositivo de estiramiento 10 en conexión fluidica con un depósito de fluido hidráulico 52. La regulación no invasiva se realiza presionando manualmente el depósito hidráulico conectado al dispositivo de estiramiento 10.

25 Otro ejemplo de un sistema de acuerdo con la invención comprende un dispositivo de retroinformación para enviar información desde el interior del cuerpo del paciente al exterior del mismo para proporcionar retroinformación relacionada con al menos un parámetro funcional del dispositivo o sistema de estiramiento o de un parámetro físico del paciente, optimizando así el rendimiento del sistema.

Un parámetro funcional preferido del dispositivo está correlacionado con la transferencia de energía para cargar la fuente de energía interna.

35 En la Fig. 28, se ilustra esquemáticamente una disposición para suministrar una cantidad precisa de energía a un sistema de tratamiento de la obesidad 28 implantado en un paciente, cuya piel 36 está indicada por una línea vertical. Un dispositivo de estiramiento 10 está conectado a un dispositivo de transformación de energía implantado 30, también ubicado dentro del paciente, preferentemente justo debajo de la piel 36 del paciente. En términos generales, el dispositivo de transformación de energía implantado 30 se puede colocar 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 implantado 30 está adaptado para recibir energía inalámbrica E transmitida desde una fuente de energía externa 34a provista en el dispositivo de transmisión de energía externo 34 situado fuera de la piel del paciente 36 en las proximidades del dispositivo transformador de energía implantado 30.

40 Como es bien conocido en el área, la energía inalámbrica E se puede transferir generalmente por medio de cualquier dispositivo de Transferencia de Energía Transcutánea (TET) adecuado, como un dispositivo que incluye una bobina primaria dispuesta en la fuente de energía externa 34a y una bobina secundaria adyacente dispuesta en el dispositivo de transformación de energía implantado 30. Cuando se alimenta una corriente eléctrica a través de la bobina primaria, se induce energía en forma de voltaje en la bobina secundaria que se puede usar para operar un dispositivo de estiramiento, por ej. después de almacenar la energía entrante en un dispositivo o acumulador de almacenamiento de energía, como una batería o un condensador. Sin embargo, la presente invención no se limita en general a ninguna técnica particular de transferencia de energía, dispositivos TET o dispositivos de almacenamiento de energía, y se puede usar cualquier tipo de energía inalámbrica.

45 La cantidad de energía recibida dentro del cuerpo para el dispositivo se puede comparar con la energía utilizada por el dispositivo. La expresión utilizada por el dispositivo, se entiende que incluye también la energía almacenada por el dispositivo. La cantidad de energía transferida se puede regular por medio de una unidad de control externa 34b que controla la fuente de energía externa 34a basándose en el equilibrio de energía determinado, como se describió antes. Para transferir la cantidad correcta de energía, se puede determinar el equilibrio de energía y la cantidad de energía requerida por medio de una unidad de control interna 56 conectada al dispositivo de estiramiento 10. La unidad de control interna 56 puede estar dispuesta por lo tanto para recibir varias mediciones obtenidas por sensores adecuados o similares, que no se muestran, midiendo ciertas características del dispositivo de estiramiento 10, reflejando de algún modo la cantidad requerida de energía necesaria para el funcionamiento apropiado del dispositivo de estiramiento 10. Además, el estado actual del paciente también se puede detectar por medio de dispositivos de medición o sensores adecuados, a fin de proporcionar parámetros que reflejen la condición del paciente. Por lo tanto, dichas características y/o parámetros pueden estar relacionados con el estado actual del

dispositivo de estiramiento 10, como el consumo de energía, el modo operativo y la temperatura, así como la condición del paciente reflejada por ej., por la temperatura corporal, la tensión arterial, los latidos cardíacos y la respiración.

5 Además, se puede conectar opcionalmente un dispositivo de almacenamiento de energía o acumulador 58 al dispositivo de transformación de energía implantado 30 para acumular la energía recibida para un uso posterior por el dispositivo de estiramiento 10. Alternativa o adicionalmente, también se pueden medir características de un acumulador de ese tipo, que también reflejen la cantidad de energía requerida. El acumulador se puede reemplazar con una batería, y las características medidas pueden estar relacionadas con el estado actual de la batería, tales como voltaje, temperatura, etc. Con el fin de proporcionar suficiente tensión y corriente al dispositivo de estiramiento 10, y también para evitar un calentamiento excesivo, se entiende claramente que la batería debería cargarse óptimamente recibiendo una cantidad correcta de energía desde el dispositivo de transformación de energía implantado 30, es decir, ni demasiado poca ni demasiada. El acumulador también puede ser un condensador con las características correspondientes.

15 Por ejemplo, las características de la batería se pueden medir regularmente para determinar el estado actual de la batería, que luego se puede almacenar como información del estado en un medio de almacenamiento adecuado en la unidad de control interna 56. Por lo tanto, siempre que se realicen nuevas mediciones, la información del estado de la batería almacenada se puede actualizar en consecuencia. De esta forma, se puede "calibrar" el estado de la batería transfiriendo una cantidad correcta de energía, a fin de mantener la batería en condiciones óptimas.

25 Por lo tanto, la unidad de control interna 56 está adaptada para determinar el equilibrio 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 mencionados antes sobre el dispositivo de estiramiento 10, o el paciente, o un dispositivo de almacenamiento de energía si se usa, o cualquier combinación de los mismos. La unidad de control interna 56 está conectada además a un transmisor de señal interno 82, dispuesto para transmitir una señal de control, que refleje la cantidad de energía requerida determinada, a un receptor de señal externo 34c conectado a la unidad de control externa 34b. La cantidad de energía transmitida desde la fuente de energía externa 34a se puede regular después en respuesta a la señal de control recibida.

30 Alternativamente, las mediciones del sensor se pueden transmitir directamente a la unidad de control externa 34b en donde el equilibrio de energía y/o la cantidad de energía requerida actualmente pueden ser determinadas por la unidad de control externa 34b, integrando así la función descrita antes de la unidad de control interna 56 en la unidad de control externa 34b. En ese caso, la unidad de control interna 56 se puede omitir y las mediciones del sensor se suministran directamente al transmisor de señal interno 82 que envía las mediciones al receptor de señal externo 34c y a la unidad de control externa 34b. El equilibrio de energía y la cantidad de energía requerida actualmente se pueden determinar entonces mediante la unidad de control externa 34b basándose en esas mediciones del sensor.

40 En consecuencia, la presente solución 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 energía que se compara con la energía recibida, por ej. 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 el dispositivo de estiramiento. El dispositivo de estiramiento puede usar la energía recibida para consumir o para almacenar la energía en un dispositivo de almacenamiento de energía o similar. Los diferentes parámetros discutidos previamente se usarían si fuera pertinente y necesario, y luego como una herramienta para determinar el equilibrio de energía real. Sin embargo, dichos parámetros también pueden ser necesarios en sí mismos para cualquier acción tomada internamente para operar específicamente el dispositivo de estiramiento.

50 El transmisor de señal interno 82 y el receptor de señal externo 34c se pueden implementar como unidades separadas usando medios de transferencia de señal adecuados, tales como señales de radio, IR (infrarrojo) o ultrasónicas. Alternativamente, el transmisor de señal interno 82 y el receptor de señal externo 34c se pueden integrar en el dispositivo de transformación de energía implantado 30 y la fuente de energía externa 34a, respectivamente, para transportar señales de control en una dirección inversa con respecto a la transferencia de energía, utilizando básicamente la misma técnica de transmisión. Las señales de control se pueden modular con respecto a la frecuencia, fase o amplitud.

60 Para concluir, la disposición del suministro de energía ilustrada en la figura 28 puede funcionar básicamente de la manera siguiente. El equilibrio de energía es determinado primero por la unidad de control interna 56. Una señal de control que refleja la cantidad requerida de energía también es creada por la unidad de control interna 56, y la señal de control es transmitida desde el transmisor de señal interno 82 al receptor de señal externo 34c. Alternativamente, el equilibrio de energía puede ser determinado por la unidad de control externa 34b en lugar de depender de la implementación, como se mencionó antes. En ese caso, la señal de control puede transportar resultados de medición de varios sensores. La cantidad de energía emitida desde la fuente de energía externa 34a puede ser regulada luego por la unidad de control externa 34b, basándose en el equilibrio de energía determinado, por ej. en respuesta a la señal de control recibida. Este proceso se puede repetir intermitentemente a ciertos intervalos durante

la transferencia de energía en curso, o se puede ejecutar de forma más o menos continua durante la transferencia de energía.

5 La cantidad de energía transferida se puede regular generalmente ajustando diversos parámetros de transmisión en la fuente de energía externa 34a, tales como voltaje, corriente, amplitud, frecuencia de onda y características de pulso.

10 Se proporciona así un método para controlar la transmisión de energía inalámbrica suministrada a un dispositivo de estiramiento eléctricamente operable implantado en un paciente. La energía inalámbrica E se transmite desde una fuente de energía externa ubicada fuera del paciente y es recibida por un receptor de energía interno ubicado dentro del paciente, donde el receptor de energía interno está conectado al dispositivo de estiramiento para suministrar directa o indirectamente energía recibida al mismo. Se determina un equilibrio de energía entre la energía recibida por el receptor de energía interno y la energía utilizada para el dispositivo de estiramiento. La transmisión de energía inalámbrica E desde la fuente de energía externa se controla luego basándose en el equilibrio de energía determinado.

20 También se proporciona un sistema para controlar la transmisión de energía inalámbrica suministrada a un dispositivo de estiramiento eléctricamente operable implantado en un paciente. El sistema está adaptado para transmitir la energía inalámbrica E desde una fuente de energía externa ubicada fuera del paciente que es recibida por un dispositivo de transformación de energía implantado ubicado dentro del paciente, donde el dispositivo de transformación de energía implantado está conectado al dispositivo de estiramiento para suministrar directa o indirectamente energía recibida al mismo. El sistema está adaptado además para determinar un equilibrio de energía entre la energía recibida por el dispositivo de transformación de energía implantado y la energía utilizada para el dispositivo de estiramiento, y controlar la transmisión de energía inalámbrica E desde la fuente de energía externa, basándose en el equilibrio de energía determinado.

Manual

30 El parámetro funcional del dispositivo está correlacionado con la transferencia de energía para cargar la fuente de energía interna.

En aún una realización alternativa, la fuente de energía externa se controla desde el exterior del cuerpo del paciente para liberar energía inalámbrica electromagnética, y la energía inalámbrica electromagnética liberada se utiliza para operar el dispositivo de estiramiento.

35 En otra realización, la fuente de energía externa 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 operar el dispositivo de estiramiento.

40 Los expertos en la materia se darán cuenta de que las diversas realizaciones anteriores de acuerdo con las Fig. 17-29 se pueden combinar de muchas maneras diferentes. Por ejemplo, el interruptor eléctrico 38 operado por energía polarizada se podría incorporar en cualquiera de las realizaciones de las Fig. 11, 18-24, el dispositivo de cambio de válvula hidráulica 54 se podría incorporar en la realización de la Fig. 16, y la caja de engranajes 74 se podría incorporar en la realización de la Fig. 15. Tenga en cuenta que el interruptor simplemente podría significar cualquier circuito o componente electrónico.

45 Se ha descrito que la transferencia de energía inalámbrica para operar el dispositivo de estiramiento permite una operación no invasiva. Se apreciará que el dispositivo de estiramiento también se puede operar con energía vinculada a cable. Un ejemplo de este tipo se muestra en la figura 29, donde un interruptor externo 84 está interconectado entre la fuente de energía externa 34a y un dispositivo de operación, tal como un motor eléctrico que regula el dispositivo de estiramiento 10, por medio de líneas de alimentación 86 y 88. Una unidad de control externa 34b controla la operación del interruptor externo para efectuar la operación apropiada del dispositivo de estiramiento 10.

Alimentación hidráulica o neumática

55 Las Figs. 30-33 muestran en más detalle diagramas de bloques de cuatro formas diferentes de alimentar hidráulica o neumáticamente un dispositivo para tratar la obesidad de acuerdo con la invención.

60 La Fig. 30 muestra un dispositivo para tratar la obesidad como el descrito antes con referencia a cualquiera de las Fig. 1-6. El dispositivo comprende un dispositivo de estiramiento 10 y además un depósito de regulación separado 16, una bomba unidireccional 44 y una válvula alternativa 54.

65 La figura 31 muestra el dispositivo de estiramiento 10 y un depósito de fluido 16. Al mover la pared del depósito de regulación o cambiar el tamaño del mismo de cualquier otra manera diferente, el ajuste del dispositivo de estiramiento se puede realizar sin ninguna válvula, sólo pasaje libre de fluido en cualquier momento moviendo la pared del depósito.

La figura 32 muestra el dispositivo de estiramiento 10, una bomba bidireccional 44 y el depósito de regulación 16.

La figura 33 muestra un diagrama de bloques de un sistema de servomecanismo inverso con un primer sistema cerrado que controla un segundo sistema cerrado. El sistema de servomecanismo comprende un depósito de regulación 16 y un depósito servo 90. El depósito servo 90 controla mecánicamente un dispositivo de estiramiento 10 a través de una interconexión mecánica 94, donde el dispositivo de estiramiento tiene una cavidad expandible/contraíble. Preferentemente, esta cavidad se expande o se contrae al suministrar fluido hidráulico desde el depósito ajustable más grande 92 en conexión fluidica con el dispositivo de estiramiento 10. Alternativamente, la cavidad contiene gas compresible, que se puede comprimir y expandir bajo el control del depósito servo 90.

El depósito servo 90 también puede ser parte del propio dispositivo de estiramiento.

En una realización, el depósito de regulación se coloca subcutáneamente bajo la piel 36 del paciente y es operado presionando la superficie externa del mismo con un dedo. Este sistema de tratamiento de la obesidad se ilustra en las Fig. 34a-c. En la Fig. 34a, un depósito de regulación subcutáneo flexible 16 se muestra conectado a un depósito servo en forma de fuelle 90 por medio de un conducto 18. Este depósito servo en forma de fuelle 90 está comprendido en un dispositivo de estiramiento flexible 10. En el estado que se muestra en la Fig. 34a, el depósito servo 90 contiene un mínimo de fluido y la mayor parte del fluido se encuentra en el depósito de regulación 16. Debido a la interconexión mecánica entre el depósito servo 90 y el dispositivo de estiramiento 10, la forma externa del dispositivo de estiramiento 10 está contraída, es decir, ocupa menos que su volumen máximo. Este volumen máximo se muestra con líneas discontinuas en la figura.

La figura Fig. 34b muestra un estado en el que un usuario, como el paciente con el dispositivo de estiramiento implantado, presiona el depósito de regulación 16 de modo que el fluido contenido en el mismo fluye a través del conducto 18 y hacia el depósito servo 90, el cual, gracias a su forma de fuelle, se expande longitudinalmente. Esta expansión a su vez expande el dispositivo de estiramiento 10 de modo que éste ocupa su volumen máximo, estirando así la pared del estómago (que no se muestra) con la cual está en contacto.

El depósito de regulación 16 se proporciona preferentemente con un medio para mantener su forma después de la compresión. Este medio, que se muestra esquemáticamente como 16a en la figura, mantendrá por lo tanto el dispositivo de estiramiento 10 en una posición estirada también cuando el usuario libera el depósito de regulación. De esta manera, el depósito de regulación funciona esencialmente como un interruptor de encendido/apagado para el sistema de tratamiento de la obesidad.

Se describirá ahora una realización alternativa de operación hidráulica o neumática con referencia a las Fig. 35 y 36a-c. El diagrama de bloques que se muestra en la Fig. 35 comprende un primer sistema cerrado que controla un segundo sistema cerrado. El primer sistema comprende un depósito de regulación 16 y un depósito servo 90. El depósito servo 90 controla mecánicamente un depósito ajustable más grande 92 a través de una interconexión mecánica 94. Un dispositivo de estiramiento 10 que tiene una cavidad expandible/contraíble es a su vez controlado por el depósito ajustable más grande 92 mediante suministro de fluido hidráulico desde el depósito ajustable más grande 92 en conexión fluidica con el dispositivo de estiramiento 10.

Se describirá ahora un ejemplo de esta realización con referencia a la Fig. 36a-c. Al igual que en la realización previa, el dispositivo de regulación se coloca subcutáneamente bajo la piel del paciente y es operado presionando la superficie externa del mismo con un dedo. El depósito de regulación 16 está en conexión fluidica con un depósito servo en forma de fuelle 90 por medio de un conducto 18. En el primer sistema cerrado 16, 18, 90 que se muestra en la Fig. 34a, el depósito servo 90 contiene un mínimo de fluido y la mayor parte del fluido se encuentra en el depósito de regulación 16.

El depósito servo 90 está conectado mecánicamente a un depósito ajustable más grande 92, que en este ejemplo también tiene forma de fuelle pero con un diámetro mayor que el depósito servo 90. El depósito ajustable más grande 92 está en conexión fluidica con el dispositivo de estiramiento 10. Esto significa que cuando un usuario presiona el dispositivo de regulación 16, desplazando así fluido desde el dispositivo de regulación 16 al dispositivo servo 90, la expansión del dispositivo servo 90 desplazará un volumen mayor de fluido desde el depósito ajustable más grande 92 al dispositivo de estiramiento 10. En otras palabras, en este servomecanismo inverso, un pequeño volumen del depósito de regulación es comprimido con mayor fuerza y esto crea un movimiento de un área total más grande con menos fuerza por unidad de área.

Como en la realización previa descrita antes con referencia a las Fig. 34a-c, el depósito de regulación 16 se proporciona preferentemente con un medio para mantener su forma después de la compresión. Este medio, que se muestra esquemáticamente como 16a en la figura, mantendrá por lo tanto el dispositivo de estiramiento 10 en una posición estirada también cuando el usuario libera el depósito de regulación. De esta manera, el depósito de regulación opera esencialmente como un interruptor de encendido/apagado para el sistema de tratamiento de la obesidad.

Método

Un método para tratar quirúrgicamente a un paciente obeso, comprende los pasos de cortar una abertura en la pared abdominal del paciente, diseccionar un área alrededor del estómago, colocar un dispositivo para tratamiento en una parte de la pared del estómago del paciente y suturar la pared del estómago.

El dispositivo para tratar la obesidad se coloca preferentemente en un paciente mediante abordaje abdominal laparoscópico, que comprende los pasos de: insertar una aguja o un instrumento tipo tubo en el abdomen del cuerpo del paciente, utilizar la aguja o el instrumento tipo tubo para llenar el abdomen del paciente con gas expandiendo así la cavidad abdominal del mismo, colocar al menos dos trócares laparoscópicos en el cuerpo del paciente, insertar una cámara a través de uno de los trócares laparoscópicos en el abdomen del paciente, insertar al menos una herramienta de disección a través de uno de dichos al menos dos trócares laparoscópicos y diseccionar un área del paciente destinada a la colocación, y colocar un dispositivo para tratar la obesidad en conexión con la pared del estómago.

Los métodos podrían comprender también el paso de regular postoperación el al menos un dispositivo de estiramiento para estirar una parte de la pared del estómago y regular el dispositivo de estiramiento desde el exterior del cuerpo del paciente a fin de afectar el apetito de éste.

Instrumentos

Se describirá ahora un método intraluminal para invaginar un dispositivo de estiramiento 10 en el exterior de la pared del estómago 12 con referencia a las Fig. 37a-i. Inicialmente, se inserta un instrumento 600, preferentemente un instrumento gastroscópico, en la boca del paciente, véase la figura 5a. El instrumento comprende un dispositivo de inyección 601, 602 para inyectar fluido o insertar un dispositivo en el estómago del paciente. El instrumento 600 comprende además una unidad de control 606 adaptada para controlar el funcionamiento del instrumento. Con este fin, la unidad de control 606 comprende uno o más dispositivos de gobierno, en el ejemplo que se muestra en la figura en forma de dos joysticks 603 y dos botones de control 604. Se proporciona una pantalla 605 para visualizar la imagen proporcionada por un dispositivo óptico para ver dentro del estómago, como una cámara (que no se muestra) dispuesta en el extremo exterior del elemento alargado 607, véanse las Fig. 37e-i. La cámara, que puede comprender cables eléctricos de conexión que se extienden a lo largo del elemento alargado, puede ser asistida por una fuente de luz (que no se muestra) colocada distalmente sobre el elemento alargado para iluminar el interior del estómago. El dispositivo óptico también puede comprender fibras ópticas colocadas a lo largo del elemento alargado y que salen del cuerpo del paciente para una visión externa del interior del estómago.

El instrumento se inserta adicionalmente en el esófago y el estómago de los pacientes, véase Fig. 37b. Por medio del instrumento 600, se crea un orificio 12b en la pared del estómago 12. Con este fin, el instrumento está provisto de uno o más cortadores 615 en su extremo distal. Estos cortadores pueden, por supuesto, diseñarse de diferentes maneras, tales como un cortador de tambor dentado que gira alrededor del eje central del instrumento tipo tubo.

Después de cortar un orificio en la pared del estómago, el extremo distal del instrumento 600 se inserta dentro y a través del agujero 12b de manera que termina fuera de la pared del estómago 12a. Esto se muestra en la figura. 37c, que muestra una vista lateral del estómago 12, y la fig. 37d, que es una vista transversal a través del estómago de la fig. 37c tomada a lo largo de las líneas Vd - Vd.

El instrumento 600 está adaptado para crear una "cavidad" o "bolsa" en la parte exterior del estómago alrededor del orificio 12b en la pared del estómago 12. Dicho instrumento y el método para proporcionar la bolsa se describirán a continuación.

Las Figs. 37e-i muestran un instrumento gastroscópico o laparoscópico para invaginar un dispositivo de estiramiento 10 en la pared del estómago 12 del paciente, creando una bolsa de material de la pared del estómago 12 en la que se coloca el dispositivo de estiramiento 10. El instrumento, generalmente designado 600, y que puede comprender las características descritas previamente con referencia a las Figs. 4a-d, comprende un elemento alargado 607 que tiene un extremo proximal y un extremo distal, el elemento alargado 607 tiene un diámetro menor que el del esófago del paciente y es flexible para permitir la introducción del elemento alargado flexible 607 con su extremo distal, primero a través de la garganta del paciente, el esófago y dentro del estómago 12 a la pared del estómago 12a.

El dispositivo de penetración o cortador del estómago 615 está provisto en el elemento alargado 607 en el extremo distal del mismo para penetrar en la pared del estómago 12a de modo de crear un orificio en la pared 12a del estómago, para permitir la introducción del elemento alargado 607 a través del orificio. El dispositivo de penetración del estómago 615 se podría adaptar para que se pueda operar a fin de retraer dicho dispositivo de penetración del estómago 615 después de haber penetrado la pared 12a del fondo del estómago, de modo de no dañar más el tejido dentro del cuerpo. El instrumento comprende además un dispositivo de sujeción especial 609 provisto en el elemento alargado 607 en el lado proximal del dispositivo de penetración 615.

5 El elemento alargado comprende además un elemento expandible 611 que está adaptado para expandirse una vez de que el elemento alargado ha penetrado la pared 12a del estómago y de ese modo ayudar a la creación de una cavidad o bolsa adaptada para sujetar el dispositivo de llenado de volumen 610. El elemento expandible 611 puede comprender un globo circular inflable provisto circunferencialmente alrededor de la porción del extremo distal del elemento alargado flexible 607.

10 Los pasos del método cuando se invagina el dispositivo de llenado de volumen se describirán ahora en detalle. Una vez que el instrumento 600 ha sido insertado en el estómago 12, el dispositivo de penetración del estómago 615 se pone en contacto con la pared del estómago 12, véase la fig. 37e. A continuación se lleva el dispositivo de penetración del estómago o cortador 615 para crear el orificio 12b en la pared del estómago, luego de lo cual se pasa al menos el elemento expandible 611 a través del orificio 12b en la pared del estómago. El dispositivo de sujeción especial 609 se lleva en este paso a un estado de sujeción en el que se expande radialmente para formar una superficie de tope esencialmente circular a la pared del estómago 12, véase la figura 37f. De esta manera, la inserción del dispositivo de penetración del estómago 615 y el elemento expandible 611 a través del orificio en la pared del estómago 12 está limitada a la posición que se muestra en la fig. 37f.

Después el elemento expandible 611 se expande. En el caso de que el elemento expandible comprenda un globo o similar se inyecta aire u otro fluido dentro de éste.

20 La parte del elemento alargado 607 que comprende el elemento expandible 611 se retrae luego en la dirección proximal, como se indica por la flecha en la figura 37g, tirando así de la pared del estómago 612 hacia adentro de una estructura tipo cesta o copa creada por el dispositivo de sujeción especial 609.

25 Se proporciona además un dispositivo de sutura o grapado 608, como un dispositivo conectado al elemento alargado 607 o como un instrumento aparte. El elemento de sutura o grapado comprende un extremo de sutura o grapado 613 que está adaptado para cerrar la cavidad o bolsa mediante suturas o grapas 14 estómago a estómago.

30 En otro paso que se ilustra en la Fig. 37h, se coloca un dispositivo de estiramiento inflable 10 en su estado desinflado en la estructura tipo copa. Después el dispositivo de estiramiento 10 se infla a su estado inflado o expandido, véase la Fig. 37i. Este inflado del dispositivo de estiramiento 10 se puede realizar inyectando un fluido o un gel en el dispositivo de estiramiento desinflado. También se puede llevar a cabo inyectando un material que se deja curar, formando así un dispositivo sólido 10. Por lo tanto, el dispositivo de estiramiento 10 que se muestra en las Fig. 37h y 37i puede ilustrar un dispositivo tipo globo que posteriormente se llena con fluido o gel o alternativamente un material que simplemente se inyecta en la estructura tipo copa formada por la pared del estómago 12.

40 El fluido que se usa para llenar el dispositivo de estiramiento 10 puede ser cualquier fluido adecuado, apropiado para llenar el dispositivo de estiramiento 10, como una solución salina. En otro ejemplo, cuando este fluido es un fluido que está adaptado para ser transformado al estado sólido, el fluido podría ser poliuretano líquido.

45 Para minimizar o eliminar totalmente las fugas, el fluido es isotónico, es decir, tiene la misma osmolaridad que los fluidos del cuerpo humano. Otra vía de evitar la difusión es proporcionar un fluido que esté compuesto por moléculas grandes, como moléculas de yodo.

50 Las suturas o grapas 14 estómago a estómago se proporcionan preferentemente con porciones de fijación que tienen una estructura, como una estructura tipo red, adaptada para estar en contacto con la pared del estómago 12 a fin de promover el crecimiento de tejido humano para asegurar la colocación a largo plazo del dispositivo de estiramiento unido a la pared del estómago.

De este modo, el dispositivo de estiramiento inflable 10 en su estado inflado o expandido es invaginado por una porción de la pared del estómago del paciente en el exterior de la pared del estómago 12.

55 Durante uno o más de los pasos descritos antes, el estómago puede ser inflado con gas, preferentemente mediante un instrumento gastroscópico.

60 El dispositivo de estiramiento 10 descrito previamente con referencia a las Fig. 37a-i ha sido descrito como un dispositivo de estiramiento inflable. Se apreciará que también puede ser un dispositivo de estiramiento elástico con una elasticidad que permite la compresión de modo de ser insertado en un instrumento gastroscópico y que se expande a un estado expandido después de dejar el instrumento.

65 En un ejemplo, el dispositivo de estiramiento 10 comprende un dispositivo de estiramiento inflable 10 expandible a un estado expandido. En este caso, el dispositivo de estiramiento inflable 10 se proporciona con un puerto de entrada 18b para un fluido y está adaptado para ser conectado a un instrumento gastroscópico. Este ejemplo se describirá ahora en detalle con referencia a las Fig. 38a-38d.

Un dispositivo de estiramiento inflable en su estado no expandido se muestra en la Fig. 38a. Es esencialmente un dispositivo de estiramiento 10 desinflado, tipo globo, que tiene un puerto de entrada 18b. En este estado, el dispositivo de estiramiento inflable 10 tiene un diámetro de a lo sumo unos pocos milímetros, lo que permite insertarlo en el estómago a través del esófago del paciente mediante un instrumento gastroscópico tipo tubo 600, o a través de un trócar laparoscópico en un abordaje abdominal laparoscópico utilizando un instrumento tipo tubo 600 representado en la figura 38b. El instrumento comprende un manguito externo 600a y un manguito interno 600b que se puede desplazar longitudinalmente con relación al manguito externo. El manguito interno está provisto de un cortador en forma de un borde cortante 615 en el extremo distal del mismo. Este borde cortante se puede utilizar para cortar un orificio en la pared del estómago, como se explicará en detalle a continuación.

Cuando el instrumento alcanza una pared del estómago, desde el interior o el exterior del mismo, véase la figura 38c, el manguito interno se lleva hacia adelante desde su posición en el manguito externo y en contacto con la pared del estómago 12a. El borde cortante 615 del manguito interno corta luego un orificio en la pared del estómago para permitir la posterior inserción del dispositivo de llenado de volumen 10 en este orificio y a través de éste, véase la figura 38d. Para empujar el dispositivo de estiramiento a través del orificio, se puede proporcionar un pistón 602 en el instrumento. Por lo tanto, el instrumento comprende además un pistón 602 adaptado para empujar un dispositivo de estiramiento desinflado 10 desde una posición en el manguito interno, esta posición se muestra en la figura 38b, a una posición fuera del manguito interno, esto se muestra en la fig. 38d.

Con el fin de proteger el dispositivo de estiramiento desinflado 10 del borde cortante 615 del manguito interno, se puede proporcionar un manguito protector adicional (que no se muestra) alrededor del dispositivo de estiramiento.

Las Fig. 39a-j muestran un instrumento para usar en un método para acoplar un dispositivo de estiramiento 10 a la pared del estómago 12 de un paciente. El instrumento está adaptado para ser insertado a través de un objeto en forma de tubo estrecho como un gastroscopio, utilizado en un procedimiento intraluminal, o un trócar laparoscópico utilizado en un procedimiento laparoscópico. El instrumento comprende un elemento alargado 650 adaptado para ser flexible mediante una construcción compuesta por múltiples elementos en forma de anillo, sin embargo es igualmente concebible que dicho elemento alargado 650 se adapte para ser flexible mediante la fabricación de dicho elemento alargado 650 de un material flexible o ajustable. El elemento alargado 650 se inserta en el cuerpo y se coloca cerca de la pared del estómago 12 del paciente, desde el exterior o el interior del mismo. El elemento alargado 650 tiene un dispositivo de sujeción especial 651 adaptado para sujetar el estómago por medio de elementos mecánicos de agarre o vacío. El dispositivo de sujeción especial 651 comprende una primera articulación 652 y una segunda articulación 653, que permiten que el dispositivo de sujeción especial 651 sea operable en relación con el elemento alargado 650 y por lo tanto coloque la parte del dispositivo de sujeción 651 que comprende los elementos de agarre mecánicos o elementos de vacío en contacto con la pared del estómago 12 del paciente. La figura 39b muestra el dispositivo de sujeción especial 651 cuando se coloca en contacto con la pared del estómago 12 del paciente humano, luego de lo cual el elemento de sujeción especial 651 se conecta a la pared del estómago 12 para sujetar la pared del estómago 12. La figura 39c muestra el instrumento cuando se realiza el paso de hacer avanzar una barra de empuje 654 desde el elemento alargado 650. La barra de empuje 654 empuja la pared del estómago 12 para crear una cavidad o bolsa de la misma. La Fig. 39d muestra el instrumento girado 90° en relación a las Fig. 39a-c. Esta vista muestra los elementos de sujeción especiales 651a,b unidos operativamente a los dos lados del elemento alargado 650 y que están en contacto con la pared del estómago 12, sujetando dicha pared del estómago 12 cuando la varilla de empuje 654 la empuja para crear una cavidad o bolsa. Cuando la varilla de empuje 654 ha empujado la pared del estómago 12 a una posición deseada, los dispositivos de sujeción especiales 651a,b se mueven hacia la varilla de empuje 654 y de ese modo cierran la cavidad o bolsa.

Una vez que se ha creado la cavidad o bolsa, necesita ser sellada. La figura 39f muestra el avance de un dispositivo de sutura o grapado 655 desde el elemento alargado 650. El dispositivo de sutura o grapado 655 está colocado en conexión con la pared del estómago luego de lo cual el dispositivo de sutura o grapado comienza con la sutura o el grapado de la pared del estómago 12, creando un sello de suturas o grapas 14 estómago a estómago. El instrumento se mueve a lo largo de la pared del estómago 12 del paciente y de ese modo se crea una cavidad o bolsa y se sella con el instrumento, como se muestra en las fig. 39g y 39h. Cuando se ha creado y sellado una cavidad o bolsa del tamaño deseado, se hace avanzar un elemento de inserción 656 desde el elemento alargado 650. El elemento de inserción 656 está adaptado para insertar un dispositivo de estiramiento 10 que sea inflable, como se describió previamente en esta solicitud. Una vez que se ha colocado el elemento de inserción 656 en la cavidad o bolsa, el dispositivo de estiramiento 10 se inserta a través del elemento de inserción 656 y dentro de la cavidad o bolsa por medio de un fluido o gas presurizado, o un elemento de avance mecánico que empuja dicho dispositivo de estiramiento inflable 10 al interior de la cavidad o bolsa. Luego, el elemento de inserción infla el dispositivo de estiramiento inflable con un fluido o gas y sella la sección final de la bolsa usando suturas o grapas 14 estómago a estómago. El ejemplo descrito explica el proceso de inserción de un dispositivo de estiramiento inflable, sin embargo, es igualmente concebible que el dispositivo de estiramiento 10 se pueda expandir mediante la fabricación de dicho dispositivo de estiramiento 10 de un material elástico.

Las Fig. 40a-f muestran un instrumento para usar en un método para acoplar un dispositivo de estiramiento 10 a la pared del estómago 12 de un paciente. El instrumento está adaptado para ser insertado a través de un objeto en forma de tubo estrecho como un gastroscopio utilizado en un procedimiento intraluminal, o un trócar laparoscópico

utilizado en un procedimiento laparoscópico. El instrumento comprende un elemento alargado 660 adaptado para ser flexible mediante una construcción compuesta por múltiples elementos en forma de anillo, sin embargo es igualmente concebible que dicho elemento alargado 660 se adapte para ser flexible mediante la fabricación de dicho elemento alargado 660 de un material flexible o ajustable. El elemento alargado 660 se inserta en el cuerpo y se coloca cerca de la pared del estómago 12 del paciente, desde el exterior o el interior del mismo. El elemento alargado 660 tiene múltiples dispositivos de sujeción especiales 661 adaptados para sujetar el estómago por medio de elementos mecánicos de agarre o vacío. Los dispositivos de sujeción especiales 661 se bloquean en una posición a lo largo del elemento alargado 660 por medio de un anillo de bloqueo 662. Los dispositivos de sujeción especiales están hechos de un material flexible y predoblado para expandirse en un dispositivo en forma de embudo cuando se quita dicho anillo de bloqueo 662. El dispositivo de sujeción especial en su estado expandible en forma de embudo se muestra en la fig. 40b. La figura 40b muestra además el dispositivo de sujeción especial 661 cuando se coloca en contacto con la pared del estómago 12 del paciente humano, después de lo cual el elemento de sujeción especial 661 se conecta a la pared del estómago 12 para sujetar la pared del estómago 12. La figura 40c muestra el instrumento cuando se realiza el paso de hacer avanzar una varilla de empuje 664 desde el elemento alargado 660. La varilla de empuje 664 empuja la pared del estómago 12 para crear una cavidad o bolsa de la misma. Cuando la varilla de empuje 664 ha empujado la pared del estómago 12 a una posición deseada, los dispositivos de sujeción especiales 661 se mueven hacia la varilla de empuje 664 y de ese modo cierran la cavidad o bolsa.

Una vez que se ha creado la cavidad o bolsa, necesita ser sellada. La figura 40d muestra el avance de un dispositivo para suturar o grapar 665 desde el elemento alargado 660. El dispositivo para suturar o grapar 665 se coloca en conexión con la pared del estómago 12 luego de lo cual el dispositivo de suturar o grapar 665 comienza con la sutura o grapado de la pared del estómago, creando un sello de suturas o grapas 14 estómago a estómago. A continuación, se hace avanzar un elemento de inserción 666 desde el elemento alargado 660 y los dispositivos de sujeción especiales 661 se retraen. El elemento de inserción 666 está adaptado para insertar un dispositivo de estiramiento 10 que sea inflable, como se describió antes en esta solicitud. Una vez que se ha colocado el elemento de inserción 666 en la cavidad o bolsa, el dispositivo de estiramiento 10 se inserta a través del elemento de inserción 666 y dentro de la cavidad o bolsa por medio de un fluido o gas presurizado, o un elemento de avance mecánico que empuja dicho dispositivo de estiramiento inflable 10 al interior de la cavidad o bolsa. El elemento de inserción 666 infla después el dispositivo de estiramiento inflable con un fluido o gas y sella la sección final de la bolsa usando suturas o grapas 14 estómago a estómago. El ejemplo descrito explica el proceso de inserción de un dispositivo de estiramiento inflable 10, sin embargo es igualmente concebible que el dispositivo de estiramiento 10 sea expandible mediante la fabricación del dispositivo de estiramiento 10 de un material elástico. La Fig. 40f muestra el dispositivo de estiramiento 10 cuando el dispositivo de estiramiento 10 está invaginado en la pared del estómago 12, en una cavidad o bolsa sellada con suturas o grapas 14 estómago a estómago.

La figura 41a muestra un instrumento utilizado en un método de acoplar el dispositivo de estiramiento de acuerdo con cualquiera de las realizaciones de la solicitud a la pared del estómago 12. El instrumento comprende un elemento alargado 670 adaptado para ser flexible por medio de una construcción compuesta por múltiples elementos en forma de anillo, sin embargo es igualmente concebible que dicho elemento alargado 670 se adapte para ser flexible mediante la fabricación de dicho elemento alargado 670 de un material flexible o ajustable. El elemento alargado 670 se inserta en el cuerpo y se coloca cerca de la pared del estómago 12 del paciente, desde el interior del mismo. Se coloca un elemento de penetración del estómago 672 en el extremo distal del elemento alargado 670, fijado de manera retráctil a un manguito protector 673 adaptado para proteger el tejido del cuerpo del elemento de penetración afilado 672 o cortador 672, luego de que se ha realizado la operación de corte.

La Fig. 41b muestra el instrumento que comprende el elemento alargado 670 luego de que se ha realizado la operación de corte y el elemento de penetración del estómago o cortador 672 se ha retraído dentro del manguito protector 673. Un alambre de guía 671 se empuja través del elemento alargado 670, a través del orificio practicado en la pared del estómago 12 y hacia afuera a través del abdomen y se coloca en el interior de la piel del paciente, que es penetrada desde el exterior para permitir al alambre de guía 671 salir del abdomen. El alambre de guía 671 se puede usar entonces para guiar un conducto 18 o un cable unido al dispositivo de estiramiento 10 que se coloca en el estómago desde el interior del mismo. El dispositivo de estiramiento 10 con el conducto 18 o el cable eléctrico es un dispositivo de estiramiento 10 de acuerdo con cualquiera de las realizaciones de esta solicitud. El encaminamiento del conducto 18 o del cable eléctrico permite la unión del conducto 18 o el cable eléctrico a una unidad de control 42 colocada subcutáneamente en el paciente desde el exterior del abdomen.

La figura 42 muestra un diagrama de flujo que describe los pasos necesarios en un método intraluminal de insertar un dispositivo para estirar una porción de la pared del estómago, donde el método comprende los pasos de insertar un instrumento en el esófago 203 del paciente, paso 1a, insertar un dispositivo en el estómago del paciente a través del esófago 203 usando el instrumento, paso 2a, colocar el dispositivo 10 en contacto con la pared del estómago 12, paso 3a, fijar el dispositivo a la pared del estómago 12 para que el dispositivo pueda estirar parte de la pared del estómago 12. El método descrito podría comprender además el paso de regular de manera no invasiva el dispositivo una vez que se haya completado la colocación del mismo.

La figura 43 muestra un diagrama de flujo que describe los pasos necesarios en un método abdominal de inserción de un dispositivo para estirar una porción de la pared del estómago, donde el método comprende los pasos de cortar un orificio en la pared abdominal de dicho paciente, paso 1b, disecar un área alrededor del estómago, paso 2b,

colocar dicho dispositivo en contacto con el estómago, paso 3b y fijar directa o indirectamente a través de la invaginación de la pared del estómago el dispositivo a la pared del estómago de manera que el dispositivo pueda estirar una porción de dicha pared del estómago, paso 4b. El método descrito podría comprender además los pasos de cerrar el orificio en el abdomen usando suturas o grapas 14 y regular de manera no invasiva el dispositivo una vez completada la colocación del mismo. Los aspectos siguientes se proporcionan con fines ilustrativos.

En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende:

al menos un dispositivo de estiramiento operable que se pueda implantar en un paciente obeso y adaptado para estirar una porción de la pared del estómago del paciente y un dispositivo de operación para operar el dispositivo de estiramiento, cuando está implantado, para estirar la porción de la pared del estómago de modo que se cree sensación de saciedad.

En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende:

al menos un dispositivo de estiramiento operable que se pueda implantar en un paciente obeso y adaptado para estirar una porción de la pared del estómago del paciente y un dispositivo de operación adaptado para ser operado por el paciente para operar el dispositivo de estiramiento, cuando esté implantado, a fin de estirar la porción de la pared del estómago de modo que se cree saciedad.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento comprende un primer elemento de acoplamiento adaptado para acoplarse a una primera parte de la pared del estómago y un segundo elemento de acoplamiento adaptado para acoplarse a una segunda parte de la pared del estómago, cerca pero separada de la primera parte del estómago.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de operación está adaptado para operar los primer y segundo elementos de acoplamiento para que se alejen entre sí, cuando los elementos de acoplamiento se acoplan a las primera y segunda partes del estómago, a efectos de estirar la porción de la pared del estómago entre las primera y segunda partes del estómago de modo de que se cree saciedad.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento comprende un primer elemento de acoplamiento adaptado para acoplarse a una primera parte de la pared del estómago y un segundo elemento de acoplamiento adaptado para acoplarse a una segunda parte de la pared del estómago, cerca pero separada de la primera parte del estómago, donde el dispositivo de operación está adaptado para operar los primer y segundo elementos de acoplamiento para que se alejen entre sí, cuando los elementos de acoplamiento se acoplan a las primera y segunda partes del estómago, a efectos de estirar la porción de la pared del estómago entre las primera y segunda partes del estómago de modo que se cree saciedad temporal.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el al menos uno de los primer y segundo elementos de acoplamiento está adaptado para al menos en parte ser invaginado por la pared del estómago mediante suturas o grapas estómago a estómago que mantienen el elemento de acoplamiento en su sitio.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el al menos uno de los primer y segundo elementos de acoplamiento comprende una estructura promotora del crecimiento tisular adaptada para estar en contacto con la pared exterior del estómago a fin de garantizar la unión a largo plazo del dispositivo de estiramiento a la pared del estómago.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el al menos uno de los primer y segundo elementos de acoplamiento está adaptado para ser mantenido en su lugar mediante suturas o grapas entre el elemento de acoplamiento y la pared del estómago.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el al menos uno de los primer y segundo elementos de acoplamiento comprende una estructura promotora del crecimiento tisular adaptada para estar en contacto con la pared del estómago a fin de garantizar la unión a largo plazo del dispositivo de estiramiento a la pared del estómago.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, la estructura consiste en una estructura tipo red.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento está adaptado para ser mantenido en contacto con la pared del estómago mediante suturas o grapas estómago a estómago, en una posición en la que el dispositivo de estiramiento es capaz de estirar la pared del estómago.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento está adaptado para ser invaginado por la pared del estómago mediante suturas o grapas estómago a estómago.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento es un dispositivo estomacal o esofágico sustancialmente no circunferencial.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento está adaptado para ser ajustado postoperación de manera no invasiva.

- 5 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento comprende un cuerpo adaptado para llenar un volumen definido por porciones de la pared del estómago.

10 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad donde el dispositivo de estiramiento comprende un cuerpo adaptado para llenar un volumen definido por porciones de la pared del estómago, el cuerpo tiene contornos redondeados sin bordes demasiado afilados que podrían dañar la pared estomacal del paciente.

15 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad en el que el dispositivo de estiramiento comprende un cuerpo adaptado para llenar un volumen definido por porciones de la pared del estómago, el cuerpo tiene una circunferencia variable para adaptarse mejor a ser mantenido en el lugar invaginado por porciones de la pared del estómago del paciente.

20 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad en el que el dispositivo de estiramiento comprende un cuerpo adaptado para llenar un volumen definido por porciones de la pared del estómago, el cuerpo tiene forma de huevo.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad en el que el dispositivo de estiramiento comprende un cuerpo adaptado para llenar un volumen definido por porciones de la pared del estómago, el cuerpo tiene forma de riñón.

25 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad en el que el dispositivo de estiramiento comprende un cuerpo adaptado para llenar un volumen definido por porciones de la pared del estómago, el dispositivo de estiramiento está adaptado para ser colocado en la cavidad del estómago.

30 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad en el que el dispositivo de estiramiento comprende un cuerpo adaptado para llenar un volumen definido por porciones de la pared del estómago y el dispositivo de estiramiento está adaptado para ser colocado en la cavidad del estómago, el dispositivo de estiramiento está adaptado para ser insertado en la cavidad del estómago a través de un gastroscopio o un instrumento intraluminal.

35 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, los al menos dos dispositivos de estiramiento operables están adaptados para estirar al menos dos porciones diferentes de la pared del estómago.

40 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, los al menos dos dispositivos de estiramiento operables están adaptados para estirar al menos dos porciones diferentes de la pared del estómago, el dispositivo está adaptado para ser regulado postoperación y de manera no invasiva, y adaptado para ser regulado cada cierto tiempo de modo que en un primer momento uno de los dispositivos de estiramiento estire una de las porciones de la pared del estómago y en un segundo momento el otro dispositivo de estiramiento estire la otra porción de la pared del estómago.

45 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento está adaptado para ser unido a la pared del estómago mediante cirugía.

50 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo está adaptado para invaginar al menos una parte del dispositivo en la pared del estómago con grapas estómago a estómago, en el exterior de la pared estomacal.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento está adaptado para ser colocado en el exterior del estómago.

55 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de operación comprende un interruptor subcutáneo adaptado para ser operado de manera no invasiva, presionando manualmente el interruptor para el funcionamiento del dispositivo de estiramiento.

60 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento comprende al menos un cuerpo expandible adaptado para ser invaginado por una porción de la pared del estómago del paciente, y el dispositivo de operación comprende un depósito de fluido, que está en comunicación fluidica con una cámara del cuerpo, donde el dispositivo de operación puede ser operado de manera no invasiva para que distribuya fluido desde el depósito de fluido a la cámara del cuerpo, de modo de expandir el cuerpo para que la porción de la pared del estómago se estire, cuando el cuerpo está invaginado.

65 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el depósito de fluido es operado presionando manualmente dicho depósito de fluido.

- 5 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de operación comprende un servomecanismo inverso, donde un pequeño volumen de fluido del depósito de fluido se comprime con una fuerza mayor y la cámara del cuerpo crea un movimiento de un volumen total mayor con menos fuerza por unidad de volumen.
- 10 En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende además una cámara grande en contacto con una o más cámaras más pequeñas.
- 15 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, las cámaras están adaptadas para comunicarse con fluido o aire que está siendo distribuido entre las cámaras.
- 20 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo comprende un servomecanismo inverso para distribuir fluido entre las cámaras, donde un pequeño volumen de fluido de la cámara grande es comprimido con una fuerza mayor y la cámara más pequeña crea un movimiento de un volumen total mayor con menos fuerza por unidad de volumen.
- 25 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, la cámara grande está adaptada para ser invaginada en la pared del fondo del estómago del paciente, para tratar también la enfermedad de reflujo mediante restricción del movimiento de la muesca cardíaca hacia el músculo del diafragma del paciente y donde las cámaras pequeñas están adaptadas para actuar como dispositivo de estiramiento para tratar la obesidad, donde la cámara grande está adaptada para distribuir fluido o aire a las cámaras pequeñas haciendo que se expandan y estiren la pared del fondo del estómago.
- 30 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el depósito está adaptado para ser colocado subcutáneamente.
- 35 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el depósito está adaptado para ser colocado en el abdomen.
- 40 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el depósito es regulado moviendo una pared del depósito.
- 45 En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende además un motor adaptado para mover la pared del depósito.
- 50 En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende además una bomba, donde el depósito es regulado por la bomba que bombea fluido o aire desde el depósito a la cámara del cuerpo.
- 55 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo hidráulico regulado comprende un dispositivo de estiramiento mecánico adaptado para ser regulado por distribución hidráulica de fluido o aire.
- 60 En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende además un dispositivo de estiramiento regulado mecánicamente.
- 65 En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende además un motor para regular mecánicamente el dispositivo de estiramiento.
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende además un motor o una bomba para regular el dispositivo de estiramiento.
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende al menos dos dispositivos de estiramiento operables, adaptados para estirar al menos dos porciones diferentes de la pared del estómago, donde el dispositivo está adaptado para ser regulado postoperación y de manera no invasiva.
- En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento está adaptado para tener la capacidad de cambiar la forma y/o el tamaño sustancialmente sin presencia de tejido fibrótico que obstaculice o impida sustancialmente la función del dispositivo de estiramiento.
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende además al menos uno de: una fuente de energía interna, un receptor de energía inalámbrica para energizar de manera no invasiva el dispositivo con energía inalámbrica y un receptor de energía que recibe energía inalámbrica para cargar la fuente de energía interna.
- En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento comprende un primer elemento de acoplamiento adaptado para acoplarse a una primera parte de la pared del estómago y un segundo elemento de acoplamiento adaptado para acoplarse a una segunda parte de la pared del estómago, cerca pero

separada de la primera parte del estomago, y donde el dispositivo de estiramiento mecánico está adaptado para regular la distancia entre las primera y segunda partes de la pared del estómago.

5 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento regulado mecánicamente está adaptado para acoplarse a una primera parte de la pared del estómago y a una segunda parte del estómago.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento regulado mecánicamente comprende un mecanismo de articulación adaptado para ser movido por el dispositivo de operación.

10 En un aspecto, un sistema de tratamiento de la obesidad para tratar la obesidad de un paciente, comprende un dispositivo para tratar la obesidad.

En un aspecto, el sistema de tratamiento de la obesidad comprende además un interruptor adaptado para controlar de forma manual y no invasiva una función del dispositivo para tratar la obesidad.

15 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el interruptor es un interruptor subcutáneo.

En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el interruptor es un interruptor eléctrico.

20 En un aspecto, el sistema de tratamiento de la obesidad comprende además un dispositivo hidráulico que tiene un depósito hidráulico, donde el dispositivo para tratar la obesidad está adaptado para ser regulado de forma no invasiva presionando manualmente el depósito hidráulico.

25 En un aspecto, el sistema de tratamiento de la obesidad comprende además un control remoto inalámbrico para controlar una función del dispositivo.

En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el control remoto inalámbrico comprende al menos un transmisor de señal externo, que comprende además un receptor de señal interno implantable en el paciente.

30 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el control remoto inalámbrico está adaptado para transmitir al menos una señal de control inalámbrica para controlar el dispositivo.

En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la señal de control inalámbrica comprende una señal modulada de frecuencia, amplitud o fase o una combinación de éstas.

35 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la señal de control inalámbrica comprende una señal analógica o digital, o una combinación de una señal analógica y digital.

40 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la señal de control inalámbrica comprende un campo eléctrico o magnético, o un campo eléctrico y magnético combinado.

En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el control remoto transmite una señal portadora para transportar la señal de control inalámbrica.

45 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la señal portadora comprende señales digitales, analógicas o una combinación de señales digitales y analógicas.

En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el control remoto transmite una señal de onda portadora electromagnética para transportar la señal de control digital o analógica.

50 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el sistema comprende además un transmisor de energía inalámbrica para energizar el dispositivo de manera no invasiva con energía inalámbrica.

55 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el trasmisor de energía transmite energía mediante al menos una señal de energía inalámbrica.

En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la señal de energía inalámbrica comprende señales de onda.

60 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la señal de energía inalámbrica comprende una señal de onda elegida entre las siguientes: una señal de onda sonora, una señal de onda de ultrasonido, 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 microondas, una señal de onda de radio, una señal de radiación de rayos X y una señal de radiación gamma.

65

- En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la señal de energía inalámbrica comprende un campo eléctrico o magnético, o un campo eléctrico y magnético combinado.
- 5 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el transmisor de energía inalámbrica transmite una señal portadora para transportar la señal de energía inalámbrica.
- En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la señal portadora comprende señales digitales, analógicas o una combinación de señales digitales y analógicas.
- 10 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el control remoto transmite una señal de onda portadora electromagnética para transportar la señal de control digital o analógica.
- En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la señal de energía inalámbrica comprende una señal analógica o digital, o una combinación de la señal analógica y digital.
- 15 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el sistema comprende además una fuente de energía adaptada para alimentar el dispositivo.
- 20 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la fuente de energía comprende la fuente de energía interna.
- En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la fuente de energía es una fuente de energía interna adaptada para recibir energía de una fuente de energía externa que transmite energía de modo inalámbrico.
- 25 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la fuente de energía interna es cargada por la energía en modo inalámbrico.
- En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el sistema comprende además un sensor que detecta un parámetro.
- 30 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el sensor es un sensor de un parámetro funcional que detecta un parámetro funcional del sistema.
- 35 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el parámetro funcional del sistema está correlacionado con la transferencia de energía para cargar una fuente de energía interna.
- 40 En un aspecto, el sistema de tratamiento de la obesidad comprende además un dispositivo de retroinformación para enviar información desde el interior del cuerpo del paciente al exterior del mismo para proporcionar retroinformación relacionada con un parámetro funcional.
- En un aspecto, el sistema de tratamiento de la obesidad comprende además una unidad de control interna para controlar el dispositivo de operación del dispositivo, en respuesta al sensor que detecta un parámetro funcional.
- 45 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el sensor es un sensor de un parámetro físico que detecta un parámetro físico del paciente.
- 50 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el sensor del parámetro físico es un sensor de presión o motilidad, o un sensor que detecta una medida, flexión, estiramiento o la ingesta de alimentos.
- En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el sistema comprende además una unidad de control interna para controlar el dispositivo de operación en respuesta al sensor que detecta el parámetro físico.
- 55 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el sistema comprende una unidad de control interna que recibe información del sensor.
- 60 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de operación comprende un motor o una bomba.
- En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de operación comprende un motor eléctrico.
- En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de operación es alimentado eléctricamente.
- 65 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de operación comprende un dispositivo de operación hidráulico.

En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de operación comprende un dispositivo de operación neumático.

- 5 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la energía transmitida, directamente en su forma inalámbrica afecta al dispositivo de operación para crear energía cinética a fin de operar el dispositivo de estiramiento del dispositivo durante la transferencia de energía.

- 10 En un aspecto, el sistema de tratamiento de la obesidad comprende además un comunicador de datos externo y un comunicador de datos interno implantable que se comunica con el comunicador de datos externo, donde el comunicador interno está adaptado para proporcionar datos relacionados con el dispositivo para el tratamiento de la obesidad o el con paciente de vuelta al comunicador externo de datos, o el comunicador de datos externo proporciona datos al comunicador de datos interno.

- 15 En un aspecto, el sistema de tratamiento de la obesidad comprende además un dispositivo de transformación de energía para transformar la energía inalámbrica de una primera forma a una segunda forma de energía.

- 20 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de transformación de energía opera el dispositivo directamente durante la transferencia de energía con la segunda forma de energía.

En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la segunda forma de energía comprende una corriente continua o una corriente pulsante, o una combinación de una corriente continua y una corriente pulsante.

- 25 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la segunda forma de energía comprende una corriente alterna o una combinación de una corriente continua y alterna.

En un aspecto, el sistema de tratamiento de la obesidad comprende un acumulador, donde la segunda forma de energía se usa al menos parcialmente para cargar el acumulador.

- 30 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, la energía de la primera o segunda forma comprende energía magnética, energía cinética, energía sonora, energía química, energía radiante, energía electromagnética, foto energía, energía nuclear o energía térmica.

- 35 En un aspecto del sistema de tratamiento de la obesidad, 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.

En un aspecto, el sistema de tratamiento de la obesidad comprende además componentes eléctricos implantables que incluyen al menos un protector del nivel de tensión.

- 40 En un aspecto, el sistema de tratamiento de la obesidad comprende además componentes eléctricos implantables que incluyen al menos un protector de corriente constante.

En un aspecto, el método para tratar quirúrgicamente a un paciente obeso comprende los pasos de:

- 45 cortar una abertura en la pared abdominal del paciente,
disecar un área alrededor del estómago,
colocar un dispositivo para tratar la obesidad de acuerdo con la reivindicación 1, acoplarlo a la pared del estómago del paciente, y
50 suturar la pared del estómago.

En un aspecto, el método para tratar quirúrgicamente a un paciente obeso comprende además el paso adicional de:

- 55 regular postoperación el dispositivo de estiramiento para estirar una parte de la pared del estómago a fin de afectar el apetito del paciente.

En un aspecto del método para tratar quirúrgicamente un paciente obeso, el paso de regular el dispositivo de estiramiento se controla desde el exterior del cuerpo del paciente.

- 60 En un aspecto, el método para tratar quirúrgicamente a un paciente obeso comprende además los pasos adicionales de:

- 65 colocar un dispositivo adicional para tratar la obesidad de acuerdo con la reivindicación 1, acoplarlo a la pared del estómago del paciente,
estirar una primera parte de la pared del estómago por medio del dispositivo para tratar la obesidad, y
estirar una segunda parte de la pared del estómago por medio del dispositivo adicional para tratar la obesidad.

En un aspecto, el método para colocar quirúrgicamente un dispositivo para tratar la obesidad en un paciente mediante un abordaje abdominal laparoscópico, comprende los pasos de:

- 5 insertar una aguja o un instrumento tipo tubo en el abdomen del cuerpo del paciente,
utilizar la aguja o el instrumento tipo tubo para llenar el abdomen del paciente con gas, expandiendo así la
cavidad abdominal del paciente,
colocar al menos dos trócares laparoscópicos en el cuerpo del paciente,
10 insertar una cámara través de uno de los trócares laparoscópicos en el abdomen del paciente,
insertar al menos una herramienta de disección a través de uno de los al menos dos trócares laparoscópicos y
disecar un área del paciente destinada a la colocación, y colocar un dispositivo para tratar la obesidad de
acuerdo con la reivindicación 1, acoplándolo a la pared del estómago.

15 En un aspecto, el método de uso del sistema para tratar la obesidad comprende el paso de regular postoperación el
dispositivo de estiramiento para estirar una porción de la pared del estómago a fin de afectar el apetito del paciente.

En un aspecto del método de uso del sistema para tratar la obesidad, el paso de regular el dispositivo de
estiramiento se lleva a cabo de manera no invasiva.

20 En un aspecto del método, el dispositivo de estiramiento comprende un dispositivo de estiramiento mecánico.

En un aspecto del método, el dispositivo de estiramiento comprende un dispositivo de estiramiento hidráulico.

25 En un aspecto del método, el dispositivo de estiramiento hidráulico comprende un depósito para mover gel, gas o
fluido hacia o desde el dispositivo de estiramiento.

En un aspecto del método, el depósito del método se coloca subcutáneamente para ser alcanzado por la mano del
paciente a fin de mover fluido manualmente hacia o desde el dispositivo de estiramiento.

30 En un aspecto del método, el dispositivo de estiramiento es alimentado mediante una fuente de energía interna para
estirar o liberar el dispositivo de estiramiento, por medio de un dispositivo de control que controla la energía desde
una unidad de control interna o desde el exterior del cuerpo del paciente.

35 En un aspecto del método, un transmisor de energía inalámbrica para la transferencia inalámbrica de energía
alimenta el dispositivo de operación para que el dispositivo de estiramiento directamente durante la transferencia de
energía provoque que dicho dispositivo de estiramiento estire la pared del estómago.

En un aspecto del método, un transmisor de energía inalámbrica para la transferencia inalámbrica de energía está
cargando la fuente de energía interna.

40 En un aspecto, el método comprende además mandar retroinformación desde el interior del cuerpo al exterior del
mismo para proporcionar retroinformación relacionada con los parámetros funcionales del dispositivo.

45 En un aspecto, el método comprende además mandar retroinformación desde el interior del cuerpo al exterior del
mismo para proporcionar retroinformación relacionada con los parámetros físicos del paciente.

En un aspecto del método, el parámetro funcional del dispositivo está correlacionado con la transferencia de energía
para cargar la fuente de energía interna.

50 En un aspecto del método, el dispositivo se puede programar desde el exterior del cuerpo del paciente.

En un aspecto, el método comprende los pasos de:

55 detectar un parámetro físico del paciente o un parámetro funcional del dispositivo, y enviar la información
detectada a una unidad de control adaptada para regular el dispositivo de estiramiento.

En un aspecto, el método comprende además los pasos de:

60 detectar un parámetro físico del paciente o un parámetro funcional del dispositivo, y enviar la información
detectada a una unidad de control adaptada para regular la carga de la fuente de energía interna.

En un aspecto, el método para usar un dispositivo para tratar la obesidad comprende al menos dos dispositivos de
estiramiento operables, donde el dispositivo de estiramiento comprende un cuerpo principal que incluye una cámara
grande en contacto con uno o más depósitos/cámaras pequeños adaptados para estirar la pared del estómago.

65 En un aspecto del método, las cámaras están adaptadas para comunicarse con fluido o aire que está siendo
desplazado entre las cámaras.

En un aspecto, el método comprende además colocar subcutáneamente un servomecanismo inverso que tenga un depósito de control pequeño y mueva un pequeño volumen desde el depósito de control con una fuerza mayor por unidad de área, creando un movimiento mayor del dispositivo de estiramiento con menos fuerza por unidad de área.

5 En un aspecto del método, la cámara grande está adaptada para, siendo volumen principal el volumen más importante del dispositivo de estiramiento y donde, las cámaras pequeñas son como los dispositivos de estiramiento que estiran la pared del estómago para tratar la obesidad, donde la cámara principal está comunicando fluido o gel a las cámaras pequeñas, causar el efecto de estiramiento de la pared del fondo del estómago, tratando así la
10 obesidad.

En un aspecto, el método comprende un servomecanismo inverso, donde moviendo, en un sistema hidráulico cerrado, una pequeña cantidad de fluido, se logra un mayor movimiento de fluido en un segundo sistema hidráulico cerrado más grande, donde la pequeña cantidad de fluido se mueve con una fuerza mayor por unidad de área que el
15 volumen grande.

En un aspecto del método, un dispositivo de estiramiento invaginado en la pared del fondo del estómago del paciente está adaptado para ser ajustable, donde el dispositivo de estiramiento colocado invaginado en la pared del fondo del estómago está adaptado para ser ajustado y estirar la pared del fondo del estómago creando saciedad.
20

En un aspecto, el método comprende además realizar una regulación no invasiva mediante presión manual de un interruptor subcutáneo.

En un aspecto, el método comprende además realizar una regulación no invasiva mediante un control remoto inalámbrico.
25

En un aspecto, el método comprende además realizar una regulación no invasiva mediante un transmisor de energía inalámbrica.

En un aspecto, el método comprende además alimentar el dispositivo para tratar la obesidad mediante una fuente de energía.
30

En un aspecto del método, la fuente de energía comprende una fuente de energía interna.

En un aspecto del método, la fuente de energía comprende una fuente de energía externa que transmite energía inalámbrica.
35

En un aspecto, el método comprende además transmitir energía inalámbrica desde una fuente de energía externa para cargar una fuente de energía interna recargable.
40

En un aspecto, el método de uso del dispositivo para tratar la obesidad, comprende una cámara grande en contacto con una o más cámaras pequeñas, comprende tratar la enfermedad de reflujo mediante invaginación de la cámara grande con su volumen principal en la pared del fondo del estómago, restringiendo así el movimiento de la muesca del estómago hacia el músculo del diafragma del paciente, y estirar la pared del fondo del estómago utilizando las
45 cámaras pequeñas, comunicar fluido o aire de la cámara grande a las cámaras pequeñas causando un efecto de estiramiento de la pared del fondo del estómago, tratando así la obesidad.

Kit de estructura superficial

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento está adaptado para ser ajustable postoperación y comprende al menos una sección expandible;
50

- donde dicho dispositivo de estiramiento está adaptado para ser ajustable entre un primer estado colapsado, en el cual dicha sección expandible está colapsada, y un segundo estado expandido, en el cual dicha sección expandible está expandida, y
55

- donde la superficie externa de dicha sección expandible comprende al menos parcialmente una estructura superficial que tiene áreas elevadas alternando con áreas rebajadas,

60 - donde dicha sección expandible está adaptada para tener, en al menos uno de dichos primer estado colapsado y segundo estado expandido,

una primera distancia entre áreas elevadas adyacentes suficientemente extendida para evitar que el crecimiento de tejido fibrótico interconecte directamente áreas elevadas adyacentes en un grado que comprometa la adaptabilidad
65 entre un primer estado colapsado y un segundo estado expandido de dicho dispositivo de estiramiento, y que

- comprende además áreas de conexión entre áreas elevadas y rebajadas adyacentes, adaptado además para tener, en al menos uno de dichos primer estado colapsado y segundo estado expandido, una segunda distancia entre áreas de conexión adyacentes suficientemente extendida para evitar que el crecimiento de tejido fibrótico interconecte directamente áreas de conexión adyacentes en un grado que comprometa la adaptabilidad entre un primer estado colapsado y un segundo estado expandido de dicho dispositivo de estiramiento.
- 5
- En un aspecto del dispositivo de estiramiento, la al menos dicha sección expandible, es hueca o comprende un cuerpo hueco.
- 10
- En un aspecto, el dispositivo de estiramiento es sustancialmente completamente hueco o comprende un cuerpo hueco que se extiende a lo largo de sustancialmente toda la longitud y/o el volumen completo de dicho dispositivo de estiramiento.
- 15
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad está adaptado para pasar a través de un orificio en la pared del estómago desde el abdomen.
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende un dispositivo de control externo para controlar el dispositivo de estiramiento desde el exterior del cuerpo del paciente.
- 20
- En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, la unidad de control implantable está adaptada para controlar el dispositivo de estiramiento desde el interior del cuerpo del paciente.
- 25
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende un tubo conectado al dispositivo de estiramiento adaptado para ser conectado a un puerto de inyección.
- 30
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende además un tubo conectado al dispositivo de estiramiento adaptado para ser conectado a un puerto de inyección, donde el dispositivo está adaptado para recibir un fluido a través del tubo.
- 35
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad adaptado para recibir un fluido a través del tubo, comprende además un puerto de inyección adaptado para ser conectado al tubo.
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad está adaptado para ser programado postoperación y de manera no invasiva.
- 40
- En un aspecto del tratamiento de la obesidad, el control implantable está adaptado para conectarse al dispositivo de estiramiento hidráulicamente.
- 45
- En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el control implantable está adaptado para conectarse al dispositivo con cables eléctricos.
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende un segundo o más dispositivos, adaptados para ser invaginados, colocados en el exterior de la pared del estómago, con suturas o grapas estómago a estómago, adaptados para estirar postoperación la porción de la pared del estómago invaginada.
- 50
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende un segundo o más dispositivos, adaptados para ser invaginados, colocados en el exterior de la pared del estómago, con suturas o grapas estómago a estómago, adaptados para estirar postoperación la porción de la pared del estómago invaginada, donde el primer dispositivo de estiramiento y el segundo o más dispositivos de estiramiento están adaptados para estirar una porción separada de la pared del estómago.
- 55
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende una primera parte del dispositivo de estiramiento adaptada para ser colocada en el exterior de la pared del estómago, invaginada con suturas o grapas estómago a estómago, y una segunda parte del dispositivo de estiramiento adaptada para ser colocada en el exterior de la pared del estómago, invaginada con suturas o grapas estómago a estómago en una ubicación diferente de la pared del estómago, y el dispositivo adaptado además para estirar postoperación la porción de pared del estómago entre la primera y la segunda partes.
- 60
- En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad que comprende además un segundo o más dispositivos de estiramiento, comprende una primera parte del segundo o más dispositivos de estiramiento adaptada para ser colocada en el exterior de la pared del estómago, invaginada con suturas o grapas estómago a estómago, y una segunda parte del segundo o más dispositivos de estiramiento adaptada para ser colocada en el exterior de la pared del estómago invaginada con suturas o grapas estómago a estómago en una ubicación diferente de la pared del estómago, y el dispositivo está adaptado además para estirar postoperación, la porción de pared del estómago entre las primera y segunda partes del segundo o más dispositivos.
- 65

5 En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende una tercera o más partes del dispositivo de estiramiento adaptadas para ser colocadas en el exterior de la pared del estómago, separadas de dichas primera o segunda partes, con suturas o grapas estómago a estómago, y adaptadas además para postoperación, estirar la porción de pared del estómago entre una combinación de las primera y segunda y tercera o más partes.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento comprende además:

- 10 - al menos un dispositivo de llenado de volumen adaptado para ser al menos sustancialmente invaginado por una porción de la pared del estómago del paciente,
- 15 - donde el dispositivo de llenado de volumen está adaptado para ser colocado en el exterior de la pared del estómago, de modo que el volumen de la cavidad para alimentos se reduzca en tamaño mediante un volumen que excede sustancialmente el volumen del dispositivo de llenado de volumen,
- donde la superficie del dispositivo de llenado de volumen comprende un material biocompatible,
- donde una parte sustancial de la superficie del dispositivo de llenado de volumen está adaptada para apoyarse contra el exterior de la pared del estómago, y
- 20 - donde el dispositivo de llenado de volumen tiene una circunferencia máxima de al menos 30 milímetros volumen de al menos 0.00001 m^3 fuera de la pared del estómago, para reducir el volumen interno del estómago afectando así aún más el apetito del paciente.

25 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento, comprende además:

30 al menos un dispositivo de llenado de volumen implantable, que forma un volumen y está adaptado para ser completamente invaginado por una porción de la pared del estómago en el exterior del estómago de un paciente obeso, el dispositivo está adaptado para ser colocado en el interior de la pared del estómago del paciente, de modo que la cavidad estomacal se reduzca sustancialmente,

35 donde dicho dispositivo de reducción de la ingesta de alimentos está adaptado para ser invaginado por dicha porción de la pared del estómago en un volumen completamente sellado, separado del estómago restante para mantener el alimento, mediante lo cual el apetito del paciente se reduce cuando se implanta el dispositivo de reducción de la ingesta de alimentos,

40 donde la superficie del dispositivo incluye un material biocompatible, donde una parte sustancial de dicha superficie está adaptada para apoyarse contra el interior de la pared del estómago,

45 donde el dispositivo de llenado de volumen tiene una circunferencia máxima de al menos 30 mm volumen de al menos 0.00001 m^3 fuera de la pared del estómago, para reducir el volumen interno del estómago afectando así aún más el apetito del paciente.

50 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento comprende además un dispositivo de restricción del movimiento implantable, adaptado para ser al menos parcialmente invaginado por la pared del fondo del estómago del paciente y que tiene una superficie externa que incluye un material biocompatible, en el que una parte sustancial de la superficie externa del dispositivo de restricción del movimiento está adaptada para apoyarse contra la pared del estómago sin dañarla, en una posición entre el diafragma del paciente y al menos una porción de la parte inferior de la pared del fondo del estómago invaginada, de manera que el movimiento de la muesca cardiaca del estómago del paciente hacia el diafragma del paciente está restringido cuando el dispositivo de restricción del movimiento está invaginado, para evitar así que el cardias se deslice a través del diafragma del paciente hacia el tórax del mismo, de modo de mantener la presión de soporte contra el músculo del esfínter cardiaco del paciente ejercida desde el abdomen de éste, donde el dispositivo de restricción del movimiento tiene un tamaño de al menos 125 mm^3 y una circunferencia de al menos 15 mm.

55 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento, comprende además:

- 60 - un dispositivo de restricción del movimiento implantable que tiene una superficie externa que incluye un material biocompatible, donde el dispositivo de restricción del movimiento está adaptado para apoyarse con al menos una parte de su superficie externa contra la pared del fondo del estómago del paciente, en una posición entre el diafragma del paciente y la pared del fondo, de modo que el movimiento de la muesca cardiaca del estómago del paciente hacia el diafragma del mismo se restrinja cuando el dispositivo de restricción del movimiento está implantado en el paciente, para evitar así que el cardias se deslice a través de la abertura del diafragma del paciente hacia el tórax del mismo, de modo de mantener la presión de soporte contra el músculo del esfínter cardiaco del paciente ejercida desde el abdomen de éste, donde el dispositivo de restricción del movimiento tiene un tamaño de al menos 125 mm^3 y una circunferencia de al menos 15 mm, y

- un dispositivo de fijación adaptado para asegurar el dispositivo de restricción del movimiento en dicha posición, cuando el dispositivo de restricción de movimiento está implantado.

5 En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad en el que el dispositivo de estiramiento comprende además un dispositivo de restricción del movimiento implantable, adaptado para ser al menos parcialmente invaginado por la pared del fondo del estómago del paciente y que tiene una superficie externa que incluye un material biocompatible y donde el dispositivo de estiramiento, comprende además un dispositivo de restricción del movimiento implantable, adaptado para ser al menos parcialmente invaginado por la pared del fondo del estómago del paciente y tiene una superficie externa que incluye un material biocompatible, donde una parte sustancial de la
10 superficie externa del dispositivo de restricción del movimiento está adaptada para apoyarse contra la pared del estómago sin dañarla, en una posición entre el diafragma del paciente y al menos una porción de la parte inferior de la pared del fondo del estómago invaginada, de modo que el movimiento de la muesca cardíaca del estómago del paciente hacia el diafragma del paciente esté restringido cuando el dispositivo de restricción del movimiento está invaginado, para evitar de ese modo que el cardias se deslice a través de la abertura del diafragma del paciente al
15 tórax de éste, a fin de mantener la presión de soporte contra el músculo del esfínter cardíaco del paciente ejercida desde el abdomen del mismo, donde el dispositivo de restricción del movimiento tiene un tamaño de al menos 125 mm³ y una circunferencia de al menos 15 mm.

20 En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad, donde el dispositivo de estiramiento comprende además:

- un dispositivo de restricción del movimiento implantable que tiene una superficie externa que incluye un material biocompatible, donde el dispositivo de restricción del movimiento está adaptado para apoyarse con al menos una parte de su superficie externa contra la pared del fondo del estómago del paciente, en una posición
25 entre el diafragma del paciente y la pared del fondo, de modo que el movimiento de la muesca cardíaca del estómago del paciente hacia el diafragma del mismo se restrinja cuando el dispositivo de restricción del movimiento está implantado en el paciente, para evitar así que el cardias se deslice a través de la abertura del diafragma del paciente hacia el tórax del mismo, de modo de mantener la presión de soporte contra el músculo del esfínter cardíaco del paciente ejercida desde el abdomen de éste, donde el dispositivo de restricción del movimiento tiene un tamaño de al menos 125 mm³ y una circunferencia de al menos 15 mm, y
30 - un dispositivo de fijación adaptado para asegurar el dispositivo de restricción del movimiento en dicha posición, cuando el dispositivo de restricción del movimiento está implantado.

35 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento comprende una estructura expandible, adaptada para expandir y estirar la porción de la pared del estómago, cuando el dispositivo está invaginado en la pared del estómago, donde dicha estructura comprende un fuelle especial adaptado para tomar en cuenta la fibrosis que rodea el dispositivo cuando está implantado, de modo que el movimiento del fuelle no se vea afectado sustancialmente por dicha fibrosis.

40 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento comprende tres o más partes mecánicas acopladas con diferentes partes de la pared del estómago, una parte cada una, donde dicho acoplamiento incluye suturar o grapar las partes mecánicas a la pared del estómago o invaginar las partes mecánicas en la parte de la pared del estómago con suturas estómago a estómago, donde las tres o más partes mecánicas están adaptadas para moverse unas con relación a las otras, adaptadas para estirar tres porciones de pared diferentes, donde el dispositivo de estiramiento está adaptado además para tener dichas porciones de pared
45 estiradas independientemente unas de las otras tanto respecto; a la fuerza utilizada para estirar la porción de la pared del estómago así como a los períodos de tiempo en que se aplica el estiramiento y cuándo se aplica el estiramiento.

50 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento comprende tres o más partes hidráulicas acopladas con diferentes partes de la pared del estómago, una parte cada una, donde dicho acoplamiento incluye suturar o grapar la parte hidráulica a la pared del estómago o invaginar las partes hidráulicas en la parte de la pared del estómago con suturas estómago a estómago, donde las tres o más partes hidráulicas están adaptadas para moverse unas con relación a las otras, adaptadas para estirar tres porciones de pared
55 diferentes, donde el dispositivo de estiramiento está adaptado además para tener dichas porciones de pared estiradas independientemente unas de las otras tanto con respecto a la fuerza utilizada para estirar la porción de la pared del estómago así como a los períodos de tiempo en que se acopla el estiramiento y a cuándo se acopla el estiramiento.

60 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento comprende tres o más partes hidráulicas acopladas con diferentes partes de la pared del estómago, una parte cada una, donde dicho acoplamiento incluye suturar o grapar las partes hidráulicas a la pared del estómago o invaginar las partes hidráulicas en la parte de la pared del estómago con suturas estómago a estómago, donde las tres o más partes hidráulicas están adaptadas para estirar, independientemente unas de las otras, tres porciones de la pared
65 diferentes, donde el dispositivo de estiramiento está adaptado además para tener dichas porciones de pared estiradas independientemente unas de las otras tanto con respecto;

a la fuerza utilizada para estirar la porción de la pared del estómago así como a los períodos de tiempo en que se aplica el estiramiento y cuándo se aplica el estiramiento.

5 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento está acoplado a una parte de la pared del estómago, que incluye suturar o grapar el dispositivo de estiramiento a la pared del estómago o invaginar el dispositivo de estiramiento en la parte de la pared del estómago con suturas estómago a estómago, donde el dispositivo de estiramiento está adaptado además para estirar una porción de la pared del estómago controlando;

10 la fuerza utilizada para estirar la porción de la pared del estómago así como a los períodos de tiempo en que se aplica el estiramiento y cuándo se aplica el estiramiento.

15 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento comprende dos partes acopladas con diferentes partes de la pared del estómago, una parte cada una, donde dicho acoplamiento incluye suturar o grapar las partes a la pared del estómago o invaginar las partes en la parte de la pared del estómago con suturas estómago a estómago, donde el dispositivo de estiramiento está adaptado además para tener estiradas diferentes porciones de la pared independientemente unas de otras controlando;

la fuerza utilizada para estirar la porción de la pared del estómago así como a los períodos de tiempo en que se aplica el estiramiento y cuándo se aplica el estiramiento.

20 En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende una unidad de control externa para controlar el dispositivo de estiramiento desde el exterior del cuerpo del paciente.

25 En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende además una unidad de control externa para controlar el dispositivo de estiramiento desde el exterior del cuerpo del paciente, donde la unidad de control externa comprende un control remoto inalámbrico adaptado para controlar el dispositivo de estiramiento desde el exterior del cuerpo del paciente.

30 En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende además una unidad de control externa para controlar el dispositivo de estiramiento desde el exterior del cuerpo del paciente, donde la unidad de control externa comprende un interruptor o depósito colocado subcutáneamente adaptado para controlar el dispositivo de estiramiento desde el exterior del cuerpo del paciente.

35 En un aspecto, el dispositivo de tratamiento de la obesidad comprende un sensor o dispositivo de detección adaptado para ser implantado en el cuerpo del paciente, donde la unidad de control implantable está adaptada para controlar el dispositivo de estiramiento desde el interior del cuerpo del paciente utilizando información de dicho un sensor o dispositivo de detección adaptado para detectar, directa o indirectamente, la ingesta de alimentos por el paciente.

40 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, el dispositivo de estiramiento se proporciona con una construcción de recubrimiento o multicapa.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, donde el dispositivo de estiramiento se proporciona con una construcción de recubrimiento o multicapa, el recubrimiento es un recubrimiento de parileno.

45 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, donde el dispositivo de estiramiento se proporciona con una construcción de recubrimiento o multicapa, el recubrimiento es un recubrimiento de politetrafluoroetileno.

50 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, donde el dispositivo de estiramiento se proporciona con una construcción de recubrimiento o multicapa, el recubrimiento es un recubrimiento de poliuretano.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, donde el dispositivo de estiramiento se proporciona con una construcción de recubrimiento o multicapa, el recubrimiento es un recubrimiento multicapa.

55 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, donde el dispositivo de estiramiento se proporciona con una construcción de recubrimiento o multicapa, una capa es de poliuretano.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, donde el dispositivo de estiramiento se proporciona con una construcción de recubrimiento o multicapa, una capa es de sílice.

60 En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, donde el dispositivo de estiramiento se proporciona con una construcción de recubrimiento o multicapa, una capa es de PTFE.

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, donde el dispositivo de estiramiento se proporciona con una construcción de recubrimiento o multicapa, el recubrimiento es un recubrimiento metálico.

65

En un aspecto del dispositivo de tratamiento de la obesidad, donde el dispositivo de estiramiento se proporciona con una construcción de recubrimiento o multicapa, una capa es metálica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de tratamiento de la obesidad que comprende:
- 10 -al menos un dispositivo de estiramiento operable (10; 10"; 110a; 110b; 410b; 50; 810) que se puede implantar en un paciente y adaptado para estirar una porción de la pared del estómago del paciente (12) y -un dispositivo de operación implantable (90; 42; 54; 40; 217; 218; 452) para operar el dispositivo de estiramiento, cuando está implantado, a fin de estirar una porción de la pared del estómago de modo de crear saciedad, **que se caracteriza porque** el dispositivo de estiramiento operable está adaptado para ser colocado contra el exterior de la pared del estómago.
- 15 2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, donde el dispositivo de estiramiento comprende un primer elemento de acoplamiento (10"; 110a; 210a; 410b) adaptado para acoplarse a una primera parte de la pared del estómago y un segundo elemento de acoplamiento (10"; 110b; 210b; 410b) adaptado para acoplarse a una segunda parte de la pared del estómago, cerca pero separada de la primera parte del estómago, donde el dispositivo de operación está adaptado para operar el primer y segundo elementos de acoplamiento para que se alejen entre sí, cuando los elementos de acoplamiento se acoplan a las primera y segunda partes del estómago, a efectos de estirar la porción de la pared del estómago entre las primera y segunda partes del estómago, de modo de crear una sensación de saciedad temporal.
- 20 3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, donde al menos uno de los primer y segundo elementos de acoplamiento está adaptado para al menos en parte ser invaginado por la pared del estómago mediante suturas o grapas estómago a estómago que mantienen al elemento de acoplamiento en su sitio.
- 25 4. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-3, donde al menos uno del primer y segundo elementos de acoplamiento comprende una estructura promotora del crecimiento tisular (213) adaptada para estar en contacto con la pared exterior del estómago para garantizar la unión a largo plazo del dispositivo de estiramiento a la pared del estómago.
- 30 5. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1-4, donde el dispositivo de estiramiento comprende un cuerpo (10; 10"; 110a, 110b; 410b; 50; 810) adaptado para llenar un volumen definido por las porciones de la pared del estómago.
- 35 6. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, donde el cuerpo es un cuerpo expandible adaptado para ser invaginado por una porción de la pared del estómago del paciente, y donde el dispositivo de operación comprende un depósito de fluido(16; 46; 52; 90; 452), que está en comunicación fluídica con una cámara del cuerpo expandible, donde el dispositivo de operación puede ser operado de manera no invasiva para que distribuya fluido desde el depósito de fluido a la cámara del cuerpo expandible de modo de expandir el cuerpo para que la porción de la pared del estómago se estire, cuando el cuerpo expandible está invaginado.
- 40 7. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, donde el dispositivo está adaptado para ser al menos parcialmente invaginado en la pared del estómago con grapas estómago a estómago, en el exterior de la pared del estómago.
- 45 8. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, donde el depósito de fluido (452) está adaptado para ser operado mediante presión manual de dicho depósito de fluido.
- 50 9. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 y 8, donde el dispositivo de operación comprende un servomecanismo inverso (90), y donde un pequeño volumen de fluido del depósito de fluido es comprimido con una fuerza mayor y la cámara del cuerpo crea un movimiento de un volumen total mayor con menos fuerza por unidad de volumen.
- 55 10. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, donde el dispositivo de estiramiento comprende un dispositivo de estiramiento regulado mecánicamente.
- 60 11. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1-10, que comprende además un motor (40; 217; 218; 444; 78) o una bomba (444; 54; 78) para regular el dispositivo de estiramiento.
- 65 12. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el dispositivo de operación comprende un interruptor subcutáneo (38; 72; 80; 472) adaptado para ser operado manualmente, de manera no invasiva, mediante presión del interruptor para el funcionamiento del dispositivo de estiramiento.
13. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicho dispositivo comprende al menos dos dispositivos de estiramiento operables (410b) adaptados para estirar al menos dos porciones

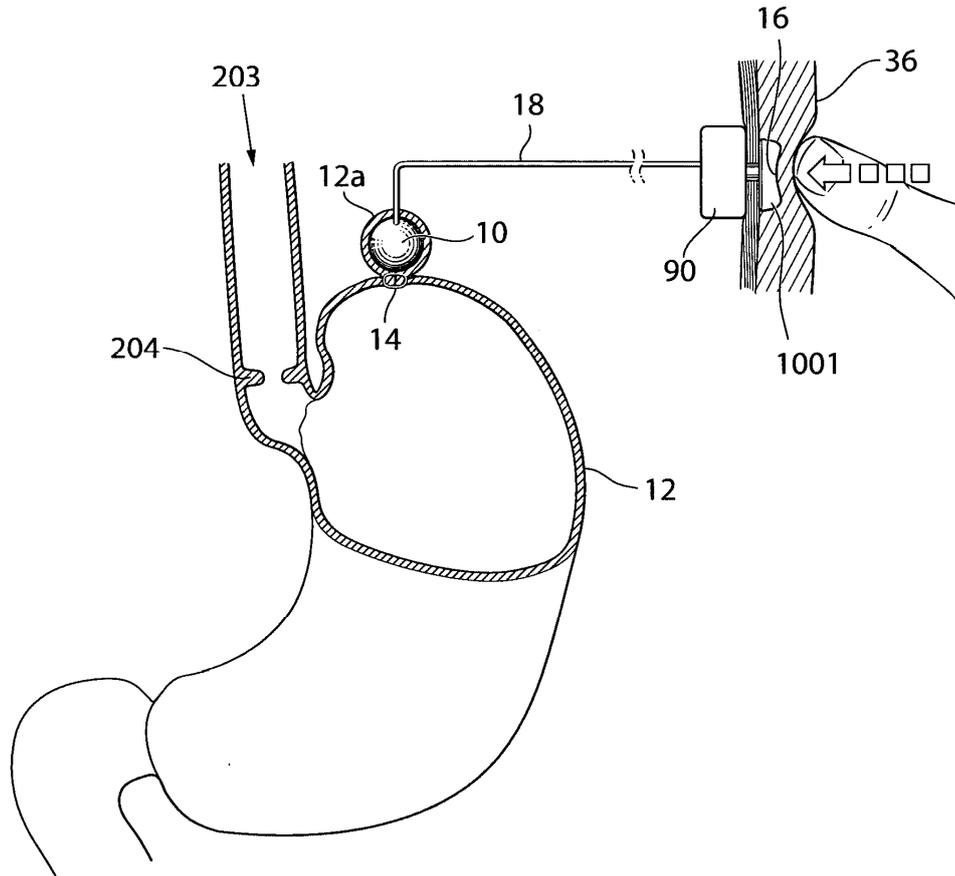
diferentes de la pared del estómago, donde el dispositivo está adaptado para ser regulado postoperación de manera no invasiva.

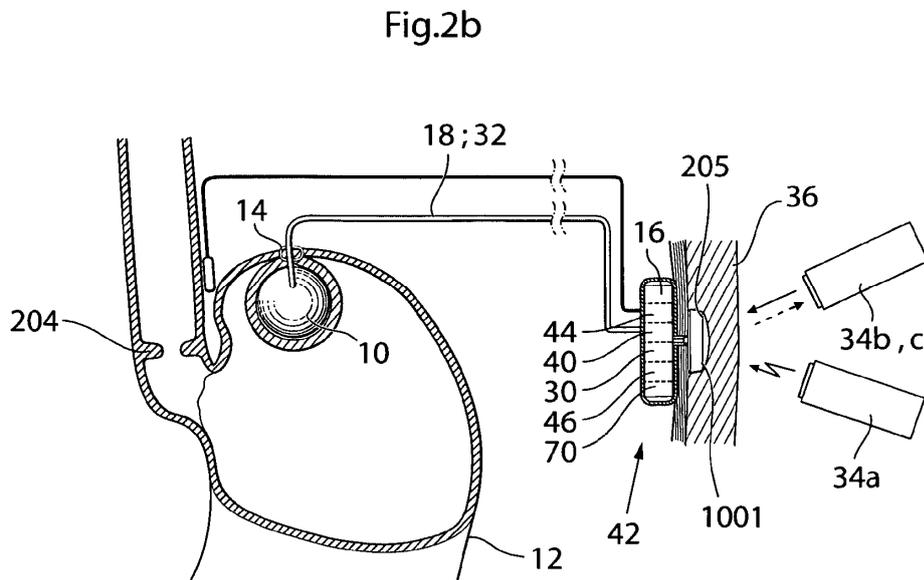
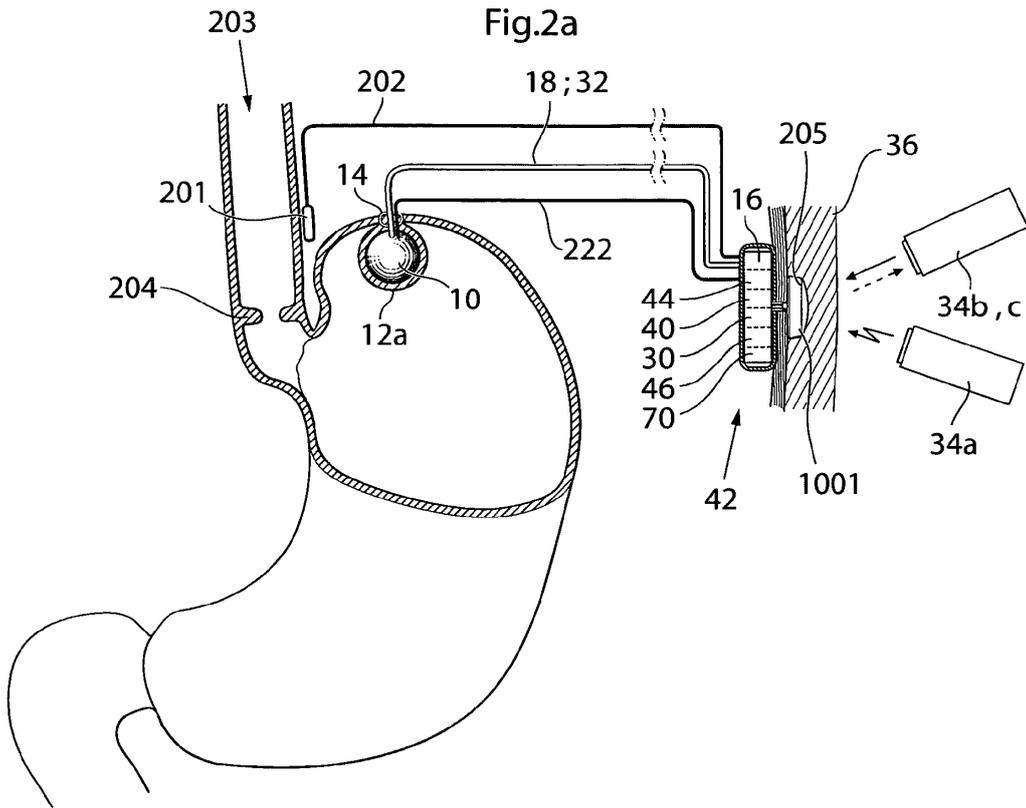
5 14. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, donde el dispositivo está adaptado para poder ser regulado postoperación y de manera no invasiva, cada cierto tiempo, de modo que en un primer momento uno de los dispositivos de estiramiento estire una de las porciones de la pared del estómago y en un segundo momento el otro dispositivo de estiramiento estire la otra porción de la pared del estómago.

10 15. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el dispositivo de estiramiento comprende una estructura superficial (700) que tiene áreas elevadas (701; 710) y áreas rebajadas (702; 712) alternantes, donde una primera distancia (708a; 718a) entre dos áreas adyacentes elevadas (701; 710) está adaptada para ser lo suficientemente grande como para impedir que el crecimiento de tejido fibrótico conecte directamente dos áreas adyacentes elevadas, lo que podría obstaculizar o impedir sustancialmente la función del dispositivo de estiramiento.

15 16. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el dispositivo comprende además al menos uno de: una fuente de energía interna (70; 470), un receptor de energía inalámbrica (205) para energizar el dispositivo de manera no invasiva con energía inalámbrica y un receptor de energía que recibe energía
20 inalámbrica para cargar la fuente de energía interna.

Fig.1





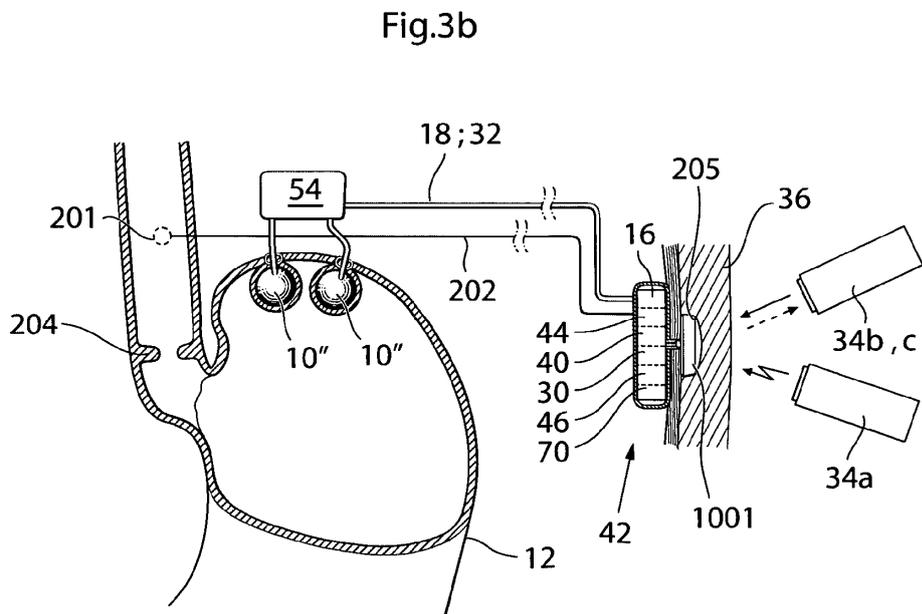
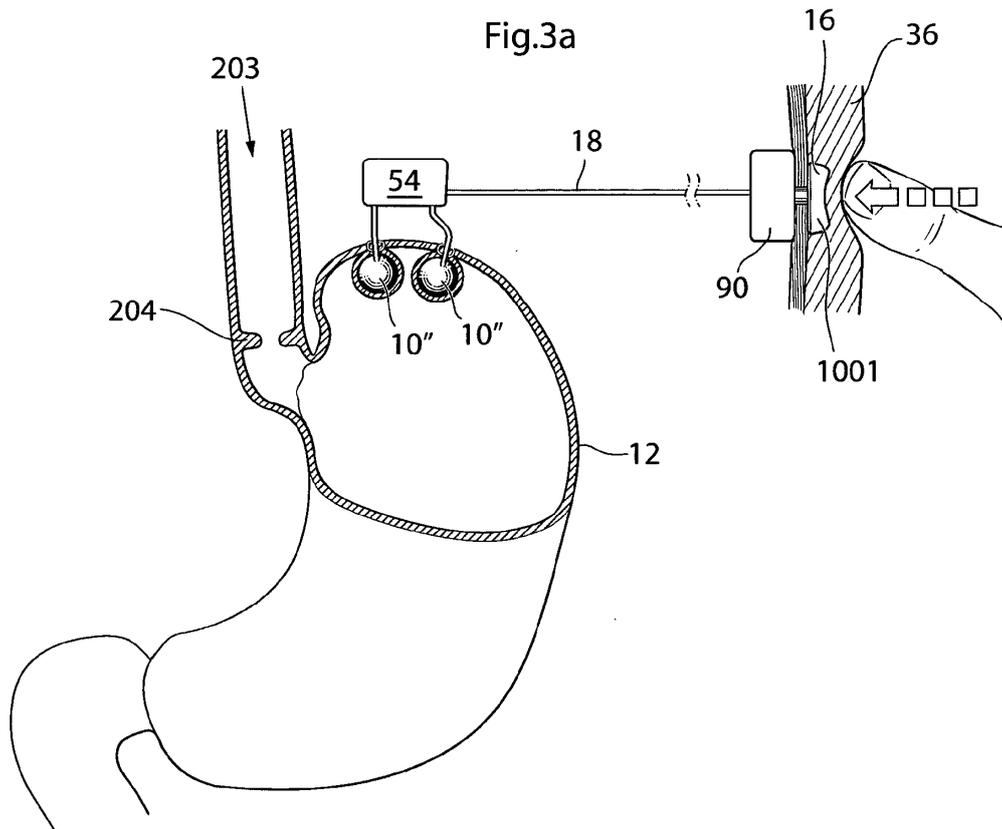


Fig.4a

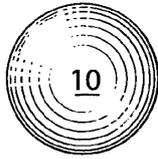


Fig.4e

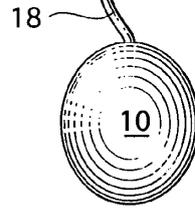


Fig.4b

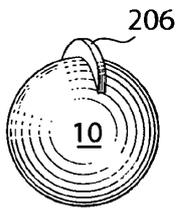


Fig.4f

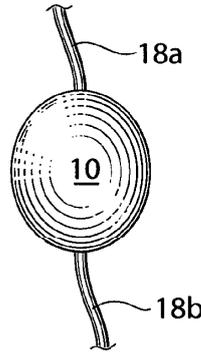


Fig.4g

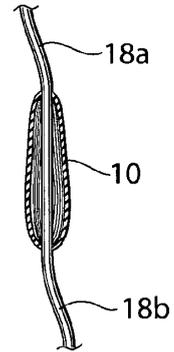


Fig.4c

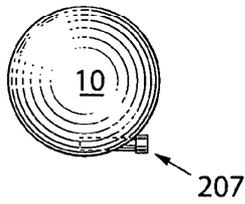


Fig.4h

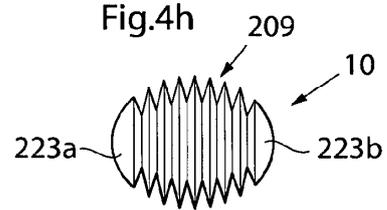


Fig.4d

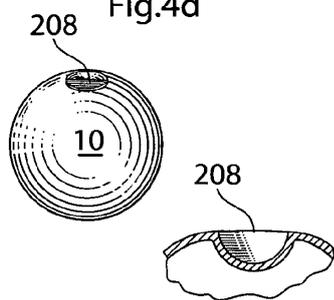


Fig.4i

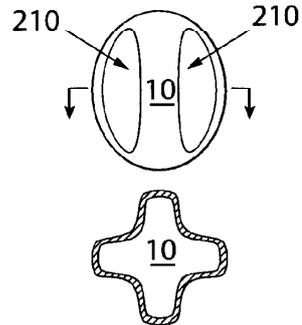


Fig.5 a

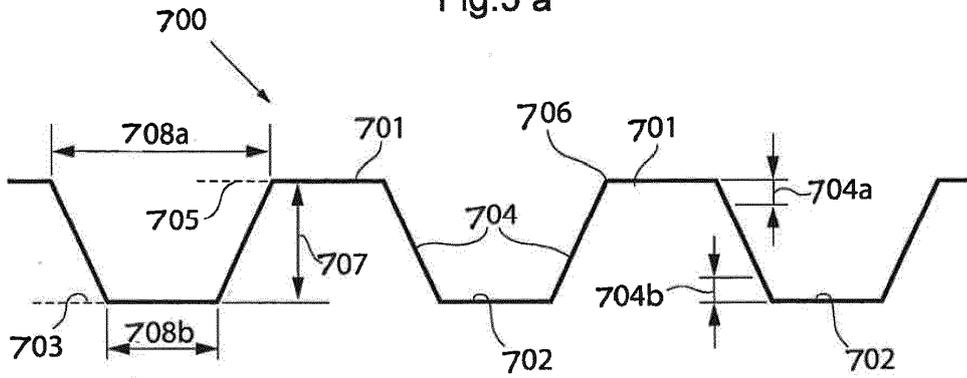


Fig.5 b

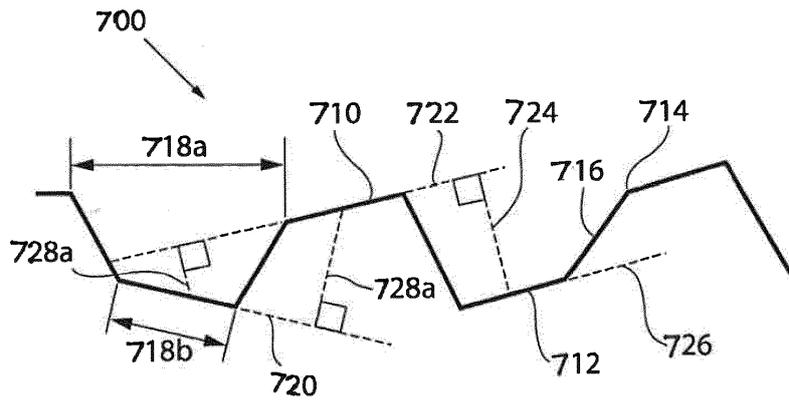


Fig.5c



Fig.5d

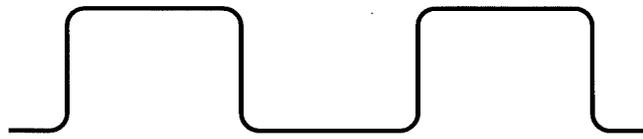


Fig.5e



Fig.5f

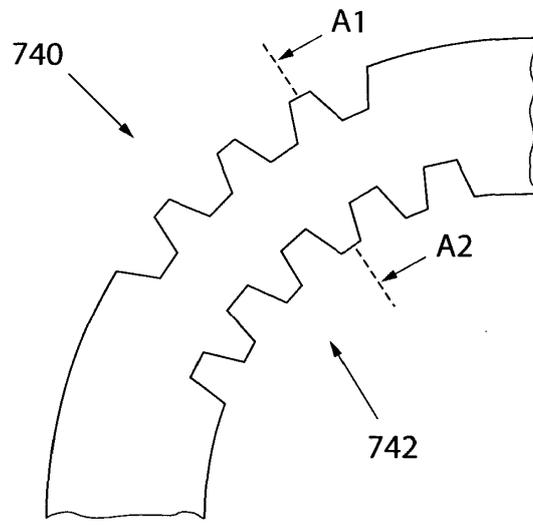


Fig.5g

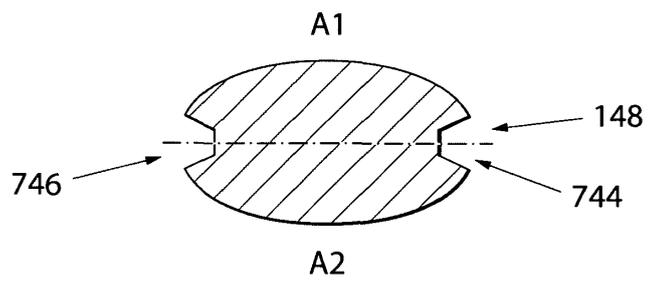


Fig.5h

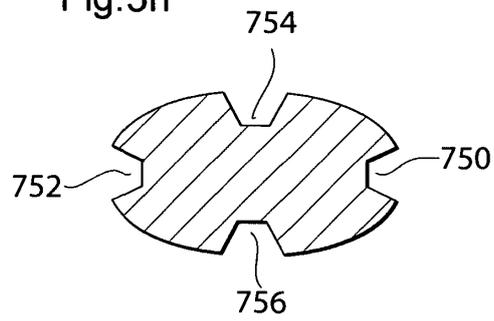


Fig.5i

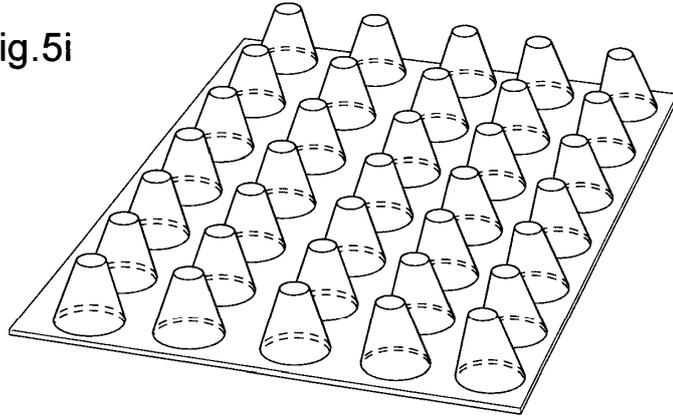


Fig.5j

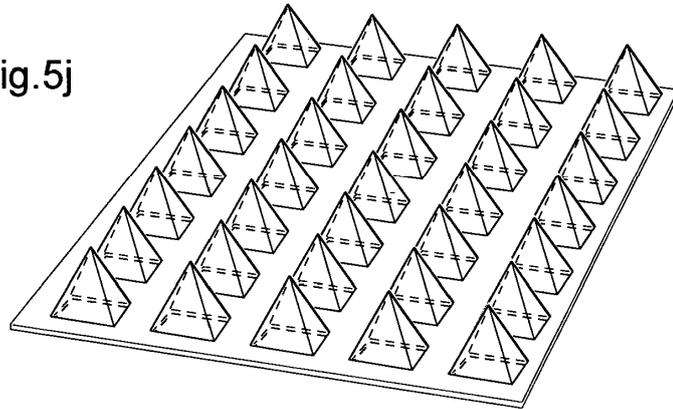


Fig.5k

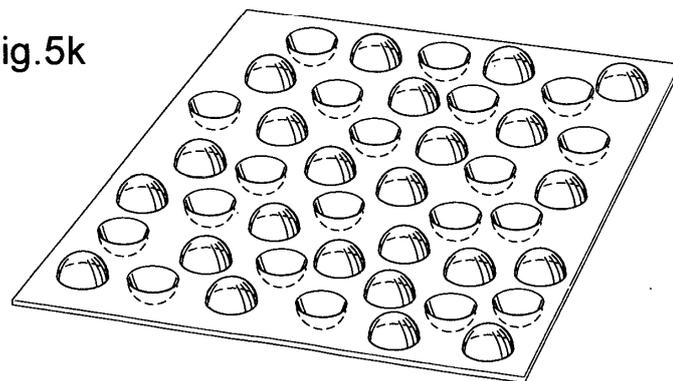


Fig.6a

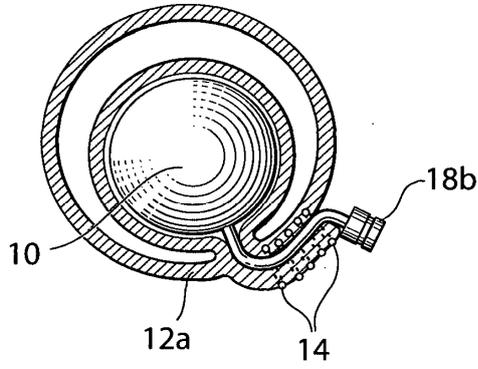


Fig.6b

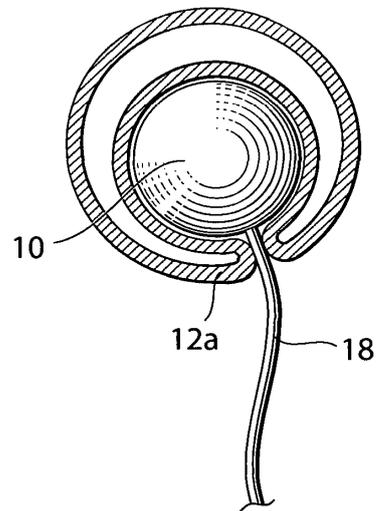


Fig.6c

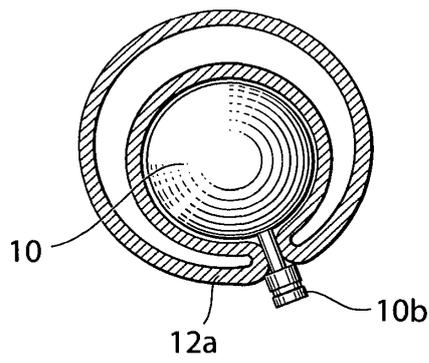


Fig.7

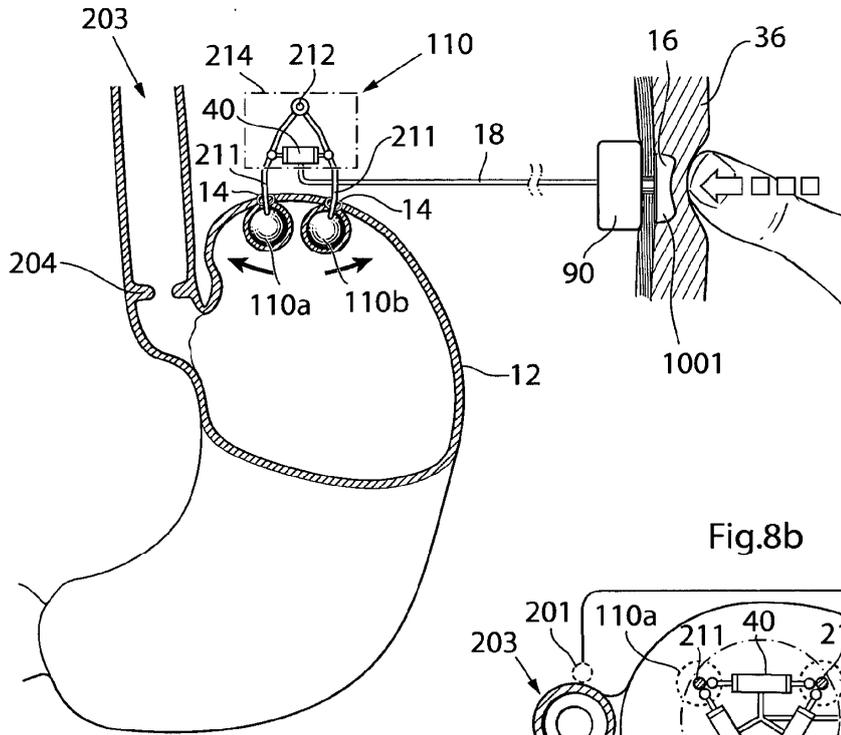


Fig.8b

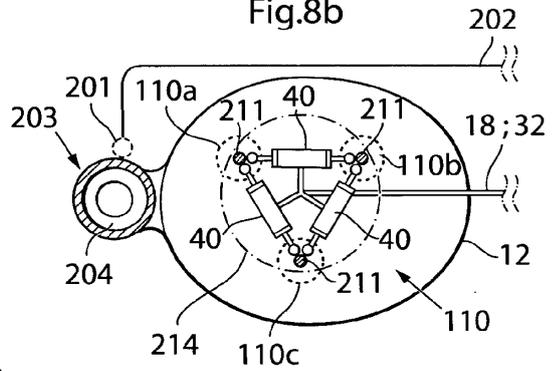
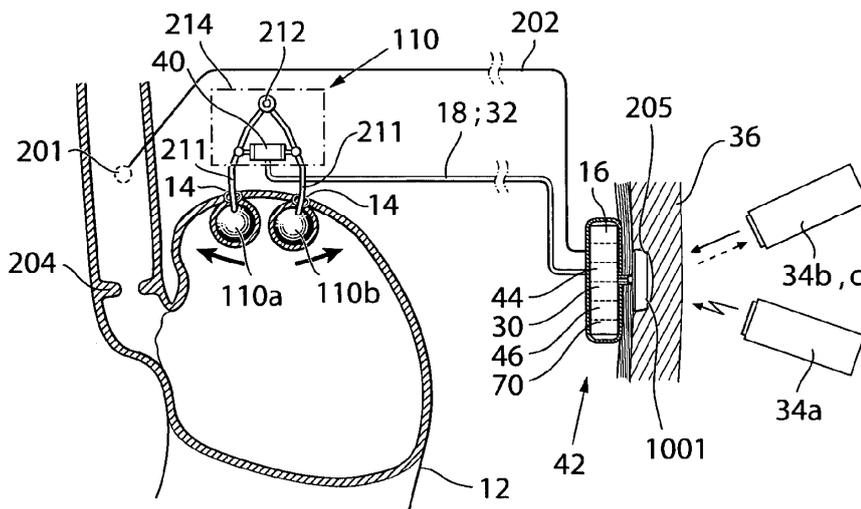
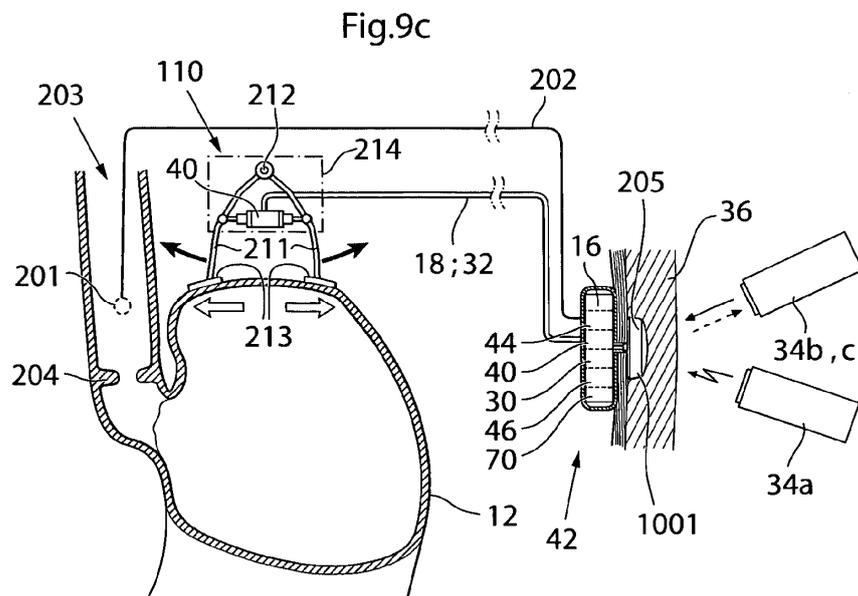
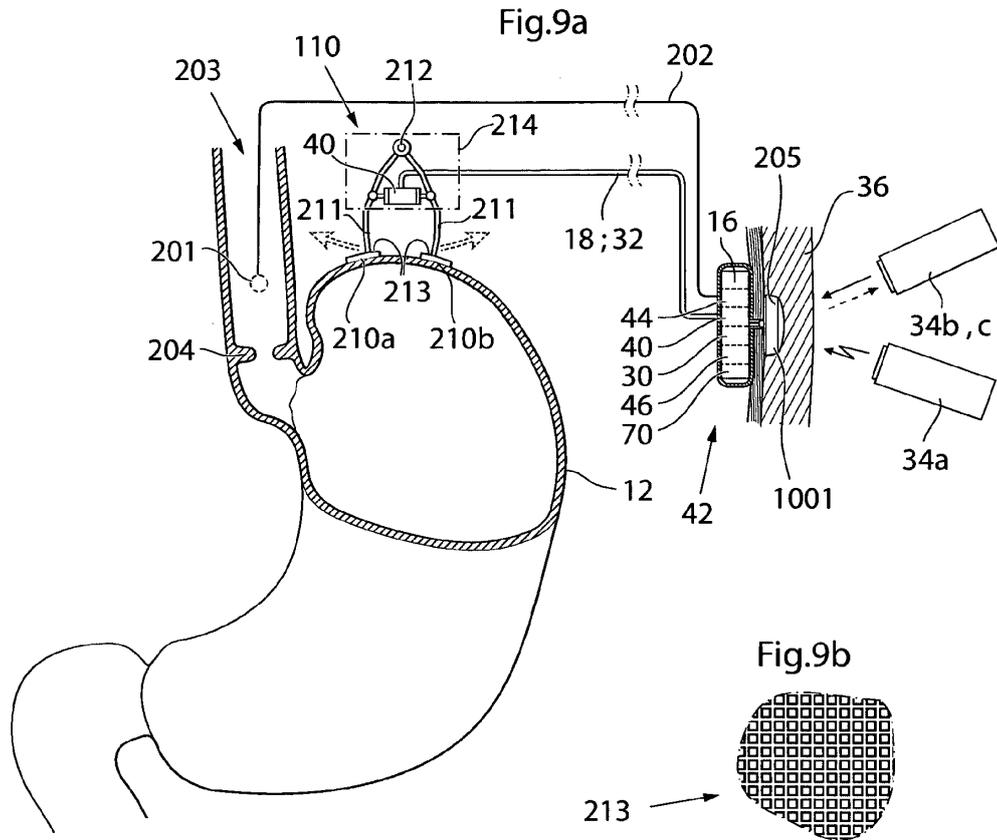


Fig.8a





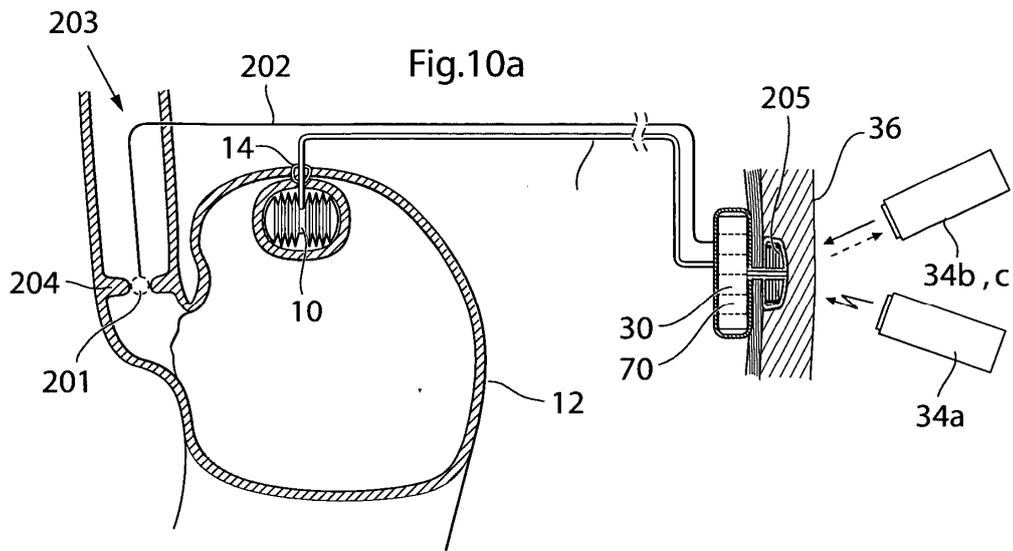


Fig. 10b

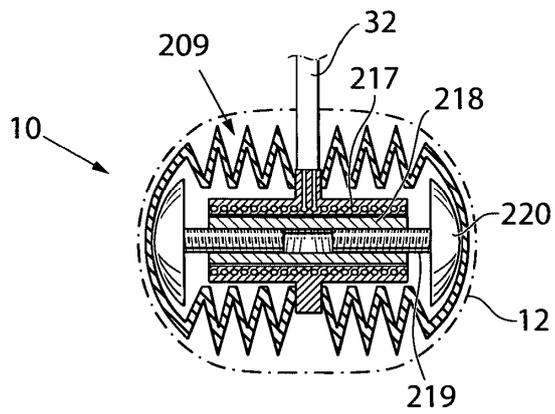
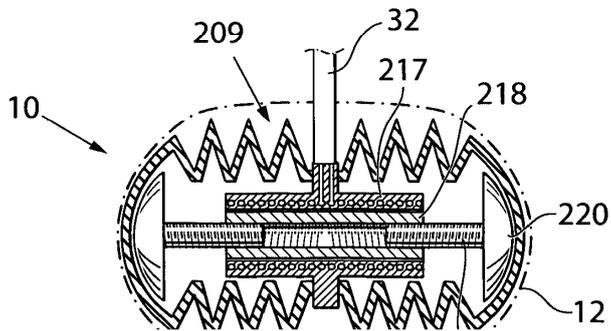


Fig. 10c



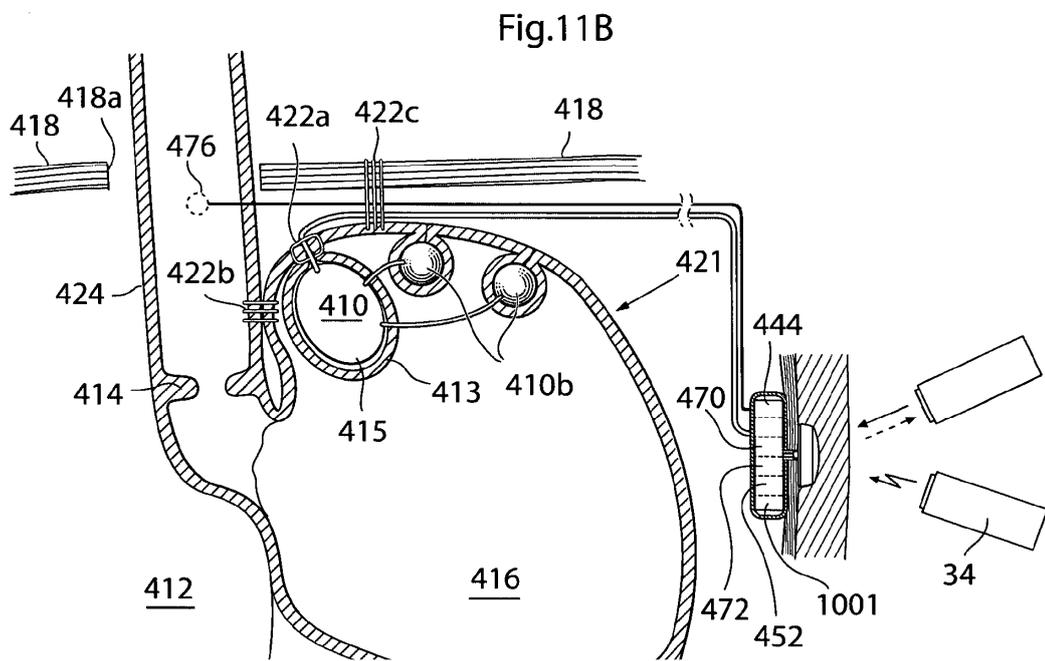
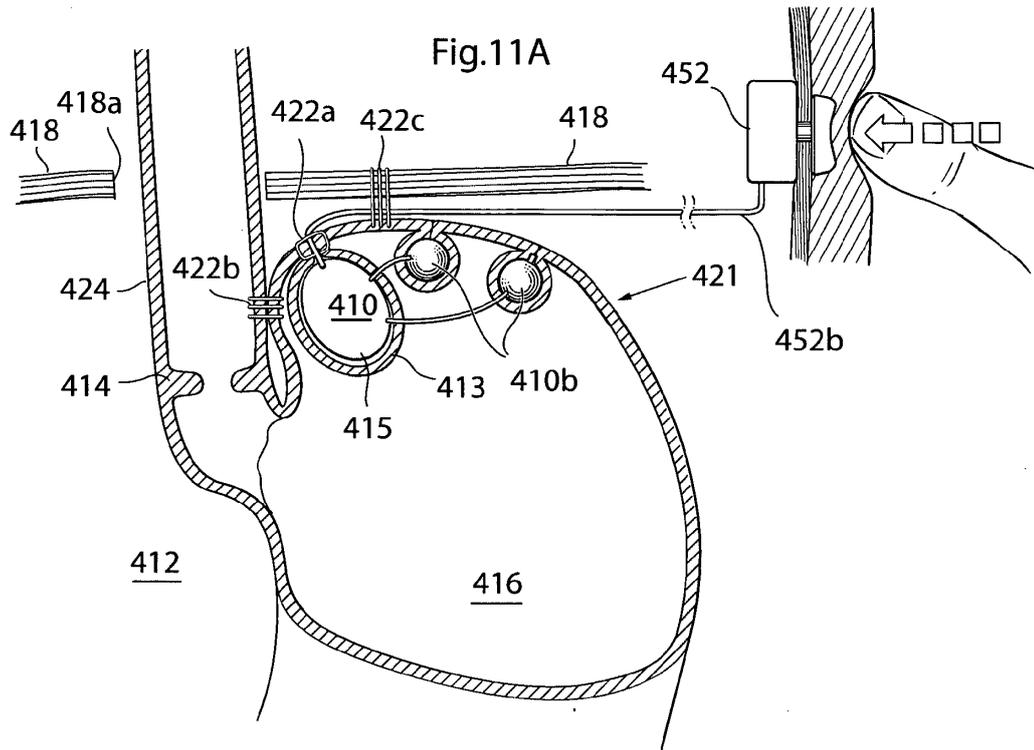


Fig.12a

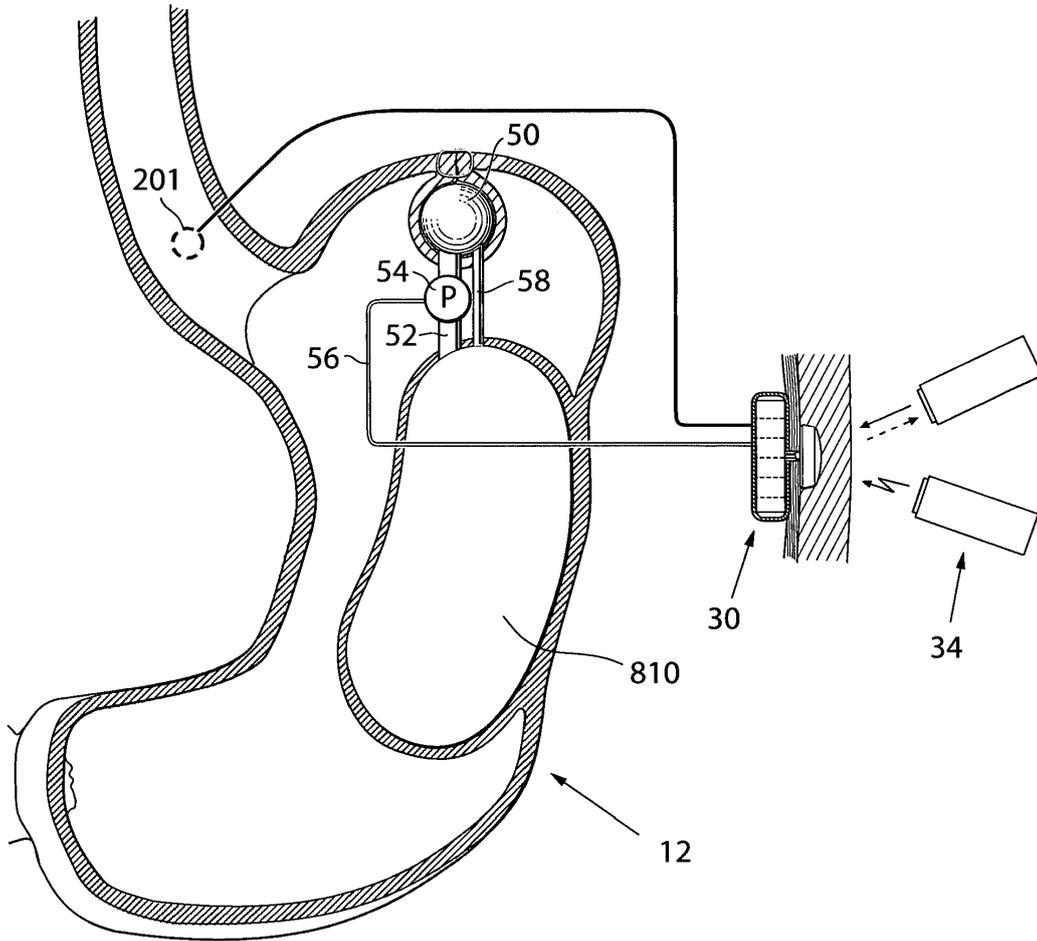


Fig.12b

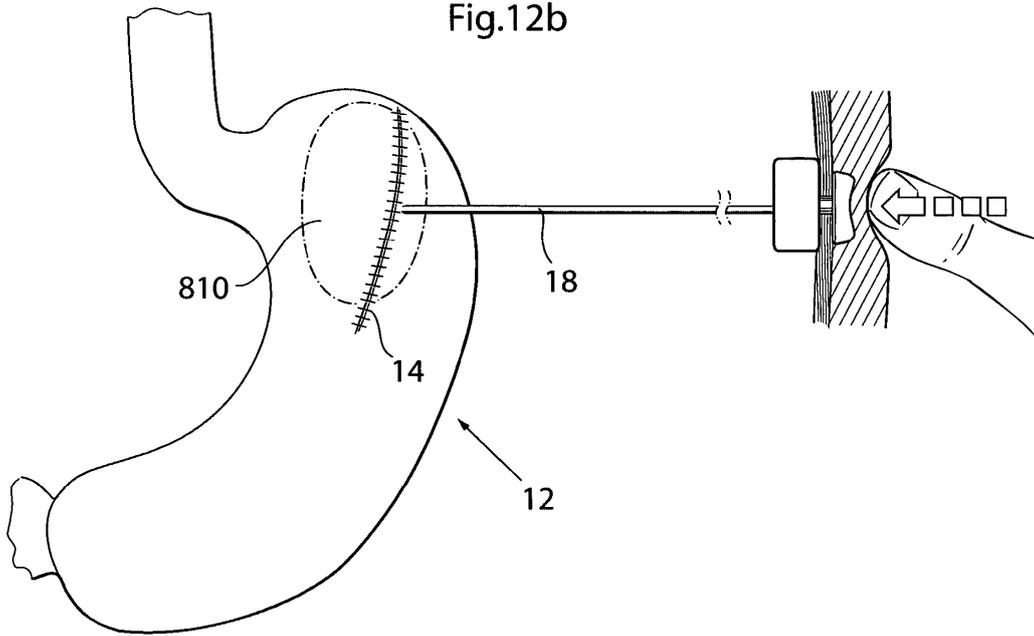
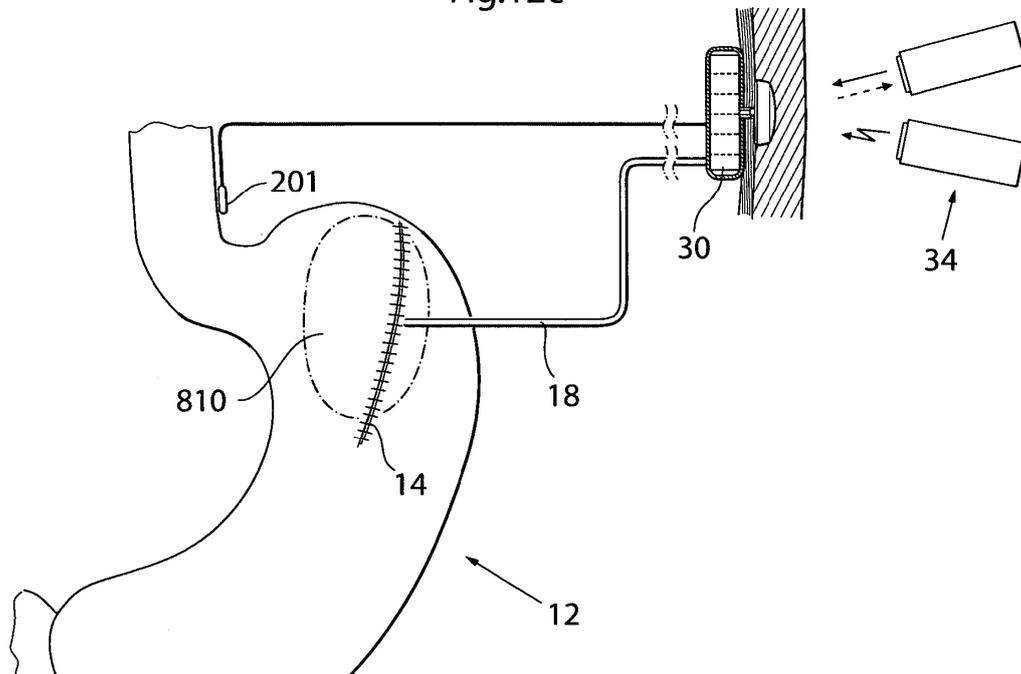


Fig.12c



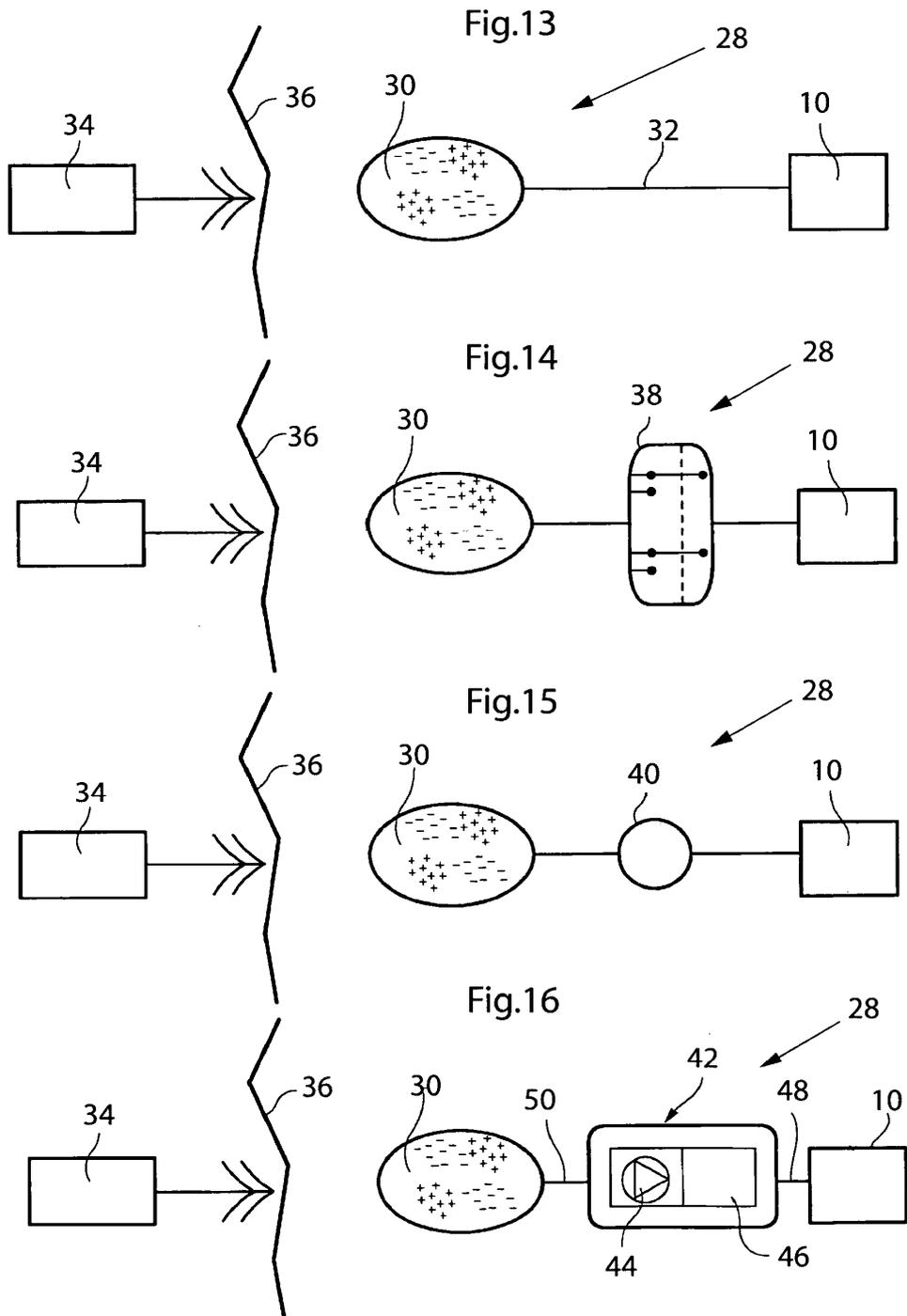


Fig.17

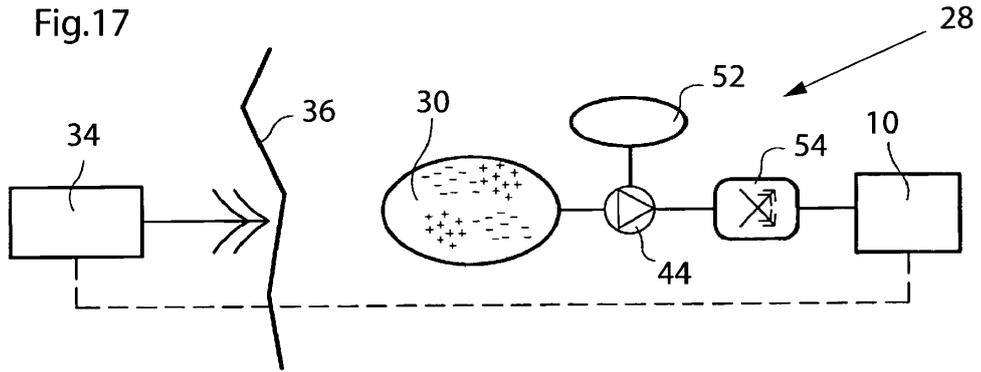


Fig.18

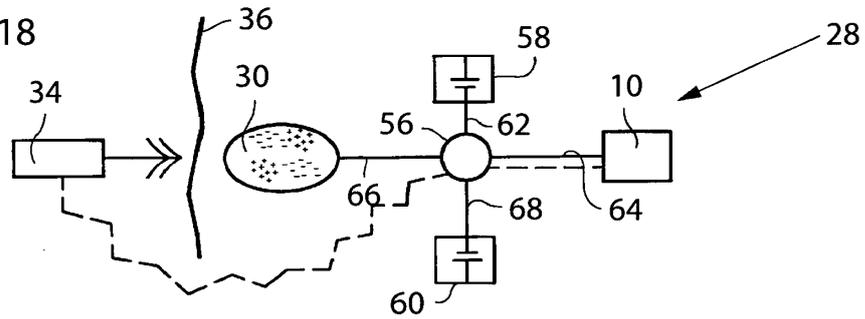


Fig.19

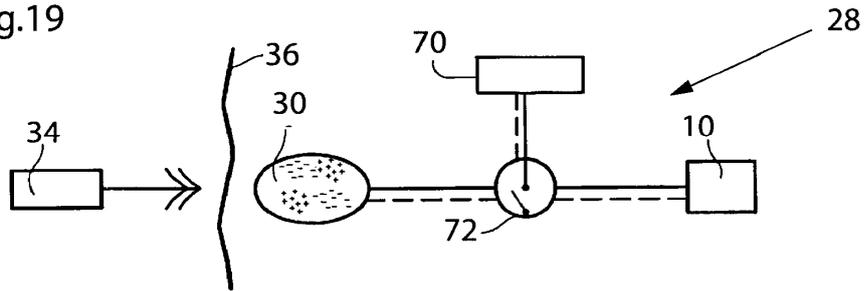


Fig.20

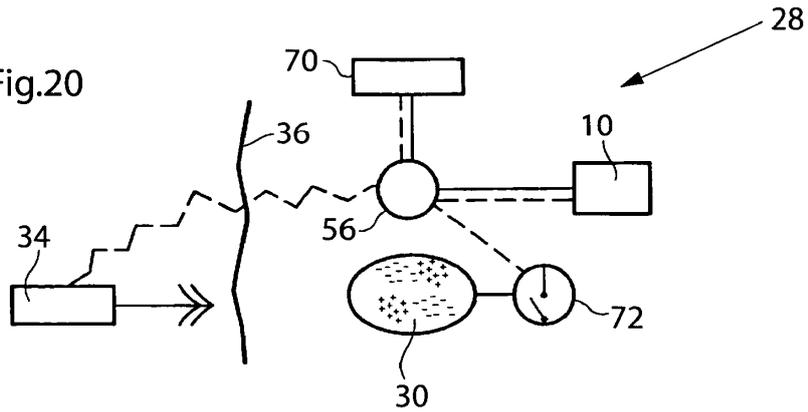


Fig.21

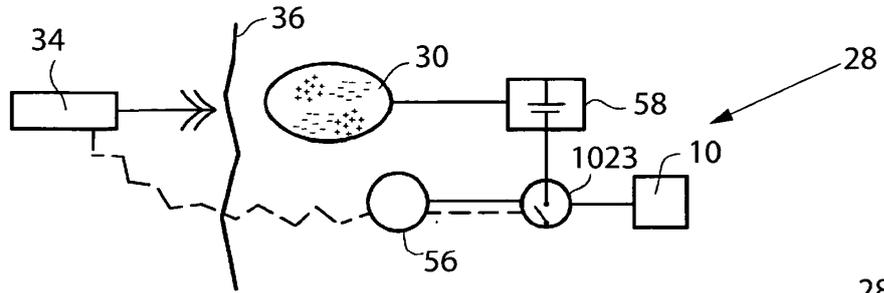


Fig.22

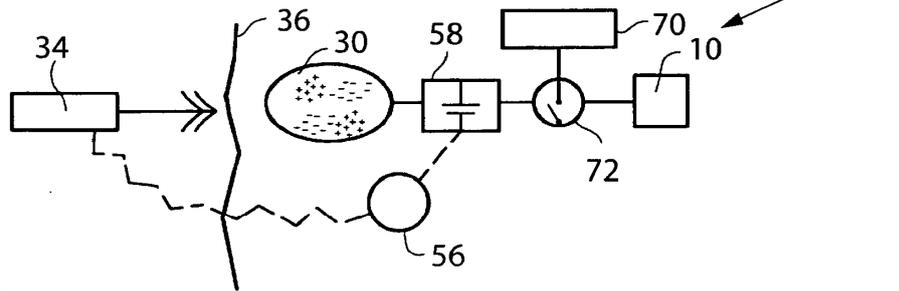


Fig.23

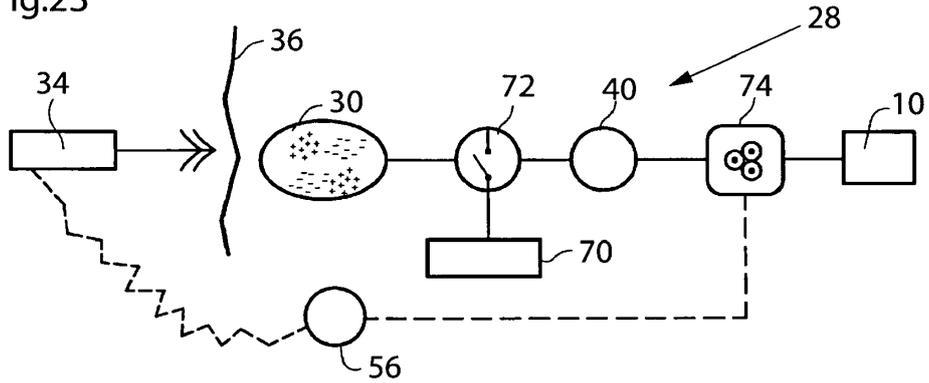


Fig.24

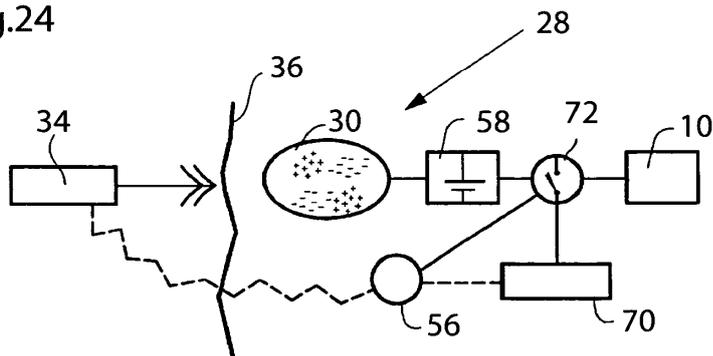


Fig.25

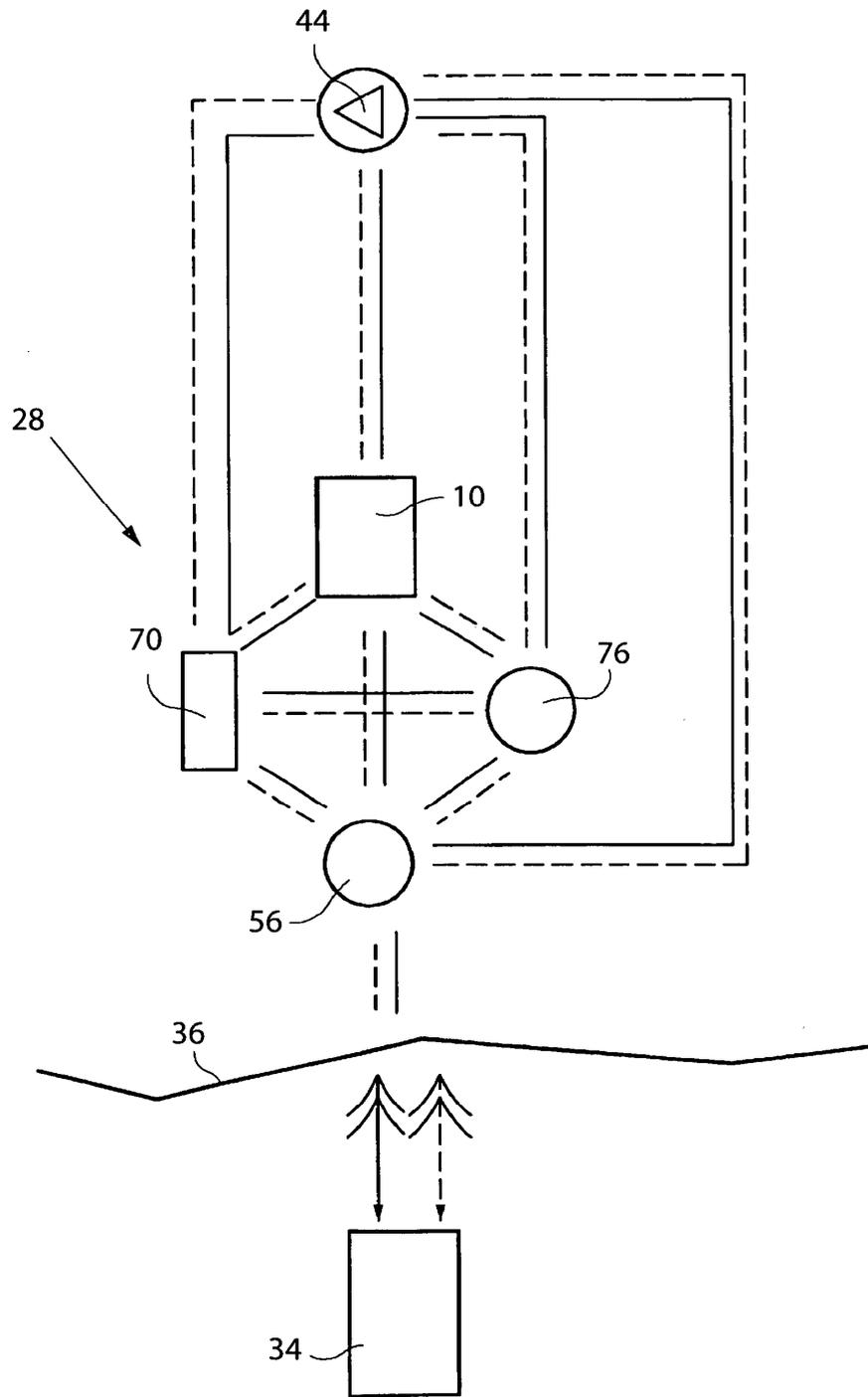


Fig.26

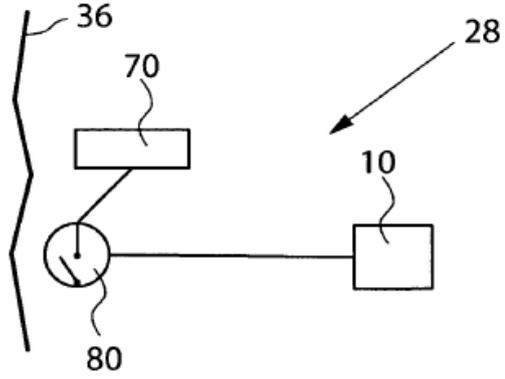


Fig.27

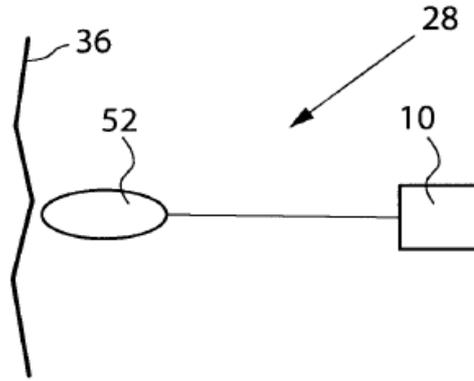


Fig.28

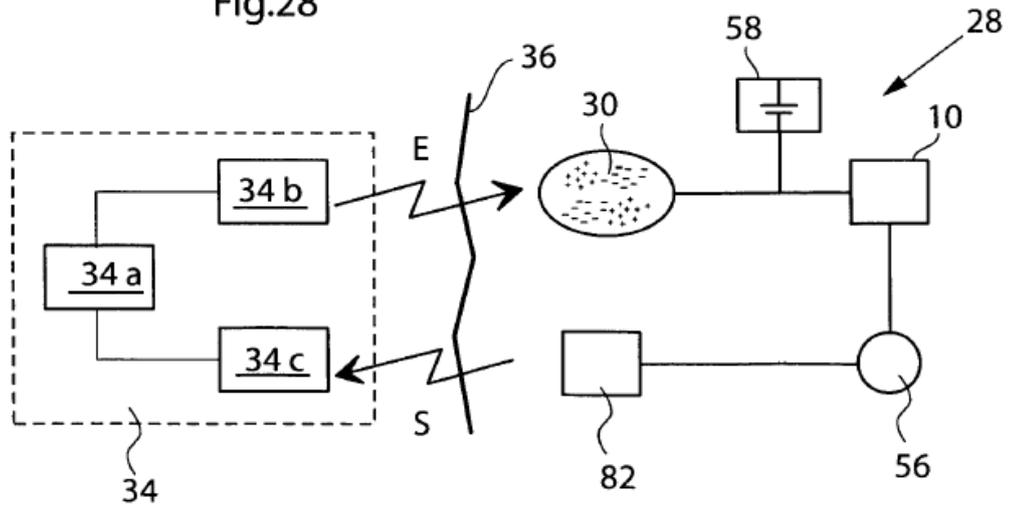


Fig.29

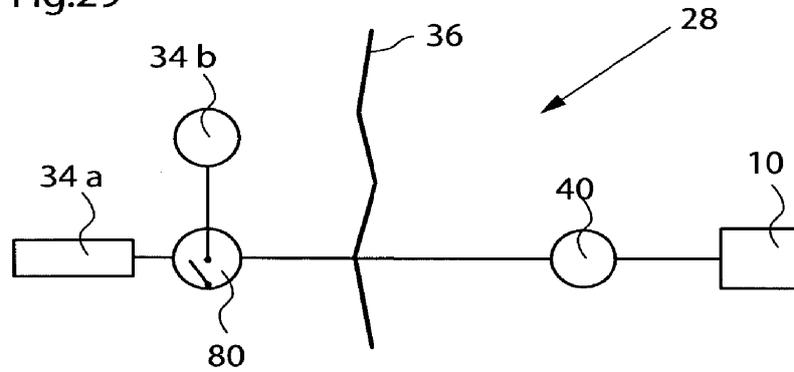


Fig.30

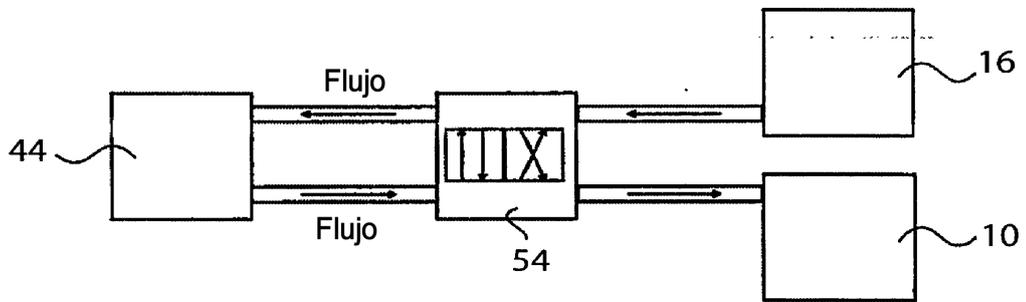


Fig.31

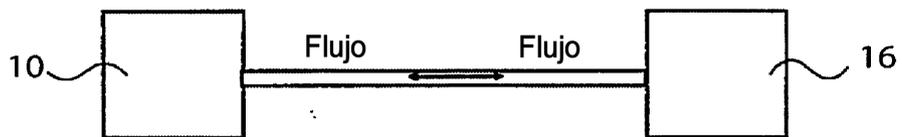


Fig.32

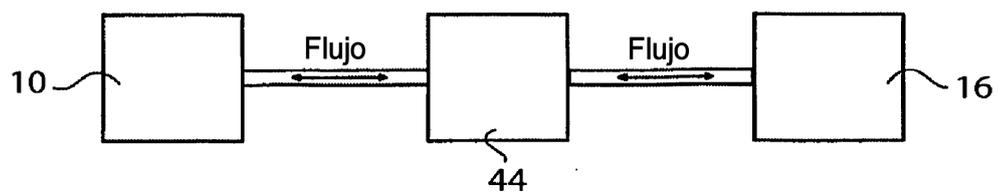


Fig.33

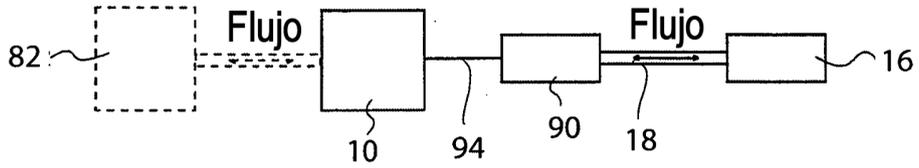


Fig.34 a

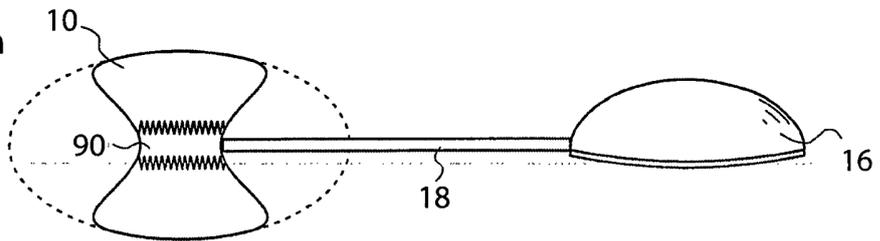


Fig.34 b

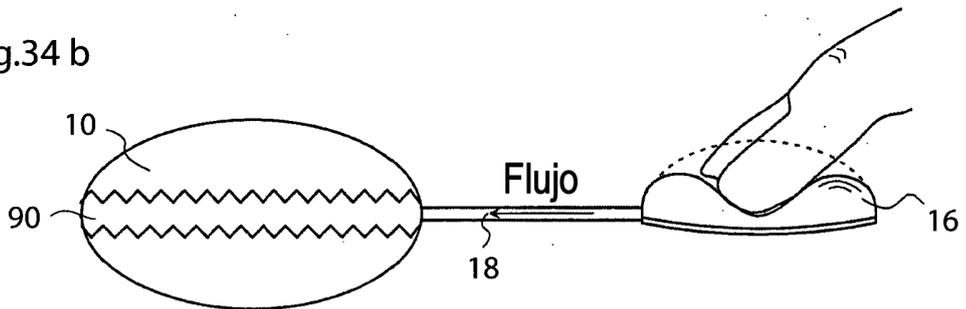


Fig.34 c

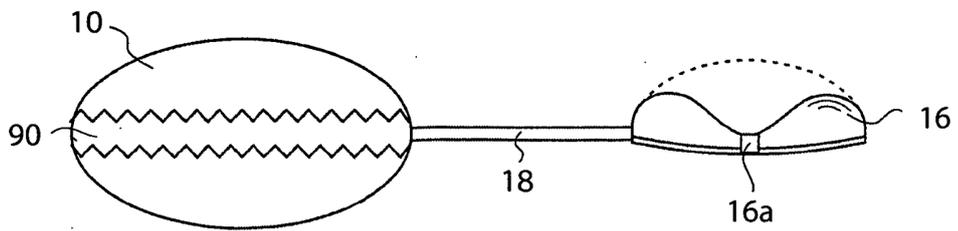


Fig.35

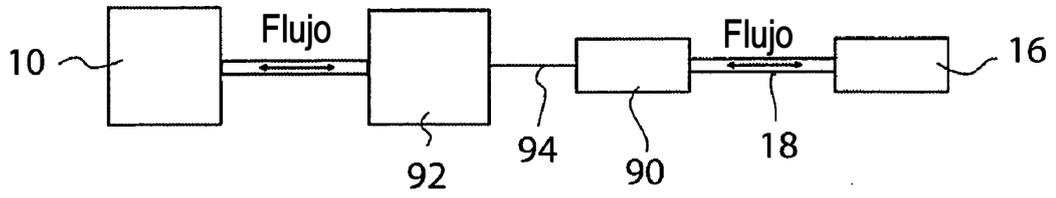


Fig.36 a

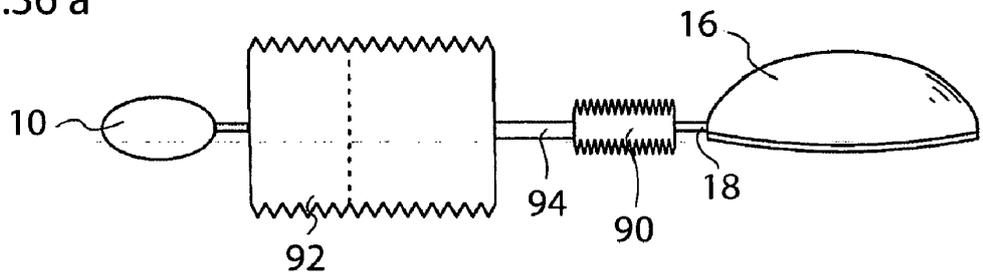


Fig.36 b

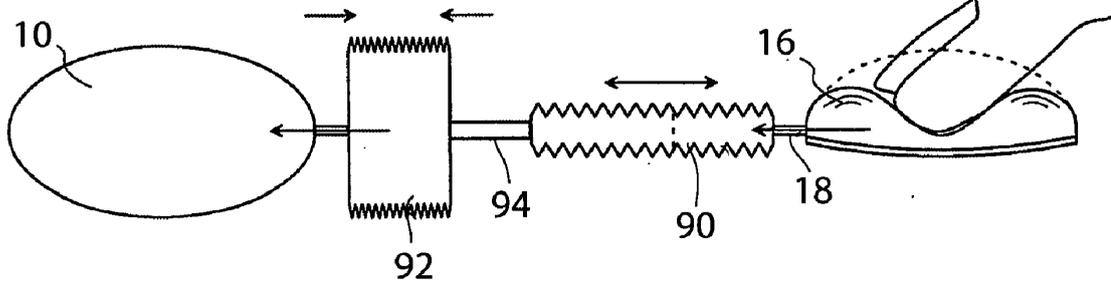


Fig.36 c

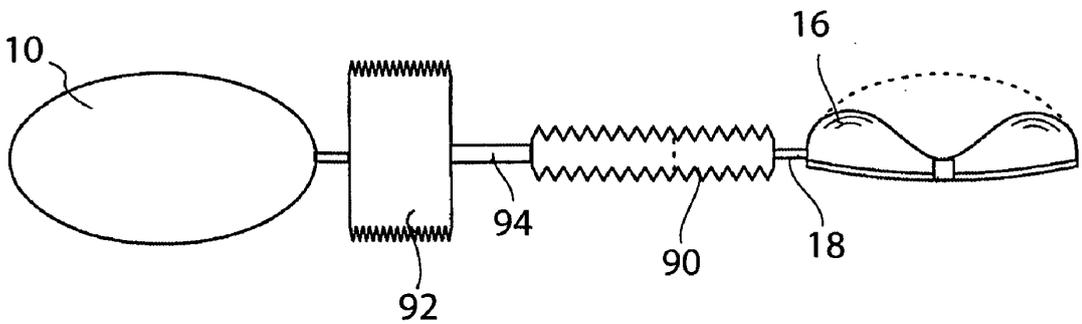


Fig.37a

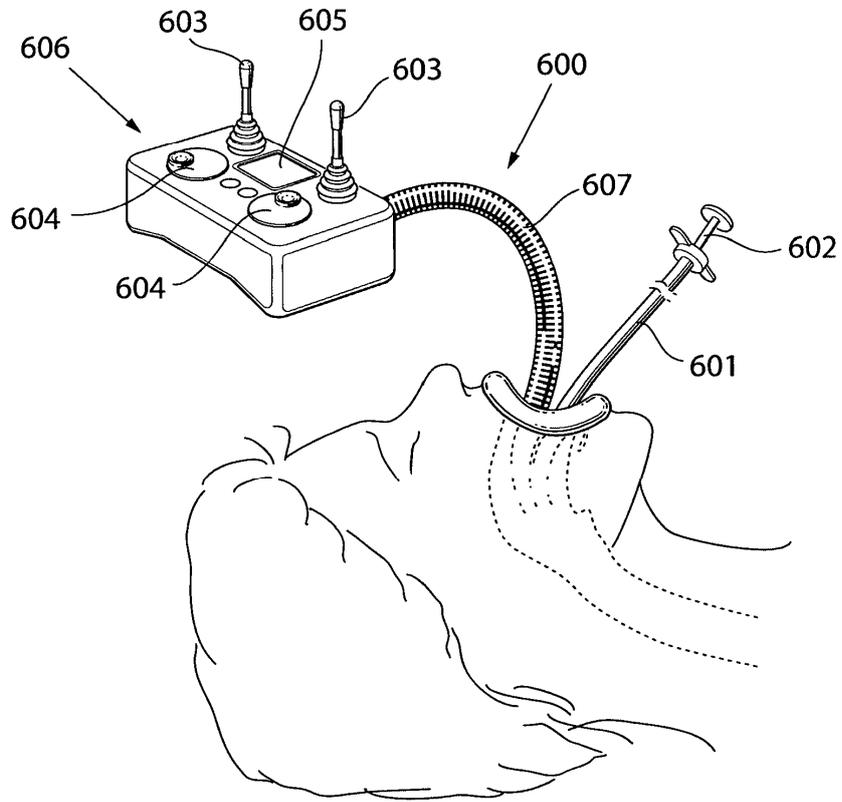


Fig.37b

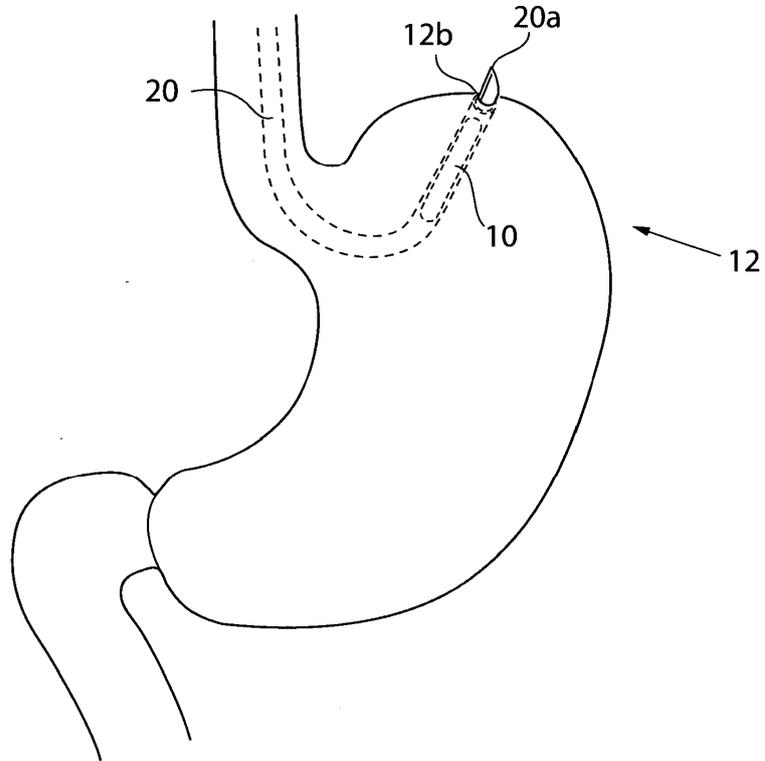


Fig.37c

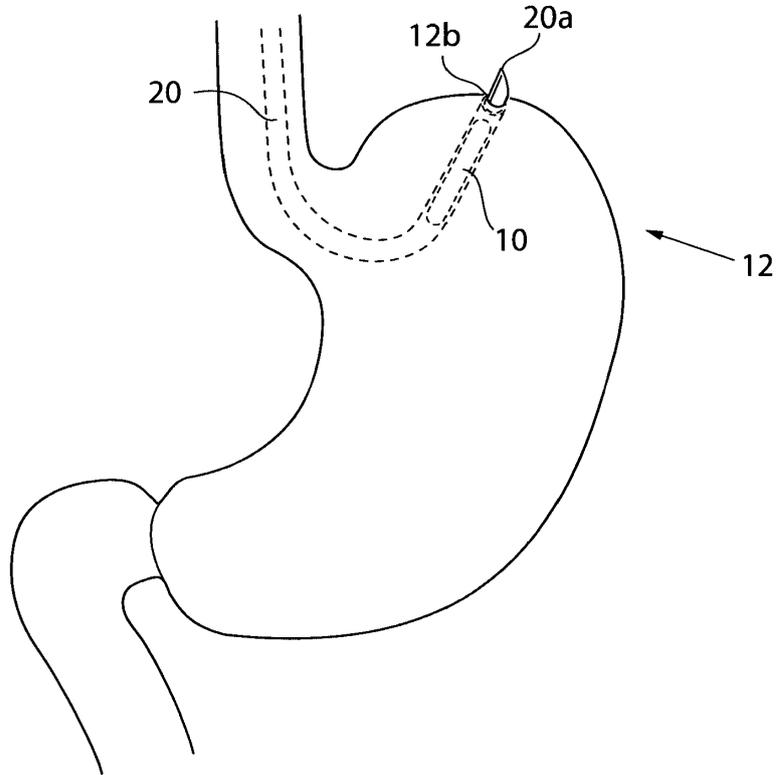


Fig.37d

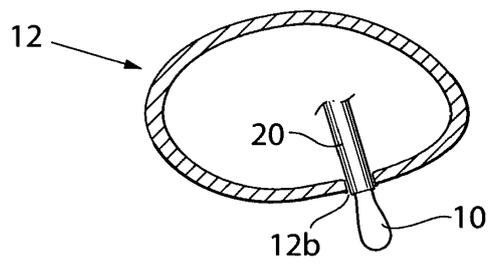


Fig.37e

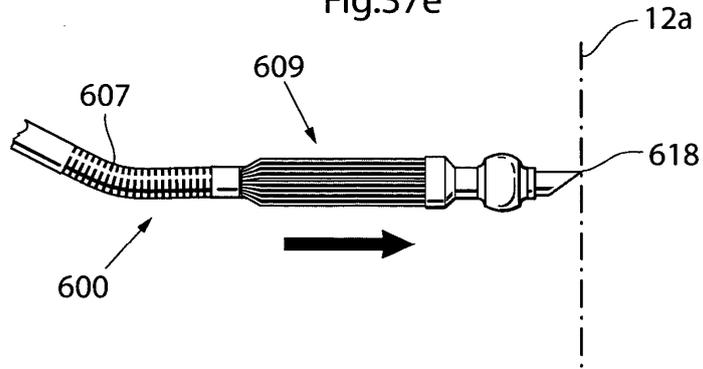


Fig.37f

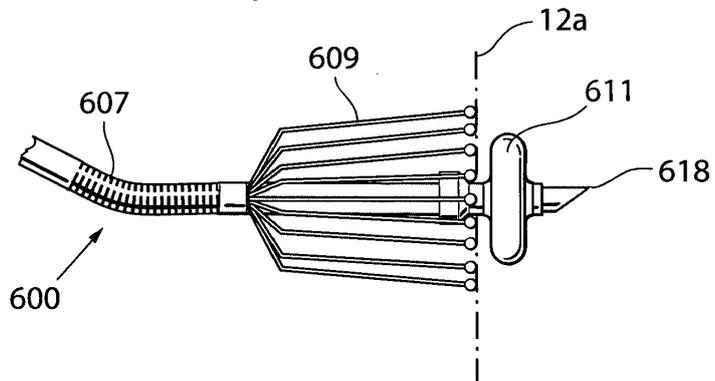


Fig.37g

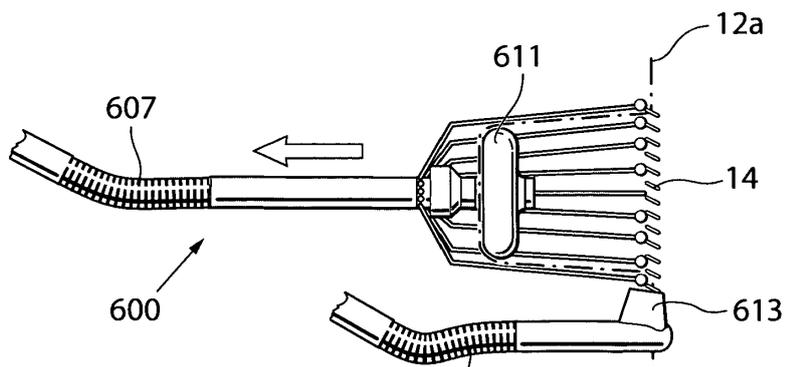


Fig.37h

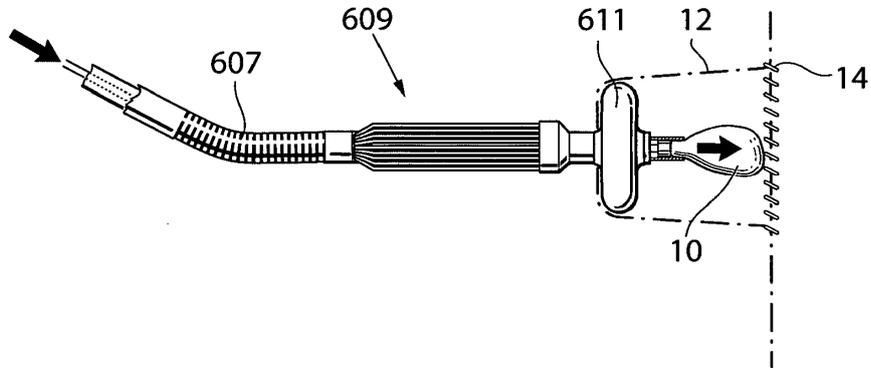


Fig.37i

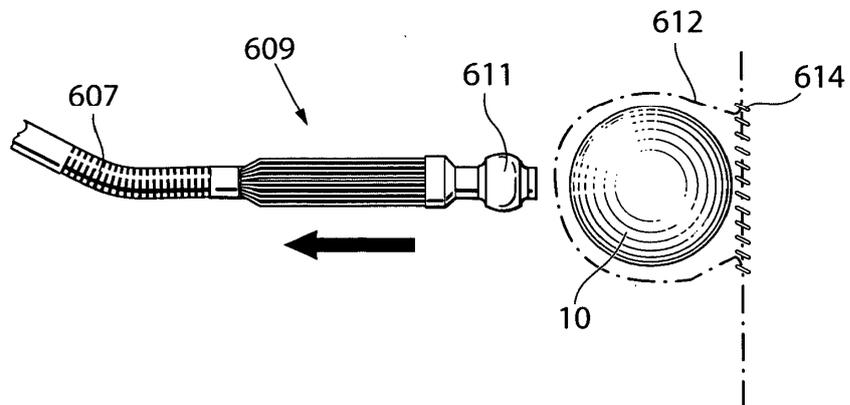


Fig.38a

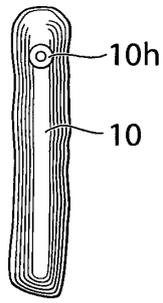


Fig.38b

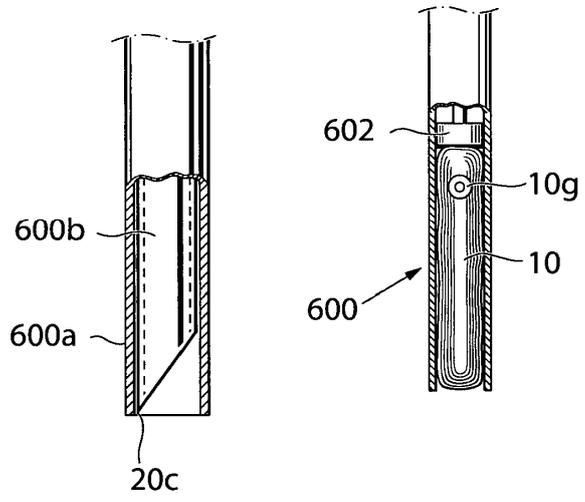


Fig.38c

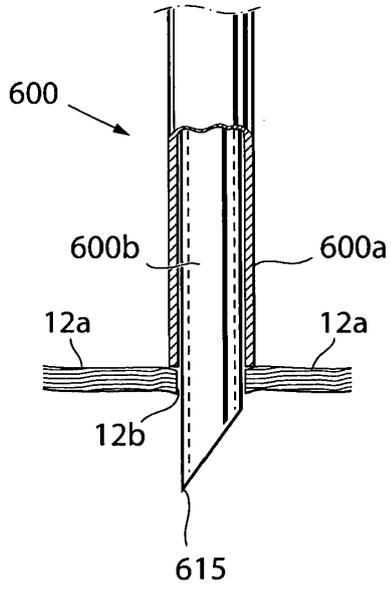
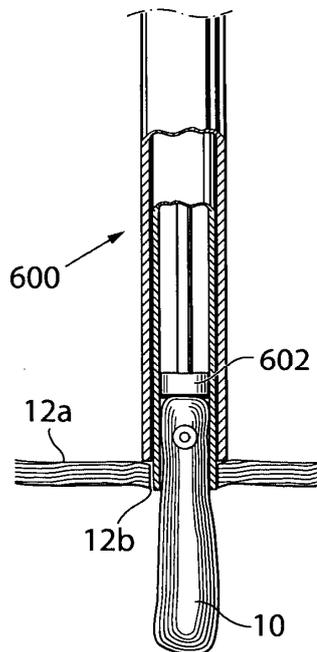


Fig.38d



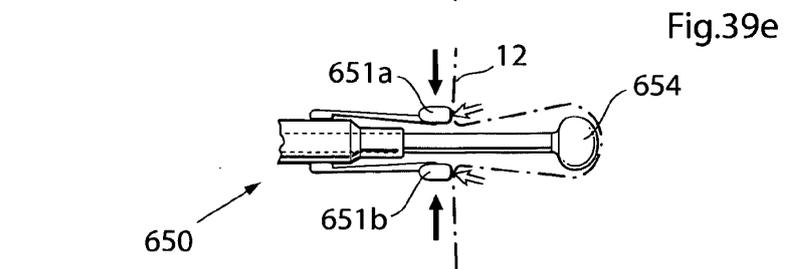
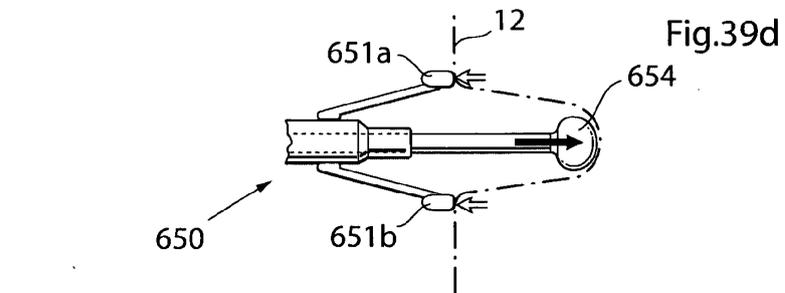
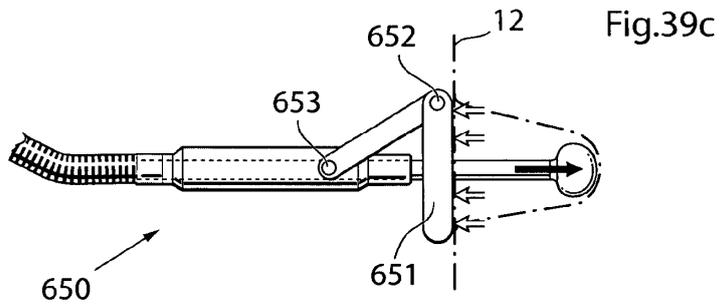
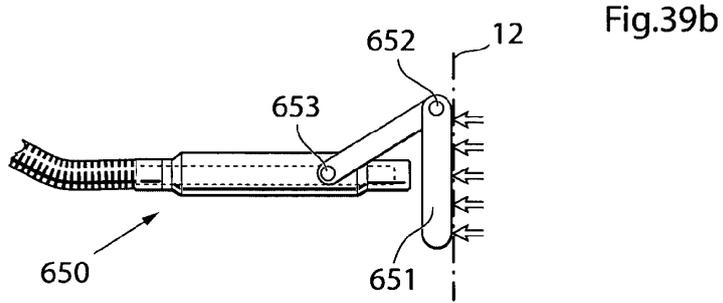
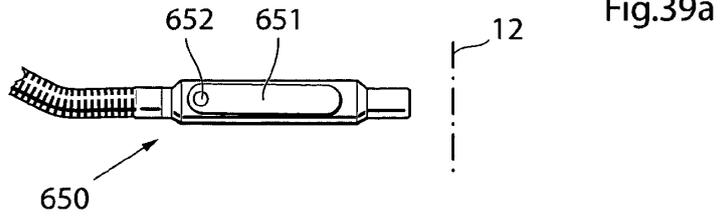


Fig.39f

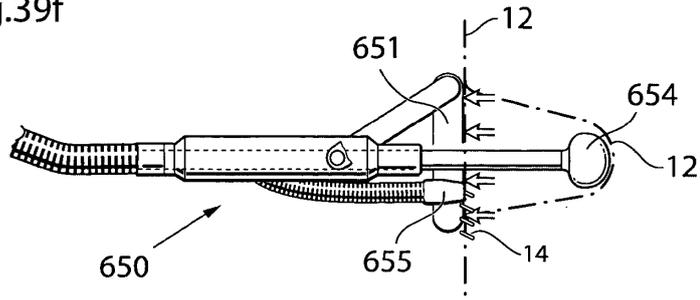


Fig.39g

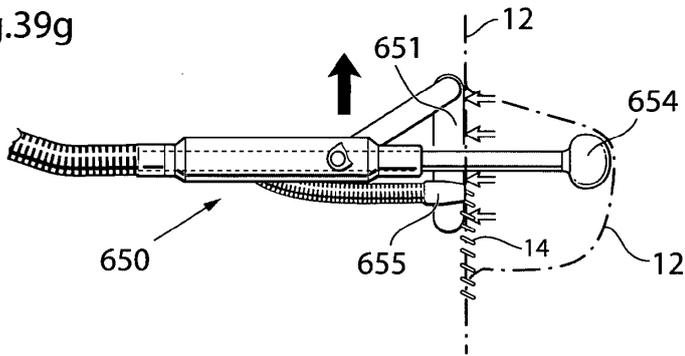


Fig.39h

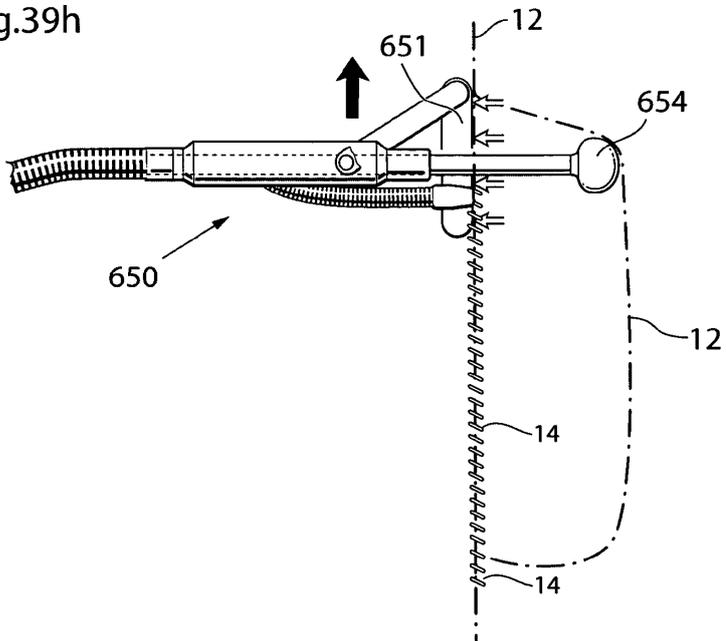


Fig.39i

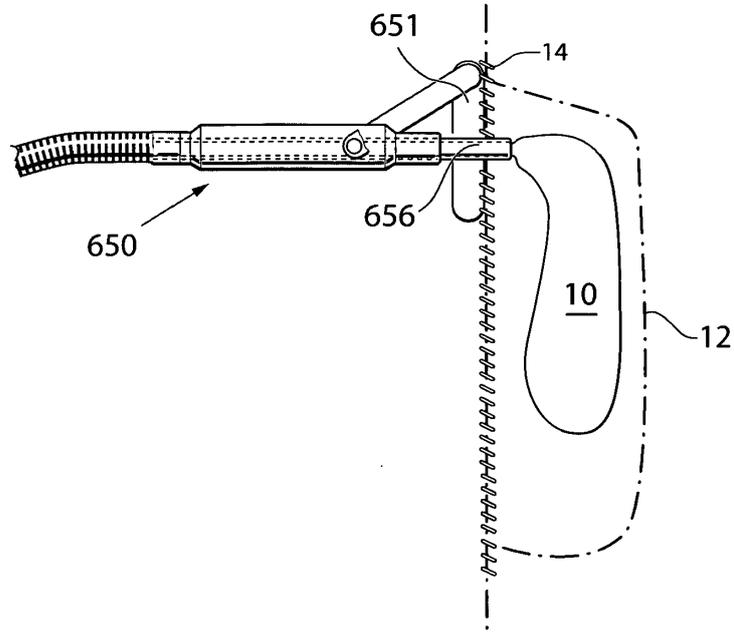


Fig.39j

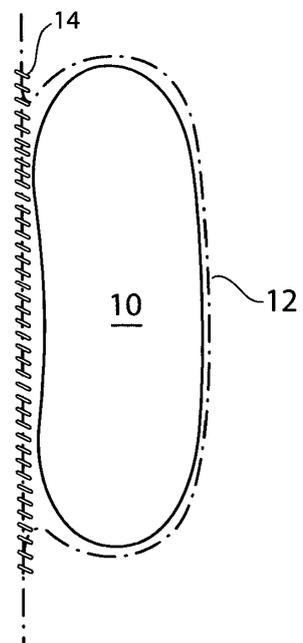


Fig.40a

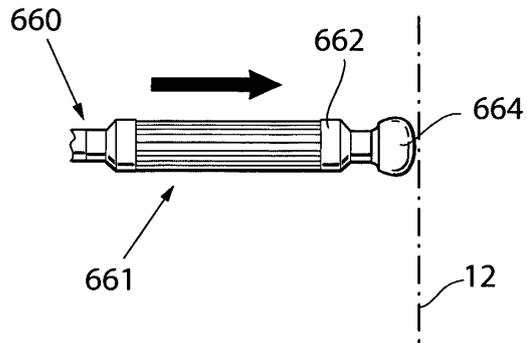


Fig.40b

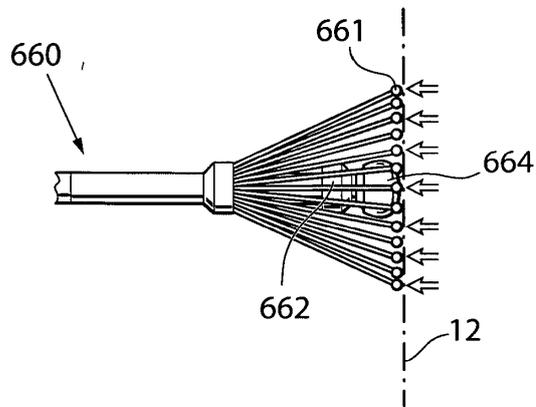


Fig.40c

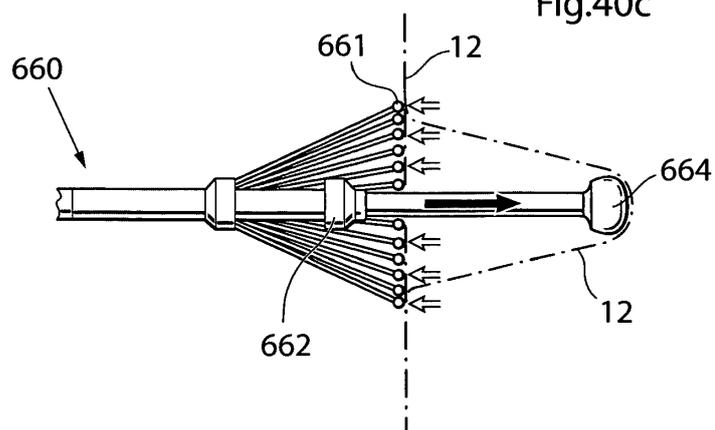


Fig.40d

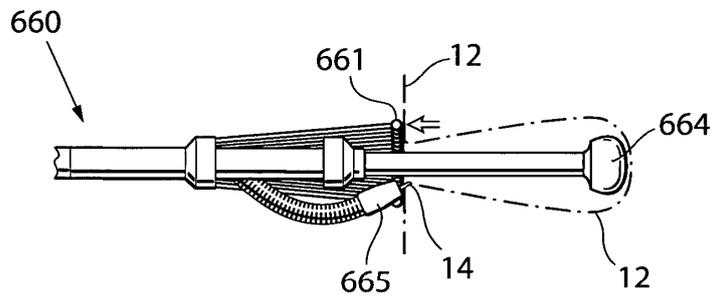


Fig.40e

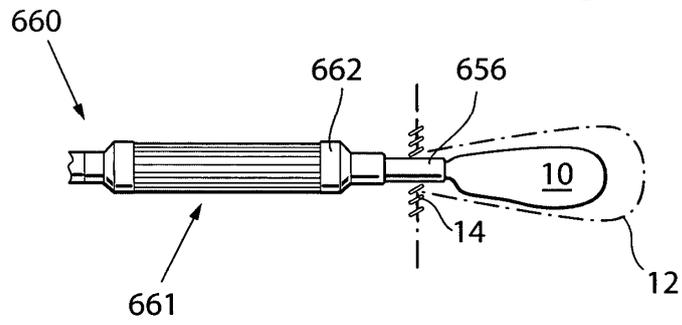


Fig.40f

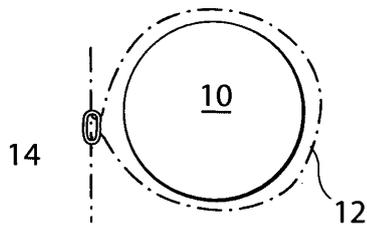


Fig.41a

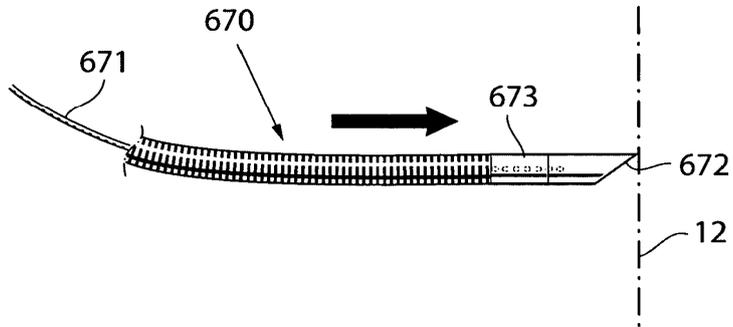


Fig.41b

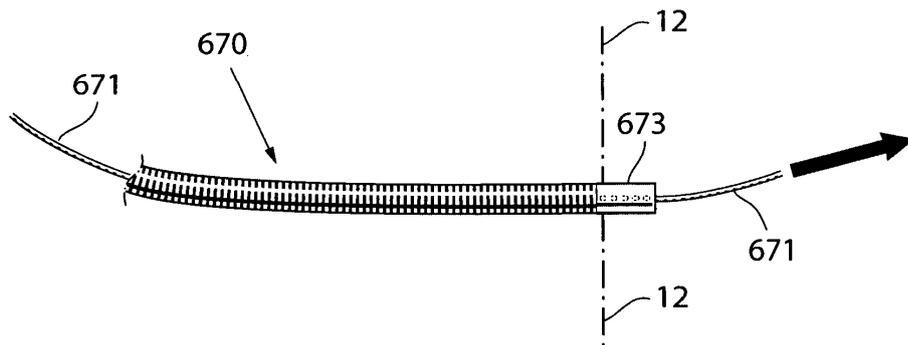


Fig.42

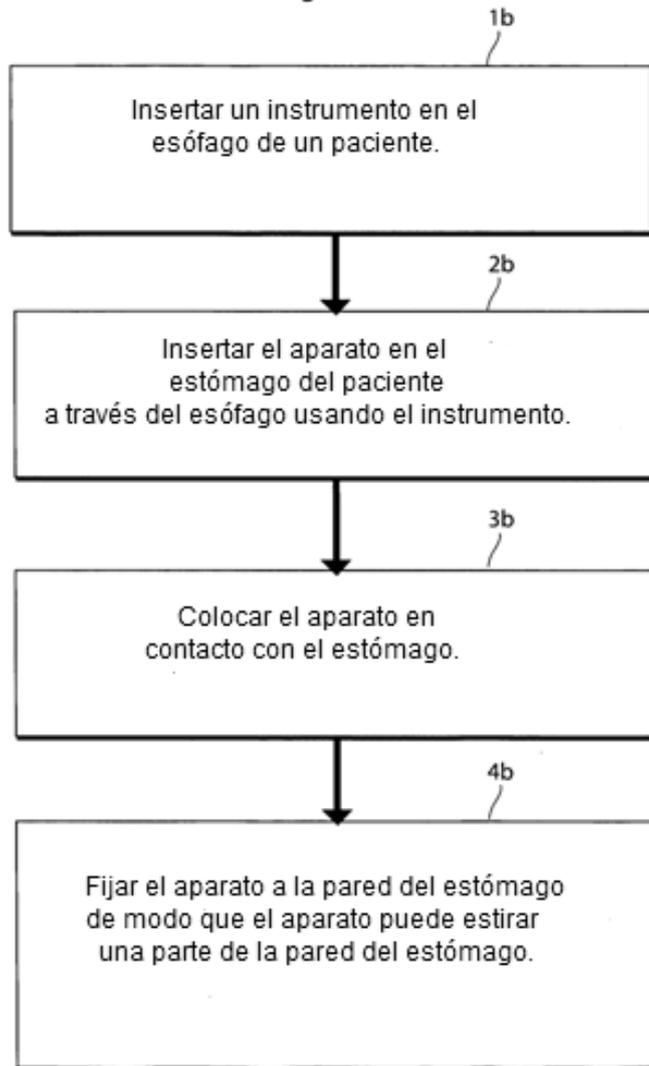


Fig.43

