



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0906747-7 B1

(22) Data do Depósito: 29/01/2009

(45) Data de Concessão: 06/03/2025

(54) Título: DISPOSITIVO PARA TRATAMENTO DA OBESIDADE

(51) Int.Cl.: A61F 5/00; A61F 2/04.

(30) Prioridade Unionista: 10/10/2008 SE 0802138-8; 29/01/2008 US 61/006,719.

(73) Titular(es): IMPLANTICA PATENT LTD..

(72) Inventor(es): PETER FORSELL.

(86) Pedido PCT: PCT SE2009000042 de 29/01/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/096857 de 06/08/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/07/2010

(57) Resumo: DISPOSITIVO, SISTEMA E MÉTODO PARA TRATAMENTO DE OBESIDADE A presente invenção está correlacionada a um dispositivo para tratamento de obesidade, o dispositivo compreendendo: pelo menos um dispositivo de esticamento operável, implantável em um paciente obeso, adaptado para esticar uma porção de parede do estômago de um paciente, e um dispositivo de operação para operar o dispositivo de esticamento implantado, para esticar a porção de parede do estômago, de modo que seja criada satisfação do apetite.

"DISPOSITIVO PARA TRATAMENTO DA OBESIDADE"

[0001] A presente invenção se refere a um dispositivo, sistema e método para tratamento de obesidade.

Antecedentes da Invenção

[0002] Em épocas passadas, os pacientes obesos eram tratados por meio de cirurgia de redução gástrica para limitar a ingestão de alimentos do paciente. No momento atual, dois procedimentos de restrição gástrica para tratamento de obesidade são mais comumente realizados, a saber, Bandagem Gástrica Ajustável (AGB) e Gastroplastia por Bandagem Vertical (VBG).

[0003] No procedimento tipo AGB, uma faixa de contração é completamente colocada em volta de um estômago cirurgicamente intacto de um paciente obeso, próximo da extremidade superior do mesmo, logo abaixo da junção do estômago e esôfago, de modo a restringir a ingestão de alimentos do paciente. Na medida em que a faixa comprime o estômago, uma pequena bolsa gástrica é formada acima da faixa, sendo também formado um estoma permanente reduzido no estômago. A ideia pretendida é que uma pequena quantidade de alimento preencha a pequena bolsa, fazendo com que o paciente tenha a sensação de enchimento, isto é, de satisfação de apetite. Exemplos de procedimentos do tipo AGB são divulgados na Patente U.S. No. 4.592.339 e Patente Europeia No. 0611561.

[0004] No procedimento tipo VBG, tipicamente, o estômago é grampeado verticalmente com quatro filas de grampos lineares, que dividem o estômago em um compartimento menor mais próximo e alongado, adjacente ao esôfago, e um compartimento maior e mais distante, de modo que o volume do

compartimento menor seja cerca de 10% do volume do estômago. Um furo circular é puncionado no estômago, na extremidade inferior das filas de grampos lineares, e diversas filas de grampos circulares são colocadas no estômago, em volta do furo circular. Uma faixa é colocada através do furo circular e presa em volta do estômago, em que a faixa define uma abertura de saída estreita do menor compartimento para dentro do maior compartimento do estômago. Uma vez presa, a faixa evita o estômago de se esticar na abertura de saída, resultando em que a abertura de saída, no curso do tempo, mantém o seu pequeno diâmetro inicial. O alimento que o paciente ingere é mantido no menor compartimento, provocando a sensação de enchimento.

[0005] Depois, o alimento se esvazia lentamente através da abertura de saída para dentro do maior compartimento, onde a digestão ocorre normalmente. Exemplos de procedimentos tipo VBG são divulgados nas Patentes U.S. Nos. 5.345.949 e 5.549.621.

[0006] Existem algumas complicações associadas aos procedimentos AGB e VBG. Entretanto, é importante que o paciente, cuidadosamente, mastigue completamente o alimento antes de engolir o mesmo, de modo que os pedaços de alimentos coletados no menor compartimento do estômago sejam capazes de passar através da abertura de saída estreita do menor compartimento. Se os pedaços de alimentos grudarem na abertura de saída, isso poderá provocar vômitos e doença no paciente. Em tal caso, o paciente deverá procurar um médico ou um especialista. Outra complicação associada aos procedimentos AGB e VBG é que o paciente pode sofrer de

refluxo ácido no estômago durante a noite. O uso de estimulação elétrica da parede do estômago para fazer com que o paciente tenha a sensação de satisfação do apetite foi também utilizado.

Resumo da Invenção

[0007] Constitui um objetivo da invenção, superar as complicações associadas à cirurgia de redução gástrica existentes para o tratamento de obesidade, isto é, os procedimentos tipo ACB e VBG.

[0008] Outro objetivo é proporcionar um novo dispositivo para o tratamento da obesidade.

[0009] Esses e outros objetivos são obtidos através do dispositivo descrito nas reivindicações anexas. Assim, ao proporcionar um dispositivo que compreenda pelo menos, um dispositivo de esticamento operável, o qual pode ser implantado em um paciente obeso e que é adaptado para esticar uma porção de parede do estômago do paciente e um dispositivo de operação, para operar o dispositivo de esticamento implantado, para esticar a porção de parede do estômago, de modo que seja criada uma satisfação de apetite, é obtido um dispositivo para tratamento de obesidade. A presente invenção se fundamenta na imaginação de que ao se criar um efeito de esticamento da parede do estômago, também é criada uma Sensação de satisfação do apetite. Como resultado, não há necessidade de proporcionar um estoma permanente reduzido no estômago, como no caso se exige para os procedimentos AGB e VBG. Assim, as complicações associadas a tal estoma reduzido são eliminadas pelo novo dispositivo da presente

invenção, o qual é mais simples, mais seguro e de processamento mais duradouro.

[0010] O dispositivo de esticamento pode ser mantido em contato com a parede do estômago através de suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago, numa posição em que o dispositivo de esticamento seja capaz de esticar a parede do estômago. Especificamente, o dispositivo de esticamento pode ser embainhado pela parede do estômago por meio de suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago.

[0011] O dispositivo de esticamento pode ser adaptado para ser colocado na cavidade do estômago. Para tal fim, o dispositivo de esticamento pode ser adaptado para ser inserido dentro da cavidade do estômago através de um gastrosκόpio ou um instrumento intraluminal, e ser adaptado para ser fixado à parede do estômago mediante cirurgia. Alternativamente, o dispositivo de esticamento pode ser adaptado para ser colocado fora do estômago.

[0012] Numa primeira modalidade da invenção, o dispositivo de esticamento compreende um primeiro elemento de engate, adaptado para se engatar com uma primeira parte de parede do estômago, e um segundo elemento de engate, adaptado para se engatar com uma segunda parte da próxima parede do estômago, apenas espaçada da primeira parte do estômago. O dispositivo de operação é adaptado para operar os primeiro e segundo elementos de engate, movimentando esses elementos distantes entre si, para esticar a porção de parede do estômago entre as primeira e segunda partes do estômago, de modo que seja criada satisfação do apetite. Pelo menos um

dos primeiro e segundo elementos de engate pode ser adaptado para, pelo menos parcialmente, ser embainhado pela parede do estômago, por meio de suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago, que sustentam os elementos de engate no lugar adequado. Além disso, pelo menos um dos primeiro e segundo elementos de engate pode ser adaptado para ser mantido no lugar, por meio de suturas ou elementos grampeadores, dispostos entre o elemento de engate e a parede do estômago. Adequadamente, pelo menos um dos primeiro e segundo elementos de engate compreende uma estrutura promotora de crescimento de tecido, preferivelmente, uma estrutura tipo rede, adaptada para se dispor em contato com a parede do estômago, para prender a fixação de longo prazo do dispositivo de esticamento à parede do estômago.

[0013] Em outra modalidade da invenção, o dispositivo de esticamento compreende pelo menos um corpo expansível, adaptado para ser embainhado por uma porção de parede do estômago do paciente, e O dispositivo de operação compreende um reservatório de fluido, o qual se encontra em comunicação fluida com uma câmara do corpo. O dispositivo de operação é operável de modo não-invasivo, para distribuir fluido do reservatório de fluido para a câmara do corpo, para expandir o corpo, de modo que a porção de parede do estômago seja esticada, quando o corpo está embainhado. O reservatório de fluido pode ser operado por meio de pressionamento manual. O dispositivo de operação compreende um mecanismo servo inverso, em que um pequeno volume de fluido no reservatório de fluido é comprimido com uma força mais alta, e a câmara do corpo cria um movimento de um maior

volume total, com menos força por unidade de volume. O reservatório de fluido pode ser colocado subcutaneamente ou ser colocado no abdômen, podendo ser regulado mediante movimentação de uma parede do reservatório, por exemplo, por meio de um motor. Alternativamente, pode ser provida uma bomba para bombeamento de fluido Ou ar do reservatório para a câmara do corpo.

[0014] O termo "dispositivo servo inverso" inclui a definição de um dispositivo que é controlado com uma maior força e um pequeno curso, isto é, por exemplo, o movimento de uma pequena quantidade de fluido com uma alta força controla uma maior quantidade de fluido se movimentando com uma força muito mais baixa, mas, alternativamente ou adicionalmente, inclui a definição de um mecanismo que transfere uma grande força, atuando em um elemento móvel e tendo um curto curso, sob uma pequena força atuando sobre outro elemento móvel que tem um longo curso. O dispositivo servo inverso é preferivelmente usado quando o controle manual do dispositivo é possível através da pele intacta.

[0015] Em outra modalidade da invenção, o dispositivo compreende uma câmara grande em contato com uma ou mais câmaras menores. As câmaras são adaptadas para se comunicarem mediante fluido ou ar que está sendo distribuído entre as mesmas. Um mecanismo servo inverso para distribuição de fluido entre as câmaras pode ser proporcionado, em que um pequeno volume de fluido na câmara grande é comprimido com uma força mais alta, e a câmara menor cria um movimento de um maior volume total com menos ação de força por unidade de volume. A câmara grande pode ser adaptada para ser embainhada

na parede do fundo do estômago do paciente, para também tratar de doença de refluxo, mediante limitação do movimento da incisão cardíaca na direção do músculo do diafragma do paciente, enquanto que as câmaras pequenas funcionam como dispositivos de esticamento para tratar da obesidade. A câmara grande pode distribuir fluido ou ar para as câmaras pequenas, provocando a expansão das mesmas e esticamento da parede do fundo do estômago.

[0016] Em outra modalidade da invenção, o dispositivo de esticamento compreende um dispositivo de esticamento mecânico, em que pode ser provido um motor, para mecanicamente regular o dispositivo de esticamento. O dispositivo de esticamento mecanicamente regulado pode ser adaptado para se engatar com uma primeira parte de parede do estômago e uma segunda parte de parede do estômago, em que o dispositivo de esticamento mecanicamente regulado compreende um mecanismo de união, adaptado para ser movimentado pelo dispositivo de operação. Alternativamente, o dispositivo de esticamento pode compreender um primeiro elemento de engate, adaptado para se engatar com uma primeira parte da parede do estômago, e um segundo elemento de engate, adaptado para se engatar com uma segunda parte da próxima parede do estômago, apenas espaçada da primeira parte do estômago, em que o dispositivo de esticamento mecânico regula a distância entre as primeira e segunda partes da parede do estômago.

[0017] Como alternativa, o dispositivo hidráulico descrito acima pode ser usado para regular o dispositivo de

esticamento mecânico através da distribuição hidráulica de fluido ou de ar.

[0018] O dispositivo de esticamento pode ser ajustado de modo não-invasivo em um estágio pós-operatório.

[0019] O dispositivo de operação para operar o dispositivo de esticamento pode, na sua forma mais simples, compreender um interruptor subcutâneo, adaptado para ser operado de modo não-invasivo, mediante pressionamento manual do interruptor para a operação do dispositivo de esticamento.

[0020] De acordo com a invenção, podem ser providos pelo menos dois dispositivos de esticamento operáveis, adaptados para esticar, pelo menos, duas diferentes porções de parede do estômago, em que o dispositivo é adaptado para ser regulado de modo não-invasivo e em um estágio pós-operatório. Especificamente, o dispositivo pode se regulado de tempos em tempos, de modo que em um primeiro momento, um dos dispositivos de esticamento estica uma das porções de parede do estômago e, em um segundo momento, o outro dos dispositivos de esticamento estica a outra porção de parede do estômago.

[0021] Em outra modalidade da invenção, o dispositivo de esticamento compreende um corpo adaptado para preencher um volume definido pelas porções de parede do estômago. O corpo, adequadamente, apresenta contornos arredondados, sem bordas demasiadamente afiadas que possam causar danos à parede de estômago do paciente. Quando o corpo é para ser embainhado, ele pode ter um perímetro variável, de modo a ser melhor mantido no lugar, quando embainhado pelas porções de parede do estômago do paciente. O corpo

pode ser modelado no formato de um ovo ou similarmente a um rim.

[0022] Geralmente, qualquer tipo de construção mecânica pode ser usado. Qualquer construção mecânica acionada mecânica ou hidraulicamente ou qualquer construção pneumática, pode ser usada. Qualquer motor ou qualquer bomba ou forma de mudança de material em movimento quando acionada, pode ser usada para alcançar o simples objetivo de esticar uma parte da parede do estômago, mediante movimentação de pelo menos duas partes de parede do estômago distantes entre si.

[0023] Qualquer tipo de operação hidráulica pode ser usado. Deverá ser observado que ao invés de operação hidráulica, pode ser usada operação pneumática, em que o ar, ao invés de fluido hidráulico, é movimentado entre um reservatório e uma câmara formada pelo dispositivo de esticamento. Preferivelmente, o reservatório apresenta uma posição de travamento para que seja mantido na posição desejada, caso o mesmo seja manipulado pelo paciente. Para comprimir o reservatório, ele preferivelmente permanece comprimido, sendo liberado após novo pressionamento.

[0024] Qualquer tipo de solução hidráulica pode ser usado para o dispositivo de esticamento. A solução hidráulica pode ser acionada mecanicamente e ativada por meio de qualquer motor ou bomba, como, também, de forma manual.

[0025] Logicamente, também se observa que apenas a expansão de uma parte embainhada do estômago também estica a parede do estômago, o que também pode ser obtido através de meios mecânicos, hidráulicos ou pneumáticos, sendo

acionado por meio de um motor ou bomba ou através de força manual.

[0026] De acordo com uma modalidade, é proporcionado um dispositivo para tratamento de obesidade de um paciente, o dispositivo compreendendo, pelo menos, um dispositivo de esticamento operável implantável no paciente, e adaptado para esticar uma porção de parede do estômago de um paciente. O dispositivo compreende ainda uma unidade de comando implantável para automaticamente comandar o dispositivo de esticamento operável, quando a unidade de comando e o dispositivo de esticamento são implantados, para esticar uma porção de parede do estômago, em conexão com a ingestão de alimentos do paciente, de modo que seja criada uma sensação de satisfação do apetite.

[0027] De acordo com outra modalidade, o dispositivo compreende ainda pelo menos dois dispositivos de esticamento, ou seja, um primeiro dispositivo de esticamento e um segundo dispositivo de esticamento, ou três ou mais dispositivos de esticamento. De acordo ainda com outra modalidade, o dispositivo compreende ainda um dispositivo de operação para operar o dispositivo de esticamento, em que a unidade comando comanda o dispositivo de operação para esticar uma porção de parede do estômago, quando a unidade de comando e o dispositivo de esticamento se encontram implantados.

[0028] De acordo ainda com outra modalidade, o dispositivo compreende ainda um dispositivo de detecção, incluindo um sensor para detectar um parâmetro físico do paciente ou um parâmetro funcional do dispositivo de

esticamento, em que o dispositivo de detecção envia informação correlacionada ao parâmetro para a unidade de comando, e esta comanda o dispositivo de esticamento com base na informação. O dispositivo pode ser adaptado para comandar o dispositivo de esticamento, para de modo intermitente esticar a parede do estômago, quando a unidade de comando e o dispositivo de esticamento são implantados.

[0029] De acordo com uma modalidade, a unidade de comando implantável é adaptada para comandar a quantidade de esticamento executada pelo dispositivo de esticamento na parede do estômago, ao variar no curso do tempo a quantidade de esticamento da parede do estômago, e/ou esticar o estômago durante um predeterminado período de tempo.

[0030] De acordo com uma modalidade, a unidade de comando implantável é adaptada para comandar o dispositivo de esticamento, com base na ingestão de alimentos do paciente, e a unidade de comando implantável pode ser programada para incluir uma dentre as ações de proporcionar um período de tempo predeterminado, durante o qual o dispositivo de esticamento é controlado para esticar a parede do estômago e a magnitude do esticamento aplicado na parede do estômago. O dispositivo de operação pode ser um dispositivo de operação mecânico, um dispositivo de operação hidráulico, um dispositivo de operação mecânico hidraulicamente operado, ou um dispositivo de operação hidráulico operado mecanicamente.

[0031] De acordo com uma modalidade, o sensor do dispositivo de detecção detecta à ingestão de alimentos do paciente, direta ou indiretamente, e a unidade de comando

implantável comanda o dispositivo de operação para esticar a parede do estômago em resposta aos sinais provenientes do sensor.

[0032] De acordo ainda com outra modalidade, a unidade de comando implantável é adaptada para comandar o dispositivo de Operação, para esticar a parede do estômago usando mais de um dispositivo de esticamento. Isso pode ser feito pela unidade de comando implantável, ao ser adaptada para comandar o primeiro dispositivo de esticamento, durante um primeiro período de tempo, para esticar uma primeira porção de parede do estômago, e o segundo dispositivo de esticamento, durante um segundo período de tempo, para esticar uma segunda porção de parede do estômago, diferente da dita primeira porção do estômago, de modo a permitir um maior alívio da parede do estômago entre os períodos de esticamento.

[0033] De acordo com uma modalidade, o sensor do dispositivo de esticamento é adaptado para detectar um parâmetro correlacionado à ingestão de alimentos do paciente, como, por exemplo, à movimentação do esôfago, dobramento do esôfago, mobilidade do esôfago, esticamento do esôfago, pressão do esôfago, passagem de alimentos no esôfago, alimentos no estômago, atividade neurológica, atividade da memória, atividade muscular, atividade hormonal, mobilidade do estômago, esticamento do estômago, pressão do estômago, dobramento do estômago, enchimento do estômago e/ou acidez no estômago. O dispositivo de detecção pode também ser adaptado para detectar a mobilidade, esticamento, dobramento, pressão, movimento, um hormônio,

atividade neurológica, nível de pH, acidez, volume, capacitância, resistência, voltagem, amperagem, absorção ou visualização de luz, reflexão ou absorção de ultrassom, metal de dobramento, bimetal e pH.

[0034] De acordo com uma modalidade, o dispositivo compreende ainda um reservatório implantável, em que o dispositivo de operação é hidraulicamente comandado pelo reservatório. O dispositivo de esticamento pode ser adaptado para ser comandado de fora do corpo do paciente, usando um sistema de comando do paciente, o qual, de acordo com uma modalidade, pode ser adaptado para superar o sistema de comando da unidade de comando implantável. A unidade de comando implantável pode ser adaptada para ser comandada de fora do corpo do paciente, pelo próprio paciente.

[0035] De acordo com uma modalidade, o dispositivo compreende ainda uma unidade externa de comando, para comandar a unidade de comando implantável, de fora do corpo do paciente, Por exemplo, através de um interruptor implantável, operável pelo paciente.

[0036] De acordo com uma modalidade, o dispositivo compreende ainda um dispositivo de controle remoto sem fio para comandar e/ou programar a unidade de comando implantável, de fora do corpo do paciente. A unidade de comando pode compreender um dispositivo controlador de força e o dispositivo de operação mecânica pode ser comandado pelo dispositivo controlador de força.

[0037] De acordo com uma modalidade, a unidade de comando implantável compreende um dispositivo controlador de

pressão, e o dispositivo de operação hidráulico é comandado pelo dispositivo controlador de pressão.

[0038] Dispositivo de Esticamento

[0039] O dispositivo de esticamento do dispositivo de acordo com quaisquer das modalidades da invenção compreende uma primeira e segunda parte de engate, a primeira parte podendo ser adaptada para ser engatada com uma primeira área da parede do estômago, e a segunda parte podendo ser adaptada para ser engatada a uma segunda área da parede do estômago. O dispositivo de esticamento, dessa forma, é adaptado para esticar uma porção de parede do estômago, entre a primeira área e a segunda área. O dispositivo de esticamento pode compreender um motor, tal como, um motor elétrico implantável, que, por sua vez, pode operar pelo menos um elemento de união, para movimentar o elemento de união, de modo a esticar a porção de parede do estômago.

[0040] De acordo com outra modalidade, o dispositivo pode compreender uma câmara tendo um volume variável; a câmara pode ser adaptada para receber um fluido. O dispositivo pode compreender ainda um reservatório adaptado para manter um fluido e para se dispor em conexão de fluido com a câmara. O dispositivo de esticamento pode compreender ainda um dispositivo de bombeamento, o qual pode ser adaptado para movimentar o fluido do reservatório para a câmara, dessa forma, esticar a porção de parede do estômago. De acordo com outra modalidade, o dispositivo compreende ainda uma segunda conexão de fluido adaptada para possibilitar o fluido a retornar da câmara para o reservatório, durante um predeterminado período de tempo.

[0041] Hidráulica

[0042] De acordo com uma modalidade, o dispositivo de esticamento Compreende uma câmara adaptada para ter um volume variável. A câmara pode compreender pelo menos uma porção de parede móvel, a qual pode ser uma porção de parede elástica. A câmara pode apresentar um formato essencialmente redondo e pode ser adaptada para receber um fluido.

[0043] De acordo com outra modalidade, o dispositivo de esticamento compreende ainda um reservatório adaptado para manter um fluido e estar em conexão de fluido com a câmara, o dispositivo de esticamento podendo ainda compreender um dispositivo de bombeamento, o qual pode ser adaptado para movimentar o fluido do reservatório para a câmara através de uma primeira conexão de fluido, a qual interliga o reservatório e a câmara, dessa forma esticando a porção de parede do estômago. É também concebível que o dispositivo de esticamento compreenda ainda uma segunda conexão de fluido, interligando o reservatório à câmara e o reservatório sendo adaptado para possibilitar ao fluido retornar da câmara para o reservatório durante um predeterminado período de tempo.

[0044] O reservatório de acordo com quaisquer das modalidades pode ser adaptado para ser colocado subcutaneamente no abdômen e O reservatório pode ser comandado pelo movimento de uma parede do reservatório, o qual pode ser feito usando um motor adaptado para isso. A câmara pode também Compreender um motor elétrico adaptado para expandir o volume da câmara.

[0045] O dispositivo pode compreender ainda um mecanismo servo inverso, no qual um pequeno volume No reservatório é comprimido com uma força mais alta, e a câmara cria um movimento de uma maior área total com menos ação de força por unidade de área.

[0046] Sensor

[0047] O sensor implantado no paciente, de acordo com quaisquer das modalidades, pode ser um sensor de parâmetro funcional, que detecta um parâmetro funcional do dispositivo, tal como, a transferência de energia para carregar uma fonte interna de energia. Em outras modalidades, o sensor é um sensor de parâmetro físico, que detecta um parâmetro físico do paciente, tal como, a ingestão de alimentos do paciente. O sensor de acordo com quaisquer das modalidades, pode ser pelo menos um dentre os sensores de temperatura, sensores de pressão, sensores de pressão sanguínea, sensores de fluxo sanguíneo, sensores de batimento cardíaco, sensores de respiração, sensores de condutividade elétrica, sensores de pH, sensores sensíveis à luz, sensores de detecção de gás e sensores que detectam esforços mecânicos, como, por exemplo, um sensor adaptado para detectar qualquer concentração e relaxamento da cárdia.

[0048] De acordo com uma modalidade, o dispositivo compreende ainda um dispositivo de realimentação para enviar informação do interior do corpo do paciente para o exterior do mesmo, de modo a proporcionar informação de realimentação correlacionada ao parâmetro funcional.

Unidade de Comando

[0049] De acordo com uma modalidade, o dispositivo é comandado por uma unidade de comando, adaptada para comandar o dispositivo de esticamento. A unidade de comando pode ser adaptada para comandar O dispositivo de esticamento ou dois ou mais dispositivos de esticamento, em resposta a sinais provenientes do sensor.

[0050] De acordo com uma modalidade, a unidade de comando comanda os dispositivos de esticamento, de tempos em tempos, de modo que um dos dispositivos de esticamento, em um primeiro momento, estique uma primeira porção da parede de estômago, e o outro dos dispositivos de esticamento, em um segundo momento, estique uma segunda porção da parede do estômago. A unidade de comando pode ser adaptada para ser controlável de fora do corpo do paciente, por exemplo, através de um dispositivo de controle remoto sem fio, o qual, por sua vez, pode compreender pelo menos um transmissor externo de sinal, o qual pode ser adaptado para transmitir um sinal de controle sem fio, compreendendo um sinal de frequência, amplitude, sinal de fase modulada, ou uma combinação dos mesmos. De acordo com uma modalidade, pelo menos um transmissor é adaptado para transmitir um sinal de controle sem fio, o qual compreende um sinal analógico ou um sinal digital, ou uma combinação de um sinal de controle analógico e sinal digital, ou um sinal de controle sem fio compreendendo um campo elétrico ou magnético, ou uma combinação de campo elétrico e campo magnético.

[0051] A unidade de comando, de acordo com quaisquer das modalidades, pode ser adaptada para ser implantada

subcutaneamente no paciente humano, podendo, também, ser adaptada para comandar um sistema hidráulico.

[0052] O dispositivo pode compreender ainda um elemento de transferência para acionar a unidade de comando, o elemento de transferência podendo compreender um elemento de transferência de fluido e/ou uma sonda elétrica.

[0053] De acordo com outra modalidade, o dispositivo compreende ainda um comunicador externo de dados e um comunicador interno de dados implantável, que se comunica com o comunicador externo de dados. O comunicador interno pode ser adaptado para alimentar dados correlacionados ao dispositivo de tratamento de obesidade ou do paciente de volta para o comunicador externo de dados, ou o comunicador externo de dados alimenta dados para o comunicador interno de dados.

Energização

[0054] Para energização do dispositivo, o dispositivo pode compreender ainda um dispositivo transmissor de energia sem fio, o qual transmite energia através de pelo menos um sinal de energia sem fio, tal como, um sinal de onda, por exemplo, sinais de onda dentre os seguintes: sinais de onda sonora, sinais de onda ultrassônica, sinais de onda eletromagnética, sinais de luz infravermelha, sinais de luz visível, sinais de luz ultravioleta, sinais de luz laser, sinais de micro-ondas, sinais de onda de rádio, sinais de radiação de raios X e sinais de radiação gama. O sinal de energia sem fio pode compreender ainda um campo elétrico ou magnético, ou uma combinação de campo elétrico e campo magnético.

[0055] De acordo ainda com outra modalidade, o dispositivo compreende uma fonte de energia adaptada para acionar o dispositivo, que pode compreender uma fonte interna de energia, que, por sua vez, pode ser adaptada para receber energia de uma fonte externa de energia, transmitindo energia em um modo sem fio. A fonte interna de energia pode compreender ainda um acumulador, pelo menos um protetor de nível de voltagem e/ou pelo menos um protetor de corrente constante.

[0056] O dispositivo pode compreender ainda um dispositivo de transformação de energia adaptado para transformar uma primeira forma de energia em uma segunda forma de energia.

Fixação

[0057] O dispositivo, de acordo com quaisquer das modalidades, pode compreender um elemento de fixação, o qual pode ser adaptado para fixar O dispositivo de esticamento na parede do estômago do paciente. O elemento de fixação pode ser adaptado para se dispor em contato com suturas ou elementos grampeadores, para fixação do dispositivo de esticamento na parede do estômago do paciente. O elemento de fixação pode compreender uma estrutura tipo rede, a qual pode ser adaptada para promover o crescimento de tecido humano para fixação de longo prazo à parede do estômago.

Sistema

[0058] A presente invenção também Proporciona um sistema para tratamento de obesidade, compreendendo um dispositivo de tratamento de obesidade, conforme descrito acima. O sistema pode compreender um interruptor subcutâneo

elétrico, adaptado para comandar manualmente e de modo não-invasivo, o funcionamento do dispositivo para tratamento de obesidade.

[0059] O sistema pode compreender um dispositivo hidráulico tendo um reservatório hidráulico, em que o dispositivo para tratamento de obesidade é adaptado para de um modo não-invasivo ser comandado pelo pressionamento manual do reservatório hidráulico.

[0060] O sistema pode compreender um dispositivo de controle remoto sem fio para comandar o funcionamento do dispositivo. O dispositivo de controle remoto sem fio compreende, pelo menos, um dispositivo transmissor externo de sinal, e pode ser provido um dispositivo receptor interno de sinal para ser implantado no paciente. O dispositivo de controle remoto sem fio é adaptado para transmitir pelo menos um sinal de controle sem fio, para comandar o dispositivo. O sinal de controle sem fio pode compreender um sinal de frequência, amplitude, sinal de fase modulada, ou uma combinação dos mesmos, e um sinal analógico ou um sinal digital, ou uma combinação de um sinal analógico e sinal digital. Alternativamente, o sinal de controle sem fio compreende um campo elétrico ou magnético, ou uma combinação de campo elétrico e campo magnético. O dispositivo de controle remoto pode transmitir um sinal portador para transportar o sinal de controle sem fio. O sinal portador pode compreender sinais digitais, analógicos ou uma combinação de sinais digitais e analógicos. O dispositivo de controle remoto pode transmitir um sinal portador de onda

eletromagnética para transportar o sinal de controle digital ou analógico.

[0061] O sistema pode compreender um dispositivo transmissor de energia sem fio, para de modo não-invasivo energizar o dispositivo com energia sem fio. O dispositivo transmissor de energia transmite energia através de pelo menos um sinal de energia sem fio. O sinal de energia sem fio pode ser selecionado dentre os seguintes: um sinal de onda sonora, um sinal de onda ultrassônica, um sinal de onda eletromagnética, um sinal de luz infravermelha, um sinal de luz visível, um sinal de luz ultravioleta, um sinal de luz laser, um sinal de micro-ondas, um sinal de onda de rádio, um sinal de radiação de raios X, ou um sinal de radiação gama. Alternativamente, o sinal de energia sem fio compreende um campo elétrico ou um campo magnético, ou uma combinação de campo elétrico e campo magnético. O dispositivo transmissor de energia sem fio pode transmitir um sinal portador para transportar o sinal de energia sem fio. O sinal portador pode compreender um sinal digital, analógico ou uma combinação de sinais digitais e analógicos.

[0062] O sistema pode compreender um dispositivo de transformação de energia para transformar a energia sem fio de uma primeira forma de energia em uma segunda forma de energia. O dispositivo de transformação de energia pode, diretamente, durante a transferência de energia, operar o dispositivo com a segunda forma de energia. A segunda forma de energia pode compreender uma corrente contínua ou uma corrente contínua pulsante, ou uma combinação de corrente contínua e corrente contínua pulsante. A Segunda forma de

energia pode compreender uma corrente alternada ou uma combinação de uma corrente contínua e uma corrente alternada. Também, pode ser proporcionado um acumulador, em que a segunda forma de energia é usada para, pelo menos, parcialmente carregar o acumulador. A energia da primeira ou segunda forma de energia pode compreender energia magnética, energia cinética, energia sonora, energia química, energia radiante, energia eletromagnética, energia fotoelétrica, energia nuclear ou energia térmica. Uma das primeira forma de energia e segunda forma de energia pode ser energia não-magnética, energia não-cinética, energia não-química, energia não-sônica, energia não-nuclear ou energia não-térmica.

[0063] O sistema pode compreender uma fonte de energia adaptada para ativar o dispositivo. A fonte de energia pode compreender uma fonte interna de energia, adaptada para receber energia de uma fonte externa de energia, e transmitir a energia em um modo sem fio. A fonte interna de energia é carregada pela energia no modo sem fio.

[0064] O sistema pode compreender um dispositivo de realimentação para enviar informação do interior do corpo do paciente para fora do mesmo, de modo a proporcionar informação de realimentação correlacionada a um parâmetro funcional.

[0065] O sistema pode compreender um sensor que detecta um parâmetro, tal como, um parâmetro funcional do sistema, o qual é correlacionado à transferência de energia, para carregamento de uma fonte interna de energia. Uma unidade interna de comando pode ser provida para comandar o

dispositivo de operação do dispositivo, em resposta ao sensor que detecta um parâmetro funcional. Alternativamente, o sensor detecta um parâmetro físico do paciente. O parâmetro físico pode ser um dentre temperatura do corpo, pressão sanguínea, fluxo sanguíneo, batimentos cardíacos e respiração. O sensor de parâmetro físico pode ser um sensor de pressão ou de mobilidade, ou um sensor de detecção de medida, dobramento, esticamento ou ingestão de alimentos. A unidade interna de comando pode comandar o dispositivo de operação, em resposta ao sensor que detecta o parâmetro físico. Uma unidade interna de comando pode ser provida para receber informação do sensor.

[0066] O dispositivo de operação do dispositivo pode compreender um motor ou uma bomba. Especificamente, o dispositivo de operação pode compreender um motor elétrico. O dispositivo de operação pode ser eletricamente acionado, podendo ser um dispositivo de operação hidráulico ou um dispositivo de operação pneumático. A energia transmitida diretamente na sua forma sem fio pode afetar o dispositivo de operação para criar energia cinética, para operar o dispositivo de esticamento do dispositivo durante a transferência de energia.

[0067] O Sistema pode compreender um dispositivo de realimentação para enviar informação de dentro do corpo do paciente para fora do mesmo, para proporcionar informação de realimentação correlacionada a um parâmetro funcional.

[0068] O sistema pode compreender um comunicador externo de dados e um comunicador interno de dados implantável, que se comunica com o comunicador externo de

dados, em que o comunicador interno é adaptado para alimentar dados correlacionados ao dispositivo de tratamento de obesidade ou do paciente de volta para o comunicador externo de dados, ou o comunicador externo de dados alimenta dados para o comunicador interno de dados.

[0069] O sistema pode compreender componentes elétricos implantáveis incluindo, pelo menos, um protetor de nível de voltagem e/ou pelo menos um protetor de corrente constante.

Métodos

[0070] A presente invenção também proporciona métodos, conforme descrito abaixo.

a) Um método para tratar cirurgicamente um paciente obeso, o método compreendendo as etapas de:

- cortar uma abertura na parede abdominal do paciente;
- dissecar uma área em volta do estômago;
- colocar um dispositivo para tratamento de obesidade conforme descrito acima;
- promover o engate da parede do estômago do paciente;
- e
- suturar a parede do estômago.

[0071] O método pode compreender ainda a etapa adicional de regular em um estágio pós-operatório O dispositivo de esticamento para esticar uma parte da parede do estômago, de modo a afetar o apetite do paciente, em que a etapa de regular o dispositivo de esticamento é controlada de fora do corpo do paciente.

[0072] O método pode compreender ainda as etapas adicionais de colocar um adicional dispositivo para tratamento de obesidade, conforme descrito acima, promover o engate da parede do estômago do paciente, esticar uma primeira parte da parede do estômago por meio do dispositivo de tratamento de obesidade, e esticar uma segunda parte da parede do estômago por meio do adicional dispositivo para tratamento de obesidade.

b) Um método para cirurgicamente colocar um dispositivo para tratamento de obesidade em um paciente, através de uma abordagem abdominal laparoscópica, o método compreendendo as etapas de:

- inserir uma agulha ou um instrumento tipo tubo dentro do abdômen do corpo do paciente;
- usar a agulha ou um instrumento tipo tubo para encher o abdômen do paciente com gás, dessa forma, expandindo a cavidade abdominal do paciente;
- colocar, pelo menos, dois trocartes laparoscópicos no corpo do paciente, inserindo uma câmara através de um dos trocartes laparoscópicos dentro do abdômen do paciente;
- inserir, pelo menos, um instrumento de dissecação através de um dos ditos pelo menos dois trocartes laparoscópicos e dissecar uma área de colocação idealizada do paciente; e
- colocar um dispositivo para tratamento de obesidade, conforme descrito acima, proporcionando um engate com a parede do estômago.

c) Um método de utilização do sistema para tratamento de obesidade, conforme descrito acima, compreendendo a etapa de regular o dispositivo de esticamento em um estágio pós-operatório, para esticar uma porção de parede do estômago, para afetar o apetite do paciente, em que a etapa de regulação do dispositivo de esticamento é realizada de um modo não-invasivo.

[0073] O dispositivo de esticamento compreende um dispositivo de esticamento mecânico ou um dispositivo de esticamento hidráulico. O dispositivo de esticamento hidráulico pode compreender um reservatório, para movimentar gel, gás ou fluido, na direção do ou proveniente do dispositivo de esticamento. O reservatório pode ser colocado subcutaneamente, de modo a ser alcançado pela mão do paciente, para movimentar o fluido manualmente na direção do ou proveniente do dispositivo de esticamento. O dispositivo de esticamento pode ser acionado por uma fonte interna de energia, para esticamento ou liberação do dispositivo de esticamento, em que por meio de um dispositivo de controle, comanda a energia de uma unidade interna de comando ou de fora do corpo do paciente. Um dispositivo transmissor de energia sem fio, para transferência sem fio de energia, aciona o dispositivo de operação para fazer com que o dispositivo de esticamento, durante a transferência de energia, provoque o dispositivo de esticamento para esticar a parede do estômago. Um transmissor de energia sem fio para transferência de energia sem fio carrega a fonte interna de energia. Um mecanismo servo inverso pode ser provido, em que, quando em movimento, em um sistema hidráulico fechado,

mediante uma pequena quantidade de fluido, é obtido um maior movimento de fluido em um segundo maior sistema hidráulico fechado, em que a pequena quantidade de fluido é movimentada por uma força maior por unidade de área do que o volume maior. Um dispositivo de esticamento embainhado na parede do fundo do estômago do paciente é adaptado para ser ajustável, em que o dispositivo de esticamento colocado de modo embainhado na parede do fundo do estômago é adaptado para ser ajustado e para esticamento da parede do fundo do estômago, dessa forma, criando a sensação de satisfação do apetite.

[0074] O método pode compreender ainda o envio de informação de realimentação de dentro do corpo do paciente para fora do mesmo, para proporcionar realimentação correlacionada aos parâmetros funcionais do dispositivo. Alternativamente, o método pode compreender ainda o envio de informação de realimentação de dentro do corpo do paciente para fora do mesmo, de modo a proporcionar realimentação correlacionada aos parâmetros físicos do paciente. O parâmetro funcional do dispositivo pode ser correlacionado à transferência de energia, para carregamento da fonte interna de energia. O dispositivo é programável de fora do corpo do paciente,

[0075] O método pode compreender ainda as etapas de:

- detectar um parâmetro físico do paciente ou um parâmetro funcional do dispositivo; e
- enviar a informação da detecção para uma unidade de controle, adaptada para regular o dispositivo de esticamento.

[0076] O método pode compreender ainda as etapas de:

- detectar um parâmetro físico do paciente ou um parâmetro funcional do dispositivo; e
- enviar a informação da detecção para uma unidade de controle, adaptada para regular o carregamento da fonte interna de energia.

[0077] O método pode compreender ainda colocar subcutaneamente um mecanismo servo inverso tendo um pequeno reservatório de controle, e movimentar um pequeno volume do reservatório de controle com uma maior força por unidade de área, criando um maior movimento do dispositivo de esticamento, com menos força por unidade de área.

[0078] O método pode compreender ainda realizar a regulação em um modo não-invasivo, mediante pressionamento manual de um interruptor subcutâneo.

[0079] O método pode compreender ainda realizar a

- regulação em um modo não-invasivo, mediante um dispositivo de controle remoto sem fio.

[0080] O método pode compreender ainda realizar a regulação em um modo não-invasivo, mediante um dispositivo transmissor de energia sem fio.

[0081] O método pode compreender ainda acionar o dispositivo para tratamento de obesidade por meio de uma fonte interna de energia.

[0082] O método pode compreender ainda acionar o dispositivo para tratamento de obesidade por meio de uma fonte externa de energia, a qual transmite energia sem fio, em que a fonte de energia compreende uma fonte externa de energia transmitindo energia sem fio.

[0083] O método pode compreender ainda transmitir energia sem fio a partir de uma fonte externa de energia, para carregar uma fonte interna de energia recarregável.

d) Um método de utilização de um dispositivo conforme descrito acima, em que o dispositivo de esticamento compreende um corpo principal, incluindo uma câmara maior em contato com uma ou mais câmaras/reservatórios menores, adaptado para esticar a parede do estômago, em que as câmaras são adaptadas para comunicação, em que fluido ou ar são movimentados entre as câmaras.

e) Um método de utilização de um dispositivo, conforme descrito acima, em que a câmara maior é adaptada para com seu volume principal, se tornar o volume mais importante do dispositivo de esticamento e em que as câmaras pequenas são como os dispositivos de esticamento, esticando a parede do estômago para tratar da obesidade, pelo que a câmara principal se comunica com fluido ou gel com as câmaras Pequenas, provocando o efeito de esticamento na parede do fundo do estômago, dessa forma, tratando da obesidade.

f) Um método de utilização de um dispositivo, conforme descrito acima, compreendendo o tratamento de doença de refluxo mediante embainhamento da câmara maior com seu volume principal na parede do fundo do estômago, dessa forma, restringindo o movimento da incisão do estômago na direção do músculo do diafragma do paciente, e esticando a parede do fundo do estômago usando as Câmaras pequenas, e comunicando com fluido ou ar da câmara maior para as câmaras pequenas, provocando um efeito de esticamento na parede do fundo do estômago, dessa forma, tratando da obesidade.

[0084] Portanto, é proporcionado um método gastroscópico de tratamento da obesidade de um paciente, usando um dispositivo adaptado para esticar uma parte da parede do estômago do paciente. O método compreende as etapas de: inserir o dispositivo dentro do estômago do paciente através do esôfago, colocar o dispositivo em contato com a parede do estômago, fixar o dispositivo à parede do estômago, de modo que o dispositivo possa esticar uma parte da parede do estômago.

[0085] De acordo com uma modalidade, a etapa de fixação do dispositivo compreende as etapas de: fixar uma primeira porção do dispositivo a uma primeira parte da parede do estômago, e fixar uma segunda porção do dispositivo a uma segunda parte da parede do estômago. A etapa de fixação da primeira e segunda porção do dispositivo pode compreender a etapa de embainhamento da primeira e segunda porção com suturas ou elementos grampeadores de fixação de estômago a estômago.

[0086] De acordo com uma segunda modalidade, o método compreende as etapas adicionais de: colocar um segundo dispositivo adaptado para esticar uma porção de parede do estômago em contato com o estômago, fixar o segundo dispositivo à parede do estômago, esticar uma primeira porção da parede do estômago usando o primeiro dispositivo, e esticar uma segunda parte da parede do estômago usando o segundo dispositivo.

[0087] De acordo com uma modalidade, o esticamento da segunda porção compreende a etapa de retardar o tempo de

esticamento da segunda parte, com um predeterminado retardo de tempo.

[0088] O método de acordo com qualquer modalidade pode compreender ainda as etapas de: inserir um gastroscópio dentro do estômago do paciente, empurrar uma porção da parede do estômago para preparar uma bolsa fora do estômago, inserir o dispositivo dentro da bolsa colocada no interior da parede do estômago, proceder a execução de suturas ou grampeamento, para incluir o dispositivo na bolsa, antes ou depois da inserção do dispositivo dentro da bolsa.

[0089] De acordo com uma modalidade, o método compreende ainda as etapas de: inserir um gastroscópio dentro do estômago do paciente, puxar uma porção de parede do estômago para preparar uma bolsa no interior do estômago, criando um furo na parede do estômago dentro da bolsa inserir o dispositivo dentro da bolsa através do furo na parede do estômago, suturar Ou grampear a bolsa, antes ou depois da inserção do dispositivo através do furo.

[0090] O método pode compreender ainda a etapa de colocar um elemento de transferência do dispositivo para uma unidade de comando, o qual pode ser um elemento de transferência de fluido e/ou um elemento adaptado para transferir energia elétrica,

[0091] O método pode compreender ainda a etapa de colocar uma unidade de comando, a qual pode ser colocada subcutaneamente no paciente.

[0092] De acordo com uma modalidade, a etapa de colocação de um elemento de transferência do dispositivo para uma unidade de comando compreende as etapas de: cortar

uma abertura no abdômen do paciente, conectar o elemento de transferência com a unidade de comando, inserir a unidade de comando dentro da abertura na pele do paciente, e fixar a unidade de comando subcutaneamente.

[0093] De acordo com uma modalidade, o método compreende ainda a etapa de colocar um elemento de transferência do dispositivo para uma unidade de comando, compreendendo a etapas de: cortar uma abertura no abdômen do paciente, conectar o elemento de transferência com a unidade de comando, inserir a unidade de comando dentro da abertura na pele do paciente, para ser colocada na cavidade abdominal. A etapa de colocação da unidade de comando pode compreender a etapa de fixar a unidade de comando à parede abdominal.

Esticamento

[0094] De acordo com uma modalidade do método de acordo com quaisquer das modalidades, o método compreende a etapa adicional de em um estágio pós-operatório e de modo não-invasivo regular o dispositivo para esticar uma porção de parede do estômago, de modo a afetar o apetite do paciente.

[0095] A etapa de ocorrência em um estágio pós-operatório e de um modo não-invasivo para regular o dispositivo, para esticar uma parte da parede do estômago, compreende a etapa de aumentar a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago.

[0096] De acordo com uma modalidade, a etapa de regular o dispositivo é executada fora do corpo do paciente, enquanto quede acordo com outras modalidades, a etapa do

método de regular o dispositivo compreende regular o dispositivo através da unidade de comando implantável, de dentro do corpo do paciente.

[0097] De acordo com uma modalidade, a etapa de regular o dispositivo compreende, de tempos em tempos, regular diferentes dispositivos, para, em um primeiro momento, esticar uma primeira porção da parede do estômago e, em um segundo momento, esticar uma segunda porção da parede do estômago.

[0098] De acordo com uma modalidade, o método compreende a colocação de dois ou mais dispositivos em contato com o estômago e, de tempos em tempos, regular diferentes dispositivos para esticar uma parte da parede do estômago.

Manual

[0099] A etapa de colocação de um dispositivo em contato com o estômago pode compreender a colocação de um dispositivo adaptado para ter um volume variável em contato com o estômago, o volume podendo ser variado através de pelo menos uma porção de parede móvel, a qual, por sua vez, pode ser pelo menos uma porção de parede elástica.

[0100] O dispositivo de acordo com quaisquer das modalidades, pode apresentar um formato essencialmente redondo ou um formato de um ovo.

[0101] O dispositivo pode compreender ainda um interruptor subcutâneo e o método pode compreender ainda o pressionamento do interruptor, para de um modo manual e não-invasivo, regular o dispositivo.

[0102] De acordo com uma modalidade, a etapa de regular o dispositivo compreende a etapa de movimentar um fluido de um reservatório para o dispositivo.

[0103] De acordo com uma modalidade, o dispositivo pode compreender uma bomba, e o método pode compreender a etapa de bombear um fluido do reservatório para o dispositivo, para esticar a parede do estômago.

[0104] A etapa de movimentar um fluido do reservatório para o dispositivo pode compreender a etapa de movimentar uma porção de parede do reservatório.

[0105] A etapa de regular o dispositivo pode compreender a etapa de pressionamento manual do reservatório, o qual pode ser colocado subcutaneamente ou ser colocado no abdômen.

Mecânico

[0106] De acordo com uma modalidade, a etapa de aumento da distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago compreende a etapa de movimentar o fluido dentro de uma câmara tendo um volume variável.

Automático

[0107] De acordo com uma modalidade, a etapa de colocar um dispositivo em contato com o estômago compreende a colocação de um dispositivo adaptado para ter um volume variável em contato com o estômago.

[0108] O dispositivo pode ser adaptado para ter um volume variável, compreendendo pelo menos uma porção de parede móvel, a qual pode compreender pelo menos uma porção de parede elástica, o dispositivo pode apresentar um formato

essencialmente redondo ou um formato essencialmente tipo ovo.

[0109] O dispositivo pode compreender ainda um interruptor subcutâneo, e o método pode compreender ainda o pressionamento do interruptor para regular de modo não-invasivo o dispositivo.

[0110] A etapa de regular o dispositivo pode compreender a etapa de movimentar um fluido de um reservatório para o dispositivo, o qual, por sua vez, pode compreender as etapas de operar um dispositivo de bombeamento, o dispositivo de bombeamento movimentar o fluido do reservatório para o dispositivo, e o dispositivo expandir de volume, dessa forma, esticando a porção de parede do estômago.

[0111] O método pode compreender ainda a etapa do fluido retornar do dispositivo para o reservatório, dessa forma, liberando o esticamento da parede do estômago.

[0112] De acordo com uma modalidade, o método pode compreender a etapa de detectar uma variável usando um sensor implantável, interpretando a variável detectada e usando a variável interpretada para comandar o dispositivo.

[0113] De acordo com outra modalidade, a etapa de comandar o dispositivo compreende as etapas de operar um dispositivo de bombeamento, para movimentar fluido de um reservatório para o dispositivo, o dispositivo expandindo de volume, dessa forma, esticando a porção de parede do estômago.

[0114] De acordo com uma modalidade, o método compreende a etapa de retornar o fluido do dispositivo para

o reservatório, dessa forma, liberando o esticamento da parede do estômago.

[0115] A etapa de detectar uma variável pode compreender a etapa de detectar uma variável correlacionada à ingestão de alimentos do paciente, cuja etapa pode compreender a etapa de detectar uma variável correlacionada à ingestão de alimentos do paciente, o que resulta em um aumento de esticamento da porção de estômago, dessa forma, criando uma sensação de satisfação do apetite no paciente,

Mecânico

[0116] De acordo com uma modalidade, a etapa de aumento da distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago Compreende a etapa de movimentar o fluido dentro de uma câmara tendo um volume variável.

[0117] O método pode Compreender ainda a etapa de movimentar um fluido de um reservatório para a câmara que apresenta um volume variável. A etapa de movimentar u fluido de um reservatório para o dispositivo pode compreender as etapas de operar um dispositivo de bombeamento, o dispositivo de bombeamento movimentar o fluido do reservatório para o dispositivo, e o dispositivo expandir de volume, dessa forma, esticando a porção de parede do estômago.

[0118] De acordo com uma modalidade, a etapa de operar o dispositivo de bombeamento compreende a etapa de operar o dispositivo de bombeamento usando um dispositivo de controle remoto sem fio.

[0119] De acordo com uma modalidade, o método compreende ainda a etapa de retornar o fluido do dispositivo

para o reservatório, dessa forma, liberando o esticamento da parede do estômago.

[0120] De acordo com uma modalidade, a etapa de aumentar a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago compreende a etapa de operar um motor, o qual é adaptado para aumentar a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago, dessa forma, esticando uma porção da parede do estômago. A operação do motor pode compreender a etapa de operar o motor usando um dispositivo de controle remoto sem fio.

[0121] De acordo com uma modalidade, o método compreende ainda a etapa de detectar uma variável usando um sensor implantável e interpretar a variável detectada usando variável interpretada para comandar o dispositivo.

[0122] De acordo com uma modalidade, o método compreende ainda as etapas de operar um dispositivo de bombeamento, o dispositivo de bombeamento movimentando um fluido de um reservatório para a câmara, a câmara sendo cheia com o fluido, aumentando a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago, dessa forma, esticando a porção de parede do estômago.

[0123] De acordo com uma modalidade, o método compreende ainda a etapa de o fluido retornar do dispositivo para o reservatório, dessa forma, liberando o esticamento da parede do estômago.

[0124] De acordo com uma modalidade, a etapa de detectar uma variável compreende a etapa de detectar uma variável correlacionada à ingestão de alimentos do paciente.

[0125] De acordo com uma modalidade, o método compreende ainda a etapa de detectar uma variável usando um sensor implantável, interpretar a variável detectada usando a variável interpretada para comandar o dispositivo. A etapa de detectar uma variável pode compreender a etapa de detectar uma variável correlacionada à ingestão de alimentos do paciente.

[0126] A etapa de aumentar a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago pode compreender a etapa de Operar um dispositivo mecânico, adaptado para aumentar a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago, dessa forma, esticando uma porção de parede do estômago.

[0127] De acordo com uma modalidade, o dispositivo compreende elementos mecânicos adaptados para movimentação, para esticar uma porção de parede do estômago, entre a primeira e segunda parte da Parede do estômago. Os elementos mecânicos podem se movimentar para esticar uma porção de parede do estômago, usando o motor.

[0128] De acordo com uma modalidade, a etapa de esticamento de uma porção de parede do estômago compreende a etapa de operar pelo menos um dispositivo mecânico, para esticar uma porção de parede do estômago.

[0129] De acordo com uma modalidade, o método compreende a etapa de embainhar o dispositivo mecânico na

parede do estômago através de suturas de fixação de estômago a estômago.

[0130] De acordo com uma modalidade, o método compreende a etapa de expandir o dispositivo mecânico na parede do estômago embainhada, de modo a esticar a parede do estômago.

[0131] De acordo com uma modalidade, o método compreende um motor que expande a parede do estômago e, de acordo com outra modalidade, o método compreende um metal de memória expandindo a parede do estômago.

[0132] De acordo com outra modalidade, o método compreende um dispositivo mecânico controlado hidraulicamente, o qual expande a parede do estômago.

Colocação

[0133] De acordo com uma modalidade, a etapa de colocação de um dispositivo compreende a colocação do dispositivo em relação à parede do estômago exteriormente ao mesmo, o que pode compreender a etapa de colocar o dispositivo na parede do fundo do estômago do paciente.

[0134] A etapa de colocação de um dispositivo pode compreender a etapa de colocação do dispositivo em relação à parede do estômago interiormente ao mesmo, o que pode compreender a etapa de colocação do dispositivo na parede do fundo do estômago do paciente.

Fixação

[0135] A etapa de fixação de pelo menos um dispositivo compreende a sutura ou o grampeamento de pelo menos um dispositivo na parede do estômago.

[0136] A etapa de fixação de pelo menos um dispositivo pode compreender o embainhamento na parede do estômago, com suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago. Em outras modalidades, a etapa de fixação de pelo menos um dispositivo pode compreender a colocação de uma malha, adaptada para ser fixada à parede do estômago por meio do tecido fibrótico.

[0137] A malha pode ser ainda suportada por meio de suturas ou elementos grampeadores e pode Compreender uma estrutura adaptada para promover o crescimento de tecido humano, tal como, uma estrutura tipo rede.

[0138] Um adicional método é provido, cujo método compreende as etapas de: criar um furo na parede do estômago; introduzir o dispositivo de esticamento dentro do estômago por meio de um instrumento; movimentar o dispositivo através do furo e colocar o mesmo exteriormente à parede do estômago; criar uma bolsa a partir de uma porção da parede do estômago, no interior da cavidade do estômago, com o dispositivo colocado contra o exterior da parede do estômago; embainhar o dispositivo na bolsa da parede do estômago; e vedar o furo, preferivelmente, com suturas ou elementos grampeadores.

[0139] Um método adicional é provido, cujo método compreende as etapas de: criar um furo na parede do estômago; criar, por meio de instrumento, uma bolsa de uma porção da parede do estômago no interior da cavidade estomacal; introduzir o dispositivo dentro do estômago por meio do instrumento; movimentar o dispositivo através do furo e colocar o mesmo exteriormente à parede do estômago; introduzir o dispositivo por meio do instrumento dentro da

bolsa; embainhar o dispositivo na parede do estômago; promover a vedação do furo, preferivelmente, por meio de suturas ou elementos grampeadores.

[0140] De acordo com uma modalidade, o método compreende ainda proporcionar um dispositivo para regular o dispositivo de esticamento de fora do corpo do paciente e operar o dispositivo, de modo a regular o mesmo.

[0141] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda as etapas de: cortar a pele do paciente; inserir um tubo dentro da cavidade abdominal do paciente; conectar o tubo ao dispositivo de enchimento de volume; e encher o dispositivo com fluido injetado através do tubo.

[0142] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda as etapas de colocar subcutaneamente uma porta de injeção e conectar o tubo à porta de injeção.

[0143] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda a etapa de proporcionar um tubo conectado ao dispositivo de esticamento através do furo, e ainda à parede abdominal ou passando através da parede abdominal.

[0144] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda as etapas de: cortar a pele do paciente; receber o tubo proveniente da cavidade abdominal do paciente conectado ao dispositivo de esticamento; e encher o dispositivo com fluido injetado através do tubo.

[0145] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda as etapas de: subcutaneamente colocar uma porta de injeção e conectar o tubo à porta de injeção.

Instrumento

[0146] Assim, é ainda provido um instrumento para colocação de um dispositivo adaptado para esticar uma parte da parede do estômago de um paciente, em conexão com a parede do estômago. O instrumento compreende um elemento de sustentação, adaptado para manter O dispositivo de forma liberável, um elemento de inserção, adaptado para inserir o dispositivo através da parede do estômago, e um elemento de fixação, adaptado para auxiliar a fixação do dispositivo à parede do estômago, exteriormente ao mesmo.

[0147] O instrumento pode compreender ainda um elemento de corte para cortar um furo na parede do estômago e um elemento ótico para visualizar a área do estômago. O elemento de fixação pode ser adaptado para suturar o dispositivo à parede do estômago, no interior da mesma, ou para grampear o dispositivo à parede do estômago, interiormente à mesma, ou para embainhar pelo menos uma parte do dispositivo na parede do estômago com o uso de suturas de fixação estômago a estômago, interiormente à mesma. No entanto, o instrumento também pode ser adaptado para executar o método fora da parede do estômago.

[0148] O instrumento pode compreender ainda um especial dispositivo de Sustentação, o qual pode ser adaptado para sustentar o estômago usando vácuo ou usando elementos de sustentação mecânicos.

[0149] Assim, é provido um método cirúrgico ou laparoscópico de tratamento de obesidade de um paciente, usando um dispositivo adaptado para esticar uma porção de parede do estômago do dito paciente. O método Compreende as etapas de: cortar um furo na parede abdominal do paciente;

dissecar uma área em volta do estômago; colocar o dispositivo em contato com o estômago; e fixar, direta ou indiretamente, através de embainhamento da parede do estômago, o dispositivo à parede do estômago, de modo que o dispositivo possa esticar uma porção da parede do estômago.

[0150] De acordo com uma modalidade do método, a etapa de fixação do dispositivo compreende as etapas de: fixar uma primeira porção do dispositivo a uma primeira parte da parede do estômago, e fixar uma segunda porção do dispositivo a uma Segunda parte da parede do estômago; em que as primeira e segunda porções do dispositivo são fixadas, de modo que o dispositivo seja adaptado para esticar uma porção de parede do estômago, entre a primeira parte e a segunda parte da parede do estômago.

[0151] De acordo com outra modalidade, o dispositivo é um primeiro dispositivo e o método compreende as etapas adicionais de: fixar direta ou indiretamente através de embainhamento da parede do estômago um segundo dispositivo, adaptado para esticar uma parte da parede do estômago em contato com o estômago, fixando o segundo dispositivo à parede do estômago, esticando uma primeira porção da parede do estômago usando o primeiro dispositivo, e esticando uma segunda porção da parede do estômago usando o segundo dispositivo.

[0152] De acordo com outra modalidade, o método compreende a etapa adicional de em um estágio pós-operatório e de modo não-invasivo, regular o dispositivo para esticar uma porção de parede do estômago, de modo a afetar o apetite do paciente.

[0153] Assim, é proporcionado um método cirúrgico ou laparoscópico de tratamento de obesidade de um paciente, usando um dispositivo adaptado para esticar uma porção de parede do estômago do referido paciente.

[0154] O método compreende as etapas de: inserir uma agulha ou um instrumento tipo tubo dentro do abdômen do corpo do paciente, usando a agulha ou um instrumento tipo tubo para encher o abdômen do paciente com gás; colocar, pelo menos, dois trocartes laparoscópicos no corpo do paciente, inserindo uma câmara através de um dos trocartes laparoscópicos dentro no corpo do paciente; inserir, pelo menos, um instrumento de dissecação através de um dos pelo menos dois trocartes laparoscópicos e dissecar uma área do estômago; introduzir o dispositivo dentro da cavidade abdominal; colocar o dispositivo exteriormente à parede do estômago e promover o engate da parede do estômago.

[0155] De acordo com outra modalidade, o método que compreende a etapa de em um estágio pós-operatório e de um modo não-invasivo regular o dispositivo para esticar uma parte da parede do estômago, compreende ainda a etapa de aumentar a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago.

[0156] De acordo com outra modalidade, a etapa de regular o dispositivo é realizada de fora do corpo do paciente.

[0157] De acordo com outra modalidade, a etapa de regular o dispositivo compreende de tempos em tempos, regular de modo diferente o dispositivo, para em um primeiro momento, esticar uma primeira porção da parede do estômago e, em um

segundo momento, esticar uma segunda porção da parede do estômago.

[0158] De acordo com outra modalidade, o método compreende a colocação de dois ou mais dispositivos em contato com o estômago e, de tempos em tempos, regular de modo diferente o dispositivo para esticar uma porção de parede do estômago. A etapa de fixação da primeira e segunda porção do dispositivo pode compreender ainda a etapa de embainhar a primeira e segunda porção através de suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago.

[0159] De acordo com outra modalidade, o dispositivo compreende ainda uma unidade de comando implantável, em que a etapa do método de regular o dispositivo compreende a regulação do dispositivo pela unidade de comando implantável, de dentro do corpo.

[0160] De acordo com outra modalidade, o esticamento da segunda porção compreende a etapa de retardar o tempo de esticamento da segunda parte, com um predeterminado período de retardo de tempo.

Manual

[0161] De acordo com outra modalidade, a etapa de colocação de um dispositivo em contato com o estômago compreende a colocação de um dispositivo adaptado para ter um volume variável em contato com o estômago, que pode ser regulado por meio de pelo menos uma porção de parede móvel, que, por sua vez, pode ser uma porção de parede elástica. O dispositivo pode apresentar um formato essencialmente redondo ou um formato de ovo.

[0162] De acordo com outra modalidade, o dispositivo compreende um interruptor subcutâneo e o método compreende ainda o pressionamento do interruptor para, de um modo manual e não-invasivo regular o dispositivo. A regulação do dispositivo pode compreender a etapa de movimentar um fluido de um reservatório para o dispositivo.

[0163] De acordo com outra modalidade, o dispositivo compreende ainda uma bomba e o método compreende a etapa de bombear um fluido do reservatório para o dispositivo, para esticar a parede do estômago.

[0164] De acordo com outra modalidade, a etapa de movimentar um fluido de um reservatório para o dispositivo compreende a etapa de movimentar uma porção de parede do reservatório, o que pode ser feito através da etapa de manualmente pressionar o reservatório.

[0165] O reservatório, de acordo com quaisquer das modalidades, pode ser colocado subcutaneamente ou ser colocado no abdômen.

Mecânico

[0166] De acordo com outra modalidade, a etapa de aumentar a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago compreende a etapa de movimentar um fluido dentro de uma câmara tendo um volume variável.

Automático

[0167] De acordo com outra modalidade, a etapa de colocação de um dispositivo em contato com o estômago compreende colocar um dispositivo adaptado para ter um volume variável em contato com o estômago.

[0168] O dispositivo adaptado para ter um volume variável pode compreender, pelo menos, uma porção de parede móvel, a qual, por sua vez, pode ser uma porção de parede elástica.

[0169] O dispositivo de acordo com quaisquer das modalidades pode compreender um interruptor subcutâneo, e o método pode compreender ainda o pressionamento do interruptor para regular o dispositivo de um modo não-invasivo.

[0170] De acordo com outra modalidade, a etapa de regular o dispositivo compreende a etapa de movimentar um fluido de um reservatório para o dispositivo. A etapa de movimentar um fluido de um reservatório para o dispositivo pode compreender as etapas de operar um dispositivo de bombeamento, para movimentar o fluido do reservatório para o dispositivo, o dispositivo se expandindo de volume, dessa forma, esticando a porção de parede do estômago.

[0171] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda a etapa de retornar o fluido do dispositivo para o reservatório, dessa forma, liberando o esticamento da parede do estômago.

[0172] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda a etapa de detectar uma variável, usando um sensor implantável, interpretando a variável detectada, usando a variável interpretada para comandar o dispositivo.

[0173] De acordo com outra modalidade, a etapa de controlar o dispositivo compreende as etapas de operar um dispositivo de bombeamento, para movimentar o fluido de um reservatório para o dispositivo, O dispositivo se expandindo

de volume, dessa forma, esticando a porção de parede do estômago.

[0174] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda a etapa de retornar o fluido do dispositivo para o reservatório, dessa forma, liberando o esticamento da parede do estômago.

[0175] A etapa de detectar uma variável pode compreender a etapa de detectar uma variável correlacionada à ingestão de alimentos do paciente, o que pode resultar em um aumento de esticamento da porção do estômago, dessa forma, aumentando a sensação de satisfação de apetite sentida pelo paciente.

Mecânico

[0176] De acordo com outra modalidade, a etapa de aumentar a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago compreende a etapa de movimentação de fluido dentro de uma câmara tendo um volume variável.

[0177] De acordo com outra modalidade, a etapa de movimentação de fluido dentro de uma câmara compreende a etapa de movimentação de fluido de um reservatório para a câmara tendo um volume variável.

[0178] De acordo com outra modalidade, a etapa de movimentação de um fluido de um reservatório para o dispositivo compreende as etapas de: operar um dispositivo de bombeamento, o dispositivo de bombeamento movimentando o fluido do reservatório para o dispositivo, e o dispositivo expandindo de volume, dessa forma, esticando a porção de parede do estômago.

[0179] De acordo com outra modalidade, a etapa de operar o dispositivo de bombeamento compreende a etapa de operar o dispositivo de bombeamento usando um dispositivo de controle remoto sem fio.

[0180] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda a etapa de o fluido retornar do dispositivo para o reservatório, dessa forma, liberando o esticamento da parede do estômago.

[0181] De acordo com outra modalidade, a etapa de aumentar a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago compreende a etapa de operar um motor, adaptado para aumentar a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago, dessa forma, esticando uma porção de parede do estômago.

[0182] A etapa de operar o motor pode compreender a etapa de operar o motor usando um dispositivo de controle remoto sem fio.

[0183] De acordo com outra modalidade, o método pode compreender ainda a etapa de detectar uma variável usando um sensor implantável e interpretar a variável detectada, usando a variável interpretada para comandar O dispositivo.

[0184] De acordo com outra modalidade, a etapa de controle do dispositivo pode compreender as etapas de operar um dispositivo de bombeamento, para movimentação de fluido de um reservatório para a câmara, a câmara sendo cheia com o fluido, o que aumenta a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do

estômago, dessa forma, esticando a porção de parede do estômago.

[0185] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda a etapa de retornar o fluido do dispositivo para o reservatório, dessa forma, liberando o esticamento da parede do estômago.

[0186] De acordo com outra modalidade, a etapa de detectar uma variável compreende a etapa de detectar uma variável correlacionada a ingestão de alimentos do paciente.

[0187] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda a etapa de detectar uma variável usando um sensor implantável e interpretar a variável detectada, usando a variável interpretada para comandar o dispositivo. A etapa de detectar uma variável pode compreender a etapa de detectar uma variável correlacionada à ingestão de alimentos do paciente. A etapa de aumentar a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago pode compreender a etapa de operar um dispositivo mecânico adaptado para aumentar a distância entre a primeira parte da parede do estômago e a segunda parte da parede do estômago, dessa forma, esticando uma porção de parede do estômago. As primeira e segunda porções do dispositivo podem compreender elementos mecânicos adaptados para movimentação, para esticamento de uma porção de parede do estômago, entre as primeira e segunda partes da parede do estômago.

[0188] De acordo com outra modalidade, o método compreende um motor, em que os elementos mecânicos se movimentam para esticar uma porção de parede do estômago usando o motor.

[0189] De acordo com outra modalidade, a etapa de esticamento de uma porção de parede do estômago compreende a etapa de operar pelo menos um dispositivo mecânico, para esticar uma porção de parede do estômago.

[0190] De acordo com outra modalidade, a etapa de embainhar o dispositivo mecânico na parede do estômago compreende o embainhamento através de suturas de fixação de estômago a estômago.

[0191] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda a etapa de expandir o dispositivo mecânico na parede do estômago embainhada, para esticar a parede do estômago.

[0192] De acordo com outra modalidade, o dispositivo mecânico embainhado compreende um motor, expandindo o dispositivo mecânico embainhado.

[0193] O dispositivo pode compreender ainda um metal de memória ou um dispositivo mecânico controlado hidraulicamente, que expande a parede do estômago.

Colocação

[0194] De acordo com outra modalidade, a etapa de colocação de um dispositivo compreende a colocação do dispositivo em conexão com a parede do estômago, exteriormente à mesma ou na parede do fundo do estômago, ou em conexão com a parede do estômago, interiormente à mesma.

[0195] De acordo com outra modalidade, a etapa de colocação de um dispositivo em conexão com a parede do estômago, no interior da mesma, pode compreender as etapas de cortar um furo na parede do estômago, e inserir o dispositivo através do furo na parede do estômago.

[0196] De acordo com outra modalidade, a etapa de colocação de um dispositivo compreende a colocação do dispositivo na parede do fundo do estômago do paciente.

Fixação

[0197] De acordo com outra modalidade, a etapa de fixação de pelo menos um dispositivo compreende o procedimento de sutura ou grampeamento do dito pelo menos um dispositivo na parede do estômago, por exemplo, através de suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago.

[0198] A etapa de fixação de pelo menos um dispositivo pode compreender a colocação de uma malha, adaptada para ser fixada na parede do estômago por meio do tecido fibrótico. A malha pode ser ainda suportada por suturas ou elementos grampeadores e ser adaptada para promover o crescimento de tecido humano, tal como, uma estrutura tipo rede.

Unidade de Comando

[0199] De acordo com outra modalidade, o método pode compreender a etapa de colocação de um elemento de transferência do dispositivo para a unidade de comando. O elemento de transferência pode compreender um elemento de transferência de fluido ou um elemento de transferência adaptado para transferir energia elétrica.

[0200] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda a etapa de colocação da unidade de comando, a qual pode ser colocada subcutaneamente no paciente.

[0201] De acordo com outra modalidade, a etapa de colocação da unidade de comando subcutaneamente compreende

ainda as etapas de inserir a unidade de comando dentro do furo no abdômen do paciente e fixar a unidade de comando.

[0202] Assim, é também provido um método adicional, o método compreendendo as etapas de: promover a criação de um furo na parede do estômago; introduzir o dispositivo de esticamento dentro do abdômen; movimentar o dispositivo através do furo e colocar O mesmo no interior da parede do estômago; criar uma bolsa a partir de uma porção da parede do estômago, exteriormente à cavidade do estômago, com o dispositivo colocado contra o interior da parede do estômago; embainhar o dispositivo na bolsa da parede do estômago; e promover a vedação do furo, preferivelmente, através de suturas ou elementos grampeadores.

[0203] De acordo com outra modalidade, o método de acordo com quaisquer das modalidades pode compreender as etapas de: criar um furo na parede do estômago; movimentar o dispositivo através do furo e colocar o mesmo no interior da parede do estômago; introduzir o dispositivo por meio de um instrumento dentro da bolsa; e promover a vedação do furo, preferivelmente, com suturas ou elementos grampeadores.

[0204] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda a provisão de um dispositivo para regular o dispositivo de esticamento de fora do Corpo do paciente e operar o dispositivo para regulação do mesmo.

[0205] De acordo com outra modalidade, o dispositivo compreende uma unidade de comando implantável e o método compreende ainda as etapas de proporcionar uma unidade de comando implantada para regular O dispositivo de esticamento

de dentro do corpo do paciente e operar o dispositivo para regulação do mesmo.

[0206] O método pode compreender ainda as etapas de colocar subcutaneamente uma porta de injeção e conectar um tubo conectado ao dispositivo à porta de injeção.

[0207] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda a etapa de prover um tubo conectado ao dispositivo de esticamento através do furo e até a parede abdominal, ou passando através da parede abdominal.

[0208] De acordo com outra modalidade, o método compreende ainda as etapas de receber um tubo da cavidade abdominal do paciente, conectado ao dispositivo de esticamento, e encher o dispositivo com fluido injetado através do tubo.

[0209] De acordo com outra modalidade, o método pode compreender ainda as etapas de colocar subcutaneamente uma porta de injeção, e conectar o tubo à porta de injeção.

[0210] O método pode compreender ainda a etapa adicional de em um estágio pós-operatório e de um modo não-invasivo regular o dispositivo para esticar uma parte da parede do estômago, de modo a afetar o apetite do paciente.

[0211] De acordo com outra modalidade, o método compreende a etapa adicional de encher o dispositivo com um fluido.

[0212] De acordo com outra modalidade, o método pode compreender a etapa adicional de colocar uma unidade interna de comando dentro do corpo do paciente.

[0213] De acordo com uma modalidade, o método compreende ainda a etapa adicional de conectar a unidade

interna de comando ao dispositivo, O que pode ser feito hidraulicamente ou mediante uso de fios elétricos.

[0214] A invenção proporciona ainda um adicional método cirúrgico ou laparoscópico de tratamento de obesidade de um paciente, usando um dispositivo adaptado para esticar uma porção de parede do estômago do dito paciente. O método compreende as etapas de inserir uma agulha ou instrumento tipo tubo dentro do abdômen do corpo do paciente, usando a agulha ou o instrumento tipo tubo para encher o corpo do paciente com gás; colocar pelo menos dois trocartes laparoscópicos no corpo do paciente; inserir uma câmera através de um dos trocartes laparoscópicos no corpo do paciente; inserir pelo menos um instrumento de dissecação através de um dos pelo menos dois trocartes laparoscópicos; dissecar uma área do estômago; introduzir um dispositivo dentro da cavidade abdominal; embainhar o dispositivo exteriormente à parede do estômago com suturas ou elementos grampeadores de fixação de estômago a estômago; e, em um estágio pós-operatório, esticar a porção de parede do estômago embainhada pela operação do dispositivo.

[0215] De acordo com outra modalidade, O método compreende as etapas adicionais de introduzir um segundo u mais dispositivos dentro da cavidade abdominal; embainhar o Segundo ou mais dispositivos exteriormente à parede do estômago com suturas ou elementos grampeadores de fixação de estômago a estômago; e, em um estágio pós-operatório, esticar a porção de parede do estômago embainhada pela operação do segundo ou mais dispositivos.

[0216] De acordo com outra modalidade, o método compreende a etapa adicional de em um estágio pós-operatório, esticar a porção de parede do estômago embainhada nas primeira ou segunda ou mais partes do dispositivo, de uma maneira independente entre si.

[0217] Assim, é proporcionado um adicional método cirúrgico ou laparoscópico de tratamento de obesidade de um paciente, usando um dispositivo adaptado para esticar uma porção de parede do estômago do dito paciente. O método compreende as etapas de inserir uma agulha ou um instrumento tipo tubo dentro do abdômen do corpo do paciente, usando a agulha ou o instrumento tipo tubo para encher o corpo do paciente com gás, colocar pelo menos dois trocartes laparoscópicos no corpo do paciente, inserir uma câmera através de um dos trocartes laparoscópicos no corpo do paciente, inserir pelo menos um instrumento de dissecação através de um dos pelo menos dois trocartes laparoscópicos, dissecar uma área do estômago, introduzir um dispositivo dentro da cavidade abdominal, embainhar uma primeira parte do dispositivo de esticamento colocado exteriormente à parede do estômago com suturas ou elementos grampeadores de fixação de estômago a estômago, e embainhar uma segunda parte do dispositivo de esticamento, separada da primeira parte, colocada exteriormente à parede do estômago com suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago e, em um estágio pós-operatório, esticar a porção de parede do estômago entre a primeira parte e a segunda parte, mediante a operação do dispositivo.

[0218] De acordo com outra modalidade, o método compreende a etapa adicional de introduzir um segundo ou mais dispositivos dentro da cavidade abdominal, embainhar uma primeira parte do segundo ou mais dispositivos de esticamento colocados exteriormente à parede do estômago com suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago, embainhar uma segunda parte dos segundo ou mais dispositivos de esticamento, separada da primeira parte, colocados exteriormente à parede do estômago com suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago e, em um estágio pós-operatório, esticar a porção de parede do estômago entre a primeira parte e a Segunda parte, mediante a operação dos segundo ou mais dispositivos.

[0219] De acordo com outra modalidade, o método compreende as etapas adicionais de embainhar uma terceira ou mais partes do dispositivo de esticamento colocado exteriormente à parede do estômago, separadas da primeira ou segunda parte, com suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago e, em um estágio pós-operatório, esticar a porção de parede do estômago entre qualquer combinação da primeira e segunda parte e terceira ou mais parte, mediante operação do dispositivo.

[0220] Assim, é proporcionado um método de tratamento de obesidade de um paciente usando um dispositivo adaptado para esticar uma porção de parede do estômago, o método compreendendo as etapas de cortar a pele de um paciente humano, dissecar uma área do estômago, introduzir um dispositivo dentro da cavidade abdominal, embainhar o dispositivo exteriormente à parede do estômago com suturas

ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago e, em um estágio pós-operatório, esticar a porção de parede do estômago embainhada mediante operação do dispositivo.

[0221] O método pode compreender ainda as etapas de introduzir um segundo ou mais dispositivos dentro da cavidade abdominal, embainhar O segundo ou mais dispositivos exteriormente à parede do estômago com suturas

ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago e, em um estágio pós-operatório, esticar a porção de parede do estômago embainhada mediante operação dos segundo ou mais dispositivos.

[0222] De acordo com outra modalidade, o método compreende as etapas adicionais de em um estágio pós-operatório esticar a porção de parede do estômago embainhada nas primeira, segunda ou mais partes do dispositivo, independentemente entre si.

[0223] Assim, é proporcionado um adicional método cirúrgico de tratamento de obesidade de um paciente, usando um dispositivo adaptado para esticar uma porção de parede do estômago do referido paciente. O método compreende as etapas de cortar a pele de um paciente humano, dissecar uma área do estômago, introduzir um dispositivo dentro da cavidade abdominal, embainhar uma primeira parte do dispositivo de esticamento colocado exteriormente à parede do estômago com suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago, embainhar uma segunda parte do dispositivo de esticamento, separada da primeira parte, colocada exteriormente à parede do estômago com suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago e, em um estágio

pós-operatório, esticar a porção de parede do estômago entre a primeira parte e a segunda parte, mediante operação do dispositivo.

[0224] De acordo com outra modalidade, o método compreende a etapa adicional de introduzir um segundo ou mais dispositivos dentro da cavidade abdominal, embainhar uma primeira parte do segundo ou mais dispositivos de esticamento colocados exteriormente à parede do estômago com suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago, embainhar uma segunda parte dos Segundo ou mais dispositivos de esticamento, separada da primeira parte, colocados exteriormente à parede do estômago com suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago e, em um estágio pós-operatório, esticar a porção de parede do estômago entre a primeira parte e a segunda parte, mediante a operação dos segundo ou mais dispositivos.

[0225] De acordo com outra modalidade, o método compreende as etapas de embainhar uma terceira ou mais partes do dispositivo de esticamento colocado exteriormente à parede do estômago, separadas da primeira ou segunda parte, com suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago e, em um estágio pós-operatório, esticar a porção de parede do estômago entre qualquer combinação da primeira e segunda parte e terceira ou mais partes, mediante operação do dispositivo.

[0226] De acordo com outra modalidade, o método compreende as etapas adicionais de em um estágio pós-operatório e de modo não-invasivo regular o dispositivo para

esticar uma parte da parede do estômago, de modo a afetar o apetite do paciente.

[0227] O método, de acordo com qualquer modalidade, pode compreender ainda a etapa de encher O dispositivo com um fluido.

[0228] De acordo com outra modalidade, o método compreende a etapa adicional de colocar uma unidade interna de comando dentro do corpo do paciente e conectar a unidade interna de comando ao dispositivo, o que pode ser feito hidraulicamente ou usando fios elétricos.

Instrumento

[0229] A invenção proporciona ainda um instrumento para colocação de um dispositivo adaptado para esticar uma parte de parede do estômago de um paciente, correlacionado à parede do estômago. O instrumento compreende um elemento de sustentação adaptado para sustentar o dispositivo de forma liberável, e um elemento de fixação, adaptado para auxiliar a fixação do dispositivo à parede do estômago, exteriormente à mesma.

[0230] O instrumento pode compreender ainda um elemento ótico para visualização da área do estômago.

[0231] O instrumento pode compreender um elemento de fixação, adaptado para suturar o dispositivo à parede do estômago, exteriormente à mesma.

[0232] De acordo com outra modalidade, o elemento de fixação é adaptado para grampear o dispositivo à parede do estômago, exteriormente à mesma e, em outras modalidades, o elemento de fixação é adaptado para embainhar pelo menos uma

parte do dispositivo na parede do estômago, com suturas de fixação estômago a estômago exteriormente à dita parede.

[0233] De acordo com outra modalidade, o elemento de fixação pode ser adaptado para embainhar pelo menos uma parte do dispositivo na parede do estômago, com suturas de fixação estômago a estômago exteriormente à dita parede.

[0234] A invenção proporciona ainda um instrumento para colocação de um dispositivo adaptado para esticar uma parte de parede do estômago de um paciente, correlacionado à parede do estômago. O instrumento compreende um elemento de sustentação adaptado para sustentar o dispositivo de forma liberável, um elemento de inserção, adaptado para inserir o dispositivo através da parede do estômago e um elemento de fixação, adaptado para auxiliar a fixação do dispositivo à parede do estômago, interiormente à mesma.

[0235] O instrumento pode compreender ainda um elemento de corte para cortar um furo na parede do estômago e um elemento ótico para visualização de uma área do estômago. O elemento de fixação pode ser adaptado para suturar o dispositivo na parede do estômago, interiormente à mesma, ou para grampear o dispositivo na parede do estômago, interiormente à mesma, ou para embainhar pelo menos uma parte do dispositivo na parede do estômago com suturas de fixação estômago a estômago, interiormente à mesma, ou para embainhar pelo menos uma parte do dispositivo na parede do estômago com elementos grampeadores de fixação estômago a estômago, interiormente à mesma.

[0236] O instrumento pode compreender ainda um especial dispositivo de sustentação, o qual pode ser adaptado

para sustentar o estômago usando vácuo ou elementos mecânicos de sustentação.

[0237] Um dispositivo de esticamento adaptado para em um estágio pós-operatório ser ajustável e compreendendo pelo menos uma seção expansível, em que o dispositivo de esticamento é adaptado para ser ajustável entre um primeiro estado retraído e um segundo estado expandido. No primeiro estado retraído, a seção expansível é retraída, e no segundo estado expandido, a seção expansível é expandida. A superfície externa da dita seção expansível, pelo menos parcialmente, compreende uma estrutura superficial tendo áreas elevadas se alternando com áreas rebaixadas. A seção expansível é adaptada para ter em pelo menos um dos ditos primeiro estado retraído e segundo estado expandido uma primeira distância entre áreas elevadas adjacentes, suficientemente estendidas, para evitar o crescimento de tecido fibrótico de áreas elevadas adjacentes que se interligam diretamente, numa Proporção que comprometa a condição de ajuste entre um primeiro estado retraído e um segundo estado expandido do dito dispositivo de esticamento. A seção expansível compreende ainda áreas de conexão entre áreas adjacentes elevadas e rebaixadas, sendo ainda adaptada para ter em pelo menos um dos ditos primeiro estado retraído e segundo estado expandido uma segunda distância entre áreas de conexão adjacentes, suficientemente estendidas, para evitar o crescimento de tecido fibrótico de áreas de conexão adjacentes que diretamente de interligam, numa proporção que comprometa a condição de ajuste entre um primeiro estado

retraído e um segundo estado expandido do dito dispositivo de esticamento.

[0238] De acordo com uma modalidade, a seção expansível é oca ou compreende um corpo oco.

[0239] De acordo com outra modalidade, o dispositivo de esticamento é completamente Oco ou compreende um corpo oco que se estende substancialmente ao longo de toda a extensão e/ou de todo o volume do dito dispositivo de esticamento.

[0240] O tecido fibrótico, normalmente, pode apresentar uma extensão ou espessura de Cerca de 0,5 mm a cerca de 1,5 mm e, conseqüentemente, as distâncias entre superfícies relevantes dos elementos da estrutura superficial são adequadamente maiores que cerca de 3 mm, conseqüentemente, maiores que cerca de 2 x 1,5 mm. Mas, dependendo das circunstâncias, também distâncias maiores que cerca de 1,0 mm a cerca de 3,0 mm podem ser suficientes. Nos casos onde o tecido fibrótico pode ser esperado de ter uma extensão ou espessura maior que cerca de 1,5 mm, as distâncias entre superfícies relevantes dos elementos da estrutura superficial são adaptadas de uma maneira adequada.

[0241] A estrutura superficial pode compreender áreas elevadas e rebaixadas e pode também ser adequado que uma distância entre os diferentes planos das áreas elevadas e rebaixadas seja maior que um determinado limite, para facilitar a funcionalidade de retração /ou expansão do dispositivo de esticamento. Se a dita distância for demasiadamente pequena, a funcionalidade de retração e/ou expansão do dispositivo de esticamento pode ser limitada. Um

adequado intervalo para a dita distância é em torno de 0,5 a 10 mm, mais adequado, em torno de 2-8 mm e ainda mais adequado, em torno de 3-7 mm. A estrutura superficial pode compreender diferentes elementos ou formatos geométricos, e qualquer combinação de tais elementos ou formatos, juntamente com as condições acima mencionadas para as distâncias, pode ser conseguida. A estrutura superficial pode compreender, por exemplo, cristas e fendas de diferentes formatos. As cristas e fendas podem apresentar uma seção transversal que seja, por exemplo, no formato de cunha, formato poligonal, quadrado, piramidal ou piramidal truncado. Além disso, as cristas e fendas podem apresentar seções transversais de diferentes formatos. A estrutura superficial pode, geralmente, também compreender uma estrutura no formato de fole ou uma estrutura superficial em que objetos geométricos de mesmo tipo ou de diferentes tipos são colocados na superfície. Os objetos geométricos podem ser colocados praticamente de modo aleatório na superfície, ou de acordo com algum esquema.

[0242] Um tipo de dispositivo de esticamento onde esse tipo de estrutura superficial pode ser adequado é um dispositivo de esticamento que possui a capacidade de substancialmente mudar de forma e/ou tamanho. Consequentemente, este é um caso no qual a presença de tecido fibrótico pode substancialmente impedir o funcionamento do dispositivo de esticamento. Mas, a estrutura superficial pode ser usada por qualquer dispositivo de esticamento onde a característica da estrutura superficial possa ser vantajosa para o dito dispositivo de esticamento.

Breve Descrição dos Desenhos

[0243] A presente invenção será agora descrita em maiores detalhes por meio de exemplos não-limitativos, e fazendo-se referência aos desenhos anexos, nos quais:

- a figura 1 mostra um dispositivo de esticamento implantado na parede do fundo do estômago de um paciente, interiormente à mesma;

- a figura 2a mostra um dispositivo de esticamento implantado na parede do fundo do estômago de um paciente, exteriormente à mesma;

- a figura 2b mostra um dispositivo de esticamento implantado na parede do fundo do estômago de um paciente, exteriormente à mesma, em um segundo estado;

- a figura 3a mostra uma modalidade em que o dispositivo de esticamento compreende dois dispositivos de esticamento, de acordo com uma primeira modalidade;

- a figura 3b mostra uma modalidade em que o dispositivo de esticamento compreende dois dispositivos de esticamento, de acordo com uma segunda modalidade;

- as figuras 4a-4i mostram o dispositivo de esticamento de acordo com diferentes modalidades;

- a figura 5a é uma vista em corte de uma estrutura superficial (700) do dispositivo de esticamento (10);

- a figura 5b é uma vista em corte similar à vista da figura 5a, mas com uma estrutura superficial (700) ligeiramente diferente;

- as figuras 5c-5e representam desenhos mostrando seções de exemplos da estrutura superficial (700) aqui descrita;

- a figura 5f mostra, esquematicamente, uma modalidade de um dispositivo de esticamento (10), tendo uma estrutura superficial (700);

- as figuras 5g e 5h mostram exemplos de diferentes seções transversais para uma prótese;

- as figuras 5i-5k representam desenhos mostrando exemplos de diferentes estruturas superficiais;

- as figuras 6a-6c mostram o dispositivo de esticamento embainhado na parede do estômago;

- a figura 7 mostra uma modalidade em que o dispositivo de esticamento é um dispositivo de esticamento mecânico, de acordo com uma primeira modalidade;

- a figura 8 mostra uma modalidade em que o dispositivo de esticamento é um dispositivo de esticamento mecânico, de acordo com uma segunda modalidade;

- a figura 9a mostra uma modalidade em que o dispositivo de esticamento é um dispositivo de esticamento mecânico, de acordo com uma terceira modalidade;

- a figura 9b mostra uma malha adaptada para auxiliar a fixação do dispositivo de esticamento;

- a figura 9c mostra uma modalidade em que o dispositivo de esticamento é um dispositivo de esticamento mecânico, de acordo com uma quarta modalidade;

- a figura 10a mostra uma modalidade em que o dispositivo de esticamento é um dispositivo de esticamento mecânico, de acordo com uma quinta modalidade;

- a figura 10b mostra uma modalidade em que o dispositivo de esticamento é um dispositivo de esticamento

mecânico, de acordo com uma quinta modalidade, em um detalhe maior, em um primeiro estado;

- a figura 10c mostra uma modalidade em que o dispositivo de esticamento é um dispositivo de esticamento mecânico, de acordo com uma quinta modalidade, em um detalhe maior, em um segundo estado;

- a figura 11a mostra uma modalidade em que o dispositivo de esticamento é combinado com um dispositivo para tratamento de doença de refluxo, de acordo com uma primeira modalidade;

- a figura 11b mostra uma modalidade em que o dispositivo de esticamento é combinado com um dispositivo para tratamento de doença de refluxo, de acordo com uma segunda modalidade;

- a figura 12a mostra uma modalidade em que o dispositivo de esticamento é combinado com um dispositivo de enchimento de volume;

- a figura 12b mostra ainda outra modalidade do dispositivo de esticamento, em uma versão manual;

- a figura 12b mostra ainda outra modalidade do dispositivo de esticamento, em uma versão automática;

- as figuras 13-36 mostram figuras esquemáticas descrevendo diferentes funções do dispositivo de esticamento;

- a figura 37a mostra a unidade de controle ou comando de um instrumento gastroscópico;

- a figura 37h mostra o instrumento gastroscópico quando colocado no estômago;

- à figura 37c mostra o instrumento gastroscópico quando da penetração na parede do estômago;

- à figura 37d mostra o instrumento gastroscópico quando da penetração na parede do estômago, em um detalhe maior;

- a figura 37e mostra um instrumento gastroscópico ou laparoscópico, de acordo com uma modalidade;

- a figura 37f mostra um instrumento gastroscópico ou laparoscópico, de acordo com uma modalidade, em um segundo estado;

- a figura 37g mostra um instrumento gastroscópico ou laparoscópico, de acordo com uma modalidade, em um terceiro estado;

- a figura 37h mostra um instrumento gastroscópico ou laparoscópico, de acordo com uma modalidade, em um quarto estado;

- a figura 37i mostra um instrumento gastroscópico ou laparoscópico, de acordo com uma modalidade, em um quinto estado;

- as figuras 38a-38d mostram um instrumento gastroscópico ou laparoscópico, em um detalhe maior;

- as figuras 39a-39j mostram um instrumento gastroscópico ou laparoscópico criando uma cavidade ou bolsa na parede do estômago, e inserindo um dispositivo de esticamento;

- as figuras 40a-40f mostram um instrumento gastroscópico ou laparoscópico criando uma cavidade ou bolsa na parede do estômago, e inserindo um dispositivo de esticamento;

- as figuras 41a-41b mostram um instrumento gastroscópico ou laparoscópico inserindo um fio guia;
- a figura 42 mostra um fluxograma de um método gastroscópico; e
- a figura 43 mostra um fluxograma de um método laparoscópico ou cirúrgico.

Descrição Detalhada da Invenção

[0244] A expressão "embainhado na parede do estômago" deve ser entendida como um objeto que está sendo colocado no interior de uma cavidade feita de material da parede do estômago. O embainhamento possibilita os procedimentos de sutura ou grampeamento, o que permite ao objeto ser envolvido por meio da cicatrização do tecido humano. A seguir, será apresentada uma descrição detalhada de diversas modalidades da invenção. Nas figuras constantes dos desenhos, numerais de referência similar designam elementos idênticos ou correspondentes em todas as diversas figuras. Deve ser observado que estas figuras são apenas para ilustração e, de nenhum modo, restringem o seu escopo. Assim, quaisquer referências à direção, tais como, "para cima" ou "para baixo" são referências somente para as direções mostradas nas figuras. Também, quaisquer dimensões, etc., mostradas nas figuras são para fins de ilustração.

[0245] A figura 1 mostra uma primeira modalidade de um dispositivo de tratamento de obesidade. O dispositivo compreende um dispositivo de esticamento (10) implantado em um paciente humano. Na figura 1 o dispositivo de esticamento (10) é embainhado na parede do estômago (12) do paciente e o corpo do dispositivo de esticamento (10) é modelado para

se apoiar contra a parede do estômago (12) e apresenta ainda uma superfície externa adequada para se apoiar contra essa parede (12). Isso significa que o dispositivo de esticamento (10), preferivelmente, apresenta um formato essencialmente redondo, para não causar danos à parede do estômago. Entretanto, a parede do estômago (12) é suficientemente forte, de modo que diversos diferentes formatos podem ser usados.

[0246] O dispositivo de esticamento (10) pode ser fixado à parede (12a) do estômago (12) de diferentes maneiras. Na modalidade mostrada na figura 1, O dispositivo de esticamento (10) é embainhado na parede do estômago (12a). Após o embainhamento, um determinado número de suturas ou elementos grampeadores de fixação estômago a estômago é aplicado, de modo a manter o embainhamento por um curto o prazo. Isso permite o crescimento de tecido humano, o que mantém o embainhamento por longo prazo.

[0247] Ao ampliar o tamanho do dispositivo de esticamento, a parede do estômago (12) que envolve o dispositivo de esticamento (10) é esticada, uma vez que o perímetro do dispositivo de esticamento (10) é aumentado. Através desse esticamento, receptores na parede do estômago indicam que o estômago está cheio, dessa forma, criando uma sensação de satisfação do apetite no paciente. De modo correspondente, quando o dispositivo de esticamento (10) é contraído, os receptores indicam que o estômago não está cheio e, assim, a sensação de fome é retornada.

[0248] A expansão e contração do dispositivo de esticamento (10) podem ser executadas sob controle direto do

paciente. Alternativamente, a expansão e contração podem ser realizadas de acordo com um esquema previamente programado.

[0249] Retornando à figura 1, essa figura também mostra um dispositivo de operação de fluido, por exemplo, um dispositivo de operação hidráulico ou pneumático, adequado para operar o dispositivo de esticamento, o qual será descrito em seguida com maiores detalhes.

[0250] O dispositivo de esticamento (10) forma uma câmara de fluido, na qual um fluido é permitido de circular. Assim, o dispositivo de esticamento (10) forma uma câmara expansível, que pode modificar o volume que ocupa na parede do estômago, dessa forma, formando um dispositivo de esticamento (10) regulado hidraulicamente ou pneumaticamente.

[0251] Um reservatório de regulação (16) para fluidos é conectado ao dispositivo de esticamento (10) por meio de um conduto (18) na forma de um tubo. Dessa forma, O dispositivo de esticamento (10) é adaptado para ser regulado, preferivelmente, de um modo não-invasivo, mediante movimentação de líquido ou de ar do reservatório de regulação (16) para a câmara formada pelo dispositivo de esticamento.

[0252] O reservatório de regulação (16) pode ser regulado de diversas maneiras. Na modalidade mostrada na figura 1, o reservatório de regulação (16) é regulado mediante pressionamento manual. Em outras palavras, o reservatório de regulação (16) é regulado mediante movimentação de uma parede do reservatório. Então, é preferido que o reservatório de regulação (16) seja colocado

subcutaneamente, pelo que uma regulação de um modo não-invasivo é dessa forma obtida.

[0253] Quando o reservatório de regulação (16) é pressionado, o seu volume diminui e um fluido hidráulico é movimentado do reservatório para a câmara formada pelo dispositivo de esticamento (10), através do conduto (18), ampliando ou expandindo o dispositivo de esticamento (10). Para enchimento e calibração do nível de fluido do dispositivo, é ainda proporcionada uma porta de injeção (1001). A porta de injeção, preferivelmente, compreende uma membrana auto vedante, tal como, uma membrana de silicone. Deve ser observado que ao invés de uma operação hidráulica, pode ser usada uma operação pneumática, em que ao invés de fluido hidráulico é movimentado ar entre o reservatório (16) e a câmara formada pelo dispositivo de esticamento (10). Preferivelmente, o reservatório apresenta uma posição de travamento para manter o mesmo na posição desejada. Se o paciente comprimir o reservatório (16), o mesmo, preferivelmente, permanece comprimido, sendo liberado após novo pressionamento.

[0254] Qualquer tipo de solução hidráulica pode ser usada para o dispositivo de esticamento. A solução hidráulica pode ser ativada mecanicamente e ser acionada através de qualquer motor ou bomba, como, também, manualmente.

[0255] A figura 1 mostra ainda um sistema servo inverso que compreende um reservatório de regulação (16) e um servo-reservatório (90). O servo-reservatório (90) comanda hidraulicamente um dispositivo de esticamento. (10)

através de um conduto (18). O funcionamento do sistema servo inverso é descrito em maiores detalhes nas figuras 33-36.

[0256] A figura 2a mostra o dispositivo de acordo com outra modalidade, em que um motor (40) é adaptado para movimentar uma parede do reservatório de regulação (16). O reservatório de regulação (16) ativado é, preferivelmente, colocado então no abdômen do paciente. Nessa modalidade, uma unidade externa de controle remoto sem fio (34b, 34c) e um dispositivo externo de transmissão de energia (34a) podem ser providos para executar uma regulação de modo não-invasivo do motor através de um dispositivo de transformação de energia (30), o qual é adaptado para fornecer energia a um dispositivo de operação consumidor de energia, no presente caso, o motor (40).

[0257] O dispositivo de controle remoto pode compreender um dispositivo transmissor de energia sem fio (34a), que também pode atuar como um dispositivo de regulação, para regular de um modo não-invasivo o dispositivo de esticamento. Quando a regulação é realizada por meio de um dispositivo de controle remoto (34), é proporcionada uma fonte interna de energia (70) para acionamento do dispositivo de regulação. A fonte interna de energia (70) pode, por exemplo, ser uma bateria implantada carregável, ou um capacitor, ou um dispositivo para receber energia saem fio transmitida de fora do corpo do paciente. Diferentes modos de regular o dispositivo de esticamento (10) serão descritos abaixo, fazendo-se referência às figuras 13-29.

[0258] O dispositivo, conforme mostrado na figura 2a, compreende ainda um sensor (201) que detecta um parâmetro

do paciente ou o dispositivo é preferivelmente correlacionado à ingestão de alimentos do paciente. O sensor é conectado a uma unidade de controle (42) por meio de um elemento de transferência de sinal de sensor (202). O sensor pode ser usado para regular o dito dispositivo, em um modo completamente automático, isto é, o dispositivo responde a um sinal de sensor correlacionado à ingestão de alimentos do paciente, dessa forma, afetando a unidade de controle, para operar o dispositivo de esticamento (10) para esticar a parede do estômago (12) e, conseqüentemente, criar uma sensação de satisfação de apetite no paciente. O sensor pode ser adaptado para a ingestão de alimentos do paciente através de parâmetros como, temperatura, pressão sanguínea, fluxo sanguíneo, batimentos cardíacos, respiração e pressão, podendo ser colocado no estômago (12), esôfago (203) ou em correlação com a cárdia (204). De acordo com uma modalidade, o dito sensor é um dispositivo de calibração de tensão, que mede a contração e/ou a liberação da cárdia (204).

[0259] O dispositivo, conforme mostrado na figura 2a, compreende ainda um segundo conduto (222) para retorno do fluido hidráulico. O retorno é adaptado para criar a desejada sensação de satisfação de apetite durante um predeterminado período de tempo, após o fluido hidráulico ter retornado em uma quantidade suficientemente grande, para que o dispositivo de esticamento não estique mais a parede do estômago e, dessa forma, a sensação de fome retorne ao paciente. Um adequado tempo para o processo se situa entre 1 e 6 horas. De acordo com outras modalidades, o retorno

ocorre no conduto principal (18) por meio de um sistema de válvulas conectado ao dito conduto (18).

[0260] Para enchimento e calibração do nível de fluido do dispositivo, é ainda proporcionada uma porta de injeção (1001). A porta de injeção (1001), preferivelmente, compreende uma membrana auto vedante, tal como, uma membrana de silicone.

[0261] A figura 2b mostra o dispositivo de acordo com a modalidade da figura 2a, em um segundo estado, no qual o dispositivo de esticamento (10) é expandido e, dessa forma, estica a parede do estômago (12).

[0262] A figura 3a mostra uma modalidade em que são proporcionados dois dispositivos de esticamento (10"). Ambos os dispositivos de esticamento (10") funcionam de acordo com os princípios descritos acima, com referência à figura 1. Eles podem ser adaptados para em um estágio pós-operatório e de modo não-invasivo serem regulados e são adaptados para, de tempos em tempos, regular diferentes dispositivos de esticamento, para, em um primeiro momento, esticar uma primeira parte da parede do estômago e, em um segundo momento, esticar uma segunda parte da parede do estômago.

[0263] O dispositivo de esticamento (10) pode ser usado para manter os dispositivos eletrônicos e/ou fonte de energia e/ou fluido hidráulico. O fluido hidráulico proveniente desse dispositivo pode ser distribuído para diversas áreas menores de dispositivo de esticamento, para variar a área de esticamento de tempos em tempos, evitando qualquer possível efeito de esticamento mais permanente da parede do estômago. Assim, podem ser usadas diversas áreas

esticadas mecanicamente. A modalidade de acordo com a figura 3, compreende ainda um dispositivo de desvio de válvula hidráulica (54), implantado no paciente, para desvio entre a operação do primeiro e Segundo dispositivo de esticamento (10"). A alternância cria um dispositivo mais constantemente sustentável, uma vez que os receptores na parede do estômago são estimulados a obter um maior período de tempo para recuperação entre os esticamentos.

[0264] Na figura 3a o sistema é um sistema manual, controlado pelo paciente, conforme descrito anteriormente com referência à figura 1, enquanto que na figura 3b o sistema é energizado usando energia sem fio, conforme descrito anteriormente com referência à figura 2a.

[0265] As figuras 4a-4e mostram diferentes modalidades do dispositivo de esticamento (10), adaptado para ser implantado em um paciente. O dispositivo de esticamento (10) compreende uma superfície adaptada para se dispor em contato com a parede do estômago (12), quando o dispositivo estiver embainhado na parede do estômago. A figura 4b mostra uma modalidade do dispositivo de esticamento, em que o dispositivo de esticamento compreende um elemento de fixação (206), para sutura ou grampeamento do dispositivo de esticamento na parede do estômago. O elemento de fixação (206) pode compreender furos para receber as ditas suturas ou elementos grampeadores (14), ou o dispositivo de fixação (206) pode ser penetrado, de modo que as suturas ou elementos grampeadores possam penetrar com o dispositivo de fixação (206) na parede do estômago. A figura 4c mostra o dispositivo de esticamento (10) de acordo com uma modalidade,

na qual o dispositivo de esticamento (10) compreende um elemento de entrada (207) para enchimento do dito dispositivo com um fluido. O dito elemento de entrada é preferivelmente conectado a um conduto hidráulico (18), adaptado para ser embainhado na parede do estômago (12). A figura 4d mostra o dispositivo de esticamento (10) de acordo com uma modalidade, na qual o dispositivo de esticamento (10) compreende um elemento de sustentação (208), adaptado para conectar um dispositivo de inserção quando o dito dispositivo de esticamento (10) for inserido dentro de uma bolsa embainhada na parede do estômago (12). A figura 4e mostra o dispositivo de esticamento (10) de acordo com uma modalidade, na qual o dispositivo de esticamento apresenta um formato ligeiramente oval. A figura 4e mostra ainda o conduto hidráulico (18) fixado ao dito dispositivo de esticamento (10). A figura 4f mostra o dispositivo de esticamento (10) de acordo com uma modalidade, na qual o dispositivo de esticamento pode ser inflado por um fluido transportado através do conduto (18). De acordo com uma modalidade mostrada na figura 4f, o conduto compreende duas seções (18a, 18b), em que a primeira seção (18a) é usada para puxar o dispositivo de esticamento (10) para dentro do lugar, e para encher o dispositivo (10) com um fluido adequado, enquanto que a segunda seção (18b) é usada para operar o dito dispositivo (10). A figura 4g mostra o dispositivo de esticamento (10) de acordo com a modalidade da figura 4f, em um estado desinflado. O dispositivo de esticamento (10) é inserido através de um furo na parede do estômago (12), em seu estado desinflado, após o que o dispositivo (10) é cheio com um fluido adequado para

operação. A figura 4h mostra o dispositivo de esticamento (10) de acordo com uma modalidade, na qual o dispositivo de esticamento (10) compreende duas porções de parede móveis (223a, 223b), que são móveis por meio de uma estrutura de fole (209), feita de um material flexível. A figura 4i mostra o dispositivo de esticamento de acordo com uma modalidade, na qual o dispositivo de esticamento é expansível por meio de quatro seções expansíveis (210), simetricamente colocadas em quatro locais ao longo da superfície do dispositivo de esticamento, conforme mostrado na imagem da seção da figura 4i. As seções expansíveis (210) são feitas de um material flexível para permitir às ditas seções (210) se expandirem quando o dito dispositivo de esticamento (10) for cheio com um fluido hidráulico.

[0266] Uma primeira distância (708a) entre duas áreas elevadas (701) (ver a figura 5a) é grande o suficiente para prevenir o crescimento de tecido fibrótico, ao se conectar diretamente duas áreas elevadas adjacentes (707). Isso quer dizer que é possível o tecido fibrótico crescer na superfície de áreas elevadas e rebaixadas (701), (702) e áreas de conexão (704). Entretanto, graças à extensão da primeira distância (708a), o tecido fibrótico é impedido de crescer diretamente de uma área elevada (701) para outra área elevada adjacente (701).

[0267] A expressão "crescer diretamente de uma área elevada (701) para outra área elevada (701)" significa dizer, por exemplo, que o tecido fibrótico cresce de uma área elevada (701) para outra, enquanto não cresce, ou apenas cresce em pequena proporção, numa área de conexão (704).

Conforme indicado em (704a) na figura 5i, a primeira distância (708a) pode ser medida dentro de um intervalo (70da), a partir do nível de uma área elevada (701). A expressão "crescer diretamente de uma área elevada (701) para outra área elevada (701)" também inclui a situação do tecido fibrótico crescer em áreas adjacentes, por exemplo, duas áreas de conexão adjacentes (704), com uma tal espessura que o tecido fibrótico de cada área adjacente encontre e una a distância ou espaço entre as áreas elevadas (701). Em tal situação, o espaço entre duas áreas elevadas (701) pode ser parcial ou completamente preenchido com o tecido fibrótico.

[0268] Também, pode ser vantajoso que uma segunda distância (708b) correspondente à extensão de uma área rebaixada (702) apresente uma extensão grande o suficiente para evitar que o tecido fibrótico cresça diretamente d uma área de conexão (704) para outra área de conexão (704). A expressão "crescer diretamente de uma área de conexão (704) para outra área de conexão (704)" significa dizer que o tecido fibrótico cresce de uma área de conexão (704) para outra, enquanto não cresce, ou apenas cresce em uma pequena proporção, sobre uma área rebaixada (702).

[0269] Na figura 5a, uma estrutura superficial compreendendo áreas elevadas e rebaixadas foi mostrada, mas, independente de áreas elevadas e rebaixadas, também muitas outras estruturas geométricas podem ser usadas, quando é possível se atender à acima mencionada prevenção de crescimento de tecido fibrótico, em particular, a prevenção de crescimento de tecido fibrótico acima mencionada entre áreas elevadas e entre áreas de conexão.

[0270] Alguns exemplos de tais outras estruturas geométricas são mostrados nas figuras 5i-5k. Numa estrutura superficial compreendendo cristas e fendas, a cristas e fendas podem também apresentar diferentes seções, em que alguns exemplos são mostrados nas figuras 5a-se,

[0271] Agora, com referência principal às figuras 5a e 5b, algumas expressões e aspectos serão explicados. No presente Pedido de Patente, é utilizado o conceito de uma primeira distância (708a, 718a) entre áreas elevadas adjacentes (701, 710). Com o uso de tal primeira distância (708a, 718a), isso tem o significado de uma distância que é medida substancialmente da borda (706, 714) de uma área elevada (701, 710) para a borda (706, 714) de uma área elevada adjacente (701, 710). A expressão "medida substancialmente a partir da borda" significa que a medição pode ser feita dentro de um primeiro intervalo (704a), a partir do nível de uma área elevada (701, 710), o primeiro intervalo (704a) se estendendo a partir do nível de uma área elevada (701, 710) na direção do nível de uma área rebaixada adjacente (702, 712).

[0272] No presente Pedido de Patente, também é utilizado o conceito de uma segunda distância (708b, 718b) entre áreas de conexão adjacentes (704, 716). Mediante o uso de tal segunda distância (708b, 718b), isso significa uma distância que é medida substancialmente a partir do ponto de conexão entre uma área de conexão (704, 716) e uma área rebaixada (702, 712), para outro ponto de conexão que envolve uma área de conexão adjacente (704, 716). A expressão "medida substancialmente a partir do ponto de conexão" significa que

a medição pode ser feita dentro de um segundo intervalo (704b), a partir do nível de uma área rebaixada (702, 7112), o segundo intervalo (704b) se estendendo a partir do nível de uma área rebaixada (702), na direção do nível de uma área elevada adjacente (701, 710).

[0273] O uso da expressão "com áreas elevadas e rebaixadas" significa a ocorrência de áreas dispostas em diferentes planos (703, 705, 720, 722), em que os planos são separados por uma distância (707, 724, 728). Os planos podem ser paralelos ou substancialmente paralelos, mas, também, podem ser não-paralelos. Se os planos forem paralelos, a definição de uma distância entre os mesmos é trivial. Se os planos forem não-paralelos (como na figura 5b), a distância entre os planos pode ser definida por uma normal (724, 728) a um dos planos (720, 722) onde a norma se estende para um ponto sobre uma área em outro plano (722, 726) e a distância entre os planos é igual à extensão da normal (724, 7128). Conforme visto na figura 5b, a normal (724, 728) se estende de um plano (720, 722) para um ponto que é, aproximadamente, igualmente distante das bordas de uma área. Existem duas possíveis maneiras de definir a normal ou distância entre os planos. Tomando a normal (728) como exemplo, é possível se definir a normal como em (728a) ou em (728b). Pode ser adequado se definir a distância entre dois planos como a extensão da maior normal, pelo que a distância entre os planos (720) e (722) seria então igual à extensão da normal (728a). Essa definição será usada daqui em diante.

[0274] As áreas elevadas e rebaixadas podem apresentar diferentes formatos, podendo ser planas ou

substancialmente planas, mas, podem também apresentar algum tipo de formato curvo.

[0275] As áreas elevadas (701, 710) se conectam com áreas rebaixadas adjacentes (702, 712) por meio de áreas de conexão (704, 7116). A conexão entre as áreas elevada/rebaixada e as áreas de conexão (704, 716) pode compreender um raio de diferentes tamanhos, raios maiores ou menores. Quando o raio é bastante pequeno, uma borda (706, 714) estará substancialmente conectando as áreas.

[0276] A expressão "seção expansível" significa que a dita seção pode, também, ser contraída.

[0277] Adequadamente, o dispositivo de esticamento (10), pelo menos parcialmente, compreende materiais que apresentam um alto grau de biocompatibilidade, esses materiais podendo ser chamados de fisiologicamente inertes, biologicamente inertes ou biocompatíveis.

[0278] Particularmente, é feita agora referência às figuras 5a e 5b, em que na estrutura superficial (700) pode ser especificada uma primeira distância (708a, 7118a) entre áreas elevadas adjacentes (701, 710). A distância entre as áreas elevadas adjacentes (701, 710) é escolhida de modo a que o tecido fibrótico não possa unir a primeira distância (708a, 7118a) entre áreas elevadas adjacentes (701, 710). Consequentemente, a primeira distância (708a, 7118a) entre áreas elevadas adjacentes (701, 710) é vantajosamente grande o suficiente para prevenir a formação de tecido fibrótico que une as áreas elevadas adjacentes (701, 710).

[0279] Conforme mencionado anteriormente, uma segunda distância (708b, 7118b) pode ser vantajosamente

especificada entre áreas de conexão adjacentes (704, 716). A segunda distância (708b, 718b) entre áreas de conexão adjacentes (704, 716) é escolhida de modo a que o tecido fibrótico não possa unir a segunda distância (708b, 718b) entre áreas de conexão adjacentes (704, 716). Consequentemente, a segunda distância (708b, 718b) entre áreas de conexão adjacentes (704, 716) é vantajosamente grande o suficiente, para prevenir a formação de tecido fibrótico que une as áreas de conexão adjacentes (704, 716).

[0280] Também, pode ser vantajoso que uma terceira distância (707, 724, 128a) entre os diferentes planos (703, 705, 720, 722, 726) de áreas elevadas e rebaixadas seja maior que um determinado limite, para facilitar a funcionalidade de contração e/ou expansão do dispositivo de esticamento. Se a terceira distância (707, 124, 728a) for demasiadamente pequena, a funcionalidade de contração e/ou expansão do dispositivo de esticamento pode ser limitada. Um adequado intervalo para a terceira distância (707, 724, 728a) é de 0,5 a 10 mm, mais adequadamente, de 2-8 mm e ainda mais adequado de 3-7 mm. Além disso, considerando o aspecto de que o tecido fibrótico não deva impedir a funcionalidade de contração/expansão do dispositivo de esticamento, é vantajoso que a distância (707, 724, 728a) não seja tão pequena, mas, adequadamente, dentro do intervalo ou intervalos acima mencionados.

[0281] A estrutura superficial (700) pode incluir objetos ou elementos de diferentes formatos geométricos, por exemplo, cristas de diferentes formatos, deformações de diferentes formatos e outros objetos que possibilitam uma

estrutura superficial conforme aqui descrita. A área das áreas elevadas (701, 710) pode ser bastante pequena, resultando ainda em uma estrutura superficial que apresenta a desejada funcionalidade. A área das áreas elevadas (701, 710) pode ainda ser quase igual a zero, conforme exemplificado na figura 5e. Enquanto as figuras 5a e 5b-5e mostram seções transversais de exemplos de estruturas superficiais (700), as figuras 5i-5k mostram exemplos de diferentes estruturas superficiais (700), em perspectiva. Os objetos ou elementos na estrutura superficial (700) podem ser colocados em fila, ordenados de algum outro modo ou podem ser distribuídos mais ou menos aleatoriamente sobre a superfície do dispositivo de esticamento. Diferentes tipos de objetos podem também ser usados juntamente com a estrutura superficial (700), por exemplo, uma combinação de objetos de formato de pirâmide e formato de cone, juntamente com cristas de qualquer formato.

[0282] Nas figuras 5f-5h é mostrada uma modalidade de um dispositivo de esticamento (10), em que é utilizada uma superfície estrutural (700), o dispositivo de esticamento (10) não sendo mostrado na integridade. A figura 3 mostra uma seção longitudinal do dispositivo de esticamento (10), onde a referência (740) indica a estrutura superficial no lado superior do dispositivo de esticamento (10) e a referência (742) indica a estrutura superficial no lado inferior do dispositivo de esticamento (10). Conforme mostrado na figura 5f, a estrutura superficial (742) no lado inferior pode apresentar uma extensão maior do que a estrutura superficial (740) no lado superior da prótese

peniana. Isso proporciona ao dispositivo de esticamento (10) uma posição dobrada para cima quando o dito dispositivo é expandido. As estruturas superficiais (140) e (142) constituem um exemplo de uma porção de dobramento. A figura 5g mostra uma seção transversal do dispositivo de esticamento (10) quando o dispositivo de esticamento (10) inclui uma porção mais estreita (744), onde a porção mais estreita compreende estruturas superficiais mais estreitas (746) e (748). A porção mais estreita com estruturas superficiais mais estreitas (746) e (748) tornam o dispositivo de esticamento (10) também expansível na direção radial. O dispositivo de esticamento (10) pode também apresentar uma seção transversal, conforme mostrado na figura 10, compreendendo uma porção mais estreita (744) tendo quatro estruturas superficiais mais estreitas (750, 152, 754, 756), facilitando mais ainda a capacidade do dispositivo de esticamento (10) em se expandir também na direção radial. A seção transversal na figura 5g é tomada ao longo da linha A1-A2 mostrada na figura 5f.

[0283] A figura 6a ilustra um dispositivo de esticamento (10) provido com uma porta de entrada (18b). O dispositivo de esticamento (10) é embainhado na parede do estômago (12) e a porta de entrada (18b) é disponível para conexão a um tubo ou dispositivo similar, proveniente da área abdominal do paciente. O tubo ou conduto (18), preferivelmente, pode ser conectado à unidade de controle ou comando (42) ou a uma porta de injeção (1001).

[0284] A figura 6b ilustra um dispositivo de esticamento (10) embainhado, em que, ao invés de uma porta

de entrada, um conduto (18) ou sonda elétrica se estende dentro da área abdominal do paciente.

[0285] A figura 6c mostra uma seção do dispositivo de esticamento (10) e de parte do estômago na qual o dispositivo de esticamento (10) se encontra embainhado. O conduto (18) ou sonda elétrica é embainhado na parede do estômago (12) por meio de suturas ou elementos grampeadores (14) de fixação estômago a estômago, criando uma bolsa inteiramente vedada de tecido de parede do estômago, na qual o dispositivo de esticamento (1) é Colocado. Dessa forma, o conduto (18) ou sonda elétrica é afunilado na parede do estômago (12), entre a porta de entrada (18b) e o dispositivo de enchimento de volume (10).

[0286] O formato do dispositivo de esticamento (10) foi mostrado como tendo diversas e diferentes formas. Deve ser observado que também O material do dispositivo de esticamento (10) pode variar. É preferido que o dispositivo de esticamento (10) seja provido de um revestimento, tal como, um revestimento de Parylene, politetrafluoroetileno (PTFE), ou de poliuretano, ou uma combinação desses revestimentos, isto é, um revestimento de múltiplas camadas. Esse revestimento ou revestimento de múltiplas camadas melhora as propriedades do dispositivo de esticamento, como, por exemplo, sua resistência ao desgaste.

[0287] Em outra modalidade mostrada na figura 7, o dispositivo de esticamento (10) funciona de acordo com um princípio diferente daquele descrito acima com referênci às figuras 1-6. No presente caso, o dispositivo de esticamento (10) compreende uma primeira porção de fixação (110a),

adaptada para ter uma primeira fixação em uma primeira posição na parede do estômago (12), e uma segunda porção de fixação (110b), adaptada para ter uma segunda fixação em uma segunda posição na parede do estômago (12). Essas porções de fixação (110a, 110b), as quais, preferivelmente, apresentam um formato essencialmente arredondado, são, preferivelmente, adaptadas para serem embainhadas na parede do estômago (12) e fixadas na extremidade mais distante de uma respectiva perna (211), que, por sua vez, é fixada na sua respectiva extremidade mais próxima de um dispositivo de operação, tal como, um motor (40). De acordo com a modalidade mostrada na figura 7, o motor é um motor hidráulico, compreendendo um pistão hidráulico, o qual é conectado a um dispositivo de operação manual, descrito anteriormente com referência à figura 1. O pistão hidráulico afeta as pernas através de sua conexão com uma junta (212), colocada na extremidade da perna. O dispositivo de esticamento (110) é envolvido em uma carcaça (214) que protege o dispositivo do crescimento de tecido fibrótico, o que, potencialmente, pode prejudicar o funcionamento do dito dispositivo (110). Entretanto, é igualmente concebível que o motor seja diferente de motor hidráulico, como, por exemplo, um motor pneumático ou um motor elétrico.

[0288] O dispositivo de esticamento (110) é adaptado para aumentar a distância entre a primeira posição e a segunda posição na parede do estômago (12), dessa forma, esticando a parede do estômago (12). As primeira e/ou segunda porções de fixação (110a, 110b) são adaptadas para, pelo menos parcialmente, serem embainhadas na parede do estômago

(12) com suturas ou elementos grampeadores (14) de fixação estômago a estômago, sustentando as porções de fixação (110a, 110b) no lugar, de modo suspenso em relação à parede do estômago (12).

[0289] Logicamente, as primeira e segunda posições podem ser suturadas ou fixadas na parede do estômago de diversas maneiras possíveis, a presente invenção cobrindo todas as possibilidades para distender O estômago mediante movimentação de duas porções de parede do estômago distantes entre si, desse modo, primeiro fixando o dispositivo a pelo menos duas posições na parede do estômago. Entretanto, é preferível que a conexão suspensa seja macia em relação à parede do estômago (12), onde o tecido fibrótico de ligação estômago a estômago ajuda a proporcionar uma posição estável duradoura.

[0290] Logicamente que também expandindo apenas uma parte embainhada do estômago, é também esticada a parede do estômago (12), o que também pode ser conseguido através de meios mecânicos, hidráulicos ou pneumáticos, com acionamento mediante um motor ou bomba ou mediante força manual.

[0291] Qualquer tipo de construção mecânica pode ser usada e a modalidade mecânica divulgada é um exemplo. Também, qualquer construção mecânica ativada por meios mecânicos ou hidráulicos ou qualquer construção pneumática podem ser usadas. Qualquer motor ou bomba ou qualquer meio de mudança de movimentação de material quando acionados, podem ser usados para obter o simples objetivo de esticar uma parte da parede do estômago, através da movimentação de pelo menos duas porções de parede do estômago distantes entre si.

[0292] A figura 8 mostra o dispositivo de esticamento (110) de acordo com uma modalidade da invenção, na qual o dispositivo de esticamento é comandado por uma unidade de comando implantável (42), na qual é recebida uma entrada de sensor, conforme descrito anteriormente. O dispositivo de esticamento é então regulado através do conduto (18), usando uma bomba (44), conectada a pelo menos um reservatório de fluido (16, 46), e acionada a partir de um elemento de transformação de energia (30), conectado a um receptor de energia sem fio (205) colocado sob a pele (36), ou a uma fonte de energia implantável (70), tal como, uma bateria recarregável.

[0293] Numa modalidade alternativa mostrada na figura 9a, as primeira e/ou segunda porções de fixação (210a, 210b) exibem, respectivamente, uma estrutura adaptada para se dispor em contato com a parede do estômago (12), para promover o crescimento de tecido humano, para prender a colocação de longo prazo do dispositivo de esticamento (110) fixado na parede do estômago (12). Essa estrutura, preferivelmente, compreende uma estrutura tipo rede (213). As porções de fixação (210a, 210b) podem ser adaptadas para manter o dispositivo de esticamento (110) no lugar, através de suturas ou elementos grampeadores dispostos entre a porção de fixação e a parede do estômago (12), de modo a prender a colocação de longo prazo do dispositivo de esticamento (110). Em termos de operação mecânica, o dispositivo de esticamento (110) de acordo com a modalidade mostrada na figura 9a, funciona em conformidade com o dispositivo descrito com referência à figura 7. A figura 9h mostra um dispositivo de

fixação (213) compreendendo uma estrutura tipo rede, adaptado para propagar o crescimento de tecido fibrótico, de modo a fixar as duas porções de fixação à parede do estômago (12).

[0294] A figura 9c mostra o dispositivo de esticamento de acordo com a modalidade mostrada na figura 9a, em um segundo estado, em que as duas porções de fixação foram separadas entre si, e o estômago (12) foi esticado.

[0295] A figura 10a mostra o dispositivo de esticamento de acordo com uma modalidade, em que o dispositivo de esticamento é um dispositivo de esticamento eletromecânico, conectado a uma unidade de comando (42) através de uma linha de suprimento de energia (32). A linha de suprimento de energia (32) é conectada a um dispositivo de transformação de energia (30), em contato com um receptor de energia sem fio (205), tal como, uma bobina, que recebe energia de um dispositivo transmissor de energia sem fio (34a). A unidade de comando pode compreender ainda uma bateria (70) para armazenamento de energia recebida do dispositivo de transmissão de energia sem fio (34a). A unidade de comando recebe um acesso de um sensor (201), que de acordo com a presente modalidade é um dispositivo de calibração de tensão, medindo a contração e/ou liberação da cárdia (204).

[0296] A figura 10b mostra o dispositivo de esticamento (10) em um adicional detalhe. O dispositivo de esticamento (10) compreende uma carcaça tendo uma estrutura tipo fole (209), feita de um material flexível, de modo a possibilitar a movimentação das porções de parede. A linha

de suprimento de energia (32) é conectada a um estator (217) de um motor elétrico, o dito motor compreendendo ainda um rotor (218), o qual compreende uma rosca que interage com um elemento deslocável (219) compreendendo uma correspondente rosca. O elemento deslocável é fixado de modo rotativo a um elemento de contato de carcaça (220), sendo impulsionado contra a carcaça para afetar o volume do dispositivo de esticamento e, dessa forma, esticar o estômago (12).

[0297] A figura 10c mostra o dispositivo de esticamento de acordo com a figura 10b, em um segundo estado, em que o dispositivo de esticamento é expandido e, dessa forma, estica a parede do estômago (12).

[0298] A figura 11a mostra uma modalidade na qual um dispositivo adaptado para tratar doença de refluxo é combinado com o dispositivo de esticamento de acordo com quaisquer das modalidades apresentadas acima. Após o embainhamento do dispositivo (410) no fundo (416), é aplicado um procedimento de fixação consistindo de um determinado número de suturas ou grampos de fixação estômago a estômago (422a), de modo a manter o embainhamento intacto a curto prazo. Um segundo procedimento de fixação consistindo de um determinado número de suturas ou grampos (422b) é proporcionado para sustentar o dispositivo (410) na posição acima da cárdia (414). As suturas ou grampos (422b) são aplicados entre a parede do fundo (416) e a parede do esôfago (424). Além disso, um terceiro procedimento de fixação na forma de suturas ou grampos (422c) pode ser proporcionado entre a parede do fundo (416) e o diafragma (418), novamente,

para manter o dispositivo (410) na posição acima da cárdia (414).

[0299] Nessa quarta modalidade ilustrada na figura 11a, o tamanho do dispositivo de tratamento de doença de refluxo (410) pode ser regulado quando estiver sendo implantado. O dispositivo de tratamento de doença de refluxo (410) está associado a um reservatório subcutâneo hidráulico (452), conectado ao dito dispositivo de tratamento de doença de refluxo (410) por meio de uma sonda (452b), em que uma regulação de modo não-invasivo pode ser executada mediante pressionamento manual do reservatório (452). O pressionamento do reservatório (452) desloca fluido hidráulico do dito reservatório (452) para câmaras menores (410b) através da sonda (452b). O dispositivo de tratamento de doença de refluxo (410), por sua vez, é conectado a uma ou mais câmaras menores (410b). Desse modo, o paciente pode ajustar o tamanho do dispositivo de tratamento de refluxo (410) de uma maneira adaptada ao tratamento.

[0300] Além disso, a modalidade acima pode alternativamente ser usada para também tratar a obesidade. O dispositivo pode, na presente modalidade, ser adaptado para tratar da obesidade mediante uso do volume do corpo do dispositivo de tratamento de doença de refluxo para contenção de um fluido, e usando ainda uma ou diversas câmaras menores (410b) conectadas ao corpo do dispositivo com uma bomba, para serem cheias de fluido, para expandir e, dessa forma, esticar a parede do fundo do estômago, criando uma sensação de satisfação do apetite do paciente. As câmaras menores (410b) são também adaptadas para serem embainhadas na parede

do fundo do estômago, e ao serem cheias com o fluido, irá ocorrer uma expansão do estômago, o que resulta em um sensor humano realimentando a criação de satisfação de apetite. O reservatório hidráulico/bomba implantados subcutaneamente possibilitam ao paciente bombear, de forma conveniente, fluido hidráulico para enchimento das câmaras pequenas (410b), de modo a criar uma sensação de satisfação de apetite, quando o paciente assim o desejar.

[0301] Uma modalidade alternativa é mostrada na figura 11b. Essa modalidade é substancialmente similar à modalidade mostrada na figura 11a, mas difere em como o dispositivo de tratamento de refluxo (410) e as câmaras (410b) são controlados. Nesse caso, as câmaras (410b) não são controladas por uma bomba subcutânea, mas, por meio de uma unidade interna de comando acionada (456). A unidade de comando interna (456) compreende meios para o paciente comandar o dispositivo (410), de como o mesmo deve ser usado com relação ao tratamento de refluxo e/ou obesidade. A dita unidade de comando pode também compreender meios para suprimento de energia para o dispositivo.

[0302] A unidade interna de comando (456) pode compreender uma bateria (470), um interruptor elétrico (472), um motor/bomba (444), um reservatório (452) e uma porta de injeção (1001). Um dispositivo de transmissão de energia (34) com um dispositivo de controle remoto é adaptado para controlar e acionar o dispositivo. Os itens que são selecionados dependem das circunstâncias, por exemplo, se o dispositivo é operado de modo elétrico, hidráulico, pneumático ou mecânico.

[0303] O dispositivo (410) pode ser usado para manutenção dos dispositivos eletrônicos e/ou de uma fonte de energia e/ou de um fluido hidráulico.

[0304] A figura 12a mostra um dispositivo de enchimento de volume ajustável (810), o qual é embainhado na parede de estômago de um estômago (12) de um paciente. O dispositivo de enchimento de volume (810) é adaptado para ocupar um espaço no estômago e, dessa forma, reduzir o volume no qual o alimento pode ser colocado. Além disso, um dispositivo de esticamento ajustável (10), de acordo com quaisquer das modalidades acima, é embainhado na parede do fundo do estômago do paciente. É preferido que o dispositivo de enchimento de volume (810) seja substancialmente maior do que o dispositivo de esticamento (10).

[0305] O dispositivo de enchimento de volume (810) e o dispositivo de esticamento (10) se encontram em comunicação fluida entre si através de um primeiro tubo de fluido (52), no qual é provida uma bomba (54). A bomba (54) está sob comando de um dispositivo de transformação de energia (30), o qual é adaptado para fornecer energia à bomba (54) através de uma linha de suprimento de energia (56). O dispositivo de transformação de energia (30) é também conectado a um sensor (201) provido no esôfago do paciente, de modo que a ingestão de alimentos pode ser detectada.

[0306] O dispositivo de enchimento de volume (810) e o dispositivo de esticamento (10) se encontram também em comunicação fluida entre si através de um segundo tubo de fluido (58), o qual, preferivelmente, apresenta uma área de

seção transversal menor que a do primeiro tubo de fluido (52).

[0307] A operação dessa disposição é apresentada a seguir. O dispositivo de enchimento de volume (810) funciona como nas modalidades descritas acima, isto é, reduzindo o tamanho da cavidade alimentar do estômago (12) do paciente. Além disso, quando o dispositivo de esticamento (10) é ampliado pelo bombeamento de fluido do dispositivo de enchimento de volume (810) e para o dispositivo de esticamento (10) por meio da bomba (54), a parede do fundo do estômago é esticada, criando uma sensação de satisfação de apetite no paciente. Assim, por exemplo, quando a ingestão de alimentos é detectada por meio do sensor (201), o fluido é automaticamente bombeado dentro do dispositivo de esticamento (10), de modo a aumentar a sensação de satisfação do apetite e, dessa forma, limitar a ingestão de alimentos.

[0308] Quando o fluido tiver sido injetado dentro do dispositivo de esticamento (10), a pressão interna que ocorre é maior que a pressão interna no dispositivo de enchimento de volume (810). Essa diferença de pressão irá criar um fluxo de fluido no segundo tubo (58), preferivelmente mais estreito, a partir do dispositivo de esticamento (10) para o dispositivo de enchimento de volume (810). A vazão será determinada por, entre outros fatores, a diferença de pressão e a área de seção transversal do segundo tubo (58). É preferido que o segundo tubo seja dimensionado de modo que as pressões no dispositivo de enchimento de volume (810) e no dispositivo de esticamento (10) retornem ao equilíbrio depois de 3 horas do fluido ter sido injetado dentro do

dispositivo de esticamento (10), para criar uma sensação de satisfação do apetite no paciente.

[0309] Na presente modalidade, a função do segundo tubo (58) é permitir ao fluido retornar do dispositivo de esticamento (10) para o dispositivo de enchimento de volume (810). Deve ser observado que essa função pode também se realizada pela bomba (54) no primeiro tubo (52), pelo que o segundo tubo (58) pode então ser omitido.

[0310] Uma modalidade alternativa de um dispositivo para tratamento de obesidade será agora ainda descrita com referência à figura 12b, a qual mostra um estômago (12) de um paciente que é tratado de obesidade. O dispositivo compreende um dispositivo de enchimento de volume (810) na forma de um dispositivo inflável (810), o qual é embainhado na parede (12a) do estômago (12) do paciente. Entretanto, nesse caso, o embainhamento foi realizado no fundo, isto é, na porção superior do estômago, onde o número de receptores na parede do estômago é grande, e o dispositivo inflável funciona como um dispositivo de esticamento para a parte da parede do fundo do estômago.

[0311] Um reservatório de regulação para fluidos é conectado ao dispositivo inflável por meio de um conduto (18), disposto na forma de um tubo. O dispositivo inflável (810), dessa forma, é adaptado para ser regulado, preferivelmente, de um modo não-invasivo, mediante movimentação de líquido ou de ar do reservatório de regulação para a câmara formada pelo dispositivo inflável (810). A regulação do dispositivo inflável (810), preferivelmente, compreende um mecanismo servo inverso, isto é, um pequeno

volume é atuado, por exemplo, pelo dedo do paciente e este pequeno volume está em conexão com um volume maior, isto é, o reservatório de regulação.

[0312] Portanto, o dispositivo inflável (810) é colocado exteriormente à parede do estômago, sendo adaptado para esticar uma parte da parede do fundo do estômago, dessa forma, afetando o apetite do paciente. Ao ampliar o tamanho do dispositivo de esticamento, a parede do fundo do estômago que envolve o dispositivo de esticamento inflável (810) é esticada, uma vez que o perímetro do dispositivo de esticamento inflável (810) é aumentado. Mediante esse esticamento, os receptores na parede do estômago indicam que o estômago está cheio, dessa forma, criando uma sensação de satisfação de apetite no paciente. De modo correspondente, quando o dispositivo de esticamento (10) é contraído, os receptores indicam que o estômago não está cheio, dessa forma, retornando à sensação de fome. Deverá ser observado que essa modalidade combina os efeitos de redução de volume da cavidade alimentar do estômago e esticamento de parte da parede do estômago (12), dessa forma, aumentando o efeito do tratamento.

[0313] A expansão e contração do dispositivo de esticamento (810) podem ser realizadas sob controle direto do paciente. Alternativamente, a expansão e contração podem ser realizadas de acordo com um esquema previamente programado.

[0314] Numa modalidade preferida, mostrada na figura 12c, é provido um sensor (201) em uma adequada posição, tal como, no esôfago. O dispositivo de enchimento de volume (810)

na forma de um dispositivo de esticamento inflável, é similar ao mostrado na figura 12h. Ao proporcionar um ou mais sensores, o dispositivo para tratamento de obesidade pode ser automatizado, pelo que o tamanho do dispositivo de enchimento de volume (810) na forma do dispositivo de esticamento inflável é ajustado, dependendo da quantidade de alimento que entra na cavidade alimentar do estômago. O fluido, desse modo, é movimentado entre o dispositivo de enchimento de volume inflável (810) e um reservatório de fluido.

Sistema

[0315] Um sistema de tratamento de obesidade, geralmente, designado pela referência (28), e compreendendo um dispositivo de esticamento conforme descrito acima, será agora descrito com referência às figuras 13-29.

[0316] O sistema da figura 8 compreende um dispositivo de esticamento (10) colocado no abdômen do paciente. Uma fonte interna de energia na forma de um dispositivo de transformação de energia implantado (30) é adaptada para fornecer energia aos componentes de consumo de energia do sistema de tratamento de obesidade, através de uma linha de suprimento de energia (32). Um dispositivo externo de transmissão de energia (34) inclui um dispositivo de controle remoto sem fio, que transmite um sinal sem fio que é recebido por um receptor de sinal, o qual pode ser incorporado no dispositivo de transformação de energia implantado (30) ou ser separado do mesmo. O dispositivo de transformação de energia implantado (30) transforma a

energia do sinal em energia elétrica, a qual é suprida através da linha de suprimento de energia (32).

[0317] O sistema da figura 8 é mostrado na forma de um diagrama em bloco mais generalizado na figura 15, em que a pele do paciente (36), geralmente mostrada por uma linha vertical, separa o interior do paciente à direita da linha, do exterior do paciente, à esquerda da linha.

[0318] A figura 13 apresenta um diagrama em bloco simplificado, mostrando o dispositivo de esticamento (10), o dispositivo de transformação de energia (30) acionando o dispositivo de esticamento através de uma linha de suprimento de energia (32), e o dispositivo externo de transmissão de energia (34).

[0319] A figura 14 mostra uma modalidade da invenção idêntica à da figura 17, exceto em que um dispositivo de inversão, na forma de um interruptor ou comutador elétrico (38), que pode ser operado por energia polarizada, também é implantado no paciente para inversão do dispositivo de esticamento (10). O dispositivo de controle remoto sem fio do dispositivo externo de transmissão de energia (34) transmite um sinal sem fio que transporta a energia polarizada e o dispositivo de transformação de energia implantado (30) transforma a energia polarizada sem fio em uma corrente polarizada para operar o interruptor elétrico (38). Quando a polaridade da corrente é desviada pelo dispositivo de transformação de energia implantado (30), o interruptor elétrico (38) inverte a função executada pelo dispositivo de esticamento (10).

[0320] A figura 15 mostra uma modalidade da invenção idêntica à da figura 13, exceto em que um dispositivo de operação (40) implantado no paciente para regular o dispositivo de esticamento (10) é provido entre o dispositivo de transformação de energia implantado (30) e o dispositivo de esticamento (10). Esse dispositivo de operação pode se apresentar na forma de um motor (40), tal como, um servomotor elétrico. O motor (40) é acionado com energia proveniente do dispositivo de transformação de energia implantado (30), na medida em que o dispositivo de controle remoto do dispositivo externo de transmissão de energia (34) transmite um sinal sem fio para o receptor do dispositivo de transformação de energia implantado (30).

[0321] A figura 16 mostra uma modalidade da invenção idêntica à da figura 17, com exceção de que também compreende um dispositivo de operação na forma de uma instalação (42), incluindo uma unidade de motor/bomba (78) e onde um reservatório de fluido (46) é implantado no paciente. Nesse caso, o dispositivo de esticamento (10) é hidraulicamente operado, isto é, um fluido hidráulico é bombeado pela unidade de motor/bomba (44) do reservatório de fluido (46), através de um conduto (48) para o dispositivo de esticamento (10), para operar o dito dispositivo de esticamento, e o fluido hidráulico é bombeado pela unidade de motor/bomba (44), de volta do dispositivo de esticamento (10) para o reservatório de fluido (46), para retornar o dispositivo de esticamento para uma posição de partida. O dispositivo de transformação de energia implantado (30) transforma a energia sem fio em corrente, por exemplo, uma corrente polarizada, para acionar

a unidade de motor/bomba (44) através de uma linha de suprimento de energia elétrica (50).

[0322] Ao invés do dispositivo de esticamento (10) ser operado hidraulicamente, também, pode ser idealizado que o dispositivo de operação compreenda um dispositivo de operação pneumático. Nesse caso, o ar pressurizado pode ser usado para regulação e o reservatório de fluido é substituído por uma câmara de ar, e o fluido é substituído por ar.

[0323] Em todas essas modalidades, o dispositivo de transformação de energia (30) pode incluir um acumulador recarregável, como, por exemplo, uma bateria ou um capacitor, a serem carregados pela energia sem fio e, desse modo, fornecendo energia para qualquer parte consumidora de energia do dispositivo.

[0324] O dispositivo externo de transmissão de energia (34) é preferivelmente do tipo sem fio e pode incluir um dispositivo de controle comandado remotamente para comandar o dispositivo de fora do corpo humano.

[0325] Tal dispositivo de controle pode incluir um dispositivo de controle remoto sem fio, assim como, um dispositivo de controle manual de qualquer parte implantada, para fazer contato com a mão do paciente, mais provavelmente, de forma indireta, por exemplo, mediante um botão de pressionamento colocado sob a pele.

[0326] A figura 17 mostra uma modalidade da invenção compreendendo o dispositivo externo de transmissão de energia (34) com seu dispositivo de controle remoto sem fio, o dispositivo de esticamento (10), nesse caso, hidraulicamente operado, e o dispositivo de transformação de

energia implantado (30), e compreendendo ainda um reservatório de fluido hidráulico (52), uma unidade de motor/bomba (44) e um dispositivo de inversão na forma de um dispositivo de desvio de válvula hidráulica (54), todos implantados no paciente. Logicamente, a operação hidráulica pode ser facilmente executada mediante simples mudança da direção do bombeamento, pelo que a válvula hidráulica pode, então, ser omitida. O dispositivo de controle remoto pode ser um dispositivo separado do dispositivo externo de transmissão de energia ou pode ser incluído no mesmo. O motor da unidade de motor/bomba (44) é um motor elétrico. Em resposta a um sinal de controle do dispositivo de controle remoto sem fio do dispositivo externo de transmissão de energia (34), o dispositivo de transformação de energia implantado (30) aciona a unidade de motor/bomba (44) com a energia transportada pelo sinal de controle, pelo que a unidade de motor/bomba (44) distribui fluido hidráulico entre o reservatório de fluido hidráulico (52) e o dispositivo de esticamento (10). O dispositivo de controle remoto do dispositivo externo de transmissão de energia (34) comanda o dispositivo de desvio de válvula hidráulica (54), para desviar a direção do fluxo de fluido hidráulico entre uma direção na qual o fluido é bombeado pela unidade de motor/bomba (44) do reservatório de fluido hidráulico (52) para o dispositivo de esticamento (10), para operar o dito dispositivo de esticamento, e em outra direção oposta, na qual o fluido é bombeado pela unidade de motor/bomba (44), de volta do dispositivo de esticamento (10) para o

reservatório de fluido hidráulico (52), para retornar o dispositivo de esticamento para uma posição de partida.

[0327] A figura 18 mostra uma modalidade da invenção idêntica à modalidade da figura 17, exceto em que uma unidade interna de comando (56), comandada pelo dispositivo de controle remoto sem fio do dispositivo externo de transmissão de energia (34), um acumulador (58) e um capacitor (60) são implantados no paciente. A unidade interna de comando (56) dispõe o armazenamento de energia elétrica recebida do dispositivo de transformação de energia implantado (30) no acumulador (58), o qual fornece energia para o dispositivo de esticamento (10). Em resposta a um sinal de comando do dispositivo de controle remoto sem fio do dispositivo externo de transmissão de energia (34), a unidade interna de comando (56) libera energia elétrica do acumulador (58) e transforma a energia liberada, através das linhas (62) e (64) ou, diretamente, transforma a energia elétrica do dispositivo de transformação de energia implantado (30) através de uma linha de suprimento (66) do capacitor (60), que estabiliza a corrente elétrica, de uma linha de suprimento (68) e de uma linha de suprimento (64), para a operação do dispositivo de esticamento (10).

[0328] A unidade interna de comando, preferivelmente, é programável a partir do exterior do corpo do paciente. Numa modalidade preferida, a unidade interna de comando é programada para regular o dispositivo de esticamento (10), para esticar o estômago de acordo com uma programação de tempo previamente esquematizada, ou para acessar qualquer sensor que detecta qualquer possível

parâmetro físico do paciente ou qualquer parâmetro funcional do sistema.

[0329] De acordo com uma alternativa, o capacitor (60) na modalidade apresentada na figura 18, pode ser omitido. De acordo com outra alternativa, o acumulador (58) nessa modalidade pode ser omitido.

[0330] A figura 19 mostra uma modalidade da invenção idêntica à da figura 13, exceto em que uma bateria (70) para suprimento de energia para operação do dispositivo de esticamento (10) e um interruptor elétrico (72) para ativar a operação do dispositivo de esticamento (10), são também implantados no paciente. O interruptor elétrico (72) é operado pela energia fornecida pelo dispositivo de transformação de energia implantado (30), para comutar de um modo desligado, no qual a bateria (70) não se encontra em uso, para um modo ligado, no qual a bateria (70) fornece energia para a operação do dispositivo de esticamento (10).

[0331] A figura 20 mostra uma modalidade da invenção idêntica à da figura 19, exceto em que uma unidade interna de comando (56), que pode ser comandada pelo dispositivo de controle remoto sem fio do dispositivo externo de transmissão de energia (32), é também implantada no paciente. Nesse caso, o interruptor elétrico (72) é operado pela energia fornecida pelo dispositivo de transformação de energia implantado (30), para comutar de um modo desligado, no qual o dispositivo de controle remoto sem fio é impedido de comandar a unidade interna de comando (56) e a bateria não se encontra em uso, para um modo de espera, no qual o dispositivo de controle remoto é permitido de comandar a unidade interna de

comando (56), para liberar energia elétrica da bateria (70) para a operação do dispositivo de esticamento (10).

[0332] A figura 21 mostra uma modalidade da invenção idêntica à da figura 20, exceto em que um acumulador (58) é substituído pela bateria (70) e os componentes implantados são interligados diferentemente. Nesse caso, o acumulador (58) armazena energia proveniente do dispositivo de transformação de energia implantado (30). Em resposta a um sinal de comando do dispositivo de controle remoto sem fio do dispositivo externo de transmissão de energia (34), a unidade interna de comando (56) comanda o interruptor elétrico (72) para comutar de um modo desligado, no qual o acumulador (58) não se encontra em uso, para um modo ligado, no qual o acumulador (58) fornece energia para a operação do dispositivo de esticamento (10).

[0333] A figura 22 mostra uma modalidade da invenção idêntica à da figura 21, exceto em que uma bateria (70) é também implantada no paciente e os componentes implantados são interligados diferentemente. Em resposta a um sinal de comando do dispositivo de controle remoto sem fio do dispositivo externo de transmissão de energia (34), a unidade interna de comando (56) comanda o acumulador (58) para liberar energia para operação do interruptor elétrico (72), para comutar de um modo desligado, no qual a bateria (70) não se encontra em uso, para um modo ligado, no qual a bateria (70) fornece energia elétrica para a operação do dispositivo de esticamento (10).

[0334] Alternativamente, o interruptor elétrico (72) pode ser operado pela energia fornecida pelo acumulador (58),

para comutar de um modo desligado, no qual o dispositivo de controle remoto sem fio é impedido de comandar a bateria (70) para fornecer energia elétrica e a dita bateria não se encontrando em uso, para um modo de espera, no qual o dispositivo de controle remoto sem fio é permitido de controlar a bateria (70), para fornecer energia elétrica para a operação do dispositivo de esticamento (10).

[0335] Deve ser entendido que o interruptor deve ser considerado numa modalidade mais ampla. Isso significa um FPGA ou um conversor (D/A), ou qualquer outro componente ou circuito eletrônico que possa comutar a energia em um modo liga e desliga, preferivelmente, o interruptor sendo comandado de fora do corpo do paciente ou, por meio de uma unidade interna de comando.

[0336] A figura 23 mostra uma modalidade da invenção idêntica à modalidade apresentada na figura 19, exceto em que um motor (40), um dispositivo de inversão mecânica na forma de uma caixa de engrenagens (7/4) e uma unidade interna de controle (56) para comandar a caixa de engrenagens (7/4) são também implantados no paciente. A unidade interna de controle (56) comanda a caixa de engrenagens (74) para inverter a função executada pelo dispositivo de esticamento (10) (operado mecanicamente). Ainda mais simples é desviar a direção do motor eletronicamente.

[0337] A figura 24 mostra uma modalidade da invenção idêntica à da figura 22, exceto em que os componentes implantados são interligados diferentemente. Assim, nesse caso, a unidade interna de comando (56) é acionada pela bateria (70) quando o acumulador (58), adequadamente, um

capacitor, ativa o interruptor elétrico (72) para comutar para um modo ligado. Quando o interruptor elétrico (72) se encontra no seu modo ligado, a unidade interna de comando (56) é permitida de comandar a bateria (70) para fornecer ou não fornecer energia para a operação do dispositivo de esticamento (10).

[0338] A figura 25 mostra, esquematicamente, combinações concebíveis dos componentes implantados do aparelho, para obtenção de diversas opções de comunicação. Basicamente, são mostrados o dispositivo de esticamento (10), a unidade interna de controle (56), a unidade de motor/bomba (44) e o dispositivo externo de transmissão de energia (34), incluindo o dispositivo externo de controle remoto sem fio. Conforme já mencionado acima, o dispositivo de controle remoto sem fio transmite um sinal de comando que é recebido pela unidade interna de comando (56), a qual, por sua vez, comanda os diversos componentes implantados do dispositivo. Um dispositivo de realimentação, preferivelmente, na forma de sensor (76), pode ser implantado no paciente para detectar um parâmetro físico do paciente, tal como, uma onda de contração no esôfago (203), informando que O paciente está comendo. A unidade interna de comando (56) ou, alternativamente, o dispositivo externo de controle remoto sem fio do dispositivo externo de transmissão de energia (34) pode comandar o dispositivo de esticamento

[0339] (10) em resposta a sinais provenientes do sensor (76). Um transceptor pode ser combinado com o sensor (76) para enviar informação do parâmetro físico detectado para o dispositivo externo de controle remoto sem fio. O

dispositivo de controle remoto sem fio pode compreender um transmissor ou transceptor de sinal e a unidade interna de comando (56) pode compreender um receptor ou transceptor de sinal. Alternativamente, o dispositivo de controle remoto sem fio pode compreender um receptor ou transceptor de sinal e a unidade interna de comando (56) pode compreender um transmissor ou transceptor de sinal. Os transceptores, transmissores e receptores acima mencionados podem ser usados para enviar informação ou dados correlacionados ao dispositivo de esticamento (10), do interior do corpo do paciente para o exterior do mesmo.

[0340] Alternativamente, o sensor (76) pode ser disposto para detectar um parâmetro funcional do dispositivo de esticamento (10).

[0341] Quando a unidade de motor/bomba (44) e a bateria (70) para acionamento da dita unidade de motor/bomba (44) são implantados, a bateria (70) pode ser dotada de um transceptor para enviar informação sobre a condição da bateria (70). Mais precisamente, quando do carregamento de uma bateria ou acumulador com energia, a informação de realimentação correlacionada ao dito processo de carregamento é enviada e o suprimento de energia, consequentemente, é modificado.

[0342] A figura 26 mostra uma modalidade alternativa em que o dispositivo de esticamento (10) é regulado de fora do corpo do paciente. O sistema de tratamento de obesidade (28) compreende um dispositivo de esticamento (10) conectado a uma bateria (70) através de um interruptor subcutâneo (80). Assim, a regulação do dispositivo de esticamento (10) é

executada de modo não-invasivo, mediante pressionamento manual do interruptor subcutâneo, pelo que a operação do dispositivo de esticamento (10) é comutada para os modos liga e desliga. Deve ser observado que a modalidade mostrada é apresentada numa forma simplificada e que os componentes adicionais, tais como, a unidade interna de controle, ou qualquer outra parte aqui divulgada, podem ser adicionados ao sistema de tratamento de obesidade.

[0343] A figura 27 mostra uma modalidade alternativa em que o sistema de tratamento de obesidade (28) compreende um dispositivo de esticamento (10) em conexão de fluido com um reservatório de fluido hidráulico (52). Uma regulação de modo não-invasivo é executada mediante pressionamento manual do reservatório hidráulico conectado ao dispositivo de esticamento (10).

[0344] Uma adicional modalidade do sistema de acordo com a invenção compreende um dispositivo de realimentação para enviar informação de dentro do corpo do paciente para fora do mesmo, de modo a proporcionar informação de realimentação correlacionada a pelo menos um parâmetro funcional do dispositivo de esticamento ou sistema, ou um parâmetro físico do paciente, dessa forma, otimizando o desempenho do sistema.

[0345] Um parâmetro funcional preferido do dispositivo é correlacionado à transferência de energia para carregamento da fonte interna de energia.

[0346] Na figura 28, é esquematicamente ilustrada uma disposição para suprimento de uma quantidade precisa de energia a um sistema de tratamento de obesidade (28)

implantado em um paciente, cuja pele (36) é indicada por uma linha vertical. Um dispositivo de esticamento (10) é conectado a um dispositivo de transformação de energia implantado (30), igualmente localizado no interior do paciente, preferivelmente, logo abaixo da pele (36) do paciente. De um modo geral, o dispositivo de transformação de energia implantado (30) pode ser colocado no abdômen tórax, músculo da fáscia (por exemplo, na parede abdominal), de forma subcutânea, ou em qualquer outra localização adequada. O dispositivo de transformação de energia implantado (30) é adaptado para receber energia sem fio (E) transmitida a partir de uma fonte externa de energia (34a), provida no dispositivo externo de transmissão de energia (34), localizado exteriormente à pele (36) do paciente, na vizinhança do dispositivo de transformação de energia implantado (30).

[0347] Conforme é bem conhecido no segmento da técnica, a energia sem fio (E), geralmente, pode ser transferida por meio de qualquer adequado dispositivo Transferidor de Energia Transcutâneo (TET), tal como, um dispositivo incluindo uma bobina primária disposta na fonte externa de energia (34a) e uma bobina secundária adjacente, disposta no dispositivo de transformação de energia implantado (30). Quando uma corrente elétrica é alimentada através da bobina primária, a energia na forma de uma voltagem é induzida na bobina secundária, a qual pode ser usada para operar um dispositivo de esticamento, por exemplo, após armazenar a energia de chegada em um dispositivo de armazenamento de energia ou acumulador, tal como, uma bateria

ou um capacitor. Entretanto, a presente invenção, geralmente, não é limitada a qualquer técnica específica de transferência de energia, dispositivos TET ou dispositivos de armazenamento de energia, podendo ser utilizado qualquer tipo de energia sem fio.

[0348] A quantidade de energia recebida dentro do corpo para o dispositivo pode ser comparada com a energia usada pelo dispositivo. O termo "energia usada" pelo dispositivo é então entendido para incluir também a energia armazenada pelo dispositivo. A quantidade de energia transferida pode ser regulada por meio de uma unidade externa de comando (34b), que comanda a fonte externa de energia (34a), com base em um determinado balanço de energia, conforme descrito acima.

[0349] A fim de transferir a quantidade correta de energia, o balanço de energia e a quantidade necessária de energia podem ser determinados por meio de uma unidade interna de controle (56), conectada ao dispositivo de esticamento (10). A unidade interna de controle (56) pode, então, ser disposta para receber diversas medições obtidas por meio de adequados sensores ou dispositivos similares (não mostrado), medindo certas características do dispositivo de esticamento (10), de algum modo refletindo a quantidade exigida de energia necessária para uma adequada operação do dispositivo de esticamento (10). Além disso, a condição presente do paciente pode ser também detectada por meio de adequados dispositivos ou sensores de medição, a fim de prover parâmetros que reflitam a condição do paciente. Consequentemente, essas características e/ou parâmetros

podem ser correlacionados ao estado presente do dispositivo de esticamento (10), tal como, consumo de energia, modo de operação e temperatura, assim como, a condição do paciente refletida por parâmetros, tais como, temperatura do corpo, pressão sanguínea, batimentos cardíacos e respiração.

[0350] Além disso, um dispositivo de armazenamento de energia ou acumulador (58) pode, opcionalmente, ser conectado ao dispositivo de transformação de energia implantado (30), para acumular a energia recebida, para posterior uso pelo dispositivo de esticamento (10). Alternativamente ou adicionalmente, as características de tal tipo de acumulador que também refletem a quantidade necessária de energia podem também ser medidas. O acumulador pode ser substituído por uma bateria e as características medidas podem ser correlacionadas ao estado presente da bateria, tal como, voltagem, temperatura, etc. A fim de proporcionar suficiente voltagem e corrente para o dispositivo de esticamento (10), e ainda para evitar um excessivo aquecimento, é claramente entendido que a bateria deve ser carregada de modo ótimo, mediante recebimento de uma correta quantidade de energia do dispositivo de transformação de energia implantado (30), isto é, uma quantidade de energia não tão pequena, nem demasiadamente grande. O acumulador pode ser também um capacitor com correspondentes características.

[0351] Por exemplo, as características da bateria podem ser medidas regularmente, para determinar o estado momentâneo da bateria, que pode então ser armazenado como uma informação do estado em um adequado dispositivo de

armazenamento, na unidade interna de controle (56). Assim, sempre que novas medições forem feitas, a informação armazenada do estado da bateria pode, conseqüentemente, ser atualizada. Desse modo, o estado da bateria pode ser "calibrado" através da transferência de uma correta quantidade de energia, de modo a manter a bateria em uma condição ótima.

[0352] Portanto, a unidade interna de controle (56) é adaptada para determinar o balanço de energia e/ou a quantidade exigida momentaneamente de energia (como, energia por unidade de tempo ou energia acumulada), baseado nas medições feitas pelos sensores acima mencionados ou dispositivos de medição do dispositivo de esticamento (10) ou do paciente ou, se for usado um dispositivo de armazenamento de energia, ou qualquer combinação dos mesmos. A unidade interna de controle (56) é ainda conectada a um transmissor interno de sinal (82), disposto para transmitir um sinal de controle que reflete a determinada quantidade requerida de energia para um receptor externo de sinal (34c) conectado à unidade externa de controle (34b). A quantidade de energia transmitida da fonte externa de energia (34a) pode então ser regulada em resposta ao sinal de controle recebido.

[0353] Alternativamente, as medições do sensor podem ser transmitidas diretamente para a unidade externa de controle (34h), pelo que o balanço de energia e/ou a quantidade de energia momentaneamente necessária pode ser determinada pela unidade externa de controle (34b), dessa forma, integrando a função acima descrita da unidade interna

de controle (56) na unidade externa de controle (34b). Nesse caso, a unidade interna de controle (56) pode ser omitida e as medições de sensor são fornecidas diretamente ao transmissor interno de sinal (82), o qual envia as medições para o receptor externo de sinal (34c) e unidade externa de controle (34b). O balanço de energia e a quantidade de energia presentemente requerida podem então ser determinados pela unidade externa de controle (34b), com base nas referidas medições do sensor.

[0354] Consequentemente, a presente solução utiliza a realimentação da informação que indica a energia requerida, o que é mais eficiente do que as soluções anteriores, pelo fato de se basear no uso real de energia que é comparado à energia recebida, por exemplo, com relação à quantidade de energia, a diferença de energia, ou à velocidade de recebimento de energia, se comparada à velocidade de energia usada pelo dispositivo de esticamento. O dispositivo de esticamento pode usar a energia recebida, tanto para consumir, como para armazenar a energia em um dispositivo de armazenamento de energia ou dispositivo similar. Os diferentes parâmetros discutidos acima poderão, então, ser usados, caso seja de importância e de necessidade, e também como uma ferramenta para a determinação do real balanço de energia. Entretanto, esses parâmetros podem também ser necessários per si, para quaisquer ações tomadas internamente, para especificamente operar o dispositivo de esticamento.

[0355] O transmissor interno de sinal (82) e o receptor externo de sinal (34c) podem ser implementados como unidades separadas, usando adequados dispositivos de transferência de sinais, tais como, sinais de rádio, de infravermelho (IR) ou sinais ultrassônicos. Alternativamente, o transmissor interno de sinal (82) e o receptor externo de sinal (34c) podem ser integrados no dispositivo de transformação de energia implantado (30) e fonte externa de energia (34a), respectivamente, de modo a conduzir os sinais de controle em uma direção inversa em relação à transferência de energia, basicamente, usando a mesma técnica de transmissão. Os sinais de controle podem ser modulados com relação à frequência, fase ou amplitude.

[0356] Para concluir, a disposição de suprimento de energia ilustrada na figura 28 pode operar, basicamente, da seguinte maneira. O balanço de energia é primeiro determinado pela unidade interna de controle (56). Um sinal de controle que reflète a quantidade requerida de energia é também criado pela unidade interna de controle (56) e o sinal de controle é transmitido do transmissor interno de sinal (82) para o receptor externo de sinal (34c). Alternativamente, o balanço de energia pode ser determinado pela unidade externa de controle (34h), ao invés de depender da implementação, conforme mencionado acima. Nesse caso, o sinal de controle pode conduzir resultados de medição de diversos sensores. A quantidade de energia emitida da fonte externa de energia (34a) pode então ser regulada pela unidade externa de controle (34b), com base no balanço de energia determinado, por exemplo, na resposta ao sinal de controle recebido. Esse

processo pode ser repetido intermitentemente em certos intervalos, durante o andamento da transferência de energia ou pode ser executado em uma base mais ou menos contínua, durante a etapa de transferência de energia.

[0357] A quantidade de energia transferida, geralmente, pode ser regulada mediante ajuste de diversos parâmetros de transmissão na fonte externa de energia (34a), tais como, voltagem, corrente, amplitude, frequência de onda e características de pulso.

[0358] Um método é então provido para controlar a transmissão de energia sem fio fornecida a um dispositivo de esticamento eletricamente operável implantado em um paciente. A energia sem fio (E) é transmitida a partir de uma fonte externa de energia localizada fora do paciente, sendo recebida por um receptor interno de energia localizado no interior do paciente, o receptor interno de energia sendo conectado ao dispositivo de esticamento para direta ou indiretamente fornecer a energia recebida ao mesmo. Um balanço de energia é determinado entre a energia recebida pelo receptor interno de energia e a energia usada para o dispositivo de esticamento. A transmissão de energia sem fio (E) da fonte externa de energia é então controlada com base no balanço de energia determinado.

[0359] Um sistema é também provido para controlar a transmissão de energia sem fio fornecida a um dispositivo de esticamento eletricamente operável implantado em um paciente. O sistema é adaptado para transmitir energia sem fio (E) a partir de uma fonte externa de energia localizada fora do paciente, que é recebida por um dispositivo de

transformação de energia implantado, localizado no interior do paciente, o dispositivo de transformação de energia implantado sendo conectado ao dispositivo de esticamento, para direta ou indiretamente fornecer a energia recebida ao mesmo. O sistema é ainda adaptado para determinar um balanço de energia entre a energia recebida pelo dispositivo de transformação de energia implantado e a energia usada pelo dispositivo de esticamento e controlar a transmissão de energia sem fio (E) a partir da fonte externa de energia, com base no balanço de energia determinado.

[0360] O parâmetro funcional do dispositivo é correlacionado à transferência de energia para carregar a fonte interna de energia.

[0361] Em ainda uma modalidade alternativa, a fonte externa de energia é comandada de fora do corpo do paciente, para liberar energia eletromagnética sem fio e a energia eletromagnética sem fio liberada é utilizada para a operação do dispositivo de esticamento.

[0362] Em outra modalidade, a fonte externa de energia está comandando de fora do corpo do paciente para liberar energia não-magnética sem fio, e a energia não-magnética sem fio é usada para operar o dispositivo de esticamento.

[0363] Os especialistas versados na técnica podem imaginar que as diversas modalidades acima, de acordo com as figuras 17-29, podem ser combinadas de diversas e diferentes maneiras. Por exemplo, o interruptor elétrico (38), operado por meio de energia polarizada, pode ser incorporado em quaisquer das modalidades das figuras 11, 18-24, o

dispositivo hidráulico de desvio de válvula (54) pode ser incorporado na modalidade da figura 16 e a caixa de engrenagens (74) pode ser incorporada na modalidade da figura 15. Deve se observar que o interruptor simplesmente pode significar qualquer circuito ou componente eletrônico.

[0364] A transferência de energia sem fio para operar o dispositivo de esticamento foi descrita para possibilitar uma operação não-invasiva. Deve ser observado que o dispositivo de esticamento pode ser operado também com energia ligada a um condutor. Um desses exemplos é mostrado na figura 29, em que um interruptor externo (84) é interligado entre a fonte externa de energia (344) e um dispositivo de operação, tal como, um motor elétrico, regulando o dispositivo de esticamento (10) por meio de linhas de energia (86) e (88). Uma unidade externa de controle (34b) comanda a operação do interruptor externo para efetuar uma adequada operação do dispositivo de esticamento (10).

Acionamento Hidráulico ou Pneumático

[0365] As figuras 30-33 mostram em maiores detalhes diagramas em bloco de quatro diferentes modos de acionamento hidráulico ou pneumático de um dispositivo para tratamento de obesidade, de acordo com a invenção.

[0366] A figura 30 mostra um dispositivo para tratamento de obesidade conforme descrito acima, com referência a quaisquer das figuras 1-6. O dispositivo compreende um dispositivo de esticamento (10) e ainda um reservatório de regulação separado (16), uma bomba unidirecional (44) e uma válvula recíproca (54).

[0367] A figura 31 mostra o dispositivo de esticamento (10) e um reservatório de fluido (16). Ao movimentar a parede do reservatório de regulação ou modificar o tamanho do mesmo de diversas e diferentes maneiras, o ajuste do dispositivo de esticamento pode ser realizado sem qualquer válvula, apenas a passagem livre de fluido a qualquer momento, mediante a movimentação da parede do reservatório.

[0368] A figura 32 mostra o dispositivo de esticamento (10), uma bomba de duas vias (44) e o reservatório de regulação (16).

[0369] A figura 33 mostra um diagrama em bloco de um sistema servo inverso, com um primeiro sistema fechado comandando um segundo sistema fechado. O servossistema compreende um reservatório de regulação (16) e um servo-reservatório (90). O servo-reservatório (90) comanda mecanicamente um dispositivo de esticamento (10) através de uma interligação mecânica (94), o dispositivo de esticamento tendo uma cavidade expansível/contraível. Essa cavidade é preferivelmente expandida ou contraída mediante suprimento de fluido hidráulico a partir do maior reservatório ajustável (92) em conexão de fluido com o dispositivo de esticamento (10). Alternativamente, a cavidade contém um gás compressível, o qual pode ser comprimido e expandido sob o comando do servo-reservatório (90).

[0370] O servo-reservatório (90) pode também fazer parte do próprio dispositivo de esticamento.

[0371] Em uma modalidade, o reservatório de regulação é colocado de forma subcutânea, sob a pele (36) do

paciente, sendo operado mediante impulsionamento da superfície externa do mesmo através de um dedo. Esse sistema de tratamento de obesidade é ilustrado nas figuras 34a-34c. Na figura 34a, é mostrado um reservatório de regulação subcutâneo flexível (16), conectado a um servo-reservatório no formato de um abaulamento (90), por meio de um conduto (18). Esse servo-reservatório no formato de fole (90) é compreendido em um dispositivo de esticamento flexível (10). No estado mostrado na figura 34a, O servo-reservatório (90) contém uma mínima quantidade de fluido e a maior parte do fluido é encontrada no reservatório de regulação (16). Devido à interligação mecânica entre o servo-reservatório (90) e o dispositivo de esticamento (10), o formato externo do dispositivo de esticamento (10) é contraído, isto é, ocupa menos espaço do que o seu volume máximo. O volume máximo é mostrado com linhas tracejadas na figura.

[0372] A figura 34b mostra um estado em que um usuário, tal como, um paciente, tendo o dispositivo de esticamento implantado, pressiona o reservatório de regulação (16), de modo que o fluido ali contido é trazido para circular através do conduto (18) e dentro do servo-reservatório (90), o qual, graças ao seu formato tipo fole, se expande longitudinalmente. Essa expansão, por sua vez, expande o dispositivo de esticamento (10), de modo a que o mesmo ocupe seu volume máximo, dessa forma, esticando a parede do estômago (não mostrado) através de seu contato.

[0373] O reservatório de regulação (16) é preferivelmente provido de um dispositivo ou de meios para manter o seu formato após a compressão. Esse dispositivo,

esquemáticamente mostrado com a referência (16a) na figura, irá então manter o dispositivo de esticamento (10) numa posição esticada, também quando o usuário liberar o reservatório de regulação. Desse modo, o reservatório de regulação opera essencialmente como um interruptor de comutação liga/desliga, para o sistema de tratamento de obesidade.

[0374] Uma modalidade alternativa da operação hidráulica ou pneumática será agora descrita com referência às figuras 35 e 36a-36c. O diagrama em bloco mostrado na figura 35 compreende um primeiro sistema fechado comandando um segundo sistema fechado. O primeiro sistema compreende um reservatório de regulação (16) e um servo-reservatório (90). O servo-reservatório (90) comanda mecanicamente um reservatório maior ajustável (92) através de uma interligação mecânica (94). Um dispositivo de esticamento (10) tendo uma cavidade expansível/contraível, por sua vez, pode ser controlado pelo reservatório maior ajustável (92), mediante suprimento de fluido hidráulico do reservatório maior ajustável (92) em conexão de fluido com o dispositivo de esticamento (10).

[0375] Um exemplo dessa modalidade será agora descrito fazendo-se referência às figuras 36a-36c. Assim como na modalidade anterior, o reservatório de regulação é colocado de modo subcutâneo sob a pele do paciente e é operado mediante impulsionamento de sua superfície externa através de um dedo. O reservatório de regulação (16) está em conexão de fluido com um servo-reservatório (90), de formato tipo fole, por meio de um conduto (18). No primeiro sistema

fechado (16, 18, 90) mostrado na figura (34a), o servo-reservatório (90) contém uma mínima quantidade de fluido e a maior parte de fluido é encontrada no reservatório de regulação (16).

[0376] O servo-reservatório (90) é mecanicamente conectado a um reservatório maior ajustável (92), no presente exemplo, tendo também um formato de fole, mas com um diâmetro maior do que o servo-reservatório (90). O reservatório maior ajustável (92) está em conexão de fluido com o dispositivo de esticamento (10). Isso significa que quando um usuário empurra o reservatório de regulação (16), desse modo, deslocando fluido do reservatório de regulação (16) para o servo-reservatório (90), a expansão do servo-reservatório (90) irá deslocar um maior volume de fluido do reservatório maior ajustável (92) para o dispositivo de esticamento (10). Em outras palavras, nesse sistema servo inverso, um pequeno volume no reservatório de regulação é comprimido com uma força mais intensa, isso criando um movimento de uma maior área total, com menos intensidade de força por unidade de área.

[0377] De modo similar à modalidade anterior descrita acima, com referência às figuras 34a-34c, o reservatório de regulação (16) é preferivelmente provido de um dispositivo ou de meios para manter o seu formato após a compressão. Esse dispositivo, esquematicamente mostrado com a referência (16a) na figura, irá então manter o dispositivo de esticamento (10) numa posição esticada, também quando o usuário liberar o reservatório de regulação. Desse modo, o reservatório de regulação opera essencialmente como um

interruptor de comutação liga/desliga, para o sistema de tratamento de obesidade.

Método

[0378] Assim, a invenção compreende um método para cirurgicamente tratar um paciente obeso, o método compreendendo as etapas de cortar uma abertura na parede abdominal do paciente, dissecar uma área em volta do estômago, colocar um dispositivo para tratamento de uma parte de parede do estômago do paciente e suturar a parede do estômago.

[0379] O dispositivo para tratamento de obesidade é preferivelmente colocado em um paciente através de uma abordagem laparoscópica abdominal, compreendendo as etapas de: inserir uma agulha ou um instrumento tipo tubo dentro do abdômen do corpo do paciente; usar a agulha ou um instrumento tipo tubo para encher o abdômen do paciente com gás, dessa forma, expandindo a cavidade abdominal do paciente; colocar, pelo menos, dois trocartes laparoscópicos no corpo do paciente, inserindo uma câmara através de um dos trocartes laparoscópicos dentro do abdômen do paciente; inserir, pelo menos, um instrumento de dissecação através de um dos ditos pelo menos dois trocartes laparoscópicos e dissecar uma área de colocação idealizada do paciente; e colocar um dispositivo para tratamento de obesidade em conexão com a parede do estômago.

[0380] O método pode compreender ainda a etapa de em um estágio pós-operatório regular o dito pelo menos um dispositivo de esticamento para: esticar uma parte da parede

do estômago e regular o dispositivo de esticamento de fora do corpo do paciente, de modo a afetar o apetite do paciente.

Instrumentos

[0381] Um método intraluminal de embainhar um dispositivo de esticamento (10) exteriormente à parede de estômago (12) será agora descrito, fazendo-se referência às figuras 5a-5i. Inicialmente, um instrumento (600), preferivelmente, um instrumento gastroscópico, é inserido dentro da boca do paciente, ver a figura 5a. O instrumento compreende um dispositivo de injeção (601, 602) para injetar cada fluido ou um dispositivo dentro do estômago do paciente. O instrumento (600) compreende ainda uma unidade de controle (606), adaptada para comandar a operação do instrumento. Para tal fim, a unidade de controle (606) compreende um ou mais dispositivos de direcionamento, na modalidade mostrada na figura, na forma de dois dispositivos de indicação de posição (Joystick) (603) e dois botões de controle (604). Um monitor (605) é provido para exibir a imagem proporcionada por um dispositivo ótico, para visualização do interior do estômago, tal como, uma câmera (não mostrado) disposta na extremidade externa do elemento alongado (607) (ver as figuras 5e-5i). A câmera, que pode compreender fios elétricos conectores se estendendo ao longo do elemento alongado, pode ser auxiliada por uma fonte de luz (não mostrado) colocada de modo mais distante do elemento alongado para iluminar o interior do estômago. O dispositivo ótico pode compreender também fibras óticas colocadas ao longo do elemento alongado, saindo do corpo do paciente, para visualização externa do interior do estômago.

[0382] O instrumento é ainda inserido dentro do esôfago e dentro do estômago do paciente (ver a figura 37b). Através do instrumento (600), é criado um furo (12b) na parede do estômago (12). Para esse fim, o instrumento é provido com um ou mais cortadores (615) na extremidade mais distante do mesmo. Esses cortadores, logicamente, podem ser projetados de diferentes maneiras, como, por exemplo, um cortador tipo tambor dentado, girando em torno do eixo central do instrumento tipo tubo.

[0383] Após o corte de um furo na parede do estômago, a extremidade mais distante do instrumento (600) é inserida através do furo (2b), de modo a terminar exteriormente à parede do estômago (12a). Isso é mostrado na figura 37c, mostrando uma vista lateral do estômago (12) e na figura 37d, a qual é uma vista em corte do estômago mostrado na figura 37c, tomada ao longo das linhas Vd-Vd.

[0384] O instrumento (600) é adaptado para criar uma "cavidade" ou "bolsa" exterior ao estômago, em volta do furo (12b) na parede do estômago (12). Tal instrumento e método de provisão da bolsa serão agora descritos.

[0385] As figuras 37e-37i mostram um instrumento gastroscópico ou laparoscópico para embainhamento de um dispositivo de esticamento (10) na parede do estômago (12) do paciente, mediante criação de uma bolsa de material da parede de estômago (12), na qual o dispositivo de esticamento (10) é colocado. O instrumento, geralmente designado por (600) e que pode compreender as características descritas acima com referência às figuras 4a-4d, compreende um elemento alongado (607) tendo uma extremidade mais próxima e uma

extremidade mais distante, o elemento alongado (607) tendo um diâmetro menor que aquele do esôfago do paciente e sendo flexível, de modo a permitir a introdução do elemento alongado flexível (607) com sua extremidade mais distante, primeiro através da garganta do paciente, depois, esôfago e dentro do estômago (12), e se dirigindo para a parede do estômago (12a).

[0386] O dispositivo de penetração ou cortador de estômago (615) é provido no elemento alongado (607) na extremidade mais distante do mesmo, para penetrar na parede do estômago (12a), de modo a criar um furo na parede do estômago (12a), para permitir a introdução do elemento alongado (607) através do furo. O dispositivo de penetração do estômago (615) pode ser adaptado para ser operável para retrain o dito dispositivo de penetração no estômago (615), após a parede do fundo do estômago (12a) ter sido penetrada, de um modo que não cause danos ao tecido dentro do corpo. O instrumento compreende ainda um especial dispositivo de sustentação (609), provido no elemento alongado (607), no lado mais próximo ao dispositivo de penetração (615).

[0387] O elemento alongado compreende ainda um elemento expansível (611), o qual é adaptado para ser expandido, após o elemento alongado ter penetrado na parede do estômago (12a), dessa forma, auxiliando na criação de uma cavidade ou bolsa, adaptada para sustentar o dispositivo de enchimento de volume (610). O elemento expansível (611) pode compreender um balão circular inflável, provido perifericamente em volta da porção extrema mais distante do elemento alongado flexível (607).

[0388] As etapas do método quando do embainhamento do dispositivo de enchimento de volume serão agora descritas em maiores detalhes. Após o instrumento (600) ter sido inserido dentro do estômago (12), o dispositivo de penetração no estômago (615) é colocado em contato com a parede do estômago (12) (ver a figura 37e). O dispositivo de penetração no estômago ou dispositivo cortador (615) é então trazido para criar o furo (12b) na parede do estômago, após o que, pelo menos o elemento expansível (611) é trazido através do furo (12b) na parede do estômago. O dispositivo especial de sustentação (609), nessa etapa, é trazido para um estado de sustentação, onde se expande radialmente, de modo a formar uma superfície de apoio essencialmente circular com a parede do estômago (12) (ver a figura 37f). Desse modo, a inserção do dispositivo de penetração no estômago (615) e do elemento expansível (611) através do furo (12) na parede do estômago é limitada para a posição mostrada na figura 37f.

[0389] O elemento expansível (611) é então expandido. Nesse caso, o elemento expansível compreende um balão ou elemento similar, em que o ar ou outro fluido são injetados no dito elemento.

[0390] A parte do elemento alongado (607), compreendendo o elemento expansível (611) é então retraída na direção mais próxima, conforme indicado pela seta na figura 37g, dessa forma, puxando a parede de estômago (612) para dentro de uma estrutura tipo cesta ou tipo taça, criada pelo especial dispositivo de sustentação (609).

[0391] Um dispositivo de sutura ou grampeamento (608) é ainda provido, na forma de um dispositivo conectado

ao elemento alongado (607) ou como um instrumento separado. O elemento de sutura ou grampeamento compreende uma extremidade de sutura ou grampeamento (613), a qual é adaptada para fechar a cavidade ou bolsa por meio de suturas ou grampos (14), de fixação estômago a estômago.

[0392] Numa etapa adicional, ilustrada na figura 37h, um dispositivo de esticamento inflável (10) é colocado em seu estado desinflado na estrutura tipo taça. O dispositivo de esticamento (10) é depois inflado, obtendo o seu estado inflado ou expandido (ver a figura 37i). Essa expansão dispositivo de esticamento (10) pode ser conseguida, mediante injeção de um fluido ou gel dentro do dispositivo de esticamento desinflado. Também, pode ser conseguida mediante injeção de um material que é deixado curar, dessa forma, formando um dispositivo sólido (10). Assim, o dispositivo de esticamento (10), mostrado nas figuras 37h e 37i, pode ilustrar o dispositivo tipo balão, o qual é subsequentemente cheio com um fluido ou um gel ou, alternativamente, com um material que é simplesmente injetado dentro da estrutura tipo taça, formada pela parede de estômago (12).

[0393] O fluido que é usado para encher o dispositivo de esticamento (10) pode ser qualquer fluido adequado para enchimento do dispositivo de esticamento (10), como, por exemplo, uma solução salina. Em outra modalidade, quando esse fluido é um fluido que é adaptado para ser transformado para o estado sólido, o fluido pode ser poliuretano líquido.

[0394] A fim de minimizar ou eliminar inteiramente vazamentos, o fluido é isotônico, isto é, apresenta a mesma

concentração osmótica que a dos fluidos do corpo humano. Outro modo de prevenir a difusão é prover um fluido que compreenda moléculas grandes, como, por exemplo, moléculas de iodo.

[0395] As suturas ou grampos (14) de fixação estômago a estômago, preferivelmente, são providos com porções de fixação que exibem uma estrutura, por exemplo, uma estrutura tipo rede, adaptada para se dispor em contato com a parede do estômago (12), para promover o crescimento de um tecido humano, para prender a colocação de longo prazo do dispositivo de esticamento fixada à parede do estômago.

[0396] Dessa forma, o dispositivo de esticamento inflável (10) é em seu estado inflado ou expandido embainhado por uma porção de parede do estômago do paciente, exteriormente à parede do estômago (12).

[0397] Durante uma ou mais das etapas descritas acima, o estômago pode ser inflado com gás, preferivelmente, por meio de um instrumento gastroscópico.

[0398] O dispositivo de esticamento (10) descrito acima com referência às figuras 37a-37i, foi descrito como um dispositivo de esticamento inflável. Deverá ser observado que o dito dispositivo pode ser também um dispositivo de esticamento elástico, com uma elasticidade que permite a compressão, de modo a ser inserido dentro de um instrumento gastroscópico, e que se expande para um estado expandido, após deixar o instrumento.

[0399] Em uma modalidade, o dispositivo de esticamento (10) compreende um dispositivo de esticamento inflável (10), expansível para um estado expandido. Nesse

caso, o dispositivo de esticamento inflável (10) é provido de uma porta de entrada (18b) para um fluido, sendo adaptado para ser conectado a um instrumento gastroscópico. Essa modalidade será agora descrita em detalhes, fazendo-se referência às figuras 38a-38d.

[0400] Um dispositivo de esticamento inflável em seu estado não-expandido é mostrado na figura 38a. Esse dispositivo se apresenta essencialmente na forma de um dispositivo de esticamento desinflado (10), na forma de balão, tendo uma porta de entrada (18h). Nesse estado, o dispositivo de esticamento inflável (10) apresenta um diâmetro de no máximo alguns milímetros, permitindo ao mesmo ser inserido dentro do estômago através do esôfago do paciente por meio de um instrumento gastroscópico tipo tubo (600), ou através de um trocarte laparoscópico, em um método laparoscópico abdominal, mediante uso de um instrumento tipo tubo (600), ilustrado na figura 38h. O instrumento compreende uma luva externa (600a) e uma luva interna (600b), a qual pode ser deslocada longitudinalmente em relação à luva externa. A luva interna é provida de um dispositivo cortador na forma de uma borda de corte (615), na extremidade mais distante da mesma. Essa borda de corte pode ser usada para cortar um furo na parede do estômago, conforme será explicado em maiores detalhes em seguida.

[0401] Quando o instrumento alcança uma parede do estômago, a partir do interior ou do exterior do mesmo, ver a figura 38c, a luva interna é trazida para frente, a partir de sua posição na luva externa e entra em contato com a parede do estômago (12a). A borda de corte (615) da luva

interna então corta um furo na parede do estômago, de modo a permitir uma subsequente inserção do dispositivo de enchimento de volume (10) dentro desse furo (ver a figura 38d). A fim de impulsionar o dispositivo de esticamento através do furo, pode ser provido um pistão (602) no instrumento. Assim, o instrumento compreende ainda um pistão (602), adaptado para empurrar um dispositivo de esticamento desinflado (10) para fora de uma posição na luva interna, essa posição sendo mostrada na figura 38b, para uma posição fora da luva interna, esta posição sendo mostrada na figura 38d.

[0402] A fim de proteger o dispositivo de esticamento desinflado (10) da borda de corte (615) da luva interna, uma adicional luva de proteção (não mostrado) pode ser provida em volta do dispositivo de esticamento.

[0403] As figuras 39a-39j mostram um instrumento para uso em um método de engate de um dispositivo de esticamento (10) à parede do estômago de um paciente. O instrumento é adaptado para ser inserido através de um objeto modelado na forma de um tubo estreito, tal como, um gastroscópio, usado em um procedimento intraluminal, ou através de um trocarte laparoscópico, usado em um procedimento laparoscópico. O instrumento compreende um elemento alongado (650) que é adaptado para ser flexível por meio de uma construção que compreende múltiplos elementos no formato de anel, entretanto, é igualmente concebível que o dito elemento alongado (650) seja adaptado para ser flexível no caso do dito elemento alongado (650), ser feito de um material flexível ou ajustável. O elemento alongado (650) é

inserido dentro do corpo e colocado na proximidade da parede do estômago (12) do paciente, a partir do exterior ou do anterior do mesmo. O elemento alongado (650) apresenta um especial dispositivo de sustentação (651), adaptado para sustentar o estômago por meio de elementos mecânicos de agarramento ou por meio de vácuo. O dispositivo especial de sustentação (651) compreende uma primeira junta (652) e uma segunda junta (653), que possibilitam ao especial dispositivo de sustentação (651) ser operável em relação ao elemento alongado (650) e, dessa forma, colocar uma parte do dispositivo de sustentação (651), compreendendo os elementos mecânicos de agarramento ou elementos a vácuo, em contato com a parede do estômago (12) do paciente. A figura 39b mostra o especial dispositivo de sustentação (651), quando colocado em contato com a parede do estômago (12) de um paciente humano, após o que o especial dispositivo de sustentação (651) se conecta à parede do estômago (12), para sustentar a parede do estômago (12). A figura 39c mostra o instrumento quando é realizada a etapa de avanço de uma haste de impulsionamento (654) do elemento alongado (650). A haste de impulsionamento (654) empurra a parede do estômago (12) para criar uma cavidade ou bolsa na mesma. A figura 39d mostra o instrumento girado de 90° em relação às figuras 39a-39c. Essa vista mostra os especiais elementos de sustentação (651a, 651b) operacionalmente fixados a dois lados do elemento alongado (650) e estando em contato com a parede do estômago (12), sustentando a parede do estômago (12), na medida em que a haste de impulsionamento (654) promove uma impulsão para criar uma cavidade ou bolsa. Quando

a haste de impulsionamento (654) tiver empurrado a parede do estômago (12) para uma posição desejada, os especiais dispositivos de sustentação (651la, 651b) se movimentam na direção da haste de impulsionamento (654) e, dessa forma, fecham a cavidade ou bolsa.

[0404] Após a cavidade ou bolsa ter sido criada, é preciso que seja vedada. A figura 39f mostra o avanço de um dispositivo de sutura ou grampeamento (655) a partir do elemento alongado (650). O dispositivo de sutura ou grampeamento (655) é posicionado em conexão com a parede do estômago, após o que o dispositivo de sutura ou grampeamento começa O procedimento de sutura ou grampeamento da parede de estômago (12), criando uma vedação de suturas ou grampos (14) de fixação estômago a estômago. O instrumento é movimentado ao longo da parede do estômago (12) do paciente, dessa forma, criando e vedando uma cavidade ou bolsa usando o instrumento, conforme mostrado nas figuras 39g e 39h. Quando uma cavidade ou bolsa de desejado tamanho tiver sido criada e vedada, um elemento de inserção (656) é avançado a partir do elemento alongado (650). O elemento de inserção (656) é adaptado para inserir um dispositivo de esticamento (10) que é inflável, conforme descrito anteriormente. Após o elemento de inserção (656) ter sido posicionado na cavidade ou bolsa, o dispositivo de esticamento (10) é inserido através do elemento de inserção (656) dentro da cavidade ou bolsa por meio de um fluido ou gás pressurizado, ou por meio de elemento mecânico de avanço impulsionando O dito dispositivo de esticamento inflável (10) para dentro da cavidade ou bolsa. O elemento de inserção então promove a

expansão do dispositivo de esticamento inflável com um fluido ou gás e veda a seção final da bolsa usando suturas ou grampos (14) de fixação estômago a estômago. A modalidade descrita explica o processo de inserção de um dispositivo de esticamento inflável, entretanto, é igualmente concebível que o dispositivo de esticamento (10) seja expansível no caso do dispositivo de esticamento (10) ser feito de um material elástico.

[0405] As figuras 40a-40f mostram um instrumento para uso em um método de engate de um dispositivo de esticamento (10) à parede do estômago (12) de um paciente. O instrumento é adaptado para ser inserido através de um objeto modelado na forma de um tubo estreito, tal como, um gastrosκόpio, usado em um procedimento intraluminal, ou através de um trocarte laparoscópico, usado em um procedimento laparoscópico. O instrumento compreende um elemento alongado (660) que é adaptado para ser flexível por meio de uma construção que compreende múltiplos elementos no formato de anel, entretanto, é igualmente concebível que o dito elemento alongado (660) seja adaptado para ser flexível no caso do dito elemento alongado (660), ser feito de um material flexível ou ajustável. O elemento alongado (660) é inserido dentro do corpo e colocado na proximidade da parede do estômago (12) do paciente, a partir do exterior ou do interior do mesmo. O elemento alongado (660) apresenta múltiplos dispositivos especiais de sustentação (661), adaptados para sustentar o estômago por meio de elementos mecânicos de agarramento ou por meio de vácuo. Os dispositivos especiais de sustentação (661) são travados em

uma posição ao longo do elemento alongado (660), por meio de um anel de travamento (662). Os dispositivos especiais de sustentação são feitos de uma extremidade previamente dobrada de material flexível, para se expandir em um dispositivo de forma de funil, quando o dito anel de travamento (662) é removido. O especial dispositivo de sustentação em seu estado expansível no formato de funil é mostrado na figura 40b. A figura 40b mostra ainda o especial dispositivo de sustentação (661) quando colocado em contato com a parede de estômago (12) de um paciente humano, após o que o especial dispositivo de sustentação (661) se conecta a parede do estômago (12), para sustentar a parede do estômago (12). A figura 40c mostra o instrumento quando é realizada a etapa de avanço de uma haste de impulscionamento (664), a partir do elemento alongado (660). A haste de impulscionamento (664) empurra a parede do estômago (12) para criar uma cavidade ou bolsa na mesma. Quando a haste de impulscionamento (664) tiver empurrado a parede do estômago (12) para uma posição desejada, os especiais dispositivos de sustentação (661) se movimentam na direção da haste de impulscionamento (664) e, dessa forma, fecham a cavidade ou bolsa.

[0406] Após a cavidade ou bolsa ter sido criada, é preciso que seja vedada. A figura 40d mostra o avanço de um dispositivo de sutura ou grampeamento (665) a partir do elemento alongado (660). O dispositivo de sutura ou grampeamento (665) é posicionado em conexão com a parede do estômago, após o que o dispositivo de sutura ou grampeamento começa o procedimento de sutura ou grampeamento da parede de

estômago (12), criando uma vedação de suturas ou grampos (14) de fixação estômago a estômago. Após isso, um elemento de inserção (666) é avançado a partir do elemento alongado (660) e os especiais dispositivos de sustentação (661) são retraídos. O elemento de inserção (666) é adaptado para inserir um dispositivo de esticamento (10) que é inflável, conforme descrito anteriormente. Após o elemento de inserção (666) ter sido posicionado na cavidade ou bolsa, o dispositivo de esticamento (10) é inserido através do elemento de inserção (666) na cavidade ou bolsa por meio de um fluido ou gás pressurizado ou por meio de um elemento mecânico de avanço impulsinando o dito dispositivo de esticamento inflável (10) dentro da cavidade ou bolsa. O elemento de inserção (666) então expande o dispositivo de esticamento inflável com um fluido ou gás e veda a seção final da bolsa usando suturas ou grampos (14) de fixação estômago a estômago. A modalidade descrita explica o processo de inserção de um dispositivo de esticamento inflável (10), entretanto, é igualmente concebível, que o dispositivo de esticamento inflável (10) seja expansível, no caso do dito dispositivo de esticamento (10) ser feito de um material elástico. A figura 40f mostra como o dispositivo de esticamento (10) é embainhado na parede do estômago (12), numa cavidade ou bolsa vedada com suturas ou grampos (14) de fixação estômago a estômago.

[0407] A figura 41a mostra um instrumento usado em um método de engate de um dispositivo de esticamento de acordo com quaisquer das modalidades do presente pedido de patente, à parede de estômago (12). O instrumento compreende

um elemento alongado (670) que é adaptado para ser flexível por meio de uma construção que compreende múltiplos elementos no formato de anel, entretanto, é igualmente concebível que o dito elemento alongado (670) seja adaptado para ser flexível no caso do mesmo ser feito de um material flexível ou ajustável. O elemento alongado (670) é inserido dentro do corpo e colocado na proximidade da parede do estômago (12) do paciente, a partir do seu interior. Um elemento de penetração de estômago (672) é colocado na extremidade mais distante do elemento alongado (670), fixado de um modo retrátil a uma luva protetora (673), adaptada para proteger o tecido do corpo do afiado elemento de penetração ou elemento cortador (672), após a operação de corte ter sido realizada.

[0408] A figura 41b mostra o instrumento compreendendo o elemento alongado (670) após a operação de corte ter sido realizada e o elemento de penetração ou cortador do estômago (672) ter sido retraído dentro da luva protetora (673). Um fio guia (671) é empurrado através do elemento alongado (670), através do furo feito na parede do estômago (12), e para fora através do abdômen, sendo então colocado no interior da pele do paciente, que é penetrada a partir do exterior, para permitir ao fio guia (671) sair do abdômen. O fio guia (671) pode então ser usado para direcionar um conduto (18) ou uma sonda fixada ao dispositivo de esticamento (10), para colocação no estômago, no interior do mesmo. O dispositivo de esticamento (10) com o conduto (18) ou sonda elétrica se constitui em um dispositivo de esticamento (10), de acordo com quaisquer das modalidades do

presente pedido de patente. O direcionamento do conduto (18) ou da sonda elétrica possibilita a fixação do conduto (18) ou sonda elétrica a uma unidade de comando (42), colocada subcutaneamente no paciente, no exterior do abdômen.

[0409] A figura 42 mostra um fluxograma descrevendo as etapas necessárias em um método intraluminal de inserção de um dispositivo para esticamento de uma porção de parede de estômago, em que o método compreende as etapas de inserir um instrumento dentro do esôfago (203) do paciente;

- etapa (1a): inserindo um dispositivo dentro do estômago do paciente através do esôfago (203) usando o instrumento;

- etapa (2a): colocando o dispositivo (10) em contato com a parede do estômago (12);

- etapa (3a): fixando o dispositivo à parede do estômago (12), de modo que o dispositivo possa esticar uma parte da parede do estômago (12).

[0410] O método descrito pode compreender ainda a etapa de regular de um modo não-invasivo o dispositivo, após ter sido completada a colocação do dispositivo.

[0411] A figura 43 mostra um fluxograma que descreve as etapas necessárias em um método abdominal de inserção de um dispositivo para esticamento de uma porção de parede de estômago, o método compreendendo as etapas de:

- etapa (1b): cortar um furo na parede abdominal do dito paciente;

- etapa (2b): dissecar uma área em volta do estômago;

- etapa (3b): colocar o dito dispositivo em contato com o estômago; e

- etapa (4b): fixar direta ou indiretamente, através de embainhamento da parede do estômago o dispositivo à parede do estômago, de modo que o dispositivo possa esticar uma porção da dita parede do estômago.

[0412] O método descrito pode compreender ainda as etapas de fechar o furo do abdômen usando suturas ou grampos (14) e, de um modo não-invasivo, regular o dispositivo, após ter sido completada a colocação do referido dispositivo.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para tratamento de obesidade que compreende:

- pelo menos, um dispositivo de esticamento operável (10; 10''; 110a; 110b; 410b; 50; 810) implantável em um paciente, o qual opera para esticar uma porção de parede do estômago (12) do paciente; e

- um dispositivo de operação implantável (90; 42; 54; 40; 217; 218; 452), para operar o dispositivo de esticamento implantável para esticar a porção de parede do estômago, **caracterizado pelo** fato de que o dispositivo de esticamento operável (10; 10''; 110a; 110b; 410b; 50; 810) é operável por ação mecânica, pneumática e/ou hidráulica, o qual é colocado contra o exterior da parede do estômago, e em que o dispositivo de operação implantável opera de modo não-invasivo o dispositivo de esticamento.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o dispositivo de esticamento compreende um primeiro elemento de engate (10''; 110a; 210a; 410b), que se engata a uma primeira parte de parede do estômago, e um segundo elemento de engate (10''; 110b; 210b; 410b), que se engata a uma segunda parte próxima da parede do estômago, apenas de forma espaçada da primeira parte do estômago, em que o dispositivo de operação opera os primeiro e segundo elementos de engate, movimentando esses elementos distantes entre si, quando os elementos de engate se engatarem com as primeira e segunda partes do estômago, para esticar a porção de parede do estômago entre as primeira e segunda partes do estômago.

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** fato de que pelo menos um dos primeiro e segundo elementos de engate compreende uma estrutura promotora de crescimento de tecido (213), que se dispõe em contato com a parede externa do estômago.

4. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo** fato de que o dispositivo de esticamento compreende um corpo (10; 10''; 110a; 110b; 410b; 50; 810), que preenche um volume definido pelas porções de parede do estômago.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** fato de que o corpo é um corpo expansível que é embainhado por uma porção de parede do estômago do paciente, e em que o dispositivo de operação compreende um reservatório de fluido (16, 46; 52; 90; 452), o qual se encontra em comunicação fluida com uma câmara do corpo expansível, o dispositivo de operação sendo operável de modo não-invasivo para distribuir fluido do reservatório de fluido para a câmara do corpo expansível, para expandir o dito corpo, de modo que a porção de parede do estômago seja esticada, quando o corpo expansível se encontrar embainhado.

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo** fato de que o reservatório de fluido (452) é operado mediante pressionamento manual.

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo** fato de que o dispositivo de operação compreende um mecanismo servo inverso (90), e em que um pequeno volume de fluido no reservatório de fluido é comprimido com uma força de maior intensidade, e em que a

câmara do corpo cria um movimento de um maior volume total, com menos força por unidade de volume.

8. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo** fato de que o dispositivo de esticamento compreende um dispositivo de esticamento mecanicamente regulado.

9. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo** fato de compreender ainda um motor (40; 217; 218; 444; 78) ou uma bomba (444; 54; 78) regulando o dispositivo de esticamento.

10. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado pelo** fato de que o dispositivo de operação compreende um interruptor subcutâneo (38; 72; 80; 472), que é operado de modo não-invasivo, mediante pressionamento manual do mesmo, para operação do dispositivo de esticamento.

11. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pelo** fato de que o dito dispositivo compreende pelo menos dois dispositivos de esticamento operáveis (410b), que esticam, pelo menos, duas diferentes porções da parede do estômago, em que o dispositivo é regulado em um estado pós-operatório e de modo não-invasivo.

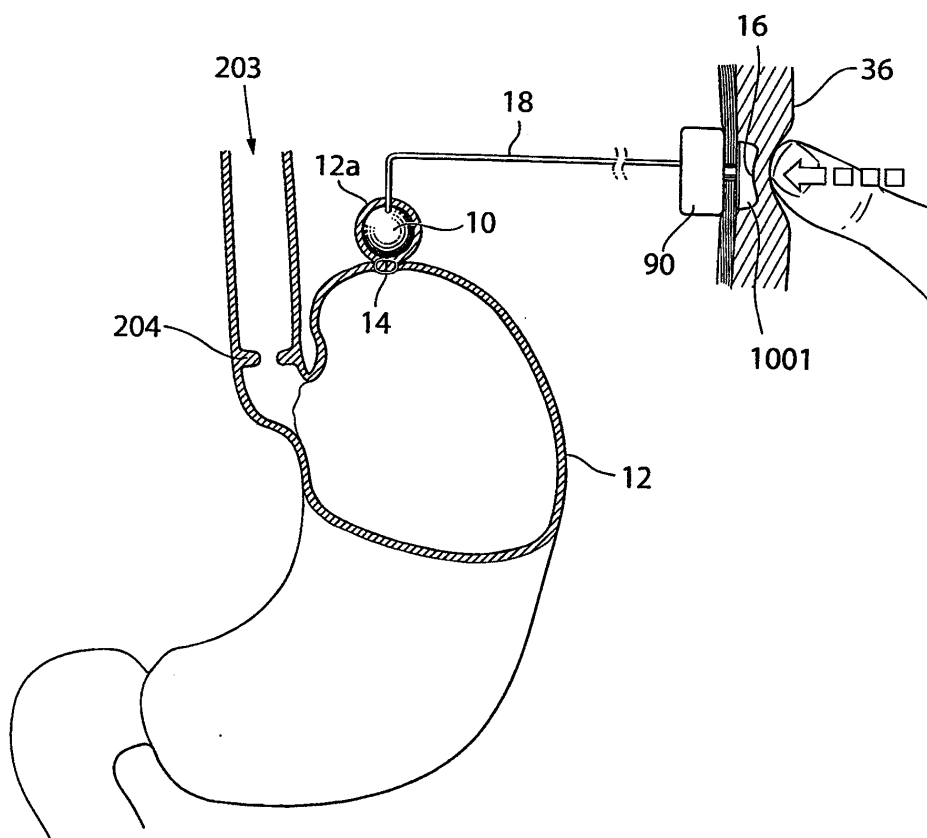
12. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo** fato de que o dispositivo é capaz de ser regulado de tempos em tempos, em um estado pós-operatório e modo não-invasivo, de modo que em um primeiro momento, um dos dispositivos de esticamento estica uma das porções da parede de estômago e em um segundo momento, o outro dos

dispositivos de esticamento estica a outra porção de parede do estômago.

13. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **caracterizado pelo** fato de que o dispositivo compreende ainda, pelo menos, um dentre os seguintes dispositivos: uma fonte interna de energia (70; 470), um receptor de energia sem fio (205) e um receptor de energia.

1/37

Fig.1



2/37

Fig.2a

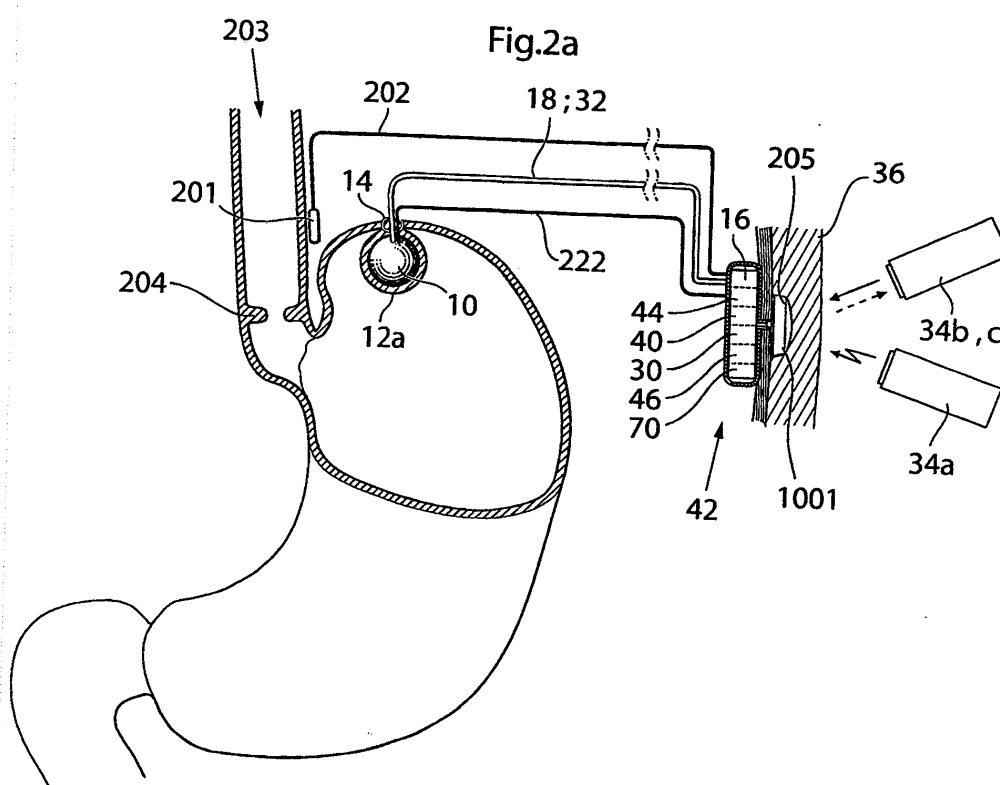
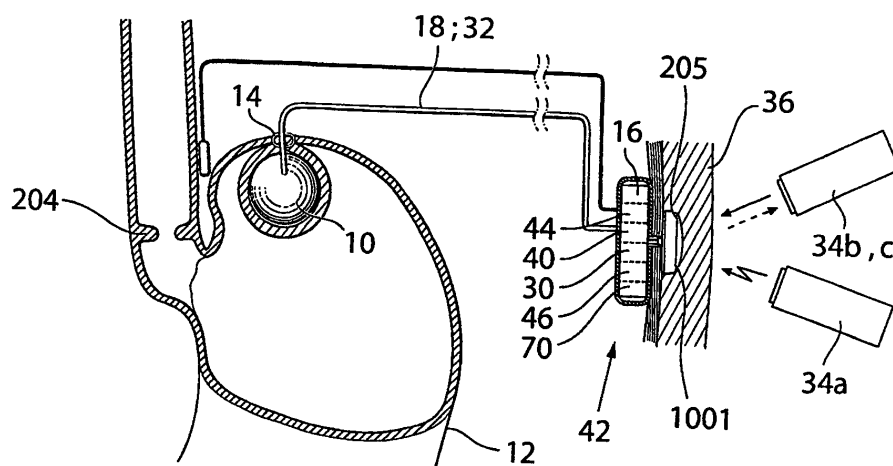


Fig.2b



3/37

Fig.3a

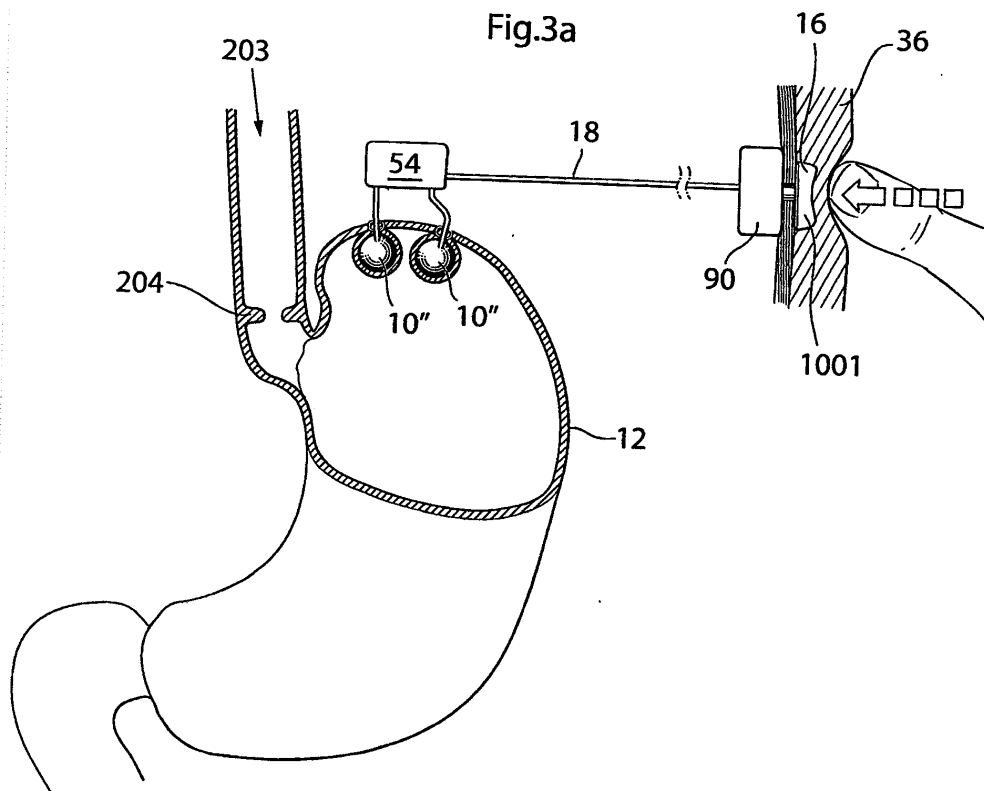


Fig.3b

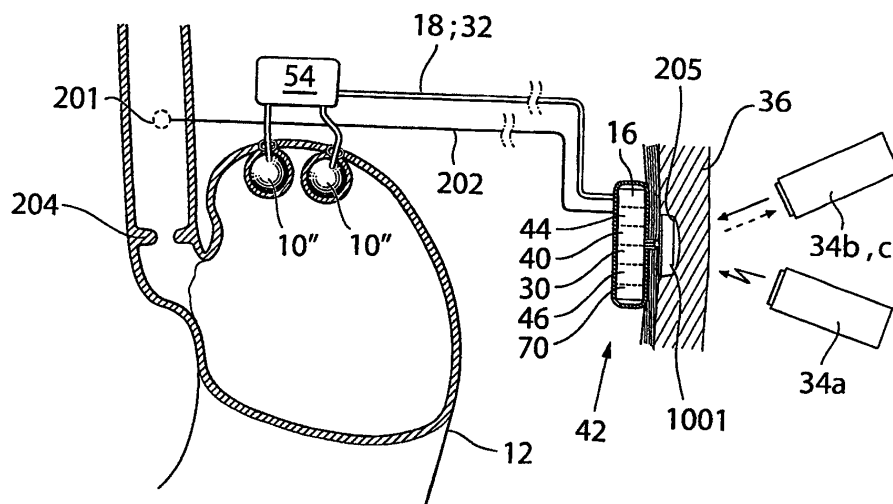


Fig.4a

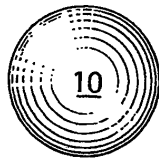


Fig.4b

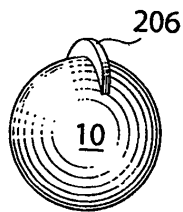


Fig.4c

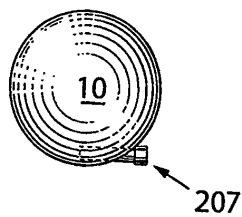


Fig.4d

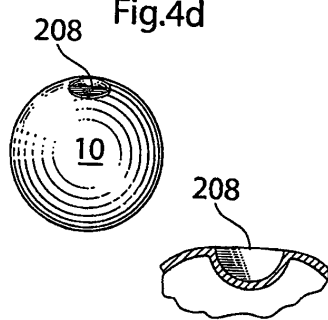


Fig.4e

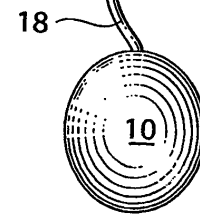


Fig.4f

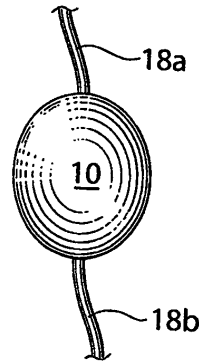


Fig.4g

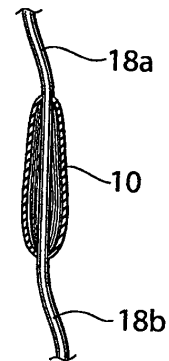


Fig.4h

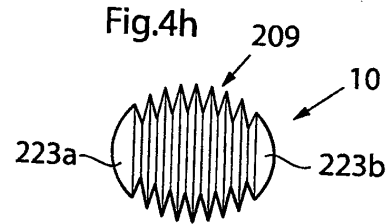
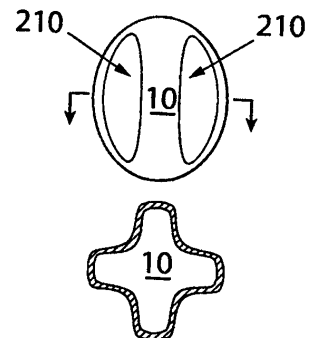


Fig.4i



5/37

Fig.5 a

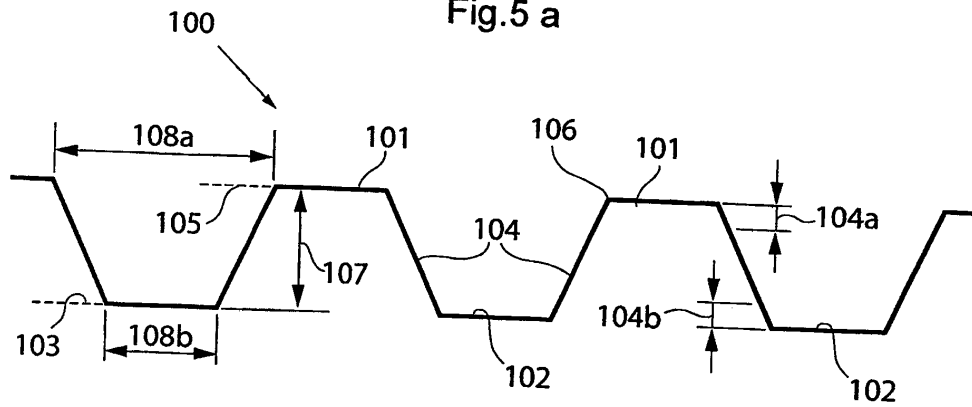
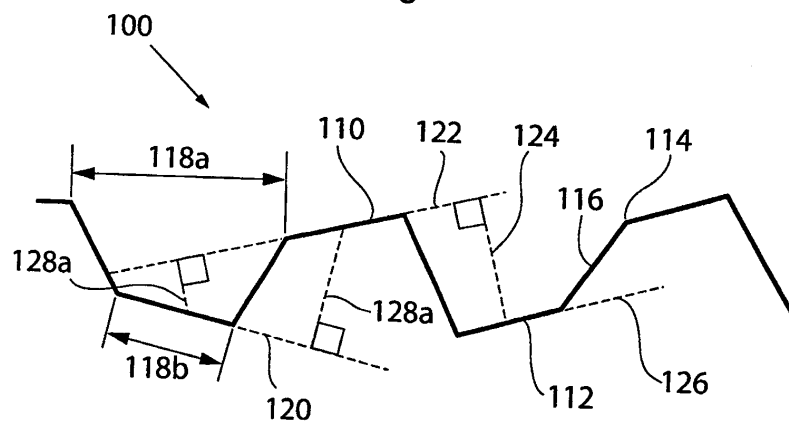


Fig.5 b



6/37

Fig.5c



Fig.5d

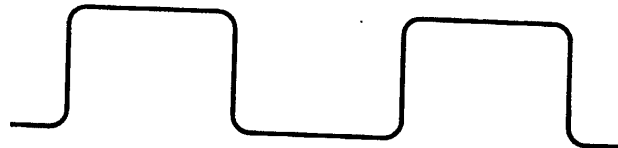


Fig.5e



RECTIFIED SHEET (RULE 91)

7/37

Fig.5f

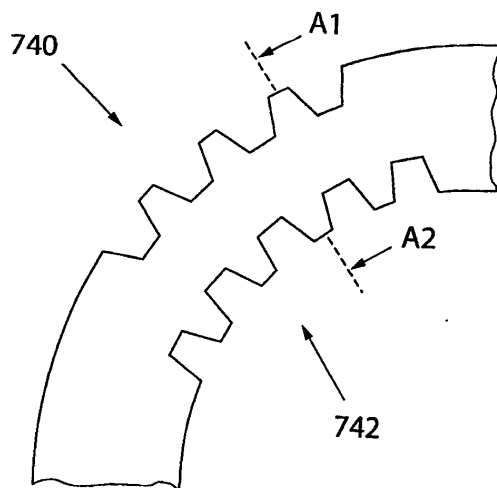


Fig.5g

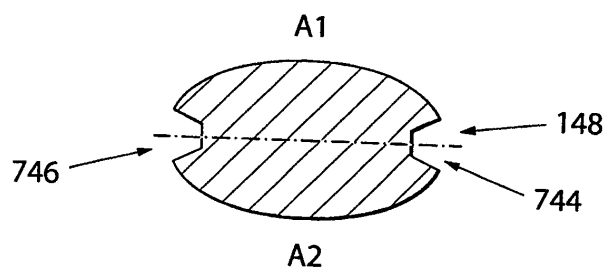
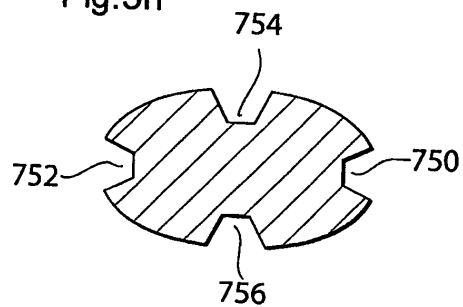


Fig.5h



RECTIFIED SHEET (RULE 91)

8/37

Fig.5i

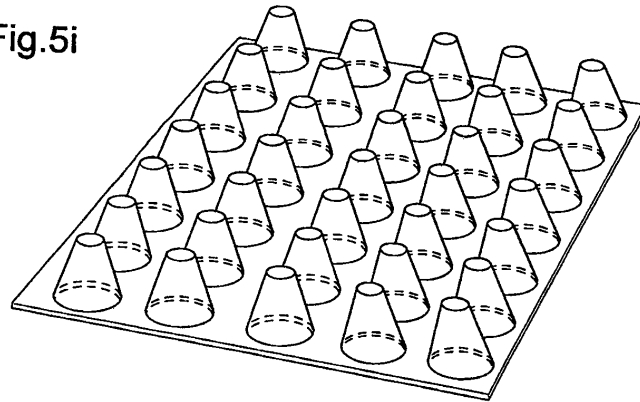


Fig.5j

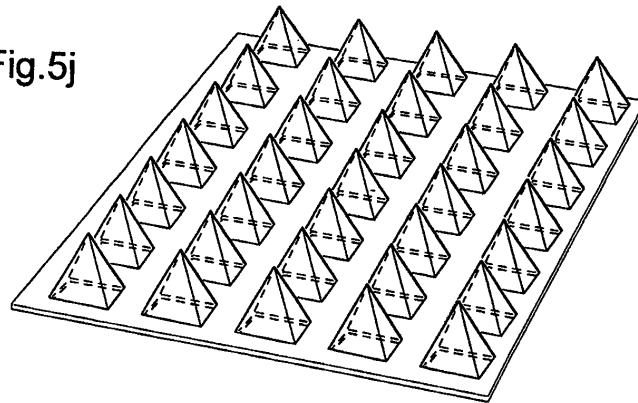
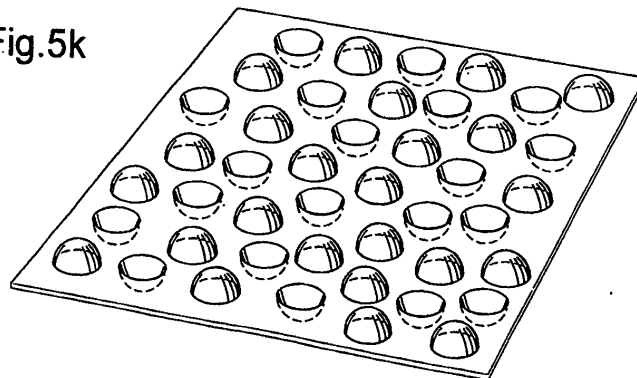


Fig.5k



RECTIFIED SHEET (RULE 91)

Fig.6a

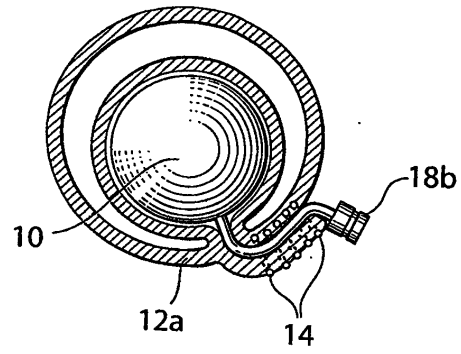


Fig.6b

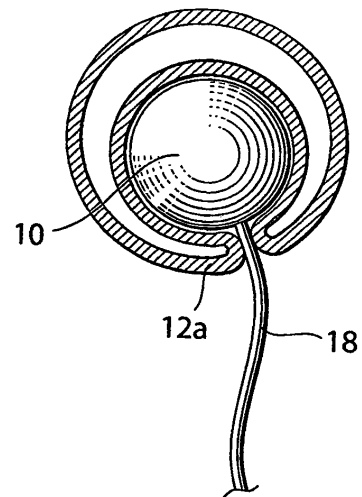
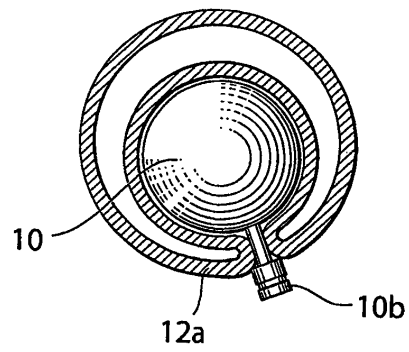


Fig.6c



10/37

Fig.7

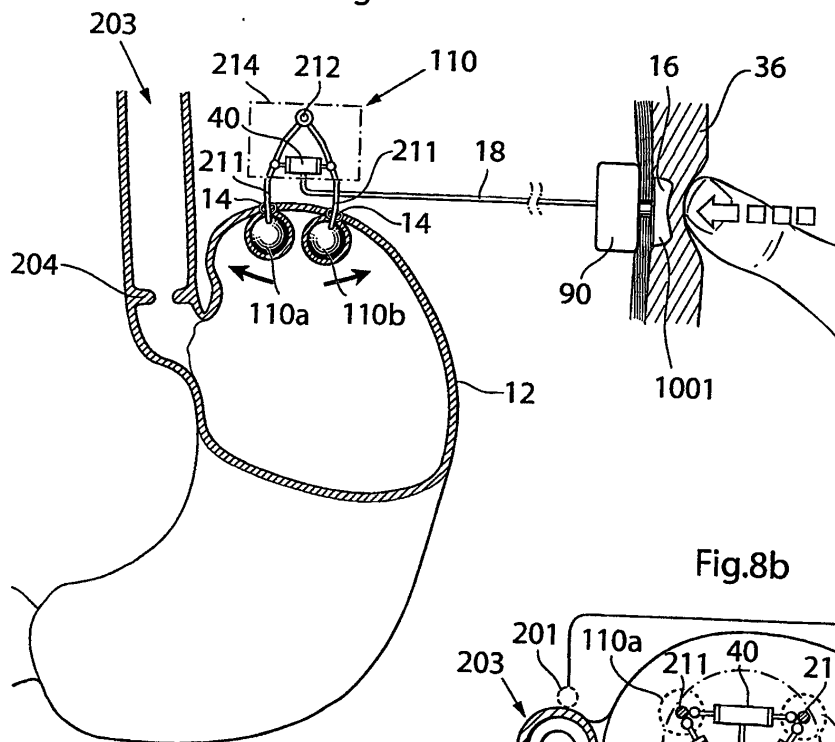


Fig.8b

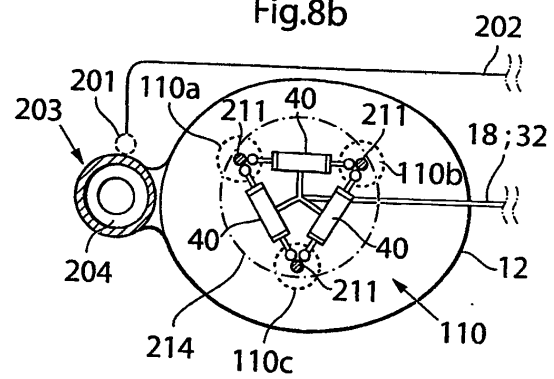
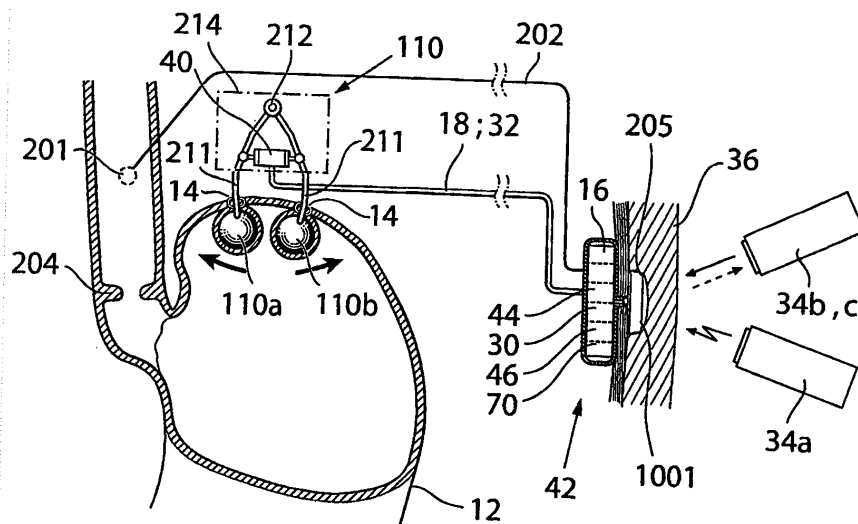
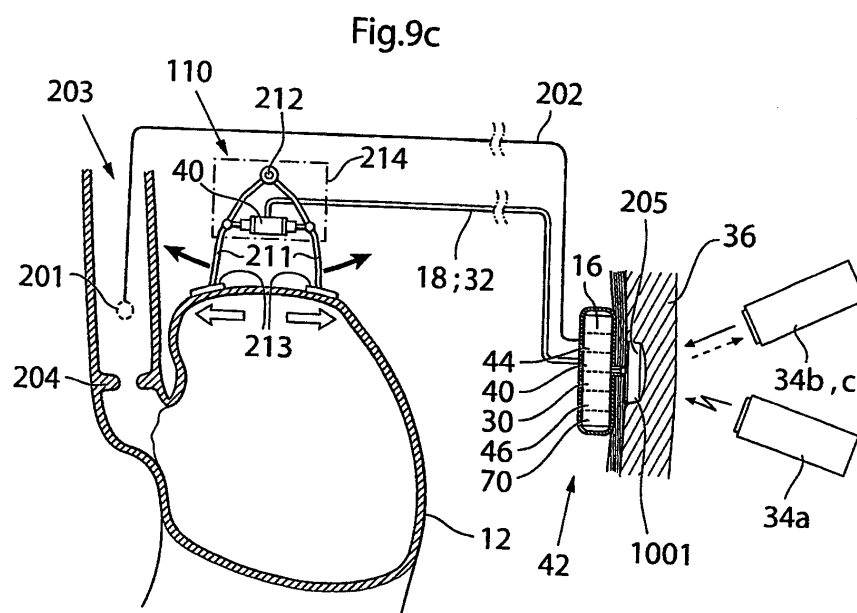


Fig.8a





12/37

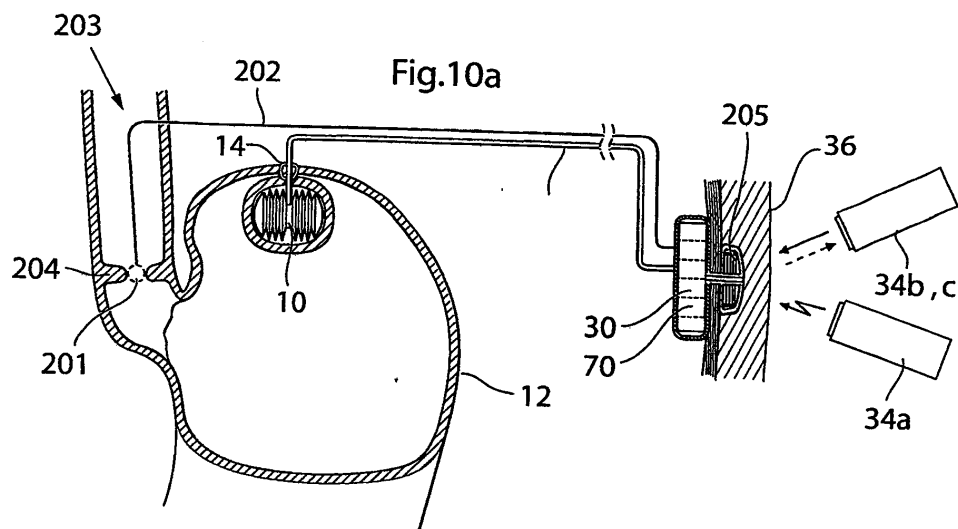


Fig.10b

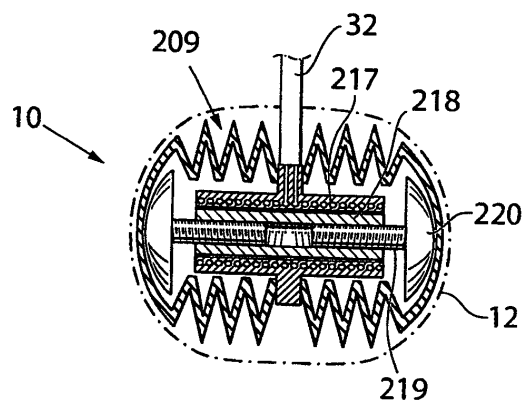
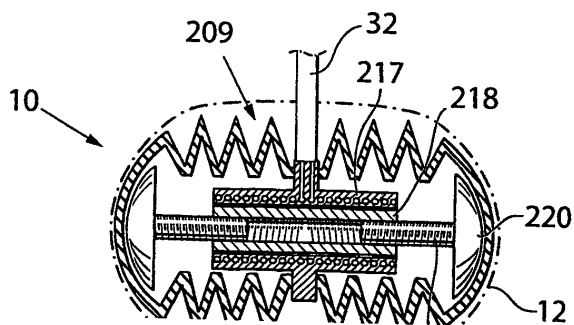


Fig.10c



13/37

Fig.11A

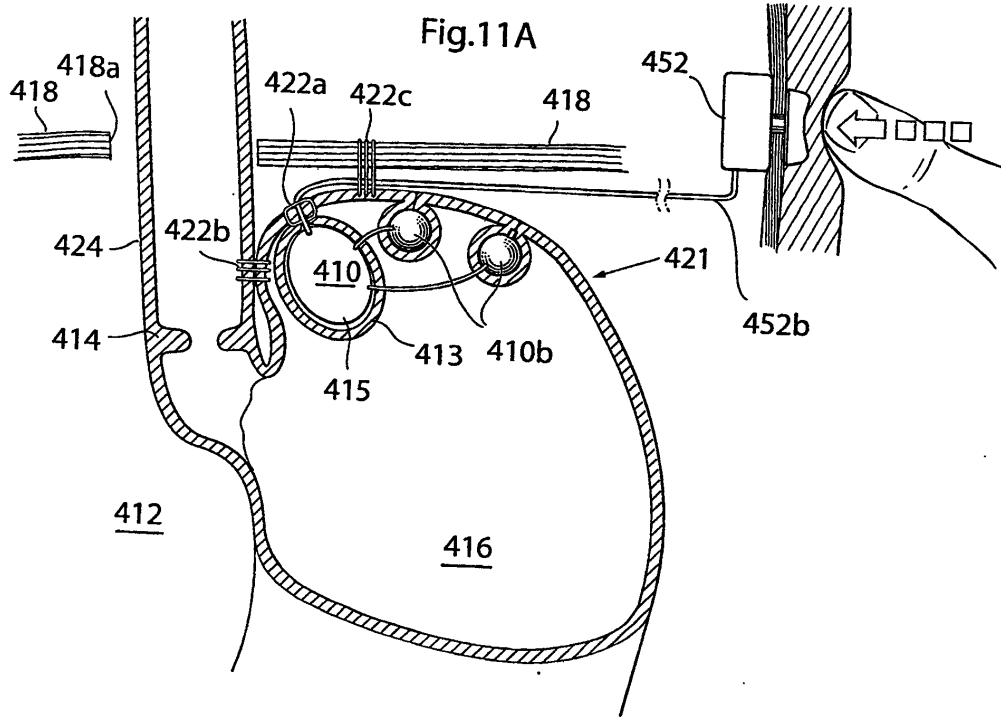


Fig.11B

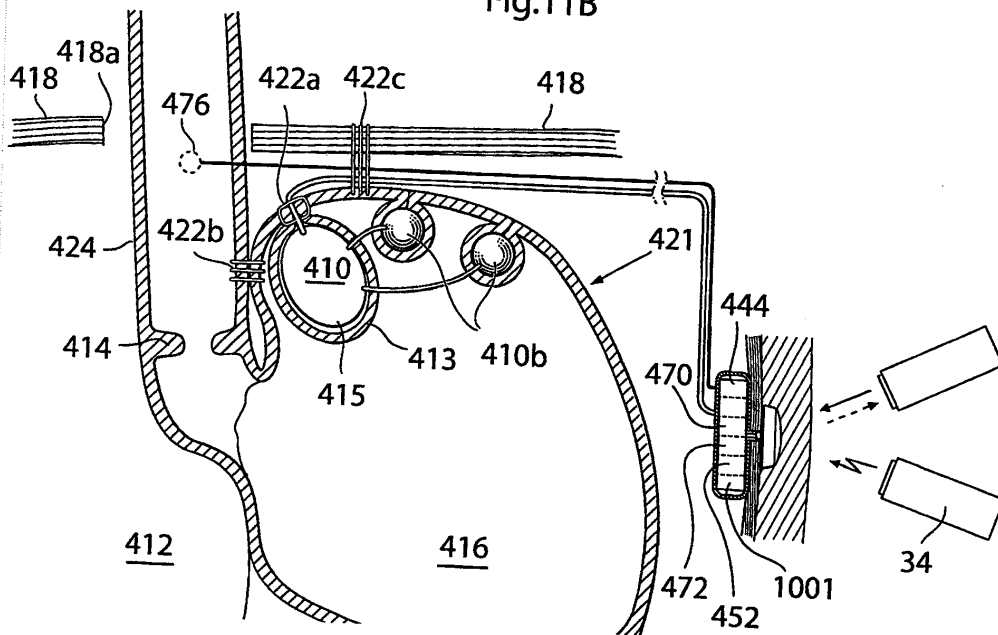
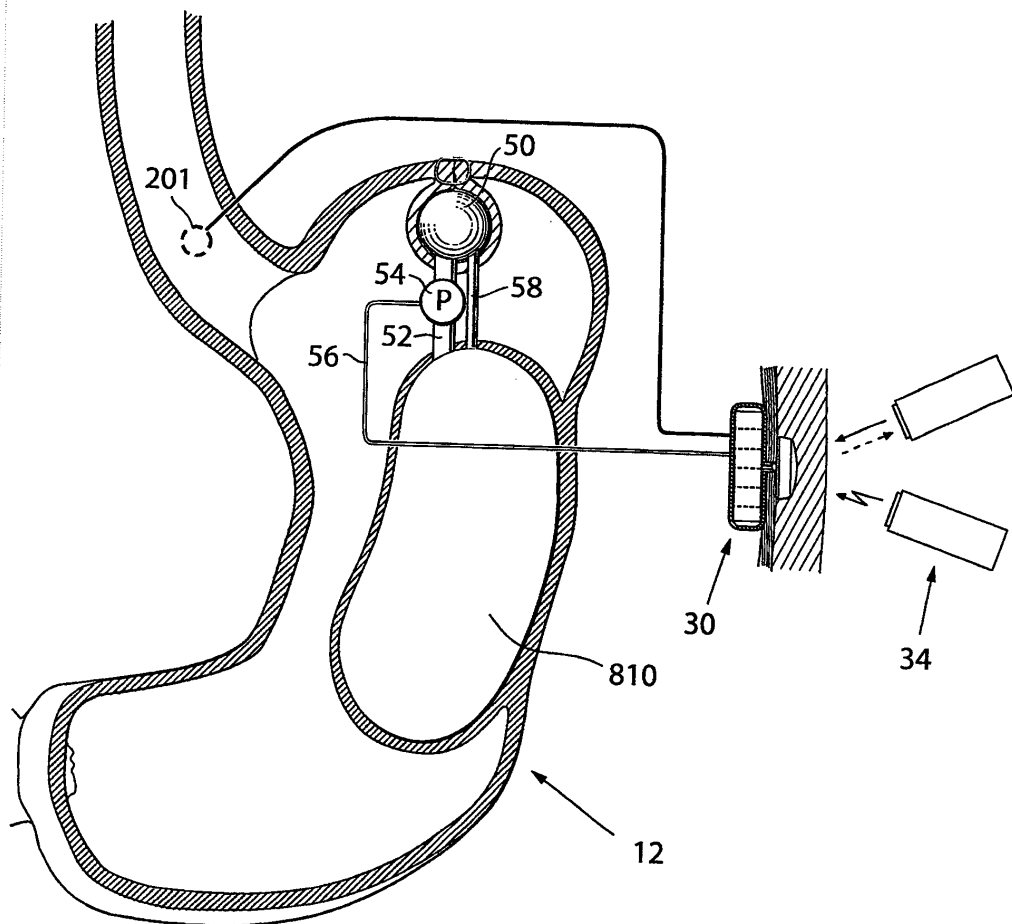


Fig.12a



15/37

Fig.12b

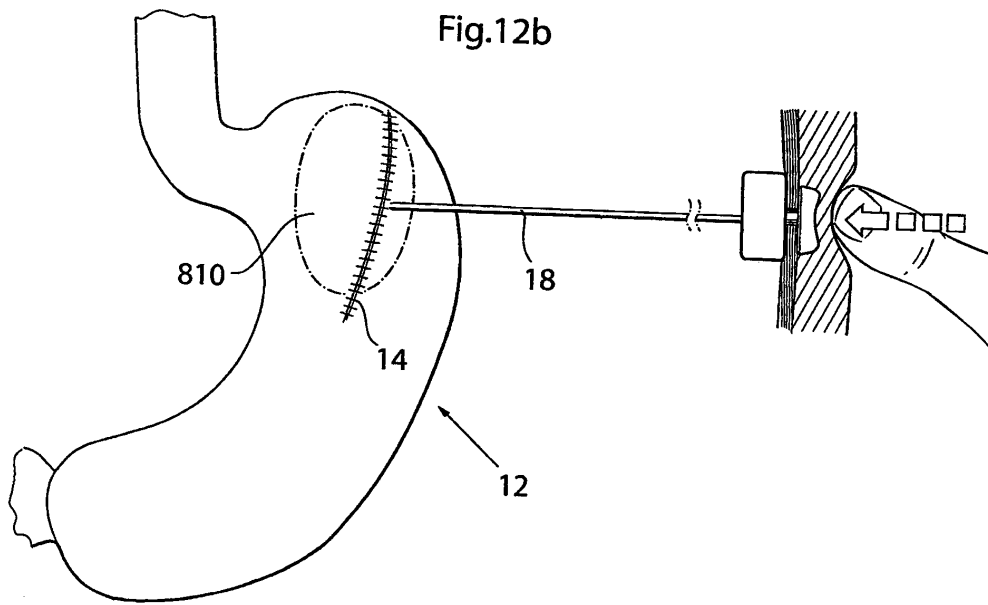
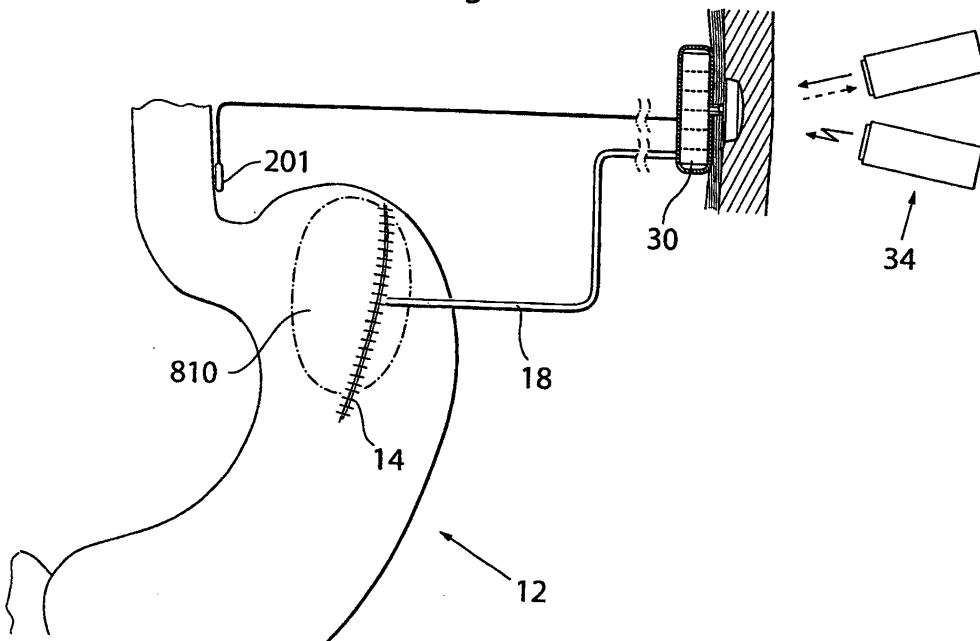


Fig.12c



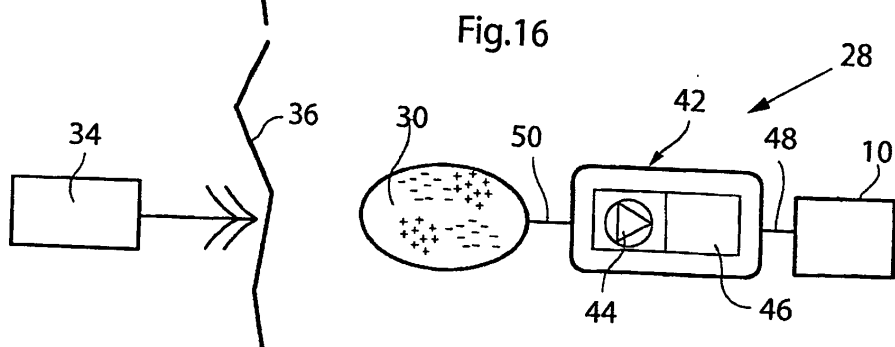
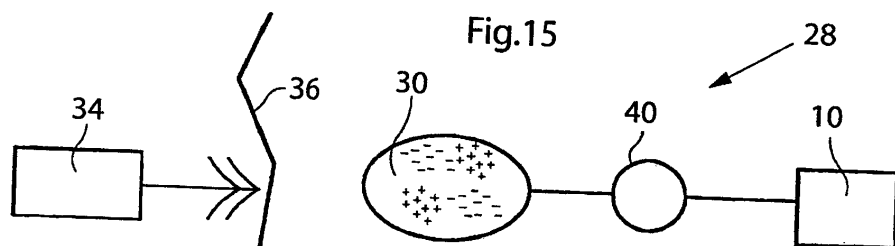
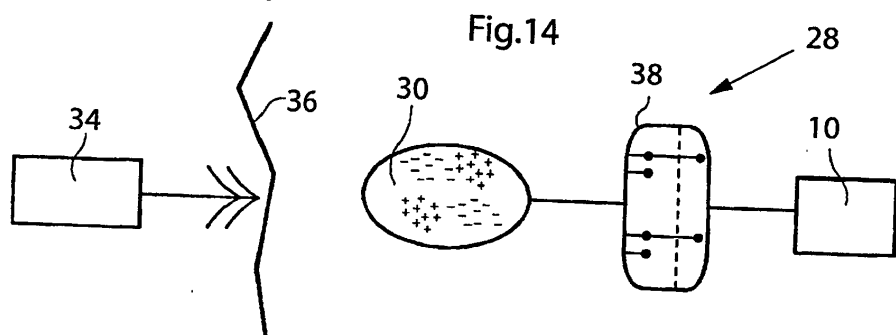
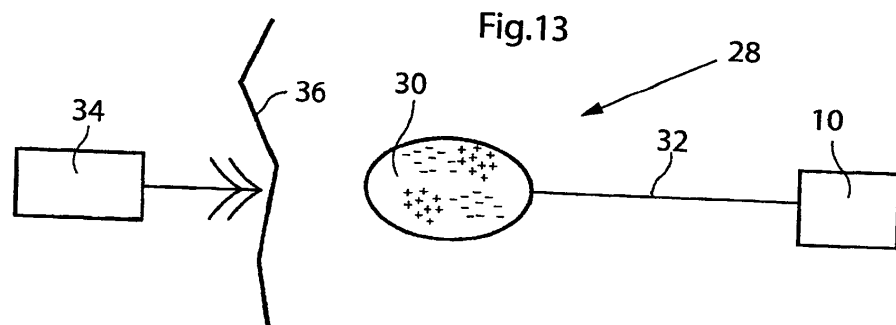


Fig.17

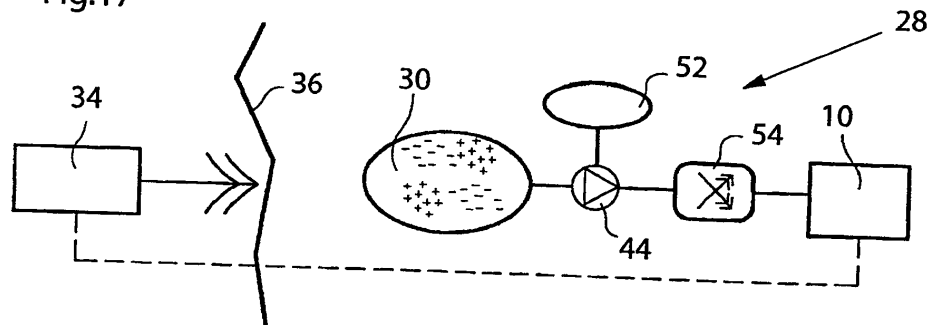


Fig.18

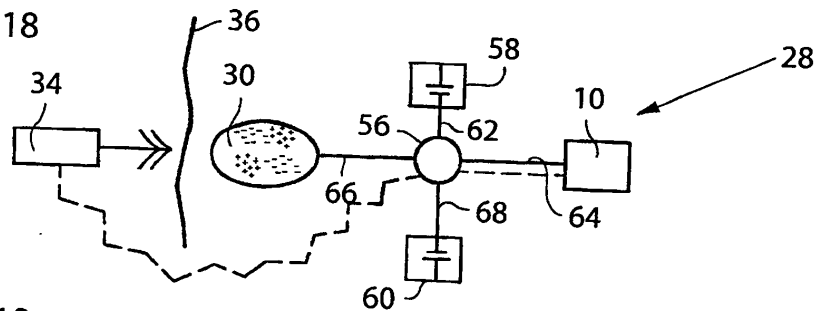


Fig.19

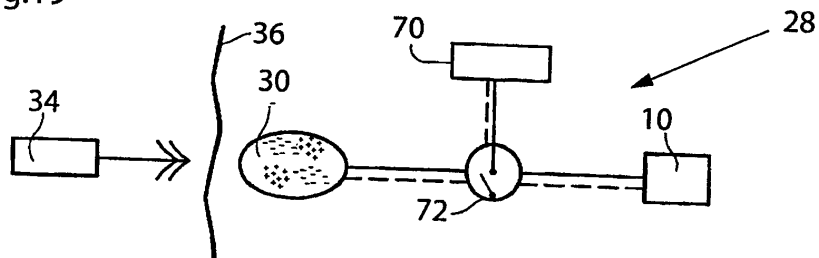
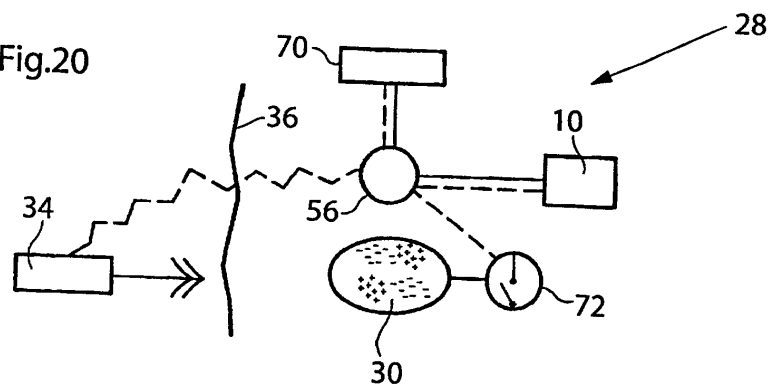


Fig.20



18/37

Fig.21

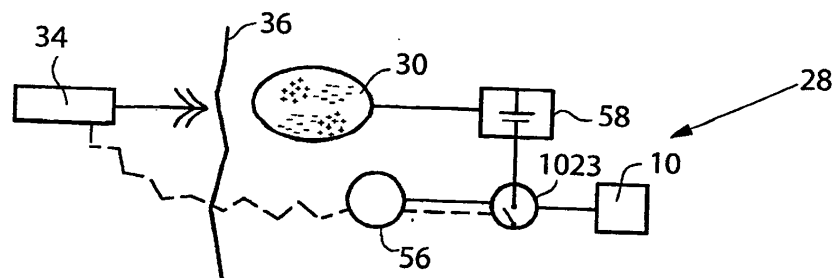


Fig.22

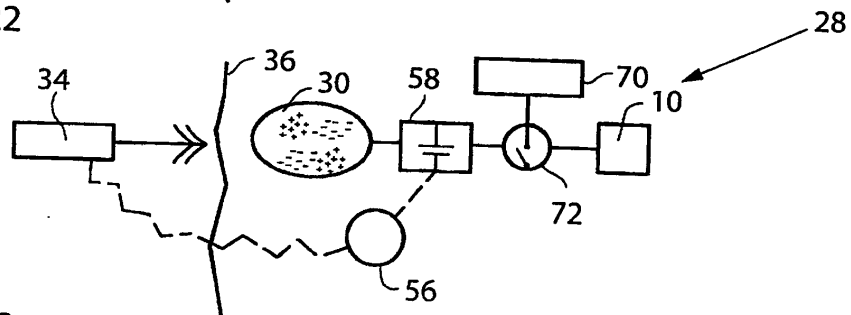


Fig.23

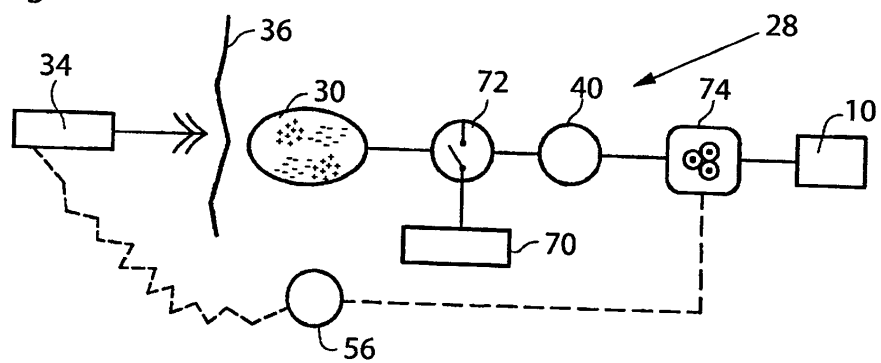
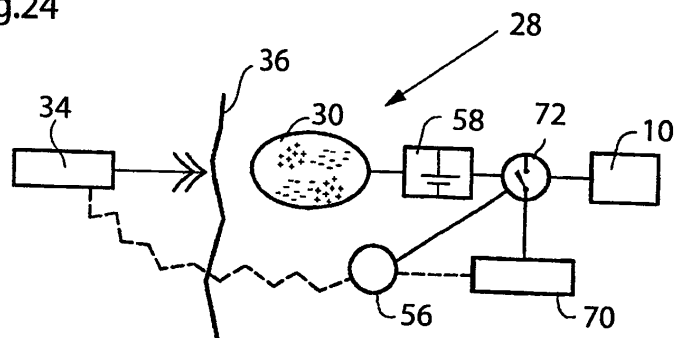


Fig.24



19/37

Fig.25

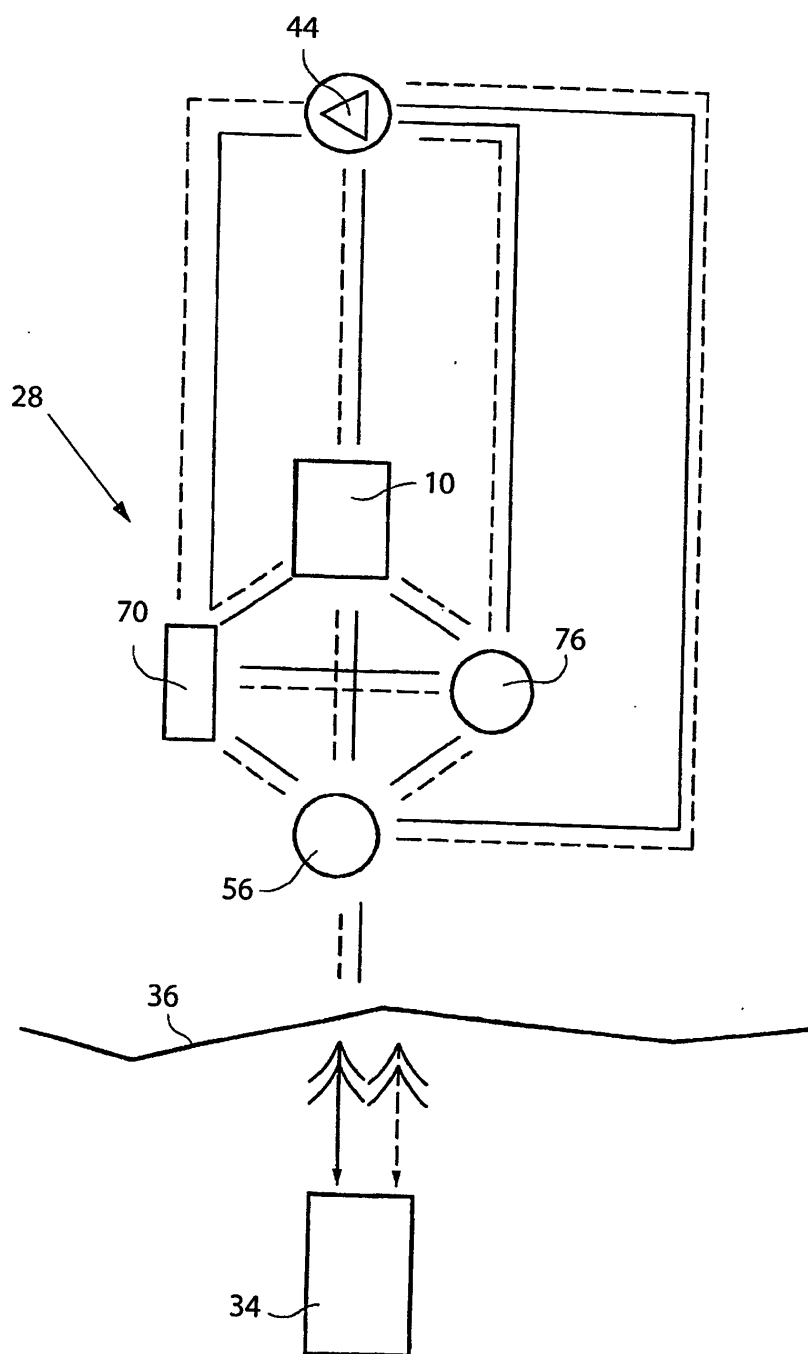


Fig.26

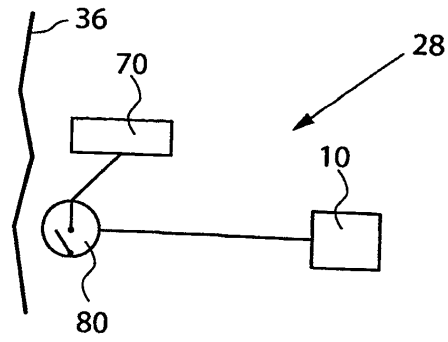


Fig.27

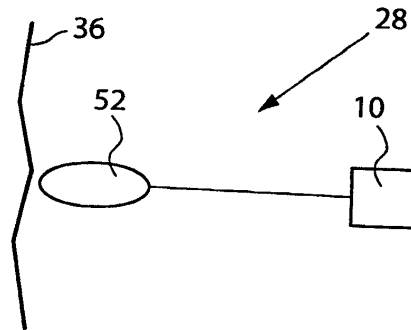


Fig.28

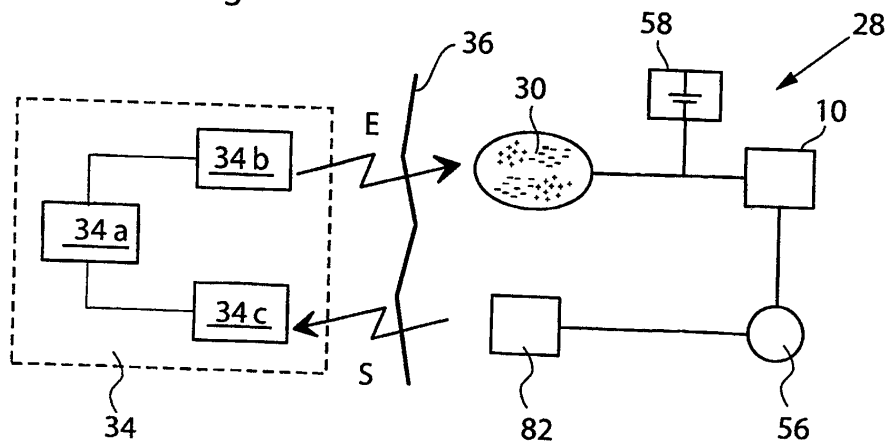


Fig.29

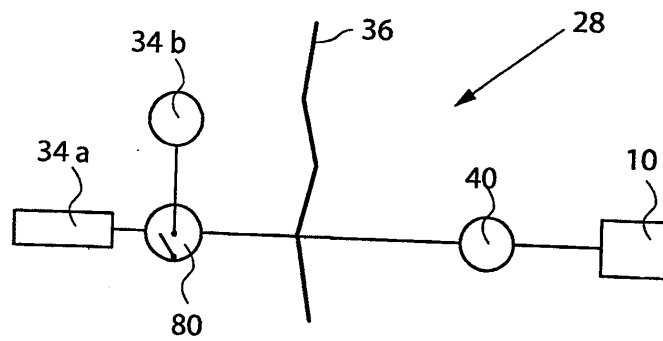


Fig.30

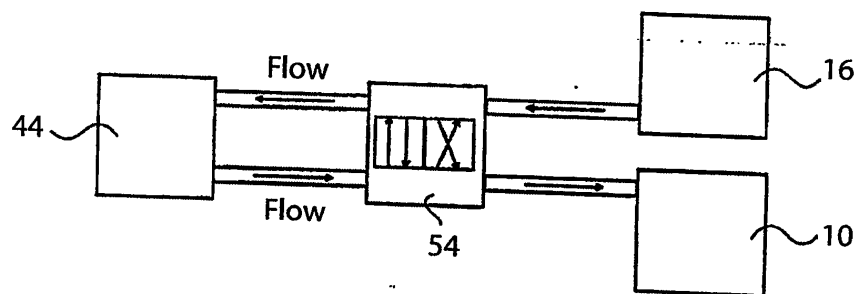


Fig.31

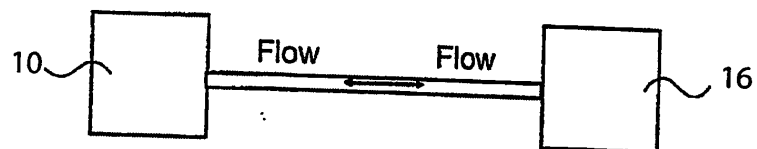


Fig.32

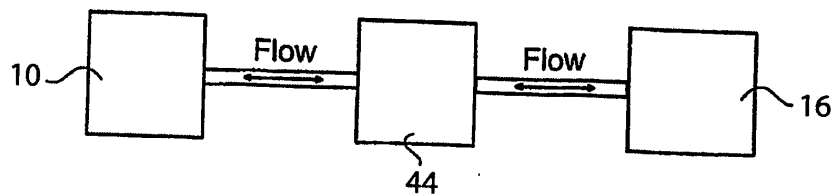


Fig.33

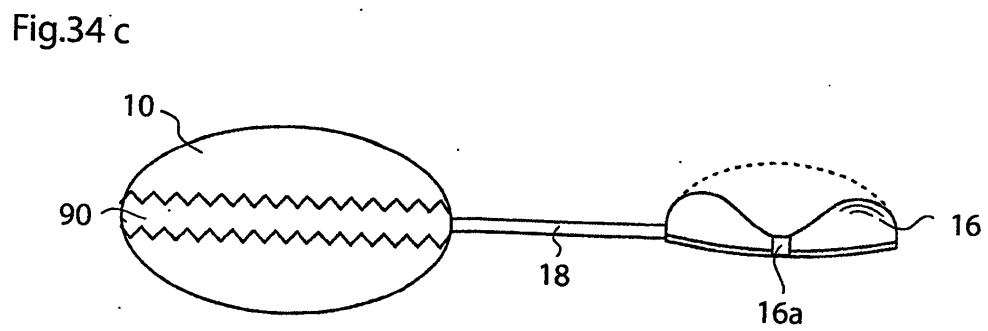
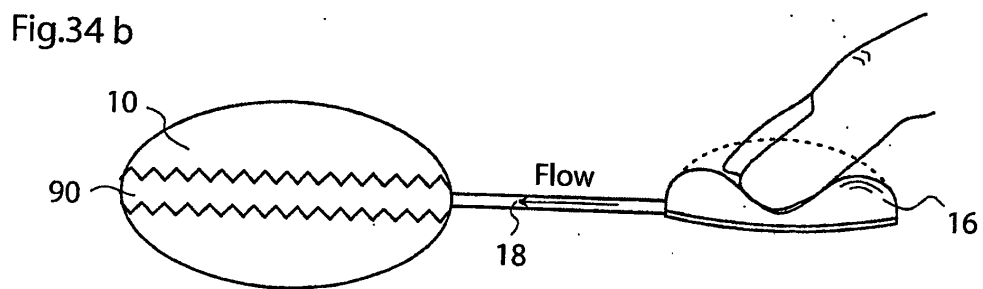
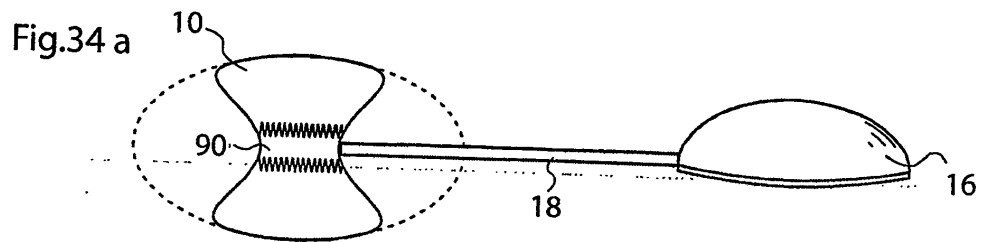
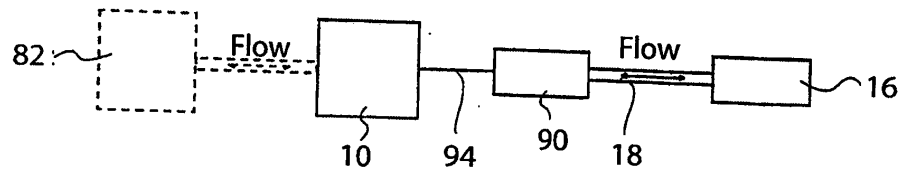


Fig.35

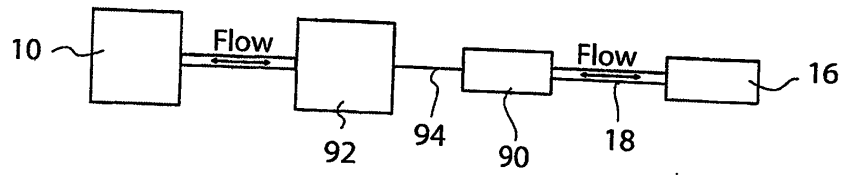


Fig.36 a

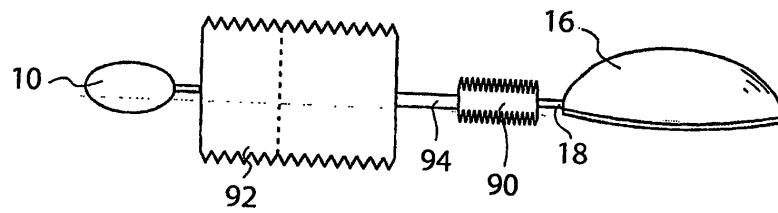


Fig.36 b

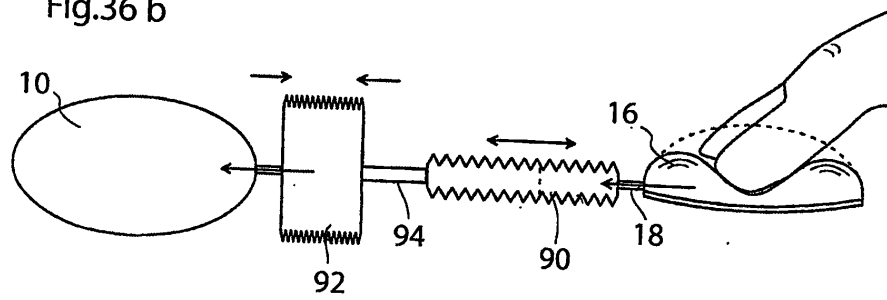


Fig.36 c

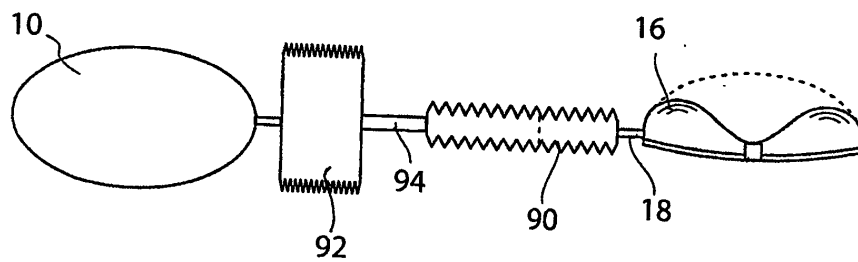
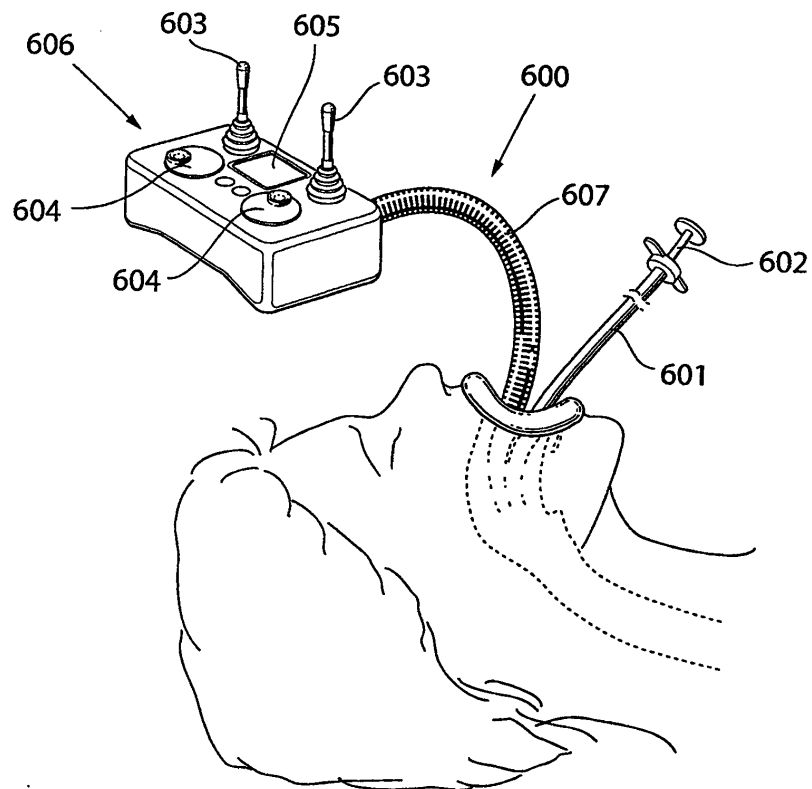
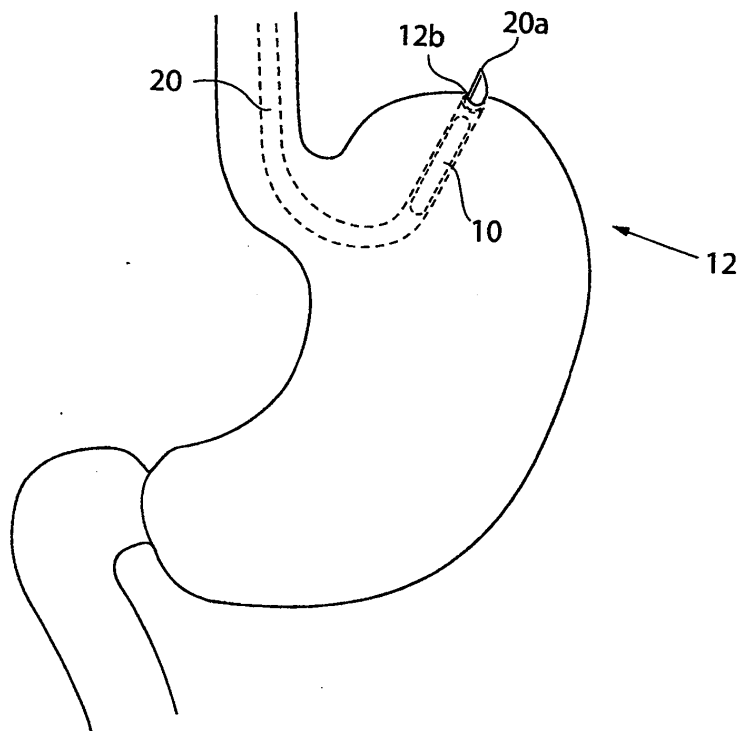


Fig.37a



25/37

Fig.37b



26/37

Fig.37c

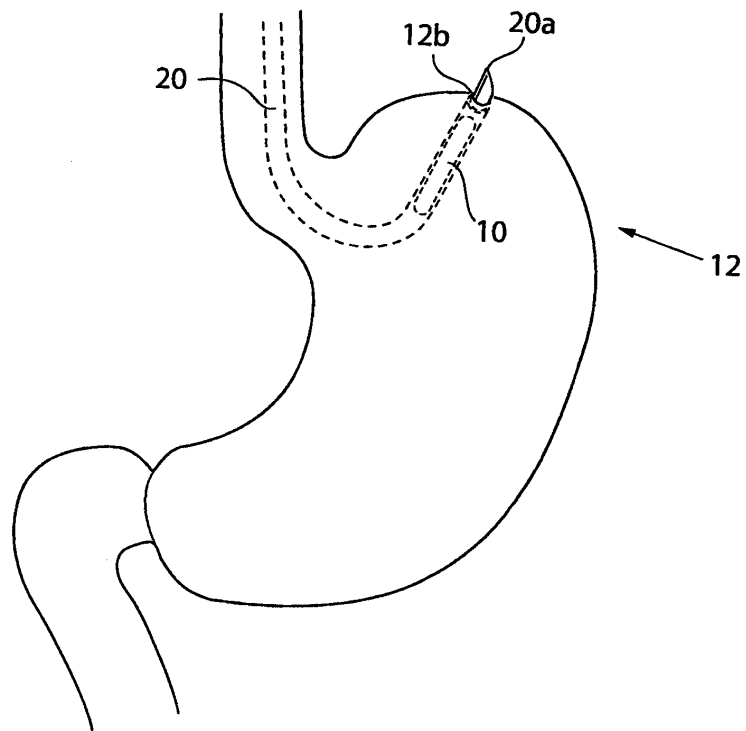
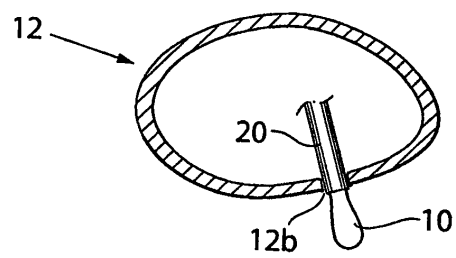


Fig.37d



27/37

Fig.37e

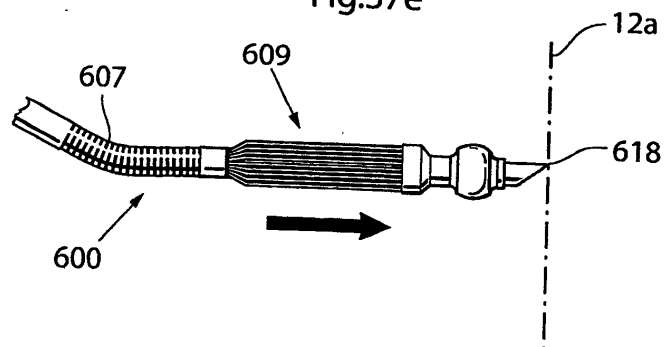


Fig.37f

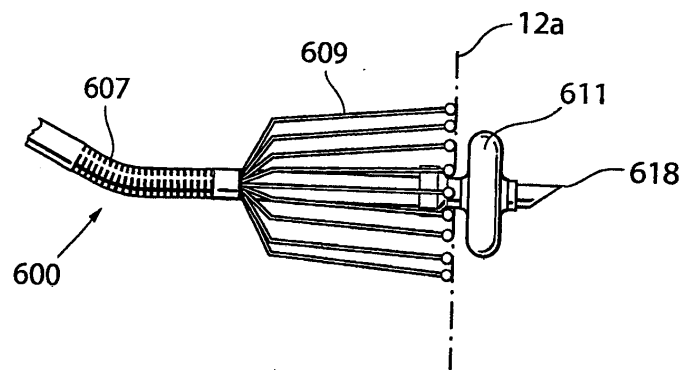
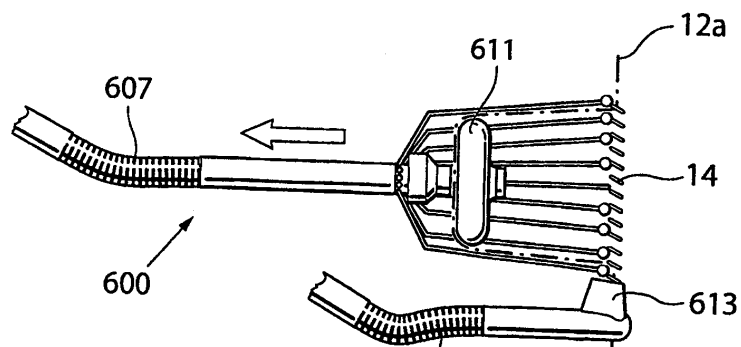


Fig.37g



28/37

Fig.37h

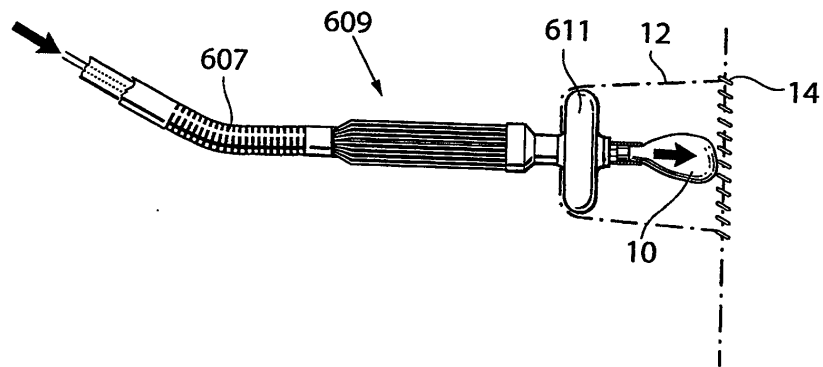


Fig.37i

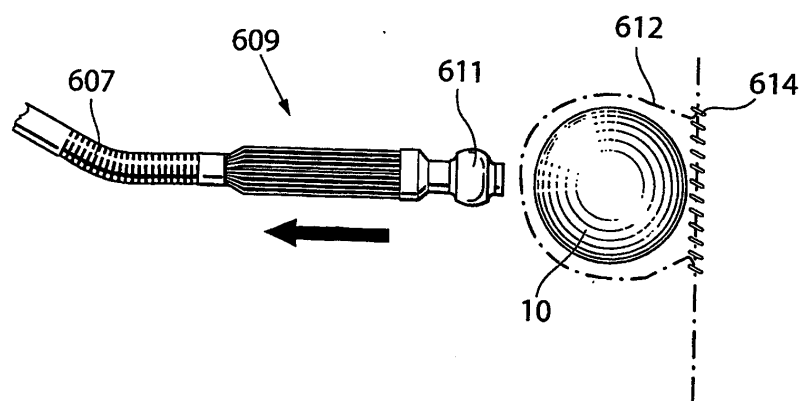


Fig.38a

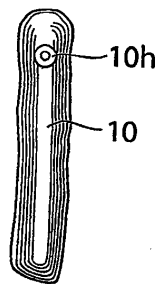


Fig.38b

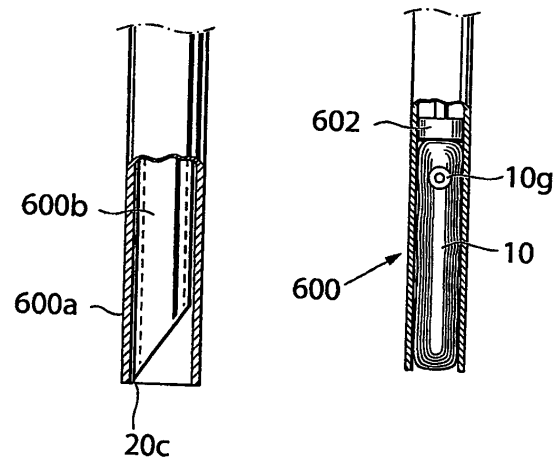


Fig.38c

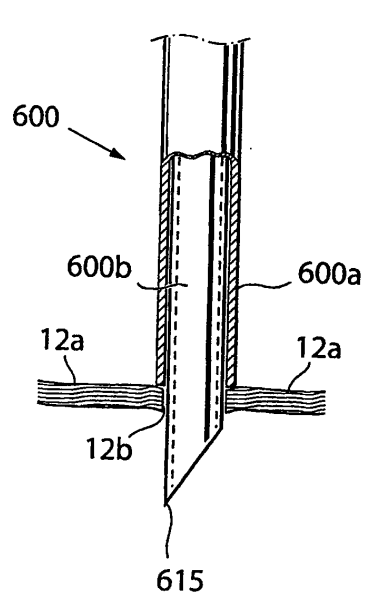
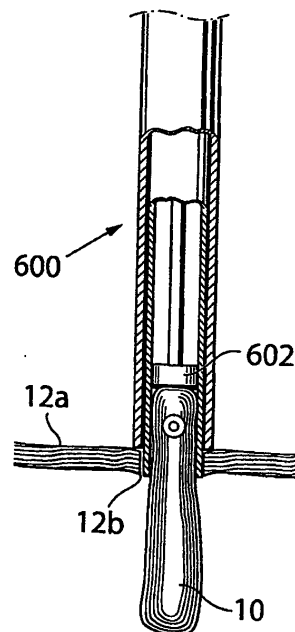


Fig.38d



30/37

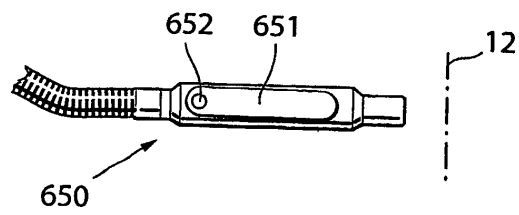


Fig. 39a

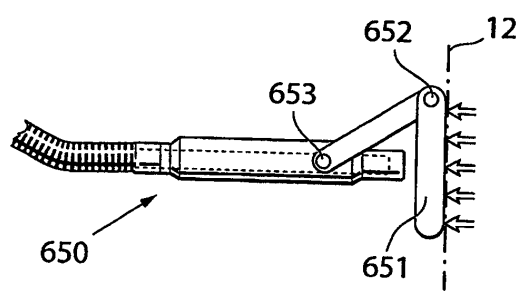


Fig. 39b

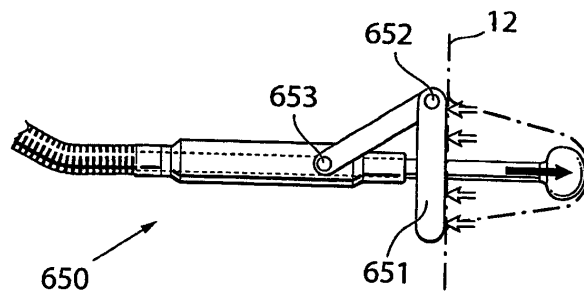


Fig. 39c

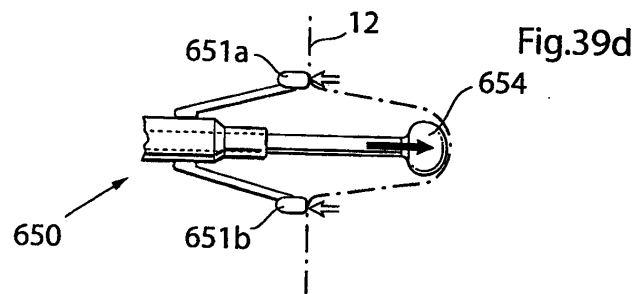


Fig. 39d

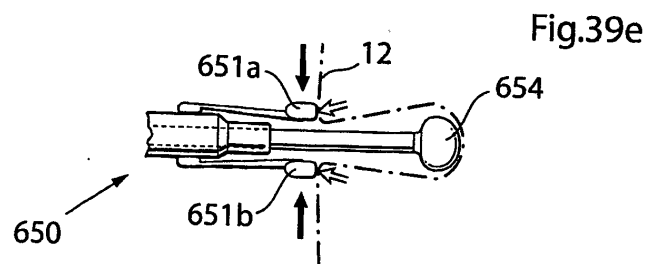


Fig. 39e

31/37

Fig.39f

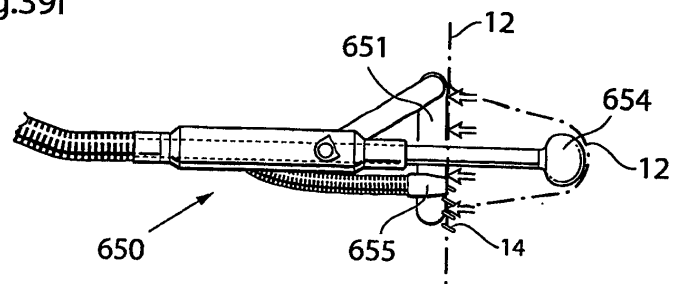


Fig.39g

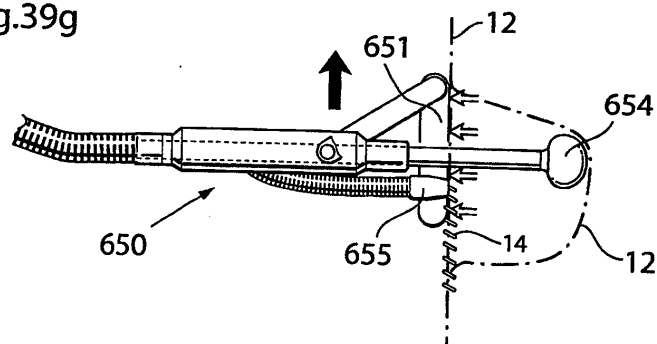
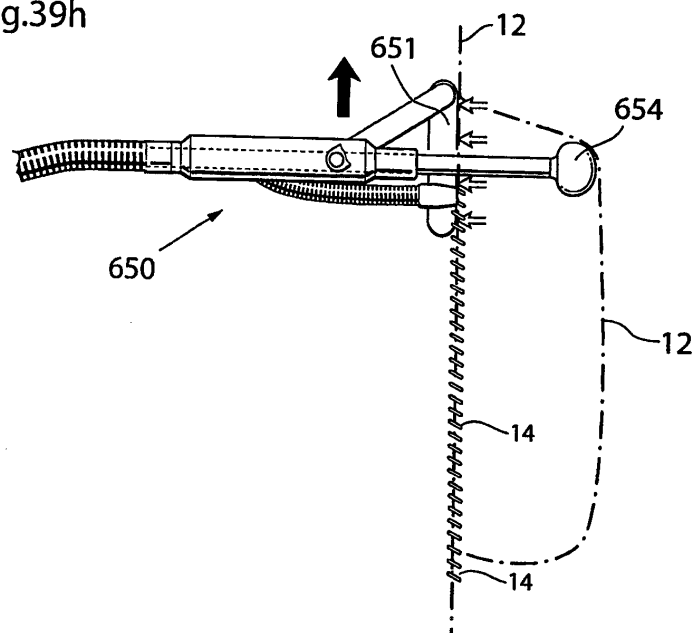


Fig.39h



32/37

Fig.39i

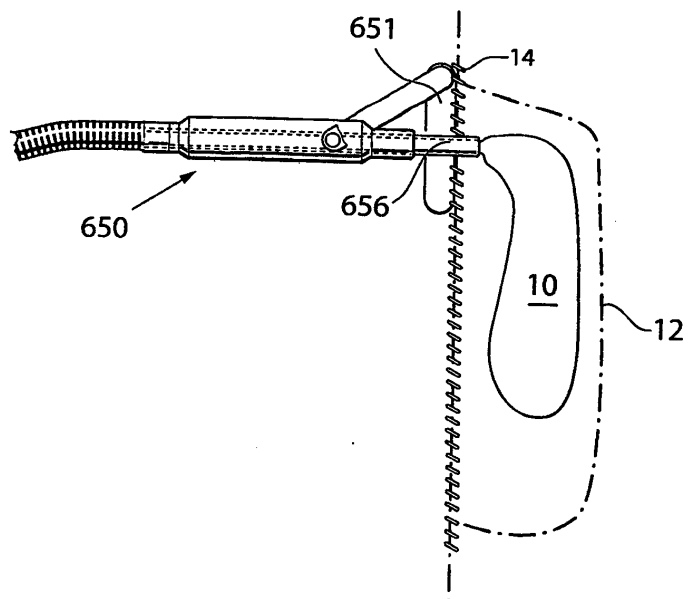
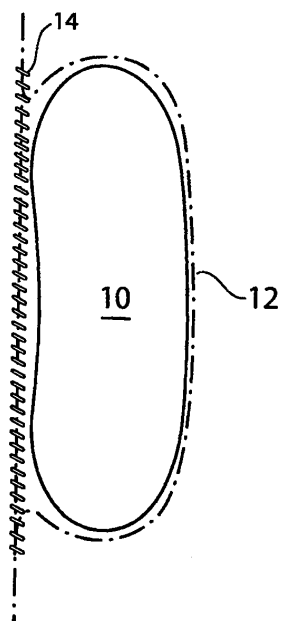


Fig.39j



33/37

Fig.40a

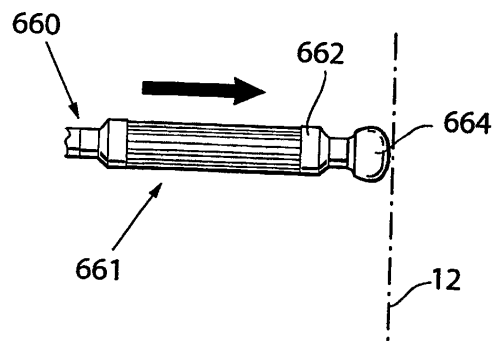


Fig.40b

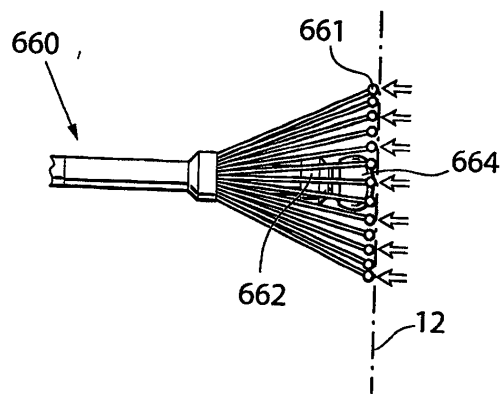
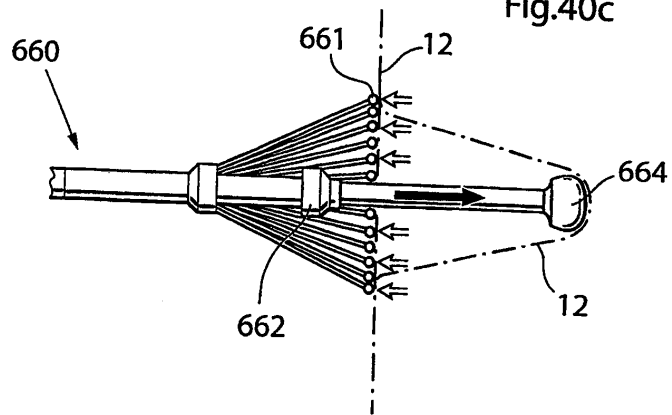


Fig.40c



34/37

Fig.40d

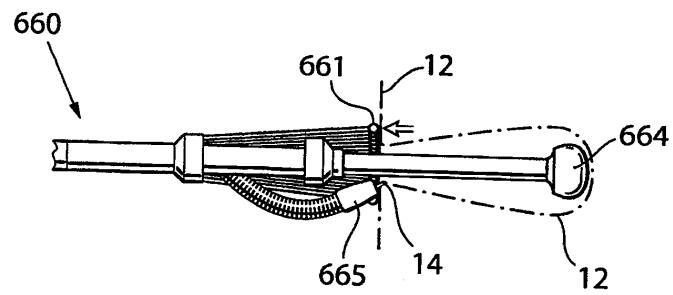


Fig.40e

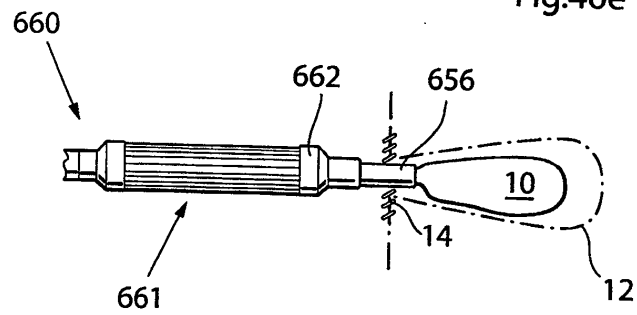
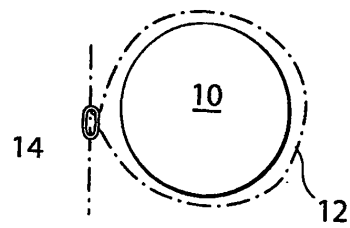


Fig.40f



35/37

Fig.41a

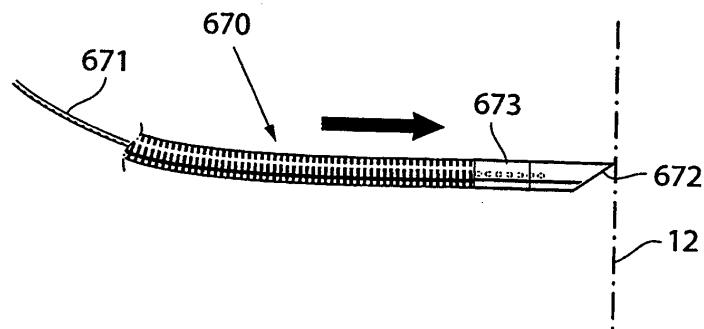


Fig.41b

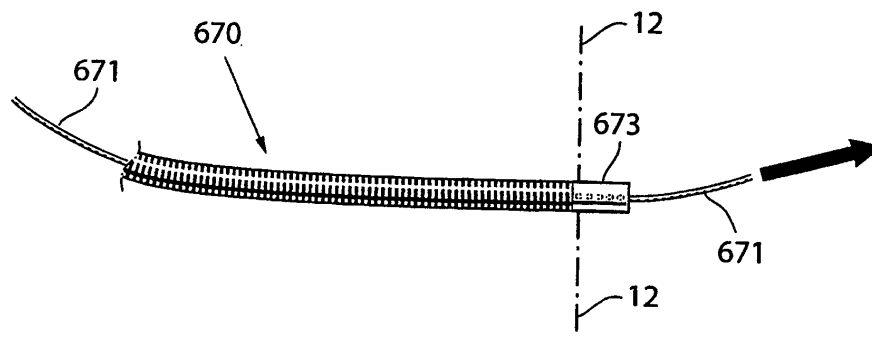


Fig.42

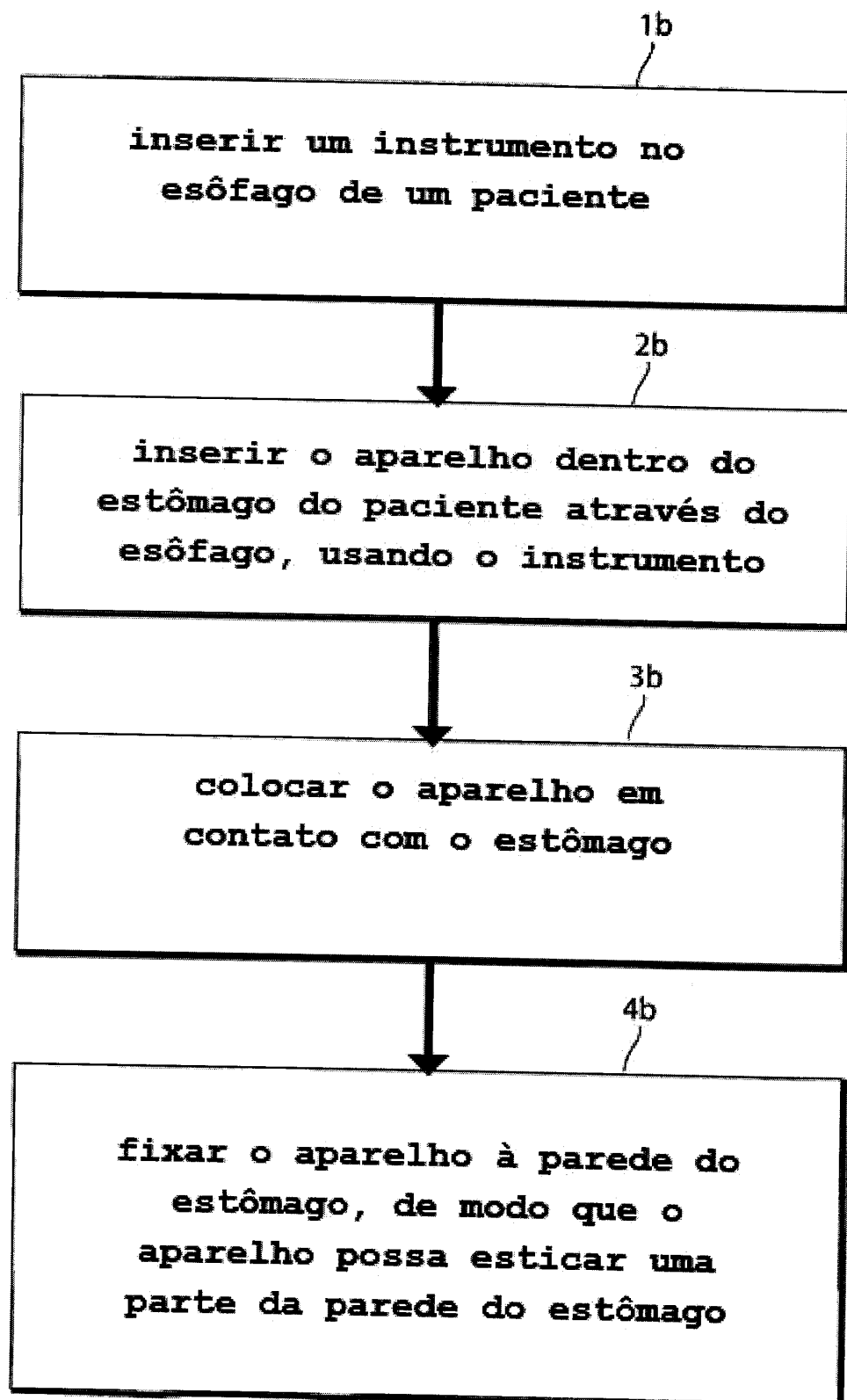


Fig.43

