República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0807242-6 B1

(22) Data do Depósito: 12/02/2008

(45) Data de Concessão: 02/04/2019

(54) Título: APARELHO PARA TRATAMENTO DE CELULITE E MASSA ADIPOSA E MÉTODO PARA TRATAMENTO DE CELULITE E MASSA ADIPOSA

(51) Int.Cl.: A61B 18/00.

(52) CPC: A61B 18/00.

(30) Prioridade Unionista: 12/02/2007 FR 0753195.

(73) Titular(es): ALAIN KLEINSINGER.

(72) Inventor(es): ALAIN KLEINSINGER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2008051677 de 12/02/2008

(87) Publicação PCT: WO 2008/101839 de 28/08/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/08/2009

(57) Resumo: APARELHO PARA TRATAMENTO DE CELULITE E MASSA ADIPOSA E MÉTODO PARA TRATAMENTO DE CELULITE E MASSA ADIPOSA A presente invenção refere-se aos métodos e aparelhos para o tratamento de celulite e de massas adiposas. O aparelho para tratamento de celulite e massa adiposa, compreendendo meios para formação de volume de tecido adiposo (200) em uma área a ser tratada no corpo de uma pessoa, meios para geração de ondas ultrassônicas (300) e meios para geração de pulsos elétricos (400) no volume de tecido adiposo formado, o aparelho compreende uma membrana flexível (500), os meios para geração de ondas ultrassônicas (300) e os meios para geração de pulsos elétricos (400) são sustentados pela membrana flexível (500) ligada aos meios para formação de um volume de tecido adiposo (200), e adaptados de modo que quando o aparelho (10) é colocado na área a ser tratada do corpo de uma pessoa, os meios para geração de ondas ultrassônicas (300) e os meios para geração de pulsos elétricos (400) permanecem em contato com o volume de tecido adiposo a ser tratado.

"APARELHO PARA TRATAMENTO DE CELULITE E MASSA ADIPOSA E MÉTODO PARA TRATAMENTO DE CELULITE E MASSA ADIPOSA"

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se aos métodos e aparelhos para o tratamento de celulite e de massas adiposas.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] A celulite é definida como uma hidrolipodistrofia, isto é, uma infiltração de água devido à dilatação dos capilares sanguíneos e acúmulo de gorduras, acompanhada pela modificação morfológica das células adiposas (adipócitos), a qual provoca o espessamento e a desorganização do tecido fibroso.

[003] Um edema se forma, aumenta a pressão de água e comprime as fibras e as células, bem como os vasos sanguíneos. A circulação venosa e linfática é afetada, o que provoca uma condição de "asfixia" do tecido conjuntivo e seu envelhecimento precoce, acompanhado por fibrose com o espessamento da pele, responsável pelo aspecto característico de "casca de laranja".

[004] A celulite se localiza em regiões pré-dispostas do corpo de uma pessoa, notavelmente nas nádegas, quadris e coxas.

[005] Convencionalmente, o método usual para o tratamento de celulite é a lipoaspiração. São usadas cânulas, as quais penetram no corpo de uma pessoa para sugar as células adiposas subcutâneas nas regiões anteriormente mencionadas do corpo da pessoa.

[006] Entretanto, este método é invasivo, destrutivo, dolorido e apresenta riscos que podem levar ao óbito da pessoa.

[007] Existem outras alternativas de lipoaspiração para resolver este problema estético e para tratar o aumento acentuado do tecido adiposo, por

exemplo, a ativação local da circulação venosa, pela dissolução da gordura nos adipócitos ou, ainda, pela desorganização dos aglomerados de células adiposas.

[008] Deve-se mencionar, assim, o uso de cremes para dissolver as células adiposas ou de cápsulas para serem ingeridas para restabelecer a drenagem linfática de resíduos de lipídeos, mas esses tratamentos não são muitos efetivos.

[009] O uso de dispositivos ultrassônicos também é conhecido. Ao gerar ondas ultrassônicas de baixa frequência no corpo de um individuo, é possível transmitir vibrações acústicas para as células adiposas, que ativam a exocitose de lipídeos dos adipócitos, ou seja, a rejeição de gorduras para fora das células adiposas.

[010] Entretanto, embora as ondas ultrassônicas tenham alta afinidade para o tecido adiposo, sua intensidade deve ser limitada para não provocar aquecimento dos tecidos, especificamente sobre a pele. A maioria dos dispositivos ultrassônicos atuais, portanto, gera energia reduzida a ser transmitida para os tecidos, a qual limita a eficácia do tratamento.

[011] As gorduras expelidas são, então, drenadas pelos sistemas linfático e venoso da pessoa e eliminadas pela rota normal.

[012] Entretanto, essa drenagem é frequentemente insuficiente e parte dos lipídeos fica estagnada nos espaços intersticiais das células adiposas e são gradualmente reabsorvidos posteriormente.

[013] Essas alternativas para lipoaspiração têm apenas uma ação temporária sobre a celulite, que não são satisfatórias.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[014] Um objetivo da presente invenção é fornecer uma alternativa efetiva, confiável, econômica, não invasiva e isenta de riscos ao método de lipoaspiração no tratamento da celulite e massa adiposa.

[015] Outro objetivo da presente invenção é propor um aparelho para tratar celulite e massa adiposa que cresce e acelera a exocitose de lipídeo das células adiposas.

[016] Outro objetivo da presente invenção é propor um aparelho para tratar celulite e massas adiposas que aumenta a energia transmitida aos tecidos adiposos enquanto permanecem dentro dos limites regulatórios da intensidade de emissão de ultrassom.

[017] Outro objetivo da presente invenção é propor um aparelho para tratar celulite e massas adiposas, com o qual qualquer local de acúmulo temporário de lipídeos expelidos das células adiposas possa ser limitado.

[018] Outro objetivo da presente invenção é propor um aparelho para tratar celulite e massas adiposas que aumenta a permanência dos resultados do tratamento ao longo do tempo.

[019] Outro objetivo da presente invenção é propor um aparelho para tratar celulite e massas adiposas que podem tratar pessoas sem levar em consideração a elasticidade da sua pele.

[020] Outro objetivo da presente invenção é propor um aparelho para tratar celulite e massa adiposa que proporcione um tratamento sem dor.

[021] Esses objetivos são alcançados de acordo com a presente invenção por meio de um aparelho para tratar celulite e massas adiposas, caracterizado por compreender meios para formação de um volume de tecido adiposo sobre a área do corpo a ser tratada em uma pessoa, meios para geração de ondas ultrassônicas e meios para geração de pulsos elétricos para, através disto, formar o volume de tecido adiposo.

[022] De maneira vantajosa, os meios para geração de ondas ultrassônicas e os meios para geração de pulsos elétricos são sustentados por

uma membrana flexível destinada a se posicionar em contato com o volume formado de tecido adiposo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[023] Outras características, objetivos e vantagens da presente invenção serão óbvias ao longo da leitura detalhada da descrição a seguir, que é puramente ilustrativa e não limitante, e deve ser lida com referência às ilustrações anexas, em que:

a Figura 1 ilustra uma visão esquemática de um aparelho para tratar celulite e massas adiposas de acordo com a invenção;

a Figura 2 ilustra uma realização de meios para tratamento em três dimensões do aparelho da Figura 1;

a Figura 3 ilustra outra realização de meios para tratamento em três dimensões do aparelho da Figura 1;

a Figura 4 é um diagrama de blocos de um método para o tratamento de celulite e massas adiposas aplicadas pelo aparelho da Figura 1.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES DA INVENÇÃO

ESTRUTURA DE UM APARELHO PARA TRATAMENTO DE CELULITE E MASSAS ADIPOSAS

[024] Um aparelho 10 destinado ao tratamento de celulite e massas adiposas é ilustrado na Figura 1.

[025] Ele compreende meios para tratamento em três dimensões 100 de uma área a ser tratada do corpo de uma pessoa, o dito meio 100 compreende meios 200 para formação de um volume de tecido adiposo a ser tratado, meios 300 para geração de ondas ultrassônicas meios 400 para geração de pulsos elétricos, instalados no volume formado de tecido adiposo através destes.

[026] Os meios 300 para geração de ondas ultrassônicas e os meios 400 para geração de pulsos elétricos são instalados e distribuídos sobre uma membrana flexível 500 que apresenta alguma elasticidade.

[027] O último é destinado a alinhar o interior dos meios 200 para formação do volume de tecido adiposo permitindo, dessa forma, a aplicação dos meios para geração de ondas ultrassônicas e de pulsos elétricos 200 e 300 na pele de uma pessoa e, portanto, sobre o volume formado de tecido adiposo, como será descrito posteriormente em relação às Figuras 2 e 3.

[028] Mais especificamente, os eletrodos 410 da pele destinados a conduzir os pulsos elétricos I no volume mais relevante, e os transdutores da pele 310 destinados a apresentar ondas ultrassônicas U de baixa frequência que passam através do volume relevante, são instalados nesta membrana 500.

[029] O uso de ondas ultrassônicas U e de pulsos elétricos I podem através disso serem realizados localmente sobre o volume de tecido adiposo formado simultaneamente, sucessivamente ou alternadamente para tratar celulite e massas adiposas.

[030] As ondas ultrassônicas U de baixa frequência permitem que as vibrações sejam transmitidas para as células adiposas da camada de gordura, as quais ativam o fenômeno de dissolução de gordura destas células, bem como a exocitose de lipídeo da última, isto é, a eliminação de gorduras para fora das células.

[031] A possibilidade de associar uma aplicação de ondas ultrassônicas U e de pulsos elétricos I sobre o volume do tecido adiposo permite que esses resultados sejam aprimorados.

[032] Por um lado, ao enviar sequências de pulsos elétricos I, é possível restabelecer a eficácia da ação de ondas ultrassônicas U de baixa frequência sobre a exocitose de lipídeo das células adiposas.

[033] De fato, ao enviar os pulsos elétricos I, a estagnação da água no volume de tecido adiposo tratado pode ser removida. O tratamento com ondas ultrassônicas U de baixa frequência que poderia apresentar uma ação de dispersão sobre o presente meio de lipídeo e o meio aquoso, pode então ser focado sobre o meio lipídico e ser mais efetivo.

[034] Por outro lado, o uso de sequências de pulsos elétricos específicos I também aumenta o fluxo sanguíneo no sistema venoso e ativa localmente a circulação linfática, que estimula a drenagem linfática proporcionando redução da infiltração excessiva de água e remoção da eliminação de lipídeos das células, direcionando para o fígado que as elimina.

[035] A associação das sequências de ondas ultrassônicas U e do estímulo elétrico dos músculos causa então, no volume de tecido adiposo tratado, uma série de exocitoses de lipídios das células adiposas e das drenagens, pela qual é possível obter a remoção gradual das eliminações de lipídeo durante o tratamento.

[036] Assim, qualquer acúmulo local ou temporário dos lipídeos que correm o risco de serem reabsorvidos pelas células adiposas da camada adiposa, é limitado.

[037] Os resultados obtidos no tratamento de celulite e de massa adiposa das pessoas são, então, altamente aprimorados e apresentam longa duração.

CONJUNTO DE TRANSDUTORES/ ELETRODOS

[038] Como indicado anteriormente, um conjunto de transdutores 310 e eletrodos 410 são posicionados sobre os meios 200 para formar o volume de tecido adiposo a ser tratado pelos meios da membrana flexível 500 para ser aplicada sobre o volume de tecido adiposo relevante.

[039] Preferencialmente, esse conjunto compreende, pelo menos, dois eletrodos 410 e dois transdutores 310, conforme ilustrado nas Figuras 2 e 3.

[040] Os eletrodos 410 conduzem sequências de pulsos elétricos I e os transdutores 310 que conduzem as ondas ultrassônicas U são alternados sobre a membrana flexível 500 formando vários padrões.

[041] Dessa forma, conforme ilustrado na Figura 2, os eletrodos 410 e os transdutores 310 podem ser instalados de modo a formar círculos concêntricos justapostos. Por exemplo, os eletrodos 410 circundam os transdutores 310 ou vice-versa.

[042] De acordo com outra realização ilustrada na Figura 3, eles são colocados de modo a formar um padrão multiloculado.

[043] De acordo com outra realização, a membrana elástica 500 pode formar os eletrodos 410, na qual os orifícios que a atravessam fornecem a passagem para os transdutores 310.

[044] Além disso, os transdutores 310 são posicionados preferencialmente sobre a membrana flexível 500 para ficarem equidistantes um aos outros, o que otimiza a distribuição das ondas ultrassônicas U nos tecidos tratados.

[045] Além disso, conforme ilustrado nas Figuras 1 a 3, o conjunto de transdutores 310 e de eletrodos 410 são conectados a um ou mais geradores 600 destinados a fornecer os pulsos elétricos I e para ativar os transdutores fornecendo as ondas ultrassônicas U.

[046] Este gerador 600 fornece pulsos elétricos I em série com uma corrente elétrica definida como uma corrente alternada pulsada.

[047] A corrente elétrica aplicada através dos eletrodos 410 apresenta uma intensidade entre 5μA e 1mA.

[048] O gerador 600 também pode permitir que várias fontes ultrassônicas, que são os transdutores 310, enviem ondas ultrassônicas de baixa freqüência na fase. De maneira alternativa, o fornecimento pode ser realizado para apresentar esta função garantida por outro gerador (não mostrado).

[049] Para evitar o aquecimento da pele do individuo, as ondas ultrassônicas U são enviadas como uma série de pulsos, como a corrente elétrica.

[050] A frequência das ondas ultrassônicas de baixa freqüência preferencialmente compreende entre 27MHz e 300MHz e mais preferencialmente entre 100MHz e 300MHz, uma vez que nessas frequências, os efeitos das ondas ultrassônicas são somados.

[051] Para energia de emissões de onda ultrassônica de baixa frequência, é definida como menor que 3 Watts/cm², de acordo com a legislação, para evitar lesões na pele da pessoa.

[052] Deve-se observar que os eletrodos 410 e/ou os transdutores 310 podem ser componentes descartáveis, substituídos a cada tratamento, como medida de higiene.

[053] Um gel ou um creme também podem ser usados para garantir o contato perfeito com a epiderme do corpo da pessoa tratada.

[054] A membrana 500 pode ser revestida com um gel e/ou um adesivo e pode ser um componente descartável.

MEIOS PARA FORMAÇÃO DO VOLUME DE TECIDO ADIPOSO

[055] O tratamento para celulite e massas adiposas em três dimensões alcançado pelos meios para formação de volume de tecido adiposo 200 fornece a possibilidade do uso de várias fontes de ultrassom 310 na fase de condução de ondas ultrassônicas, que convergem para a mesma área alvo do tecido adiposo.

[056] Conforme o gerador distribui sinais na fase ou com uma diferença mínima na fase para essas fontes ultrassônicas 310, os efeitos das ondas ultrassônicas U são somados na área relevante, que gera uma energia maior focada sobre o volume de tecido adiposo tratado.

[057] Apesar da intensidade ser mantida abaixo dos limites das agências regulatórias de intensidade de emissão ultrassônica, a energia gerada no volume de tecido adiposo tratado é muito mais alta para a mesma intensidade, tornando o tratamento mais efetivo.

[058] A soma das ondas ultrassônicas U promovem, dessa forma, uma exocitose de lipídeos dentro do volume de tecido adiposo.

[059] Para otimizar os efeitos das ondas ultrassônicas U geradas na fase, é possível posicionar adequadamente os transdutores 310 sobre os meios para formar o volume de tecido adiposo a ser tratado 200.

[060] Dessa forma, eles podem ser orientados de tal maneira que as ondas ultrassônicas sejam convergidas para o centro do volume de tecido adiposo formado.

[061] Mais especificamente, em relação aos meios para formação do volume de tecido adiposo 200, eles podem compreender os meios de sucção 210 e/ou meios 220 para prender mecanicamente o tecido adiposo, conforme ilustrado nas Figuras 2 e 3, respectivamente.

[062] De maneira vantajosa, esses meios de sucção contínua ou sequencial 210 ou de preensão mecânica 220 contribuem para o efeito mecânico de expelir os lipídeos dos adipócitos, para ativar a circulação sanguínea e linfática e para reduzir a fibrose do tecido conjuntivo que circunda os lobolos do tecido adiposo.

[063] Eles aplicarão uma pressão negativa ou uma pressão mecânica externa sobre o volume de tecido adiposo que eles mobilizarem.

[064] Essa pressão, ou pressão negativa, participa na ação de fragilização das membranas das células adiposas e promovem seu rompimento, bem como a eliminação dos lipídeos para fora das células adiposas.

[065] Com isso, é possível então acelerar e aumentar a exocitose de lipídeos das células adiposas alcançada pelo tratamento combinando ondas ultrassônicas U de baixa frequência e de pulsos elétricos I. Os meios de sucção 210 ou de preensão mecânica 220, formados pelos rolamentos móveis, que podem ser motorizados, também permitem o aprimoramento na drenagem linfática na eliminação dos lipídeos.

[066] Conforme ilustrado na Figura 2, os meios de sucção 210 parecem como um conjunto que compreende um compartimento 211 alimentado por uma bomba de vácuo 212 para gerar uma pressão negativa localizada, necessária para a sucção do tecido adiposo.

[067] Durante esta pressão negativa, os vasos sanguíneos distendem e transportam, através do sangue, as gorduras para que sejam removidas.

[068] Preferencialmente, a pressão negativa ajustável pelo usuário é entre 150 e 300 milibares.

[069] O compartimento 211 apresenta uma câmara interna 213 aberta em sua face destinada a entrar em contato com a pele da pessoa.

[070] Esta câmara 213 se estende transversalmente sobre o comprimento completo do compartimento 211.

[071] Ela pode ter um formato de semi-círculo ou hemisférico.

[072] Preferencialmente, ela apresenta um diâmetro interno menor que 8cm.

[073] Entretanto, outras realizações alternativas com relação ao formato ou dimensões da câmara 213 podem ser fornecidas.

[074] A membrana flexível 500 que compreende o conjunto de transdutores 310/eletrodos 410 é destinada a alinhar a concavidade da câmara 213, para ficar em contato com a pele da pessoa.

[075] Para aumentar os efeitos das ondas ultrassônicas U geradas na fase, os transdutores 310 da membrana 500 são orientados de tal maneira que as ondas ultrassônicas U convergem para o eixo central do meio cilindro ou em direção ao centro da semi-esfera do volume de tecido adiposo formado depois da sucção ou da preensão.

[076] Além disso, qualquer transdutor 310 da membrana 500 direcionada perpendicularmente a superfície da pele não tratada da pessoa pode ser removido para evitar o envio de ondas ultrassônicas U em direção aos órgãos internos. Os outros transdutores 300 são suficientemente numerosos para gerar energia significativa dentro do volume tratado.

[077] Além disso, uma realização alternativa também fornece meios para deslocar automaticamente os meios de sucção 210 ou de preensão 220.

[078] Dessa forma, os cilindros controlados por meios adequados, podem ser instalados na periferia externa da câmara 213 em contato com a pele da pessoa. Esses cilindros movem os meios de sucção 210 em intervalos de tempo pré-definidos para a troca do volume de tecido adiposo a ser tratado.

[079] Conforme ilustrado na Figura 3, os meios de preensão mecânica 220 compreendem uma placa flexível 221 de formato retangular delimitada por dois cilindros 222 e 223 sobre essas extremidades longitudinais opostas.

[080] Os meios de preensão mecânica 220 permitem que o usuário delimite o volume de tecido adiposo a ser tratado pelo dobramento da

pele pela preensão mecânica da placa 221 através dos meios dos cilindros 222 e 223.

[081] A membrana flexível 500, que compreende o conjunto de transdutores 310/eletrodos 410, é destinada a alinhar a face da placa 221, para ficar em contato com a pele da pessoa.

[082] Em uma realização alternativa do aparelho 10, pode-se alternar o uso dos meios de sucção 210 e de preensão mecânica 220 para produzir o volume de tecido adiposo a ser tratado.

[083] Além disso, os meios para a formação de um volume de tecido adiposo 200 também permite um aumento no efeito das ondas ultrassônicas U sobre as células adiposas pelo uso, conforme mencionado anteriormente, da energia de emissão ultrassônica menor que o limite tolerado de 3 Watts/cm² para o corpo.

[084] Eles também permitem o uso de transdutores 310 de tamanho menor, ao mesmo tempo conservando a eficácia de bom tratamento, reduzindo através disso o custo de produção do aparelho 10.

OUTROS MEIOS DO APARELHO

[085] Além disso, o aparelho 10 pode compreender vários sensores ou dispositivos de monitoramento conforme ilustrado na Figura 1.

[086] Assim, ele pode compreender os meios 610 para resfriamento do volume de tecido adiposo tratado em contato com o conjunto de transdutores 310/eletrodos 410 para obter a vasoconstrição e compensar o aquecimento local devido às ondas ultrassônicas U às quais este volume é submetido.

[087] Ainda, ele também pode compreender os meios para aquecimento 620 do volume de tecido adiposo tratado.

[088] Assim, é possível aquecer e resfriar alternadamente o volume de tecido adiposo tratado para ativar a circulação sanguínea.

[089] Este estímulo de aquecimento também permite a ativação do ciclo de transformação química da hidrólise de triglicerídeos em ácidos graxo utilizados no ciclo do ácido pirúvico, no qual eles são transformados em piruvatos e consumidos pelas fibras musculares.

[090] Além disso, o estímulo térmico alternado entre aquecimento e resfriamento também libera neurotransmissores como adrenalina e noradrenalina, que são capturados pelos receptores dos adipócitos, principalmente os receptores beta, e os estimulam a desencadear a lipólise.

[091] O aparelho 10 também pode compreender meios para detectar a temperatura 630 no volume de tecido adiposo tratado, adaptado para desligar o(s) gerador(es) 600 no caso de haver temperatura excessiva medida na pele da pessoa.

[092] Além disso, os dispositivos podem conter sensores que fornecem as informações sobre a espessura e a densidade do volume de tecido a ser tratado, se necessário permitem o ajuste dos parâmetros do aparelho.

[093] O aparelho 10 também pode compreender um processador 640 para o controle completo dos meios aplicados, bem como um meio de visualização 650.

[094] Essa meio de visualização 650 pode notavelmente exibir durante o tratamento, a duração do tratamento selecionado e/ou remanescente, bem como as características das ondas ultrassônicas e dos pulsos elétricos como a profundidade de penetração, a frequência e/ou a corrente, a magnitude da pressão negativa. Como um exemplo não limitante, pode ser mencionado o uso de um monitor de cristal líquido.

2. MÉTODO DE TRATAMENTO

[095] Um método para a aplicação do aparelho 10 apresentado para tratamento de celulite e massa adiposa, e notavelmente para tratamento cosmético será agora descrito.

[096] Primeiro, em uma primeira etapa opcional 20, um gel é aplicado sobre a pele da pessoa tratada para aumentar a transmissão das ondas U ultrassônicas nos tecidos da pessoa.

[097] Em uma segunda etapa 30, um volume de tecido adiposo a ser tratado é formado.

[098] Para isso, o meio de sucção 210 ou os meios de preensão mecânica 220 são usados.

[099] Deve ser observado que a sucção, a energia da qual pode ser ajustada, deve ser limitada no tempo para evitar o descolamento da derme da pele, que depois do tratamento provocará a ocorrência de equimoses como manchas na pele.

[0100] Preferencialmente, a duração é de menos de dois minutos na mesma área de tecido adiposo tratado.

[0101] Em uma realização do método, a membrana flexível 500 que suporta os transdutores 310 e os eletrodos 410 é colocada anteriormente sobre a pele. A membrana flexível 500 é mantida sobre a pele, pelos meios de adesão, como adesivos, por exemplo.

[0102] Os meios de sucção 210 e os meios de preensão mecânica 220 são posicionados sobre a membrana flexível 500.

[0103] Durante a sucção, a membrana flexível 500, dessa forma, se adapta ao volume formado. Em outras palavras, a membrana 500 recobre o volume formado semi-cilíndrico ou hemisférico. A membrana 500 permite que os transdutores 310 e os eletrodos 410 sejam mantidos em contato com a pele durante a sucção.

[0104] Quando o tratamento é realizado em uma pessoa que apresenta uma elasticidade limitada da pele, notavelmente dependente da espessura da camada adiposa da pessoa, a sucção dos tecidos para formar um

volume semi-cilíndrico ou hemisférico corre o risco de ser doloroso e a derme pode ser deformada.

[0105] Por meio da membrana flexível (500), a pressão negativa produzida pode ser reduzida para o limite da tensão sobre os tecidos, enquanto mantém os eletrodos 410 e os transdutores 310 perfeitamente aplicados sobre o volume de tecido adiposo a ser tratado.

[0106] Dessa forma, a membrana permite um tratamento indolor, que pode ser realizado sobre quaisquer pessoas sem considerar a elasticidade da sua pele.

[0107] O conjunto de membrana/transdutores/eletrodos pode ser sustentado por uma estrutura rígida, por exemplo, uma estrutura plástica ou metálica, que pode ser acoplada, por exemplo, por parafusos ou grampos no cilindro ou correia de sucção. Para maior facilidade, os diferentes arames dos transdutores e dos eletrodos podem ser agrupados em um único plug a ser conectado à sua entrada no gerador de eletricidade. O conjunto de membrana/transdutores/eletrodos/suporte pode ser identificado, por exemplo, como o chip RFID, um código de barras ou quaisquer outros meios, para que seu uso seja reconhecido pelo sistema. Assim, por razões de higiene, é possível permitir apenas o tratamento com um conjunto de membrana/transdutores/eletrodos, o qual nunca foi utilizado anteriormente, ou então tenha sido usado anteriormente apenas para tratamento deste paciente que receberá novo tratamento. Neste caso, o reconhecimento do conjunto de membrana/transdutores/eletrodos permite a exibição automática do arquivo do paciente no painel de controle do computador.

[0108] Se não houver sucção, ou preensão que sucede a sucção, a membrana pode ser montada no local antes ou depois da preensão.

[0109] Em outra realização, pode-se permitir que a membrana 500 se alinhe com a porção interna dos meios 200 para formar o volume. Neste caso,

a membrana 500 é penetrada para deixar a sucção completa ou compreende um ou mais orifícios capazes de fornecer uma passagem para o ar que direciona o orifício de sucção dos meios 200.

[0110] Os eletrodos 410 e os transdutores 310 aplicados sobre a pele da pessoa então, respectivamente, conduzirão as sequências pré-determinadas dos pulsos elétricos I e das ondas ultrassônicas U no volume de tecido adiposo formado.

[0111] Assim, em uma etapa 40, os transdutores conduzem as ondas ultrassônicas U geradas na frequência entre 20MHz e 300MHz e em uma intensidade entre 0,5 e 3 Watts/cm² no volume de tecido adiposo.

[0112] Deve-se notar que a frequência e a intensidade dessas ondas ultrassônicas U podem mudar durante o tratamento, manualmente pela seleção do operador, ou automaticamente dependendo das informações sobre a espessura, densidade e temperatura, medidas na área tratada.

[0113] Para aumentar e acelerar a exocitose dos lipídeos das células adiposas, o estímulo elétrico é produzido simultaneamente com o envio de sequência de onda ultrassônica (etapa 50).

[0114] Entretanto, ele também pode ser atingido sucessivamente ou alternadamente.

[0115] A corrente elétrica é, então, aplicada através dos eletrodos 410 em uma intensidade entre 5μA e 1mA sobre o volume de tecido a ser tratado.

[0116] Os pulsos elétricos gerados I estimulam então os músculos não estriados do volume de tecido adiposo tratado.

[0117] Alternando-se a contração e o relaxamento dos músculos não estriados há um aumento do fluxo sanguíneo do sistema venoso e estímulo local da circulação linfática, o que permite que essas eliminações de lipídeo das células sejam removidas para serem eliminadas.

[0118] As sequências de tempo dos pulsos elétricos I são preferenciais à aplicação contínua dos pulsos elétricos.

[0119] Em uma última etapa 60, pelos meios de deslocamento automático ou manual, os meios para o tratamento em três dimensões 100 são, então, movidos para outra área do corpo da pessoa a ser tratada.

REIVINDICAÇÕES

1. APARELHO PARA TRATAMENTO DE CELULITE E MASSA ADIPOSA, compreendendo meios para formação de volume de tecido adiposo (200) em uma área a ser tratada no corpo de uma pessoa, meios para geração de ondas ultrassônicas (300) e meios para geração de pulsos elétricos (400) no volume de tecido adiposo formado, caracterizado pelo fato de que o aparelho compreende uma membrana flexível (500), os meios para geração de ondas ultrassônicas (300) e os meios para geração de pulsos elétricos (400) são sustentados pela membrana flexível (500) ligada aos meios para formação de um volume de tecido adiposo (200), e adaptados de modo que quando o aparelho (10) é colocado na área a ser tratada do corpo de uma pessoa, os meios para geração de ondas ultrassônicas (300) e os meios para geração de pulsos elétricos (400) permanecem em contato com o volume de tecido adiposo a ser tratado.

2. APARELHO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os meios para geração de pulsos elétricos (400) compreendem pelo menos dois eletrodos na pele (410) destinados a conduzir pulsos elétricos no volume de tecido adiposo, e os meios para geração de ondas ultrassônicas (300) compreendem pelo menos dois transdutores (310) destinados a conduzir ondas ultrassônicas no volume de tecido adiposo, os eletrodos (410) e os transdutores (310) são posicionados na membrana flexível (500).

3. APARELHO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que os eletrodos (410) e os transdutores (310) são instalados na membrana flexível (500) de modo a formar um padrão do tipo favo de mel.

4. APARELHO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que os eletrodos (410) e os transdutores (310) são instalados na membrana flexível (500) de modo a formar um padrão no qual os eletrodos (410) circundam os transdutores (310) ou vice-versa.

5. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que os meios para formação de volume de tecido adiposo (200) compreendem meios para sucção de tecido adiposo com uma força ajustável (210).

6. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que os meios para formação de volume de tecido adiposo (200) compreendem meios (220) de preensão mecânica do tecido adiposo.

7. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que os meios para geração de ondas ultrassônicas (300) e os meios para geração de pulsos elétricos (400) são acionados por um ou mais geradores (600).

8. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que compreender, ainda, meios para resfriamento (610) e/ou meios para aquecimento (620) do volume de tecido adiposo formado a ser tratado.

9. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que compreende, ainda, meios para detecção de temperatura (630) no volume de tecido adiposo formado a ser tratado.

10. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que compreende, ainda, meios (630) para detecção de espessura e densidade do tecido adiposo formado a ser tratado, com os quais os parâmetros das ondas ultrassônicas e da corrente podem ser ajustados.

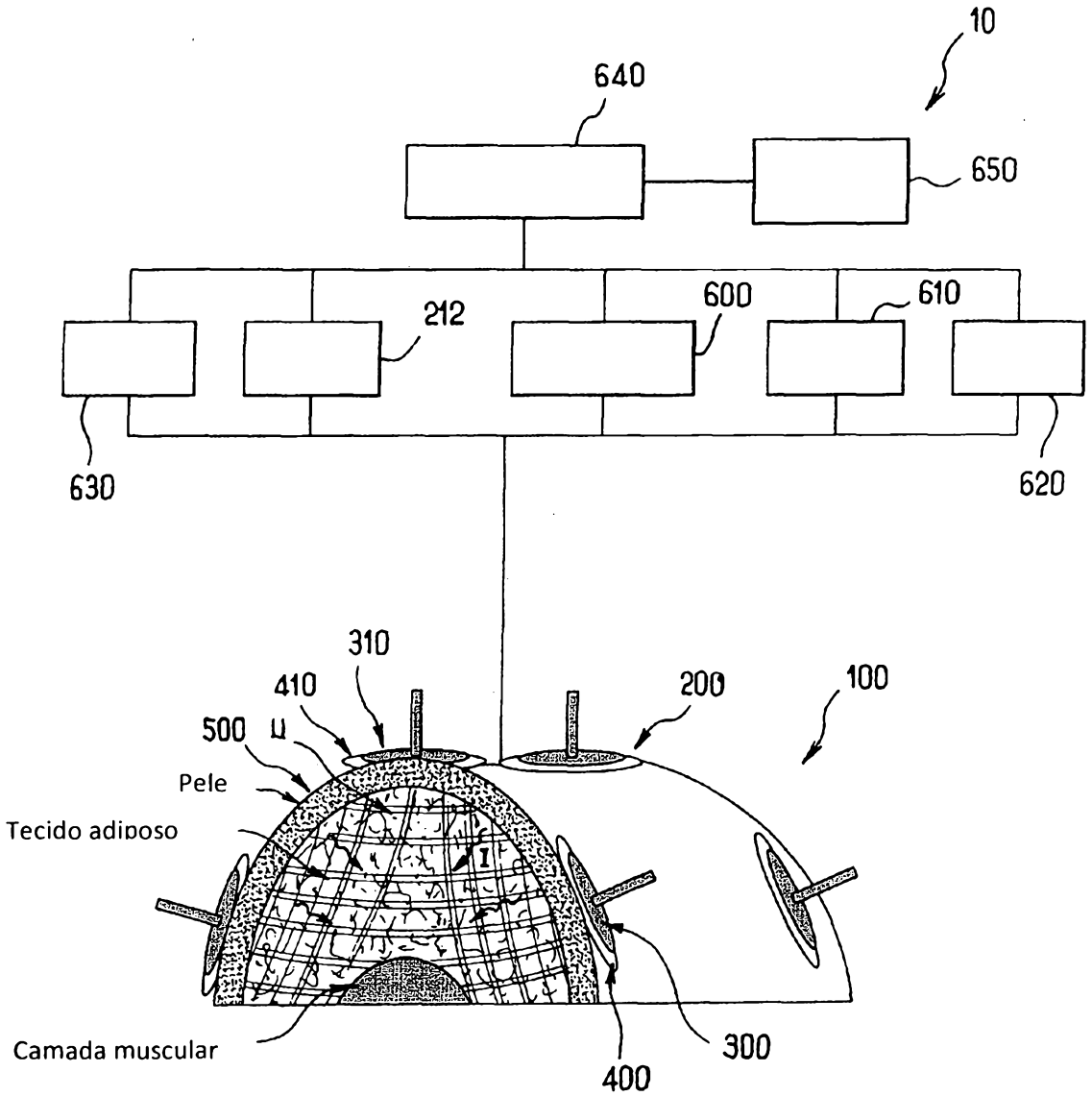
10
640
650
212
600
610
630
620
310
410
200
100
500
Pele
Tecido adiposo
Camada muscular
400
300

Fig.1

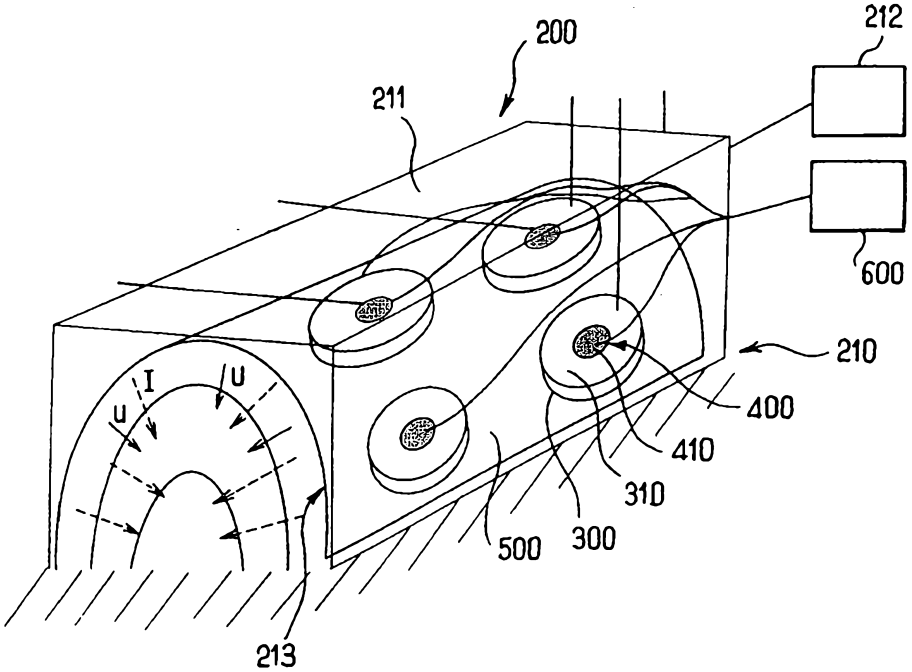
200
212
211
600
210
400
410
310
300
500
213
I
U
u

Fig.2

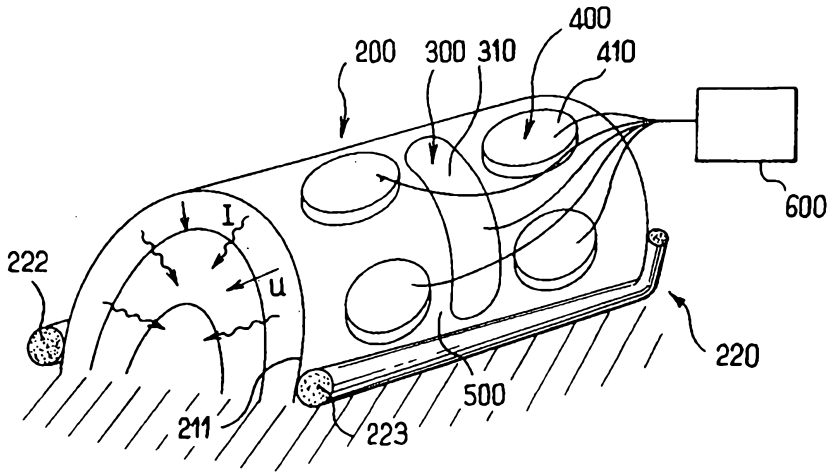
400
200
300
310
410
600
222
I
u
220
500
211
223

Fig.3

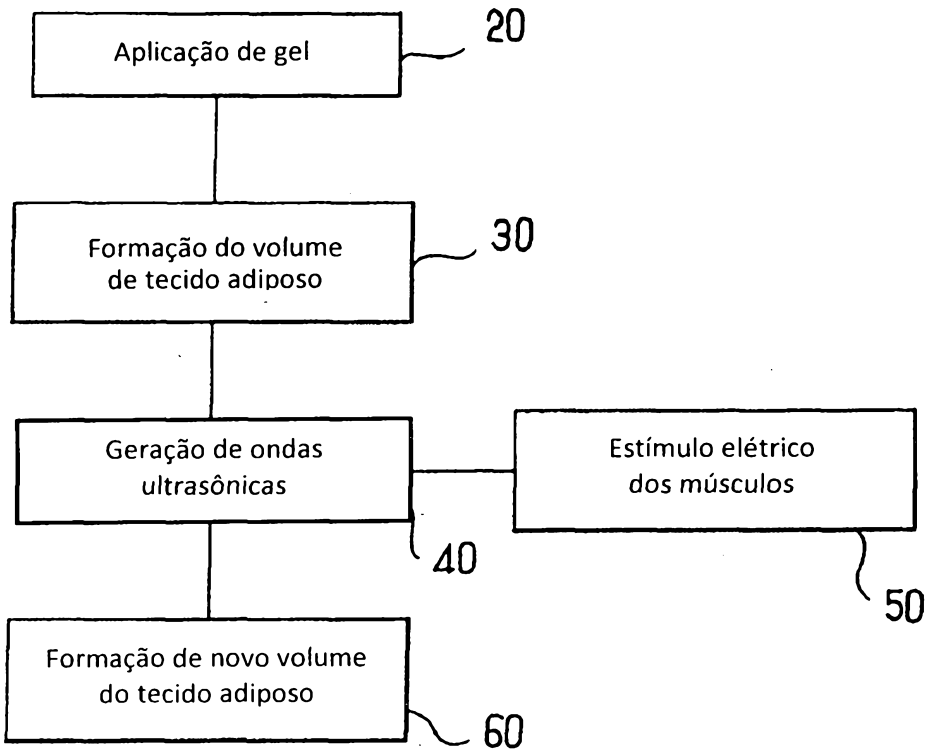
Aplicação de gel
20
Formação do volume de tecido adiposo
30
Geração de ondas ultrasônicas
40
Estímulo elétrico dos músculos
50
Formação de novo volume do tecido adiposo
60

Fig.4