



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0408740-2 B1

(22) Data do Depósito: 11/03/2004

(45) Data de Concessão: 19/12/2017



* B R F I O 4 0 8 7 4 0 B 1 *

(54) Título: "SISTEMA DE TRATAMENTO NÃO TERAPÊUTICO PARA REDUZIR O PERÍMETRO DO CORPO EM UMA REGIÃO DE TRATAMENTO"

(51) Int.Cl.: A61H 23/02; A61N 1/32; A61N 7/00; A61B 17/22; A61B 5/00; A61H 39/00; A61H 7/00; A61N 1/00

(52) CPC: A61H 23/0245,A61N 1/322,A61N 7/00,A61B 2017/22008,A61B 5/441,A61H 2201/10,A61H 2201/5005,A61H 2201/5007,A61H 2201/5071,A61H 2205/104,A61H 2207/00,A61H 2230/70,A61H 2230/85,A61H 39/002,A61H 7/005,A61N 1/00,A61N 2007/0008,A61N 2007/0073

(30) Prioridade Unionista: 13/03/2003 US 60/454.799

(73) Titular(es): ALFATECH MEDICAL SYSTEMS LTD

(72) Inventor(es): ELDAD TORBATI

“SISTEMA DE TRATAMENTO NÃO TERAPÊUTICO PARA REDUZIR O PERÍMETRO DO CORPO EM UMA REGIÃO DE TRATAMENTO”.

CAMPO TÉCNICO

[1] A técnica revelada se refere a um método e aparato para reduzir o perímetro corporal, gordura e celulite em geral e técnicas empregando ultrassom especificamente.

FUNDAMENTOS DA TÉCNICA

[2] Celulite é uma condição presente em cerca de 90% das mulheres após a adolescência independente de obesidade ou magreza, e que raramente aparece na mesma extensão em homens.

[3] A celulite é caracterizada por uma pele grossa cheia de covinhas e ondulações, deixando a pele com uma textura semelhante à de uma casca de laranja. Ocasionalmente, também pode resultar em marcas de estrias. A celulite ocorre principalmente na região das coxas, joelhos, nádegas, abdômen, e braços. A condição pode ser atribuída ao padrão de desenvolvimento de células de gordura em bolsas superficiais de gordura presa, levando a alterações nos tecidos conectivos arredores e a alterações na circulação de sangue e linfa.

[4] Pesquisas contemporâneas fornecem suporte a teorias para a formação de gordura de celulite, conforme brevemente descrito a seguir. A estrutura da pele e as camadas subjacentes no corpo humano podem ser vistas na ilustração da Figura 1 (revelada no website a seguir: http://www.celulite.com/what_é_celulite.htm, © 2002 *Celulite Formula™*). Sob as camadas da derme e epiderme da pele há duas camadas de gordura, uma camada superior de gordura e uma camada inferior de gordura. A celulite se desenvolve na camada superior de gordura, conhecida como hipoderme superior ou camada subcutânea de gordura. A gordura nesta área está organizada em câmaras, ou lóbulos de gordura, presos por fibras de colágeno de fascia, um tecido conectivo que ancora a pele ao músculo. Como a gordura nessas câmaras aumenta, a fascia não estica; a gordura, portanto se acumula nas câmaras e resulta no efeito de formação de covinhas da celulite. A fascia enfraquecida deixa a massa de gordura, normalmente contida câmaras bem organizadas, se

projetar para cima na camada da derme .

[5] O tecido conectivo na camada subcutânea da pele é rodeado por células de gordura. Um suprimento adequado de nutrientes e oxigênio no sangue mantém o tecido adiposo bem nutrido e um bom sistema de drenagem pelas veias e canais linfáticos constantemente remove os produtos de excreção. O tecido adiposo normal é macio, bem nutrido e livre de toxinas e excesso de líquido; mas se o fornecimento de sangue ou sistema de drenagem for interrompido ou constricto, pode ocorrer então um desenvolvimento gradual de toxinas e líquido dentro do tecido adiposo. Como resultado, o corpo não consegue quebrar a gordura acumulada e a remove do sistema. Essa gordura não é devidamente absorvida no sangue, e se incha em excessos de líquido para produzir bolsas de celulite, esticando assim os tecidos conectivos e deixando uma aparência ondulada na pele. Conforme a condição da celulite piora, o vertical tecido conectivo engrossa e endurece, criando sulcos e acentuando a aparência de pele encovada. Conforme a pessoa envelhece, a camada de pele afina, resultando no efeito de celulite ondulada.

[6] De modo geral, acredita-se que o processo de formação de celulite envolva vários mecanismos de propagação. O acúmulo de gordura obstrui ainda a rede capilar dérmica, que resulta em má circulação de sangue e linfa. Os tecidos são privados de oxigênio e nutrientes não há remoção suficiente de produtos de excreção do sistema conforme o tecido conectivo engrossa e endurece a celulite se desenvolve.

[7] Há muitos fatores que podem ser atribuídos para contribuir no desenvolvimento da celulite. Entre outros, estes se incluem:

- genética - algumas pessoas são mais hereditariamente predispostas a ter celulite do que outras;
- hábitos alimentares inadequados - certos ingredientes como álcool, cafeína, e comidas condimentadas produzem uma abundância de toxinas que ficam presas no tecido adiposo; também as gorduras saturadas obstruem as artérias, evitando a devida eliminação de resíduos;
- dietas mal elaboradas - durante dietas radicais, o corpo age como se estivesse passando fome e tenta compensar auxiliando na formação da celulite;

- ingestão insuficiente de água - a água ajuda o sistema excretor a eliminar as toxinas do corpo;
- fumo - o fumo enfraquece a pele obstruindo os vasos capilares e danificando o tecido conectivo;
- tensão e stress - o stress pode fazer com que o tecido conectivo aumente e bloqueie o tecido, com isso prejudicando a eliminação adequada de resíduos;
- falta de exercícios físicos - os exercícios aprimoram o tônus muscular e a circulação, rompem o tecido bloqueado e auxilia na purificação;
- medicação - certos medicamentos como pílulas dietéticas, pílulas para dormir e diuréticos podem perturbar o sistema de purificação e outros processos naturais no corpo; e
- problemas hormonais - um desequilíbrio entre os níveis de estrógeno e progesterona influencia na quantidade de gordura armazenada ou liberada pelo corpo; o estrógeno também alarga as células de gordura e leva a retenção de água que inibe o corpo de eliminar as toxinas, assim como enfraquece o tecido conectivo vertical tornando impossível conter a gordura em câmaras organizadas e deixando que os lóbulos de gordura entrem na camada da derme.

[8] Em geral, as causas de celulite descritas podem ser agrupadas nas que têm relação com problemas de peso, a má circulação, e a drenagem insuficiente de elementos de resíduos na corrente sanguínea.

[9] A celulite é mais comum em mulheres, em parte porque as câmaras de armazenamento de gordura nas camadas subcutâneas de gordura dos homens são dispostas em unidades menores, diagonais, que armazenam menores quantidades de gordura e é menos provável que contribuam para a formação da celulite. Outro fator possível são os hormônios, o que explicaria porque a celulite frequentemente aparece nas mulheres durante períodos de mudanças hormonais como puberdade, gravidez, menopausa, tensão pré-menstrual e durante os meses iniciais de administração de pílulas contraceptivas. As características hormonais explicariam por que as mulheres tendem a armazenar gordura na parte inferior do corpo e são mais suscetíveis à má circulação e retenção de líquido.

[10] A celulite basicamente constitui um problema cosmético. A aparência encovada da pele não é atraente nem desejável. Não obstante, pessoas com muita celulite podem estar acima do peso e devem ter consciência dos riscos de saúde associados à obesidade, incluindo doenças cardíacas e diabetes. Ao contrário da gordura, que age como isolante para o corpo e amortecedor para músculos, órgãos e nervos, acredita-se que a celulite não forneça nenhum importante acolchoamento e que seja desprovida de propósito benéfico na vida moderna.

[11] Há várias abordagens existentes para o tratamento da celulite. Elas incluem principalmente:

1. Um procedimento cirúrgico em que é feita uma pequena incisão através da qual é inserido um tubo e a gordura estranha é sugada.
2. Uma droga chamada Tornatil é injetada nos tecidos subcutâneos, e tenta aprimorar o fluxo sanguíneo nos vasos capilares entre as células adiposas.
3. Um dispositivo gera um vácuo que massageia e apalpa a pele e suas camadas subcutâneas, é semelhante a tratamentos com "copo de sucção". O processo de sucção resulta em um aprimoramento do fluxo sanguíneo e deve reconstruir os tecidos conectivos entre a pele e as camadas adiposas e desencadear a formação de colágeno no corpo.
4. Amaciamento da pele por ondas de ultrassom.
5. Massagem do corpo por meios manuais ou mecânicos, cujo propósito é aprimorar o fluxo sanguíneo e aumentar a purificação e remoção de resíduos.
6. Uma técnica de massagem com base em sucção e compressão em vários graus. O processo de sucção e compressão pretende aprimorar o fluxo sanguíneo e aumentar a purificação e remoção de resíduos.
7. Cremes e pomadas que penetram profundamente na camada da pele e dissolve os glóbulos de gordura.
8. Cápsulas ingeridas via oral com o objetivo de aumentar a purificação e remoção de resíduos.

[12] Muitos desses tratamentos têm somente um efeito temporário. A maioria fornece somente uma redução mínima de celulite. Os atuais tratamentos de ultrassom

também podem ser doloridos e ineficientes.

RESUMO DA TÉCNICA REVELADA

[13] Coerentemente, a técnica revelada busca fornecer um método e sistema que reduz o perímetro corporal, reduz ou elimina a celulite e gordura do corpo. Assim, é fornecido um sistema de tratamento para reduzir o perímetro corporal em uma região de tratamento, incluindo um aparato de ultrassom, caracterizado pelo fato de que a aplicação de pressão é aplicada à região de tratamento. A redução de perímetro corporal compreende a redução ou eliminação de celulite ou redução de gordura corporal, em humanos, mamíferos e animais. Possíveis regiões de tratamento incluem pernas, coxas, joelhos, nádegas, abdômen, estômago e braços. O sistema também pode ser utilizado para reduzir ou eliminar marcas de estrias, pele caída e pele afetada pela celulite, melhorar o aspecto geral da pele para uma aparência e sensação macias, ou devolver a aparência suave da pele onde antes estava flácida. O aparato de ultrassom é operado em uma frequência variando entre 1 a 4 MHz, e a uma intensidade variando entre 1 a 3W/cm², empregada por 40 a 45 minutos por sessão. A faixa de 2,5 a 3,5 MHz é dedicada basicamente à redução e eliminação de celulite, preferivelmente a cerca de 3 MHz. A faixa de 0,9 a 1,6 MHz é dedicada basicamente à redução de gordura corporal, preferivelmente a cerca de 1 MHz. A mínima intensidade sugerida é de 1,5 W/cm².

De acordo com outro aspecto da técnica revelada, o comprimento de onda do ultrassom é variado ao longo do tempo. Preferivelmente, o sistema inclui aparatos de aplicação de pressão para aplicação da pressão na região de tratamento simultaneamente com o aparato de ultrassom por até 30 minutos após utilização do aparato de ultrassom. O aparato de aplicação de pressão pode ser aplicado nas regiões ao redor da região de tratamento, como acima ou abaixo. O aparato de aplicação de pressão pode caracterizar a cabeça transdutora do aparato de ultrassom, que pode com isso ser usado para fornecer uma ação massageadora à área de tratamento. A ação massageadora pode incluir a movimentação da cabeça transdutora de modo a formar pequenos movimentos circulares ao mesmo tempo em que mantém o pulso reto, inclina e move o pulso em diferentes regiões

repetitivamente. O aparato de aplicação de pressão pode incluir meios mecânicos ou manuais de massagem, tão leve como uma massagem feita somente pelas mãos. De acordo com outra característica da técnica revelada, o aparato de aplicação de pressão inclui uma estimulação elétrica capaz de fornecer estimulação elétrica aos músculos ao redor da área de tratamento, preferivelmente funcionando em uma faixa de intensidade entre 5 a 90 mA, e em uma faixa de frequência entre 5 a 150 Hz. As técnicas de estimulação elétrica podem incluir Interferencial, Pré-modulada, Biofásica, IF Isoplanar (4 pólos), IF Vetorial (4 pólos), Estimulação MF, ou combinações das mesmas. As técnicas de estimulação podem ser usadas em uma variação de padrão, caracterizada pelo fato de que a variação de padrão dura por tempos variados, e caracterizada pelo fato de que a variação de padrão consiste em mudar a técnica de estimulação durante uma sessão de tratamento. A frequência de operação do aparato de estimulação elétrica pode ser variada ao longo do tempo dentro da faixa de frequência, aplicando-se uma frequência específica para uma quantidade de tempo fixa antes de mudar para outra frequência, mudando gradualmente a frequência de um extremo a outro por várias durações de tempo, e usando somente frequências extremas dentro da faixa intermitentemente. A taxa de mudança de variação de um comprimento de onda operacional do aparato de ultrassom pode ser inversamente proporcional à taxa de mudança de variação da frequência operacional do aparato de estimulação elétrica, variação de intensidade da estimulação elétrica e a variação de padrão da estimulação elétrica. O aparato de ultra-som pode ser usado em conjunto com um gel esfregado na área de tratamento. O sistema também pode incluir uma câmera, um processador e um aparato de medição com calibre de pressão.

[14] De acordo com a técnica revelada também é fornecido um método de tratamento para reduzir o perímetro corporal incluindo os procedimentos de aplicação de ondas de ultrassom a uma área de tratamento e o exercício de pressão na área de tratamento. O método pode ser usado para reduzir ou eliminar a celulite, reduzindo a gordura corporal, no corpo de humanos, mamíferos e animais, nas pernas, coxas, joelhos, nádegas, abdômen, estômago e braços. O método pode ser usado para

reduzir e eliminar marcas de estrias pós- gravidez, pele flácida, tornar suave a aparência e textura geral da pele, devolver o aspecto macio da pele atualmente flácida, com marcas de estrias, e que esteja sendo afetada pela celulite.

[15] Também é fornecido um método complementar de medição, incluindo colocar a paciente em uma posição em pé, com os braços da paciente para baixo, medindo e registrando a altura da região de tratamento a partir do piso. O método inclui ainda medir a região de tratamento usando um aparato de medição com calibre de pressão anexado a ele, medindo a região de tratamento de modo horizontal, de modo que o aparato de medição seja colocado ao redor da região de tratamento em paralelo ao piso. O método inclui ainda medir a região de tratamento usando o aparato de medição com o calibre de pressão anexado a ele com pressão específica exercida na região de tratamento e registrar a medida, e a medição da região de tratamento em um momento subsequente usando o aparato de medição com o calibre de pressão anexado a ele na altura da região de tratamento a partir do piso com a pressão específica exercida sobre a região de tratamento, com o aparato de medição estando horizontal ao piso enquanto se mede a região de tratamento.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[16] A técnica revelada será mais completamente entendida e apreciada a partir da descrição detalhada a seguir, levada em conjunto com os desenhos, nos quais:

A Fig. 1 é uma ilustração esquemática em secção cruzada da estrutura da pele e camadas subjacentes do corpo humano;

A Fig. 2 é uma ilustração esquemática de processos físicos que ocorrem durante a operação da técnica revelada;

A Fig. 3 é uma ilustração esquemática de um sistema, construído e funcionando de acordo com uma configuração da técnica revelada;

A Fig. 4 é uma ilustração esquemática de um sistema, construído e funcionando de acordo com outra configuração da técnica revelada;

A Fig. 5 é uma ilustração esquemática de um método para tratar gordura de celulite e/ou não-celulite, funcionando de acordo com uma configuração da técnica revelada;

e

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS CONFIGURAÇÕES PREFERIDAS

[17] A seguir há uma discussão das instruções pelas quais a técnica revelada é eficaz na redução do perímetro corporal, reduzindo ou removendo a celulite do corpo, e na redução de gordura do corpo. Note que a técnica revelada foi desenvolvida basicamente para tratamento de seres humanos, mas também é aplicável em mamíferos ou outro animal atacado pela celulite ou gordura em excesso.

[18] A celulite se localizada nas camadas da derme e epiderme da pele. Caracteriza-se por lóbulos e glóbulos de adiposos inchados cheios de gordura, líquidos e toxinas, fechados pelas paredes das fibras de colágeno. Esses glóbulos adiposos inchados são dispostos em vários lóbulos ou compartimentos separados uns dos outros por fibras de colágeno, gerando um padrão que se assemelha a um cacho de uvas. Deve-se observar que esses glóbulos e compartimentos também podem ser descritos como cápsulas ou câmaras, e esses termos são aqui aplicados de forma intercambiável. A formação de celulite resulta do espessamento gradual das células adiposas subcutâneas que capturam líquidos e toxinas na derme e epiderme. Em um estado de ausência de celulite, o sangue fornece oxigênio e nutrientes aos tecidos, enquanto o sistema linfático remove os produtos de excreção e gordura em excesso. No entanto, em um estado de celulite, em função do espessamento da gordura nos cepos, as artérias e vasos capilares ficam congestionados, conforme ilustrado no desenho do 'tecido doente' da Figura 1. Essa congestão leva a uma redução da taxa de circulação sanguínea. Isso por sua vez leva a uma situação em que os tecidos recebem menos oxigênio e nutrientes, que resulta em uma rápida queda dos processos de remoção de resíduos e regeneração do tecido. Como resultado desta progressão, o corpo não consegue quebrar e eliminar a gordura comprimida acumulada. Portanto, é objetivo da presente técnica quebrar e dissolver a gordura de celulite por meio das fibras de colágeno ligadas a ela, permitindo que seja drenada pelo sistema linfático. É também desejável acelerar a taxa de circulação sanguínea na região tratada, criando assim uma situação em que os tecidos recebem mais oxigênio e nutrientes, o que melhora a regeneração do tecido e

a drenagem do excesso de gordura. A técnica revelada contribui construtivamente para promover esses objetivos.

[19] Conjetura-se que a técnica revelada incorpora um mecanismo pelo qual a quebra e dissolução de celulite possam ser atingidas por meio da aplicação de ultrassom de forma específica. Será apreciado que a técnica revelada se refira à redução de perímetro corporal em geral, que pode ser atribuída à redução ou eliminação de celulite assim como à redução de gordura corporal. Entretanto, a técnica revelada também pode ser eficaz em outros tecidos, como a pele, e outros.

[20] É feita referência agora à Figura 2, que é uma ilustração esquemática de processos físicos que ocorrem durante a operação da técnica revelada. As ondas ultrassônicas 202 são ondas sonoras de frequência muito alta que geram calor e criam alterações na densidade e pressão do meio pelo qual a onda passa. As ondas ultrassônicas 202 são ondas longitudinais feitas de regiões de alta pressão ("Compressão") e regiões de baixa pressão ("Rarefação").

[21] Quando uma onda atinge um material, as partículas desse material começam a oscilar e geram calor gradualmente. Assim a energia é transferida da onda ultrassônica em energia térmica do material impactado.

[22] Um efeito da aplicação de ultrassom a um meio impactado é a micro massagem. Micro massagem se refere a um processo semelhante à massagem dentro das moléculas do meio impactado. Quando as ondas ultrassônicas 202 passam através do interior das cápsulas ou câmaras de gordura 204, as ondas 202 fazem com que as moléculas de gordura vibrem. Essa vibração gera calor que pode quebrar e dissolver a gordura, o que também suporta a compressão nas cápsulas anexas 204.

[23] As ondas ultrassônicas 202 podem desencadear um fenômeno adicional chamado cavitação, em que bolhas de hidrogênio 205 são formadas como resultado da acumulação de gás dissolvido dentro do meio de cápsulas 204. Quando as ondas ultrassônicas 202 são aplicadas em frequências relativamente altas, as bolhas de hidrogênio 205 se tornam instáveis e queimam rapidamente, liberando uma grande quantidade de energia. Recomenda-se normalmente na técnica conter a aplicação de tais frequências altas e evitar a cavitação, temendo-

se danificar tecido corporal saudável. Entretanto, aplicando-se a presente técnica inovadora, foi descoberto que a cavitação tem várias consequências possivelmente relevantes no contexto da técnica revelada. Foi descoberto que as porções adiposas dentro das fibras de colágeno que se aqueceram e ao mesmo tempo quebraram por causa da cavitação, também se dissolveram e até mesmo se dispersaram. A dissolução e dispersão de porções adiposas ligadas às fibras de colágeno podem ser atribuídas à cavitação. Conjetura-se ainda que as bolhas de hidrogênio estouradas criam uma câmara de alta pressão dentro das cápsulas de colágeno 204, o que causa rachaduras e rasgos no envelope de colágeno das cápsulas 204. Essas rachaduras e rasgos aparentemente permitem que as moléculas dissolvidas de gordura sejam liberadas das cápsulas fechadas de colágeno 204, conforme representado pelas setas 206. Consequentemente, a gordura dissolvida pode ser drenada do corpo pelo sistema linfático.

[24] Em seguida à pesquisa extensiva, foi descoberto que a liberação de moléculas de gordura das cápsulas 204 aparece em certas frequências e intensidades de ondas ultrassônicas 202. Os tratamentos convencionais funcionam em frequências em torno de 1 MHz e em intensidades de até 1,5-2,1 watts por centímetro quadrado (W/cm^2) por uma duração máxima de 10 a 15 minutos. Nessa faixa, conjetura-se que as bolhas formadas pela cavitação são estáveis, o efeito de micro massagem acontece, e o tecido saudável não é danificado. A técnica revelada emite ondas ultrassônicas a uma frequência de 1 a 4 MHz e as intensidades variando de 1 a 3 W/cm^2 por uma duração preferível de até 40 a 45 minutos. A frequência recomendada para redução ou eliminação de gordura de celulite é 3 MHz, embora esse número possa variar, preferivelmente entre 2,5 e 3,5 MHz, dependendo da pessoa a ser tratada. A frequência não deve ser elevada por mais de 4 MHz, acredita-se que nesse ponto as bolhas formadas pela cavitação se tornam instáveis. Frequências menores devem ser usadas ao se tratar celulite especificamente em órgãos gordurosos para permitir uma penetração mais profunda. Uma intensidade mínima de 1,5 W/cm^2 é necessária para produzir a cavitação a uma extensão necessária para induzir a dissolução da gordura e romper as fibras de colágeno.

Frequências abaixo de 3 MHz devem ser usadas para reduzir gordura não-celulite. A frequência recomendada para redução de gordura não- celulite é 1 MHz, embora o número possa variar, preferivelmente entre 0,9 a 1,6 MHz, dependendo da pessoa a ser tratada. Se a paciente experimentar uma sensação de queimação, então a intensidade é reduzida ou o transdutor de ultrassom é movido mais rapidamente para encurtar o tempo de exposição a ondas ultrassônicas.

[25] Enquanto as ondas ultrassônicas 202 estão sendo emitidas, o processo pode ser dramaticamente aprimorado submetendo-se a região tratada a uma forte pressão mecânica. A pressão mecânica pode ser aplicada de acima da pele ou abaixo da região tratada, durante a emissão de ultrassom ou logo após (sem demora substancial) após a emissão de ultrassom. A pressão pode ser aplicada, por exemplo, por massagem, que pode ser confortavelmente aplicada por parte do próprio aparato de ultrassom (como um operador ou meio mecânico exercendo pressão), como um transdutor 210, com sua cabeça em contato com a região tratada. Um movimento de inclinação e a pressão aplicada à região tratada pela cabeça do transdutor 210 espreme-se contra as cápsulas ou câmaras de colágeno 204, que agora contém a gordura dissolvida. A pressão interna nessas câmaras 204 se torna maior do que a pressão externa (similar a um balão). A pressão gerada pela massagem do transdutor 210 durante a dissolução da gordura interna, comprime as câmaras 204, espreme a gordura dissolvida e a extrai das cápsulas de colágeno 204, por meio de rupturas e rachaduras nas paredes das câmaras 204. Observa-se que a ação de inclinação ou o exercício de pressão, de acordo com a técnica revelada, se desvia da prática geral de aplicação de ondas ultrassônicas. A prática geral desencoraja qualquer contato forte entre um transdutor de ultrassom e a pele.

[26] De acordo com outra medida que pode ser aplicada à região tratada, desde esse momento, a estimulação elétrica usando eletrodos pode ser usada para fazer os músculos na camada de músculo 208 para alternadamente contrair e relaxar. A corrente é aplicada por meio dos eletrodos a frequências variando de 5 a 150 Hz e a intensidades variando de 5 a 90 mA, preferivelmente com, mas não se limitando a,

Interferencial, Pré-modulada e outras técnicas, mais elaboradas a seguir. O rápido movimento de contração-relaxamento repetitivamente pressiona as estruturas de colágeno 204 de baixo do qual aloja a gordura dissolvida, representada pelas setas de pressão 209, e espreme a gordura dissolvida da mesma em uma ação de extração. A estimulação elétrica pode ser aplicada enquanto as ondas ultrassônicas estão sendo emitidas, tornando com isso o processo de extração de gordura mais eficaz uma vez que também submete a região tratada a uma forte pressão mecânica a partir de baixo. Além disso, a aplicação de pressão após a exposição ao tratamento por ultrassom é da mesma forma eficaz para extração de gordura, uma vez que as rachaduras e rupturas nas cápsulas já existem contanto que a gordura ainda esteja dissolvida. Isso se aplica ao período de tempo iniciando imediatamente após o tratamento por ultrassom e nos momentos seguintes. Foi considerado eficaz por no mínimo meia hora após tratamento intensivo por ultrassom.

[27] Uma posterior medida para exercer pressão na região tratada é por massagem externa manual ou mecânica a partir de cima, como pelo meio de massagem 212, assim como só pelas mãos. Um prático e simples meio de massagem é a mera massagem pelas mãos da pessoa em tratamento. Entretanto, outros meios mecânicos de massagem são efetivamente aplicáveis. A massagem pressiona para baixo, conforme representado pelas setas 214, contra as estruturas de colágeno 204 que alojam a gordura dissolvida, e com isso espreme a gordura dissolvida fora das estruturas 204. Ao longo do curso do processo, a massagem 212 também aprimora o fluxo sanguíneo e operação do sistema linfático. Conforme é feita a estimulação elétrica dos músculos, a massagem pode ser aplicada de modo eficaz enquanto o tratamento por ultrassom é fornecido ou após alguns instantes.

[28] A aplicação de uma ou qualquer combinação de qualquer uma das medidas de aumento de pressão acima detalhadas (micro massagem, inclinação de transdutor de ultrassom, estimulação elétrica e massagem manual/mecânica), pode exercer pressão suficiente e adequada na região tratada a partir de cima e de baixo que contribui para um tratamento eficaz. Foi descoberto que quanto mais (e

preferivelmente todas) medidas são aplicadas, mais substancial e irrefutável é a redução e eventual eliminação da celulite, assim como a redução de gordura não-celulite, e a redução do perímetro corporal. A micro massagem é um resultado da aplicação de ultrassom. A inclinação opcional de transdutor de ultrassom, a estimulação elétrica e massagem manual I mecânica pode ser aplicada simultaneamente à aplicação de ultrassom, assim como imediatamente após a mesma. Conjetura-se que o exercício de pressão a partir de cima da região tratada (por inclinação de transdutor de ultrassom e/ou massagem manual I mecânica) e da parte inferior da região tratada (por estimulação elétrica) ajuda de modo mais eficaz a espremer as gorduras dissolvidas das estruturas 204.

[29] Além disso, uma melhoria do sistema circulatório do corpo é antecipada para resultar a partir do tratamento. Em função da dissolução da gordura, as artérias e vasos capilares no sangue entre as cápsulas de celulite que foram obstruídos antes agora estão livres. A circulação sanguínea é então acelerada e os tecidos recebem mais oxigênio e nutrientes. Isso por sua vez aprimora o processo de purificação e regeneração de tecido no corpo. Como resultado, o sistema sanguíneo e linfático voltam a seus estados normais. Esse desenvolvimento ajuda a remover a gordura em excesso do corpo e faz a pele ter uma aparência mais macia. Será observado que o efeito da técnica revelada não se limita necessariamente à celulite e gordura não-celulite e pode ser bem eficaz na redução do contorno do corpo e amaciamento da pele em função de seu efeito com outro tecido com a pele, talvez os músculos, e outros.

[30] De acordo com outro aspecto da técnica revelada, o gel que é esfregado na pele é preferivelmente à base de água para conformar com o meio condutivo do ultrassom necessário às aplicações de ultrassom. Géis preferíveis podem incluir ingredientes como: ácidos hidroxis, extratos de plantas, proteínas de trigo, óleo de macadâmia, camomila, zinco, ácido salicílico e cafeína. O gel tem vários propósitos. O primeiro é conduzir de modo eficaz as ondas ultrassônicas entre o transdutor de ultrassom e os tecidos da pele. Além disso, o gel lubrifica a pele, previne a fricção e esfoliação da pele, especialmente em circunstâncias em que a

cabeça do transdutor de ultrassom é fortemente esfregada em um movimento de inclinação ou similar para fornecer massagem à região tratada. Além disso, drogas e ingredientes ativos, se adicionados ao gel, são absorvidos na camada da epiderme de modo mais eficaz por causadas ondas ultrassônicas, os líquidos aquecidos e o material do tecido, e a aparência de rupturas ou rachaduras no tecido tratado. Esta absorção é ainda aprimorada pela cabeça transdutora do ultrassom esfregando o gel contra a pele. Essas drogas ou ingredientes ativos que são absorvidos podem catalisar o fluxo sanguíneo, e transmitir-se na superfície da pele e talvez abaixo da mesma os minerais que a pele têm carência em função de insuficiente fluxo sanguíneo e má purificação da região atacada pela celulite. A aplicação dos nutrientes também pode aprimorar substancialmente a aparência da pele. Ao longo do curso do processo, a ação de massagem que esfrega o gel na pele aprimora o fluxo sanguíneo e o funcionamento do sistema linfático.

[31] Resumindo, a eficiente remoção da celulite e gordura não-celulite dissolvidas pode ser conseguida por uma combinação de fatores. As ondas ultrassônicas resultam em micro- massagem e em cavitação. Isso causa um aumento da pressão interna das estruturas de gordura 204 e no aumento da camada de gordura de celulite e/ou camada de gordura, assim como o desenvolvimento de bolhas de hidrogênio. O aumento de pressão empurra a gordura dissolvida contra as paredes de colágeno e as moléculas de gordura são difundidas através da membrana de colágeno que foi rompida das bolhas de hidrogênio estouradas. Diferentes medidas podem aumentar a extração de gordura. As medidas que estão imediatamente disponíveis incluem: micro- massagem, massagem de inclinação de transdutor de ultrassom, ação de massagem manual ou mecânica e estimulação elétrica.

[32] É feita agora referência à Figura 3, que é uma ilustração esquemática de um sistema, de referência geralmente 300, construído e funcionando de acordo com uma configuração da técnica revelada. O sistema 300 inclui um computador ou processador 302, o aparato de medição de paciente 304, a câmera 306, o aparato de estimulação muscular 308, um dispositivo de massagem manual/mecânica 310 e um aparato de ultrassom 312. O processador 302 é acoplado e controla o

equipamento de medição de paciente 304, a câmera 306, aparato de estimulação muscular 308, dispositivo de massagem manual/mecânica 310 e aparato de ultrassom 312. Aparato de medição de paciente 304 mede os parâmetros físicos da paciente como: peso, contorno interno ou externo de uma parte do corpo, razão de gordura corporal e outros. Essas medições são tomadas antes, durante e/ou após o tratamento. O processador 302 registra essas medidas ou fornece-as a uma memória externa (não exibida). A câmera 306 registra o processo de tratamento; o registro pode ser armazenado com o processador 302 ou em uma memória externa, para fornecer uma evidência subsequente, meios adicionais ou alternativos de medição e auxiliar em futuras melhorias do tratamento. O aparato de estimulação muscular 308 inclui eletrodos que se ligam à paciente para fornecer estimulação elétrica dos músculos da paciente. O dispositivo de massagem manual/mecânica 310 massageia a paciente na região afetada pela celulite ou região de redução de gordura. O aparato de ultrassom 312, consistindo tipicamente de uma unidade geradora de sinal e uma unidade transdutora, transmite as ondas ultrassônicas na região atacada pela celulite ou a região de redução de gordura. Preferivelmente, em si, o aparato de ultrassom 312 é desenhado para permitir a simultânea inclinação da pele da paciente. Será evidente que nesta configuração, o aparato de medição 304, a câmera 306, e o dispositivo de massagem 310 são opcionais. Além disso, o processador 302 pode ser eliminado se o aparato de ultrassom 312 e o aparato de estimulação muscular 308 incluir ou for suportado pelo meio necessário para fornecer a energia, intensidades e frequências relevantes para sua operação. O dispositivo de massagem 310 pode ser eliminado quando a massagem manual é aplicada. O aparato de estimulação muscular 308 é preferivelmente não-eliminado, a menos que um meio substancial de pressurização (como o dispositivo 310 ou uma cabeça de massagem iado aparato de ultrassom 312) possa fornecer pressão suficiente para extrair a gordura de celulite e/ou a gordura não- celulite.

[33] Com referência agora à Figura 4, que é uma ilustração esquemática de um sistema, de referência geralmente 400, construído e funcionando de acordo com outra configuração da técnica revelada. Um processador 402 controla atividade da

câmera 404, os eletrodos 406, e o transdutor de ultrassom 410. A câmera 404 filma o processo do tratamento, para fornecer evidência subsequente, para medição e para auxiliar em futuros aprimoramentos do tratamento. Os eletrodos 406 se ligam à paciente para fornecer estimulação elétrica dos músculos da paciente. O gel 408 é aplicado à paciente na região afetada pela celulite ou na região de redução de gordura. A massagem da paciente na região de tratamento é representada pelas mãos 412 e pode ser substituída ou auxiliada por um aparato de massagem (não exibido). O transdutor de ultrassom 410 simultaneamente inclina a pele da paciente e transmite ondas ultrassônicas na região de tratamento. Deve-se observar que as ondas ultrassônicas penetram na superfície da pele até a camada de gordura de celulite 414, onde elas afetam essa região. As ondas ultrassônicas diminuem conforme penetram no corpo da paciente, e sua intensidade e frequência é selecionada para evitar que elas alcancem os tecidos musculares 416 mais abaixo, o que seria doloroso e poderia danificar esses tecidos saudáveis. Uma seção cruzada típica da penetração eficaz do ultrassom é representada pela linha tracejada 418, demonstrando sua cobertura de toda a camada de celulite 414, com possível penetração na camada de gordura 420. Se for buscada a redução de gordura na camada de gordura 420, a penetração representada pela linha tracejada 418 pode ser estendida para cobrir a maior parte ou toda a camada de gordura 420. Se a penetração eficaz do ultrassom atinge a camada muscular 416, conforme representada pela linha pontilhada 422, isso pode causar dor nos músculos e talvez danificá-lo. Outros aspectos da configuração mostrada na Figura 4 são análogos aos aspectos descritos na referência à Figura 3 e, portanto, não são elaborados.

[34] A referência agora é feita à Figura 5, que é uma ilustração esquemática de um método para tratar celulite e/ou gordura não-celulite, funcionando de acordo com uma configuração da técnica revelada. No procedimento 500, as medidas iniciais da paciente são tiradas e gravadas. Primeiramente, a paciente é pesada antes de cada sessão, e seu peso é registrado. A paciente é solicitada a manter o mesmo peso aproximado ao longo do tratamento, ou seja, não entrar em dieta ou

outra forma de reduzir o peso, para provar que a eventual redução do perímetro corporal resulta do tratamento por ultrassom do que por mera perda de peso. Normalmente, uma perda de 1 a 4 kg, dependendo no trabalho e obesidade da paciente, não será notada nas medidas. As medidas da paciente são tomadas conforme segue. Quando a região a ser tratada é decidida, os limites da área são indicados com um marcador removível, conforme ilustrado no exemplo pelas linhas retas tracejadas na pele na Figura 4. Essa região é dividida em seções separadas em intervalos de 5 em, e cada seção é numerada e marcada com uma linha horizontal. Isso é feito para facilitar o tratamento assim a pessoa a dar o tratamento sabe quais regiões foram tratadas até então. Um método simples e seguro para repetidas medições pode envolver colocar a paciente em pé e medir a distância de cada região do piso, com método simples de medição. O contorno interno do órgão tratado, por exemplo, coxa, perna, braço e outros, é medido em cada seção. Então, o perímetro geral do corpo em cada seção é medido da melhor forma possível. Por exemplo, isso pode envolver a medição do contorno completo da cintura ou o contorno das duas coxas quando as pernas são comprimidas.

[35] É feita referência agora à Figura 7, que é uma ilustração esquemática de um método para medir de forma segura e repetitiva as regiões de tratamento de um paciente se submetendo ao tratamento por ultrassom da técnica revelada usado em conjunto com uma configuração da técnica revelada. No procedimento 700, a paciente é colocada em pé com os braços para baixo. No procedimento 702, a altura da região de tratamento é então medida a partir do piso e registrada. Isso é feito de modo que repetidas medições da mesma área possam ser feitas de modo exato uma vez que a altura da pessoa não irá mudar em função do tratamento. No procedimento 704, um aparato de medição com calibre de pressão acoplado é usado para medir a região de tratamento. No procedimento 706, a região de tratamento é medida de modo horizontal, significando que o aparato de medição é colocado ao redor da região de tratamento de modo que seja paralelo ao piso. No procedimento 708, a região de tratamento é medida com pressão específica exercida e o valor medido é registrado. No procedimento 710,

a mesma pressão específica é usada para a altura registrada da região de tratamento cada vez que é feita uma medida da região de tratamento. Isso é para garantir que a medição seja feita de modo seguro e não reflita mudança na pressão do aparato de medição ao redor da região de tratamento ou mudança na altura da região de tratamento a ser medida. Com referência à Figura 3, o aparato de medição da paciente 304 é utilizado para medir os parâmetros físicos da paciente antes, durante e após o tratamento. Após terem sido tomadas todas as medidas, a paciente é instruída a se deitar na cama.

Com referência à Figura 5, no procedimento 502, os músculos da paciente são estimulados usando eletrodos. Em referência à Figura 4, os eletrodos 406 são ligados ao corpo da paciente na região tratada. Os eletrodos são ligados à pele, com a ajuda de meios como adesivos, no início e fim das fibras musculares que cruzam a área tratada. É aplicada a corrente através dos eletrodos em frequências variando de 5 a 150 Hz para estimular as contrações intermitentes dos músculos. Essas contrações criam uma forragem de músculos contra a camada de celulite e/ou gordura. Essa forragem tensa fornecer uma parede para pressionar o tecido da celulite e/ou tecido de gordura a ser tratado. O movimento tremido dos músculos aplica uma pressão periódica ao tecido da celulite e/ou tecido de gordura, especialmente se a pressão externa é mecanicamente aplicada à região também. Acredita-se que a aplicação periódica de pressão pulsa com intercessões alternadas é preferível à aplicação constante de pressão em relação à tenacidade do tecido orgânico vivo, especialmente em circunstâncias de força acompanhando o tratamento agressivo.

[36] A estimulação elétrica dos músculos é preferivelmente feita com Interferencial, Pré-modulada, Biofísica, IF Isoplanar (4 pólos), IF Vetorial (4 pólos), estimulação MF e outras técnicas, conforme é conhecido pela técnica de estimulação de eletrodos. A estimulação elétrica é aplicada em intensidades variando de 5 a 90 mA. A estimulação por eletrodos é conhecida no campo de tratamento de desenvolvimento muscular assim como nos campos de fisioterapia e esportes. A técnica Interferencial usa duas correntes alternadas originadas em canais diferentes,

cada qual em frequências de condução levemente diferentes. Essas correntes irão se encontrar na área de tratamento e criar interferência (construtiva ou destrutiva), produzindo uma frequência de batida resultante. A frequência de batida é a diferença entre as frequências reais fornecidas por cada par. Por exemplo, uma frequência de 100 Hz é produzida por 3.900 Hz em um par de eletrodos e 4.000 Hz no outro par de eletrodos. Coerentemente, a onda resultante é uma onda de condução de 3.900 a 4.000 Hz modulada em uma frequência de amplitude de 100 Hz. A frequência condutora dominante depende das localizações geométricas dos eletrodos. A estimulação interferencial é quase exclusivamente entregue em uma técnica quad-polar, em que quatro peças independentes são colocadas de modo a se atingir o efeito desejado. Tipicamente, dois pares de eletrodos são dispostos ao redor da área de tratamento, com cada par perpendicular ao outro. A colocação de eletrodo bipolar também pode ser usada, onde ocorre a interferência no gerador em vez de nos tecidos, exigindo assim apenas um par de eletrodos. A técnica Pré-modulada envolve sobrepor um sinal com frequência eficaz em uma onda condutora continuamente transmitida, por exemplo, uma onda condutora de 4000 Hz modulada em uma frequência de amplitude em envelope de 100 Hz. A modulação ocorre antes da aplicação da mesma a um único par de eletrodos, tornando outro par de eletrodos desnecessário. A estimulação elétrica dos músculos durante o tratamento não precisa ser feita em um tipo específico de técnica de estimulação elétrica. Múltiplas técnicas podem ser usadas em várias combinações em termos de quais técnicas são usadas, em que ordem elas serão usadas e por quanto tempo elas são usadas antes que seja usada outra técnica. Por exemplo, a estimulação elétrica durante o tratamento pode envolver o uso primeiramente da técnica IF Vetorial por 10 minutos, então alternar para a técnica Interferencial por 5 minutos, então para a técnica Pré-modulada por mais 5 minutos, então para a técnica Biofísica por mais 10 minutos, então clicar de voltar a esse ciclo de processo. De acordo com outro exemplo, a estimulação elétrica durante o tratamento pode envolver o uso de técnica Interferencial primeiramente por 8 minutos, então mudar para a técnica IF Vetorial por 2 a 3 minutos, então mudar para

a técnica Pré-modulada por 6 minutos, então para a técnica Biofísica por 7 minutos, então mudar a estimulação MF por 5 a 10 minutos e depois voltar a todo esse processo. Foi descoberto que as técnicas Interferencial, IF Isoplanar, IF Vetorial, e Pré-modulada devem funcionar melhor, com a técnica IF Vetorial sendo a mais eficaz em termos de estimulação de contração de músculos para auxiliar na pressão da gordura nas camadas de celulite e gordura. Enquanto cada técnica é aplicada, a frequência de onda condutora é preferivelmente trocada (saltada) no mínimo uma vez, fornecendo assim a adaptação do corpo à estimulação (com isso cessando de reagir às contrações intermitentes), e guardando a necessidade de aumentar a intensidade da estimulação. Por exemplo, enquanto cada técnica é aplicada, a onda condutora pode ser saltada de uma onda condutora de 4.000 Hz a uma onda condutora de 2.400 a 2.500 Hz. Similarmente, o envelope ou frequência de batida (quando relevante) é alterado gradualmente ou saltada entre frequências selecionadas.

[37] Durante a sessão inicial de tratamento, é preferível o uso intensidades menores, começando com 3 a 5 mA, uma vez que a intensidade alta pode ser agitada e amedrontar uma paciente inexperiente. Em tratamentos mais avançados, é possível aplicar intensidades mais altas e eficazes na faixa de 5 a 90 mA. As frequências eficazes estão entre 5 e 150 Hz. Observe que ao se usar as diferentes técnicas de estimulação elétrica acima mencionadas, por exemplo Interferencial, Pré-modulada e outras, os músculos não reagem (com contrações intermitentes) a frequências acima de 250Hz. Em maiores frequências as vibrações são tão frequentes que os músculos podem permanecer em tensão constante. Em frequências menores, as vibrações são mais lentas, mas mais fortes. Uma vez que o músculo se adapta a uma específica frequência, é, portanto, aconselhável alterar a frequência da estimulação elétrica ao longo da duração do tratamento, e mesmo durante uma específica técnica de estimulação. A parte usar uma frequência específica e/ou alterar a frequência manual ou arbitrariamente, quatro outros padrões para alterar a frequência são comuns: (1) aplicar uma frequência específica para uma quantidade fixa de tempo antes de mudar para outra frequência;

(2) mudança gradual, como de 5 para 150 Hz e voltando (como um ciclo sinuoso); (3) como a (2), mas permanecendo mais tempo (como 1 segundo) nos mesmos níveis extremos;(4) somente usadas as frequências extremas, intermitentemente. Outros padrões para alterar a frequência também podem ser usados.

[38] No procedimento 504, o gel é aplicado à região de tratamento. Com referência à Figura 4, o gel 408 é aplicado à pele na região tratada. Com referência novamente à Figura 5, o gel aumenta o contato não-abrasivo entre o transdutor de ultrassom e a pele. O gel é também designado para fornecer maior condução e boa penetração das ondas ultrassônicas aos tecidos subjacentes. O gel pode incluir drogas e ingredientes ativos que são absorvidos pela superfície da pele. Essas drogas e ingredientes ativos podem catalisar a circulação sanguínea e reabastecer a pele de minerais e nutrientes que perdeu em função de insuficiente fluxo sanguíneo e má purificação na região afetada pela celulite. Outros efeitos da aplicação de gel são elaborados com relação à Figura 4. No procedimento 506, um aparato de ultrassom emite ondas ultrassônicas e preferivelmente também massageia a pele. Com referência à Figura 4, o transdutor de ultrassom 410 é utilizado para transmitir as ondas ultrassônicas e preferivelmente para inclinar a região tratada. Com referência novamente à Figura 5, o transdutor de ultrassom é aplicado ao corpo na região marcada. O aparato de ultrassom emite ondas ultrassônicas em uma frequência de 1 a 3,5 (ou 4) MHz e a intensidades variando de 1 a 3 W/cm². Uma intensidade mínima de 1,5 W/cm² é necessária para produzir a cavitação necessária para induzir a dissolução de gordura e rachaduras nas fibras de colágeno. A frequência assim como o comprimento de onda do aparato de ultrassom podem ser alterados ao longo do tratamento. Uma mudança no comprimento de onda permitirá que diferentes tipos de gordura localizados em diferentes profundidades em um paciente sejam alvo de redução e eliminação. Comprimentos de onda menores precisam ser usados para alcançar camadas rasas de gordura de celulite uma vez que comprimentos de onda maiores precisam ser usados para alcançar as camadas de gordura mais profundas. Em termos de variação do comprimento de onda em relação

ao tipo de gordura que é alvo, o tratamento deve consistir de tratar um tipo de gordura e somente então mudar para um diferente tipo de gordura. Em outras palavras, por exemplo, primeiro deve ser tratada a gordura de celulite e então a gordura não-celulite deve ser tratada, ou vice-versa. Uma mudança da frequência ao longo do curso de tratamento aparenta ser eficaz na redução e eliminação de celulite e gordura e também pode afetar o nível de dor da paciente. Portanto, a frequência pode ter que ser alterada em uma faixa desejada se a paciente tiver dor em uma frequência específica da faixa. É feita referência agora às Figs. 6A e 6B que são gráficos descrevendo exemplos da variação de frequência de onda ultrassônica como uma função de tempo usada em conjunto com uma configuração da técnica revelada. Com referência às figuras 6A e 6B, duas formas possíveis de alterar a frequência das ondas ultrassônicas emitidas ao longo do curso de tempo do tratamento são mostradas. Por exemplo, com referência à Figura 6A, a frequência pode ser alterada ao longo do curso do tratamento de 1 MHz para 3 MHz e de volta para 1 MHz, ciclicamente, em etapas de 200 KHz durando 5 segundos. As etapas também podem durar um período maior ou menor, por exemplo, 3 segundos ou 10 segundos, e pode ser maior ou menor o tamanho da etapa, por exemplo 100 KHz ou 500 KHz. Com referência à Figura 6B, a frequência também pode ser alterada com precisão, em etapas, entre 1 MHz e 3 MHz e de volta para 1 MHz, ciclicamente, onde uma dada frequência é aplicada por 5 minutos. A duração de tempo de uma frequência específica aplicada também pode durar um período de tempo menor ou maior, por exemplo, 3 minutos, 10 minutos, ou 20 minutos. A frequência não deve ser levantada acima de 4 MHz, como o resultado obtido de tais frequências altas não é ideal. Com referência novamente à Figura 5, a região tratada da pele, que é preferivelmente lambuzada com gel no procedimento 504, é preferivelmente submetida ao tratamento por ultrassom ao mesmo tempo em que a estimulação por eletrodos desencadeia as contrações intermitentes das fibras musculares no procedimento 502, a fim de reduzir a extração de gordura das cápsulas e da camada de gordura. Entretanto, o procedimento 502 pode ser feito após o procedimento 506 ou durante e após o procedimento 506.

Se o procedimento 502 for feito após o procedimento 506 ou durante e após o procedimento 506, se a frequência ou intensidade da estimulação elétrica do procedimento 502 for variada rapidamente, é então sugerido que a frequência ou comprimento de onda da produção de onda ultrassônica do procedimento 506 seja variada lentamente; e vice-versa, se a frequência ou intensidade da estimulação elétrica do procedimento 502 for variada lentamente, é então sugerido que a frequência ou comprimento de produção de onda ultrassônica do procedimento 506 seja variado rapidamente. Em outras palavras, é sugerido que a taxa de variação dos parâmetros relacionados à estimulação elétrica do procedimento 502 (frequência e intensidade) devem ser inversamente proporcionais à taxa de variação dos parâmetros relacionados à produção de onda ultrassônica do procedimento 506 (frequência e comprimento de onda). Entretanto, se desejado, a taxa de variação dos parâmetros de ambos (estimulação elétrica e ultrassom), podem ser proporcionais e mesmo idênticas. O transdutor de ultrassom é movido lentamente e gradualmente ao longo de todo o comprimento e largura da região, enquanto preferivelmente se executa movimentos circulares de massagem com o braço, enquanto se mantém o pulso reto. O transdutor de ultrassom é aplicado com força ao corpo da paciente para gerar pressão substancial. O aparato de ultrassom é preferivelmente desenhado para permitir tanto a ação de massagem com força como a penetração de ondas ultrassônicas ao corpo.

[39] Acredita-se que a força de mudança da ação de massagem, que fornece intercessões periódicas de alívio entre as pressões, contribua para a tenacidade do tecido orgânico a um tratamento agressivo. O transdutor de ultrassom também pode ser movido para todas as direções (esquerda, direita, frente e atrás) ao longo do curso da massagem. Isso é conseguido pela deslocação e movimento do pulso em diferentes direções repetitivamente, por exemplo, esquerda-direita-esquerda, frente-atrás-frente, e esquerda-frente-direita-atrás (movimento circular usando o pulso oposto ao movimento circular usando o braço). Dessa forma, as ondas ultrassônicas penetram mais fundo no corpo da paciente, como a área de superfície da cabeça em contato com a pele é diminuída pelo deslocamento. Acredita-

se que o movimento de massagem em geral, e especificamente o do transdutor de ultrassom, ajudar a espremer a gordura da camada de gordura de celulite e camada de gordura. Portanto, o movimento de massagem não precisa se restringir a uma única forma específica. Por exemplo, pequenos movimentos circulares de massagem podem ser intercalados com movimentos de massagem deslocando-se em esquerda-direita-esquerda ou qualquer combinação das técnicas de massagem acima mencionadas ou qualquer outra técnica de massa. No procedimento 508, a massagem é feita por meio manual ou mecânico. Preferivelmente, esta massagem é aplicada à área tratada junto com a estimulação por eletrodos (procedimento 502) e a aplicação de ultrassom (procedimento 506), mas também pode ser aplicada após o tratamento por ultrassom no procedimento 506. A intensidade da massagem é dependente da quantidade de celulite (ou gordura) que se deseja remover. Quanto mais celulite (ou gordura) presente, mais intensa é a massagem necessária. Foi descoberto que é mais aconselhável aplicar simultaneamente a ação de massagem na mesma área submetida às ondas ultrassônicas para se atingir um efeito ideal. Acredita-se que o ultrassom suavize o tecido de celulite (ou gordura) e permite que ocorra a pessoa da gordura atingida pela massagem. Um aparato ultrassônico, como um incluindo uma cabeça transdutora desenhada para ambas funções de transmissão ultrassônica e massagem ou aplicação de pressão, é uma ferramenta bem-sucedida para se alcançar este objetivo.

[40] A duração do tratamento acima mencionado preferivelmente varia de 30 a 45 minutos. Vários tratamentos podem ser necessários para se alcançar um resultado satisfatório. Resumindo, o tratamento é uma combinação de vários elementos: aplicação de um gel, aplicação de ondas ultrassônicas, inclinação de transdutor de ultrassom, estimulação por eletrodos dos músculos e massagem manual ou mecânica.

[41] Se os procedimentos 502 ou 508 forem conduzidos após o tratamento por ultrassom no procedimento 504, são preferivelmente conduzidos simultaneamente, independentemente do fato de que algum dos procedimentos 502 e/ou

procedimento 508 tenha já sido aplicado ou não também durante o tratamento por ultrassom do procedimento 504. Uma massagem após o ultrassom (procedimento 508) ou estimulação muscular (procedimento 502) ou preferivelmente a combinação de massagem e estimulação muscular em um estágio pós-ultrassom, leva de 20 a 30 minutos. Mais preferivelmente, a massagem (procedimento 508) ou estimulação muscular (procedimento 502) é conduzida durante e após o tratamento por ultrassom do procedimento 506. Mais preferivelmente, tanto a massagem (procedimento 508) como a estimulação muscular (procedimento 502) são aplicadas juntas durante e após o tratamento por ultrassom do procedimento 506. Com referência ao tempo gasto, os 20 a 30 minutos do estágio pós-ultrassom (procedimentos 502 e 508) seguemos 45 minutos do estágio inicial dedicada a uma combinação de estágios de ultrassom, massagem e estimulação (procedimentos 502, 506 e 508).

[42] No procedimento 510, as medidas finais da paciente são tomadas e registradas usando uma das técnicas de medição acima descritas. Uma final é feita após o término do tratamento para determinar o quanto foi reduzido o contorno corporal ou perímetro corporal da paciente.

[43] Os sistemas e métodos acima mencionados, descritos e mostrados nas Figuras 2 a 6B, não são apenas eficazes na redução ou eliminação de gordura de celulite, e na redução de gordura da camada de gordura, mas também foi descoberto que eles são eficazes em outras áreas. Descobriu-se que os sistemas e método acima mencionados funcionam na redução de celulite e de gordura não-celulite na região estomacal da paciente. Para tratamento da região estomacal, as ondas ultrassônicas usadas para tratamento devem ter uma frequência ideal de 1 MHz para redução de gordura na área estomacal e 3 MHz para redução de gordura de celulite na área estomacal, conforme acima mencionado. Com referência ao tratamento da região estomacal, foi descoberto que os sistemas e método acima mencionados são eficazes na redução e mesmo na eliminação do aspecto pós-gravidez das marcas de estrias no estômago e cintura da mulher. Em cerca de metade dos casos, as marcas de estrias são visivelmente reduzidas e em alguns casos desaparecem completamente.

É observado que nenhuma outra técnica reduz substancialmente ou elimina marcas de estrias no estômago que resultam da gravidez em uma extensão similar. Os sistemas e método acima mencionados também são ainda eficazes na redução e eliminação de flacidez na pele superior do braço, geralmente encontrada em mulheres mais velhas. A flacidez na pele superior do braço se refere à pele localizada no lado de baixo da parte superior do braço, posicionada entre o cotovelo e a axila. Os sistemas e método acima mencionados também podem ser eficazes na redução ou eliminação de pele flácida em outras partes do corpo. Observe que os métodos atuais de redução de flacidez na pele usando técnicas de cirurgia plástica não dão um pronto resultado, em que não há evidência de alguma técnica aplicada na flacidez da pele. Mais além, os sistemas e método acima mencionados também são eficazes em tornar o aspecto geral da pele, seja ela uma pele flácida, pele com marcas de estrias, ou pele mostrando vários graus de celulite, com aparência e textura suaves, devolvendo a maciez que a pele tinha antes da flacidez, marcas de estrias ou ser afetada pela celulite.

[44] Será evidente para pessoas com conhecimento da técnica que a técnica revelada não se limita ao que foi especificamente mostrado e descrito acima. Em vez disso, o escopo da técnica revelada é delimitado somente pelas reivindicações que seguem.

REIVINDICAÇÕES

1. "SISTEMA DE TRATAMENTO NÃO TERAPÊUTICO PARA REDUZIR O PERÍMETRO DO CORPO EM UMA REGIÃO DE TRATAMENTO", mais especialmente um sistema de tratamento não terapêutico para reduzir o perímetro corporal em uma região de tratamento, caracterizado por o exercício de pressão a ser aplicado à referida região em tratamento compreender:

um aparelho de ultrassom para transmitir ondas de ultrassom à referida região de tratamento em uma intensidade entre 1,5 e 3 W/cm² e em uma frequência entre 1 e 4 MHz, caracterizado pela frequência operacional do referido aparelho de ultrassom ser variada ao longo do tempo durante uma sessão de tratamento; e

um aparelho de estimulação elétrica para aplicar estimulação elétrica à referida região de tratamento simultaneamente com a referida transmissão de ondas de ultrassom, em que a referida estimulação elétrica compreende estimulação interferencial, em que a frequência operacional do referido aparelho de estimulação elétrica é variada ao longo do tempo durante a sessão de tratamento; e

um aparelho de esforço de pressão para aplicar esforço de pressão nas proximidades da referida região de tratamento simultaneamente com a referida transmissão de ondas de ultrassom e a referida estimulação elétrica;

em que o esforço de pressão é aplicado à referida região de tratamento e em que a frequência operacional do aparelho de ultrassom é variada em uma taxa que é inversamente proporcional a uma taxa na qual a frequência operacional do referido aparelho de estimulação elétrica é variada durante a mesma sessão de tratamento.

2. "SISTEMA DE TRATAMENTO" de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por referida redução do perímetro do corpo compreender reduzir ou eliminar celulite.

3. "SISTEMA DE TRATAMENTO" de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por referida redução do perímetro do corpo compreender a redução da gordura corporal.

4. "SISTEMA DE TRATAMENTO" de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por referida redução do perímetro do corpo compreender a redução do perímetro do corpo em regiões do corpo selecionadas da lista que consiste em: pernas, coxas, joelhos, nádegas, abdômen, estômago e braços.

5. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por referido aparelho de ultrassom ser operacional para uma duração de 40 a 45 minutos por sessão.

6. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por referido aparelho de esforço de pressão compreender um transdutor do referido aparelho de ultrassom, o transdutor configurado para prover uma ação de massagem na referida região de tratamento.

7. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por referida ação de massagem compreender o movimento do referido transdutor nas formas selecionadas da lista consistindo em: movimentos circulares pequenos, enquanto mantém o pulso reto, e inclinação e movimento do pulso em diferentes direções repetitivamente.

8. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por referido aparelho de esforço de pressão compreender meios de massagem mecânica.

9. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por referido aparelho de esforço de pressão compreender meios de massagem manual.

10. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por referido aparelho de estimulação elétrica ser operacional em uma faixa de intensidade entre 5 e 90 mA.

11. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por referido aparelho de estimulação elétrica ser operacional em uma faixa de frequência entre 5 e 150 Hz.

12. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por referida estimulação interferencial ser selecionada da lista consistindo em: estimulação pré-modulada, bifásica, isoplanar interferencial (4 polos), vetorial interferencial (4 polos) e frequência média.

13. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por referida estimulação interferencial ser utilizada em uma variação padrão, em que a referida variação padrão persiste por durações variáveis, em que a referida variação padrão compreende mudar a referida estimulação interferencial durante uma sessão

de tratamento.

14. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por variação ao longo do tempo da frequência operacional do referido aparelho de estimulação elétrica ser selecionada da lista consistindo em:

aplicar uma primeira frequência para uma quantidade fixa de tempo antes de mudar para uma segunda frequência;

mudar gradualmente de uma primeira frequência para uma segunda frequência durante várias durações de tempo; e

aplicar intermitentemente frequência extremas dentro da faixa de frequência.

15. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por referido aparelho de ultrassom ser utilizado em conjunto com um gel aplicado na referida região de tratamento.

16. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender, ainda, uma câmera operacional para gravar o processo de tratamento.

17. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender, ainda, um processador configurado para controlar a operação do referido aparelho de tratamento de ultrassom e o referido aparelho de estimulação elétrica.

18. **“SISTEMA DE TRATAMENTO”** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender, ainda, um aparelho de medição configurado para medir parâmetros do paciente antes, durante e depois do processo de tratamento.

19. **“MÉTODO DE TRATAMENTO NÃO TERAPÊUTICO PARA REDUZIR O PERÍMETRO DO CORPO EM UMA REGIÃO DE TRATAMENTO”**, o método caracterizado por compreender os procedimentos de:

transmissão de ondas de ultrassom para a referida região de tratamento em uma intensidade entre 1,5 e 3 W/cm² e em uma frequência entre 1 e 4 MHz, caracterizado pela frequência operacional do referido aparelho de ultrassom ser variada ao longo do tempo durante uma sessão de tratamento;

aplicação de estimulação elétrica à referida região de tratamento, simultaneamente com a referida transmissão de ondas de ultrassom, em que a

referida estimulação elétrica compreende estimulação interferencial, em que a frequência operacional do referido aparelho de estimulação elétrica é variada ao longo do tempo durante a sessão de tratamento;

esforço de pressão na referida região de tratamento; e

variação da frequência operacional do aparelho de ultrassom em uma taxa que é inversamente proporcional a uma taxa na qual a frequência operacional do referido aparelho de estimulação elétrica é variada durante a mesma sessão de tratamento.

20. **“MÉTODO”** de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por referida redução do perímetro do corpo compreender reduzir ou eliminar a celulite.

21. **“MÉTODO”** de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por referida redução do perímetro do corpo compreender redução da gordura do corpo.

22. **“MÉTODO”** de acordo com a reivindicação 20, caracterizado por referida região de tratamento compreender regiões do corpo selecionadas da lista consistindo em: pernas, coxas, joelhos, nádegas, abdômen, estômago e braços.

23. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 20, caracterizado por referidas ondas de ultrassom serem transmitidas por uma duração de 40 a 45 minutos por sessão.

24. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por referido esforço de pressão compreender o esforço de pressão com um transdutor do referido aparelho de ultrassom.

25. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 24, caracterizado por referido transdutor ser utilizado para fornecer uma ação de massagem à referida região de tratamento.

26. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 25, caracterizado por referida ação de massagem compreender o movimento do referido transdutor em formas selecionadas da lista consistindo em: movimentos circulares pequenos, enquanto mantém o pulso reto, e inclinação e movimento do pulso em diferentes direções repetitivamente.

27. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por referido esforço de pressão compreender massagem mecânica.

28. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por referido esforço de pressão compreender massagem manual.

29. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por referido procedimento de aplicação de estimulação elétrica compreender aplicação de estimulação elétrica em uma faixa de intensidade entre 5 e 90 mA.

30. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por referido procedimento de aplicação de estimulação elétrica compreender aplicação de estimulação elétrica em uma faixa de frequência entre 5 e 150 Hz.

31. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por referida estimulação interferencial ser selecionada da lista consistindo em: estimulação pré-modulada, bifásica, isoplanar interferencial (4 polos), vetorial interferencial (4 polos) e frequência média.

32. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 33, caracterizado por referida estimulação interferencial ser utilizada em uma variação padrão, em que a referida variação padrão perdura por durações variáveis e em que a referida variação padrão compreende mudança da referida estimulação interferencial durante uma sessão de tratamento.

33. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por referida variação ao longo do tempo da frequência operacional do referido aparelho de estimulação elétrica ser selecionada da lista consistindo em:

aplicar uma primeira frequência para uma quantidade fixa de tempo antes de mudar para uma segunda frequência;

mudar gradualmente de uma primeira frequência para uma segunda frequência sobre várias durações de tempo; e

aplicar intermitentemente frequências extremas dentro da faixa de frequência.

34. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por um gel ser aplicado na referida região de tratamento em conjunto com a transmissão de ondas de ultrassom.

35. **“MÉTODO”** de tratamento de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por compreender, ainda, o procedimento de gravação do processo de tratamento

utilizando uma câmera.

FIGURA 1

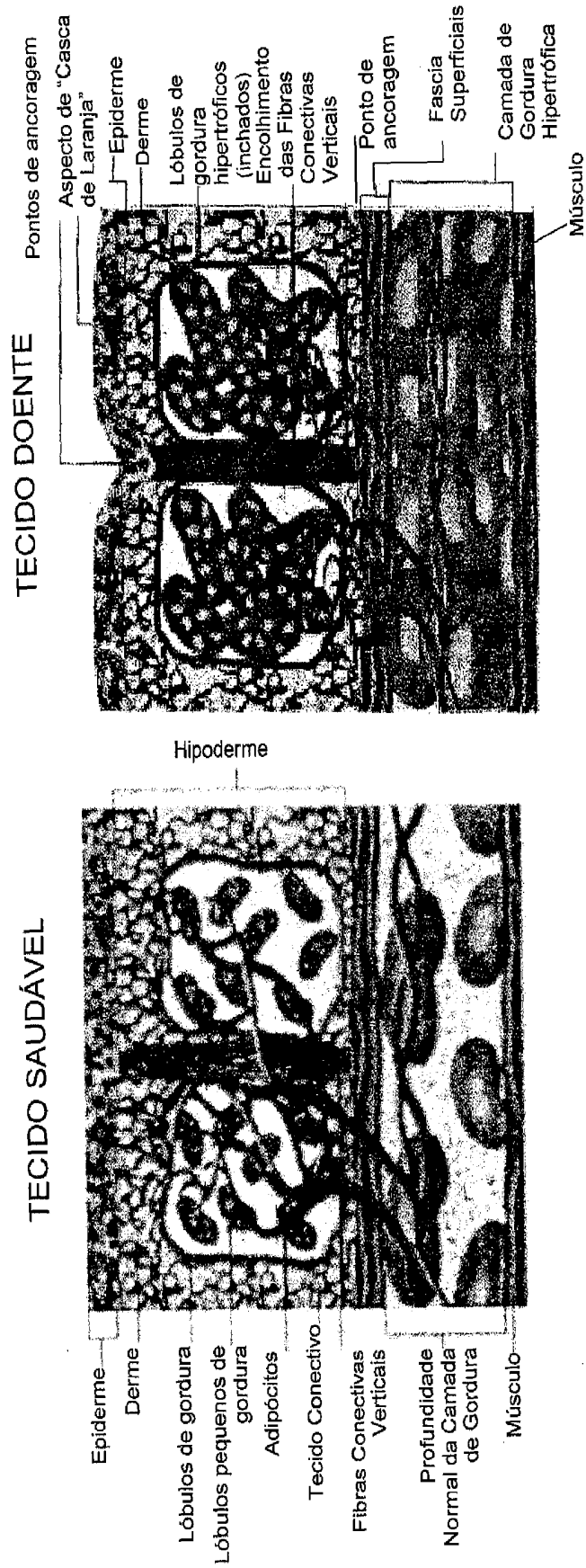


FIGURA 2

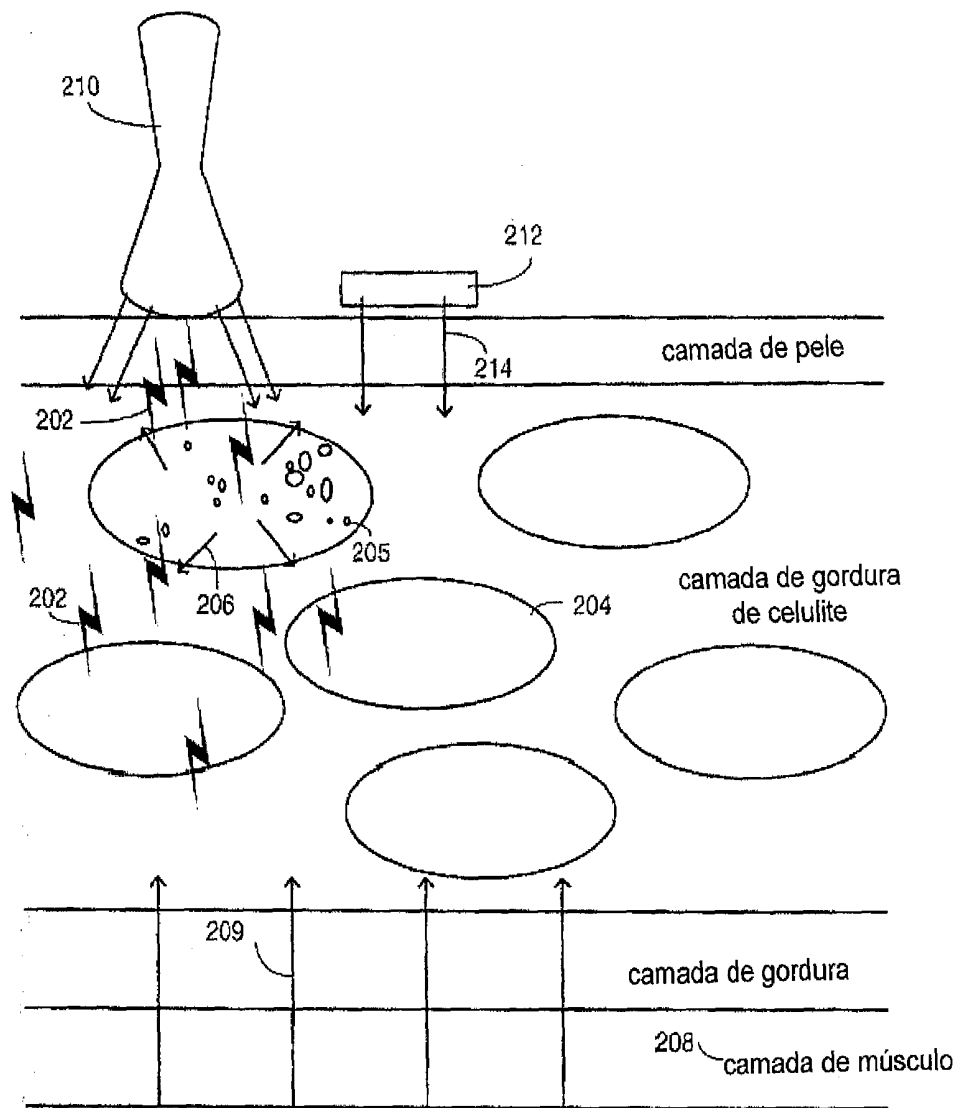


FIGURA 3

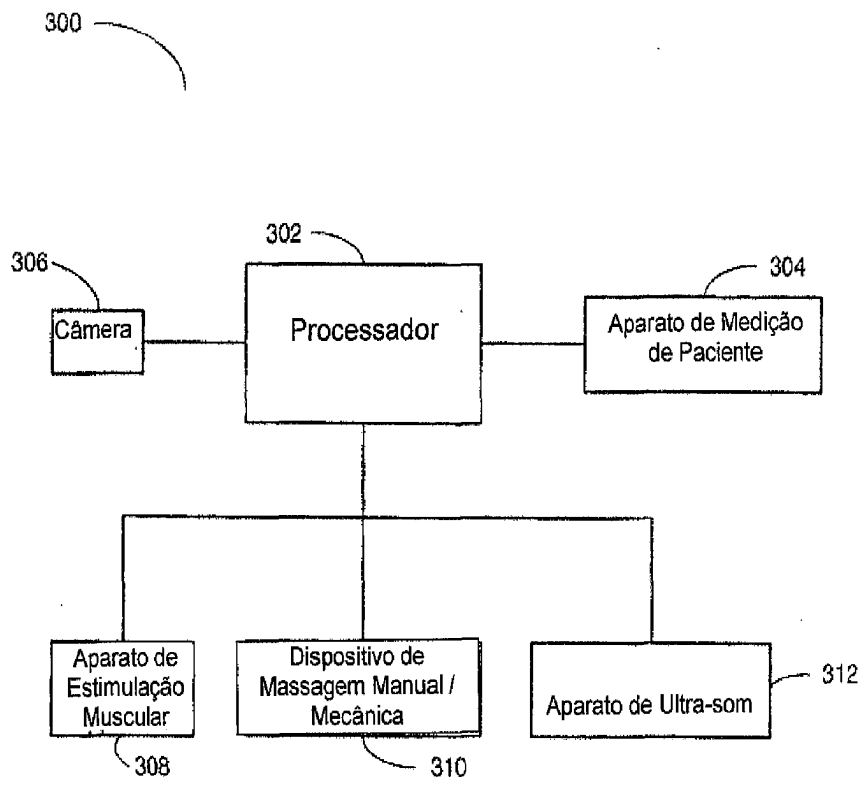


FIGURA 4

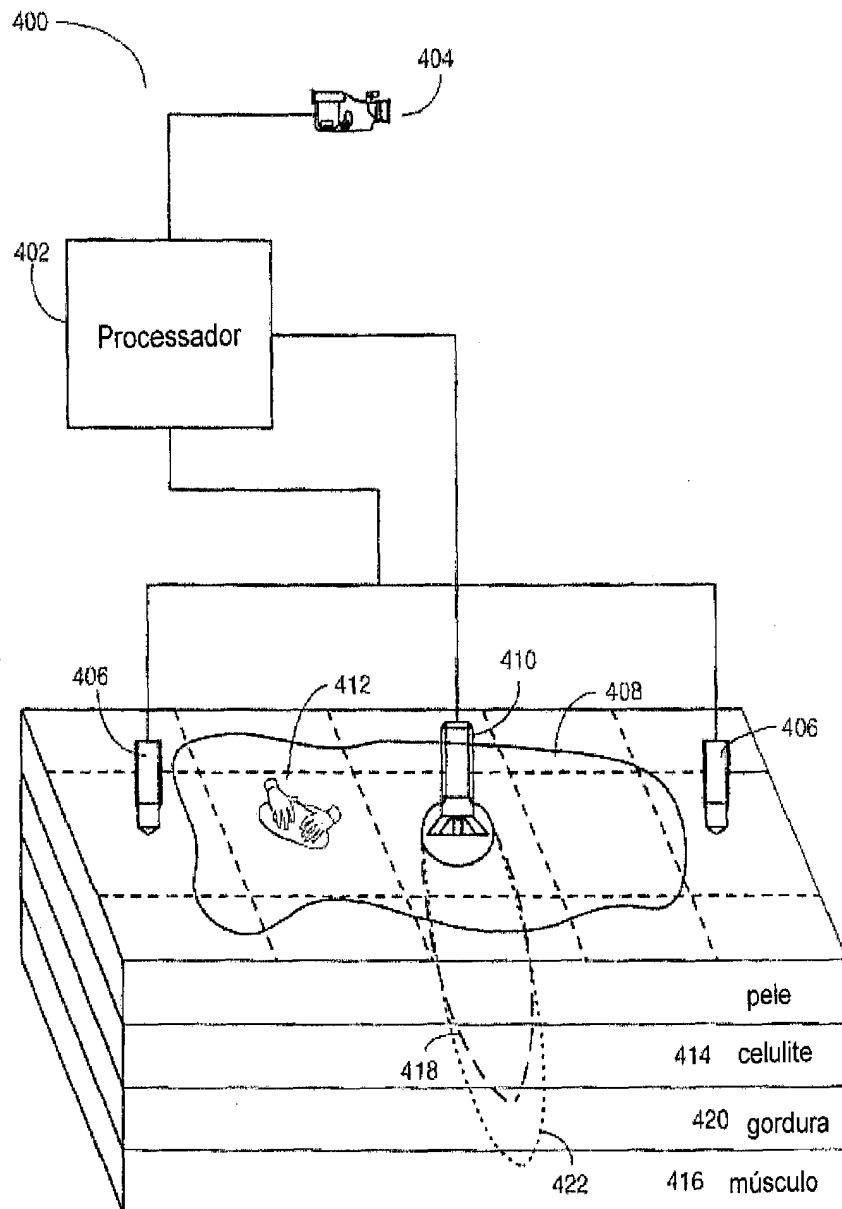


FIGURA 5

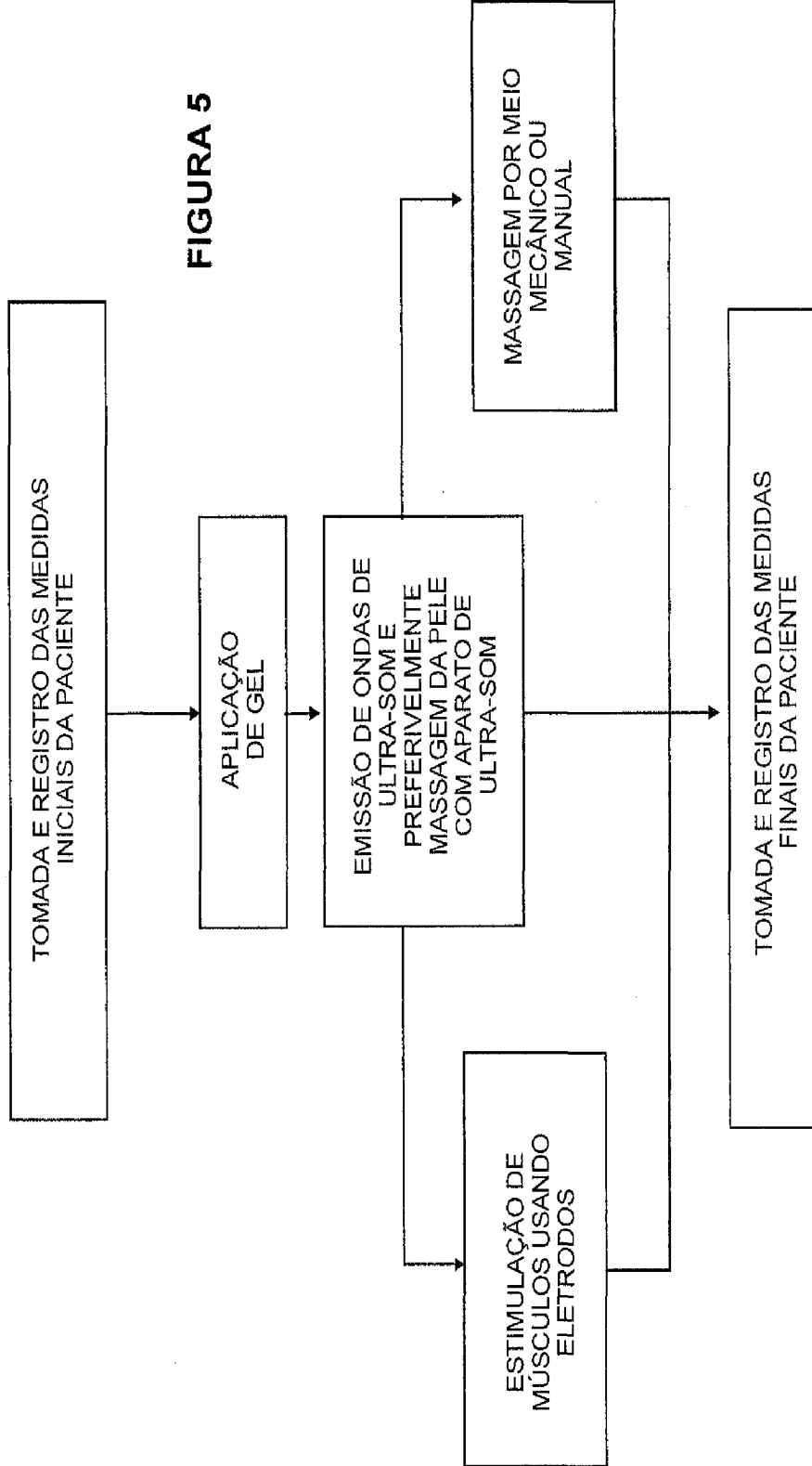


FIGURA 6A

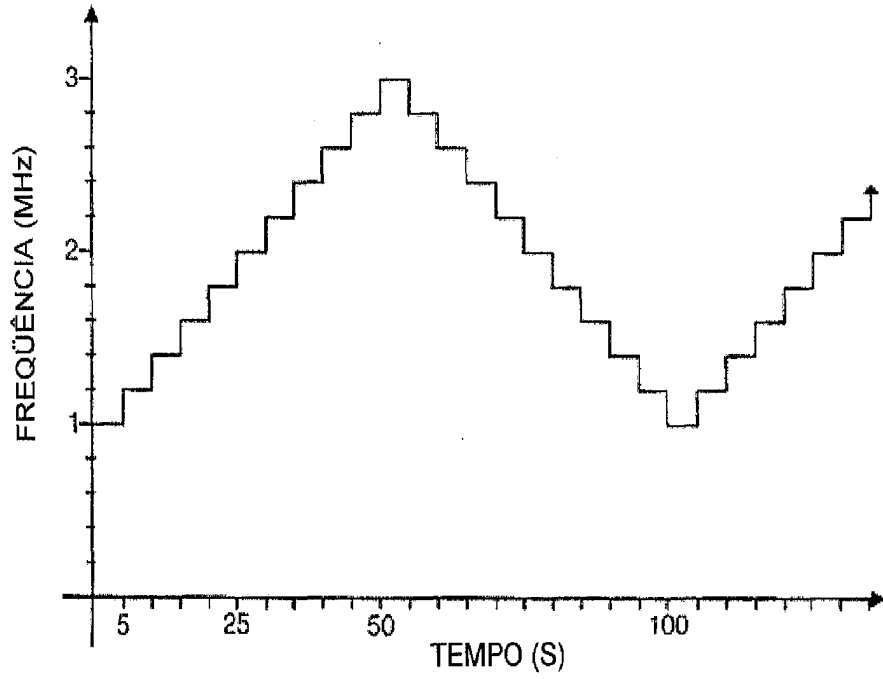


FIGURA 6B

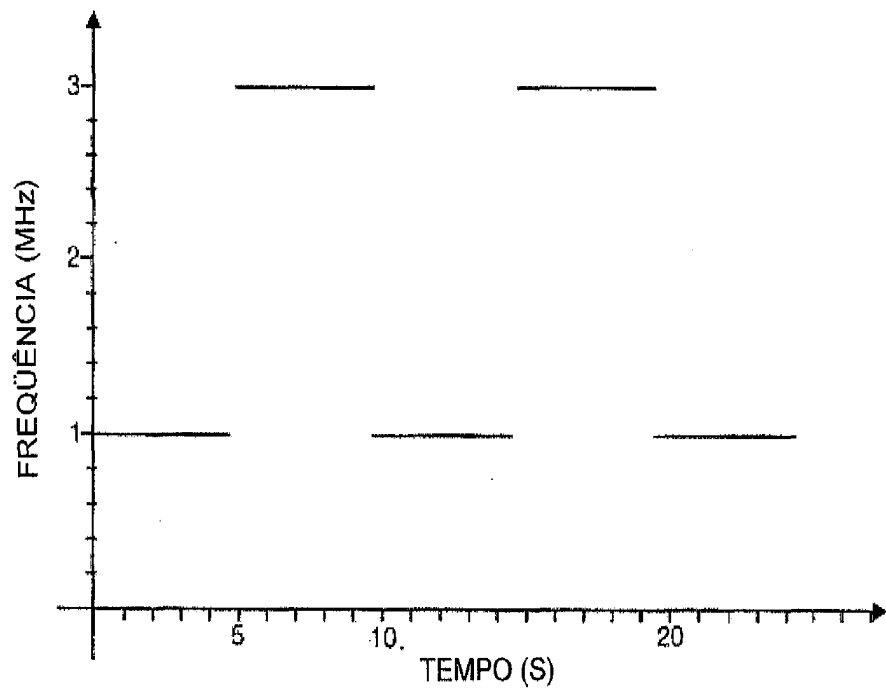


FIGURA 7

