



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

(11) PI 0709547-3 B1



(22) Data do Depósito: 04/03/2007

(45) Data de Concessão: 09/04/2019

(54) Título: MÉTODO NÃO TERAPÊUTICO PARA DANIFICAR FOLÍCULOS DE PELOS

(51) Int.Cl.: A61N 5/06.

(30) Prioridade Unionista: 03/03/2006 US 60/778,403; 23/10/2006 US 60/853,428.

(73) Titular(es): ALMA LASERS LTD..

(72) Inventor(es): ZIV KARNI; JOSEPH LEPELTER.

(86) Pedido PCT: PCT IL2007000274 de 04/03/2007

(87) Publicação PCT: WO 2007/099545 de 07/09/2007

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/09/2008

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA REMOÇÃO DE PELOS UTILIZANDO LUZ . Para danificar folículos de pêlos usando uma pluralidade de pulsos de luz coerente ou incoerente de baixa fluência rapidamente aplicados, sendo em algumas concretizações, os pulsos de luz tendo comprimento ou comprimentos de onda primariamente em um intervalo de 750 nm a 1500 nm e, em algumas concretizações, a radiação eletromagnética aplicada compreendendo pulsos de baixa fluência rapidamente aplicados para aquecer concomitantemente tanto a camada subdermal (derme) da camada de tecido e os folículos dos pêlos para facilitar a remoção dos mesmos.

contendo melanina absorve a radiação eletromagnética aplicada, resultando em aumento de temperatura e destruição do folículo.

Infelizmente, de acordo com este procedimento de tratamento, a luz aplicada à região tratada aquece simultaneamente a epiderme rica em melanina que contém nervos, assim, em muitas situações clínicas, a remoção de pelos baseada na luz é considerada um procedimento doloroso.

Assim existe uma necessidade amplamente reconhecida e seria altamente vantajoso ter um método e aparelho aperfeiçoados para tratamento de pelos que aquece os folículos a uma temperatura suficiente para danificar ditos folículos e facilitar a remoção de pelos, enquanto aplica uma quantidade mínima d energia térmica a epiderme dotada de nervos. Isto poderia ser útil para satisfazer uma ampla necessidade de mercado para remoção indolor de pelos.

Os seguintes documentos de patente publicados apresentam estado da técnica potencialmente relevante e são cada um incorporado aqui por referência: pedido US 2005/0215988; US6485484; WO2005/079687; US6544259; US5632741; US5752948; US6214034; US6273884; US5683380; US6514243; pedido americano US2005/143792; US5735844; US5595568; depósito US2002/0019624; depósito 2005/0143792.

As concretizações da presente invenção se baseiam, em parte, na surpreendente descoberta de que a aplicação rápida de uma série de pulsos de luz de baixa fluência (por exemplo, pulsos de luz coerente de um laser, ou pulsos de luz incoerente de uma lâmpada de flash) a uma região de tratamento da pele, torna possível

remover pelo da região tratada de pele enquanto aquece minimamente a epiderme.

Agora se revelou pela primeira vez um método para danificar folículos de pelos de uma região de tecido com uma infinidade de folículos de pelos, o método compreendendo: a) aplicar na área de tecido (por exemplo, a superfície do tecido) energia eletromagnética compreendendo uma pluralidade de pulsos de luz coerente com um comprimento de onda que é ao menos um valor mínimo de 750nm e no máximo um valor de 1500nm, onde:

- i) A fluência média de pulso da pluralidade de pulsos é ao menos um valor de fluência média de $3\text{J}/\text{cm}^2$ e no máximo um valor de fluência média de $20\text{J}/\text{cm}^2$.
- ii) A taxa de repetição média da pluralidade de pulsos é ao menos um valor médio de repetição de 5Hz e
- iii) A duração de pulso média dos pulsos de luz é ao menos um milissegundo.

De acordo com algumas concretizações, o valor mínimo de comprimento de onda é ao menos 780 nm e o valor máximo de comprimento de onda é no máximo 1000 nm.

De acordo com algumas concretizações, a duração de pulso média dos pulsos é ao menos 4 milissegundos.

De acordo com algumas concretizações, a duração de pulso média dos pulsos é ao menos 10 milissegundos.

De acordo com algumas concretizações, a duração de pulso média dos pulsos é no máximo 25 milissegundos.

De acordo com algumas concretizações, pelo menos 5 pulsos são aplicados na taxa de repetição média.

De acordo com algumas concretizações, pelo menos 15 pulsos são aplicados na taxa de repetição média.

5 De acordo com algumas concretizações, pelo menos 30 pulsos são aplicados na taxa de repetição média.

De acordo com algumas concretizações, uma densidade de potência média por centímetro quadrado da energia eletromagnética aplicada é ao menos um valor mínimo de densidade de potência média aplicada de 75 Watts/cm².

10

De acordo com algumas concretizações, o valor mínimo de densidade de potência média aplicada é 100 Watts/cm².

De acordo com algumas concretizações, a densidade de potência média é ao menos o valor mínimo de densidade de potência média durante um período de tempo em que ao menos 5 pulsos são aplicados na taxa de repetição média.

15

De acordo com algumas concretizações, a densidade de potência média é ao menos o valor mínimo de densidade de potência média durante um período de tempo em que ao menos 15 pulsos são aplicados na taxa de repetição média.

20

De acordo com algumas concretizações, a densidade de potência média é ao menos o valor mínimo de densidade de potência média durante um período de tempo em que ao menos 30 pulsos são aplicados na taxa de repetição média.

25 De acordo com algumas concretizações, a densidade de potência média é ao menos o valor mínimo de densidade de potência média durante um período de tempo que é ao menos 1 segundo.

De acordo com algumas concretizações, a densidade de potência média é ao menos o valor mínimo de densidade de potência média durante um período de tempo que é ao menos 2 segundos.

5 De acordo com algumas concretizações, a densidade de potência média é ao menos o valor mínimo de densidade de potência média durante um período de tempo que é ao menos 3 segundos.

De acordo com algumas concretizações, a densidade de potência média da energia eletromagnética aplicada é ao menos no máximo um valor máximo de densidade de potência média aplicada
10 de 250 Watts/cm².

De acordo com algumas concretizações, o valor máximo de densidade de potência média aplicada é no máximo de 150 Watts/cm².

De acordo com algumas concretizações, a densidade de
15 potência média é o valor máximo durante um período de tempo que é ao menos 1 segundo.

De acordo com algumas concretizações, a densidade de potência média é o valor máximo durante um período de tempo que é ao menos 2 segundos.

20 De acordo com algumas concretizações, a densidade de potência média é o valor máximo durante um período de tempo que é ao menos 3 segundos.

De acordo com algumas concretizações, a potência média de energia eletromagnética aplicada é pelo menos um valor de
25 potência média mínimo de 75 Watts.

De acordo com algumas concretizações, a potência média de energia eletromagnética aplicada é pelo menos um valor de potência média mínimo de 100 Watts.

De acordo com algumas concretizações, a potência média aplicada é ao menos o valor de potência média mínimo por um período de tempo em que ao menos 5 pulsos são aplicados na taxa de repetição média.

5 De acordo com algumas concretizações, a potência média aplicada é ao menos o valor de potência média mínimo por um período de tempo em que ao menos 15 pulsos são aplicados na taxa de repetição média.

10 De acordo com algumas concretizações, a potência média aplicada é ao menos o valor de potência média mínimo por um período de tempo em que ao menos 30 pulsos são aplicados na taxa de repetição média.

15 De acordo com algumas concretizações, a potência média é ao menos o valor de potência média mínimo durante um período de tempo que é ao menos 1 segundo.

De acordo com algumas concretizações, a potência média é ao menos o valor de potência média mínimo durante um período de tempo que é ao menos 2 segundos.

20 De acordo com algumas concretizações, a potência média é ao menos o valor de potência média mínimo durante um período de tempo que é ao menos 3 segundos.

De acordo com algumas concretizações, a taxa de repetição mínima é ao menos 7,5 Hz.

25 De acordo com algumas concretizações, a taxa de repetição média da pluralidade de pulsos é no máximo 20 Hz.

De acordo com algumas concretizações, a taxa de repetição média da pluralidade de pulsos é no máximo 15 Hz.

De acordo com algumas concretizações, o valor de fluência média máximo é no máximo 15 J/cm^2 .

De acordo com algumas concretizações, o valor de fluência média máximo é no máximo $12,5 \text{ J/cm}^2$.

5 De acordo com algumas concretizações, o valor de fluência média máximo é no máximo 10 J/cm^2 .

De acordo com algumas concretizações, o valor de fluência média mínimo é pelo menos 5 J/cm^2 .

10 De acordo com algumas concretizações, o valor de fluência média mínimo é pelo menos $7,5 \text{ J/cm}^2$.

De acordo com algumas concretizações, a razão do desvio padrão da fluência da pluralidade de pulsos e a fluência de pulso média da pluralidade de pulsos é no máximo uma razão de 0,5.

15 De acordo com algumas concretizações, a razão entre o desvio padrão é no máximo uma razão de 0,2.

De acordo com algumas concretizações, a energia eletromagnética aplicada é efetiva para aquecer a camada de pele subdermal a uma temperatura mínima de pelo menos 42 graus.

20 De acordo com algumas concretizações, a temperatura mínima é pelo menos 45 graus.

De acordo com algumas concretizações, a energia eletromagnética aplicada é efetiva para aquecer a camada de pele subdermal a uma temperatura máxima de no máximo 50 graus.

25 De acordo com algumas concretizações, a razão entre a potência de pico e a potência média dos pulsos de luz coerente é no mínimo uma razão de 1,5.

De acordo com algumas concretizações, a razão de potência mínima é 2.

De acordo com algumas concretizações, a razão de potência mínima é 5.

De acordo com algumas concretizações, a razão entre a potência de pico e a potência média dos pulsos de luz coerente é no máximo um valor de razão máximo de 20.

De acordo com algumas concretizações, a máxima razão de potência é no máximo 15.

De acordo com algumas concretizações, a máxima razão de potência é no máximo 10.

De acordo com algumas concretizações, a potência de pico da energia eletromagnética aplicada é no máximo um valor de pico de 1500 Watts.

De acordo com algumas concretizações, a potência de pico da energia eletromagnética aplicada é no máximo um valor de pico de 1000 Watts.

De acordo com algumas concretizações, a área alvo da luz coerente é entre $0,5 \text{ cm}^2$ e 2 cm^2 .

De acordo com algumas concretizações, a área alvo excede $1,2 \text{ cm}^2$.

De acordo com algumas concretizações, a taxa entre a fluência de pulso média e a taxa de repetição média da pluralidade de pulsos é no máximo um valor de taxa de $3 (\text{J}\cdot\text{s})/\text{cm}^2$.

De acordo com algumas concretizações, o valor de taxa máximo é no máximo um valor de taxa de $2,5 (\text{J}\cdot\text{s})/\text{cm}^2$.

De acordo com algumas concretizações, o valor de taxa máximo é no máximo um valor de taxa de $2 (\text{J}\cdot\text{s})/\text{cm}^2$.

De acordo com algumas concretizações, o valor de taxa máximo é no máximo um valor de taxa de $1,5 (\text{J}\cdot\text{s})/\text{cm}^2$.

De acordo com algumas concretizações, o valor de taxa máximo é no máximo um valor de taxa de 1 (J*s)/ cm^2 .

De acordo com algumas concretizações, o valor de taxa entre a fluência de pulso média e a duração de pulso média é no máximo um valor de taxa de $1,5 \text{ J/ (cm}^2\text{*ms)}$.

De acordo com algumas concretizações, o valor de taxa máximo é no máximo um valor de taxa de $1 \text{ J/ (cm}^2\text{*ms)}$.

De acordo com algumas concretizações, o valor de taxa máximo é no máximo um valor de taxa de $0,75 \text{ J/ (cm}^2\text{*ms)}$.

De acordo com algumas concretizações, a área de tecido tem um tamanho de ao menos 2 cm^2 e no máximo 1000 cm^2 .

De acordo com algumas concretizações, o passo de aplicar os pulsos de luz coerente compreende gerar os pulsos de luz coerente usando um diodo laser.

De acordo com algumas concretizações, a energia eletromagnética é aplicada por um aplicador localizado acima de superfície da área de tecido, de tal forma que existe um espaço entre a superfície inferior do aplicador e a superfície da área de tecido.

De acordo com algumas concretizações, a energia eletromagnética é fornecida por um aplicador que compreende: i) uma superfície de aplicação transparente e ii) um alojamento espaçador, o aplicador sendo configurado de forma que pela passagem do aplicador pela superfície da área de tecido, a superfície transparente de aplicação está sobre a área de tecido.

De acordo com algumas concretizações, a aplicação da energia eletromagnética compreendendo uma pluralidade de pulsos é realizada utilizando um aplicador, movido sobre a superfície da área de tecido a uma distância mínima de pelo menos 2 cm e a uma

velocidade de aplicação que é ao menos um valor mínimo de 1 cm/seg e um valor máximo de 20 cm/s.

De acordo com algumas concretizações, a distância mínima do aplicador é ao menos 3 cm.

5 De acordo com algumas concretizações, a velocidade mínima do aplicador é ao menos 3,5 cm/s.

De acordo com algumas concretizações, a velocidade máxima do aplicador é no máximo 10 cm/s.

10 De acordo com algumas concretizações, a velocidade máxima do aplicador é no máximo 6,5 cm/s.

De acordo com algumas concretizações, o método ainda compreende b) resfriar ao menos uma porção do tecido.

De acordo com algumas concretizações, a aplicação da energia eletromagnética é realizada sem resfriar a área de tecido.

15 De acordo com algumas concretizações, a aplicação compreende i) estabelecer uma fase de energia onde uma dada região tendo uma área de 2cm^2 é sujeita a energia eletromagnética compreendendo uma pluralidade de pulsos aplicado a uma taxa de repetição média ii) imediatamente após a fase de energia estabelecer,
20 para a dada região, uma fase de descanso tendo uma duração de pelo menos 2 segundos e no máximo 60 minutos de forma que durante a fase de descanso uma potência média de energia eletromagnética tendo comprimento de onda de pelo menos 750 nm e no máximo 1500 nm é aplicada à área de tecido tendo no máximo 30
25 Watts, c) imediatamente após a fase de descanso repetir os passos a) e b) para a data região de tecido por M vezes, M sendo um inteiro cujo valor é ao menos 1.

De acordo com algumas concretizações, a duração da fase de descanso é ao menos 10 segundos.

De acordo com algumas concretizações, a duração da fase de descanso é ao menos 30 segundos.

5 De acordo com algumas concretizações, a duração da fase de descanso é ao menos 90 segundos.

De acordo com algumas concretizações, a duração da fase de descanso é no máximo 10 minutos.

10 De acordo com algumas concretizações, a duração da fase de descanso é no máximo 5 minutos.

De acordo com algumas concretizações, M é ao menos 2.

De acordo com algumas concretizações, M é ao menos 3.

15 De acordo com algumas concretizações, para cada fase de energia da pluralidade de fases de descanso, a densidade de energia acumulativa aplicada da energia eletromagnética aplicada para cada fase de energia é pelo menos 20 Joules/ cm² e no máximo 200 Joules/ cm² dentro de um período de tempo de no máximo 20 minutos.

De acordo com algumas concretizações, a energia eletromagnética compreendendo a pluralidade de pulsos é aplicada à pele de cor clara.

25 De acordo com algumas concretizações, a energia eletromagnética compreendendo os pulsos é aplicada a tecido contendo pelos de baixa melanina de modo a danificar os pelos de baixa melanina.

De acordo com algumas concretizações, a energia eletromagnética compreendendo os pulsos é aplicada à pele do tipo Fitzpatrick 1- 3 de modo a danificar os pelos associados à pele do tipo Fitzpatrick 1-3.

5 De acordo com algumas concretizações, a energia eletromagnética compreendendo os pulsos é aplicada à pele do tipo Fitzpatrick 4- 6 de modo a danificar os pelos associados à pele do tipo Fitzpatrick 4-6.

10 De acordo com algumas concretizações, a energia eletromagnética é aplicada ao tecido de modo a danificar os pelos de baixa melanina associados ao tecido.

É agora revelado pela primeira vez um método para danificar folículos de pelos em uma área de tecido tendo uma pluralidade de folículos, o método compreendendo:

15 a) aplicar a área de tecido energia eletromagnética compreendendo uma pluralidade de pulsos de luz, cada pulso de luz compreendendo primariamente um ou mais comprimentos de onda dentro do alcance entre um valor mínimo de comprimento de onda de 750 nm e valor
20 máximo de 1500 nm, onde:

i) a taxa entre a fluência de pulso média da pluralidade de pulsos de luz e a taxa de repetição da pluralidade de pulsos de luz é no máximo um valor de 3 (J*s)/cm^2 ; e

25 ii) a duração de pulso média dos pulsos de luz é ao menos 1 milissegundo.

De acordo com algumas concretizações, a pluralidade de pulsos de luz compreende pulsos de luz coerente tendo comprimento de onda dentro do intervalo.

5 De acordo com algumas concretizações, a pluralidade de pulsos de luz compreende pulsos de luz incoerente tendo comprimento de onda dentro do intervalo.

De acordo com algumas concretizações, ao menos 75% da luz incoerente dos pulsos de luz incoerente tem comprimento de onda dentro do intervalo.

10 De acordo com algumas concretizações, ao menos 95% da luz incoerente dos pulsos de luz incoerente tem comprimento de onda dentro do intervalo.

De acordo com algumas concretizações, o valor máximo de taxa é no máximo $2\text{J}/(\text{cm}^2\cdot\text{ms})$.

15 De acordo com algumas concretizações, o valor máximo de taxa é no máximo $1,5\text{J}/(\text{cm}^2\cdot\text{ms})$.

De acordo com algumas concretizações, o valor máximo de taxa é no máximo $1\text{J}/(\text{cm}^2\cdot\text{ms})$.

20 De acordo com algumas concretizações, o valor máximo de taxa é no máximo $0,75\text{ J}/(\text{cm}^2\cdot\text{ms})$.

É agora revelado pela primeira vez um método para danificar folículos de pelos em uma área de tecido tendo uma pluralidade de folículos, o método compreendendo: a) aplicar a área de tecido energia eletromagnética compreendendo uma pluralidade de pulsos de luz, cada pulso de luz compreendendo primariamente
25 um ou mais comprimentos de onda dentro do alcance entre um valor mínimo de comprimento de onda de 750 nm e valor máximo de 1500 nm, onde: i) a taxa entre a fluência de pulso média da pluralidade de

pulsos de luz e a duração média dos pulsos é no máximo um valor de $1,5 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{ms})$; e ii) a duração de pulso média dos pulsos de luz é ao menos 1 milissegundo.

De acordo com algumas concretizações, a pluralidade de pulsos de luz compreende pulsos de luz coerente tendo comprimento de onda dentro do intervalo.

De acordo com algumas concretizações, a pluralidade de pulsos de luz compreende pulsos de luz incoerente tendo comprimento de onda dentro do intervalo.

Breve descrição dos desenhos

FIGS 1A -1C proporcionam diagrama de blocos de um aparelho exemplar para danificar folículos de cabelo com radiação eletromagnética de acordo com algumas concretizações da presente invenção.

FIG.2 representa o diagrama de blocos de uma unidade de controle exemplificativa.

FIG.3 representa o diagrama de blocos de uma fonte de luz pulsante.

FIG.4 representa o diagrama de blocos descrevendo densidade de energia como uma função do tempo para protocolos de tratamento exemplificativos.

FIG.5A representa o diagrama de blocos de uma região de tratamento exemplificativa.

FIG.5B representa o diagrama de blocos de uma técnica para tratar várias sub-regiões de uma zona de tratamento exemplificativa.

FIG.6 representa um fluxograma de um procedimento exemplificativo para tratar uma dada localização ou área de tecido tal como pele.

Enquanto a invenção é aqui descrita por meio de exemplos de várias concretizações e desenhos ilustrativos, aqueles habilitados na técnica reconhecerão que a invenção não é limitada às concretizações e desenhos descritos. Deve ser entendido que os desenhos e a presente descrição detalhada não intencionam limitar a invenção à forma particular revelada, pelo contrário, a invenção deve cobrir todas as modificações, equivalentes e alternativas dentro do espírito e escopo da mesma. Tal como usada no presente relatório, a palavra “pode” é utilizado com um sentido permissivo (por exemplo, significando “tendo o potencial para”), em oposição ao sentido mandatório (por exemplo, significando “deve”).

Descrição detalhada das concretizações

A invenção será agora descrita em termos de exemplos específicos de concretizações. Deve ser entendido que a invenção não está limitada aos exemplos de concretizações revelados. Deveria ainda ser entendido que nem todas as características do aparelho e método para danificar termicamente folículos de cabelo revelados são necessários para implementar a invenção como reivindicada em qualquer das individuais ou todas reivindicações. Vários elementos e características de dispositivos são descritos para permitir plena compreensão da invenção. Deveria ainda ser entendido que através desta revelação, onde um processo ou método é mostrado ou descrito, os passos do método podem ser realizados em qualquer ordem ou simultaneamente, a menos que esteja claro pelo contexto que um passo depende de outro realizado anteriormente.

Introdução e discussão teórica

Concretizações da presente invenção são baseadas, em parte, na surpreendente descoberta de que pela aplicação rápida de uma série ou pluralidade de pulsos luz de baixa fluência (por exemplo, 5 pulsos de luz coerente de um laser, ou pulsos de luz incoerente de uma lâmpada de flash) a uma região em tratamento da pele, é possível efetivamente danificar folículos de pelos na região em tratamento aquecendo de modo mínimo a epiderme. Deve ser notado que a técnica para danificar folículos de pelos acima mencionada 10 pode ser útil para facilitar de modo seguro à remoção de pelos da região em tratamento.

Em particular, não desejando se prender a teoria, mesmo que cada pulso de baixa fluência individual proporcione apenas uma potência de pico relativamente baixa, a pluralidade 15 rapidamente aplicada de pulsos de baixa fluência, coletivamente, podem fornecer uma potência relativamente alta ao longo de suficiente tempo para aquecer a camada subdermal termicamente condutiva ou derme, a uma temperatura suficiente (por exemplo, ao menos 42 graus ou ao menos 45 graus) para danificar os folículos de 20 pelos a uma extensão que facilite a remoção dos mesmos.

Novamente não desejando se prender a teoria, é postulado que devido à derme ser boa condutora de calor, quando os pulsos são rapidamente aplicados com uma alta taxa de repetição (i) a temperatura do folículo de pelo não desce abaixo da temperatura de 25 derme aquecida por um período de tempo suficientemente longo para danificar os folículos de pelos (ii) este dano térmico do folículo de pelo é útil para facilitar a remoção dos pelos.

É notado que pode ser útil empregar luz com comprimento de onda dentro de certos intervalos a fim de aquecer e danificar folículos de pelos (em uma maneira útil para cabelos). Então, em algumas concretizações, a radiação ótica dos pulsos de luz de baixa fluência rapidamente aplicados inclui luz na “janela ótica” tendo um comprimento de onda entre 750 nm e 1500 nm (ou entre 780 nm e 1000 nm), os quais penetram abaixo da epiderme e fornecem energia a camada subdermal de tecido (a derme) abaixo da epiderme.

Não desejando ficar preso à teoria, é notado que luz nesta “janela ótica” pode aquecer a epiderme menos do que luz, por exemplo, no intervalo entre 650 nm e 700 nm ou outros intervalos. Então, ao invés de se basear exclusivamente na fototermólise seletiva para aquecer o folículo de pelo rico em melanina, é possível usar os cromóforos no tecido circundante como “reservatórios” para aquecer efetivamente e danificar os folículos dos pelos.

Em algumas concretizações, uma ou mais das seguintes características pode ser proporcionada para o caso específico da luz coerente:

- i) Uma densidade média de potência da radiação ótica fornecida (por exemplo, luz coerente) que é ao menos 35 Watts/cm² ou ao menos 50 Watts/cm², ou ao menos 75 Watts/cm². Esta “potência média alta” pode ser mantida por um tempo de exposição suficiente (por exemplo, ao menos 0,5 segundos, ou mais, tal como ao menos 1 segundo ou ao menos 2 segundos ou mais) para aquecer o tecido subdermal (ou derme) na região

de um dado folículo de pelo a pelo menos 42 graus ou pelo menos 45 graus.

ii) Uma taxa entre a potência de pico e a supramencionada potência média da luz coerente que é no máximo 20 ou no máximo 10 (no caso de tratamento com luz coerente como luz laser). Isso pode ser útil para evitar uma situação na qual o pelo é carbonizado e/ou na qual a epiderme é aquecida mais do que o necessário.

iii) Pulsação rápida onde a taxa de repetição dos pulsos de luz (por exemplo, pulsos de luz coerente) é ao menos 3,5 pulsos/segundo, ou ao menos 5 pulsos/segundo, ou 7,5 pulsos/segundo.

iv) Uma fluência média (calculada sobre os pulsos individuais) da pluralidade de pulsos de luz rapidamente aplicados (por exemplo, pulsos de luz coerente ou luz incoerente) que é ao menos 3 J/cm² (ou ao menos 5 J/cm²) e no máximo 20 J/cm² (ou no máximo 15 J/cm²); e

v) Uma duração de pulso média ou "largura de pulso" dos pulsos individuais (pulsos curtos) (por exemplo, coerentes ou incoerentes) que é pelo menos 3 milisegundos e no máximo 25 milisegundos, por exemplo, entre, 10 milisegundos e 20 milisegundos ou no caso de luz coerente. No caso de luz incoerente, diferentes larguras de pulso (por exemplo, menores larguras de pulso) podem ser proporcionadas.

Para o caso de luz incoerente diferentes valores e características podem ser proporcionados, embora, em concretizações exemplificativas, uma série de pulsos de relativa baixa fluência podem ser fornecidos a uma taxa de repetição relativamente
5 rápida.

Os ensinamentos proporcionados pelas concretizações da presente invenção são aplicáveis tanto para protocolos e dispositivos de luz coerente (por exemplo, usando um laser incluindo mas não limitado a um diodo laser) como dispositivos e protocolos de
10 luz incoerente (por exemplo, usando uma luz de banda larga filtrada).

É notado que os ensinamentos da presente invenção podem ser usados para remover pelos de qualquer área do corpo, incluindo mas não limitados às costas, face, cabeça, sobrancelhas, cílios, peito, abdômen, área púbica, pernas e axilas.

Adicionalmente, é notado que a aplicação ou fornecimento de luz, por exemplo, um ou mais pulsos de luz, a uma dada região ou sub-região ou área de tecido (por exemplo, pele), se refere à aplicação ou fornecimento de luz (por exemplo, um ou mais pulsos de luz) a qualquer localização ou sub-localização dentro da
15 região ou sub-região do tecido.
20

Radiação ótica e propriedades do pulso

Várias concretizações da presente invenção proporcionam qualquer combinação das seguintes características evidenciadas. É apreciado que nem todas destas características
25 devem estar presentes em todas concretizações.

a) Características de comprimento de onda. O presente inventor este revelando um tratamento e um dispositivo que fornece, para a pele do paciente, radiação ótica incluindo radiação de

“penetração profunda” que atravessa a epiderme rica em melanina e é absorvida pelo tecido subdermal (derme). Em algumas concretizações, esta radiação de “penetração profunda” compreende luz tendo comprimento de onda entre um valor mínimo (por exemplo 750 nm, por exemplo 780 nm ou 800 nm) e um valor máximo (por exemplo, 950 nm ou 980 nm ou 1000 nm, ou 120nm, 1500 nm). Não desejando se prender a teoria, é revelado que escolher comprimentos de onda na “janela ótica” pode ser útil para proporcionar um protocolo de tratamento (ou dispositivo de tratamento) com menor probabilidade de aquecer a epiderme contendo nervos, assim diminuindo (mas não eliminando) a necessidade de tedioso resfriamento (aplicado concomitantemente, ou aplicado usando um protocolo de pré-resfriamento) e/ ou proporcionando assim um protocolo mais seguro de tratamento.

Em concretizações exemplificativas relacionadas a tratamento de tecido com laser, isto é proporcionado, por exemplo, um diodo laser semicondutor com comprimento de onda por volta de 810 nm, embora outros dispositivos laser estejam dentro do escopo da presente invenção.

Em concretizações exemplificativas relacionadas à luz incoerente, isto é proporcionado ao fornecer luz em uma pluralidade de frequências (por exemplo, luz de um dispositivo IPL filtrada por um filtro de banda passante), de forma tal que a maioria (ou a maior parte) da radiação ótica aplicada tem um comprimento de onda dentro de um dado intervalo, definido por um valor mínimo (por exemplo, 750 nm, por exemplo 780 nm, ou 800 nm) e um valor máximo (por exemplo, 950 nm, ou 980 nm, ou 1000 nm ou 1200 nm 1500nm).

Em algumas concretizações, pelo menos 75% da luz incoerente de cada pulso tem comprimento de onda neste intervalo.

Em algumas concretizações, pelo menos 90% da luz incoerente de cada pulso tem comprimento de onda neste intervalo.

5 Em algumas concretizações, pelo menos 95% da luz incoerente de cada pulso tem comprimento de onda neste intervalo.

b) Características de fluência

O presente inventor está revelando pela primeira vez que é possível remover pêlos pela aplicação de pulsos de luz de
10 baixa fluência a pele do paciente. Os particulares valores de fluência podem diferir de acordo se está aplicando luz laser ou luz incoerente ao tecido para danificar os folículos.

Em concretizações exemplificativas em que a radiação ótica é aplicada por um laser, os pulsos de baixa fluência são, na
15 média, no máximo 20 J/cm^2 por pulso, ou no máximo 15 J/cm^2 por pulso, ou no máximo $12,5 \text{ J/cm}^2$ por pulso. Em concretizações exemplificativas onde a radiação ótica aplicada vem de um laser, os pulsos de baixa fluência são pelo menos $0,5 \text{ J/cm}^2$ ou pelo menos 3 J/cm^2 ou pelo menos 5 J/cm^2 .

20 É apreciado que quando uma pluralidade ou série de pulsos é aplicada, nem todo pulso individual tem exatamente a mesma fluência e pode haver algumas variações de fluência entre pulsos.

Em algumas concretizações, entretanto, cada pulso de
25 uma dada pluralidade (por exemplo, ao menos 3 ou ao menos 5 ou ao menos 15 ou ao menos 30) de pulsos tem uma influência em um intervalo revelado para “fluência de pulso média” – para o caso de luz coerente ou laser cada pulso da dada pluralidade tem uma fluência

menor do que 20 J/cm² ou menos de 15 J/cm² ou menos de 12,5 J/cm². Em um exemplo relacionado à luz incoerente (por exemplo, de uma lâmpada de flash), cada pulso da série ou pluralidade de pulsos tem uma fluência menor do que 10 J/cm² ou menor do que 8 J/cm²,
5 etc.

É notado que a fluência específica (assim como outras características, como largura de pulso, taxa de repetição, potência, etc) podem depender de um número de fatores fisiológicos, incluindo, mas não limitado à cor da pele e cor do cabelo. Por exemplo, para um
10 pelo mais claro (pelo menos “melaninado”), pode ser desejável escolher uma fluência maior. De modo similar, para pele escura, pode ser desejável escolher uma fluência menor.

c) características da taxa de repetição

O presente inventor está revelando pela primeira vez,
15 um protocolo e dispositivo para remoção de pelos onde luz é aplicada à pele com uma determinada taxa de repetição “alta”.

Tal como usada aqui, “taxa de repetição” se refere à taxa de pulsos individuais (em pulsos por segundo ou Hertz) aplicada em um determinado período de tempo – o número de pulsos
20 aplicados ou fornecidos dividido pelo período de tempo dado. Em diferentes concretizações o período de tempo dado pode ser, por exemplo, ao menos 0,5 segundos, ao menos 1 segundo, ao menos 1,5 segundos, ao menos 2 segundos, ao menos 3 segundos, ao menos 5 segundos ou ao menos 10 segundos.

25 d) Características de duração de pulso / largura de pulso.

Nas concretizações exemplificativas em que a radiação ótica aplicada é Luz coerente (por exemplo, proveniente de um laser

tal como um diodo laser), a duração do pulso (duração dos pulsos individuais) é ao menos 3 milissegundos e/ ou ao menos 5 milissegundos e/ ou ao menos 10 milissegundos e/ ou ao menos 15 milissegundos. Em concretizações exemplificativas em que a radiação
 5 ótica aplicada é de um laser, a duração do pulso é no máximo 30 milissegundos e/ ou no máximo 25 milissegundos e/ ou no máximo 20 milissegundos.

É notado que a fluência específica e também a duração do pulso ou largura do pulso podem depender de um número de
 10 fatores fisiológicos, incluindo, mas não limitado à cor da pele e cor do cabelo. Por exemplo, para um pelo mais claro (pelo menos “melaninizado”), pode ser desejável escolher pulsos mais longos com fluência maior. De modo similar, para pele escura, pode ser desejável escolher pulsos mais curtos com fluência menor.

15 e) Relação entre fluência e duração do pulso e potência de pico.

Em concretizações exemplificativas, os pulsos de baixa fluência podem ser pulsos largos e planos aplicados por um período de mínimo de tempo com uma potência de pico máxima. Em um
 20 exemplo relacionado a pulsos laser, um pulso tendo uma fluência de pelo menos 10 J/cm^2 é aplicado durante um período de ao menos 22 milissegundos. Então, em concretizações exemplificativas relacionadas a pulsos de laser, a razão entre a fluência e a duração do pulso é no máximo $1,5 \text{ J/(cm}^2 \cdot \text{ms)}$ e/ ou no máximo $1 \text{ J/(cm}^2 \cdot \text{ms)}$ e/ ou no
 25 máximo $0,7 \text{ J/(cm}^2 \cdot \text{ms)}$ e/ ou no máximo $0,5 \text{ J/(cm}^2 \cdot \text{ms)}$.

f) Relação entre fluência e taxa de repetição.

Em concretizações exemplificativas, uma “série de pulsos de luz de baixa fluência rapidamente aplicados” são

fornecidos. Então, em concretizações preferenciais, a razão entre a fluência de pulso média da pluralidade de pulsos e a taxa de repetição da pluralidade de pulsos de luz é no máximo um valor limite de 3 (J*s)/cm² e/ ou no máximo um valor limite de 2 (J*s)/cm² e/ ou no máximo um valor limite de 1,5 (J*s)/cm².

g) características de potência média.

Em algumas concretizações, uma potência média mínima é proporcionada (luz coerente ou incoerente é aplicada com uma potência média mínima), a fim de garantir que a camada subdermal (derme) (ou porção da mesma) seja aquecida acima da temperatura mínima da derme. Por exemplo, uma densidade de potência média mínima de 35 Watts/cm² ou 50 Watts/cm² é proporcionada por um dado período de tempo (tempo suficiente para aquecer a derme a pelo menos 42 graus Celsius ou pelo menos 45 graus Celsius).

Não desejando se prender a teoria, é notado que ao operar com uma potência média relativamente alta por um período dado de tempo (por exemplo, ao menos 0,5 segundo ou ao menos 1 segundo ou ao menos 2 segundos – ou um período de tempo durante o qual um certo número mínimo de pulsos são aplicados – por exemplo, 3, 5, 10, 15 ou 30 pulsos) é possível proporcionar potência suficiente para aquecer a camada subdermal ou derme.

Em algumas concretizações, uma potência média é proporcionada (e/ ou uma potência média máxima de luz com determinados comprimentos de onda, por exemplo, a fim de proporcionar um tratamento mais seguro ou um tratamento com menor necessidade de resfriar a derme). Então, em concretizações

exemplificativas, a potência média é menos de 400 Watts, ou menos de 300 Watts ou menos de 200 Watts ou menos de 150 Watts.

h) Características de razão de potência de pico e potência média.

5 O presente inventor está revelando um tratamento e um dispositivo que aplica radiação ótica cuja intensidade varia no tempo a fim de aquecer a camada subdermal de tecido (a derme) do paciente. Em algumas concretizações, isto é proporcionado ao aplicar radiação ótica com comprimento de onda adequado com intensidade com perfil
10 variante no tempo em que a razão entre a potência de pico da radiação aplicada e a potência média da radiação aplicada é no máximo um primeiro valor de razão e, opcionalmente, pelo menos um segundo valor de razão. Exemplos do primeiro valor de razão e segundo valor de razão são fornecidos abaixo.

15 Não desejando se prender a teoria, é notado que em muitas situações em que a primeira razão é maior do que a segunda, a radiação ótica aplicada pode ser caracterizada por pulsos intensos e curtos aplicados a baixas frequências, os quais, mesmo para comprimentos de onda na “janela ótica”, podem, não obstante (devido
20 a picos de energia a que a pele é sujeita) aquecer a epiderme (especialmente, mas não exclusivamente, em pacientes de pele escura) mais do que o desejado, requerendo um resfriamento mais intenso para proporcionar um procedimento de remoção seguro. Então, ao evitar estes pulsos intensos (ao evitar pulsos intensos que
25 fazem a razão entre a potência de pico e a potência média exceder o valor especificado) é possível, em concretizações exemplificativas, proporcionar um tratamento que tem menor probabilidade de provocar ablação ou queimar a epiderme e / ou o fio do pelo.

Então, em algumas concretizações (por exemplo, em que a radiação ótica aplicada é proveniente de uma fonte de luz coerente, incluindo mas não limitada a um diodo laser de comprimento de onda de 810 nm), este segundo valor de razão é, por exemplo, no máximo 20, ou no máximo 15, ou no máximo 12, ou no máximo 10.

Adicionalmente, é notado que quando a razão entre a potência de pico e potência média aproxima da unidade, o dispositivo se torna um dispositivo CW no lugar de um dispositivo que aplica radiação pulsada. Em concretizações exemplificativas, o dispositivo presentemente revelado de fato proporciona radiação cuja intensidade varia com o tempo – isto pode ser útil, por exemplo, para direcionar ao menos parte da energia aplicada ao folículo do pelo.

Então, em algumas concretizações (por exemplo, em que a radiação ótica aplicada é proveniente de uma fonte de luz coerente, incluindo mas não limitada a um diodo laser de comprimento de onda de 810 nm), este primeiro valor de razão é, por exemplo, ao menos 1,2, ao menos 1,5, ao menos 2 e/ ou ao menos 3. O primeiro valor de razão excedendo 1 é uma característica evidente de dispositivos de energia pulsante, em contraste a dispositivos exclusivamente CW, em que a razão é unitária.

Em diferentes concretizações, ao menos 30% ou ao menos 50% ou ao menos 70% ou ao menos 90% da energia eletromagnética aplicada (ou energia eletromagnética aplicada em um ou mais comprimentos de onda aqui especificados) é proporcionada como pulsos de luz coerente e incoerente.

De acordo com algumas concretizações, a razão entre a potência de pico e a potência média dos pulsos de luz coerente

aplicados é ao menos uma razão de potência de pelo menos 1,5 (por exemplo, ao menos 1,5, ao menos 2,5, ao menos 5).

De acordo com algumas concretizações, a razão entre a potência de pico e a potência média dos pulsos de luz coerente aplicados é no máximo 20 (por exemplo, ao menos 15, ao menos 12).

Exemplo de dispositivo de tratamento.

Figs. 1A - 1C apresentam diagramas de blocos de dispositivos de acordo com concretizações exemplificativas da presente invenção. Estas figuras (e todas figuras) pretendem ser ilustrativas porém não limitantes.

O dispositivo inclui uma fonte de luz pulsante 110 (uma fonte de luz incoerente como uma lâmpada de flash, ou uma fonte de luz coerente como um laser), um controlador 215 (no exemplo específico das figuras, proporcionado como parte de uma unidade de controle 116) e um aplicador 114.

O aplicador 114 é adaptado para aplicar luz à área em tratamento do paciente. Em algumas concretizações, o aplicador 114 inclui um alojamento com abertura para fornecimento dos pulsos de luz. Em algumas concretizações, um controle pode ser provido para determinar ou controlar tamanho do aplicador.

É evidenciado que aplicadores 114 para aplicar radiação ótica a pele para remover pelos são bem conhecidos na técnica e qualquer aplicador conhecido e qualquer característica conhecida podem ser usados no aparelho para remoção de pelos presentemente descrito.

Em algumas concretizações, o aplicador 114 pode incluir e/ ou ser associado a algum tipo de controle incorporado, por

exemplo, um botão para controlar a radiação fornecida – por exemplo, um botão liga/ desliga.

Embora o aplicador 114 seja mostrado em contato com a pele 52 na figura 1A, isto não é construído para ser uma limitação, concretizações onde a luz é aplicada na pele sem toque estão também dentro do escopo da presente invenção.

Na FIG.1B o aplicador 114 está acima da superfície da pele (não tocando a pele) de forma que existe um espaço de extensão d1 entre o fundo do aplicador 114 e a superfície da pele.

Na FIG.1C o aplicador 114 inclui um elemento transparente de aplicação de energia 45 através do qual luz coerente ou incoerente (e opcionalmente outra forma de energia eletromagnética) é aplicada à superfície da pele 49. O elemento de fornecimento de energia 45 é configurado no aplicador 114 de forma que exista um espaçador ou brecha de extensão d2 entre a superfície inferior (ou superfície de fornecimento de energia) do elemento transparente de fornecimento de energia 45 e a superfície da pele.

Como mostrado nas figuras 1A – 1C, a unidade de controle 116 inclui o controlador 215 (por exemplo, tanto (i) controles eletrônicos automáticos, por exemplo incluindo um microprocessador e/ ou código provido por qualquer combinação de hardware e software e/ ou ii) controles manuais) que controla vários parâmetros da radiação eletromagnética emitida pela fonte de luz pulsante 110.

Então, é notado que nos exemplos específicos das figuras 1 A – 1C e figura 2, o controlador 215 é apresentado separadamente (em uma unidade separada) da fonte de luz 110 e aplicador 114. Tal não é para ser limitativo. Em algumas concretizações, o controlador 215 pode ser configurado como uma

parte integral da fonte de luz 110, ou uma parte integral de um dispositivo laser ou flash (incluindo fonte de luz 110) – uma fonte de luz configurada inerentemente para gerar a seqüência desejada de pulsos. Adicionalmente, não existe requerimento da unidade de controle 116 separada.

Nos exemplos das figuras 1 A – 1C a fonte de luz pulsante é embutida dentro do aplicador 114. Alternativa ou adicionalmente, em alguns exemplos, a fonte de luz pulsante 110 é localizada no exterior do aplicador 114 e a luz é aplicada, por exemplo, via algum tipo de “guia de onda” ou conduíte, de uma fonte externa de luz para o aplicador 114.

Em concretizações exemplificativas, o aplicador é resfriado para proporcionar resfriamento tal como resfriamento de contato (por exemplo, resfriamento de contato tal como resfriamento de contato safira) através do aplicador. Em concretizações relacionadas a resfriamento de contato, pode ser preferível proporcionar bom contato termal.

É apreciado que embora não exista exigência de resfriamento, qualquer combinação de técnicas de resfriamento pode ser usada, incluindo pré-resfriamento, resfriamento concorrente, resfriamento com spray, resfriamento com gel, resfriamento com ar, etc.

Em concretizações exemplificativas, o resfriamento é aplicado antes e/ ou durante e/ ou depois do tratamento com pulsos de luz. Em concretizações exemplificativas, a intensidade do resfriamento (por exemplo, resfriamento de contratação e/ ou resfriamento de spray ou qualquer outro tipo de resfriamento) é determinada pela unidade de controle 116 (por exemplo, controlador

215), por exemplo, de acordo com um ou mais parâmetros da luz pulsada.

Em concretizações exemplificativas, a luz penetra na derme 54 para aquecer a derme, por exemplo, a pelo menos 42 graus ou 45 graus Celsius. Em concretizações exemplificativas, o folículo de pelo 50 é aquecido a temperaturas maiores do que a temperatura da derme, por exemplo, a temperatura de desnaturação termal, embora esta não seja uma exigência e possa ser possível danificar os folículos de pelos sem necessariamente aquecê-los a temperatura de desnaturação.

Não desejando se prender a teoria, nota-se que em concretizações exemplificativas, devido à temperatura mais morna da derme, o folículo do pelo não resfria abaixo da temperatura de derme por certo período de tempo. Quando isto acontece, o pelo pode ser removido, por exemplo, esperando que caia ou com uma pinça.

Em algumas concretizações, a região aquecida da derme (ou camada subdermal) como uma área que é ao menos 20% ou ao menos 50 % ou ao menos 80% de qualquer área alvo aqui revelada é aquecida por um período de tempo mínimo – por exemplo, ao menos 0,5 segundos, ao menos 1 segundo, ao menos 2 segundos, ou qualquer outro período de tempo útil para obter o aquecimento desejado dos folículos de pelos (e dano térmico dos mesmos).

A FIG.2 apresenta um diagrama de blocos de um exemplo de unidade de controle 116. Como notado anteriormente, vários parâmetros pode ser determinados tanto manualmente pelo operador e/ ou podem ser computados por circuitos eletrônicos. Pode

não obstante ser conveniente fornecer certas opções pré-programadas.

A unidade de controle 116 do exemplo da figura 2 inclui o controlador 215, que é operacional para controlar ao menos parcialmente uma ou mais característica do pulso, incluindo mas não limitada à fluência do pulso, duração de pulsos individuais (largura de pulso), parâmetros de potência (por exemplo, potência de pico ou potência média), duração da seqüência de pulsos, número de pulsos em uma seqüência de pulsos e taxa de pulso.

Então, no exemplo da figura 2, o controlador 215 inclui um ou mais de: um seletor de taxa de repetição 210, um seletor de fluência 212, um seletor de duração individual de pulso (largura de pulso) 217, um seletor de potência 214 (para determinar, por exemplo, potência de pico e/ ou potência média e/ ou parâmetro derivado de ambos) e um seletor de duração de seqüência de pulsos e/ ou número de pulsos por seqüência 213.

Então, em diferentes concretizações, o controlador 215 pode ser operacional ou programado para proporcionar uma certa seqüência de pulsos compreendo pelo menos um número mínimo de pulsos (por exemplo, ao menos 3 pulsos, ao menos 5 pulsos, ao menos 10 pulsos, ao menos 15 pulsos, ou ao menos 30 pulsos) em uma dada taxa de repetição.

Em algumas concretizações, a unidade de controle 116 é pré-configurada para propiciar um protocolo de seleção de tratamento para remoção de pelos (por exemplo, qualquer protocolo de tratamento descrevendo taxa de repetição e/ ou fluência de pulsos de luz e/ ou largura de pulso ou duração e/ ou parâmetros de potência) aqui descritos. Em um exemplo, um usuário pode selecionar

um dado protocolo de tratamento (por exemplo, o protocolo aqui revelado) de uma pluralidade de protocolos usando algum tipo de interface (não mostrada) que utiliza o display 216.

Em algumas concretizações, mais de um programa associado a uma dada seqüência de pulsos é proporcionado e um mecanismo para selecionar um programa específico é fornecido. Em um exemplo particular, uma interface de usuário para selecionar um programa específico de acordo com a cor do pêlo ou da pele é fornecido.

Por exemplo, um programa de “pele clara” pode proporcionar pulsos de fluência mais alta, enquanto um programa de “pele escura” pode proporcionar pulsos de fluência mais baixa, mas, por exemplo, com uma taxa de repetição mais alta.

Em concretizações preferenciais, a unidade de controle inclui um display de usuário para selecionar um programa.

Deve-se evidenciar que em algumas concretizações, o usuário pode especificar um primeiro parâmetro (por exemplo, fluência) e o controlador 215 pode determinar ou calcular outro parâmetro (por exemplo, taxa de repetição) a partir do parâmetro ou parâmetros especificados.

É notado que como representado nas figuras, a fonte de luz 110 é embutida no aplicador (por exemplo, peça manual). Esta característica evidenciada é proporcionada por certas concretizações, embora não seja construída como uma limitação.

Em concretizações exemplificativas, um ou mais controles de entrada do usuário (por exemplo, teclado, pedal, etc) podem ser proporcionados.

A Figura 3 mostra um diagrama de uma fonte de luz exemplificativa 110 (fonte de pulso ou luz CW). No exemplo da figura 3, isto inclui um gerador de pulso 310 (por exemplo, controlado pela unidade de controle do dispositivo), uma fonte de luz 312 (por exemplo, um laser e/ ou uma fonte de luz incoerente como uma lâmpada de flash) e uma montagem ótica 314.

A montagem ótica 314 é configurada para modificar a propagação da radiação eletromagnética da luz coerente e/ ou incoerente – por exemplo, para direcionar a luz para uma direção predeterminada e/ ou um local predeterminado. Montagens óticas podem incluir qualquer componente ótico apropriado conhecido por qualquer um habilitado na técnica para realizar esta função, incluindo mas não limitado a guias de ondas, lentes (incluindo mas não limitado a lentes refrativas ou difrativas) e espelhos. Opcionalmente, em algumas concretizações relacionadas à remoção de pelos baseada em luz incoerente, a montagem ótica 314 pode incluir um filtro de banda passante, pó exemplo, um filtro passa baixa para filtrar a luz incoerente da lâmpada de flash.

A lâmpada de flash ou outra fonte de luz incoerente pode ser programada para fornecer luz de diferentes intervalos de comprimentos de onda.

Deve ser notado que não existe limitação para a forma do pulso de luz. Nas concretizações de exemplo, o pulso de luz tem forma quadrada, embora isto certamente não seja uma limitação e pulsos de qualquer forma (por exemplo, senoidal, dente de serra, etc) estão dentro do escopo da presente invenção.

Deve ser notado que tanto a luz coerente (de um laser) como a luz incoerente (de uma lâmpada de flash) estão dentro do

escopo da presente invenção. Tipicamente, a área alvo será maior para a luz incoerente. Então, em concretizações exemplares relacionadas a laser, a área alvo está entre, por exemplo, $0,5 \text{ cm}^2$ e 2 cm^2 . Em concretizações exemplares relacionadas à luz incoerente, a
5 área alvo está entre, por exemplo, 3 cm^2 e 10 cm^2 , por exemplo, entre 3 cm^2 e 7 cm^2 .

Em algumas concretizações o tempo entre pulsos é mantido constante. Alternativamente, este parâmetro pode ser variado, proporcionando variação da taxas de repetição.

10 Uma característica em evidência proporcionada pela unidade de controle em algumas concretizações é que os pulsos de luz podem ser de diferentes radiações óticas predeterminadas e/ ou diferentes parâmetros de pulsos, por exemplo, comprimentos de onda predeterminados, fluência, taxa de repetição, forma de pulso, etc.

15 É notado em algumas concretizações, que outra radiação eletromagnética além de radiação ótica (por exemplo, radiação RF) pode ser aplicada concomitantemente com os pulsos de luz. Não obstante, esta não é uma limitação, e concretizações em que a intensidade total desta energia não ótica aplicada é no máximo 10%
20 da intensidade da radiação eletromagnética aplicada estão dentro do escopo da presente invenção. Tipicamente, radiação RF não é aplicada e somente luz (coerente ou incoerente) é aplicada, embora isto não seja uma limitação.

Tal como notado acima, vários parâmetros podem ser
25 opcionalmente variados no tempo, por exemplo, taxa de repetição, forma do pulso, largura de pulso, etc.

É notado que em várias concretizações, a radiação eletromagnética incluindo pulsos de luz é aplicada para remover os

pelos (temporária ou permanentemente) sem queimar o tecido/ pele circundante e/ ou deixar o tecido circundante livre de ferimentos.

Discussão adicional sobre protocolos de tratamento

Em algumas concretizações, o tratamento do paciente compreende os passos de: (i) identificar as regiões do paciente os folículos de pelos estão presentes (ou região na qual é desejável danificar os folículos); (ii) aplicar a radiação eletromagnética compreendendo uma série de pulsos de luz coerente ou incoerente; (iii) permitir que os folículos dos pelos sejam danificados pela radiação eletromagnética.

Aplicação concomitante de radiação pulsada e radiação de onda contínua (CW).

A figura 4 ilustra que a aplicação de radiação ótica com alta potência média (suficiente para aquecer a derme e remover pelos) pode ser obtida por diferentes modos. No exemplo A da figura 4, uma série de pulsos de baixa fluência (por exemplo, no máximo 20J/cm² por pulso, por exemplo, no máximo 15 ou 10 j/cm² por pulso) (por exemplo, pelo menos 1 J/cm² por pulso) são rapidamente (por exemplo, ao menos 3 Hz, ao menos 4 Hz, ao menos 5 Hz, ao menos 8 Hz , por volta de 10 Hz) aplicados à pele do paciente. Ao aplicar rapidamente pulsos de baixa fluência é possível aquecer a derme do paciente enquanto se direciona uma certa quantidade de energia ao folículo do pelo para facilitar remoção. No exemplo B da fig. 4, energia CW (ou alternativamente uma série de pulsos longos) é aplicada simultaneamente aos pulsos curtos. De acordo com o exemplo B, a fluência de cada pulso curto individual pode ser menor do que a fluência do exemplo A e/ ou a taxa de repetição da aplicação de cada pulso curto individual pode ser menor do que o

exemplo A. Não obstante, a energia média global é ainda suficiente para aquecer a derme do paciente como descrito acima. Deve ser apreciado que para alguns exemplos, se a energia média da radiação CW é aumentada, a energia aplicada pelos pulsos curtos pode ser diminuída, enquanto a quantidade total de energia média aplicada pode permanecer alta.

Peça manual ou velocidade do aplicador.

Não desejando que seja restrito por qualquer teoria, nota-se que o uso de uma taxa de pulso emitido ou frequência relativamente, alta permite aplicação de pulsos de luz via uma peça manual que se locomove acima da superfície da pele numa velocidade, relativamente, alta. Isto ocorre porque mais pulsos individuais são emitidos num dado período de tempo quando a taxa do pulso emitido é alta e, assim, mesmo que a velocidade do uso manual seja relativamente alta o dado folículo de cabelo pode continuar recebendo um mínimo número de pulsos.

Em concretizações exemplares, na média, cada folículo capilar dentro da dada região tratada (por exemplo, uma dada região tratada de no mínimo 1cm^2 , ou no mínimo 5 cm^2 , ou no mínimo 10 cm^2 , ou no mínimo 50 cm^2) recebe entre 10 e 15 pulsos. É reconhecido que dependendo da aplicação específica, existem algumas situações clínicas nas quais, por exemplo, o dado folículo é sujeito ao um mínimo de 5 pulsos, e no máximo de 20 pulsos ou qualquer outro número de pulsos.

Em algumas concretizações, a aplicação da pluralidade de pulsos é realizada via um aplicador ou peça manual (por exemplo, um aplicador que de forma concomitante fornece um esfriamento incluindo, mas não limitado, ao resfriamento de contato) que se move

ou desliza através da superfície tratada (ex: sobre a superfície da pele) numa velocidade que é, na média, no mínimo 3 cm/segundo (ou no mínimo 4 cm/segundo, ou aproximadamente 5 cm/segundo) durante o período do tempo que a pluralidade dos pulsos da luz são emitidos a uma dada taxa mínima de repetição média (por exemplo, durante o período do tempo onde o mínimo de 10 pulso são emitidos, ou no período do tempo que no mínimo 20 pulsos são emitidos, ou no período do tempo que no mínimo 50 pulsos são emitidos, ou no período do tempo que no mínimo 75 pulsos são emitidos, ou no período do tempo que no mínimo 100 pulsos são emitidos).

Tal como aqui referida, a velocidade de um aplicador ou peça manual se refere à velocidade de um ponto fixo no aplicador ou peça manual (por exemplo, o centro de massa, ou em outro exemplo, um ponto fixo ou uma superfície de tratamento da energia) relativo à região tratada ou a pele conforme o aplicador ou peça manual se move acima da superfície da região tratada ou da pele (por exemplo, paralelo ao local plano da região tratada).

É reconhecido que em diferentes aplicações, a velocidade mínima ou média velocidade da peça de mão requerida durante a aplicação ou emissão do pulso de luz pode variar dependendo da aplicação – ex: dependendo dos parâmetros como taxa de repetição, da área escolhida, do nível de agressividade requerido pelo tratamento, ect.

Assim, em um exemplo, se a taxa de repetição é mais alta, é possível a emissão do pulso de luz de uma peça de mão ou aplicador tendo uma velocidade mais alta durante o tempo de emissão do pulso. Em outro exemplo, uma área de alvo maior permite uma maior velocidade da peça de mão e da aplicação.

Em algumas concretizações, a velocidade média da peça de mão durante o tempo do pulso emitido (ex: pulsos de luz incoerente) é de no mínimo 3 cm/segundo, no mínimo 4 cm/segundo, ou cerca de 5 cm/segundo. Em algumas concretizações, a velocidade
 5 média da peça de mão ou do aplicador v é determinada pela razão $(v^2)/[(\text{freq})^2 \cdot (\text{ponto})]$ (onde v é a velocidade da peça de mão ou do aplicador em cm/segundos, ponto é a área escolhida em cm^2) de no mínimo 0.1, ou de no mínimo 0.3, ou do no mínimo 0.5, ou de no mínimo 0.7, ou de no mínimo 1, durante o período de tempo da
 10 emissão da pluralidade de pulsos de luz incoerente.

Não desejando que seja restrito por qualquer teoria, nota-se que em algumas concretizações, o tratamento prático do paciente para a remoção de pelo pode escolher empregar uma velocidade mais rápida ou mais 'alta', em razão de propiciar um
 15 tratamento de remoção de pelo mais rápido.

Tratamento Seqüencial de Sub-Regiões de Regiões de Tratamento

FIG. 5A fornece uma ilustração de um tratamento exemplar da região 500. Nota-se que cada sub-região é uma
 20 construção matemática. No exemplo das FIGS. 5A, cada sub-região tem um formato retangular (e o formato geral da região 500 é retangular), embora isso não seja interpretado como uma restrição. De acordo com o exemplo das FIGS. 5A-5B, o praticante fazendo o tratamento de remoção de cabelo no paciente, aplica pulsos de luz
 25 em diferentes áreas ou sub-regiões no tratamento da região 500, por exemplo, pelo movimento da peça de mão para emitir pulsos de luz através da região tratada.

Assim, o tratamento pode ser aplicado seqüencialmente. Em um exemplo particular, durante o curso do tratamento da região 500, primeiro a sub-região 'A' 502 é tratada 511 com uma pluralidade de pulsos de luz; então a sub-região 'B' 504 é tratada 513 com uma pluralidade de pulsos de luz; então a sub-região 'C' 506 é tratada 515 com uma pluralidade de pulsos de luz; então a sub-região 'D' 508b é tratada 517 com uma pluralidade de pulsos de luz; então a sub-região 'E' 510 é tratada 519 com a pluralidade de pulsos de luz.

Esse processo pode ser repetido muitas vezes. Como é mostrado na FIG. 5A, subscrita i indica a enésima vez que o tratamento da dada sub-região é realizado.

No exemplo das FIGS. 5A-5B, quando a dada sub-região está sendo tratada, outras sub-regiões não estão sendo tentadas (ex: porque a peça de mão ou o aplicador está em outra localidade). Assim, a sub-região 'A' é trata pela primeira vez no intervalo t_1^1 . Então, durante o resto do intervalo do tempo, incluindo os intervalos t_2^1 , t_3^1 , t_4^1 , t_5^1 e t_6^1 o aplicador está tratando outras sub-regiões (ex: sub-regiões 'B' até a 'F'). Assim, durante o resto do intervalo de tempo, a sub-região 'A' 502 não recebe pulsos de luz. Conseqüentemente, durante o intervalo do tempo t_1^2 , a sub-região 'A' 502, novamente, é sujeitada 511 a pluralidade do pulsos de luz.

Assim, o processo descrito na FIG. 5B é um exemplo particular de aplicações intermitentes de pulsos de luz (ex: cada sub-região é intermitentemente sujeitada a pluralidade de pulsos de luz), que é descrita a baixo.

Aplicações Intermitentes dos Pulsos de Luz para um Dado Local(Locais) na Pele de um Paciente para a Facilitar a Remoção do Cabelo

Em algumas concretizações, nem todos os pulsos são emitidos para um dado local na pele, ou em um dado folículo de cabelo continuamente, ou de uma vez só.

Assim, como é descrito com referências das FIGS. 5A-5B, é possível que uma dada primeira região seja tratada com um número de pulsos, após o que a segunda sub-região será tratada (por exemplo, pela locomoção do aplicador ou da peça de mão da primeira para a segunda sub-região, por exemplo, arrastando o aplicador sobre a pele da região tratada para atingir a segunda sub-região), depois a primeira sub-região receberá pulsos de luz adicionais.

De maneira alternativa ou adicional, em outro exemplo da aplicação intermitente de pulsos de luz, um determinado número de pulsos pode ser emitido em uma determinada região, depois, por um período de tempo, nenhum pulso será emitido em uma região de tratamento (por exemplo, o operador pode, temporariamente, parar a emissão de pulsos, por exemplo, usando o pedal do pé), depois novamente um determinado número de pulsos será emitido.

Além disso, estima-se que em algumas concretizações, a velocidade do aplicador pode ser função do tamanho da região tratada.

FIG. 6 fornece um fluxograma de um procedimento exemplar, onde dada locação ou da área de tecido é intermitentemente sujeito a pulsos de luz aplicados – ex: pulsos de luz são aplicados sobre o primeiro período de tempo (etapa 401), após o que, durante o segundo período de tempo (etapa 403) o dado local ou a área do tecido não recebe pulsos de luz, depois, durante o terceiro período de tempo (ex: repetição da etapa 401), o dado local ou área do tecido, novamente, é sujeita a um aplicação de pulsos de luz. As

etapas 401 e 403 pode ser repetidas quantas vezes possível para a facilitação da remoção do pelo da dada área ou do local.

Assim, na etapa 401 uma série de pulsos de luz são aplicados por emissão (ex: compreendem um número mínimo de pulsos P) a uma dada taxa de repetição. Em um exemplo, esses pulsos tem uma fluência média que é menos de 8 J/cm² por pulso e ao menos 0.5 J/cm² por pulso.

Tal como usada aqui, emitindo e aplicando um ou mais pulsos de luz incoerente em uma área ou uma região pode incluir emissão de pulsos para um ou mais locais dentro da área ou da região.

Nota-se em algumas concretizações, que o número de pulsos P emitidos para a área ou região (ex: para um ou mais locais dentro da área ou da região) na etapa 401, depende do tamanho da área, onde uma área maior pode receber mais pulsos devido, por exemplo, a maior capacidade da área maior para a recepção de pulso em mais locais.

Assim, em um exemplo, se a área do tecido tem o tamanho N cm² (ex: tem a superfície da área de N cm²), o número de pulsos emitidos na etapa 401 é de no mínimo o menor número inteiro que é maior do que 1.5N.

De acordo com esse exemplo, o valor do N pode ter o alcance de 1 a 20, entre 1.5 e 15, entre 2 e 15, e em outros sub-alcances.

Em um exemplo específico, a área do tecido de tamanho 1 cm² pode receber 2 pulsos numa dada 'passagem' da peça de mão (ex: durante uma instância da etapa 401). De modo similar, nesse exemplo, uma área de tecido de tamanho 4 cm² pode, nesse

exemplo específico, receber 8 pulsos numa dada 'passada' com a peça de mão.

Referindo-se, agora, a etapa 403, nota-se que depois da aplicação de um mínimo de P pulsos de luz, a região ou área (que pode ou não ser a sub-região de maior tratamento) pode ser sujeita a uma fase de descanso onde, ou nenhum pulso de luz é emitido (ex: em qualquer local dentro da região ou área) ou apenas luz tendo uma potência média reduzida é aplicada ou emitida na região ou área.

Durante o período do tempo da etapa 403, a dada região ou área pode ser permitida resfriar, antes da repetição da etapa 401. Isso pode ser útil para proporcionar um tratamento seguro.

Em um exemplo, onde um aplicador está aplicando energia em outro lugar durante um período de tempo da etapa 403, nenhuma energia, seja qual for, necessita ser aplicada durante a fase de descanso. Isso foi descrito nas FIGS. 4A-4B. Assim, para a sub-região 'A' 502, a primeira execução da etapa 401 é tratada durante o intervalo de tempo t_1^1 . A primeira execução da etapa 403 é tratada durante o intervalo de tempo incluído nos intervalos $t_2^1, t_3^1, t_4^1, t_5^1$ e t_6^1 . A segunda execução da etapa 401 é tratada durante o intervalo de tempo t_1^2 .

Para a sub-região 'B' 502, a primeira execução da etapa 401 é tratada durante o intervalo t_2^1 . A primeira execução da etapa 403 é tratada durante o intervalo de tempo incluído no intervalo $t_3^1, t_4^1, t_5^1, t_6^1$ e t_1^2 . A segunda execução da etapa 401 é tratada durante o intervalo t_2^2 .

Nota-se que em várias concretizações, a fase de descanso pode ser 'uma fase de não aplicação energética', ou uma fase 'de aplicação de energia relativamente baixa'.

Em um exemplo, durante a 'fase de descanso' da etapa 403, uma potência média de luz (ou a quantidade total de luz ou a quantidade de luz na região do espectro entre 750 nm e 1500 nm) emitida (por exemplo, emitida por uma peça de mão ou um aplicador usado como emissor, ex: na etapa 401, a pluralidade de pulsos de luz) não excede algum números de 'baixa potência' – por exemplo, não excede, os ditos 30 Watts, ou não excede os 20 Watts, ou não excede os 10 Watts, ou não excede ou 5 Watts.

Em concretizações diferentes, a duração da variação da fase de descanso varia, por exemplo, de acordo com o nível desejado de agressividade do tratamento, e/ou do tamanho da região de 'tratamento' geral, e/ou parâmetros físicos do paciente (por exemplo, cor do cabelo e da pele), e/ou um ou mais diversos fatores.

O praticante habilitado no tratamento determina a duração da fase de descanso de acordo com o número de exemplos. Assim, em diferentes exemplos, a duração da 'fase de descanso' da etapa 403 dura por um tempo mínimo que pode depender de um ou mais fatores. Assim, por exemplo, um dado folículo de cabelo pode ser sujeito a 'fase de descanso' por um montante de tempo que é de no mínimo alguns segundos, e de no máximo um período de tempo na ordem da magnitude da duração do tratamento da remoção do cabelo – ex: no máximo alguns minutos (por exemplo, no máximo 20 minutos, ou 30 minutos, ou 60 minutos).

Em um exemplo, similar ao exemplo da FIG. 5A, a duração do período de descanso pode ser influenciada pelo tamanho da dada sub-região relativa ao tamanho da região geral tratada. Assim, se o tamanho da dada sub-região é pequeno em relação ao tamanho geral da região tratada, pode aumentar a duração do tempo

do 'período de descanso' da etapa 403. Se a dada sub-região é grande em relação ao tamanho geral da região, isso pode diminuir a duração do tempo do 'período de descanso' da etapa 403.

Nota-se que o número total de pulsos emitidos pode
5 depender do tamanho da região tratada 500. Em um exemplo, o dispositivo pode ser pré-configurado para emitir no mínimo um determinado número de pulsos (ou programado para emitir um número de pulsos), por exemplo, no mínimo 15, no mínimo 30, no mínimo 50, no mínimo 100 e no mínimo 500. Além disso, em
10 exemplos diferentes, o usuário ou o praticante que fornecem o tratamento de remoção de cabelo podem ter o controle da emissão de pulsos (temporariamente ou no geral).

Os exemplos a seguir existem para serem considerados meramente ilustrativos e não-limitantes em natureza. É aparente para
15 alguém habilitado na técnica, a qual pertence a presente invenção, que muitas modificações, permutações e variações podem ser feitas sem o afastamento do escopo da invenção.

EXEMPLOS

Vários experimentos foram conduzidos pelos presentes
20 inventores para demonstrar a remoção de pelo de seres-humanos através da aplicação de radiação ótica em acordo com um ou mais ensinamentos das descobertas aqui reveladas. Nos exemplos 1-2, alguns dos experimentos conduzidos são descritos. No exemplo 3, alguns protocolos adicionais exemplificativos e os parâmetros das
25 configurações do dispositivo são relacionados à luz incoerente descrita.

EXEMPLO 1: Remoção de pelos Usando diodo laser

O presente inventor construiu um dispositivo de remoção de pelo por diodo laser, configurado de acordo com determinados ensinamentos da presente invenção. O presente inventor conduziu determinados experimentos para ilustrar a remoção de pelo usando esses previamente mencionado dispositivo.

A Tabela 1, mostrada a baixo, lista os vários parâmetros de configurações óticas que são usados durante um experimento particular. Durante este experimento, uma séries de pulsos quadrados são aplicadas à pele, onde o tempo entre os pares de pulsos foi igual para todos os pares.

Parâmetro	Valor
Comprimento de onda	810 nm
Fluência	10 J/cm ² / pulso
Duração de Pulso	22 ms
Área do Alvo	1.0 cm ²
Frequência do pulso (taxa de repetição)	10 pulsos/segundo
Pico da Potência	450 W
Potência Média	~100 W

Após aplicação da pluralidade de pulsos de luz, foi observado que o pelo foi removido. Para esta particular série de experimentos, foi observado que após 3 meses não ocorreu crescimento significativo dos pêlos da região tratada (taxa de crescimento menor de 30%). É antecipado que o tempo de crescimento não significativo dos pêlos não está limitado aos 3 meses observados e continuará no futuro.

Exemplo 2: Remoção de pêlos Usando Luzes Incoerentes Pulsadas Intensas

O presente inventor construiu um dispositivo de remoção de pêlos com lâmpada de flash, o qual foi configurado de acordo com alguns ensinamentos da presente invenção. O inventor conduziu algumas experiências para ilustrar remoção de pêlos utilizando o dispositivo supra mencionado.

No dispositivo exemplificativo, luz tendo um comprimento de onda menor do que 780 nm e maior do que 1300 nm foi filtrada usando filtros passa baixa.

A Tabela 2, mostrada a baixo, lista as várias configurações dos parâmetros óticos que são usadas durante um experimento particular. Durante este experimento, uma série de pulsos quadrados foram aplicadas à pele, onde o tempo entre os pares de pulsos foi igual para todos os pares.

Parâmetro	Valor
Fluência	5 J/cm ²
Duração de Pulso	6 ms
Área do Alvo	6.4 cm ²
Frequência do pulso (taxa de repetição)	3 pulsos/segundo
Pico de Potência	$5 \times 1/0.006 \times 6.4 = 5,330 \text{ W}$
Potência Média	$5 \times 6.4 \times 3 = 96 \text{ W}$

Exemplo 3: Remoção de pêlos Usando Luzes Incoerentes Pulsadas Intensas

O exemplo 3 descreve parâmetros não limitantes de dispositivo e de tratamento adicionais relacionados a luz incoerente.

Parâmetro	Valor
Fluência	2 J/cm ²
Duração de Pulso	2 ms
Área do Alvo	6.4 cm ²
5 Freqüência do pulso (taxa de repetição)	10 pulsos/segundo
Pico de Potência	2* 1/0.002*6.4=6.400 W
Potência Média	2 x 6.4 x 10 = 128 W

Na descrição e reivindicações da presente invenção, cada um dos verbos, “compreender” “incluir” e “ter”, e conjugações
 10 destes, são usadas para indicar que o objeto ou os objetos dos verbos não são, necessariamente, uma lista completa de membros, componentes, elementos ou partes do sujeito ou dos sujeitos dos verbos.

Todas as referências citadas são incorporadas por
 15 referências contidas em si mesmas. As citações das referências não são uma admissão de que a referência é estado da técnica.

Os artigos “um” e “uns” são usados para se referir a um ou mais de um (ex: no mínimo um) dos objetos gramaticais dos artigos. Através do exemplo, “um elemento” significa um ou mais de
 20 um elemento.

O termo “incluído” tem uso incluso ao significado, e pode ser modificado conforme a necessidade, com a frase “incluído mas não limitado a”.

O termo “ou” tem uso incluso ao significado, e pode ser
 25 modificado conforme a necessidade, com o termo “e/ou”, ao menos que o contexto indique claramente o contrário.

O termo “semelhante” tem uso incluso ao significado, e pode ser modificado conforme a necessidade, com a frase “semelhante mas não limitado a”.

5 A presente invenção tem sido descrita usando descrições detalhadas das concretizações, que são proporcionadas utilizando exemplos que não tem a intenção de limitar o objeto da invenção. A descrição das concretizações compreende diferentes atributos, nem todos necessários em todas as concretizações da invenção. Algumas concretizações da presente invenção utilizam
10 apenas alguns dos atributos ou possíveis combinações dos atributos. As variações das concretizações da presente invenção descritas e concretizações da presente invenção compreendendo diferentes combinações de características ocorrerão aos técnicos do assunto.

REIVINDICAÇÕES:

1. MÉTODO NÃO TERAPÊUTICO PARA DANIFICAR FOLÍCULOS DE PELOS em uma região de pele tendo uma pluralidade de folículos de pelos **caracterizado por** compreender:

mover um aplicador sobre a região de pele a fim de aplicar energia eletromagnética compreendendo uma pluralidade de pulsos de luz coerente, onde:

(i) o comprimento de onda dos pulsos de luz reside dentro de um intervalo de 750 nm a 1500 nm,

(ii) a fluência média por pulso de dita pluralidade de pulsos reside em um intervalo de 3 J/cm² a 20 J/cm²;

(iii) uma taxa de repetição média de dita pluralidade de pulsos é de pelo menos 3 Hz;

(iv) uma duração de pulso média de ditos pulsos de luz é de pelo menos 1 milissegundo e no máximo 30 milissegundos, e

(v) uma razão entre a fluência de pulso média e a taxa de repetição de pulsos média é no máximo 3 (J*s)/cm², os pulsos de luz coerente operacionais para aquecer a derme da pele a uma temperatura de pelo menos 42°C e não excedendo 50°C.

2. MÉTODO NÃO TERAPÊUTICO PARA DANIFICAR FOLÍCULOS DE PELOS de acordo com a reivindicação 1 e ainda **caracterizado por** os pulsos de luz coerente serem aplicados de modo a aquecer a derme da pele a pelo menos 45°C.

3. MÉTODO NÃO TERAPÊUTICO PARA DANIFICAR FOLÍCULOS DE PELOS de acordo com a reivindicação 1 ou 2 e ainda **caracterizado por** o aplicador ser movido sobre a região de pele a uma velocidade dentro do intervalo de 1 cm/s até 20 cm/s.

4. MÉTODO NÃO TERAPÊUTICO PARA DANIFICAR FOLÍCULOS DE PELOS de acordo com a reivindicação 3 e ainda **caracterizado por** o aplicador cobrir uma distância mínima de 2 cm.

5. MÉTODO NÃO TERAPÊUTICO PARA DANIFICAR FOLÍCULOS DE PELOS de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes e ainda **caracterizado por** uma densidade de potência média por centímetro quadrado de dita energia eletromagnética aplicada ser de pelo menos 75 Watts/cm².

6. **MÉTODO NÃO TERAPÊUTICO PARA DANIFICAR FOLÍCULOS DE PELOS** de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes e ainda **caracterizado por** a razão entre a potência de pico e a potência média de ditos pulsos de luz coerente ser de pelo menos 2.

7. **MÉTODO NÃO TERAPÊUTICO PARA DANIFICAR FOLÍCULOS DE PELOS** de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes e ainda **caracterizado por** a razão entre a potência de pico e a potência média de ditos pulsos de luz coerente ser no máximo 10.

8. **MÉTODO NÃO TERAPÊUTICO PARA DANIFICAR FOLÍCULOS DE PELOS** de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes e ainda **caracterizado por** a fluência média por pulso ser no máximo 12,5 J/cm².

9. **MÉTODO NÃO TERAPÊUTICO PARA DANIFICAR FOLÍCULOS DE PELOS** de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes e ainda **caracterizado por** a taxa de repetição média de dita pluralidade de pulsos ser de até 20 Hz.

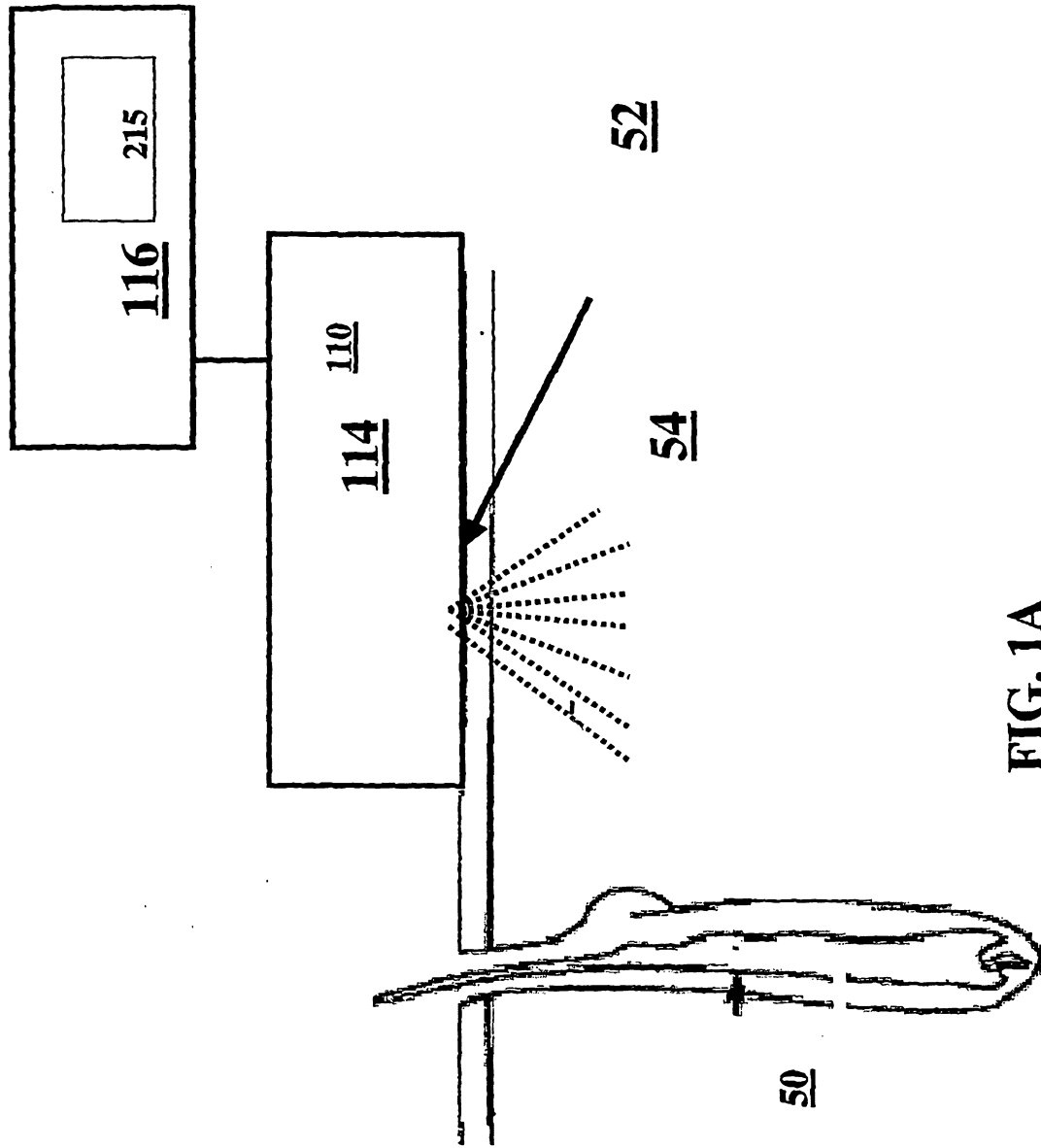


FIG. 1A

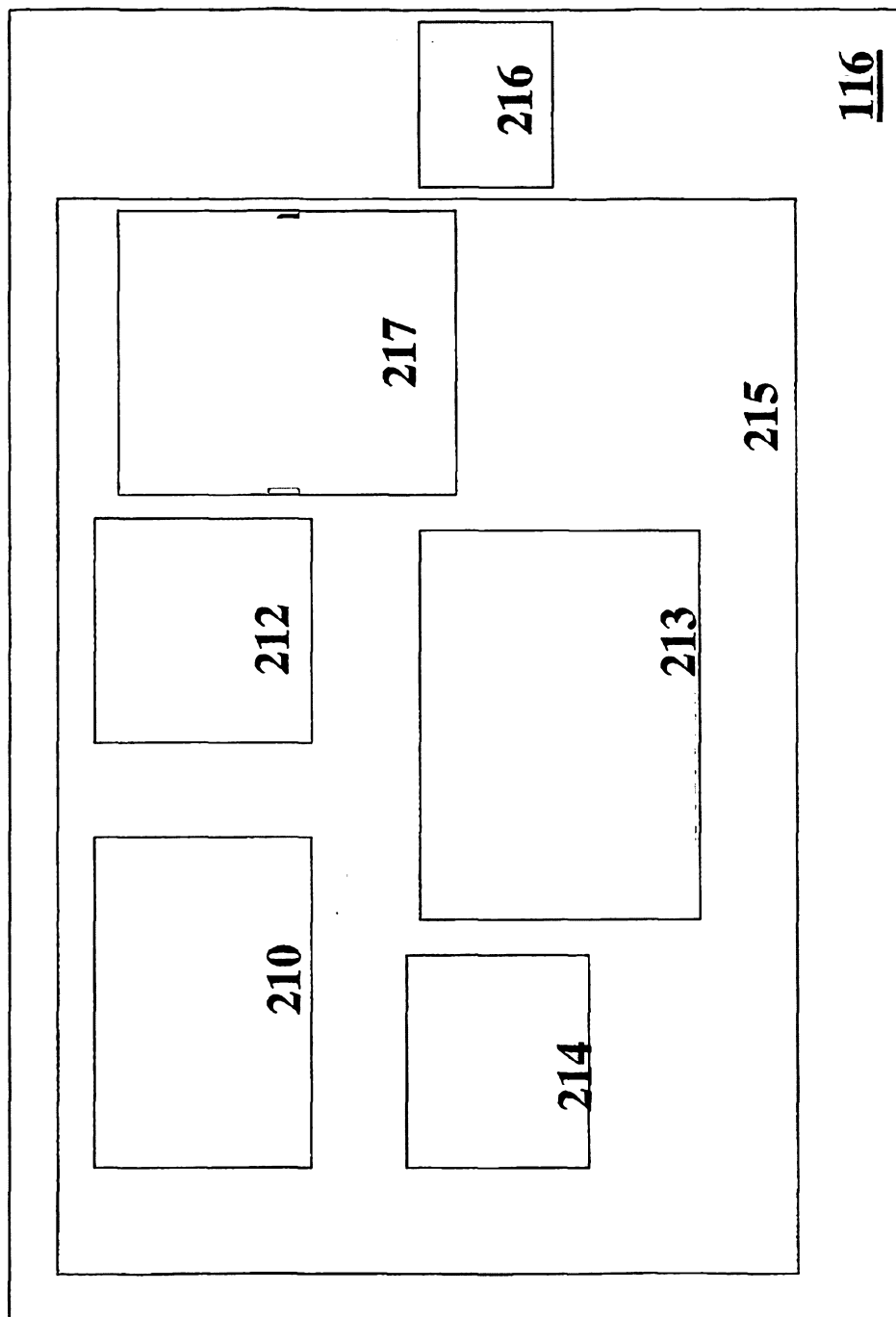


FIG. 2

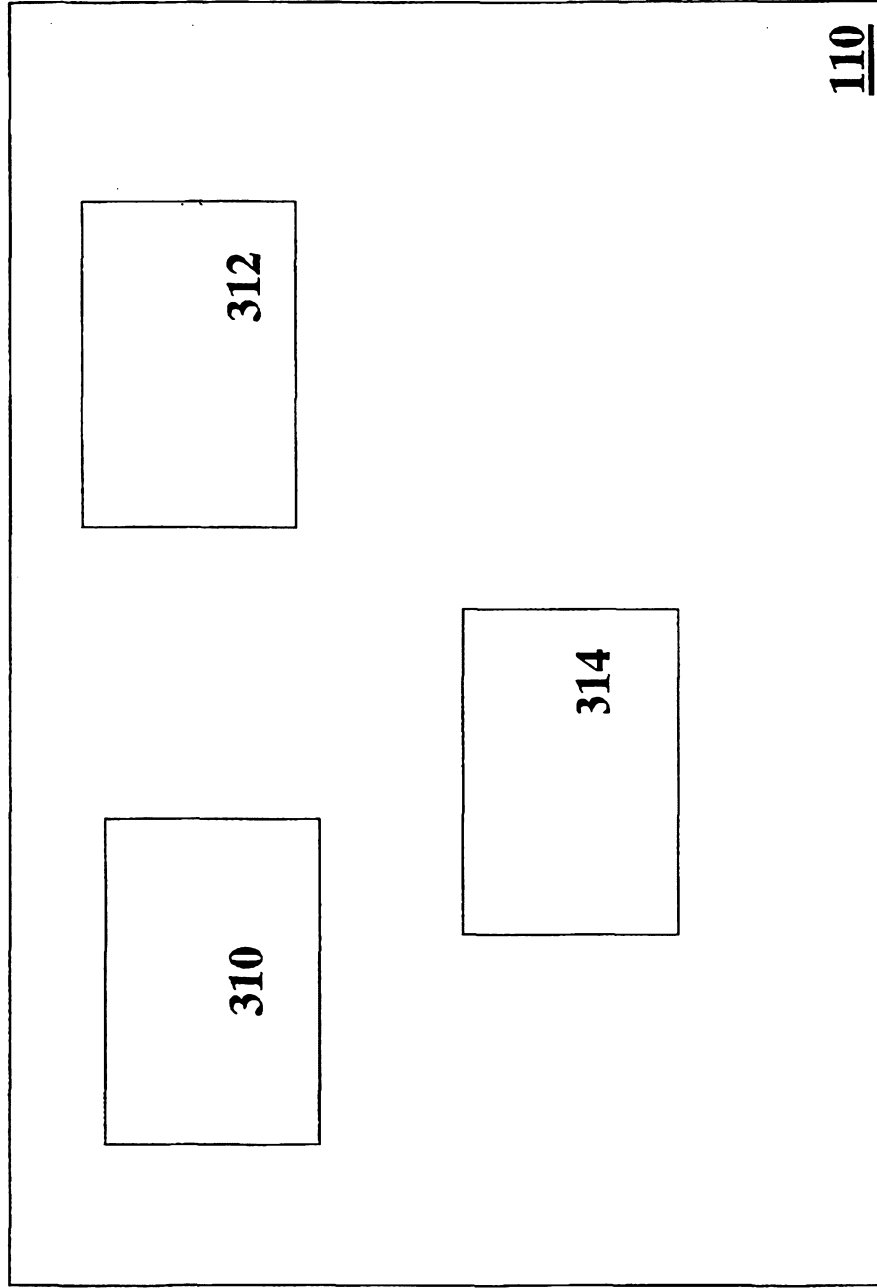


FIG. 3

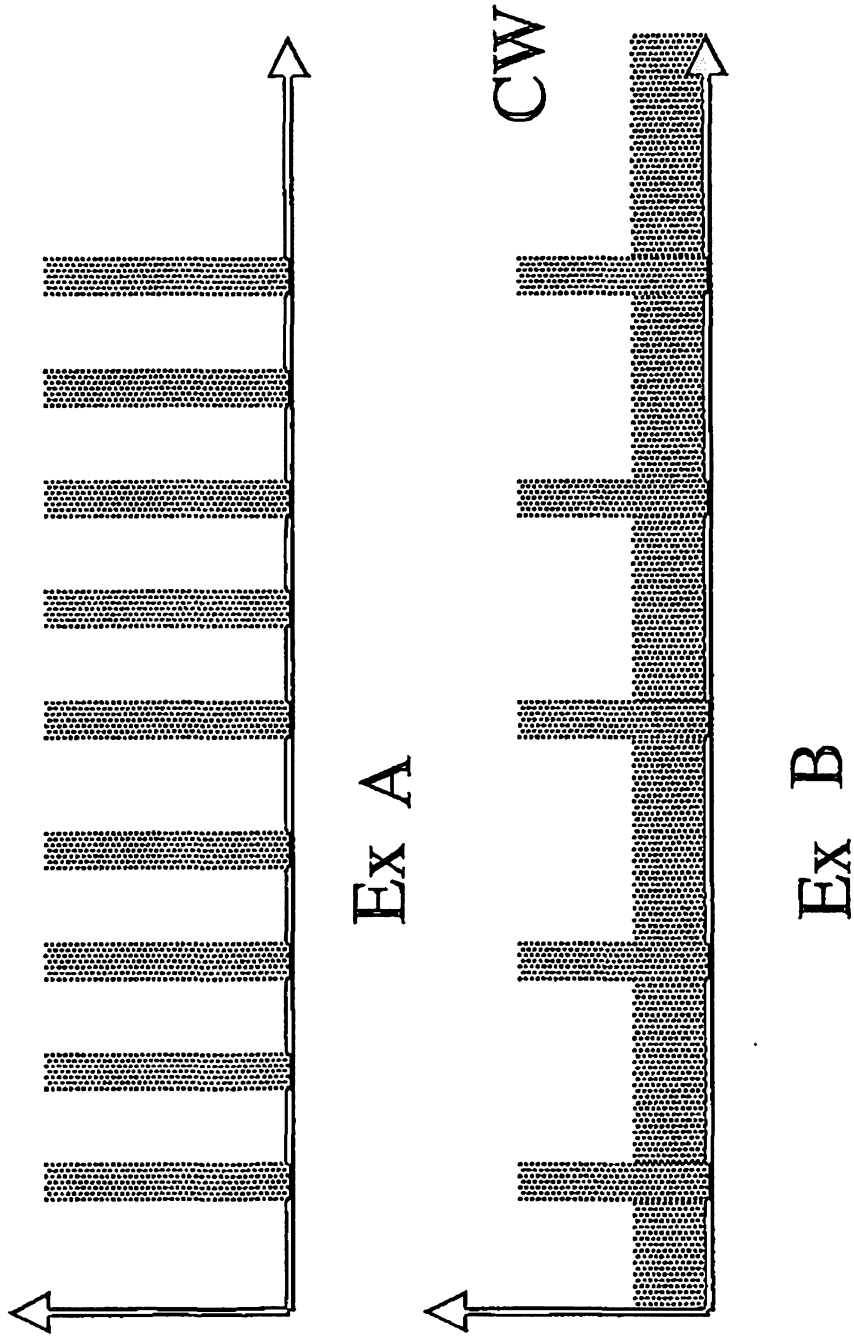


FIG. 4

'A' 502	'B' 504	'C' 506
'F' 512	'E' 510	'D' 508

FIG. 5A

500

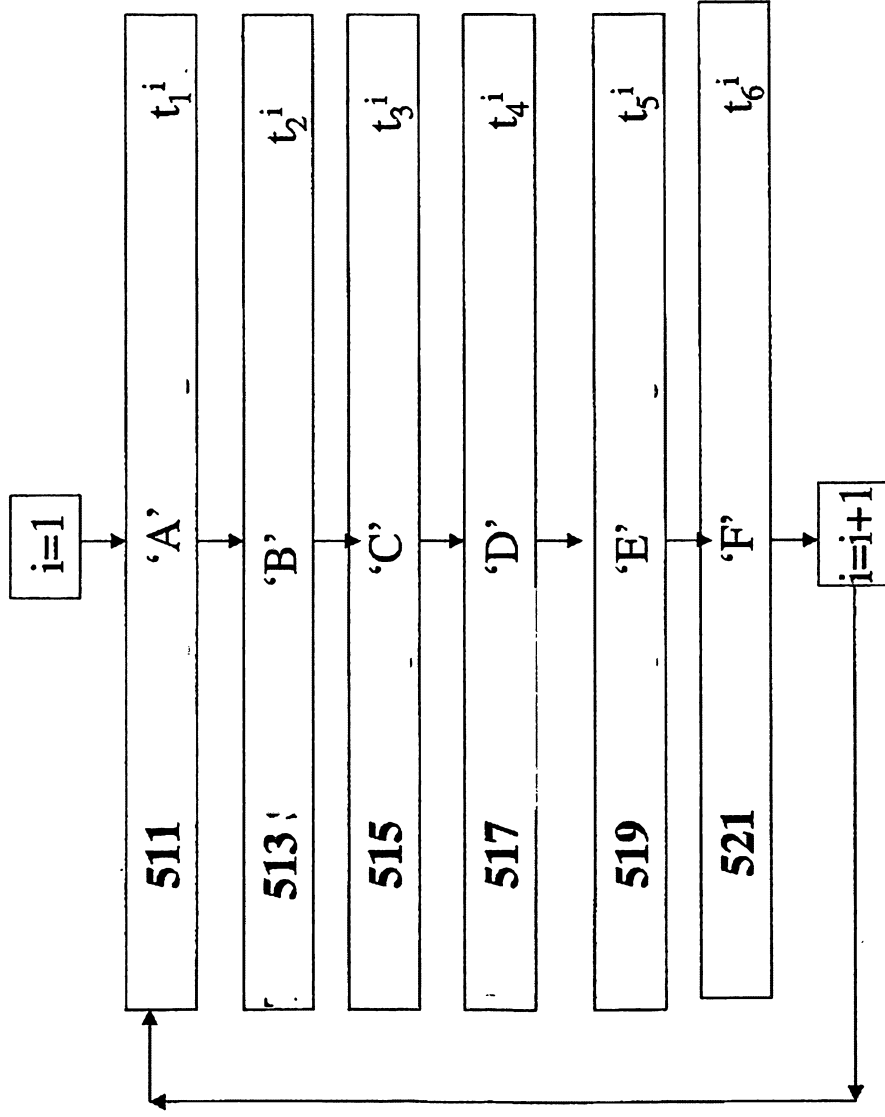


FIG. 5B

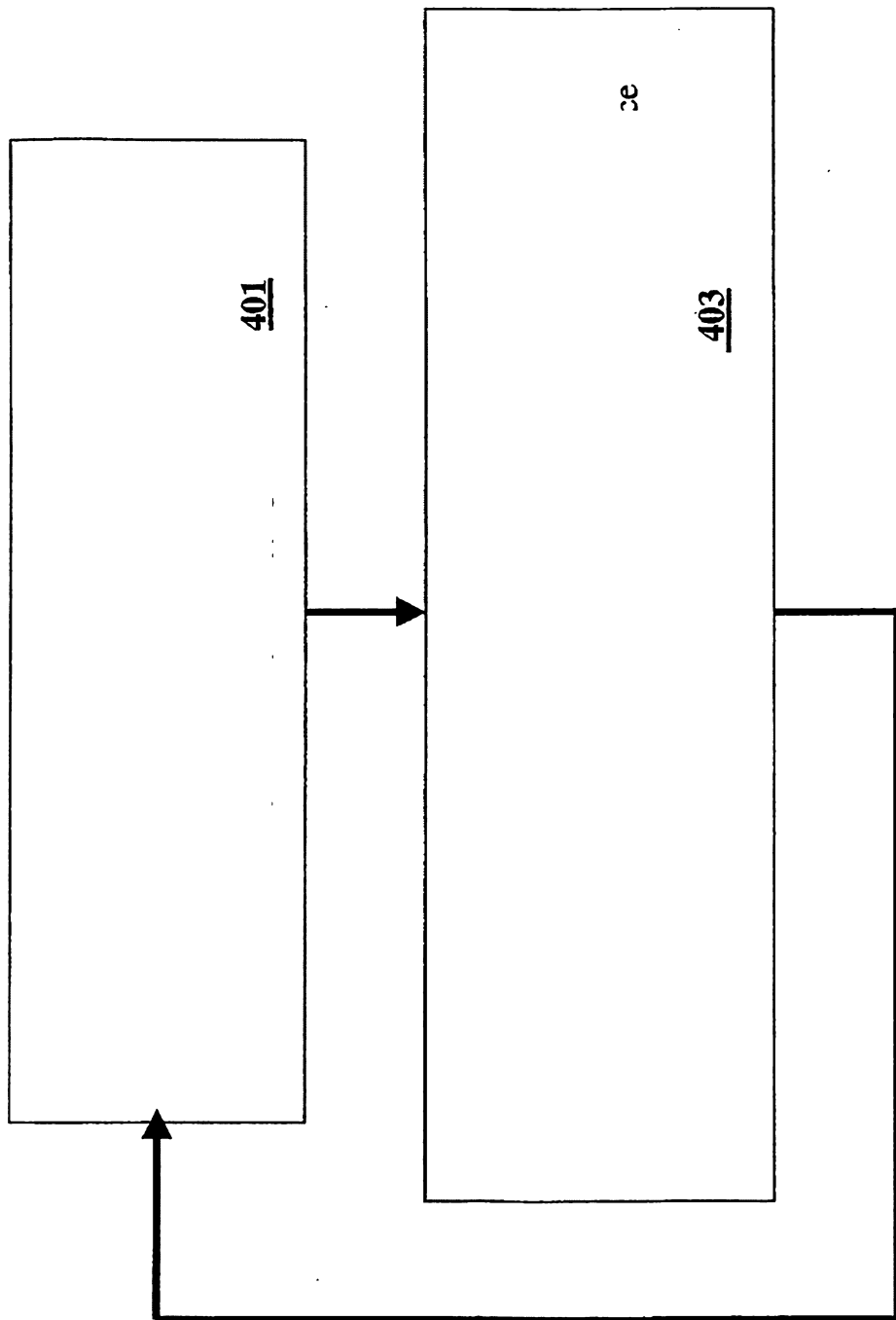


FIG. 6