



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

(11) PI 0806309-5 B1



(22) Data do Depósito: 29/01/2008

(45) Data de Concessão: 16/04/2019

(54) Título: SISTEMA PARA TRATAMENTO DERMATOLÓGICO E SUPORTE ADESIVO PARA O MESMO

(51) Int.Cl.: A61B 18/20; A61B 17/04.

(30) Prioridade Unionista: 29/01/2007 FR 0752934.

(73) Titular(es): VIVATECH COMPANY.

(72) Inventor(es): ALAIN CORNIL; ALEXANDRE CAPON; ALBAN GOSSE; PATRICK PERONNE.

(86) Pedido PCT: PCT FR2008000102 de 29/01/2008

(87) Publicação PCT: WO 2008/107563 de 12/09/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 08/07/2009

(57) Resumo: SISTEMA PARA TRATAMENTO DERMATOLÓGICO, SUPORTE ADESIVO PARA O MESMO, E MÉTODO DE TRATAMENTO DERMATOLÓGICO. Esta invenção diz respeito a um sistema para o tratamento dermatológico, incluindo uma fonte de energia para ativação da cicatrização bioquimicamente, incluindo pelo menos um meio de interação entre a fonte de energia e o paciente, caracterizado pelo fato de que o dito meio de interação (2) é composto de um suporte adesivo contínuo adequado para colocação próximo a área a ser tratada, o dito suporte tendo um meio de identificação interagindo, sem contato, com um sensor, permitindo que a fonte de energia funcione apenas quando a distância entre o sensor e o dito meio de identificação seja inferior a um valor de limiar. A invenção também diz respeito a esse suporte adesivo contínuo e a um método de tratamento dermatológico.

**"SISTEMA PARA TRATAMENTO DERMATOLÓGICO E SUPORTE ADESIVO
PARA O MESMO"**

[0001] Esta invenção diz respeito ao tratamento de feridas por uso de um feixe de laser e ao equipamento para esse tratamento.

[0002] No estado atual da técnica, sabe-se que a patente FR9809557, se refere a um método e a um dispositivo para auxiliar na cicatrização de feridas (fechamento de feridas), que combina um laser com um curativo adesivo transparente. O curativo é intencionado para unir as bordas de uma incisão cutânea, enquanto o laser é usado para aquecer esses muitos tecidos pelo curativo e, desse modo, contribuir para a cicatrização.

[0003] No entanto, o sistema rápido e de simples uso sofre de várias falhas, apresentadas a seguir:

- Durante o seu uso clínico em seres humanos, verificou-se que as incisões produziram exsudados que se espalharam entre o curativo e a pele, destruindo, desse modo, a adesão do curativo na área em torno da incisão. No entanto, para obter resultados satisfatórios, é essencial que as bordas da ferida sejam mantidas em contato estreito pelo período até completar a cicatrização da ferida. Se esse não for o caso, vai ocorrer mais fibrose no espaço aberto, resultando no aparecimento de tecido escarificado e um maior risco de infecção.

- Tendo em vista o comprimento e a forma curva de algumas feridas cirúrgicas, é muito difícil aplicar um único curativo uniformemente nelas. Para garantir uma boa

aproximação das feridas, tiras múltiplas de curativo, colocadas lado a lado, precisam ser usadas, aumentando, desse modo, o risco de infecção pós-operatória.

[0004] Há, portanto, uma vantagem em propor um método de cicatrização de ferida que não apresente um obstáculo ao fluxo de exsudados, enquanto produz uma boa aproximação das bordas. O uso de suturas ou grampos parece proporcionar uma resposta a esse problema. No entanto, o material usado deve ter um coeficiente de absorção de fonte de energia mais baixo ou igual àquele da pele, na qual é implantado para evitar que ela fique muito quente.

[0005] Outra limitação da patente se relaciona com as medidas de segurança para o laser usado. Duas outras patentes submetidas atualmente (submissões FR0600160 e FR0651942) descrevem dispositivos e métodos para promover o início da segurança de laser, permitindo a sua ativação apenas quando o curativo for detectado por esse laser.

[0006] De uma maneira geral, os lasers usados para aplicações dermatológicas não possuem qualquer sistema para detectar automaticamente a área a ser tratada. O dispositivo descrito no presente relatório descritivo proporciona esse aspecto e, desse modo, torna seguro o funcionamento desse tipo de laser, não obstruindo simultaneamente a área tratada.

[0007] O dispositivo proposto de acordo com a invenção compreende uma fonte de energia, para ativar um efeito bioquímico na pele. A fonte de energia é associada com um

dispositivo de identificação, com ou sem contato, colocado próximo à área a ser tratada, mas não a cobrindo.

[0008] A fonte de energia pode ser apenas ativada quando o sensor associado com ela detecta o dispositivo de identificação.

[0009] Para ser possível que seja usado para a cicatrização de feridas, o dispositivo é combinado com um elemento de suporte mecânico, inserido dentro da espessura da pele, permitindo que as bordas da ferida tratada sejam retidas conjuntamente, cujo material e dimensões são selecionados de modo a evitar provocar aquecimento ou queima excessivo dos tecidos tratados pela fonte de energia.

[0010] Usando-se a invenção, pode-se manter uma boa aproximação das feridas ao longo do período de cicatrização, enquanto mantém a segurança do laser e ajusta os seus parâmetros de acordo com o tipo de incisão e o tecido em tratamento.

[0011] Mais precisamente, a invenção se relaciona a um sistema para o tratamento dermatológico, compreendendo uma fonte de energia adequada para ativação bioquímica da cicatrização e pelo menos um meio de interação entre a fonte de energia e o paciente, caracterizado pelo fato de que o dito meio de interação é composto de um suporte adesivo contínuo adequado para que seja colocado próximo da área a ser tratada, o dito suporte tendo um meio de identificação interagindo, sem contato, com um sensor, que permite que a fonte de energia funcione apenas quando a

distância entre o sensor e o dito meio de identificação está abaixo de um valor de limiar.

[0012] De acordo as concretizações particulares:

- o suporte adesivo contém pelo menos 2 meios de identificação espaçados a uma distância pelo menos igual a um múltiplo inteiro da largura da área tratada por uma carga individual;

- os meios de identificação são espaçados a uma distância igual à largura da área tratada por uma carga individual;

- os meios de identificação interagem com a fonte de energia por meio de um contato;

- os parâmetros operacionais da fonte de energia são memorizados nos meios de identificação e comunicados ao dispositivo que controla a fonte de energia;

- as informações do estado da área sob tratamento são proporcionadas por um suporte adesivo equipado com um meio de identificação, colocado próximo à área a ser tratada, e registro dessas informações no meio de identificação. As informações se referem a um dos seguintes estados:

- a área a ser tratada que não foi tratada;

- a área a ser tratada que está sendo tratada; e

- tratamento da área a ser tratada completado;

- o dispositivo de controle, que recebe as informações relativas ao estado da área sob tratamento inclui um meio de impedir o segundo uso do suporte adesivo contendo um

meio de identificação, quando o suporte já tiver sido usado uma vez para o tratamento de uma área a ser tratada;

- o sistema para tratamento dermatológico é combinado com um dispositivo de cicatrização de ferida colocado nas bordas da ferida, que tem um coeficiente de absorção para a fonte de energia sob consideração mais baixo do que aquele da pele;

- o sistema para tratamento dermatológico consiste de uma peça manual, incorporando uma fonte de radiação eletromagnética para ativação bioquimicamente da cicatrização e um meio de interação com o dito suporte adesivo;

- o sistema para tratamento dermatológico consiste de uma peça manual incorporando uma fonte de laser e um meio de interação com o dito suporte adesivo;

- o sistema para tratamento dermatológico inclui uma fonte de energia controlada por um microprocessador, que recebe um sinal de um sensor capaz de interagir com os meios de identificação do curativo ou do suporte adesivo;

- a peça manual inclui um leitor de radiofrequência; e

- o alcance da antena de radiofrequência é inferior a 5 mm.

[0013] A invenção também diz respeito a um suporte adesivo para um sistema para o tratamento dermatológico apresentado acima, que inclui um meio para impedir o segundo uso do suporte adesivo, se já tiver sido usado para o tratamento de uma área a ser tratada.

[0014] De acordo com as concretizações particulares:

- o suporte adesivo inclui um transponder;
- o transponder do suporte adesivo funciona em uma faixa de frequência entre 13 e 14 MHz;
- na sua superfície superior, o suporte adesivo possui marcações espaçadas entre si por uma distância igual à largura da área tratada por uma carga individual; e
- O suporte adesivo é opaco.

[0015] A invenção também diz respeito a um método de tratamento dermatológico, adequado para ativação bioquímica de cicatrização em um paciente, compreendido dos seguintes estágios:

(i) posicionamento, próximo à área a ser tratada, de um suporte adesivo, que tem um meio de identificação que interage, sem contato, com um sensor controlando o funcionamento de uma fonte de energia; e

(ii) posicionamento da dita fonte de energia, incluindo um sensor controlando o seu funcionamento, a uma distância entre o dito sensor e o dito meio de identificação, que é inferior a um valor limiar, de modo que a dita fonte de energia seja ativada e ocorra a ativação bioquímica de cicatrização na área sob tratamento.

[0016] De acordo com uma concretização preferida, o método de tratamento dermatológico é adequado para a cicatrização de feridas.

[0017] Em uma concretização particular, o método de tratamento dermatológico inclui uma etapa preliminar, na

qual um dispositivo para cicatrização de feridas é inserido nas bordas da ferida. Esse dispositivo tem um coeficiente de absorção para a fonte de energia sob consideração inferior àquele da pele.

[0018] Em uma concretização preferida, o dispositivo para cicatrização de feridas consiste de um suporte adesivo equipado com um marcador RFID, composto de uma memória eletrônica com uma antena, uma peça manual de laser com um sistema de detecção RFID e um fio de sutura contínuo inserido na espessura da ferida e ao longo do comprimento dela.

[0019] O marcador RFID, idealmente compatível com o padrão ISO 15693, consiste de um circuito integrado convencional, por exemplo, NXP, i-code SLI ou SLI-S, Inside Contactless Picopass 2k ou ST LRI 2K. Os marcadores e a leitora RFID da peça manual usam uma faixa de frequência entre 10 e 20 MHz, de preferência, uma faixa de frequência entre 13 e 14 MHz, propiciando, desse modo, que as leituras sejam feitas a curtas distâncias. Vantajosamente, a antena dos marcadores e da leitura RFID é projetada especialmente para tornar seguro o dispositivo e interromper a queima, uma vez que o marcador deixa o campo de leitura (uma distância superior a 10 mm).

[0020] Vantajosamente, o dito suporte adesivo pode ser de vários comprimentos (por exemplo, 4, 10 e 20 cm), e pode ser também na forma de um rolo, usado para obter um suporte adesivo do comprimento desejado.

[0021] A invenção vai ser melhor entendida por leitura da descrição apresentada a seguir e com referência às figuras em anexo, isto é:

- A Figura 1 é um diagrama do princípio do sistema de acordo com uma variante.

- A Figura 2 é uma vista esquemática do suporte adesivo.

- A Figura 3 é uma vista do suporte adesivo em perspectiva, em comunicação com a peça manual.

- A Figura 4 é uma vista do suporte adesivo.

- A Figura 5 é um diagrama de comunicação entre o marcador RFID e a peça manual.

- As Figuras 6a, 6b e 6c mostram as curvas de temperatura contra o tempo de aquecimento do sistema.

- A Figura 7 é um fluxograma de como funciona o sistema.

- A Figura 8 é um fluxograma para controle de autorização de queima.

[0022] Com referência à Figura 1, o dispositivo é composto de duas partes básicas:

- uma peça manual (1); e
- um suporte adesivo (2).

[0023] A peça manual (1) inclui uma fonte de excitação, capaz de provocar um efeito bioquímico na ferida (3). No exemplo descrito, essa é uma fonte de laser (3), que produz

um ponto luminoso (4), quando é projetada na superfície da pele do paciente.

[0024] A peça manual (1) também contém uma leitora (5), que interage com um marcador (6) contido no suporte (2).

[0025] A peça manual (1) também inclui um circuito de controle eletrônico (7). Esse circuito controla condicionalmente o funcionamento do laser (3), particularmente a sua ativação quando a peça manual é situada próxima da pele do paciente e da área a ser tratada, bem como a energia do laser.

[0026] A proximidade da área a ser tratada é detectada pela análise dos sinais da leitora (5), dependendo das variações com o marcador (6).

[0027] Os parâmetros de queima do laser são controlados em função da natureza das informações transmitidas pelo marcador (6), que contém parâmetros que podem modificar a potência, a duração e o número de cargas de acordo com desejos do usuário. O usuário seleciona o suporte, dependendo da natureza do tratamento a ser conduzido, e o suporte selecionado envia ao receptor (5) um sinal ou item de informações, que controla a queima do laser (3). Várias variantes do suporte adesivo são disponíveis, dependendo, por exemplo, de:

- a indicação para uso; e
- o tipo de pele do paciente (fotótipo, espessura, idade, localização).

[0028] Permitem que o usuário satisfaça suas necessidades diretamente, sem que tenha que se preocupar com os parâmetros a serem usados no tratamento.

[0029] O suporte (2) consiste, por exemplo, de um emplastro compreendido de uma peça de tecido adesivo, incluindo um dispositivo de identificação de radiofrequência (RFID), construído com um projeto de antena, que permite que o acoplamento indutivo supra um componente HF e uma transmissão do sinal de alta frequência desse componente.

[0030] O suporte é posicionado próximo à zona a ser tratada, de modo que a peça manual esteja dentro do alcance da interação com o RFID, pelo período de tratamento.

[0031] A distância entre o suporte e a peça manual é entre um e quinze centímetros. A distância é estimada por um alcance limitado do meio de interação entre o suporte e a peça manual, ou por uso de um localizador de alcance, por exemplo, um localizador de alcance de ultrassom, incorporado na peça manual.

[0032] O sistema também inclui um fio de sutura. Esse fio é colocado de modo a aproximar perfeitamente as bordas da ferida. O material desse fio é selecionado para que tenha um coeficiente de absorção no comprimento de onda do laser, que não seja maior do que aquele do tecido cutâneo, por exemplo, um copolímero de PGLA [poli (ácido glicólico / láctico)].

[0033] O suporte adesivo é colocado imediatamente depois da ferida, de modo que o detector da peça manual de laser

fique dentro do alcance de detecção do suporte e de modo que o feixe de laser fique perpendicular à área a ser tratada. Essa proximidade garante que o dispositivo seja seguro por impedir a queima imediatamente, se o marcador do suporte adesivo ficar fora do alcance da leitura na peça manual. O alcance é, portanto, um máximo de 10 mm. A uma maior distância, o suporte adesivo pode não mais desempenhar o seu papel de travar o dispositivo e torná-lo seguro. A distância do suporte adesivo da incisão a ser tratada é também importante. Deve ser colocado longitudinalmente próximo à incisão, idealmente a menos de 10 mm dela, de modo a evitar a interferência com o tratamento da incisão pelo dispositivo e de modo a não provocar um puxamento involuntário na incisão, que poderia afetar adversamente a aproximação das bordas da ferida.

[0034] Quando longas feridas vão ser tratadas, a tira adesiva tem vários marcadores, espaçados igualmente a múltiplos inteiros da largura do feixe de tratamento, para controlar o espaçamento das cargas, o tempo de queima efetivo e a energia total liberada.

[0035] O suporte adesivo tem um papel triplo:

- torna seguro o dispositivo: o dispositivo para imediatamente de funcionar tão logo o marcador no suporte adesivo fique fora do alcance da leitora RFID contida na peça manual;

- define os parâmetros de tratamento: o usuário seleciona o suporte adesivo, dependendo da indicação e do tipo de pele do paciente, e os marcadores pré-programados

no suporte adesivo enviam diretamente os parâmetros adequados ao dispositivo;

- mantém intacta a sua única característica de uso: durante uso, o dispositivo registra as informações nos marcadores contidos no suporte adesivo, relativas ao estado do tratamento. Os estados do tratamento são os seguintes:

- a área a ser tratada que não foi tratada; e
- a área a ser tratada que está sendo tratada, e o tratamento da área a ser tratada completado.

[0036] O dispositivo de controle recebendo as informações sobre o estado da área a ser tratada inclui um meio para impedir o segundo uso do suporte adesivo, contendo um meio de identificação de que o tratamento foi completado, quando já tiver sido usado uma vez no tratamento de uma área a ser tratada. Esse princípio de trava de marcador garante, desse modo, que cada suporte adesivo seja usado apenas uma vez. A vantagem direta desse sistema é que é impossível:

- aplicar um tratamento duas vezes no mesmo local (eliminação do risco de dose excessiva);
- reutilizar um suporte adesivo, estéril na distribuição, que já tenha sido usado.

[0037] O meio para impedir um segundo uso do suporte adesivo pode ser incluído diretamente no seu próprio meio de identificação.

[0038] Com o objetivo de ainda ajudar que o usuário tenha certeza de que o procedimento cirúrgico ou médico

funcione uniformemente, os suportes adesivos têm uma quarta função de auxiliar e monitorar o procedimento.

[0039] O suporte adesivo tem, de fato, um sistema de orientação, que permite que o usuário monitore o tratamento, por exemplo, pelo comprimento de uma incisão (Figura 2). Esse sistema de orientação funciona por contagem específica dos marcadores, uma regra ou um sistema de graduação. Esse sistema visual permite que o usuário primeiramente monitore o tratamento, e, em segundo lugar, tenha um meio mnemotécnico de saber o local no qual ele parou, se o tratamento for interrompido involuntariamente.

[0040] Com referência à Figura 2, no caso de tratamento de uma área requerendo várias cargas contínuas, o suporte adesivo contém vários marcadores (201), espaçados a uma distância equivalente à largura do feixe queimado (202). Desse modo, o marcador não apenas controla a ativação do laser, mas também o seu posicionamento (203), no caso de cargas contínuas e do tempo de queima efetivo e, conseqüentemente, da dose de energia liberada com cada carga.

[0041] O suporte adesivo tem indicadores visuais (204), permitindo que o laser seja posicionado precisamente sobre o marcador.

[0042] Com referência à Figura 3, intenciona-se tornar seguro o tratamento e ajustar seus parâmetros usando um suporte adesivo (90) contendo um circuito integrado RFID, que vai comunicar os vários parâmetros funcionais à peça manual, dependendo da indicação para uso e o fotótipo do

paciente a ser tratado. Esse suporte adesivo (90), que pode ser disponível em vários comprimentos (por exemplo, 4, 10 e 20 cm), é afixado aproximadamente 5 mm da área a ser tratada.

[0043] O suporte adesivo (90) é composto de dois subsuportes adesivos: um subsuporte (91) adesivo em ambos os lados e outro subsuporte adesivo (93) em um lado. Os marcadores RFID (92), que vão ser posicionados a cada 2 cm, são ensanduichados entre esses dois subsuportes. O suporte adesivo (90) pode ser, por exemplo, de uma largura de 2 cm.

[0044] O subsuporte adesivo inferior (91) fica em contato com a pele do paciente. Conseqüentemente, deve ser compatível com os aspectos de biocompatibilidade e manter uma retenção suficiente na pele, durante uso. O subsuporte adesivo inferior (91) deve ser capaz de grudar na pele do paciente e ser montado tanto com o marcador RFID quanto com o subsuporte adesivo superior (93). Conseqüentemente, o subsuporte adesivo inferior é adesivo em ambos os lados.

[0045] A fabricação dos suportes adesivos (90) inclui um estágio de esterilização.

[0046] O subsuporte adesivo superior (93) deve ser adesivo em apenas um lado, de modo que possa ser montado com os marcadores RFID (92) e o subsuporte adesivo inferior (91). Com referência à Figura 4, na sua parte superior (93), informações podem ser impressas, tais como fenótipo, o nome da empresa, o sistema de graduação, para permitir que o médico saiba até onde diz respeito ao tratamento, bem como da referência do produto.

[0047] O subsuporte adesivo superior (93) é tal que não distorce a comunicação RFID, entre a leitora RFID da peça manual e os marcadores RFID (92). Os marcadores RFID (92) seguem o padrão ISO 15693. Além do mais, a intenção é implementar as partes compulsórias e opcionais apresentadas nesse padrão. Como a distância da leitora do marcador RFID é um aspecto crítico, os marcadores RFID (92) de acordo com a invenção são tais que permitem que esse valor seja fixado uma vez que o par "marcador RFID - leitora RFID" tenha sido selecionado. Por exemplo, as dimensões dos marcadores RFID podem ser 14 mm x 14 mm e de espessura inferior a 1 mm. Além disso, intenciona-se que a memória EEPROM do marcador RFID tenha um mínimo de 1.024 bits. Além disso, intenciona-se usar um procedimento de esterilização com óxido de etileno.

[0048] A Figura 5 mostra um procedimento de comunicações entre o marcador RFID e a peça manual, descrito a seguir:

[0049] A peça manual contém dois microcontroladores (111 e 112). O microcontrolador 111 controla o laser, a energia, o ajuste de calor e da MMI; o microcontrolador 112 controla os suportes adesivos 90. O controle da queima é compartilhado pelos dois microcontroladores 111 e 112. A queima pode ser interrompida pelo microcontrolador 111, em razão de uma temperatura muito alta ou seguinte a um pedido de parada de emergência. A retomada do tratamento é limitada por essas condições de interrupção.

[0050] Com referência às Figuras 6a, 6b e 6c, um pirômetro na peça manual, controlado pelo microcontrolador (111), para a queima por laser, se a temperatura da pele

for mais alta do que uma temperatura crítica, por exemplo, 60°C. Essas figuras são gráficos mostrando as curvas de temperatura (120, 121 e 122) (graus Celsius como ordenada contra tempo de aquecimento (TC) como abscissa); TC1, TC2 e TC3 representam os tempos nos quais a queima é interrompida. Se a queima tiver sido interrompida pelo pirômetro, ela pode ser novamente autorizada uma vez após um período de segurança (por exemplo, 5 segundos), se, durante a primeira queima, o tempo de queima for igual ou inferior à metade da duração de queima preestabelecida (controlado pelo microcontrolador 112). Esse é o caso na Figura 6c. Desse modo, as figuras mostram as seguintes situações:

- a Figura 6a mostra o caso da queima ser interrompida (TC1 - tempo de aquecimento 1) após 50% da duração de queima preestabelecida ter decorrido. Nesse caso, a queima não pode ser retomada.

- a Figura 6b mostra o caso da queima não ser interrompida antes do final da duração de queima preestabelecida (TC2 - tempo de aquecimento 2); e

- a Figura 6c mostra o caso da queima ser interrompida (TC3 - tempo de aquecimento 3) antes que 50% da duração de queima preestabelecida ter decorrido; nesse caso, a queima pode ser retomada.

[0051] Se o pirômetro se soltar após 50% (Figura 6a) da duração de queima normal ter decorrido, um bipe vai indicar o final da queima normal; isso é controlado pelo microcontrolador (111). Se o pirômetro for disparado antes

que 50% tenha decorrido, um visor de Interface Homem - Máquina (MMI) mostra que o usuário pode retomar a queima.

[0052] Se o usuário interrompe a queima (uma parada voluntária ou involuntária provocada pelo usuário) e o tempo de parada não é superior a 75% da duração de queima preestabelecida, a restauração da queima pode ser autorizada logo após 5 segundos e é válida por 60 minutos.

[0053] Se a parada de emergência é ativada, pode haver um procedimento de verificação, que vai ter que ser seguido pelo usuário.

[0054] A presença de um marcador RFID (92), detectado pela leitora RFID da peça manual, é indicada pelo pino TTL (113) do microcontrolador (112). A presença de um marcador RFID (92) não fornece quaisquer informações relativas ao seu estado. Para descobrir o estado do marcador RFID (92), uma mensagem de "ajustes de leitura" deve ser enviada ao microcontrolador 112. Esse comando produz informações do estado do tratamento do marcador RFID (92) no alcance da leitora RFID (711). Os vários estados de um marcador RFID (92) são:

- tratado;
- OK (não tratado);
- retomada imediata (igual a não tratado); e
- aguardando antes da retomada (5 segundos).

[0055] O microcontrolador 111 reconhece cinco mensagens do microcontrolador 112:

- INIT: inicialização do relógio e do identificador de peça manual;

- PARAM: recuperação de informações do estado do marcador RFID 92, potência e duração da queima, o dispositivo sendo apenas capaz de queimá-lo se o estado de PARAM é OK;

- START: início da queima;

- STOP: fim da queima; e

- PAUSE: interrupção prematura da queima.

[0056] Na partida da peça manual, o microcontrolador (111) inicializa o relógio do microcontrolador 112 com a mensagem INIT. Os dois relógios são sincronizados. Na borda de levantamento do pino TTL (113) do microcontrolador 112, o microcontrolador 111 pede os parâmetros de queima com a mensagem PARAM. Dependendo da resposta do microcontrolador 112, a MMI é atualizada e a queima é autorizada. Durante a queima, o microcontrolador 111 indica o progresso da queima para o microcontrolador 112, com as mensagens START, STOP e PAUSE. O microcontrolador 112 atualiza as informações do marcador RFID (92) de acordo com essas mensagens. O relógio da peça manual é controlado por ou outro dos microcontroladores 111 ou 112, selecionados indiferentemente por aqueles versados na técnica. O relógio não contém a data e a hora exatas, mas as informações de datas relativas à partida da peça manual. Tem uma função de cronômetro e pode ser reinicializado seguinte a uma interrupção prolongada do suprimento para a bateria. Nesse caso, se um marcador RFID (92) tiver sido tratado, a sua

data de início de tratamento é mais tarde do que a data atual. Ainda que o tratamento não tenha sido completado, o marcador RFID (92) é considerado como tratado.

[0057] A Figura 7 representa um algoritmo de controle de autorização de queima para o microcontrolador 111 e um algoritmo de controle de autorização de queima para o microcontrolador 112. Ambos foram apresentados acima. Inicialmente, um marcador RFID é detectado (1301) ou não (1302). Se um marcador RFID for detectado (1301), a leitura dos seus parâmetros é iniciada (1303) para determinar o estado do marcador RFID (1304). Se o estado é OK, então pela MMI a peça manual indica que está "carregado" (1305), e, se a queima for ativada (1306), o microcontrolador 111 envia ao microcontrolador 112 a mensagem "START" (1307) indicando o início de queima. Finalmente, o laser é ligado (1308). Se a mensagem for "WAIT", então a peça manual indica que está "esperando" (1309) e retorna para o início. Se a mensagem for "TRT OK" (tratada), então a peça manual indica que a área foi tratada (1310) e retorna para o início.

[0058] Se a queima tiver sido iniciada (caixa A), a temperatura é medida (1311). Se essa temperatura estiver acima de 60°, então o tempo é também medido (1312). Se esse tempo for menor do que a 50% do tempo de queima preestabelecido, uma mensagem "PAUSE" (1313) é enviada para o microcontrolador 112, e o laser é desligado (1314).

[0059] Se a temperatura medida (1311) estiver abaixo de 60°, então o tempo é também medido (1315). Se esse tempo for inferior a 75% do tempo de queima preestabelecido, a

temperatura é medida de novo (1311). Se, por outro lado, o tempo for superior a 75% do tempo de queima TC preestabelecido, uma mensagem "STOP" (1316) é enviada para o microcontrolador 112. A temperatura é então medida (1317). Se a temperatura for inferior a 60°, o período de tempo de queima é verificado (1318); se a duração de queima for inferior ao tempo de queima TC preestabelecido (indicando que a queima ainda não terminou), então a temperatura é checada de novo (1317). Esse circuito fechado (1317 e 1318) continua até que a temperatura exceda 60° ou até que o período de queima atinja ou exceda o tempo de aquecimento TC. Em ambos os casos, o laser é desligado (1320), um bipe soa (1321), ou qualquer outro meio de indicação é disparado usando a MMI, para informar ao usuário do final do tratamento dessa área, e uma mensagem "fim de tratamento" é exibida (1322). O tempo é de novo medido (1312); se o tempo de queima for superior a 50% do tempo de aquecimento (TC), então uma mensagem "STOP" é enviada ao microcontrolador (1319), e o laser é desligado (1320). Se o tempo de queima for inferior ou igual a 50% do tempo de aquecimento, uma mensagem "PAUSE" é enviada para o microcontrolador (1314) e o laser é desligado.

[0060] Com referência à Figura 8, descreve-se um algoritmo de controle de autorização de queima para o microcontrolador 111. Se um marcador RFID for detectado (1401), o microcontrolador 111 espera por uma mensagem (1402) do microcontrolador 112. Quando uma mensagem (1403) é recebida, é analisada. Se a mensagem é "START" e a última queima for inferior a 5 segundos antes (1405), o

microcontrolador (111) envia a mensagem "WAIT" (1406). Se, por outro lado, a última queima tiver sido a mais de 5 segundos antes, uma variável Total_Start (indicando o número de queimas feitas) é aumentado por uma unidade (1407) e uma variável Last_Start (indicando a data da última queima) é atualizada (1408). Finalmente, uma mensagem OK é enviada (1409).

[0061] Se a mensagem recebida for "STOP", então a variável Total_Start é ajustada a um máximo predeterminado (1410) e a mensagem "OK" é enviada (1411).

[0062] Se a mensagem recebida for "PAUSE", a data do fim da queima é registrada (1413). Finalmente, se a mensagem recebida for "PARAM", a variável Total_Start (1414) é analisada. Se essa variável for inferior ao máximo predefinido, então a mensagem "TREATED" é enviada (1415). Se esse não for o caso, a variável Last_Start (1416) é analisada e se essa variável for superior a 60 minutos, então a mensagem "TREATED" é enviada (1415). Se esse não for o caso, verifica-se se a última queima ocorreu a mais do que 5 segundos antes (1417); se esse não for o caso, a mensagem "WAIT" é enviada (1418). Se, por outro lado, a última queima não ocorreu mais de 5 segundos antes, a mensagem "OK" é enviada e os parâmetros são lidos (1419). As informações contidas no marcador RFID podem ser selecionadas das seguintes: identificador de marcador RFID único; data de manufatura; data de expiração; identificação dos ajustes da peça manual dependentes do tipo de pele; e número da batelada de manufatura do suporte adesivo (90).

[0063] Todos os valores (percentuais, temperatura, etc.) na descrição são dados puramente como uma indicação para orientar a implementação da invenção. Aqueles versados na técnica podem usar outros valores determinados, por exemplo, por experimentação sem deixar o contexto da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para tratamento dermatológico, compreendendo uma fonte de energia (3) adequada para a ativação bioquímica de cicatrização e pelo menos um meio de interação (2) entre a fonte de energia e o paciente, **caracterizado** pelo fato de que o dito meio de interação (2) consiste de um suporte adesivo contínuo, adequado para colocação próxima à área a ser tratada, o dito suporte tendo um meio de identificação (6) interagindo, sem contato, com um sensor (5), permitindo que a fonte de energia funcione apenas quando a distância entre o sensor e o dito meio de identificação estiver abaixo de um valor de limiar.

2. Sistema para tratamento dermatológico, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o suporte adesivo (2) contém pelo menos 2 meios de identificação, espaçados a uma distância pelo menos igual a um múltiplo inteiro da largura da área tratada por uma carga individual.

3. Sistema para tratamento dermatológico, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que os meios de identificação são espaçados a uma distância igual à largura da área tratada por uma carga individual.

4. Sistema para tratamento dermatológico, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, **caracterizado** pelo fato de que os meios de identificação interagem com a fonte de energia por meio de contato.

5. Sistema para tratamento dermatológico, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, **caracterizado** pelo fato de que os parâmetros para que a fonte de energia funcione são memorizados nos meios de identificação e comunicados ao dispositivo que controla a fonte de energia.

6. Sistema para tratamento dermatológico, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, **caracterizado** pelo fato de que há informações que caracterizam o estado da área a ser tratada, da qual há próximo um suporte adesivo (2) tendo um meio de identificação, as informações sendo registradas no meio de identificação e com referência a um dos seguintes estados:

- a área a ser tratada que não foi tratada;
- a área a ser tratada que está sendo tratada; e
- o tratamento da área a ser tratada completado.

7. Sistema para tratamento dermatológico, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de controle, que recebe as informações sobre o

estado da área a ser tratada, inclui um meio para impedir um segundo uso do suporte adesivo contendo um meio de identificação, quando esse já tiver sido usado uma vez para o tratamento de uma área a ser tratada.

8. Sistema para tratamento dermatológico, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, **caracterizado** pelo fato de que é combinado com um dispositivo para cicatrização de feridas, inserido nas bordas da ferida, cujo coeficiente de absorção para a fonte de energia em consideração é inferior àquele da pele.

9. Sistema para tratamento dermatológico, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 8, **caracterizado** pelo fato de que inclui uma peça manual (1), que incorpora uma fonte de radiação eletromagnética para ativação bioquímica de cicatrização, e um meio de interação com o dito suporte adesivo (2).

10. Sistema para tratamento dermatológico, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 9, **caracterizado** pelo fato de que inclui uma peça manual (1), que incorpora uma fonte de laser (3) e um meio de interação com o dito suporte adesivo (2).

11. Sistema para tratamento dermatológico, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, **caracterizado** pelo fato de que inclui uma fonte de energia, controlada por um microcontrolador que recebe um sinal de um sensor, capaz de interagir com o meio de identificação do curativo ou suporte adesivo (2).

12. Sistema para tratamento dermatológico, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que a peça manual (1) inclui uma leitora de radiofrequência.

13. Sistema para tratamento dermatológico, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que o alcance da antena de radiofrequência é inferior a 5 mm.

14. Suporte adesivo (2) para um sistema para tratamento dermatológico, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 13, incluindo um meio de identificação, **caracterizado** pelo fato de que inclui um meio para impedir um segundo uso do suporte adesivo (2), se este já tiver sido usado para o tratamento de uma área a ser tratada.

15. Suporte adesivo (2), de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que inclui na sua superfície

superior marcações espaçadas entre si por um comprimento igual à largura da zona tratada por uma carga individual.

16. Suporte adesivo (2), de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que o dito suporte adesivo (2) é opaco.

17. Suporte adesivo (2), de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que inclui um transponder.

18. Suporte adesivo (2), de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de que o transponder funciona em uma faixa de frequência entre 13 e 14 MHz.

FIGURA 1

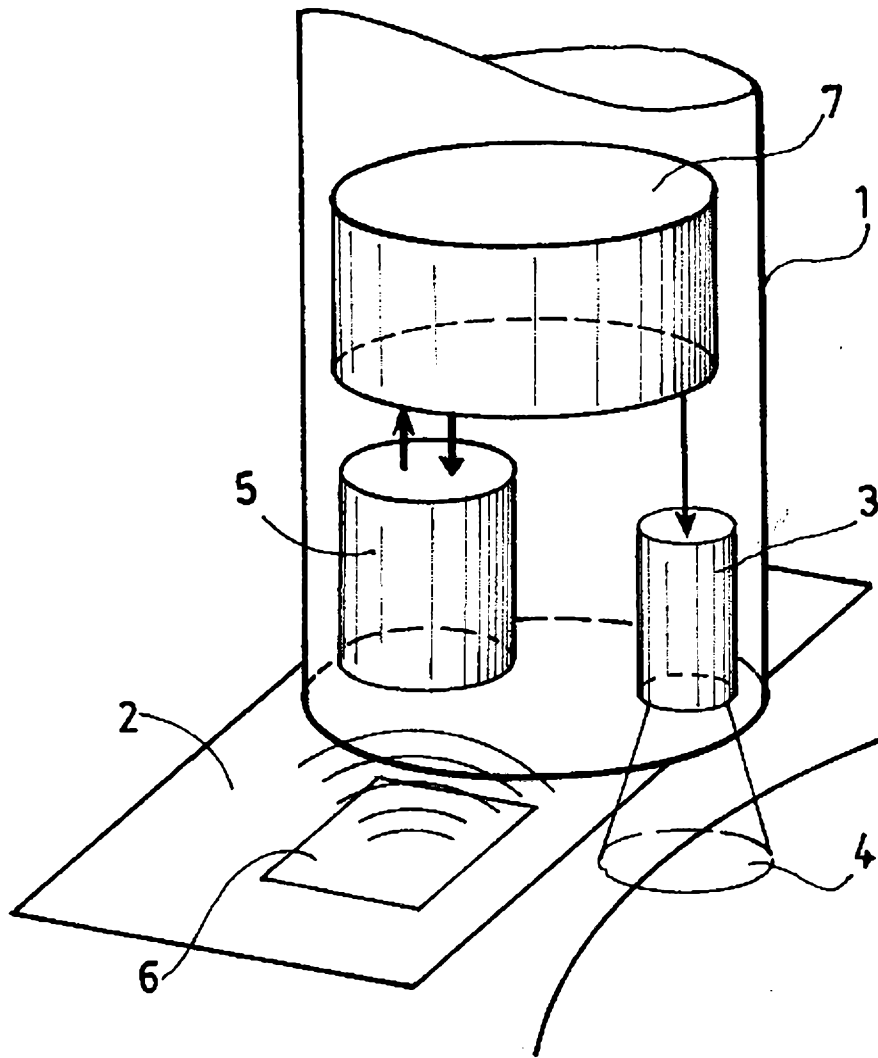


FIGURA 2

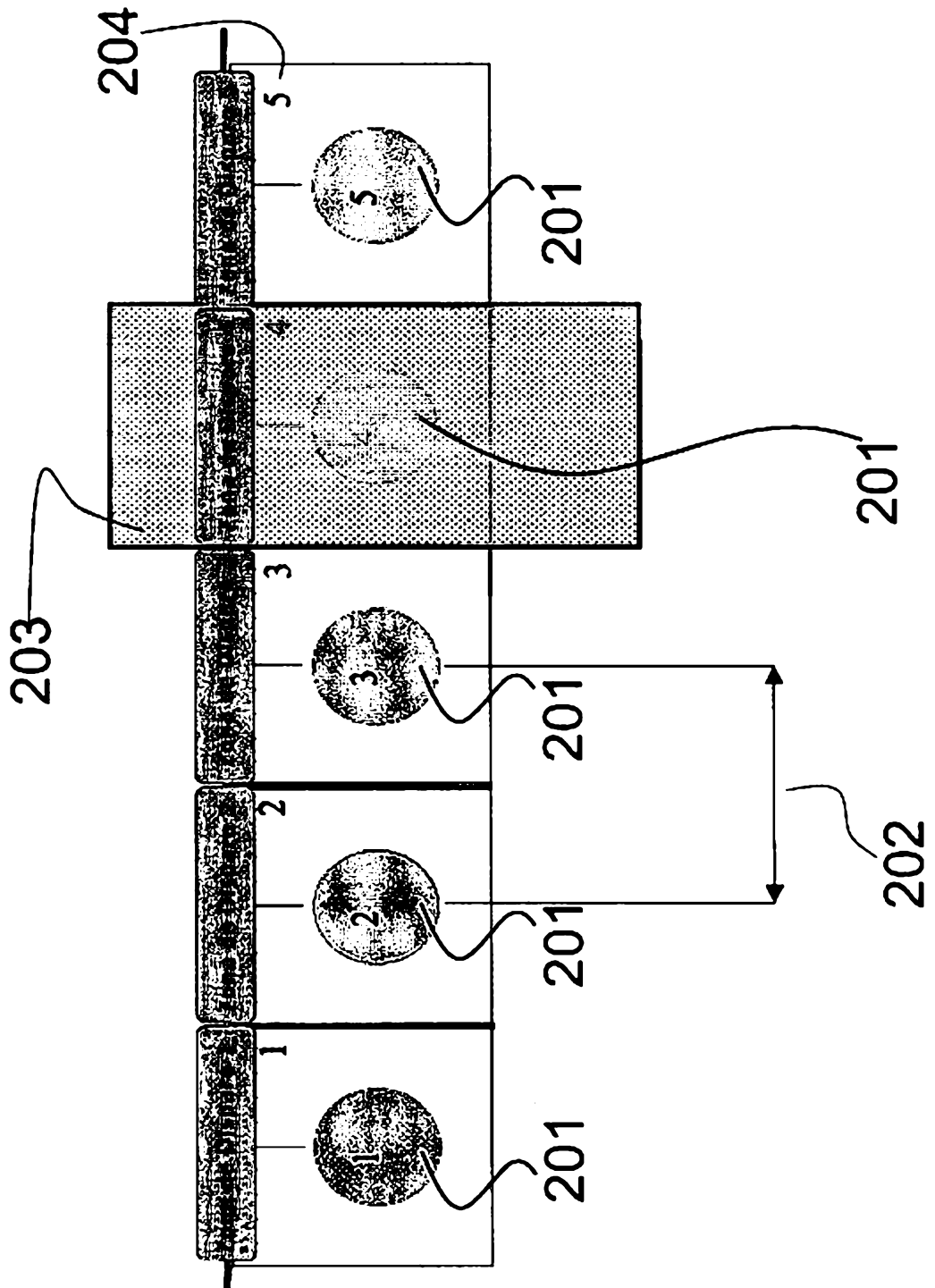


FIGURA 3

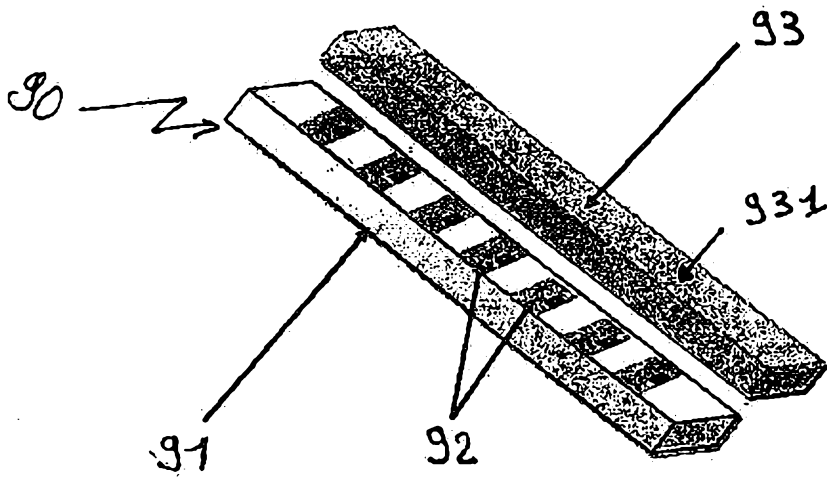


FIGURA 4

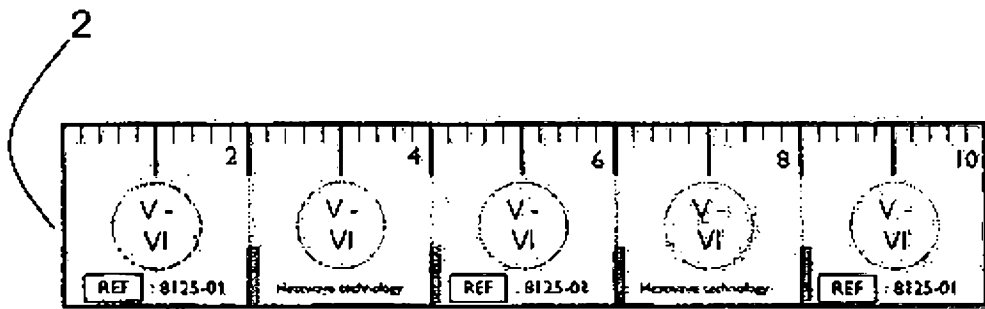


FIGURA 5

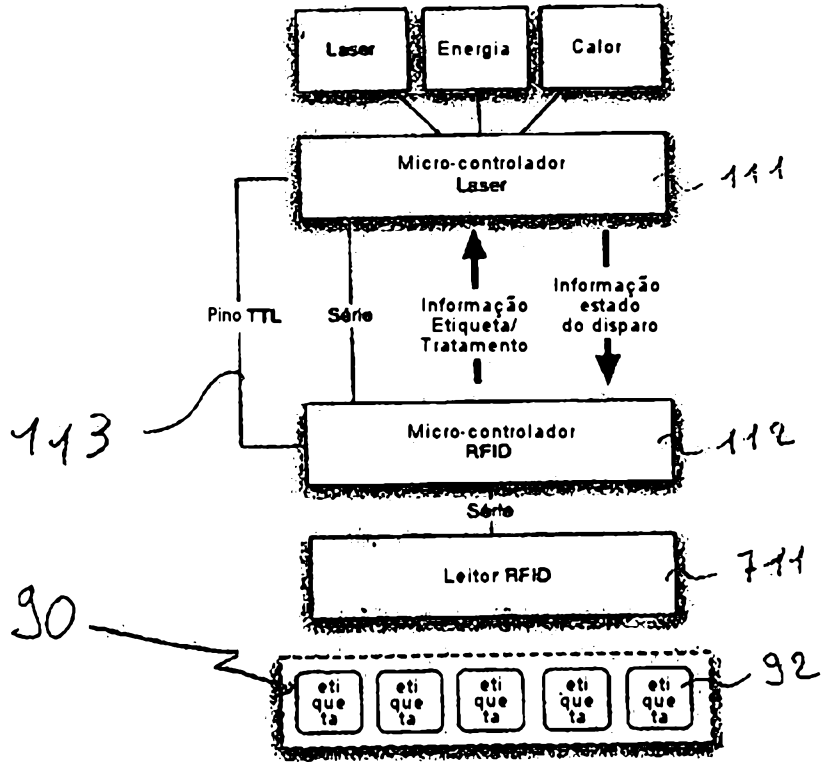


FIGURA 6A

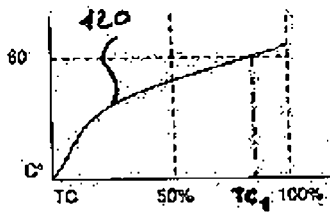


FIGURA 6B

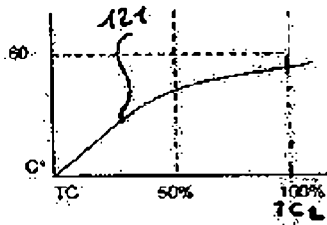


FIGURA 6C

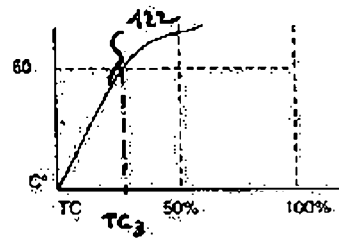


FIGURA 8

