



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0503545-7

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0503545-7

(22) Data do Depósito: 12/08/2005

(43) Data da Publicação do Pedido: 03/04/2007

(51) Classificação Internacional: A61N 5/067

(54) Título: APARELHO MÉDICO PARA A ADMINISTRAÇÃO CUTÂNEA DE MEDICAMENTOS

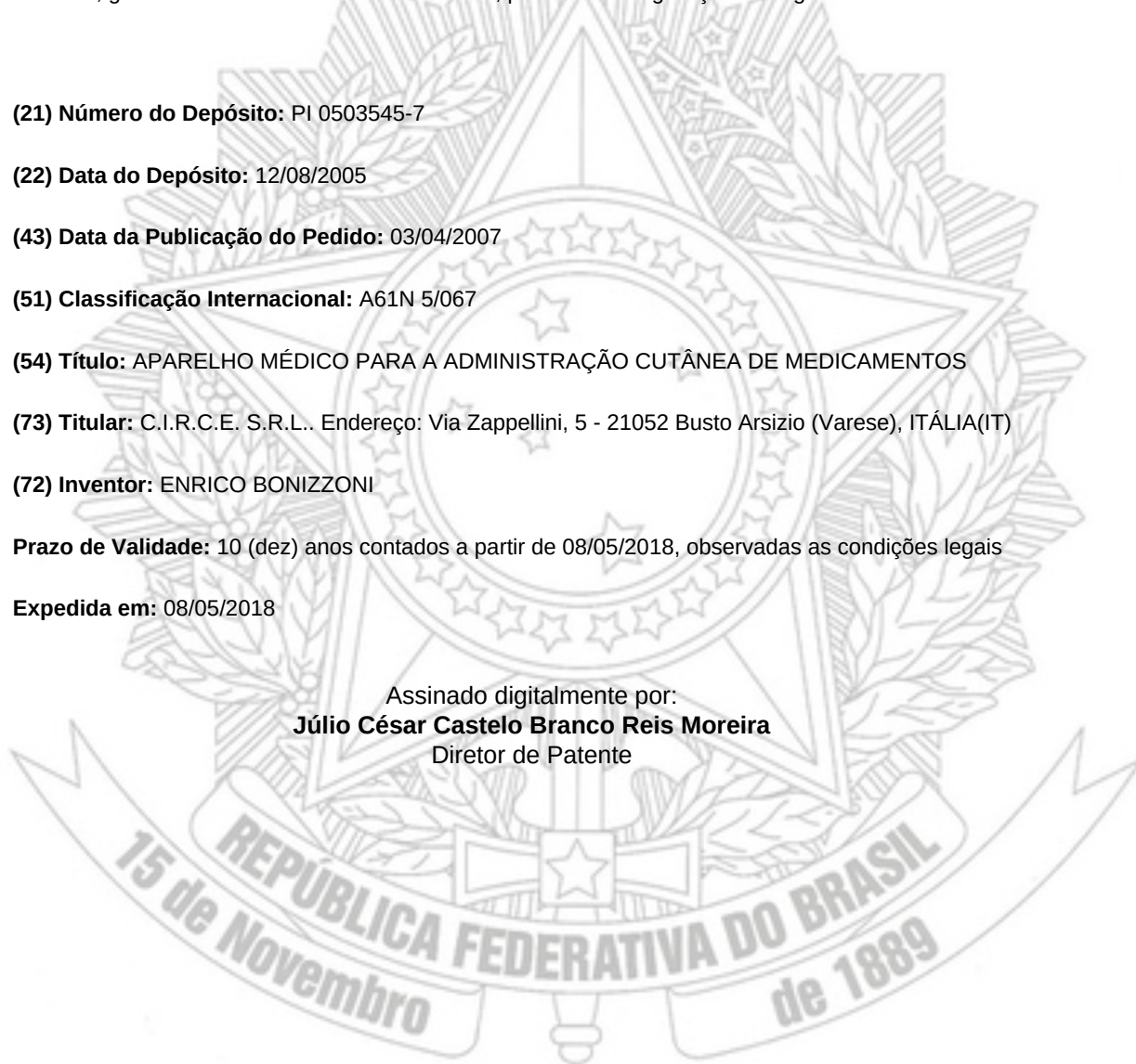
(73) Titular: C.I.R.C.E. S.R.L.. Endereço: Via Zappellini, 5 - 21052 Busto Arsizio (Varese), ITÁLIA(IT)

(72) Inventor: ENRICO BONIZZONI

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 08/05/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 08/05/2018

Assinado digitalmente por:
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patente



"APARELHO MÉDICO PARA A ADMINISTRAÇÃO CUTÂNEA DE MEDICAMENTOS"

[001] A presente invenção refere-se a um aparelho médico para a administração cutânea de medicamentos, com a característica expressa no preâmbulo da reivindicação 1.

[002] A invenção se aplica ao setor médico e, em particular, (ainda que não limitativamente) a tratamentos fisioterápicos efetuados por meio de fonte de luz laser, mais conhecida como "laserterapia". Tais tratamentos encontram particular uso na medicina estética e nas ações terapêuticas do tipo anti-inflamatório, "antiedemigeno" (Nota do tradutor: contra a formação de edemas), analgésico, cicatrizante de ferida e para melhoria da circulação.

[003] Como é observado, a "laserterapia" é executada simplesmente direcionando um feixe luminoso (luz laser) emitido de um transmissor de radiação com um comprimento de onda apropriada, em correspondência com a zona cutânea a ser tratada.

[004] Todavia, este tipo de tratamento apresenta às vezes inconvenientes, do que resulta não ser sempre adequado a todas as patologias. De fato, a simples ação da luz laser nem sempre é suficientemente eficaz para tratar todas as diversas patologias que possam se apresentar.

[005] Para enfrentar esse problema, podemos, atualmente, vir a utilizar dois tipos de tratamentos alternativos. O primeiro tratamento conhecido pelo nome de eletroforese e consiste na aplicação de uma corrente elétrica na área cutânea a ser curada. Tal corrente elétrica circula por meio de dois eletrodos dispostos na parte oposta da zona cutânea a ser tratada.

[006] O segundo tratamento, no entanto, consiste em associar os benefícios bem conhecidos da eletroforese (aplicação de corrente elétrica passando pela zona a ser tratada) com a capacidade da corrente de veicular substâncias medicamentosas através da pele.

[007] Tratamentos similares são realizados por dispositivos do tipo mencionado, constituído por um transmissor de energia elétrica que age sobre uma substância medicamentosa disposta em correspondência à zona a ser tratada. Em detalhe, este dispositivo compreende dois eletrodos que são dispostos nas partes opostas da porção de pele do paciente sob terapia. Entre um desses eletrodos e a zona da pele é interposto um "farmaco" que é constituído pela solução de medicamento. A ação da corrente elétrica que passa entre os eletrodos é ativada sobre as partículas polares que constituem o medicamento de modo tal a transportar e fazer penetrar através da epiderme. Ambas as soluções apresentam, todavia, inúmeros inconvenientes que se devem, sobretudo, à ação da corrente elétrica que passa entre os eletrodos. A corrente, de fato, pode ser às vezes particularmente dolorosa por causa do superaquecimento que provoca sobre a pele, se não regulada corretamente, queimadura e ferimento sobre tal pele.

[008] Deve ser observado, por outro lado, que os eletrodos podem provocar uma passagem da corrente elétrica também através dos órgãos internos do corpo humano, que são sensíveis aos estímulos elétricos. Essa passagem da corrente elétrica resulta, às vezes, arriscada e desaconselhável, em particular, aos pacientes sensíveis a este tipo de tratamento. Deve ser também observado que o transporte de moléculas pela corrente elétrica age sobretudo sobre moléculas polares do medicamento. Conseqüentemente, este tratamento é limitado a substâncias constituídas por moléculas eletricamente carregadas.

[009] Enfim, um outro inconveniente deriva da complexidade estrutural e das restrições existente no dispositivo acima descrito, o qual implica na utilização de dois eletrodos dispostos em partes opostas do corpo.

[0010] O escopo da presente invenção é, portanto, o de realizar um aparelho médico para administração cutânea de medicamentos que eliminem os problemas supra citados.

[0011] Em particular, o escopo da presente invenção é o de realizar um aparelho que possa administrar um medicamento no interior da pele de modo indolor e sem provocar lesões à pele.

[0012] Ainda, um outro escopo fundamental da presente invenção é o de colocar à disposição um aparelho capaz de agir sobre medicamentos constituídos de moléculas tanto polares quanto apolares.

[0013] É também um escopo adicional o de colocar à disposição uma máquina que permita colocar em ação a terapia em todas as suas fases, de maneira simples e eficaz.

[0014] Estes escopos e ainda outros, que serão melhores descritos adiante, são reunidos num aparelho para a administração cutânea de medicamentos, compreendendo a característica expressa na reivindicação 1 e nas reivindicações dela decorrentes.

[0015] Outras características e vantagens serão melhor descritas e detalhadas de uma forma de realização preferida, mas não exclusiva, de um aparelho de administração cutânea de medicamentos segundo a presente invenção.

[0016] Tal descrição será exposta em seguida por referência à unidade de desenho apenas com a finalidade indicativa e, portanto, não limitativa nos quais:

- a figura 1 é uma vista em perspectiva de uma máquina médica de acordo com a invenção;

- a figura 2a é uma vista esquemática e elevada de um aparelho para a administração cutânea de medicamentos realizada de acordo com a presente invenção;

- a figura 2b é uma vista expandida da figura 2a;

- a figura 3 é uma vista esquemática elevada de um aparelho para a administração cutânea de medicamentos realizada de acordo com uma segunda solução realizada.

[0017] Por referência à figura citada com 1, de modo

geral, fica complexamente indicado um aparelho para a administração cutânea de medicamentos.

[0018] O aparelho 1 compreende vantajosamente um recipiente 2 com a forma substancialmente cilíndrico tubular, e apresenta uma primeira abertura 2a e uma segunda abertura 2b oposta à primeira. O recipiente 2 destina-se a conter uma solução medicamentosa 3 constituída por uma matriz, preferencialmente sólida, contendo, ao menos, o primeiro medicamento. O medicamento pode ser de natureza diversa na base para aplicação curativa que deve agir sobre o corpo humano; embora a matriz é vantajosamente constituída por um gel ou de hidrogel ou, alternativamente, por água (por exemplo, destilada), ou por uma solução aquosa que vem congelada e assim é levada ao estado sólido.

[0019] Fica claro, todavia, que qualquer um tipo do produto é possível de ser transportar em solução um medicamento ou princípio ativo que pode ser levado de uma fase líquida para uma fase substancialmente sólida e adaptado ao tipo de aplicação que é descrito em seguida (Por exemplo, em uma solução oleosa ou material similar).

[0020] Como ilustrado numa figura, o recipiente 2 apresenta em correspondência de sua extremidade próxima à segunda abertura 2b, uma porção terminal 4 destinada a ser associada pelos meios apropriados 5 de acoplamento a uma tampa 6.

[0021] Em maiores detalhes, a tampa 6 apresenta um desenvolvimento substancialmente cilíndrico e destina-se a obstruir a segunda abertura 2b do recipiente 2. Vantajosamente, conforme ilustrado na figura 1, a título de exemplo, os meios de acoplamento 5 são constituídos de filetagem adequada aberto na superfície interna da tampa 6 e na superfície externa da porção terminal 4. Deste modo, a tampa 6 é transitoriamente associável à porção terminal 4 para obstruir a segunda abertura 2b numa condição de enchimento do recipiente 2 com a solução 3 no estado líquido e fica removível da porção terminal 4 em uma condição de uso com a solução medicamentosa

3 levada ao estado sólido.

[0022] O aparelho 1 compreende também um êmbolo 7 inserível na primeira abertura 2 que tem a forma substancialmente cilíndrica. Em particular, o êmbolo 7 apresenta uma superfície superior 7a em contato com a solução medicamentosa 3 contida no recipiente 2, e uma superfície inferior 7b oposta àquela superior 7a. O êmbolo 7, que se desloca ao longo do eixo longitudinal do recipiente 2, compreende também uma outra parede lateral 7c agarrada a superfície interna do recipiente 2. Ainda no êmbolo 7 existe um furo de passagem 8 coaxial ao citado recipiente cilíndrico 2.

[0023] Passando ao exame completo da máquina, do ponto de vista estrutural, o aparelho 1 ilustrado na figura 1 é constituído de uma estrutura de suporte 100, dotado de meios oportunos de movimentação 21, para permitir o deslocamento da estrutura interna no interior de um ambiente.

[0024] Em particular, tal estrutura 100 será dotado de um número prefixado de rodas destinado a tal escopo.

[0025] Como pode ser anteriormente visível na figura 1, o aparelho médico compreende meios 19 para congelar e/ou manter congelada a solução medicamentosa 3 no estado sólido.

[0026] Em particular, tais meios 19 compreendem um vão de contenção 20 al ilustrado e um sistema frigorífico adaptado para gerar a temperatura de congelamento nesse vão 20.

[0027] Em particular, será possível colocar o medicamento oportuno em solução aquosa ou de gel e ainda colocar o recipiente 2 ilustrado na figura 2a a 3 no interior do vão de contenção 20, sem o congelamento completo da solução.

[0028] Sempre observando a figura 1, nota-se pois a presença de um primeiro braço móvel 22 emergente da estrutura de suporte 100 e vinculado geralmente a este último, em torno de um eixo de rotação 23.

[0029] Tal primeiro braço móvel 22 destina-se a

suportar respectivamente uma tela "display" de comando 24 dotado de um monitor e adaptado a inserção e/ou monitoramento do tratamento a ser feito e aos parâmetros de controle do próprio aparelho.

[0030] Também o recipiente 2 e o manípulo 13 sucessivamente descritos são suportados por este braço móvel 22 em correspondência a tela de comando 24.

[0031] A mobilidade do primeiro braço móvel 22 combinado aos meios de movimentação 21 permite poder alcançar qualquer zona do paciente a ser tratado.

[0032] É possível observar a presença de um segundo braço móvel 26 também emergente da superfície superior da estrutura de suporte 100 destinada a sustentar um corpo de radiação auxiliar apropriado 25 capaz de enviar ondas eletromagnéticas (luz laser), pelo menos em direção da zona da pele a ser tratada.

[0033] Para tal finalidade, o segundo braço móvel 26 também deslocável por rotação em torno de um eixo posterior 27 de sustentação vertical, embora o corpo de radiação auxiliar 25 estiver orientado em diversas posições de operação, em relação ao segundo braço móvel 26 e à estrutura de suporte 100.

[0034] Isto permite, ainda uma vez, uma orientação ótima do corpo auxiliar 25 em relação a zona da pele do paciente a ser tratada. O aparelho compreende também um emissor de energia 9 ativo sobre as moléculas do citado medicamento contido na solução 3 para fazer penetrar o próprio medicamento numa zona da pele 10 a ser tratada, ilustrada esquematicamente na figura 2a. Destaca-se que o emissor de energia 9 não é um emissor de energia elétrica e que não emite nenhum tipo de corrente elétrica.

[0035] Em detalhe, o emissor de energia 9 é ativo sobre as moléculas tanto polares quanto apolares, eventualmente presentes no medicamento, e é constituído por um gerador de ondas eletromagnéticas 11

destinado a emitir energia luminosa. Em maiores detalhes, o gerador de ondas eletromagnéticas 11 que é do tipo conhecido e, portanto, não posteriormente descrito, emite luz laser de potência e comprimento de onda da luz emitida variável, com base nas tipologias do tratamento e na natureza da solução 3. Ainda, a emissão de luz pode ser contínua ou discreta, emitida diretamente pela fonte emissora ou transmitida por meio de fibras óticas para a solução medicamentosa 3.

[0036] O gerador de onda eletromagnética (incorporado na estrutura 100 e, portanto, não visível na figura 1) compreende uma fonte de energia ilustrada esquematicamente pelo bloco 12, e um manípulo 13 preferencialmente apresentando uma forma substancialmente cilíndrica. O manípulo 13 apresenta uma primeira extremidade 13a destinada a emissão de luz laser e uma segunda extremidade operacionalmente associada por meio de elementos de conexão de tipo conhecido (que estão ilustrados esquematicamente na figura como uma cavidade ótica) à fonte de energia 12.

[0037] A primeira extremidade 13a do manípulo 13 está operacionalmente em contato com a superfície inferior 7b do êmbolo 7. Em particular, conforme ilustrado na figura 2a, a primeira extremidade 13a é associada ao furo de passagem 8, pelo qual passa o êmbolo 7 através de meio apropriado de conexão do tipo conhecido como, por exemplo, conexão em rosca. Nesta situação, o manípulo 13 e o êmbolo correspondente 7 se deslocam no recipiente 2 ao longo do eixo longitudinal do próprio eixo do recipiente 2, para deslocar a solução 3 medicamentosa sólida para

[0038] 25 fora da segunda abertura 2b durante o funcionamento do aparelho (figura 2a e 3).

[0039] Deve se destacar, como ilustrado na figura 2a, que a luz laser emitida pela primeira extremidade 13a do manípulo 13 é projetada ao longo de uma direção paralela à extensão longitudinal do recipiente 2 e fica livre para passar através do furo de passagem 8 para interagir com a solução medicamentosa 3 sólida.

[0040] De acordo com uma segunda solução de realização ilustrada na figura 3, o emissor de energia 9 é constituído por um gerador de energia sonora 15. Mais particularmente, o gerador de energia 15 é um gerador de ultrassom de tipo bem conhecido e, portanto, não posteriormente descrito em detalhe.

[0041] O gerador de ultrassom 15 compreende uma fonte de energia sonora representada esquematicamente pelo bloco 16 e um corpo anular 17 em contato com a citada fonte 16 por meios conhecidos. O corpo anular 17 é disposto em correspondência com a segunda abertura 2b e é coaxialmente externo à solução medicamentosa 3 sólida. Por outro lado, o corpo anular 17 apresenta uma superfície ativa 17a destinada a emitir ultrassons, em contato com a zona da pele 10 a ser tratada. Nesta solução de realização, está prevista também um manípulo 18 inserível na primeira abertura 2a do recipiente 2 e apresentando uma superfície superior em contato com a solução 3 sólida para movimentar a solução 3 e fazê-la passar pela segunda abertura 2b.

• [0042] Enfim, o emissor de energia 9 pode também ser constituído por um gerador de ultrassons 15 como pelo gerador de ondas eletromagnéticas 11 do tipo acima descrito. Nesta situação, as moléculas presente no medicamento contido na solução 3 são submetidas seja às radiações luminosas do gerador laser 11, seja às sonoras ao gerador de ultrassom 15.

[0043] Deve também ser notado que o emissor de energia 9 compreende também o corpo de radiação auxiliar 25 anteriormente descrito.

[0044] Na verdade, a luz laser pode ser canalizada pelo mesmo gerador de ondas eletromagnéticas 11 (ou eventualmente por um segundo gerador de luz laser) bem como por um corpo tal com a finalidade de aperfeiçoar o tratamento por meio que será demonstrado adiante.

[0045] Depois da descrição do ponto de vista

estrutural, agora se apresenta o funcionamento do aparelho nos termos da invenção.

[0046] A solução medicamentosa 3 no estado líquido é inserida no recipiente 2, o qual vem fechado com a tampa adequada 6. O recipiente 2 vem também resfriado por um vão de contenção 20 com a finalidade de levar ao estado sólido a solução 3, a qual contém, de preferência, uma matriz de água ou uma solução aquosa que se congela.

[0047] Por outro lado, fica comprovado um melhoramento das propriedades de passagem do medicamento se a solução 3 for levada à temperatura entre -15 e -22 graus e preferivelmente a 18° .

[0048] Neste ponto, é removida a tampa 6 por meio da ação do manipulador 13 sobre o êmbolo 7, a solução 3 é empurrada para fora da segunda abertura e fica em contato com a zona da pele a ser tratada. Desse modo, a solução 3 em contato com a pele se aquece e libera uma película líquida sobre a própria pele.

[0049] De acordo com a primeira solução da realização, a luz laser emitida na primeira extremidade 13a do manípulo 13 atravessa a solução 3 e atinge a zona da pele 10. Nesta situação, a matriz aquosa não passa por modificação, enquanto os fótons que constituem a luz laser vão atuar somente sobre cristais das moléculas que constituem o medicamento. Tais moléculas são impulsionadas e introduzidas através da epiderme na zona da pele 10 a ser tratada. Com base no tipo de tratamento e nas moléculas dos medicamentos presentes no manípulo criogênico, a luz laser mais apropriada será emitida para agir sobre a própria molécula.

[0050] Por exemplo, o requerente achou particularmente vantajoso nos casos de distorções, estiramento de ligamentos ou fenômenos inflamatórios graves, a utilização de uma solução medicamentosa a base de escina, a qual é tratada por luz laser com comprimento de onda entre 600 e 650 nm e, preferivelmente, 635nm.

[0051] Analogamente, de acordo com a segunda

solução da realização, as moléculas do medicamento estão sujeitas à ação da onda sonora emitida pelo corpo anular 17.

[0052] Em detalhe, a película de solução 3 líquida é disposta na zona da pele a ser tratada 10 sob o corpo anular e, conseqüentemente, é irradiada com ultrassom, que impulsiona as moléculas do medicamento para o interior dos poros da pele.

[0053] Uma vez que a molécula do medicamento penetra no interior dos poros da pele, mostra-se extremamente vantajoso efetuar uma varredura posterior da zona a ser tratada mediante a utilização do corpo de irradiação auxiliar 25. Particularmente, faz-se de modo que uma luz laser posterior atinge a zona em tratamento (desta vez sem utilizar o manipulador 13).

[0054] Esta última ação é melhor para distribuir o medicamento penetrado no interior da pele humana, após a aplicação mediante o manipulador 13 e, portanto, aumenta a eficácia curativa do tratamento.

[0055] A presente invenção consegue importantes vantagens.

[0056] Antes de mais nada, o aparelho 1 não provoca queimadura na pele. Esta vantagem é devido à ação refrescante da solução medicamentosa 3 que é congelada, bem como ao efeito do laser que não danifica a pele.

[0057] Uma vantagem adicional é dada por numerosas aplicações da energia sonora e eletromagnética sobre qualquer medicamento. De fato, seja a luz a laser, seja os ultrassons que vão agir sobre as moléculas apolares e polares do próprio medicamento. Conseqüentemente, há um vasto emprego para cada tipo de medicamento que venha a ser utilizado para cada patologia correspondente. De outro modo, uma vantagem adicional é dada pela simplicidade da estrutura do presente aparelho que, diferentemente da eletroforese em que são utilizados dois eletrodos, requer a utilização de um simples gerador de luz e/ou de ultrassom de tipo conhecido.

REIVINDICAÇÕES

1- Aparelho médico para a administração cutânea de medicamentos compreendendo:

- uma estrutura de suporte (100); um emissor de energia (9) engajado na estrutura (100) e ativo sobre moléculas de pelo menos um medicamento para fazer com que esse penetre na zona da pele a ser tratada (10); e

- uma solução medicamentosa (3) posicionada entre o emissor de energia (9) e a zona da pele a ser tratada (10), de acordo com a solução (3), compreendendo uma matriz que contém o medicamento;

caracterizado pelo fato que o referido emissor de energia (9) é diferente do emissor de energia elétrica e compreende, um recipiente (2) para conter uma solução medicamentosa (3), estando essa solução (3) no estado sólido e deslocando-se ao longo de um eixo longitudinal do recipiente (2).

2 - Aparelho, de acordo a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o emissor de energia (9) é ativo tanto sobre moléculas polares quanto sobre moléculas apolares presentes no medicamento.

3 - Aparelho, de acordo a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o emissor de energia (9) é um gerador de ondas eletromagnéticas (11) que emite energia luminosa, de preferência luz laser.

4 - Aparelho, de acordo a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende meios (19) para congelar e/ou manter congelada a solução medicamentosa (3) no estado sólido vinculado a estrutura de suporte (100) e destinada a sustentar os meios (19) compreendendo, de preferência, um vão de contenção (20) e um sistema frigorífico para gerar uma temperatura de congelamento no vão de contenção (20).

5 - Aparelho, de acordo a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende também meios de movimentação (21) acoplados

na estrutura (100) para permitir o deslocamento do aparelho dos citados meios de movimentação compreendendo, por exemplo, roda.

6 - Aparelho, de acordo a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende um primeiro braço móvel (22), usado na estrutura de suporte (100) e destinado a sustentar o emissor de energia (9).

7 - Aparelho, de acordo a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o primeiro braço (22) é móvel na rotação em torno de um eixo (23), preferencialmente vertical.

8 - Aparelho, de acordo a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que compreende uma tela ("display") de comando (24) para inserção e/ou monitoração dos parâmetros de controle.

9 - Aparelho, de acordo a reivindicação 1, caracterizado pelo fato que o referido emissor (9) compreende também um corpo de irradiação auxiliar (25) destinado a enviar ondas eletromagnéticas pelo menos na direção da pele a ser tratada.

10 - Aparelho, de acordo a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que compreende um segundo braço móvel (26) usado na referida estrutura de suporte (100) e destinado a sustentar este corpo de irradiação auxiliar (25).

11 - Aparelho, de acordo a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o segundo braço (26) é móvel na rotação em torno de um eixo (27) preferivelmente vertical, com o corpo de irradiação auxiliar (25) sendo orientável em diversas posições operacionais, em relação ao segundo braço (26) e a estrutura de suporte (100).

12 - Aparelho, segundo as reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato de que compreende, além disso, um êmbolo (7) que se desloca pelo recipiente (2) e preferivelmente inserível em uma primeira abertura (2a) do recipiente (2) desse êmbolo (7) apresentando uma superfície superior (7a) contatando esta solução (3) e uma superfície inferior (7b) operacionalmente acoplada a este gerador de ondas eletromagnéticas (11).

13 - Aparelho, de acordo a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que esse gerador de ondas eletromagnéticas {11} compreende um manipululo (13) que tem uma primeira extremidade (13a) destinada a uma emissão de energia e associável a parte interna de um furo que passa (8) aberto neste êmbolo (7), com o citado manípulo (13) e o citado êmbolo (7) sendo deslocado no recipiente (2) para movimentar a solução medicamentosa (3) sólida para fora de uma segunda abertura (2b) do recipiente (2) oposta à primeira (2a).

14 - Aparelho, de acordo a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende uma tampa (6) cilíndrica associável à segunda abertura (2b) do recipiente (2) para obstruir a segunda abertura (2b) numa condição de enchimento do recipiente (2) com uma solução (3) no estado líquido, e removível da segunda abertura (2b) numa condição de utilização com a solução (3) produzido no estado sólido.

FIG 1

22

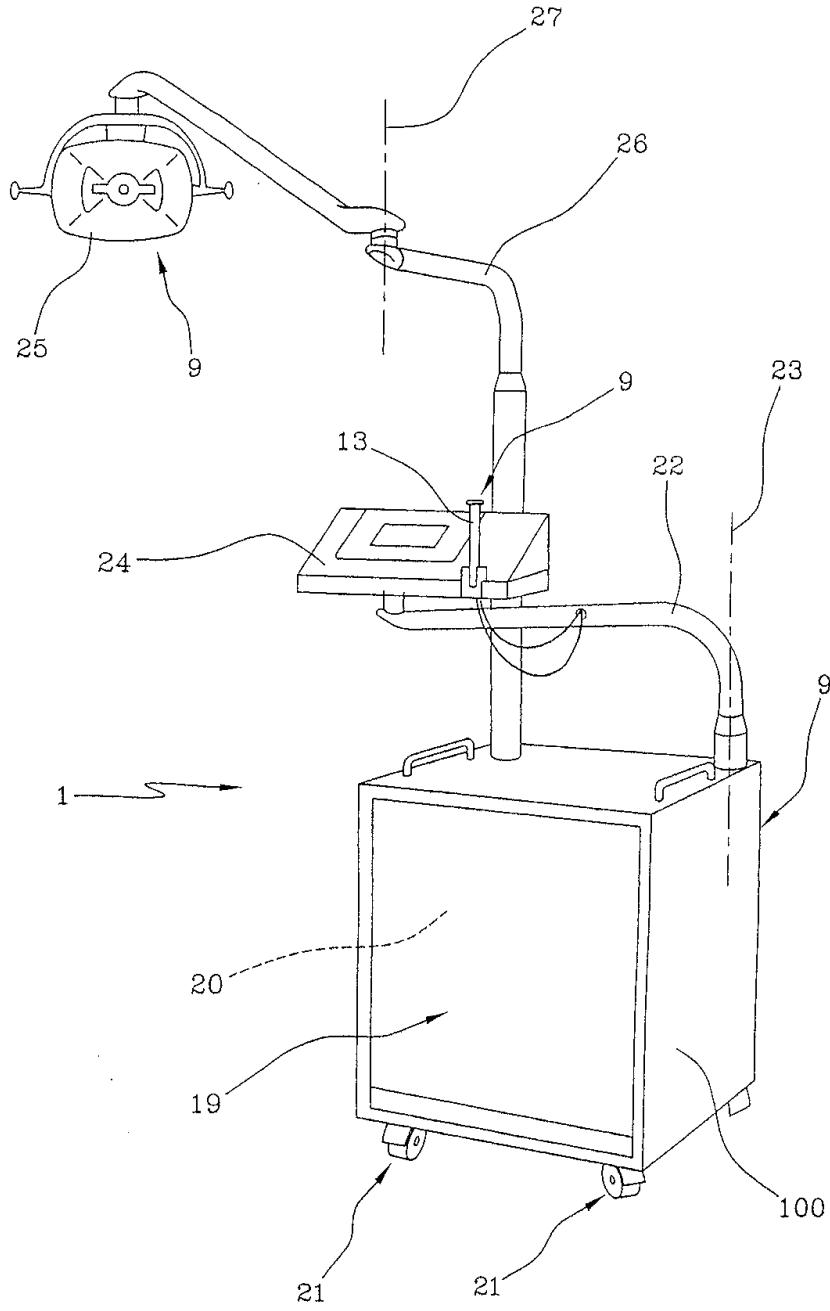
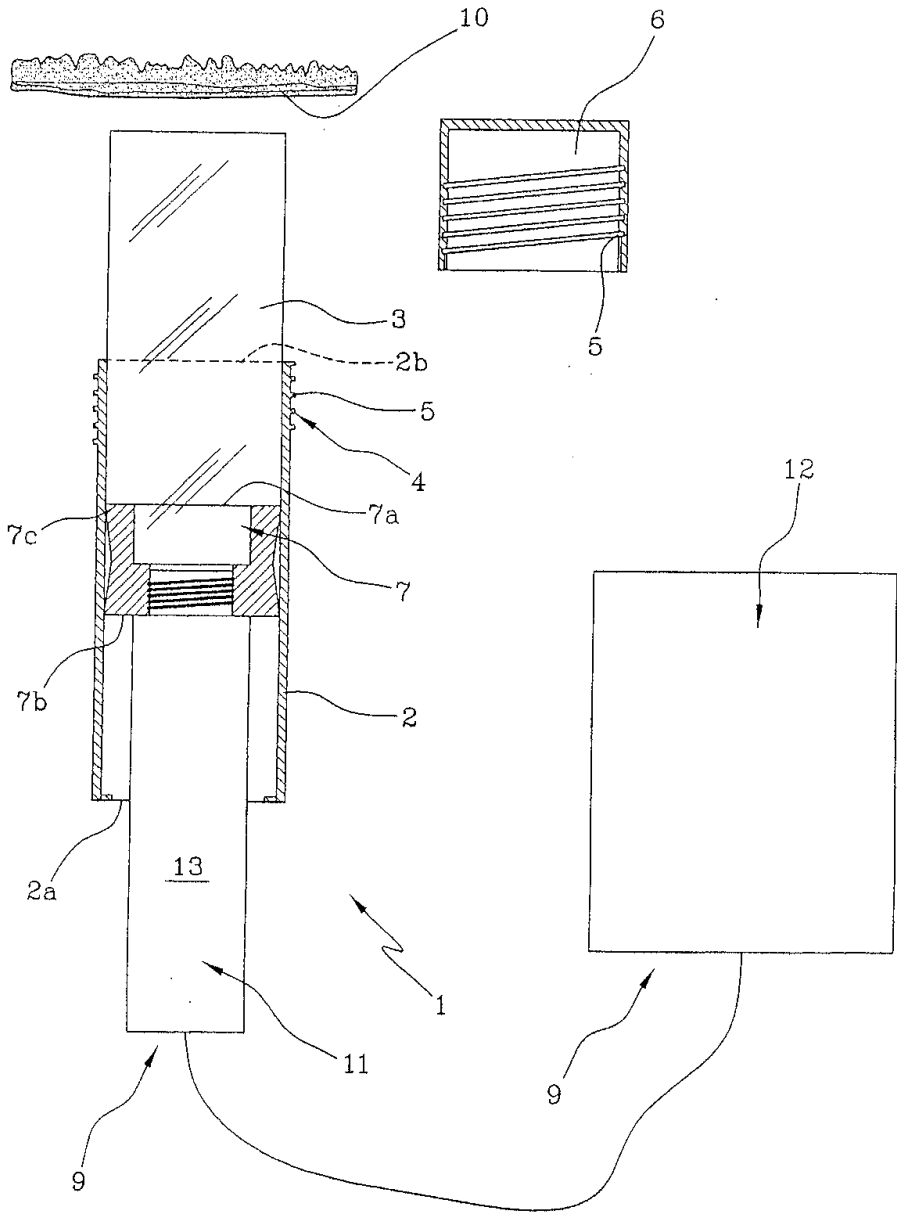


FIG 2a

23



3/4

FIG 2b

24

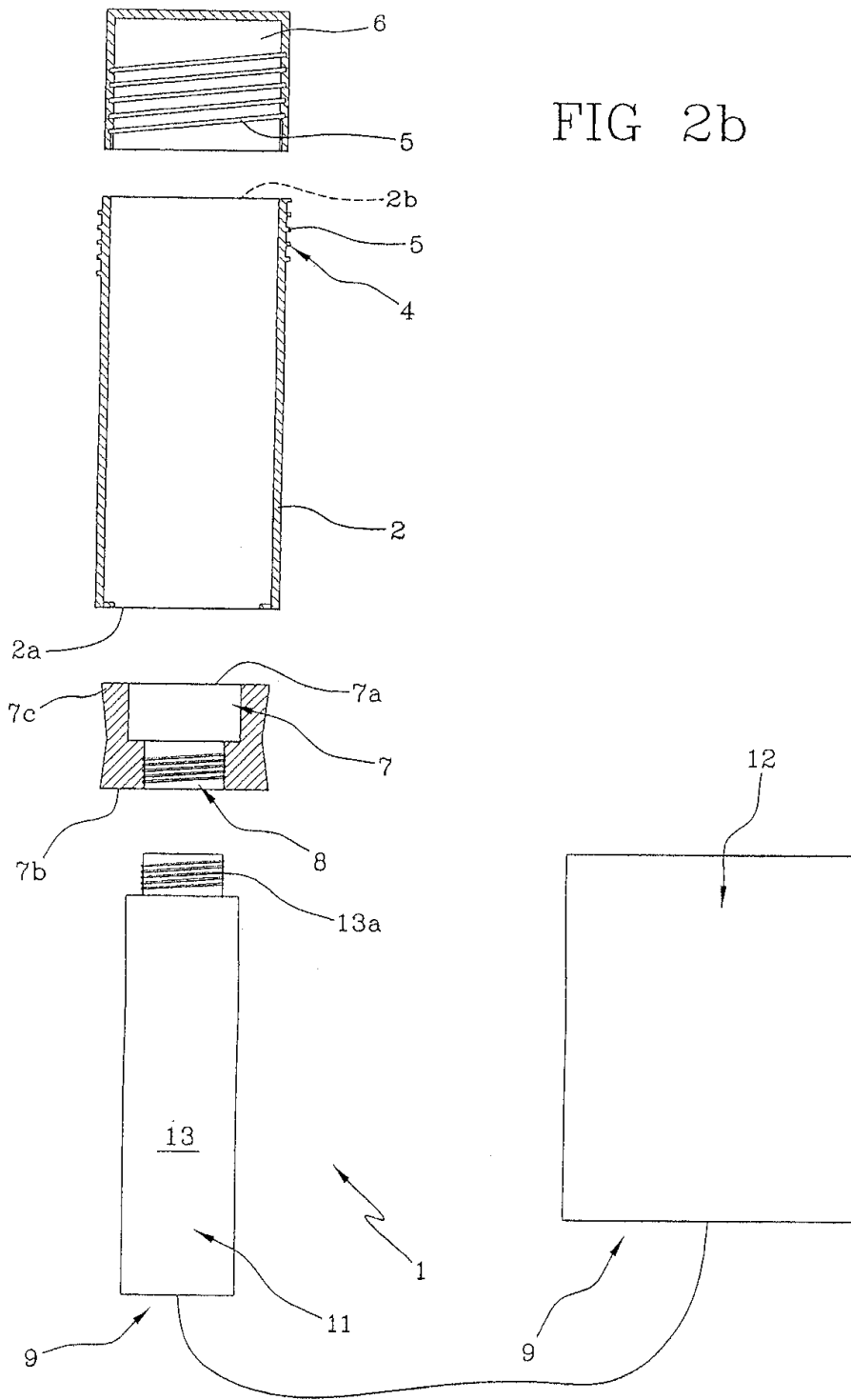


FIG 3

25

