



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

(21) **PI0616165-0 A2**

(22) Data de Depósito: 14/09/2006
(43) Data da Publicação: 07/06/2011
(RPI 2109)



(51) *Int.Cl.*:
A61N 1/30 2006.01

(54) Título: **DISPOSITIVO DE IONTOFORESE DO TIPO DE HASTE**

(30) Prioridade Unionista: 15/09/2005 JP 2005-268318

(73) Titular(es): TTI ELLEBEAU, INC.

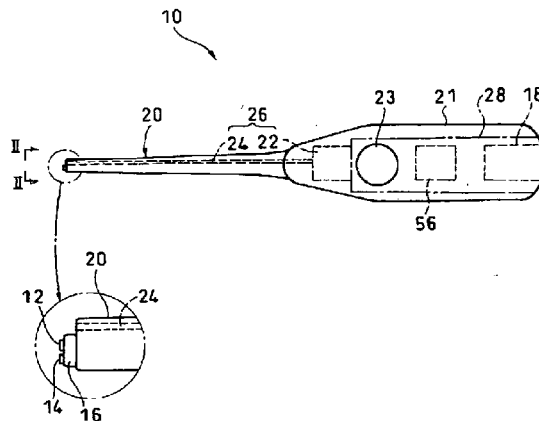
(72) Inventor(es): AKIHIKO MATSUMURA, HIDERO AKIYAMA, MIZUO NAKAYAMA, TAKEHIKO MATSUMURA

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT JP2006318295 de 14/09/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/032446 de 22/03/2007

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE IONTOFORESE DO TIPO DE HASTE. A presente invenção refere-se a um dispositivo de iontoforese do tipo de haste 10 que inclui um pequeno conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e um pequeno conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 na ponta da porção de suporte 20, onde uma primeira membrana de troca de íon 44 e uma quarta membrana de troca de íon 54 nas pontas dos conjuntos são trazidas em contato próximo, por exemplo, com o campo do câncer de pele de modo que uma solução de fármaco é permeada por iontoforese de modo exato; o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 são fixados à ponta de um membro em forma de haste 16, o membro em forma de haste 16 é destacável a partir da ponta da porção de suporte 20, e é intercambiável integralmente com a porção.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO DE IONTOFORESE DO TIPO DE HASTE**".

Campo Técnico

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo de iontoforese do tipo de haste para administração de um íon de fármaco em um organismo.

Técnica Anterior

10 O referido dispositivo de iontoforese como acima descrito é pretendido para permeação de uma solução de fármaco na pele ou membrana mucosa, e foi convenientemente usado para a pele ou membrana mucosa dotada de uma área relativamente grande de pelo menos cerca de 20 mm de diâmetro.

15 Por outro lado, no caso, por exemplo, de terapia/tratamento em uma cavidade oral tal como a terapia de estomatite, anestesia local na cavidade oral, ou anestesia local em odontoterapia, ou deste modo de um tegumento tal como melanoma ou câncer de pele, a injeção direta de uma solução de fármaco em uma área afetada como uma parte (ponto exato) de um organismo pode aumentar o efeito terapêutico.

No referido caso, se refere iontoforese à injeção para permear uma solução de fármaco pelo fato de que a iontoforese não é invasiva.

20 Com a terapia fotodinâmica (PDT), um material fotossensível reativo é administrado e irradiado com luz, e uma ação anticâncer é esperada a partir da irradiação. Entretanto, um paciente deve evitar ser irradiado com luz do sol pelo fato de que o sensibilizador circula em seu corpo. Ademais, o sensibilizador pode circular em uma porção exceto na área afetada
25 para evitar proporcionar efeitos colaterais. Portanto, PDT precisou de uma demanda de administração do sensibilizador apenas a uma área afetada.

Descrição da Invenção

30 Um objetivo da presente invenção é proporcionar um dispositivo de iontoforese adequadamente usado para permear uma solução de fármaco em uma parte de um organismo que pode ser observada pelo medido de fora para dentro, por exemplo, com anestesia local na cavidade oral ou terapia de melanoma.

O objetivo acima pode ser alcançado ao seguir os diversos exemplos.

(1) Dispositivo de iontoforese do tipo de haste: um conjunto de eletrodo de lado de trabalho e um conjunto de eletrodo de lado de não trabalho cada um dos quais usado para a administração de uma fármaco iônica por iontoforese; e uma fonte de força elétrica CC conectada ao conjunto de eletrodo de trabalho e ao conjunto de eletrodo de lado de não trabalho com polaridades opostas, caracterizado pelo fato de que inclui: um membro em forma de haste para suportar o conjunto de eletrodo de lado de trabalho e o conjunto de eletrodo de lado de não trabalho; e uma porção de suporte em forma de barra para suportar de modo destacável o membro em forma de barra, o conjunto de eletrodo de lado de trabalho e o conjunto de eletrodo de lado de não trabalho sendo dispostos na ponta do membro em forma de barra, e uma quantidade predeterminada de espaçamento sendo proporcionada entre o conjunto de eletrodo de lado de trabalho e o conjunto de eletrodo de lado de não trabalho.

(2) O dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com o item (1) acima, é caracterizado pelo fato de que a fármaco iônica é um material reativo fotossensibilizado para ser ativado por meio de absorção de luz, e a porção de suporte é dotada de um sistema ótico de irradiação para aplicar luz a partir da vizinhança da ponta do conjunto de eletrodo de lado de trabalho.

(3) O dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com item (2) acima, é caracterizado pelo fato de que a porção de suporte inclui: uma fonte de luz composta de um diodo emissor de luz ou um diodo a laser para emissão de luz dotado de um comprimento de sonda percebido pelo material reativo fotossensibilizado; e uma fibra ótica para irradiação para introduzir a luz emitida a partir da fonte de luz para o membro em forma de haste ou a vizinhança do mesmo.

(4) Dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com qualquer um dos itens de (1) a (3) acima, é caracterizado pelo fato de que: a porção de suporte inclui um terminal de fonte de energia elétrica de eletrodo

de lado de trabalho e um terminal de fonte de energia elétrica de eletrodo de lado de não trabalho conectado à fonte de energia elétrica CC com polaridades opostas através de fiação a partir de uma fonte de energia elétrica CC, a fiação estando alojada na porção de suporte; o membro em forma de haste é dotado de uma extremidade proximal do lado da mesma destacável a partir da porção de suporte, um terminal de eletrodo de lado de trabalho e um terminal de eletrodo de lado de não trabalho que são conectados a ou são separados a partir do terminal de fonte de energia elétrica de eletrodo de lado de trabalho e do terminal de fonte de energia elétrica de eletrodo de lado de não trabalho quando fixados a ou destacados a partir da porção de suporte; e o terminal de eletrodo de lado de trabalho e o eletrodo de lado de não trabalho são conectados a um eletrodo de lado de trabalho e a um eletrodo de lado de não trabalho no conjunto de eletrodo de lado de trabalho e no conjunto de eletrodo de lado de não trabalho, respectivamente.

(5) O dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com item (4) acima, é caracterizado pelo fato de que o controlador é proporcionado na porção de suporte, o controlador sendo disposto em um circuito de fonte de energia elétrica entre o terminal de fonte de energia elétrica de eletrodo de lado de trabalho e o terminal de fonte de energia elétrica de eletrodo de lado de não trabalho e a fonte de energia elétrica CC para ajuste do valor de corrente durante a energização, e um tempo de energização como o tempo de administração, pelo menos do valor de corrente.

(6) Dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com qualquer um dos itens de (1) a (5) acima, é caracterizado pelo fato de que o conjunto de eletrodo de lado de trabalho e o conjunto de eletrodo de lado de não trabalho são dispostos de modo que o eixo central dos mesmos está em paralelo um com o outro.

(7) Dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com qualquer um dos itens de (1) a (5) acima, é caracterizado pelo fato de que o conjunto de eletrodo de lado de trabalho e o conjunto de eletrodo de lado de não trabalho são dispostos de modo que o eixo central dos mesmos se espalha na direção da ponta.

(8) Dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com qualquer um dos itens de (1) a (5) acima, é caracterizado pelo fato de que o conjunto de eletrodo de lado de trabalho e o conjunto de eletrodo de lado de não trabalho são dispostos de modo que o eixo central dos mesmos intersecta um ao outro na direção da ponta.

(9) Dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com qualquer um dos itens de (1) a (8) acima, é caracterizado pelo fato de que o conjunto de eletrodo de lado de trabalho inclui: o eletrodo de lado de trabalho conectado à fonte de energia elétrica CC dotada da mesma polaridade do que aquela de um íon carregado da fármaco iônica; uma porção de suporte de solução de eletrólito suportando uma solução de eletrólitos, a porção de suporte de solução de eletrólitos sendo disposta na superfície dianteira do eletrodo de lado de trabalho; uma segunda membrana de troca de íon selecionando um íon dotado de uma polaridade oposta àquela do íon carregado da fármaco iônica, a segunda membrana de troca de íon sendo disposta na superfície dianteira da porção de suporte de solução de eletrólitos; uma porção de suporte de solução de fármaco suportando a fármaco iônica, a porção de suporte de solução de fármaco sendo disposta na superfície dianteira da segunda membrana de troca de íon; e uma primeira membrana de troca de íon que é a membrana de troca de íon que seleciona um íon dotado da mesma polaridade que aquela do íon carregado da fármaco iônica, a primeira membrana de troca de íon sendo deslocada na superfície dianteira da porção de suporte de solução de fármaco; e o conjunto de eletrodo de lado de não trabalho inclui: o eletrodo de lado de não trabalho conectado à fonte de energia elétrica CC dotada de polaridades opostas àquela do íon carregado da fármaco iônica; uma segunda porção de suporte de solução de eletrólitos suportando uma segunda solução de eletrólito, a segunda porção de suporte de solução de eletrólitos sendo disposta na superfície dianteira do eletrodo de lado de não trabalho; uma terceira membrana de troca de íon selecionando um íon dotado da mesma polaridade que aquela do íon carregado da fármaco iônica, a terceira membrana de troca de íon sendo disposta na superfície dianteira da segunda porção de suporte de solução de eletrólitos.

tos; uma terceira porção de suporte de solução de eletrólitos suportando uma terceira solução de eletrólitos, a terceira porção de suporte de solução de eletrólitos sendo disposta na superfície dianteira da terceira membrana de troca de íons; e uma quarta membrana de troca de íons que é a membrana de troca de íon que seleciona um íon dotado de uma polaridade oposta à-
5 de troca de íon que seleciona um íon dotado de uma polaridade oposta à-
quela do íon carregado da fármaco iônica, a quarta membrana de troca de íon sendo disposta na superfície dianteira da terceira porção de suporte de solução de eletrólitos.

Breve Descrição dos Desenhos

10 A figura 1 é uma vista plana mostrando um dispositivo de iontoforese de acordo com uma modalidade da presente invenção.

A figura 2 é uma vista seccionada ampliada tomada ao longo da linha II-II da figura 1.

15 A figura 3 é uma vista seccionada ampliada mostrando uma porção principal de acordo com um conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e um conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento.

A figura 4 é uma vista plana mostrando outro exemplo de disposição do conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento.

20 A figura 5 é uma vista plana mostrando ainda outro exemplo de disposição do conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento.

25 A figura 6 é uma vista dianteira ampliada mostrando uma porção principal de um dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com o Exemplo 2 da presente invenção.

A figura 7 é uma vista lateral esquerda do dispositivo de iontoforese do tipo de haste.

Melhor modo para realizar a invenção

30 Daqui adiante, o melhor modo de realizar a presente invenção será descrito em detalhes com referência aos desenhos.

Como mostrado nas figuras 1 e 2, um dispositivo de iontoforese do tipo de haste 10 de acordo com o melhor modo é constituído de um con-

junto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e um conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 cada um dos quais usado para a administração de uma fármaco iônica; um membro em forma de haste 16 para integralmente suportar os mesmos, e uma fonte de energia elétrica CC 18 conectada ao conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 com polaridades opostas.

O conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 são fixados à ponta do membro em forma de haste 16, e o membro em forma de haste 16 é destacavelmente suportado pela ponta de uma porção de suporte em forma de barra 20. Como resultado, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 são intercambiáveis integralmente com o membro em forma de haste 16. A porção de extremidade proximal da porção de suporte 20 oposta ao membro em forma de haste 16 serve como uma porção de empunhamento 21 dotada de um diâmetro suficientemente grande para ser empunhado por uma mão humana.

A porção de suporte 20 é dotada de um sistema ótico de irradiação 26 que inclui: uma fonte de luz de irradiação 22 composta de um diodo emissor de luz (LED) ou um diodo a laser presente no interior do sistema; e uma fibra ótica 24 para irradiação para introduzir a luz emitida a partir da fonte de luz de irradiação 22 para a vizinhança do membro em forma de haste 16. Como mostrado na figura 2, a fibra ótica 24 para irradiação é disposta de modo que a ponta da mesma é adjacente ao membro em forma de haste 16, e é adaptada para emitir, a partir da ponta, luz de irradiação com a qual uma área afetada ou semelhante de um organismo em uma posição na qual o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 pode entrar em contato é irradiada.

O conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 são conectados a diferentes polaridades da fonte de energia elétrica CC 18 através de um cir-

cuito de fonte de energia elétrica 28. A fonte de luz de irradiação 22 é também conectada à fonte de energia elétrica CC 18 através de uma chave 23.

Uma porção de extremidade do membro em forma de haste 16 no lado da porção de suporte 20 é proporcionada com um terminal de eletrodo de lado em funcionamento 32 a ser conectado ao conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e um terminal de eletrodo de lado que não está em funcionamento 34 a ser conectado ao conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14.

O terminal de eletrodo de trabalho 32 e o terminal de eletrodo de não trabalho 34 são adaptados para serem conectados a um terminal de eletrodo de lado em funcionamento de fonte de energia elétrica 33 e um terminal de eletrodo de lado que não está em funcionamento de fonte de energia elétrica 35 no lado da porção de suporte 20, respectivamente, quando o membro em forma de haste 16 é fixado a uma porção de suporte 20.

O terminal de eletrodo de lado em funcionamento de fonte de energia elétrica 33 e o terminal de eletrodo de lado que não está em funcionamento de fonte de energia elétrica 35 são adicionalmente conectados à fonte de energia elétrica CC 30 disposta fora do circuito de fonte de energia elétrica 28.

O membro em forma de haste 16 é um membro cilíndrico dotado de um diâmetro menor do que aquele da ponta da porção de suporte 20, e é adaptado para ser capaz de: ser fixado ao ser roscado com uma porção de parafuso macho 16A em uma porção de parafuso fêmea 20A na ponta da porção de suporte 20; e sendo destacado ao ser girado na direção oposta.

A figura 3 é uma vista ampliada mostrando que o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 são dispostos de modo que os eixos centrais dos mesmos estão em paralelo um com o outro. Ademais, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 é constituído de estratificação de um eletrodo de lado em funcionamento 36, uma porção de suporte de solução de eletrólito 38, uma segunda membrana de troca de íon 40, uma porção de suporte de solução de fármaco 42, e uma primeira membrana de troca de

ion 44 nesta ordem a partir do lado do membro em forma de haste 16, e é formado na forma de um disco de cerca de 2 mm a 6 mm de diâmetro.

5 O eletrodo de lado em funcionamento 36 é desejavelmente constituído de uma tinta condutora aplicada a uma superfície de uma folha de base 13 e misturada com uma carga de condutor não metálico tal como uma pasta de carbono. O eletrodo de lado em funcionamento 36 pode ser constituído de uma placa de cobre ou de uma película delgada de metal eluída a partir da placa ou a placa delgada pode transferir a um organismo com a administração de uma fármaco. Portanto, o eletrodo de lado em funcionamento 10 36 é preferivelmente não metálico.

A porção de suporte de solução de eletrólito 38 é constituída de, por exemplo, uma tinta eletrolítica aplicada ao eletrodo de lado em funcionamento 36. A tinta eletrolítica é uma tinta que contém um eletrólito, e um eletrólito que é oxidado ou reduzido mais facilmente do que a reação eletrolítica da água (oxidação em um pólo positivo e redução em um pólo negativo) 15 é em particular preferivelmente usada. Exemplos do referido eletrólito incluem: agentes médicos tais como o ácido ascórbico (a vitamina C) e o ascorbato de sódio, e ácidos orgânicos tais como o ácido láctico, ácido oxálico, ácido málico, ácido succínico, e ácido fumárico e/ou sais dos referidos ácidos 20 são usados em particular e preferivelmente para o eletrólito. O uso do referido eletrólito pode suprimir a geração de um gás de oxigênio ou um gás de hidrogênio. Além do referido, a mistura de vários tipos de eletrólitos servindo como uma combinação de solução de eletrólitos tampão na dissolução em um solvente pode suprimir uma mudança no pH durante a energização.

25 A tinta eletrolítica é misturada com um polímero hidrofílico tal como álcool polivinílico, ácido poliacrílico, poliacrilamida, ou polietileno glicol de modo a melhorar a propriedade da aplicação e a propriedade formadora de película da tinta, e é misturada com uma quantidade apropriada de solvente tal como água, etanol, ou propanol para ajustar a viscosidade da tinta 30 eletrolítica. A tinta pode ser misturada componentes adicionais apropriados tais como a espessante, a agente tixotrópico, um agente antiespuma, um pigmento, um sabor, ou um agente de coloração.

A segunda membrana de troca de íon 40 é formada por aplicação de uma segunda tinta de troca de íon para a porção de suporte de solução de eletrólito 38.

5 A segunda tinta de troca de íon é uma tinta contendo uma resina de troca de íon em que um grupo de troca de íon usando, como um íon contrário, um íon dotado de um tipo de condutividade oposta àquela do íon de droga na porção de suporte da solução de droga 42 para ser descrito mais tarde é introduzido. Em casos onde uma droga, cujo componente da droga se dissocia para íons de droga positivos, é usado na porção de suporte da
10 solução de droga 42, a tinta é misturada com uma resina de troca de ânion. Por outro lado, em casos onde é usado uma droga cujo componente da droga se dissocia para íons de droga negativos, a tinta é misturada com uma resina de troca de cátions.

A porção de suporte da solução de droga 42 é composta de uma
15 tinta de droga aplicada à segunda membrana de troca de íon 40. A tinta de droga é uma tinta contendo uma droga (incluindo um precursor para a fármaco) cujo componente da droga se dissocia para íons positivos ou negativos (íons da droga) como resultado, por exemplo, de dissolução em um solvente tal como água. Exemplos de uma droga cujo componente da droga se
20 dissocia para íons positivos pode incluir hidrocloreto de lidocaína como droga anestésico e hidrocloreto de morfina como droga anestésico. Exemplos de uma droga cujo componente da droga se dissocia para íons negativos podem incluir ácido ascórbico como agente vitamínico.

A primeira membrana de troca de íon 44 é formada de uma pri-
25 meira tinta de troca de íon aplicada a uma porção de suporte da solução de droga 42. A primeira tinta de troca de íon é uma tinta contendo uma resina de troca de íon em que um grupo de troca de íon usando, como um íon contrário, um íon dotado do mesmo tipo de condutividade do que a referida condutividade do íon da droga na porção de suporte da solução de droga 42 é intro-
30 duzido. Em casos onde é usado uma droga cujo componente da droga se dissocia para íons positivos/negativos de droga na porção de suporte da solução de droga 42, a tinta é misturada com a resina de troca de ânion/cátion.

Uma resina de troca de íon obtida pela introdução um grupo de troca de cátion (um grupo de troca usando um cátion como um íon contrário) tais como um grupo sulfônico, um grupo carboxílico, ou um grupo fosfórico em um polímero dotado de uma estrutura de rede tridimensional tal como
5 uma resina baseada em hidrocarbono (por exemplo, uma resina de poliestireno ou uma resina acrílica) ou uma resina baseada em flúor dotado de uma estrutura de perfluorocarbono pode ser usada como as a resina de troca de cátion sem qualquer limitação.

Uma resina de troca de íon obtida pela introdução de um grupo
10 de troca de ânion (um grupo de troca usando um ânion como um íon contrário) tal como um grupo de amina primária, um grupo de amina secundária, um grupo de amina terciária, um grupo de amina quaternária, um grupo de piridila, um grupo de imidazol, um grupo de piridina quaternária, ou um grupo de imidazol quaternário em um polímero dotado de uma estrutura de rede
15 tridimensional similar àquela no caso da resina de troca de cátion pode ser usada como resina de troca de ânion sem qualquer limitação.

O conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento
14 é constituído por estratificação de um eletrodo que não está em funcionamento 46, uma segunda porção de suporte de solução de eletrólito 48,
20 uma terceira membrana de troca de íon 50, uma terceira porção de suporte de solução de eletrólito 52, e uma quarta membrana de troca de íon 54 ar-
ranjados nesta ordem em um lado de superfície na folha de base que não está em funcionamento 15 e é formado em forma de disco como no caso do
conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12.

25 O eletrodo que não está em funcionamento 46 é dotado da mesma constituição do que a referida constituição do eletrodo de lado em funcionamento 36 no conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12, e as constituições e componentes da segunda porção de suporte de solução de eletrólito 48 e a terceira porção de suporte de solução de eletrólito 52 são
30 as mesmas que aquelas da porção de suporte de solução de eletrólito 38.

Além disso, a terceira membrana de troca de íon 50 é formada de uma tinta de troca de íon aplicada à segunda porção de suporte de solu-

ção de eletrólito 48. A tinta de troca de íon é a mesma que a primeira tinta de troca de íon da qual a primeira membrana de troca de íon 44 é formada, e a terceira membrana de troca de íon 50 funciona como uma membrana de troca de íon similar à primeira membrana de troca de íon 44.

5 A quarta membrana de troca de íon 54 é formada da mesma segunda tinta de troca de íon como a referida tinta descrita acima aplicada à terceira porção de suporte de solução de eletrólito 52. A quarta membrana de troca de íon 54 funciona como uma membrana de troca de íon similar à segunda membrana de troca de íon 40.

10 Uma placa de terminal de eletrodo de lado em funcionamento 32A é arranjada na outra superfície da folha de base 13, e a condução é estabelecida entre a placa de terminal de eletrodo de lado em funcionamento 32A e o eletrodo de lado em funcionamento 36 do conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 através de um furo de transpasse arranjado na
15 folha de base 13, e a placa de terminal de eletrodo de lado em funcionamento 32A é conectada ao terminal de eletrodo de lado em funcionamento 32 através do furo de transpasse.

 De modo similar, uma placa de terminal de eletrodo que não está em funcionamento 34A é arranjada na outra superfície da folha de base
20 que não está em funcionamento 15, e a condução é estabelecida entre a placa de terminal de eletrodo que não está em funcionamento 34A e o eletrodo que não está em funcionamento 46 do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 através de um furo de transpasse forma-
25 do na folha de base que não está em funcionamento 15, e a placa de terminal de eletrodo que não está em funcionamento 34A é conectada ao terminal de eletrodo de lado que não está em funcionamento 34 através do furo de transpasse.

 A primeira membrana de troca de íon 44 e a quarta membrana de troca de íon 54 nas pontas do conjunto de eletrodo de lado em funciona-
30 mento 12 e do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 são expostas de modo a ser capaz de entrar em contato com o lado de um organismo, respectivamente.

A fonte de energia elétrica CC 18 é composta, por exemplo, de um conversor de CA/CC, e o circuito de fonte de energia elétrica 28 entre a fonte de energia elétrica CC 18 e o terminal de eletrodo de lado em funcionamento de fonte de energia elétrica 33 e entre a fonte de energia elétrica CC 18 e o terminal de eletrodo de lado que não está em funcionamento de fonte de energia elétrica 35 é proporcionada com um controlador 56 para o ajuste, o valor de corrente durante energização e um tempo de energização como o tempo de administração, pelo menos do valor de corrente. Como resultado, cada um de valor de corrente e tempo de administração pode ser ajustado em uma faixa determinada.

Uma quantidade predeterminada de espaçamento S é proporcionada entre a primeira membrana de troca de íon 44 e a quarta membrana de troca de íon 54 em cada uma das pontas do conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 de modo a evitar que a corrente flua diretamente entre as membranas com a energização. O espaçamento S apresenta substancialmente o mesmo tamanho que aquele do diâmetro de cada um de primeira membrana de troca de íon 44 e a quarta membrana de troca de íon 54.

Na modalidade, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 são fixados de modo que os eixos centrais dos mesmos estão em paralelo um com o outro. Entretanto, a presente invenção não está limitada aos mesmos. Por exemplo, como mostrado na figura 4, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 podem ser dispostos de modo que os eixos centrais dos mesmos intersectam um ao outro na direção da ponta com um ângulo de 60° entre os eixos. Alternativamente, como mostrado na figura 5, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 podem ser dispostos de modo que os eixos centrais dos mesmos se espalhem na direção da ponta.

Na referida modalidade, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funciona-

mento 14 são dispostos na ponta da porção de suporte em forma de barra 20 com o espaçamento S entre os mesmos. Portanto, quando uma solução de fármaco é permeada em uma área afetada com terapia ou tratamento fora do corpo (tal como melanoma ou câncer de pele) ou em uma boca (tal como anestesia local em odontoterapia, a terapia de estomatite, ou anestesia local na cavidade oral), o médico pega a porção de empunhamento 21 para trazer a primeira membrana de troca de íon 44 na ponta do conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 na ponta da porção de empunhamento 21 em contato próximo com a área afetada e, ao mesmo tempo, para trazer a quarta membrana de troca de íon 54 na ponta do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 em contato próximo com a membrana mucosa ou semelhante próximo da área afetada para energização. Como resultado, uma solução de fármaco alvo pode ser facilmente permeada em a um campo alvo de modo exato. Quando a área afetada se encontra na cavidade oral (que se encontra, no escuro), a área afetada no escuro pode ser iluminada ao dispor em ON a chave 23 para irradiar a área com a luz emitida a partir da ponta da fibra ótica 24 para irradiação do sistema ótico de irradiação 26.

Ademais, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 podem ser destacados juntos com o membro em forma de haste 16 a partir da porção de suporte 20, de modo que uma solução de fármaco pode ser facilmente trocada.

O dispositivo de iontoforese do tipo de haste 10 pode ser usado, por exemplo, para terapia com base em terapia fotodinâmica (PDT) como uma droga anticâncer envolvendo: aplicar um material reativo fotossensibilizado a uma célula de câncer; e irradiar o material com luz para fazer com que o material absorva a luz.

Neste caso, a constituição a seguir é adotada. Ou seja, a porção de suporte de solução de fármaco 42 no conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 mantém o material reativo fotossensibilizado, e uma área afetada pode ser irradiada com luz dotada de um comprimento de onda a ser

absorvido pelo material reativo fotossensibilizado e emitida a partir da fonte de luz de irradiação 22 através da fibra ótica 24 para irradiação. No caso de PDT, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 é deslocado a partir da área afetada após o material reativo fotossensibilizado ter sido permeado na área afetada por iontoforese. Então, a luz a ser absorvida pelo material reativo fotossensibilizado é aplicada com da ponta da fibra ótica 24 para irradiação da posição da área afetada.

Quando a área afetada apresenta um formato complicado (uma figura convexo/côncava bidimensional), uma foto é tirada por meio de uma tinta isolante à prova de luz de modo que o formato permanece na superfície da primeira membrana de troca de íon 44. A iontoforese é realizada neste estado com o dispositivo de iontoforese pressionado contra a pele, com o que o material reativo fotossensibilizado penetra apenas na área afetada e, ao mesmo tempo, a tinta isolante à prova de luz adere à periferia da área afetada. Ou seja, o material reativo fotossensibilizado não penetra em um campo normal e não é irradiado com luz. Em outras palavras, uma dupla proteção pode ser alcançada.

Exemplo 1

Em seguida, um dispositivo de iontoforese do tipo de haste 60 de acordo com o Exemplo 2 mostrado nas figuras 6 e 7 será descrito.

No dispositivo de iontoforese do tipo de haste 60, a ponta da porção de suporte 20 é proporcionada com a uma guia de luz em forma de anel 62 a ser conectado a fibra ótica 24 para irradiação, e o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 são adaptados para serem capazes de se movimentar para frente e para trás ao câncer junto com o membro em forma de haste 16.

A estrutura de deslize é idêntica à estrutura de bater em uma caneta de ponta de esfera para mudar a posição da ponta da caneta em dois estágios: uma posição projetada e uma posição retraída. Portanto, uma descrição detalhada da estrutura de deslize será omitida.

A guia de luz em forma de anel 62 é constituída de tal forma que a luz a ser emitida a partir da ponta da fibra ótica 24 para irradiação conec-

tada à guia de luz é introduzida em forma de anel e emitida a partir da superfície periférica interna da guia.

5 A ponta da guia de luz 62 na posição projetada é adaptada para coincidir substancialmente com a ponta do conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14.

10 Assim, o membro em forma de haste 16 ou semelhante é disposto na posição projetada com a administração de uma solução de fármaco, e o membro ou semelhante é disposto na posição retraída após a administração da solução de fármaco. Como resultado, uma área afetada à qual a solução de fármaco foi administrada é separada a partir do conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12, e o espaço entre a área e o conjunto é irradiada com luz a partir da superfície periférica interna da guia de luz 62.

15 No presente exemplo, a porção de suporte 20 é proporcionada com a fibra ótica 24 para irradiação. Entretanto, o sistema ótico de irradiação 26 que inclui a fibra ótica 24 para irradiação não é necessário quando o dispositivo não for usado para PDT ou quando não há necessidade de iluminar a área afetada.

Efeito da Invenção

20 Na presente invenção, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento no dispositivo de iontoforese são dispostos na ponta do membro em forma de haste, e o membro em forma de haste é destacavelmente suportado pela
25 a ponta da porção de suporte em forma de barra. Por exemplo, um agente anticâncer é permeado por iontoforese em um ponto exato tal como o campo de melanoma, com o que uma terapia eficiente pode ser realizada com pouco efeito colateral. Ademais, a solução de fármaco pode ser trocada ao se destacar o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e o conjunto de
30 eletrodo de lado que não está em funcionamento juntos com o membro em forma de haste a partir do membro de suporte.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de iontoforese do tipo de haste compreendendo:
um conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e um conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento cada um dos quais
5 usado para a administração de uma fármaco iônica por iontoforese; e
uma fonte de energia elétrica CC conectada ao conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e ao conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento com polaridades opostas, caracterizado pelo fato de que compreende:
10 um membro em forma de haste para suportar o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento; e
uma porção de suporte em forma de barra por suportar de modo destacável o membro em forma de haste,
15 o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento sendo dispostos na ponta do membro em forma de haste, e
uma quantidade predeterminada de espaçamento sendo proporcionada entre o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e o conjunto
20 de eletrodo de lado que não está em funcionamento.
2. Dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a fármaco iônica compreende um material reativo fotossensibilizado a ser ativado por absorção de luz, e a porção de suporte compreende um sistema ótico de irradiação para aplicação de luz a partir da vizinhança da ponta do conjunto de eletrodo de lado
25 em funcionamento.
3. Dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a porção de suporte compreende:
30 uma fonte de luz compreendendo um diodo emissor de luz ou um diodo a laser for emitir luz dotada de um comprimento de onda percebido pelo material reativo fotossensibilizado; e

uma fibra ótica para irradiação para introduzir a luz emitida a partir de uma fonte de luz ao membro em forma de haste ou de uma vizinhança do mesmo.

5 4. Dispositivo de iontoforese do tipo de haste, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de que:

a porção de suporte compreende um terminal de eletrodo de lado em funcionamento de fonte de energia elétrica e um terminal de eletrodo de lado que não está em funcionamento de fonte de energia elétrica conectados à fonte de energia elétrica CC com polaridades opostas através de
10 fiação a partir da fonte de energia elétrica CC, a fiação sendo alojada em uma porção de suporte;

o membro em forma de haste compreende na extremidade proximal do lado do mesmo destacável a partir da porção de suporte um terminal de eletrodo de lado em funcionamento e um terminal de eletrodo de lado
15 que não está em funcionamento os quais são conectados a ou são separados a partir do terminal de eletrodo de lado em funcionamento de fonte de energia elétrica e do terminal de eletrodo de lado que não está em funcionamento de fonte de energia elétrica quando fixados a ou destacados a partir da porção de suporte, e

20 o terminal de eletrodo de lado em funcionamento e o terminal de eletrodo de lado que não está em funcionamento são conectados a um eletrodo de lado em funcionamento e a um eletrodo de lado que não está em funcionamento no conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e no conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento, respectivamente.

25 5. Dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que um controlador é proporcionado em uma porção de suporte, o controlador sendo disposto em um circuito de fonte de energia elétrica entre o terminal de eletrodo de lado em funcionamento de fonte de energia elétrica e o terminal de eletrodo de lado que não
30 está em funcionamento de fonte de energia elétrica e a fonte de energia elétrica CC para o ajuste, o valor de corrente durante energização e um tempo de energização como o tempo de administração, pelo menos do valor de corrente.

6. Dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento são dispostos de modo que os eixos centrais dos mesmos estão em paralelo um com o outro.

7. Dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento são dispostos de tal modo que os eixos centrais dos mesmos se espalhem na direção da ponta.

8. Dispositivo de iontoforese do tipo de haste de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento são dispostos de modo que os eixos centrais dos mesmos intersectam um ao outro na direção da ponta.

9. Dispositivo de iontoforese do tipo adesivo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 8, caracterizado pelo fato de que:

o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento compreende:

o eletrodo de lado em funcionamento conectado à fonte de energia elétrica CC dotada da mesma polaridade que aquela do íon carregado da fármaco iônica;

uma porção de suporte de solução de eletrólito contendo uma solução de eletrólito, a porção de suporte de solução de eletrólito sendo disposta na superfície dianteira do eletrodo em funcionamento;

uma segunda membrana de troca de íon que seleciona um íon dotado de polaridade oposta àquela do íon carregado da fármaco iônica, a segunda membrana de troca de íon sendo disposta na superfície dianteira da porção de suporte de solução de eletrólito;

uma porção de suporte de solução de fármaco contendo a fármaco iônica, a porção de suporte de solução de fármaco sendo disposta na superfície dianteira da segunda membrana de troca de íon; e

uma primeira membrana de troca de íon que seleciona um íon

dotado da mesma polaridade que aquela do íon carregado da fármaco iônica, a primeira membrana de troca de íon sendo disposta na superfície dianteira da porção de suporte de solução de fármaco; e

5 o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento compreende:

o eletrodo de lado que não está em funcionamento conectado à fonte de energia elétrica CC dotada de polaridade oposta àquela do íon carregado da fármaco iônica;

10 uma segunda porção de suporte de solução de eletrólito contendo uma segunda solução de eletrólito, a segunda porção de suporte de solução de eletrólito sendo disposta na superfície dianteira do eletrodo que não está em funcionamento;

15 uma terceira membrana de troca de íon, que seleciona um íon dotado de mesma polaridade que aquele do íon carregado da fármaco iônica, a terceira membrana de troca de íon sendo disposta na superfície dianteira da segunda porção de suporte de solução de eletrólito;

20 a terceira porção de suporte de solução de eletrólito contendo uma terceira solução de eletrólito, a terceira porção de suporte de solução de eletrólito sendo disposta na superfície dianteira da terceira membrana de troca de íon; e

a quarta membrana de troca de íon que é a membrana de troca de íon que seleciona um íon dotado de polaridade oposta àquela do íon carregado da fármaco iônica, a quarta membrana de troca de íon sendo disposta na superfície dianteira da terceira porção de suporte de solução de eletrólito.

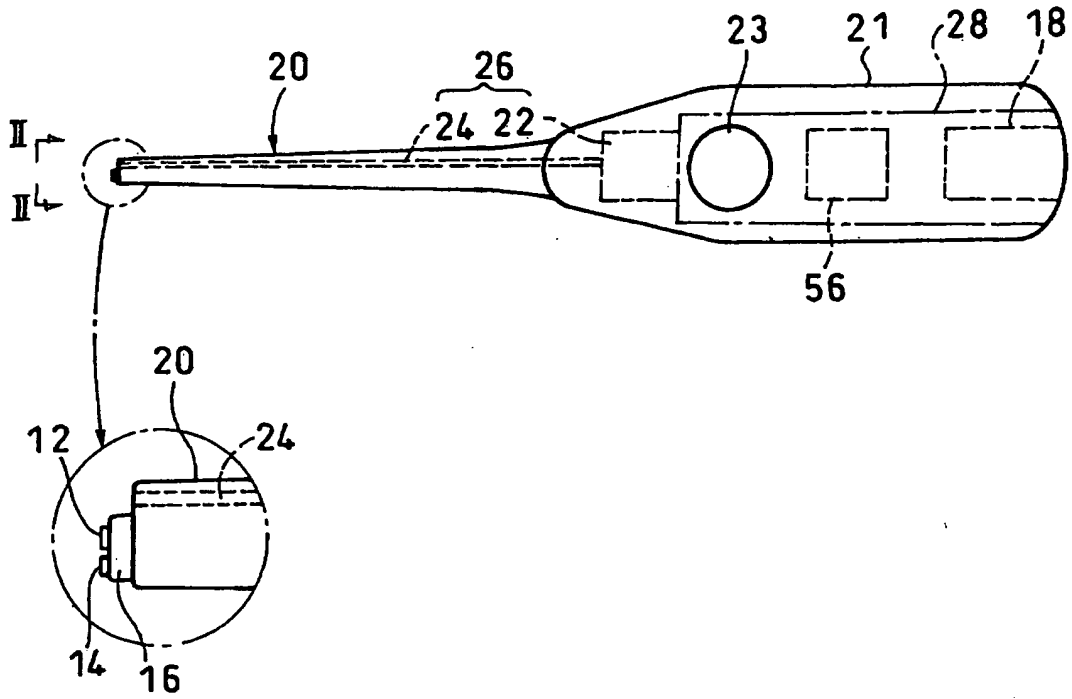
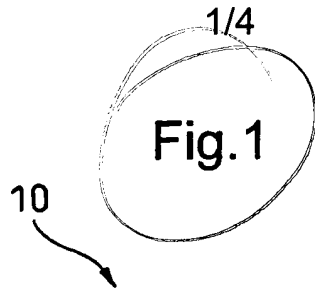


Fig. 2

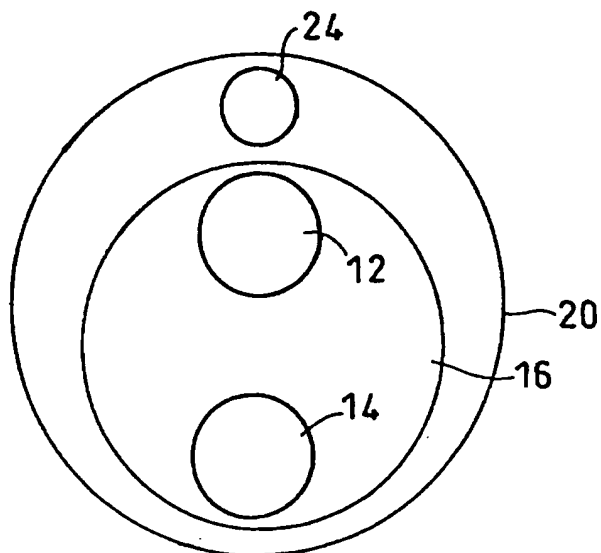


Fig.3

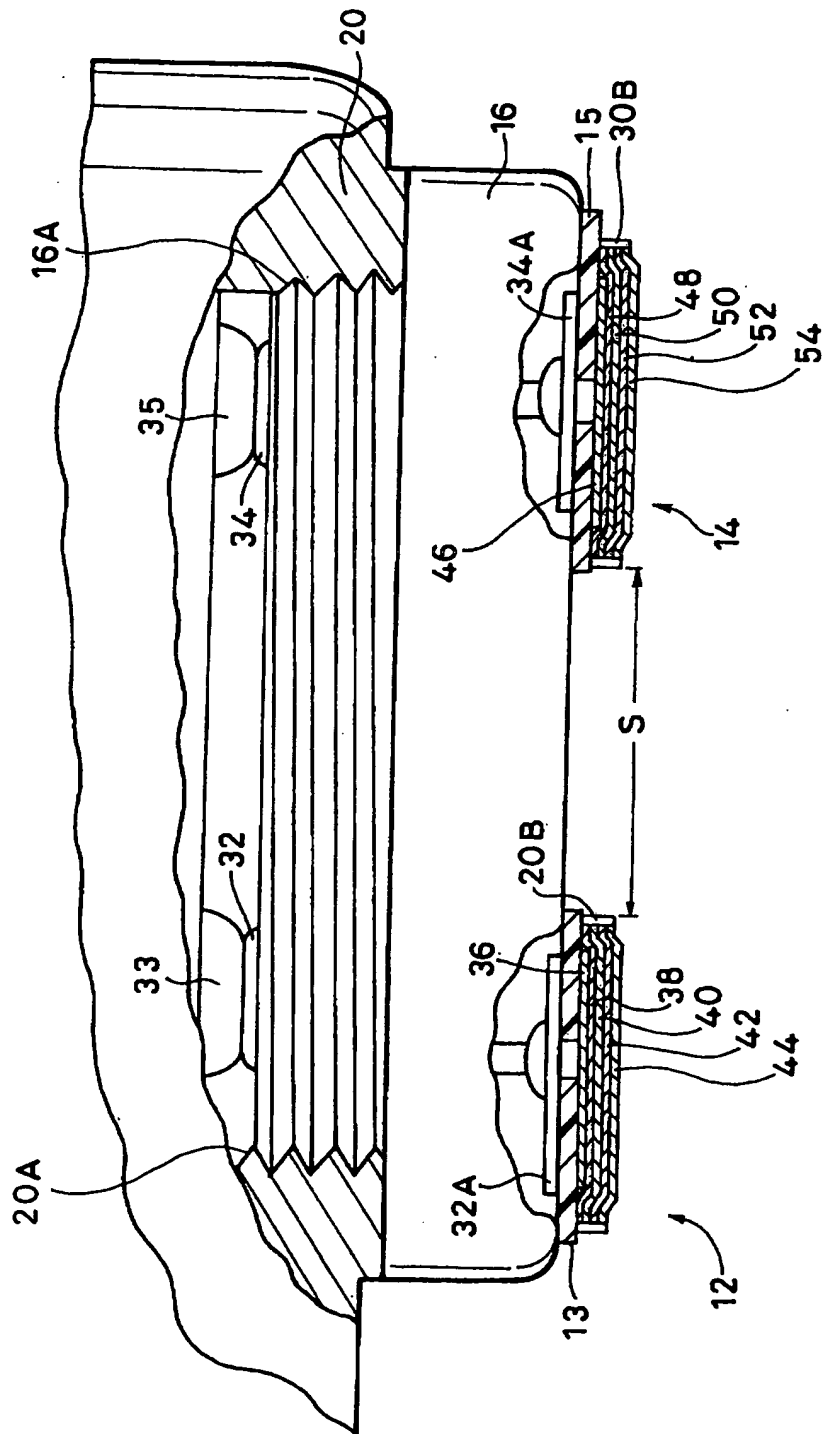


Fig.4

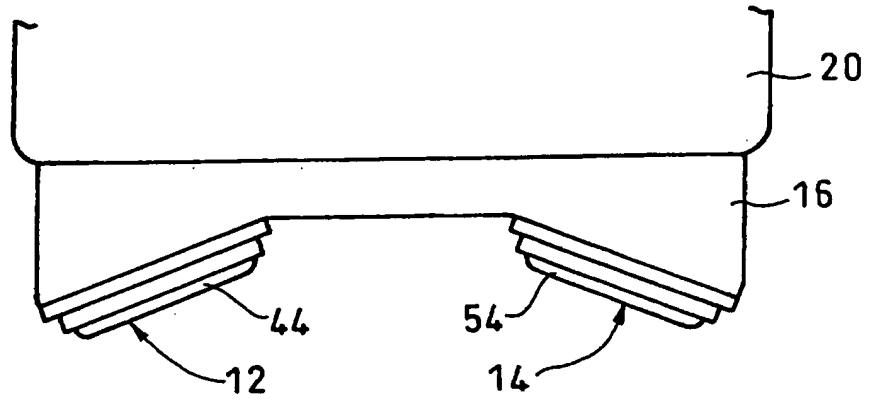


Fig.5

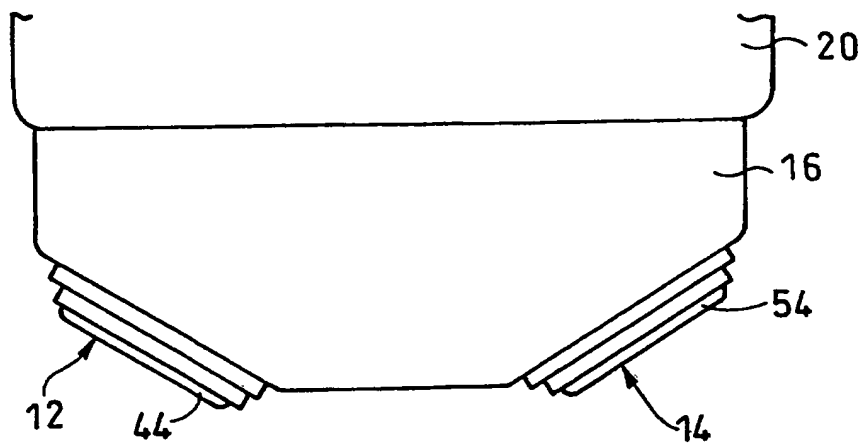


Fig.6

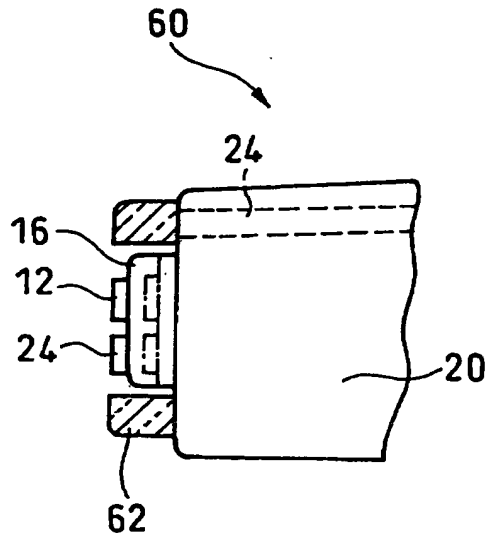
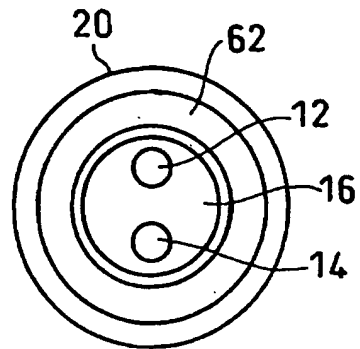


Fig.7



RESUMO

Patente de Invenção: "DISPOSITIVO DE IONTOFORESE DO TIPO DE HASTE".

A presente invenção refere-se a um dispositivo de iontoforese do tipo de haste 10 que inclui um pequeno conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e um pequeno conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 na ponta da porção de suporte 20, onde uma primeira membrana de troca de íon 44 e uma quarta membrana de troca de íon 54 nas pontas dos conjuntos são trazidas em contato próximo, por exemplo, com o campo do câncer de pele de modo que uma solução de fármaco é permeada por iontoforese de modo exato; o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 são fixados à ponta de um membro em forma de haste 16, o membro em forma de haste 16 é destacável a partir da ponta da porção de suporte 20, e é intercambiável integralmente com a porção.