



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

(21) **PI0616166-9 A2**

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



\* B R P I 0 6 1 6 1 6 6 A 2 \*

(51) *Int.Cl.:*  
A61N 1/30 2006.01  
A61M 25/00 2006.01

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

(30) Prioridade Unionista: 16/09/2005 JP 2005-270862

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

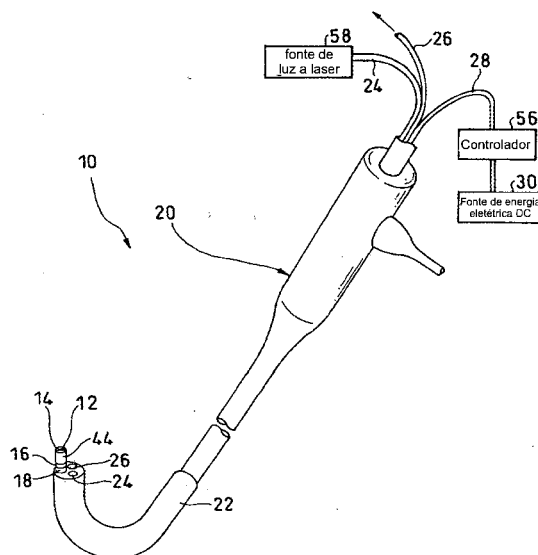
(72) Inventor(es): AKIHIKO MATSUMURA, HIDERO AKIYAMA, HIROYOSHI KAWAKAMI, MIZUO NAKAYAMA, TAKEHIKO MATSUMURA

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

(86) Pedido Internacional: PCT JP2006318239 de 14/09/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/032423 de 22/03/2007

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE IONTOFORESE DO TIPO DE CATETER. A presente invenção refere-se a um dispositivo de iontoforese do tipo de cateter (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 de um dispositivo endoscópico (20). A primeira membrana de troca de íon (44) e a quarta membrana de troca de íon (54) nas pontas dos conjuntos são trazidas em contato próximo, por exemplo, com o campo do câncer de um órgão digestivo de modo que uma solução de droga é induzida a permear por iontoforese de modo exato. Cada um de conjunto de eletrodo de lado em funcionamento (12) e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento (14) é fixado à ponta of um membro em forma de barra (16). O membro em forma de barra (16) é destacável a partir da ponta do cabo flexível (18) e, conseqüentemente, é inter-cambiável integralmente com o cabo.



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

CAMPO TÉCNICO

5 A presente invenção se refere a um dispositivo de iontoforese para administração de um íon de droga em um organismo.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

10 O referido dispositivo de iontoforese como acima descrito é pretendido para permeação de uma solução de droga na pele ou mucosa, e o objetivo do mesmo é convencionalmente para uso em uma pele ou mucosa dotada de uma área relativamente grande de pelo menos cerca de 20 mm de diâmetro.

15 Por outro lado, a injeção direta de uma droga em: uma região como um objeto de cirurgia endoscópica; parte de uma região tal como uma mucosa na cavidade nasal, uma mucosa na cavidade oral, esofágica, estomacal, intestino delgado, intestino grosso, ou anal; uma área afetada sob operação laparoscópica em uma terapia de câncer de pulmão; ou parte de um órgão exposto em laparotomia ou semelhante (ponto exato) pode aumentar o efeito terapêutico.

20 No referido caso, a permeação da droga por meio de iontoforese em vez de por injeção não é invasiva e preferível.

25 Ainda, com a terapia fotodinâmica (PDT), após a substância de reação de fotosensibilização ter sido administrada, luz é aplicada de modo que a ação anticâncer é esperada. Entretanto, um paciente deve evitar ser irradiado com luz do sol pelo fato de que substância de reação de fotosensibilização circula em seu corpo. Ademais, a substância pode circular em qualquer outra porção exceto na área afetada para proporcionar efeitos colaterais. Portanto, em PDT a administração da substância de reação de fotosensibilização apenas a uma área afetada é desejável.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

30 Um objetivo da presente invenção é proporcionar um dispositivo de iontoforese adequadamente usado para permear uma solução de droga em uma parte de um organismo tal como um campo de câncer em caso de

terapia ou tratamento por meio de um endoscópio ou um laparoscópio.

Os objetivos acima descritos podem ser alcançados pelas modalidades a seguir da presente invenção.

(1) Dispositivo de iontoforese do tipo de cateter incluindo um conjunto de eletrodo de lado de funcionamento e um conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento cada um dos quais usado para a administração de uma droga iônica por iontoforese; e uma fonte de força elétrica CC conectada ao conjunto de eletrodo de lado de funcionamento e ao conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento com polaridades opostas, caracterizado pelo fato de que inclui: um membro em forma de barra para suportar o conjunto de eletrodo de lado de funcionamento e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento; e um dispositivo de endoscópio para suportar de modo destacável o membro em forma de barra, o conjunto de eletrodo de lado de funcionamento e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 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 funcionamento e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento, e o membro em forma de barra sendo destacavelmente suportado na ponta de um cabo flexível, suportado de modo flexível por um tubo flexível do dispositivo de endoscópio.

(2) O dispositivo de iontoforese do tipo de cateter de acordo com o item (1), caracterizado pelo fato de que a droga iônica é um material reativo fotossensibilizado para ser ativado por meio de absorção de luz, e o dispositivo de endoscópio apresenta um sistema ótico de irradiação para aplicar luz a partir da vizinhança da ponta do conjunto de eletrodo de lado de funcionamento por meio do tubo flexível.

(3) O dispositivo de iontoforese do tipo de cateter de acordo com item (2), é caracterizado pelo fato de que o dispositivo endoscópico apresenta um sistema ótico endoscópico que inclui uma fibra ótica para refletir a luz para introduzir a luz irradiada refletida para o lado de fora, e o sistema ótico de irradiação é a fibra ótica para irradiação da luz.

(4) Dispositivo de iontoforese do tipo de cateter de acordo com qualquer um dos itens de (1) a (3), caracterizado pelo fato de que o cabo flexível inclui um terminal de fonte de energia elétrica de eletrodo de lado de funcionamento e um terminal de fonte de energia elétrica de eletrodo de lado que não está em funcionamento conectado por meio de fiação a partir da fonte de energia elétrica CC à fonte de energia elétrica CC com polaridades opostas, a fiação estando alojada no cabo flexível; o membro em forma de barra é dotado de uma extremidade proximal do lado da mesma destacável a partir do cabo flexível, contato de eletrodo de lado de funcionamento e um contato de eletrodo de lado que não está em funcionamento que são conectados a ou são separados a partir do terminal de fonte de energia elétrica de eletrodo de lado de funcionamento e do terminal de fonte de energia elétrica de eletrodo de lado que não está em funcionamento quando fixados a ou destacados a partir do cabo flexível; e o contato de eletrodo de lado de funcionamento e o eletrodo de lado que não está em funcionamento são conectados a um eletrodo de lado de funcionamento e a um eletrodo de lado que não está em funcionamento no conjunto de eletrodo de lado de funcionamento e no conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento, respectivamente.

(5) O dispositivo de iontoforese do tipo de cateter de acordo com item (4), é caracterizado pelo fato de que o dispositivo endoscópico inclui um controlador para ajuste de pelo menos o valor de corrente durante a energização, e um tempo de energização como o tempo de administração, o controlador sendo disposto em um circuito de fonte de energia elétrica entre cada um de terminal de eletrodo de lado de funcionamento de energia elétrica e terminal de eletrodo de lado que não está em funcionamento de energia elétrica e uma fonte de energia elétrica CC.

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

(7) Dispositivo de iontoforese do tipo de cateter 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 funcionamento e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento são dispostos de modo que o eixo central dos mesmos se espalha na direção da ponta.

(8) Dispositivo de iontoforese do tipo de cateter de acordo com qualquer um dos itens de (1) a (5), é caracterizado pelo fato de que o conjunto de eletrodo de lado de funcionamento e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 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 cateter de acordo com qualquer um dos itens de (1) a (8), é caracterizado pelo fato de que o conjunto de eletrodo de lado de funcionamento inclui: o eletrodo de lado de funcionamento conectado à fonte de energia elétrica CC dotada da mesma polaridade do que aquela de um íon carregado da droga 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 funcionamento; uma segunda membrana de troca de íon selecionando um íon dotado de uma polaridade oposta àquela do íon carregado da droga 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 droga suportando a droga iônica, a porção de suporte de solução de droga 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 droga iônica, a primeira membrana de troca de íon sendo deslocada na superfície dianteira da porção de suporte de solução de droga; e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento inclui: o eletrodo de lado que não está em funcionamento conectado à fonte de energia elétrica CC dotada de polaridades opostas àquela do íon carregado da droga iônica; uma segunda porção de suporte de solução de eletrólitos suportando uma segunda solu-

ção de eletrólito, a segunda porção de suporte de solução de eletrólitos sendo disposta na superfície dianteira do eletrodo de lado que não está em funcionamento; uma terceira membrana de troca de íon selecionando um íon dotado da mesma polaridade que aquela do íon carregado da droga iônica, a  
5 terceira membrana de troca de íon sendo disposta na superfície dianteira da segunda porção de suporte de solução de eletrólitos; 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  
10 membrana de troca de íons que é a membrana de troca de íon que seleciona um íon dotado de uma polaridade oposta àquela do íon carregado da droga 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

15 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 mostrando a porção principal de cada um de conjunto de eletrodo de lado de funcionamento e de conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento.

20 A figura 3 é uma vista plana mostrando um outro exemplo de arranjo do 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 ainda outro exemplo de arranjo do conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e do conjunto de  
25 eletrodo de lado que não está em funcionamento.

#### MELHOR MODO DE REALIZAR A INVENÇÃO

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

30 Como mostrado em cada uma das figuras 1 e 2, um dispositivo de iontoforese do tipo de cateter 10 de acordo com o melhor modo inclui: um conjunto 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 droga iônica; um membro em forma de barra 16 para integralmente suportar os mesmos, e uma fonte de energia elétrica CC 30 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 diferentes.

Cada um de conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 é fixado à ponta do membro em forma de barra 16. O membro em forma de barra 16 é destacavelmente suportado pela ponta pela ponta do cabo flexível 18. 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 barra 16.

O cabo flexível 18 é suportado por um tubo flexível 22 de um dispositivo endoscópico 20 de modo que o cabo pode se encurvar livremente. O membro em forma de barra 16 é destacavelmente fixado à ponta que se salienta a partir do tubo flexível 22.

O dispositivo endoscópico 20 apresenta um sistema ótico endoscópico que inclui uma fibra ótica 24 para irradiar luz, emite luz de irradiação a partir de sua ponta, e a fibra ótica 26 para a luz refletida captura a luz refletida gerada pela luz de irradiação emitida a partir da fibra ótica 24 para a irradiação de luz, por exemplo, a uma área afetada em um organismo e guia a luz refletida para fora. A luz branca é adaptada para ser incidente a partir da fonte de luz a laser 58 a ser descrita posteriormente na fibra ótica 24 para a luz de irradiação.

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 30 por meio de um circuito de fonte de energia elétrica (não mostrado).

A ponta do membro em forma de barra 16 no lado do cabo flexível 18 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.

5 O terminal de eletrodo de lado de funcionamento 32 e o terminal de eletrodo de lado que não está em funcionamento 34 são adaptados para serem conectados a um terminal de eletrodo de lado de 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 do cabo flexível 18, respectivamente, quando o membro em forma de barra 16 é fixado ao cabo flexível 18.

10 O terminal de eletrodo de lado de 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 conectados à fonte de energia elétrica CC 30 arranjada adicionalmente fora do dispositivo endoscópico 20 por meio de um circuito de fonte de energia elétrica 28.

15 O membro em forma de barra 16 é um membro cilíndrico dotado do mesmo diâmetro que aquele do cabo flexível 18. O membro 16 é adaptado para ser fixado por rosqueamento a uma porção macho de parafuso 16A na porção fêmea de parafuso 18A na ponta do cabo flexível 18 e a ser destacado ao se girar a porção macho de parafuso 16A na direção oposta àque-  
20 la do momento do rosqueamento.

A figura 2 é uma vista ampliada que mostra um estado onde o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 são arranjados de modo que as linhas de eixos centrais dos mesmos são paralelas entre si. Ademais, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 é constituído por estratificação de um eletrodo de lado de funcionamento 36, uma porção de suporte de solução de eletrólito 38, uma segunda membrana de troca de íon 40, uma  
25 porção de suporte de solução de droga 42, e uma primeira membrana de troca de íon 44, nesta ordem determinada, a partir do lado do membro em forma de barra 16, e é formada em forma de disco de cerca de 2 mm a cerca  
30 de 6 mm de diâmetro.

O eletrodo de lado de funcionamento 36 é desejavelmente cons-

tituído por uma tinta condutora aplicada a uma superfície da folha de base 13 e misturada com uma carga condutora de não-metal tal como uma pasta de carbono. O eletrodo de lado de funcionamento 36 pode ser constituído por uma placa de cobre ou de uma película delgada de metal, mas um metal eluído a partir da placa ou da película delgada pode se transferir a um orga-  
5 nismo com a administração de uma droga. Portanto, o eletrodo de lado de funcionamento 36 é preferivelmente não metálico.

A porção de suporte de solução de eletrólito 38 é constituída, por exemplo, por uma tinta eletrolítica aplicada ao eletrodo de lado de funciona-  
10 mento 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 de água (oxidação em um pólo positivo e redução em um pólo negativo) é de forma preferida particularmente usada. Exemplos do referido eletrólito inclu-  
15 em: 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 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 ser-  
20 vindo como uma combinação de solução de eletrólitos tampão na dissolução em um solvente pode suprimir uma mudança no pH durante a energização.

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  
25 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 eletrolítica. A tinta pode ser misturada com componentes adicionais apropriados tais como a espessante, a agente tixotrópico, um agente anti-espuma, um pigmento, um sabor, ou um agente de coloração.

30 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.

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 medicamento na porção de suporte da solução de droga 42 a ser descrito  
5 mais tarde é introduzido. Em casos onde uma droga, cujo componente de droga se dissocia para íons de droga positivos, é usado na porção de suporte da solução de droga 42, a tinta é misturada com uma resina de troca de ânion. Por outro lado, em casos onde é usado um medicamento cujo componente de droga se dissocia para íons de medicamento negativos, a tinta é  
10 misturada com uma resina de troca de cátions.

A porção de suporte da solução de droga 42 é composta de uma 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 droga) cujo componente de droga se dissocia para íons positivos ou negativos (íons  
15 de droga) como resultado, por exemplo, de dissolução em um solvente tal como água. Exemplos de uma droga cujo componente de droga se dissocia para íons positivos pode incluir hidrocloreto de lidocaína como droga anestésica e hidrocloreto de morfina como droga anestésica. Exemplos de uma droga cujo componente de droga se dissocia para íons negativos podem  
20 incluir ácido ascórbico como agente vitamínico.

A primeira membrana de troca de íon 44 é formada de uma primeira 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 de droga na porção de suporte da solução de droga 42 é  
25 introduzido. Em casos onde é usada uma droga cujo componente de 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.  
30

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)

tal como um grupo sulfônico, um grupo carboxílico, ou um grupo fosfórico em um polímero dotado de uma estrutura de rede tridimensional tal como 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 a resina de troca de cátion sem qualquer limitação.

Uma resina de troca de íon obtida pela introdução de um grupo 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 imidazola, um grupo de piridina quaternária, ou um grupo de imidazola quaternário em um polímero dotado de uma estrutura de rede 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, 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 arranjados 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.

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 as mesmas que aquelas da porção de suporte de solução de eletrólito 38.

A terceira membrana de troca de íon 50 é formada de uma tinta de troca de íon aplicada à segunda porção de suporte de solução 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 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 uma 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 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  
15 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 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 formado 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  
20 transpasse.  
25

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 funcionamento 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  
30 um organismo, respectivamente.

A fonte de energia elétrica CC 30 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 30 e o terminal de eletrodo de lado em funcionamento de fonte de energia elétrica 33 e entre a fonte de energia elétrica CC 30 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  
5 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.

Aqui, 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  
15 54.

Com terapia, o procedimento a seguir tem apenas que ser realizado. Luz branca é aplicada a partir da fibra ótica 24 para a luz de irradiação. A luz refletida (imagem) é guiada para fora por meio da fibra ótica para  
20 a luz refletida 26. Uma área afetada é identificada, enquanto a luz refletida (imagem) é observada. O conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 é pressionado contra a área afetada. Nenhuma iluminação é realizada durante a iontoforese.

Na modalidade acima, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 são fixados de modo que os eixos centrais dos mesmos estão em paralelo entre si. Entretanto, a presente invenção não está limitada a isto. 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  
30 intersectam um ao outro na direção da ponta com um ângulo de 60° entre os

eixos. Alternativamente, como mostrado na figura 4, 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.

5                    Em cada uma das referidas modalidades, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 são arranjados na ponta de um cabo flexível 18 no dispositivo endoscópico 20 com um espaço S entre os conjuntos. Portanto, por exemplo, quando se faz com que a solução de droga permeie o campo  
10 de câncer de um órgão digestivo, o médico pega o dispositivo endoscópico 20 para trazer a primeira membrana de troca de íon 44 na ponta do conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 na ponta do cabo flexível 18 em contato próximo com o campo do câncer e ao mesmo tempo, para trazer a  
15 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 mucosa ou semelhante próximo do campo de câncer para energização. Assim, a solução de droga alvo pode ser facilmente permeada dentro do campo com base em um ponto exato.

                    Ademais, o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 e  
20 o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento 14 podem ser destacados juntos com o membro em forma de barra 16 a partir do cabo flexível 18, de modo que a solução de droga pode ser facilmente trocada.

                    O dispositivo de iontoforese do tipo de cateter 10 pode ser usado para a terapia do interior do corpo por meio de um PDT tal como um medicamento anticâncer envolvendo: aplicar uma substância de reação de fotosensibilização, por exemplo, a uma célula de câncer; e irradiar a substância com luz para fazer com que a substância absorva luz. Por exemplo, o dispositivo 10 pode ser usado com terapia de um câncer esofágico superficial, um  
25 câncer gástrico superficial, ou um câncer cervical. Ademais, o dispositivo 10  
30 pode ser usado para a terapia do lado de dentro do corpo, por exemplo, a terapia de ulcera gástrica ou de colite por meio de um método exceto PDT.

                    Em caso de um PDT, a porção de suporte de solução de droga

42 no conjunto de eletrodo de lado em funcionamento 12 retém a substância de reação de fotossensibilização, e a luz dotada de um comprimento de onda a ser absorvido pela substância de reação de fotossensibilização tal como luz ultravioleta é fornecida a partir da fonte de luz a laser 58 enquanto é controlada pelo controlador 56 para a fibra ótica 24 para a luz de irradiação de modo que uma área afetada pode ser irradiada com a luz.

Uma luz dotada de um comprimento de onda com o qual a substância de reação de fotossensibilização seja sensível é usada para um PDT. Neste caso, uma luz emissora de fonte de luz dotada de um comprimento de sonda é arranjada em separado, e uma luz branca dotada de um comprimento de onda são seletivamente comutados ao se usar uma entrada de comutação na fibra ótica para a luz de irradiação 24 (não mostrada). Ademais, um filtro que passa apenas luz dotada de um comprimento de onda fora da luz branca pode ser usado sem o uso de uma nova fonte de luz.

#### 15 Aplicabilidade Industrial

Na presente invenção, cada um de conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento no dispositivo de iontoforese do tipo de cateter é arranjado na ponta do cabo flexível no dispositivo de iontoforese. Um agente anticâncer é induzido a permear em um ponto exato tal como um campo de câncer, por exemplo, em um órgão digestivo de modo que uma terapia eficaz pode ser realizada com pouco efeito colateral. Ademais, imediatamente após um PDT, cada um de conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento é trocado e então o agente anti-câncer pode ser administrado. Como um resultado, a terapia e a prevenção de recorrência podem ser realizados simultaneamente.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de iontoforese do tipo de cateter 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 usado para a administração de uma droga 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:

um membro em forma de barra para suportar o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e do conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento; e

um dispositivo endoscópico para suportar de modo destacável o membro em forma de barra,

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 barra, e

uma quantidade predeterminada de espaçamento sendo proporcionada entre o conjunto de eletrodo de lado em funcionamento e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento, e

o membro em forma de barra sendo suportado de forma destacável na ponta do cabo flexível para flexivelmente suportar o tubo flexível do dispositivo endoscópico.

2. Dispositivo de iontoforese do tipo de cateter, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a droga iônica compreende um material reativo fotossensibilizado a ser ativado por absorção de luz, e o dispositivo endoscópico compreende um sistema ótico de irradiação para aplicação de luz a partir da vizinhança da ponta do conjunto de eletrodo de lado em funcionamento por meio do tubo flexível.

3. Dispositivo de iontoforese do tipo de cateter, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que

o dispositivo endoscópico compreende um sistema ótico de endoscópio incluindo uma fibra ótica para luz de irradiação para irradiar o inte-

rior de um órgão com luz e uma fibra ótica para refletir a luz para a introdução de luz irradiada refletida para o lado de fora, e

o sistema ótico de irradiação compreende uma fibra ótica para a irradiação de luz.

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

o cabo flexível 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 por meio de fiação a partir da fonte de energia elétrica CC para a fonte de energia elétrica CC com polaridades opostas, a fiação sendo alojada no cabo flexível;

o membro em forma de barra compreende na extremidade proximal de um lado do mesmo, destacável a partir do cabo flexível, um contato de eletrodo de lado em funcionamento e um contato de eletrodo de lado 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 do cabo flexível, e

o contato de eletrodo de lado em funcionamento e o contato 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.

5. Dispositivo de iontoforese do tipo de cateter, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o dispositivo endoscópico compreende um controlador para ajustar um valor de corrente durante a energização e um tempo de energização como o tempo de administração, o controlador sendo disposto em um circuito de fonte de energia elétrica entre cada um de terminal de eletrodo de lado em funcionamento de fonte de energia elétrica e o terminal de eletrodo de lado que não está em funciona-

mento de fonte de energia elétrica e a fonte de energia elétrica CC pelo menos do valor de corrente.

5 6. Dispositivo de iontoforese do tipo de cateter, 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.

10 7. Dispositivo de iontoforese do tipo de cateter, 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.

15 8. Dispositivo de iontoforese do tipo de cateter, 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.

20 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 droga iônica;

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

30 uma segunda membrana de troca de íon que seleciona um íon dotado de polaridade oposta àquela do íon carregado da droga 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 droga contendo a droga iônica, a porção de suporte de solução de droga sendo disposta em uma

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 droga iônica, a primeira membrana de troca de íon sendo disposta em uma superfície dianteira da porção de suporte de solução de droga; e 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 droga iônica;

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 em uma superfície dianteira do eletrodo que não está em funcionamento;

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

a terceira porção de suporte de solução de eletrólito contendo a terceira solução de eletrólito, a terceira porção de suporte de solução de eletrólito sendo disposta em uma 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 droga iônica, a quarta membrana de troca de íon sendo disposta em uma superfície dianteira da terceira porção de suporte de solução de eletrólito.

Fig. 1

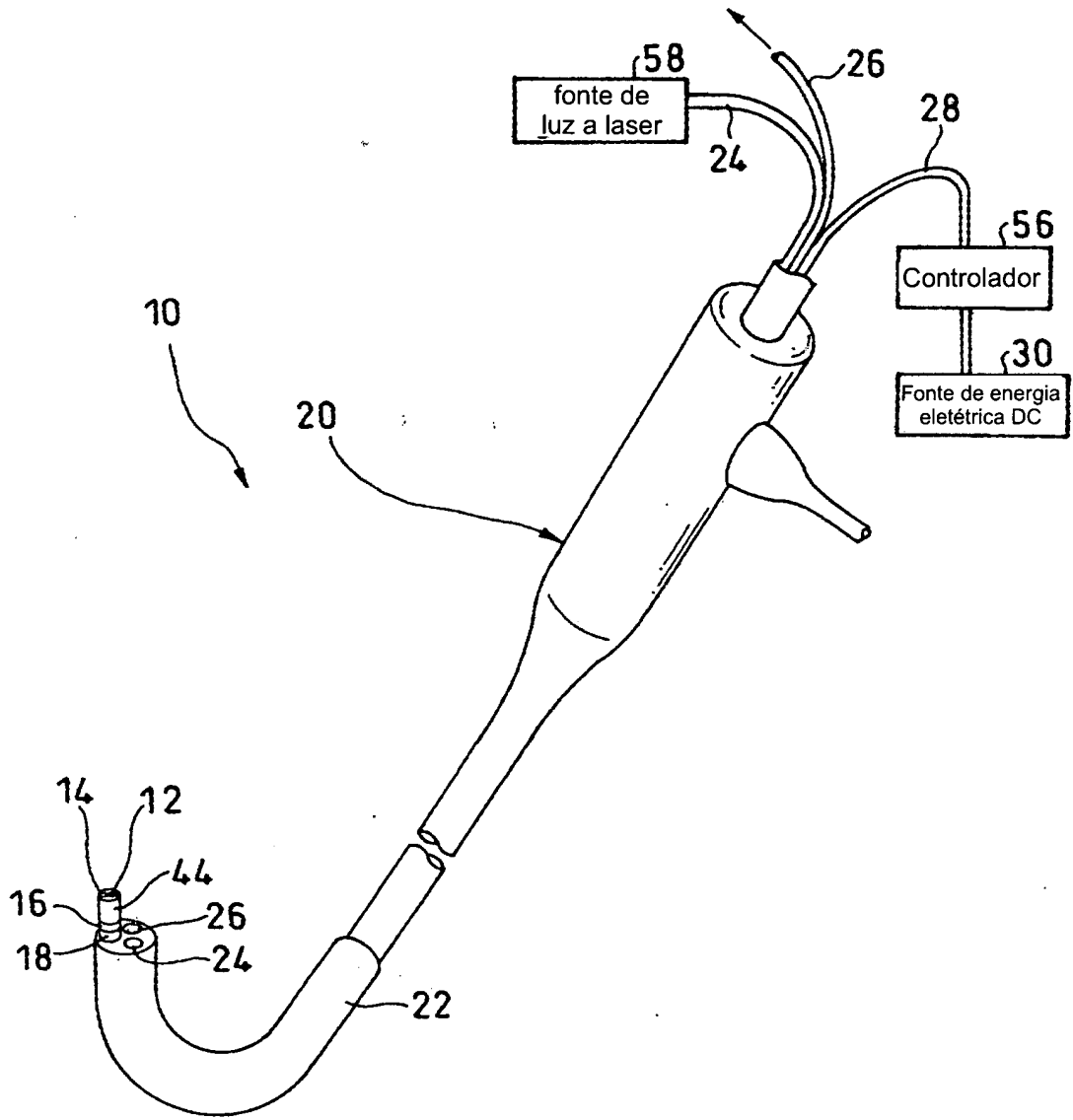


Fig. 2

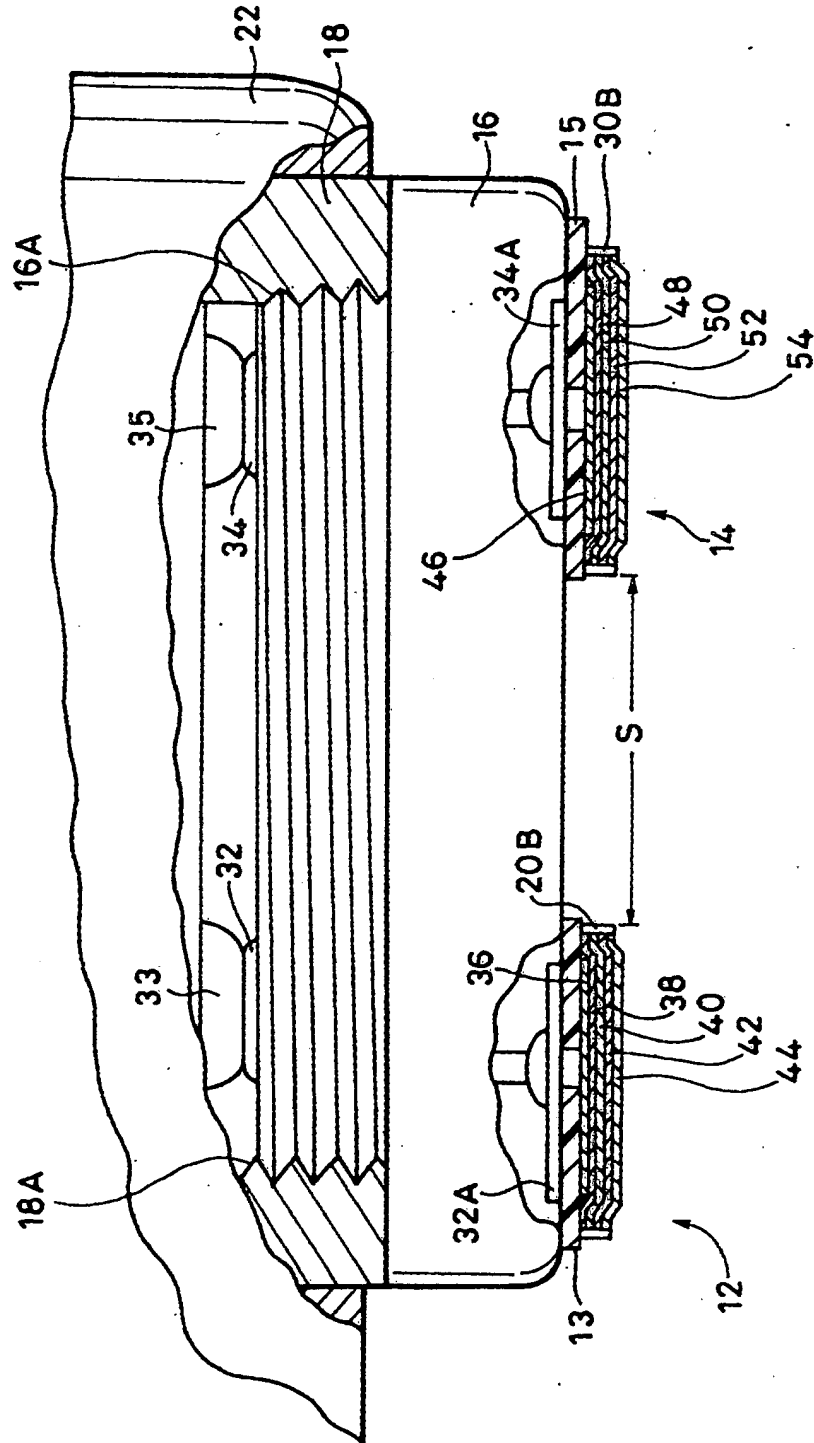


Fig. 3

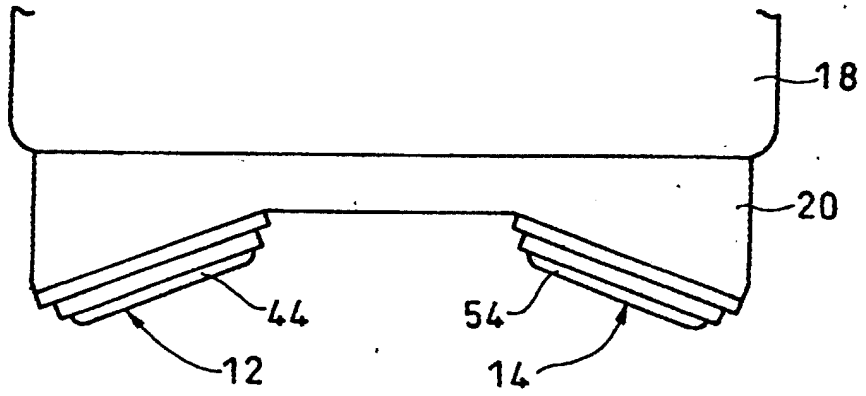
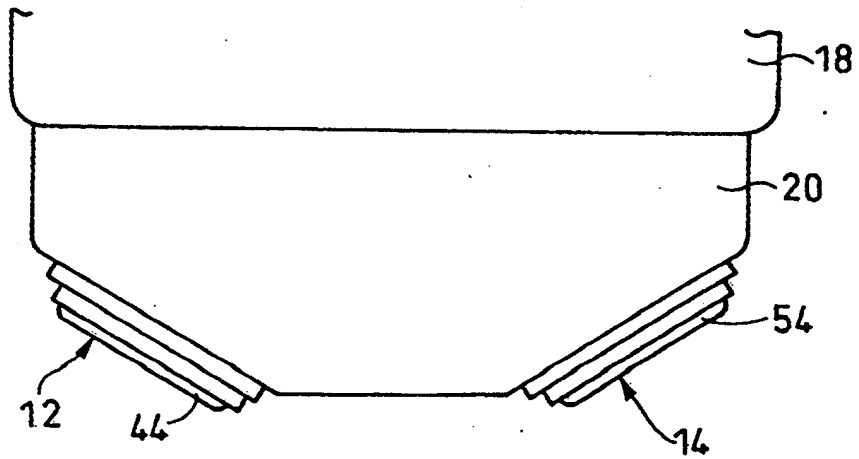


Fig. 4



**RESUMO**

Patente de Invenção: "**DISPOSITIVO DE IONTOFORESE DO TIPO DE CATETER**".

A presente invenção refere-se a um dispositivo de iontoforese do tipo de cateter (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 de um dispositivo endoscópico (20). A primeira membrana de troca de íon (44) e a quarta membrana de troca de íon (54) nas pontas dos conjuntos são trazidas em contato próximo, por exemplo, com o campo do câncer de um órgão digestivo de modo que uma solução de droga é induzida a permear por iontoforese de modo exato. Cada um de conjunto de eletrodo de lado em funcionamento (12) e o conjunto de eletrodo de lado que não está em funcionamento (14) é fixado à ponta of um membro em forma de barra (16). O membro em forma de barra (16) é destacável a partir da ponta do cabo flexível (18) e, conseqüentemente, é intercambiável integralmente com o cabo.