

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年3月22日 (22.03.2007)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2007/032446 A1

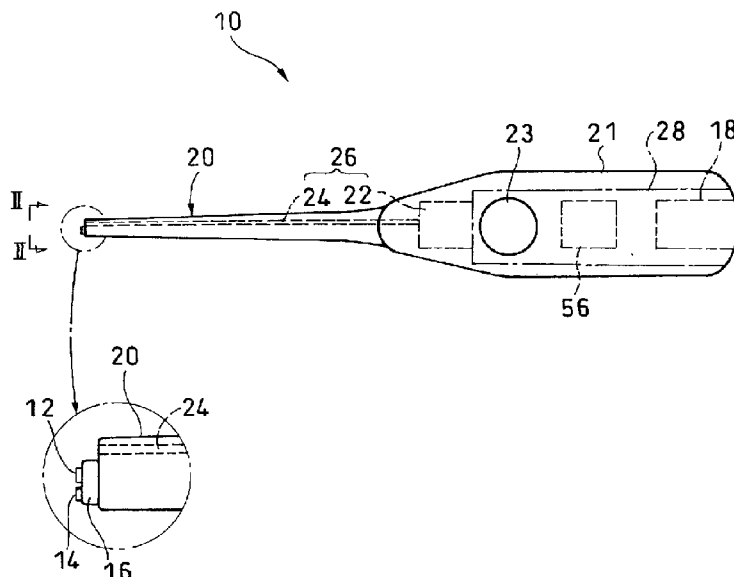
- (51) 国際特許分類:  
A61N 1/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/318295
- (22) 国際出願日: 2006年9月14日 (14.09.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2005-268318 2005年9月15日 (15.09.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トランスキュー・テクノロジー株式会社 (TRANSCUTANEOUS TECHNOLOGIES INC.) [JP/JP]; 〒1500022 東京都渋谷区恵比寿南一丁目6番10号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 秋山 英郎 (AKIYAMA, Hidero) [JP/JP]; 〒1500022 東京都渋谷

- 区恵比寿南一丁目6番10号 トランスキュー・テクノロジー株式会社内 Tokyo (JP). 中山 鳩夫 (NAKAYAMA, Mizuo) [JP/JP]; 〒1500022 東京都渋谷区恵比寿南一丁目6番10号 トランスキュー・テクノロジー株式会社内 Tokyo (JP). 松村 健彦 (MATSUMURA, Takehiko) [JP/JP]; 〒1500022 東京都渋谷区恵比寿南一丁目6番10号 トランスキュー・テクノロジー株式会社内 Tokyo (JP). 松村 昭彦 (MATSUMURA, Akihiko) [JP/JP]; 〒1500022 東京都渋谷区恵比寿南一丁目6番10号 トランスキュー・テクノロジー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 松山 圭佑, 外 (MATSUYAMA, Keisuke et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木二丁目10番12号 南新宿ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK,

[続葉有]

(54) Title: ROD TYPE IONTOPHORESIS DEVICE

(54) 発明の名称: ロッド型イオントフォーシス装置



(57) Abstract: Rod type iontophoresis device (10) comprising retention part (20) and, disposed at a distal end thereof, small working-side electrode structure (12) and non-working-side electrode structure (14). Pin-point infiltration of drug solution can be accomplished by closely adhering first ion exchange membrane (44) and fourth ion exchange membrane (54) provided at the distal end thereof to, for example, the site of skin cancer and carrying out iontophoresis. The working-side electrode structure (12) and non-working-side electrode structure (14) are mounted at a distal end of rodlike member (16), and the rodlike member (16) is freely attachable to or detachable from the distal end of the retention part (20), being replaceable integrally.

[続葉有]

WO 2007/032446 A1



MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: ロッド型イオンフォレーシス装置(10)は、保持部(20)の先端に小さな作用側電極構造体(12)と非作用側電極構造体(14)を備えて構成され、これらの先端の第1イオン交換膜(44)及び第4イオン交換膜(54)を、例えば、皮膚癌の部位に密着させてイオンフォレーシスにより、ピンポイントで薬液を浸透させる構成となっていて、作用側電極構造体(12)と非作用側電極構造体(14)はロッド状部材(16)の先端に取り付けられていて、このロッド状部材(16)は、保持部(20)の先端に着脱自在とされていて、一体で交換可能である。

## 明 細 書

### ロッド型イオンフォレーシス装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、薬剤イオンを生体に投与するためのロッド型イオンフォレーシス装置に関する。

#### 背景技術

[0002] 上記のようなイオンフォレーシス装置は、皮膚や粘膜に薬液を浸透させるものであって、従来、小さい場合でも直径が20mm程度の比較的広い面積の皮膚や粘膜を対象としている。

[0003] 一方、例えば、口内炎治療、口腔内の局所麻酔、歯科治療の局所麻酔等の口腔内の治療／処置、メラノーマ、皮膚癌等の外皮部の治療の場合、生体の一部(ピンポイント)である患部に、薬剤を直接注入することが治療効果を増大させる場合がある。

[0004] このような場合、注射するよりも、イオンフォレーシスによって薬剤を浸透させることが、非侵襲的であり好ましい。

[0005] 又、PDT(フォトダイナミックセラピー)に際して、光増感反応物質を投与してから、光を照射し、抗癌作用を期待するが、増感剤が体中に廻るため、患者は太陽光が照射されないようにする必要があり、又、患部以外に廻って副作用をもたらすことがある。従って、PDTでは、患部のみへの増感剤の投与が望まれていた。

#### 発明の開示

[0006] この発明は、例えば口腔内の局所麻酔、メラノーマ治療等の、医師が外部から視認できる生体の一部に薬液を浸透させる際に用いて好適なイオンフォレーシス装置を提供することを解決課題とする。

[0007] 以下の各実施例により上記課題を解決することができる。

[0008] (1)イオンフォレーシスによりイオン性薬剤を投与するために使用される作用側電極構造体及び非作用側電極構造体と、これらの作用側電極構造体及び非作用側電極構造体に異なる極性で接続される直流電源と、を有するイオンフォレーシス装置であって、前記作用側電極構造体及び前記非作用側電極構造体を支持するロッド

状部材と、このロッド状部材を着脱自在に支持する棒状の保持部とを有してなり、前記作用側電極構造体及び非作用側電極構造体は、前記ロッド状部材の先端に配置され、且つ、相互の間には、一定距離の隙間が設けられていることを特徴とするロッド型イオンフォレーシス装置。

- [0009] (2)前記イオン性薬剤は、光を吸収して作動する光増感反応物質であり、前記保持部は、前記作用側電極構造体の先端近傍から光を照射する照射光学系を有することを特徴とする(1)に記載のロッド型イオンフォレーシス装置。
- [0010] (3)前記保持部は、前記光増感反応物質が感応する波長の光を出射する発光ダイオード又はレーザダイオードからなる光源と、この光源から出射された光を前記ロッド状部材又はその近傍に導く照射用光ファイバーとを有してなることを特徴とする(2)に記載のロッド型イオンフォレーシス装置。
- [0011] (4)前記保持部内には前記直流電源からの配線が収容されていて、この配線を通じて直流電源の異なる極性に接続される電源側作用電極端子及び電源側非作用電極端子を有し、前記ロッド状部材は、前記保持部への取脱側基端に、前記電源側作用電極端子及び電源側非作用電極端子に対して、着脱時に接続又は離間する作用側電極端子及び非作用側電極端子を有し、これら作用側電極端子及び非作用側電極端子は、前記作用側電極構造体及び非作用側電極構造体における作用側電極及び非作用側電極に接続されていることを特徴とする(1)乃至(3)のいずれかに記載のロッド型イオンフォレーシス装置。
- [0012] (5)前記保持部には制御装置が設けられ、この制御装置は、前記電源側作用電極端子及び電源側非作用電極端子と前記直流電源との間の給電回路に配置され、通電時の電流値及び投与時間である通電時間のうち少なくとも電流値を調節するようにされたことを特徴とする(4)に記載のロッド型イオンフォレーシス装置。
- [0013] (6)前記作用側電極構造体及び非作用側電極構造体は、それぞれの中心軸線が平行になるように配置されていることを特徴とする(1)乃至(5)のいずれかに記載のロッド型イオンフォレーシス装置。
- [0014] (7)前記作用側電極構造体及び非作用側電極構造体は、それぞれの中心軸線が先端方向に拡開するように配置されていることを特徴とする(1)乃至(5)のいずれか

に記載のロッド型イオンフォレーシス装置。

[0015] (8)前記作用側電極構造体及び非作用側電極構造体は、それぞれの中心軸線が先端方向で交差するように配置されていることを特徴とする(1)乃至(5)のいずれかに記載のロッド型イオンフォレーシス装置。

[0016] (9)前記作用側電極構造体は、前記直流電源における、前記イオン性薬剤の帯電イオンと同種の極性に接続された前記作用側電極と、この作用側電極の前面に配置され、電解液を保持する電解液保持部と、この電解液保持部の前面に配置され、前記イオン性薬剤の帯電イオンと反対のイオンを選択する第2イオン交換膜と、この第2イオン交換膜の前面に配置され、前記イオン性薬剤を保持する薬液保持部と、この薬液保持部の前面に配置され、前記イオン性薬剤の帯電イオンと同種のイオンを選択する前記イオン交換膜である第1イオン交換膜と、を有してなり、前記非作用側電極構造体は、前記直流電源における、前記イオン性薬剤の帯電イオンと反対の極性に接続された前記非作用側電極と、この非作用側電極の前面に配置され、第2電解液を保持する第2電解液保持部と、この第2電解液保持部の前面に配置され、前記イオン性薬剤の帯電イオンと同種のイオンを選択する第3イオン交換膜と、この第3イオン交換膜の前面に配置され、第3電解液を保持する第3電解液保持部と、この第3電解液保持部の前面に配置され、前記イオン性薬剤の帯電イオンと反対のイオンを選択する前記イオン交換膜である第4イオン交換膜と、を有してなることを特徴とする(1)乃至(8)のいずれかに記載のロッド型イオンフォレーシス装置。

#### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施の形態の例に係るロッド型イオンフォレーシス装置を示す平面図

[図2]図1のII-II線に沿う拡大側面図

[図3]作用側電極構造体及び非作用側電極構造体の要部を拡大して示す断面図

[図4]作用側電極構造体及び非作用側電極構造体の他の配置例を示す平面図

[図5]作用側電極構造体及び非作用側電極構造体の更に他の配置例を示す平面図

[図6]本発明の実施例2に係るロッド型イオンフォレーシス装置の要部を拡大して示す正面図

[図7]同左側面図

発明を実施するための最良の形態

- [0018] 以下本発明を実施するための最良の形態について図面を参照して詳細に説明する。
- [0019] 図1、図2に示されるように、この最良の実施形態に係るロッド型イオンフォレーシス装置10は、イオン性薬剤を投与するために使用される作用側電極構造体12及び非作用側電極構造体14と、これらを一体的に支持するロッド状部材16と、前記作用側電極構造体12及び非作用側電極構造体14に異なる極性で接続される直流電源18と、を有して構成されている。
- [0020] 前記作用側電極構造体12及び非作用側電極構造体14は、ロッド状部材16の先端に取り付けられていて、このロッド状部材16は、棒状の保持部20の先端に着脱自在に支持され、これにより、作用側電極構造体12、非作用側電極構造体14はロッド状部材16と一体として交換可能とされている。前記保持部20の、ロッド状部材16の反対側の基端部は、人の手により握持可能に太径とされた握持部21とされている。
- [0021] 前記保持部20は、その内側に発光ダイオード(LED)あるいはレーザーダイオードからなる照射光源22、及び、この照射光源22から出射される光を前記ロッド状部材16の近傍に導く照射用光ファイバー24を含む照射光学系26を有している。前記照射用光ファイバー24は、図2に示されるように、先端がロッド状部材16に隣接して配置され、該先端から照射光を出射し、作用側電極構造体12が接触可能な位置での生体の患部等を照射するようにされている。
- [0022] 前記作用側電極構造体12及び非作用側電極構造体14は、電源回路28を介して前記直流電源18の異なる極性へ接続されている。又、照射光源22もスイッチ23を介して直流電源18に接続されている。
- [0023] 前記ロッド状部材16の保持部20側の端部には、作用側電極構造体12に接続される作用側電極端子32と非作用側電極構造体14に接続される非作用側電極端子34とが設けられている。
- [0024] これら作用側電極端子32と非作用側電極端子34は、ロッド状部材16を保持部20に取付けた時に、該保持部20側の電源側作用電極端子33及び電源側非作用電極

端子35にそれぞれ接続するようにされている。

- [0025] 前記電源側作用電極端子33及び電源側非作用電極端子35は、前記電源回路28を介して、更に外部に設けられている前記直流電源30に接続されている。
- [0026] 前記ロッド状部材16は、前記保持部20の先端よりも小さい直径の円柱状部材であって、保持部20の先端の雌ねじ部20Aに対して、雄ねじ部16Aによりねじ込んで取付け、且つ反対方向に回転させることによって取り外しできるようにされている。
- [0027] 前記作用側電極構造体12と非作用側電極構造体14は、図3に拡大して示されるように、それぞれの中心軸線が平行となるように配置されている。又、前記作用側電極構造体12は、ロッド状部材16側から作用側電極36と、電解液保持部38と、第2イオン交換膜40と、薬液保持部42と、第1イオン交換膜44と、をこの順で積層して構成されていて、直径が2～6mm程度の円板形状に形成されている。
- [0028] 前記作用側電極36は、ベースシート13の一方の面に塗布された、例えばカーボンペースト等の非金属導電フィラーが配合された導電塗料から構成するとよい。この作用側電極36を銅板や金属薄膜によって構成することもできるが、ここから溶出した金属が薬剤投与に際して生体に移行することも考えられるので、非金属性が好ましい。
- [0029] 前記電解液保持部38は、例えば、前記作用側電極36に塗布された電解質塗料から構成される。この電解質塗料は電解質を含有する塗料であり、水の電解反応(プラス極での酸化及びマイナス極での還元)よりも酸化又は還元され易い電解質、例えばアスコルビン酸(ビタミンC)やアスコルビン酸ナトリウム等の医薬剤、乳酸、シュウ酸、リンゴ酸、コハク酸、フマル酸等の有機酸及び/又はその塩を使用することが特に好ましく、これにより、酸素ガスや水素ガスの発生を抑制することが可能であり、又、溶媒に溶解した際に緩衝電解液となる組合せの複数種の電解質を配合することにより、通電中におけるpHの変動を抑制することもできる。
- [0030] 電解質塗料には、塗料としての塗布性や製膜性を向上させるために、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミド、ポリエチレングリコール等の親水性高分子が配合され、又、電解質塗料の粘度を調整するための水、エタノール、プロパノール等の溶媒が適当量配合される。更に、増粘剤、チキソ剤、消泡剤、顔料、香料、着色料等の適宜の追加的な成分を配合することもできる。

- [0031] 前記第2イオン交換膜40は、前記電解液保持部38に第2のイオン交換塗料を塗布することによって形成される。
- [0032] この第2のイオン交換塗料は、後述の、薬液保持部42中の薬物イオンと反対導電型のイオンを対イオンとするイオン交換基が導入されたイオン交換樹脂を含有する塗料であり、薬液保持部42における薬効成分がプラスの薬物イオンに解離する薬剤が使用される場合には陰イオン交換樹脂が配合され、逆に、薬効成分がマイナスの薬物イオンに解離する薬剤が使用される場合には陽イオン交換樹脂が配合される。
- [0033] 前記薬液保持部42は、前記第2イオン交換膜40に塗布された薬剤塗料からなり、水等の溶媒に溶解する等により薬効成分がプラス又はマイナスのイオン(薬物イオン)に解離する薬剤(薬剤の前駆体を含む)を含有する塗料であり、薬効成分がプラスのイオンに解離する薬剤としては、麻酔薬である塩酸リドカイン、麻酔薬である塩酸モルヒネ等を例示することができ、薬効成分がマイナスのイオンに解離する薬剤としては、ビタミン剤であるアスコルビン酸等を例示することができる。
- [0034] 前記第1イオン交換膜44は、薬液保持部42に塗布された第1のイオン交換塗料から形成されている。この第1のイオン交換塗料は、薬液保持部42中の薬物イオンと同一導電型のイオンを対イオンとするイオン交換基が導入されたイオン交換樹脂を含有する塗料であり、薬液保持部42の薬効成分が、プラス又はマイナスの薬物イオンに解離する薬剤が使用される場合には、陰イオン交換樹脂又は陽イオン交換樹脂が配合される。
- [0035] 上記陽イオン交換樹脂としては、ポリスチレン樹脂やアクリル酸系樹脂等の炭化水素系樹脂やパーフルオロカーボン骨格を有するフッ素系樹脂等の3次元的な網目構造を持つ高分子に、スルホン酸基、カルボン酸基、ホスホン酸基等の陽イオン交換基(対イオンが陽イオンである交換基)が導入されたイオン交換樹脂が制限無く使用することができる。
- [0036] 又、上記陰イオン交換樹脂としては、前記陽イオン交換樹脂と同様の3次元的な網目構造を持つ高分子に、1～3級アミノ基、4級アンモニウム基、ピリジル基、イミダゾール基、4級ピリジニウム基、4級イミダゾリウム基等の陰イオン交換基(対イオンが陰イオンである交換基)が導入されたイオン交換樹脂が制限無く使用できる。

- [0037] 前記非作用側電極構造体14は、非作用側ベースシート15の一方の面側に設けられた非作用側電極46と、第2電解液保持部48と、第3イオン交換膜50と、第3電解液保持部52と、第4イオン交換膜54とをこの順で積層して構成され、前記作用側電極構造体12と同様に円板形状とされている。
- [0038] 前記非作用側電極46は、前記作用側電極構造体12における作用側電極36と同様の構成であり、又、前記第2電解液保持部48及び第3電解液保持部52の構成及び成分も、前記電解液保持部38と同様である。
- [0039] 更に、前記第3イオン交換膜50は、前記第2電解液保持部48上に塗布されたイオン交換塗料から形成されている。このイオン交換塗料は、前記第1イオン交換膜44を形成している第1のイオン交換塗料と同様であり、第1イオン交換膜44と同様の、イオン交換膜として機能する。
- [0040] 前記第4イオン交換膜54は、前記第3電解液保持部52上に塗布された、上記と同様の第2のイオン交換塗料から形成されている。この第4イオン交換膜54は、第2イオン交換膜40と同様のイオン交換膜として機能する。
- [0041] 前記ベースシート13の他方の面には、作用側電極端子板32Aが設けられ、この作用側電極端子板32Aは、前記作用側電極構造体12の作用側電極36に対して、ベースシート13に設けたスルーホールを介して導通されると共に、前記作用側電極端子32に接続されている。
- [0042] 同様に、前記非作用側ベースシート15の他方の面には、非作用側電極端子板34Aが設けられていて、この非作用側電極端子板34Aは、非作用側電極構造体14の非作用側電極46に対して、非作用側ベースシート15に形成されたスルーホールを介して導通されると共に、前記非作用側電極端子34に接続されている。
- [0043] 前記作用側電極構造体12及び非作用側電極構造体14は、共に、その先端の前記第1交換膜44及び第4イオン交換膜54がそれぞれ露出されて、生体側に接触できるようにされている。
- [0044] 前記直流電源18は、例えばAC/DCコンバータからなり、この直流電源18と前記電源側作用電極端子33及び電源側非作用電極端子35との間の前記電源回路28には、通電時の電流値及び投与時間である通電時間のうち、少なくとも電流値を調

整する制御装置56が設けられ、一定範囲で電流値及び投与時間を調節できるようにされている。

[0045] ここで、前記作用側電極構造体12及び非作用側電極構造体14のそれぞれの先端の第1イオン交換膜44と第4イオン交換膜54とは、通電時にこれらの間に直接電流が流れないようにするために、一定の隙間Sが設けられている。この隙間Sは、前記第1イオン交換膜44及び第4イオン交換膜54の直径とほぼ等しい大きさとされている。

[0046] なお、上記実施の形態の例において、作用側電極構造体12及び非作用側電極構造体14の中心軸線が平行となるように取り付けられているが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば図4に示されるように作用側電極構造体12と非作用側電極構造体14の中心軸線が先端方向に向かって60°に交差するように配置してもよく、又、図5に示されるように、中心軸線が拡開するように構成してもよい。

[0047] これらの実施の形態の例では、棒状の保持部20の先端に、作用側電極構造体12と非作用側電極構造体14が隙間Sをもって配置されているので、体外(例えば、メラノーマ、皮膚癌等)又は口中の治療または処置(例えば、歯科治療の局所麻酔、口内炎治療、口腔内の局所麻酔、等)する際に、患部に薬液を浸透させる場合には、医師が握持部21をもって、先端の作用側電極構造体12の先端の第1イオン交換膜44を患部に密着させ、同時に非作用側電極構造体14の先端の第4イオン交換膜54も近傍の粘膜等に密着させて通電すれば、目的の個所に容易に目的の薬液をピンポイントで浸透させることができる。患部が口腔内のときは、スイッチ23をオンして、暗い患部に、照射光学系26の照射用光ファイバー24の先端から光を照射して、照明することができる。

[0048] 又、作用側電極構造体12と非作用側電極構造体14とをロッド状部材16と共に、保持部20から取脱できるので、容易に薬液の交換をすることができる。

[0049] 上記ロッド型イオンフォレーズ装置10は、例えば癌細胞に光増感反応物質を塗布した後に光を当ててこれを吸収させる抗癌療法であるフォトダイナミックセラピー(PDT)による治療の際に用いることができる。

[0050] この場合、前記作用側電極構造体12における薬液保持部42には、光増感反応物

質を保持し、前記照射光源22から照射用光ファイバー24を介して、光増感反応物質に吸収されるべき波長の光により、患部を照射できるように構成する。このPDTの場合、患部にイオントフォーシスによって光増感反応物質を浸透させた後は、作用側電極構造体12を患部からずらし、照射用光ファイバー24の先端を患部の位置として、光増感反応物質に吸収される光を照射する。

- [0051] 患部が複雑な形状の場合(2次元凸凹図形の場合)、第1イオン交換膜44の表面に前記形状を残すように遮光絶縁塗料で絵を描く。その状態で皮膚に押し付けてイオントフォーシスを行うと、患部のみに光増感反応物質が入ると同時に患部外周に遮光絶縁塗料が付着する。すなわち、光増感反応物質が正常部位に入らず、且つ、光も当たらないという、2重保護をすることができる。

### 実施例 1

- [0052] 次に、図6及び図7に示される本発明の実施例2に係るロッド型イオントフォーシス装置60について説明する。
- [0053] このロッド型イオントフォーシス装置60においては、保持部20の先端に照射用光ファイバー24に接続されるリング状のライトガイド62を設けると共に、作用側電極構造体12と非作用側電極構造体14とを、ロッド状部材16と共に、前後方向に癌にスライドできるようにしたものである。
- [0054] このスライド構造は、ボールペンにおける、先端を突出させ又は引込む2段階位置にするノック構造と同一であり、詳細な説明は省略する。
- [0055] 又、リング状のライトガイド62は、これに接続される照射用光ファイバー24の先端から出射される光がリング状に導かれ、且つ、その内周面から出光するように構成されている。
- [0056] 又、このライトガイド62の先端は、突出位置における前記作用側電極構造体12及び非作用側電極構造体14の先端とほぼ一致するようにされている。
- [0057] 従って、薬液投入時には、前記ロッド状部材16等を突出位置において、薬液投入後に、これを引込位置にすると、薬液を投入した幹部が作用側電極構造体12と離間し、その隙間に、ライトガイド62の内周面からの光が照射されることになる。
- [0058] なお、上記実施例は、保持部20に、照射用光ファイバー24が設けられたものであ

るが、PDTに用いられない場合、患部の照明が不要な場合は、照射用光ファイバー24を含む照射光学系26は不要である。

#### 産業上の利用の可能性

[0059] この発明において、イオンフォレーシス装置における作用側電極構造体及び非作用側電極構造体は、ロッド状部材の先端に設けられ、且つ、このロッド状部材は棒状の保持部の先端に着脱自在に支持されていて、例えばメラノーマの部位等のピンポイントにイオンフォレーシスによって抗癌剤を浸透させて、副作用が少なく、効率的に治療することができる。又、薬液はロッド状部材と共に作用側電極構造体及び非作用側電極構造体を、支持部材から取脱して、交換することができる。

## 請求の範囲

- [1] イオンフォレーシスによりイオン性薬剤を投与するために使用される作用側電極構造体及び非作用側電極構造体と、これらの作用側電極構造体及び非作用側電極構造体に異なる極性で接続される直流電源と、を有するイオンフォレーシス装置であつて、
- 前記作用側電極構造体及び前記非作用側電極構造体を支持するロッド状部材と、このロッド状部材を着脱自在に支持する棒状の保持部とを有してなり、前記作用側電極構造体及び非作用側電極構造体は、前記ロッド状部材の先端に配置され、且つ、相互の間には、一定距離の隙間が設けられていることを特徴とするロッド型イオンフォレーシス装置。
- [2] 請求項1において、
- 前記イオン性薬剤は、光を吸収して作動する光増感反応物質であり、前記保持部は、前記作用側電極構造体の先端近傍から光を照射する照射光学系を有することを特徴とするロッド型イオンフォレーシス装置。
- [3] 請求項2において、
- 前記保持部は、前記光増感反応物質が感応する波長の光を出射する発光ダイオード又はレーザーダイオードからなる光源と、この光源から出射された光を前記ロッド状部材又はその近傍に導く照射用光ファイバーとを有してなることを特徴とするロッド型イオンフォレーシス装置。
- [4] 請求項1乃至3のいずれかにおいて、
- 前記保持部内には前記直流電源からの配線が収容されていて、この配線を介して直流電源の異なる極性に接続される電源側作用電極端子及び電源側非作用電極端子を有し、
- 前記ロッド状部材は、前記保持部への取脱側基端に、前記電源側作用電極端子及び電源側非作用電極端子に対して、着脱時に接続又は離間する作用側電極端子及び非作用側電極端子を有し、
- これら作用側電極端子及び非作用側電極端子は、前記作用側電極構造体及び非作用側電極構造体における作用側電極及び非作用側電極に接続されていることを

特徴とするロッド型イオンフォレーシス装置。

[5] 請求項4において、

前記保持部には制御装置が設けられ、この制御装置は、前記電源側作用電極端子及び電源側非作用電極端子と前記直流電源との間の電源回路に配置され、通電時の電流値及び投与時間である通電時間のうち少なくとも電流値を調節するようにされたことを特徴とするロッド型イオンフォレーシス装置。

[6] 請求項1乃至5のいずれかにおいて、

前記作用側電極構造体及び非作用側電極構造体は、それぞれの中心軸線が平行になるように配置されていることを特徴とするロッド型イオンフォレーシス装置。

[7] 請求項1乃至5のいずれかにおいて、

前記作用側電極構造体及び非作用側電極構造体は、それぞれの中心軸線が先端方向に拡開するように配置されていることを特徴とするロッド型イオンフォレーシス装置。

[8] 請求項1乃至5のいずれかにおいて、

前記作用側電極構造体及び非作用側電極構造体は、それぞれの中心軸線が先端方向で交差するように配置されていることを特徴とするロッド型イオンフォレーシス装置。

[9] 請求項1乃至8のいずれかにおいて、

前記作用側電極構造体は、前記直流電源における、前記イオン性薬剤の帯電イオンと同種の極性に接続された前記作用側電極と、

この作用側電極の前面に配置され、電解液を保持する電解液保持部と、

この電解液保持部の前面に配置され、前記イオン性薬剤の帯電イオンと反対のイオンを選択する第2イオン交換膜と、

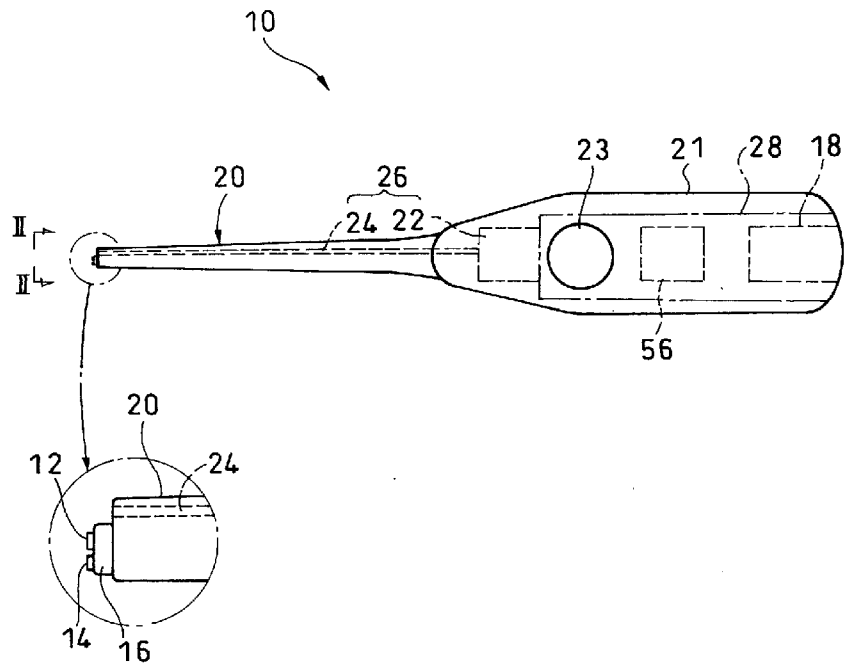
この第2イオン交換膜の前面に配置され、前記イオン性薬剤を保持する薬液保持部と、

この薬液保持部の前面に配置され、前記イオン性薬剤の帯電イオンと同種のイオンを選択する前記イオン交換膜である第1イオン交換膜と、

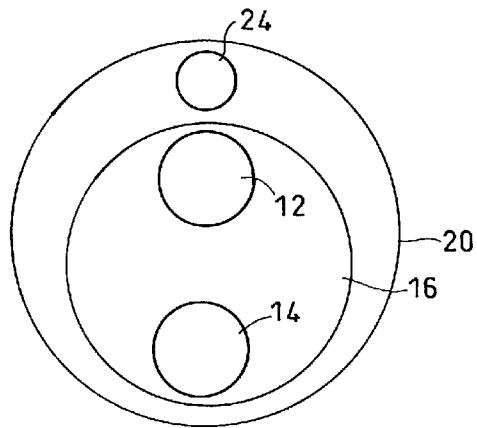
を有してなり、

前記非作用側電極構造体は、  
前記直流電源における、前記イオン性薬剤の帯電イオンと反対の極性に接続された前記非作用側電極と、  
この非作用側電極の前面に配置され、第2電解液を保持する第2電解液保持部と、  
この第2電解液保持部の前面に配置され、前記イオン性薬剤の帯電イオンと同種のイオンを選択する第3イオン交換膜と、  
この第3イオン交換膜の前面に配置され、第3電解液を保持する第3電解液保持部と、  
この第3電解液保持部の前面に配置され、前記イオン性薬剤の帯電イオンと反対のイオンを選択する前記イオン交換膜である第4イオン交換膜と、  
を有してなることを特徴とするロッド型イオンフォレーシス装置。

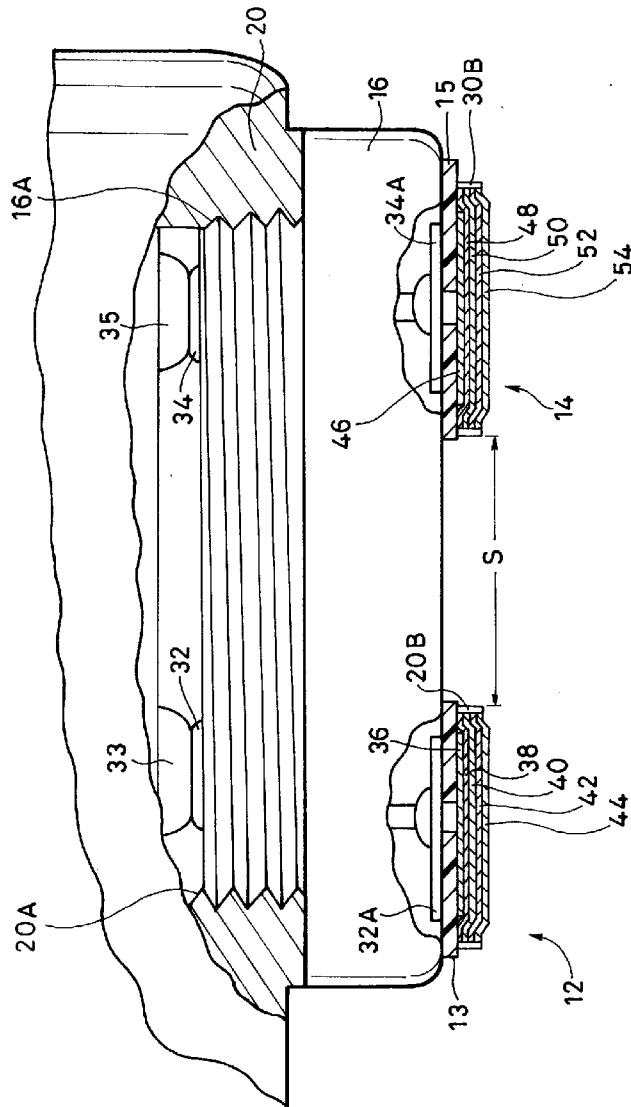
[図1]



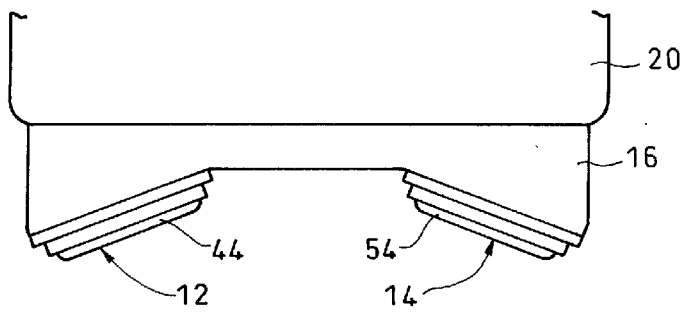
[図2]



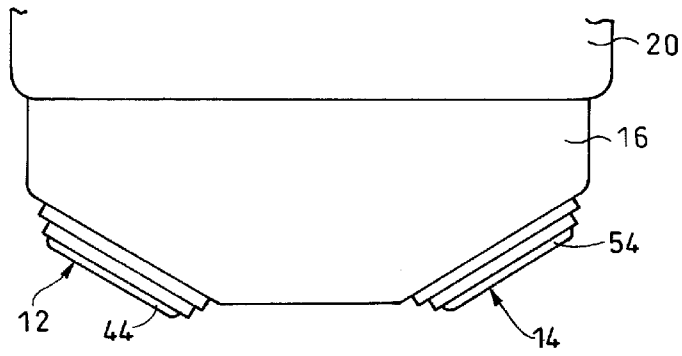
[図3]



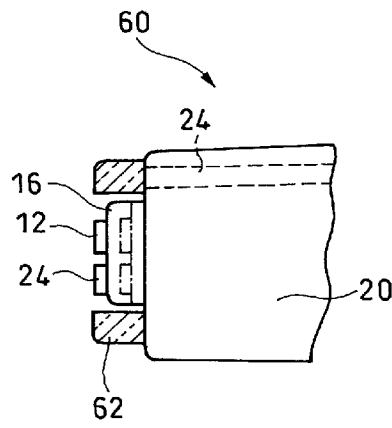
[図4]



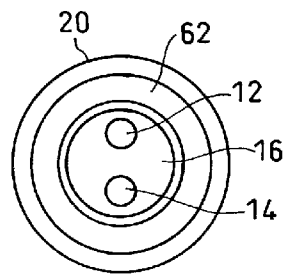
[図5]



[図6]



[図7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2006/318295

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
A61N1/30(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A61N1/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-535100 A (Cyto Pulse Sciences, Inc.), 22 October, 2002 (22.10.02), Full text; all drawings & US 6603998 B1 & WO 2000/044438 A1	1 2-9
Y	WO 2004/028626 A1 (DURET, Francois), 08 April, 2004 (08.04.04), Full text; all drawings & JP 2006-500133 A	2-9
Y	JP 2000-237329 A (R and R Ventures Kabushiki Kaisha), 05 September, 2000 (05.09.00), Full text; all drawings (Family: none)	9

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 11 October, 2006 (11.10.06)	Date of mailing of the international search report 24 October, 2006 (24.10.06)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61N1/30(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61N1/30		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2002-535100 A (サイト パルス サイエンス、インコーポレ イテッド) 2002. 10. 22, 全文、全図 & US 6603998 B1 & WO 2000/044438 A1	1 2-9
Y	WO 2004/028626 A1 (DURET, Francois) 2004. 04. 08, 全文、全図 & JP 2006-500133 A	2-9
Y	JP 2000-237329 A (アール アンド アール ベンチャーズ株式会 社) 2000. 09. 05, 全文、全図 (ファミリーなし)	9
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 11. 10. 2006	国際調査報告の発送日 24. 10. 2006	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 北村 英隆 電話番号 03-3581-1101 内線 3346	31 3421