

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007年8月9日 (09.08.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/088897 A1(51) 国際特許分類:
A61N 1/30 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/051614

(22) 国際出願日: 2007年1月31日 (31.01.2007)

(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2006-023464 2006年1月31日 (31.01.2006) 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・テクノロジーズ株式会社 (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): 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・テクノロジーズ株式会社内 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・テクノロジーズ株式会社内 Tokyo (JP). 芝田 勉 (SHIBATA, Tsutomu) [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・テクノロジーズ株式会社内 Tokyo (JP).

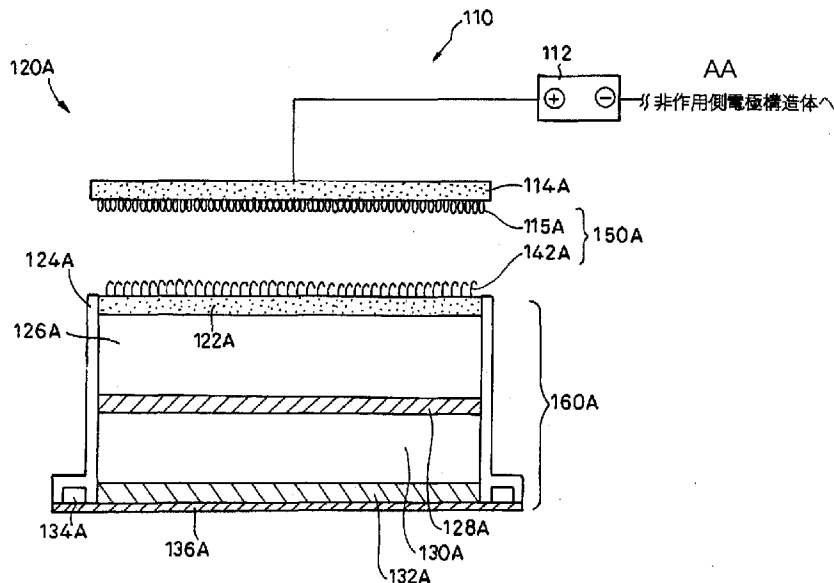
(74) 代理人: 松山 圭佑, 外 (MATSUYAMA, Keisuke et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木二丁目10番12号 南新宿ビル Tokyo (JP).

(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, GT, 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, 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.

[続葉有]

(54) Title: IONTOPHORESIS SYSTEM OF CARTRIDGE TYPE

(54) 発明の名称: カートリッジ型イオントフォレーシス装置



AA TO ELECTRODE CONSTRUCT IN NON-WORKING SIDE

(57) Abstract: An iontophoresis system wherein an electrode construct in the non-working side to be used for administering a drug ion by iontophoresis is composed of a first power collector electrically connected to a power system and a first cartridge having a drug ion, and the first cartridge is structurally and electrically connected in a separable manner to the first power collector with the use of a mechanical fastener mechanism.

[続葉有]

WO 2007/088897 A1



(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, 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).

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。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: イオントフォレーシスは、イオントフォレーシスにより薬物イオンを投与するために使用される作用側電極構造体を、電源装置と電氣的に接続される第1集電体と、薬物イオンを備えた第1カートリッジで構成し、且つ、第1カートリッジを第1集電体に対して、メカニカルファスナー機構により、構造的及び電氣的に接続・分離可能とする。

明 細 書

カートリッジ型イオントフォレーシス装置

技術分野

[0001] 本発明は、薬物イオンを生体に投与するためのイオントフォレーシス装置、更に詳しくは、薬物イオンが保持される薬液保持部をカートリッジとして交換可能なイオントフォレーシス装置に関する。

背景技術

[0002] 皮膚や粘膜から、薬物を生体に浸透させるための方法の一つとしてイオントフォレーシスがある。イオントフォレーシスは、薬液を皮膚や粘膜に当接させた状態で薬液中の薬物イオンと同一導電型の電圧を印加することによって薬物イオンを電氣的に駆動して皮膚や粘膜を経由して生体内に移行させるものである。

[0003] 又、薬物イオンの帯電イオンと同種の導電型のイオンを選択的に通過させる機能を有するイオン交換膜や薬物イオンの帯電イオンと反対の導電型のイオンを選択的に通過させる機能を有するイオン交換膜を備え、更に、薬物イオンが保持される部位とは別に、溶媒である水よりも電気分解されやすい物質を含んだ電解質部位を備え、薬物イオンを効率的に投与するようにしたイオントフォレーシス装置が知られている（例えば、特開2004－188188号公報参照）。

[0004] 又、特開2004－202057号公報に記載されるように、薬物イオンをイオン交換膜で封入した封入物を、いわばカートリッジとして取り替えることによって、装置全体を取り替えることなく、その封入物のみを取り替えることによって、異なる薬物イオンを投与する装置も知られている。

[0005] しかしながら、特開2004－188188号公報に記載されるようなイオントフォレーシス装置において、薬物イオンは装置全体として一体不可分の部位に配置されているため、異なる薬物イオンを投与したい場合には、装置全体を取り替える必要があった。

[0006] 一方、特開2004－202057号公報に記載されるイオントフォレーシス装置の場合には、確かに、投与したい薬物イオンを含んだ封入物のみを取り替えることで、装置全体を取り替えることなく種々の薬物の投与を可能としている。しかし、単に、イオン

交換膜に薬物イオンを封入して密封しただけの状態では、イオン交換膜自体の強度の関係から、この封入物に衝撃が加わった場合に、破損する可能性がある。又、薬物イオンが含まれる部分(薬液保持部)のみをいわゆる封入物としてカートリッジ化し、必要に応じて取り替える場合には、その他の電解質層等をチューブ入りのペースト又はゲル状物として更に携帯する必要があることも特許文献2において示唆されており、携帯し再注入する行為が不便だけでなく、患者の皮膚等の外界に接触したものを再使用することになり、安全性上、衛生上の問題が生じやすい。

[0007] 更に、特開2004-202057号公報においては、当該封入物と装置自体との結合態様が必ずしも明らかとなっていないが、単に、当該封入物の上から装置を当接させて使用するのであれば、使用の際常に当該装置自体を封入物に対して押下しておく必要があり、この点においても不便である。

[0008] 更に、装置自体と封入物との接触状態(電氣的な接続状態)が常に良好に保たれていない場合には、電氣的な駆動により薬物イオンを生体内へと投与する本来の機能が発揮できない場合もある。

発明の開示

[0009] 本発明は、これらの問題点を解決するべくなされたものであって、薬物イオンが含まれるカートリッジ部と装置本体との接続状態を良好に保ちつつ、様々な薬物イオンをカートリッジとして、必要に応じ取り替えることのできるイオントフォレーシス装置を提供することをその課題とする。

[0010] 以下で説明する実施形態のように、イオント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、前記作用側電極構造体に第1導電型で接続され且つ前記非作用側電極構造体に第2導電型で接続される電源装置と、を備えたイオントフォレーシス装置であって、少なくとも前記作用側電極構造体は、前記電源装置と電氣的に接続される第1集電体と、前記イオン性薬剤を備えた第1カートリッジから構成され、且つ、前記第1カートリッジ及び前記第1集電体は、メカニカルファスナー機構により、構造的及び電氣的に接続・分離可能として構成することにより、上記課題を解決するものである。

[0011] これにより、装置全体を取り替えることなく、様々な薬物イオンをカートリッジとして必

要に応じ取り替えることが可能となる。又、メカニカルファスナー機構によりカートリッジと集電体(装置本体)とが構造的に安定し、使用時常にカートリッジ部が外れないように押下しておく必要もなく、同時に、電氣的にも良好に接続される。又、同一種類の薬物イオンであっても、装置自体の大きさを大型化することなく、カートリッジを取り替えることによって大量の薬物イオンを投入することも可能となる。又、カートリッジと集電体とを結合するまでの間に、結合する面(フック部及びループ部)を保護するためのライナー等を配置しなくとも問題ない。

[0012] 又、前記メカニカルファスナー機構は、前記集電体又は前記第1カートリッジのいずれか一方側に設けられたループ部と、他方側に設けられたフック部とからなり、前記ループ部及びフック部は、共にその少なくとも一部がカーボンから構成されることによって導電性を有するように構成してもよい。

[0013] これにより、メカニカルファスナー機構自体に通電性を持たせることができ、別途電氣的接続のための構造を設ける必要がない。

[0014] 又、前記メカニカルファスナー機構は、前記集電体又は前記第1カートリッジのいずれか一方側に設けられたループ部と、他方側に設けられたフック部とからなり、前記ループ部及びフック部は、共にその少なくとも一部の表面がメッキ処理されることによって導電性を有するように構成してもよい。

[0015] これにより、市場に流通しているメカニカルファスナーを利用して、低コストで当該メカニカルファスナー機構を構成することができる。

[0016] 又、前記メカニカルファスナー機構は、前記集電体又は前記第1カートリッジのいずれか一方側に設けられたループ部と、他方側に設けられたフック部とからなり、前記ループ部及び前記フック部のいずれか一方は、その少なくとも一部がカーボンから構成されることによって導電性を有しており、他方は、その少なくとも一部の表面がメッキ処理されることによって導電性を有しているように構成してもよい。

[0017] これにより、例えば、メカニカルファスナー機構のループ部側においては、カーボン繊維を利用してループを構成でき、一方、フック部側においては、市場に流通する材料にメッキ処理を施すことによって通電性を確保することができる。

[0018] 又、更に、前記非作用側電極構造体は、前記電源装置と電氣的に連結される第2

集電体と、前記薬物イオンを備えた第2カートリッジから構成され、且つ、前記第2カートリッジは、前記第2集電体に対して、メカニカルファスナー機構により、構造的及び電氣的に接続・分離可能に構成してもよい。

[0019] これにより、非作用側電極構造体においても、作用側電極構造体とは異なる極性の薬物イオンを生体に同時に投与することが可能となる。

[0020] なお、本明細書及び特許請求の範囲において、「前面」とは、当該装置の使用時において、より生体等の薬物イオンの投与対象に近い側を意味し、「後面」とは、当該装置の使用時において、より生体等の薬物イオンの投与対象から離れた側を意味する。

[0021] 又、ここでいう「第1の導電型」、「第2の導電型」とは、電気の極性のことを意味している。例えば「第1の導電型」がプラスであるとすれば、「第2の導電型」はマイナスとなる。

[0022] 仮に、「第1の導電型」がプラスとすれば、「第1の導電型の電極」はアノード、「第1の導電型のイオン」はカチオンとなる。一方、「第2の導電型の電極」はカソード、「第2の導電型のイオン」はアニオンとなる。

[0023] これにより、薬物イオンが含まれるカートリッジ部と装置との構造的及び電氣的な接続状態を良好に保ちつつ、様々な薬物イオンをカートリッジとして、必要に応じ取り替えることのできるイオントフォレーシス装置を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明に係るイオントフォレーシス装置の全体概略図

[図2]図1における作用側電極構造体の断面図

[図3]メカニカルファスナーの係合状態を示す図

[図4]メカニカルファスナーの構成例を示す図

発明を実施するための最良の形態

[0025] 以下、添付図面を用いて、本発明に係る実施形態の一例を詳細に説明する。

[0026] 図1は、本発明の実施形態の一例であるイオントフォレーシス装置110の概略構成図である。

[0027] イオントフォレーシス装置110は、作用側電極構造体120Aと、非作用側電極構造

体120Bとが、それぞれ電源装置112に接続されている。又、作用側電極構造体120Aには、生体S内に投与するための薬物イオンが備わっている。

[0028] 図2は、図1における作用側電極構造体120Aを詳細に示す断面図である。なお、説明の便宜上、薬効成分がカチオンに解離する薬剤(例えば麻酔薬である塩酸リドカインあるいは塩酸モルヒネ等)を投与するためのイオントフォーシス装置を例として説明するが、これとは逆に、薬効成分がアニオンに解離する薬剤(例えばビタミン剤であるアスコルビン酸等)を投与するためのイオントフォーレーシス装置の場合は、以下の実施形態における電極に印加される電圧、及びイオン交換膜乃至イオン交換樹脂に導入される交換基の極性を入れ替えることにより構成することができる。又、説明の便宜上、作用電極構造体のみを取り出して説明しているが、非作用側電極構造体においても同様な構成とすることは勿論可能である。

[0029] 電源装置112は、1次電池や蓄電池(二次電池、キャパシタ含む)、更には燃料電池など種々のものを使用することが可能である。

[0030] 作用側電極構造体120Aは、電源装置112のアノード(第1導電型)と接続され、導電性を有する第1集電体114Aと、第1カートリッジ160Aとで構成される。

[0031] 第1集電体114Aは、任意の導電性材料で構成することが可能である。例えば、金属は勿論のこと、樹脂の表面に導電性を有する表面処理を施したものや、更には、カーボンを用いて構成することも可能である。又、第1集電体114Aの前面側には、後述するフック部142Aと結合可能なループ部115Aが電気的一体的に設けられている。

[0032] なお、ループ部115A及びフック部142Aでメカニカルファスナー(ベルクロファスナー)機構150Aを構成している。このメカニカルファスナー機構150Aは図3に示すように、互いを一定程度以上の圧力で密着させることによって、ループ部115A及びフック部142Aが係合し、構造的に一体化される。又、一体化した後においても、一定程度以上の力(引っ張り力)を加えることで、剥離することも可能である。

[0033] ループ部115Aは、メカニカルファスナー機構150Aの構成要素であり、導電性を有する部材で形成されている。本実施形態においては、当該ループ部115Aは、ポリアミド樹脂などの樹脂製繊維Pと、カーボン繊維Cとが撚り合わされて構成され(図4

(A)参照)、通電性と強度とを両立させている。勿論この構成に限定されるものではなく、ループ部全体をカーボン繊維で構成し、より導電性を高めることも可能である。又、図4(B)に示すように、複数のループのうちの一部をカーボン繊維で構成したループLcとして、残りを樹脂製繊維からなるループLpとしてもよい。又、図4(C)に示すように、ポリアミド樹脂製等のループのうち、一部(又は全部)を導電性を有するメッキ処理を施した導電性ループLdとしてもよい。このようにすれば、市場に流通するメカニカルファスナーを処理して使用でき、製作コストを削減することが可能となる。

[0034] なおここでの「メッキ処理」は導電性を有する限りにおいて全てのメッキ処理が含まれるが、例えば、金メッキ、銀メッキ、ロジウムメッキ、白金メッキ、パラジウムメッキ、ルテニウムメッキ、銅メッキ、錫メッキ、錫-鉛合金メッキ、鉛メッキ、インジウムメッキなどが適用可能であり、人体に対する影響を最小限に抑えることを考慮するならば、特に金メッキ、白金メッキが好ましい。以下で説明するメッキ処理においても同様である。

[0035] 第1カートリッジ160Aは、複数のフック部142Aと、該フック部142Aの前面に配置され、該フック部142Aと電氣的に接続された作用側電極122Aと、該作用側電極122Aの前面に配置され、電解液が保持される電解液保持部126Aと、該電解液保持部126Aの前面に配置されるアニオン交換膜(第2イオン選択性膜)128Aと、該アニオン交換膜128Aの前面に配置され、薬物イオンが保持される薬液保持部130Aと、該薬液保持部130Aの前面に配置されるカチオン交換膜(第1イオン選択性膜)132Aと、が容器124Aの中に収容されている。又、容器124Aの最も前面側の外周部には当該第1カートリッジ160Aを生体Sに貼付するための粘着部134Aが周設されており、該粘着部134A及びカチオン交換膜132Aを保護するための第1ライナー136Aが剥離可能に設けられている。

[0036] フック部142Aは、メカニカルファスナー機構150Aの構成要素であり、通電性を有する部材で形成されている。本実施形態においては、当該フック部142Aは、合成樹脂とカーボンとが混合されて構成され、通電性と強度とを両立させている。勿論この構成に限定されるものではなく、フック部全体をカーボン材料で構成し、より導電性を高めることも可能である。又、図4(B)に示すように、複数のフックのうちの一部をカーボン材料からなるフックHcで構成し、残りを合成樹脂からなるフックHsとしてもよい。

又、図4(C)に示すように、合成樹脂製等のフックHsのうち、一部の(又は全部の)フックに対して導電性を有するメッキ処理を施して、導電性フックHdとしてもよい。このようにすれば、市場に流通するメカニカルファスナーを処理して使用でき、製作コストを削減することが可能となる。なお、図面においては「釣り針」状のフックを記載しているが、例えばキノコ形状のフック部であってもよい。なお、本実施形態においては、第1集電体114A側にループ部115Aが形成され、第1カートリッジ160A側にフック部142Aが形成されているが、逆であってもよい。

[0037] 作用側電極122Aは、任意の導電性材料を用いることができるが、本実施形態のように後述する電解液保持部126Aが存在するような場合には、炭素電極(カーボン電極)を用いるのが好ましい。

[0038] 電解液保持部126Aは、長時間にわたってイオントフォーシス装置の通電性を確保するための電解液を保持するものであり、この電解液としてはリン酸緩衝食塩水や有機酸類の水溶液を使用することが可能である。より好ましくは、水の電解反応(アノード電極における酸化反応及びカソード電極における還元反応)よりも酸化又は還元され易い電解質、例えば、リン酸第1鉄、リン酸第2鉄等の無機化合物、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物質、乳酸、シュウ酸、リンゴ酸、コハク酸、フマル酸の有機酸及び／又はその塩、又はこれらの混合物を使用することにより、水の電解によるガスの発生及びこれによる導電抵抗の増大あるいはpH値の変動を防止することも可能である。勿論、ここで説明した物質に限定される趣旨のものではない。

[0039] アニオン交換膜128Aは、は、アニオンを選択的に通過させる機能を有するイオン交換膜であり、例えば、株式会社トクヤマ製ネオセプタ(NEOSEPTA)AM-1、AM-3、AMX、AHA、AMH、ACS等のアニオン交換膜を特に制限無く使用できる。又、ポリオレフィン樹脂、塩化ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂からなる多孔質フィルムの孔の一部又は全部に、アニオン交換樹脂が重合されたタイプのアニオン交換膜を特に好ましく使用することができる。この場合のアニオン交換樹脂の充填は、スチレンージビニルベンゼン、クロロメチルスチレンージビニルベンゼン等の架橋性単量体に重合開始剤を配合した溶液を、上記多孔質フィル

ムの孔中に含浸させた後に重合させ、この重合体に1乃至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アニオン交換基を導入することにより行なうことができる。

[0040] 薬液保持部130Aは、投与目的となる薬物イオンが含まれている。本実施形態のように、作用側電極構造体120Aが、電源装置112のアノードに接続されている場合には、薬液保持部130Aには薬効成分がカチオンに解離する、例えば、局所麻酔剤（塩酸プロカイン、塩酸リドカイン等）、胃腸疾患治療薬（塩化カルニチン等）、骨格筋弛緩剤（臭化バンクロニウム等）、抗生物質（テトラサイクリン系製剤、カナマイシン系製剤、ゲンタマイシン系製剤）が保持されている。一方本実施形態では示していないが、作用側電極構造体が電源装置112のカソードに接続されるような場合には、当該薬液保持部には薬効成分がアニオンに解離する、例えば、ビタミン（リン酸リボフラビン、ニコチン酸、アスコルビン酸、葉酸等）、副腎皮質ホルモン（ヒドロコルチゾン系水溶性製剤、リン酸プレドニゾロンナトリウム、リン酸デキサメタゾンナトリウム等のデキサメサゾン系、プレドニゾン系水溶性製剤等）、抗菌薬（キノロン系製剤）が保持されている。

[0041] カチオン交換膜132Aは、カチオンを選択的に通過させる機能を有するイオン交換膜であり、例えば、株式会社トクヤマ製ネオセプタ（NEOSEPTA）CM-1、CM-2、CMX、CMS、CMB等のカチオン交換膜を特に制限無く使用できる。又、ポリオレフィン樹脂、塩化ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等からなる多孔質フィルムの孔の一部又は全部に、カチオン交換樹脂が充填されたタイプのカチオン交換膜を特に好ましく使用することができる。この場合のカチオン交換樹脂の充填は、例えば、スチレンージビニルベンゼン、クロロメチルスチレンージビニルベンゼン等の架橋性単量体に重合開始剤を配合した溶液を上記多孔質フィルムの孔中に含浸させた後に重合させ、この重合体にスルホン酸基、カルボン酸基、ホスホン酸基等のカチオン交換基を導入することにより行なうことができる。

[0042] 粘着部134Aは、粘着性を有するヒドロゲルなどで構成され、作用側電極構造体120A（更にはイオントフォーシス装置110自体）を生体S等の薬物イオン投与対象に対して貼付可能であり、更に、必要に応じて剥がした後の再貼付も許容する。

- [0043] 第1ライナー136Aは、粘着部134A及びカチオン交換膜132Aに油脂や埃等が付着して粘着力が低下したり、薬物イオンの投与効率が低下するのを防止する等のために設けられており、単層又は複層のフィルムにより構成される。
- [0044] 続いて、イオントフォーシス装置110の作用について説明する。
- [0045] 当該装置110を使用する場合には、最初に、第1カートリッジ160Aを第1集電体114Aに取り付ける必要がある。
- [0046] 図1に示す実施形態の場合には、第1集電体114Aのループ部115Aと第1カートリッジ160Aのフック部142Aとを密着させる。これにより、第1集電体114Aと、第1カートリッジ160Aとが構造的及び電氣的に接続される。なお、このメカニカルファスナー機構150Aは、一旦連結した後であっても自在に取り外す(剥離する)ことが可能である。このように、簡易な構成で脱着を実現できると同時に、確実に構造的及び電氣的な接続、分離が可能となっている。又、非作用側電極構造体に同様の構成を採用している場合には、非作用側電極構造体においても同様の操作が必要である。
- [0047] その後、当該作用側電極構造体120A(及び非作用側電極構造体120B)を生体Sに貼付した後、電源装置112から電気を印加することによって、薬物イオンの投与が開始される。
- [0048] 電源112から作用側電極122Aへと電流が伝達されると、電解液保持部126Aに備わる電解液が酸化される。例えばリン酸第1鉄の場合であればリン酸第2鉄へと変化する。そうすると、電解液保持部126Aに備わるカチオンとアニオンのバランスが崩れる(カチオンが多くなる)こととなる。このバランスを補うために、電解液保持部126Aのカチオンは薬液保持部130Aの方向に移動しようとする。一方、薬液保持部130Aに備わるアニオンも、電解液保持部126Aの方向に移動してバランスを保とうとする。しかしながら、電解液保持部126Aと薬液保持部130Aとの間に位置するアニオン交換膜128Aの存在により、カチオンは通過できずにアニオンのみが選択的に透過されることになる。即ち、電解液保持部126Aから薬液保持部130Aへのカチオンの移動は認められず、薬液保持部130Aから電解液保持部126Aへのアニオンの移動のみが許容される。そうすると、今度は、薬液保持部130Aのカチオンとアニオンのバランスが崩れてしまう。更に、このバランスの崩れを補うために、薬液保持部130Aの

カチオンはカチオン交換膜132Aを通過して作用側電極構造体120Aの外部(生体S側)へと移動してバランスを保とうとする。一方、カチオン交換膜132Aが接触する生体S側(生体S内部)からも、このバランスの崩れを補うために、生体S内のアニオンが薬液保持部130Aへと移動してバランスを保とうとする。しかしながら、薬液保持部130Aと生体Sとの間に位置するカチオン交換膜132Aの存在により、アニオンは通過できず、カチオンのみが選択的に通過されることになる。即ち、生体Sから薬液保持部130Aへのアニオンの移動は認められず、薬液保持部130Aから生体S側へのカチオンの移動のみが許容される。このときのカチオン(薬物イオン)は、カチオン交換膜132Aに選択的に透過されるため、生体S側へと移動することが可能となっている。

[0049] このような作用を経て薬物イオンが投与される。

[0050] このとき、第1集電体114Aと作用側電極122Aとは、ループ部115A及びフック部142Aを介して電氣的に接続されている。又、構造的にも接続されてるため、装置の使用時において、装置を手で押えておく(押下)作業は不要である。

[0051] 又、このメカニカルファスナー機構150Aは、一旦取り付けたカートリッジを自在に取外すことが出来るため、必要に応じて異なる薬物イオンが封入されたカートリッジを取り替えることによって、種々の疾患に対応できる。又、同種のカートリッジを交換することによって、装置を大型化することなく、大量の薬物イオンを投与することも可能である。又、カートリッジ部分のみを取り替えるため、使用後の廃棄物の量が削減できる。又、カートリッジには、薬物イオンの他、必要となる電解液を保持した電解液保持部も一体化されているため、別途電解質のペーストやゲル状物を携帯する必要もない。

[0052] 又、図示はしていないが、非作用側電極構造体にも上述した作用側電極構造体と同一の構成(但し極性は異なる)を採用することによって、作用側電極構造体における第1導電型の薬物イオンの投与と並行して、第2導電型の薬物イオンを投与することが可能となる。

[0053] なお、上記説明した実施形態においては、作用側電極構造体(又は／及び非作用側電極構造体)における最上部に位置する構造部分のみを集電体部分とし、その他

の部分を実カートリッジ部分として説明している。しかしながら本発明はこのような構成に限定される趣旨のものではない。即ち、電源装置との間でメカニカルファスナー機構を介することなく電氣的に接続され且つイオン性薬剤をその構造として包含していない部分が第1集電体となり得る部分であり、一方、イオン性薬剤をその構造として包含し且つメカニカルファスナー機構を介してのみ電源装置と電氣的に接続可能な部分が第1カートリッジとなり得る部分である。

産業上の利用の可能性

[0054] 本発明を適用することで、医療廃棄物の削減も可能である。

請求の範囲

- [1] イオント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、前記作用側電極構造体に第1導電型で接続され且つ前記非作用側電極構造体に第2導電型で接続される電源装置と、を備えたイオントフォレーシス装置であって、
- 少なくとも前記作用側電極構造体は、前記電源装置と電氣的に接続される第1集電体と、前記イオン性薬剤を備えた第1カートリッジから構成され、且つ、
- 前記第1カートリッジ及び前記第1集電体は、メカニカルファスナー機構により、構造的及び電氣的に接続・分離可能とされている
- ことを特徴とするイオントフォレーシス装置。
- [2] 請求項1において、
- 前記メカニカルファスナー機構は、前記集電体又は前記第1カートリッジのいずれか一方側に設けられたループ部と、他方側に設けられたフック部とからなり、
- 前記ループ部及びフック部は、共にその少なくとも一部がカーボンから構成されることによって導電性を有している
- ことを特徴とするイオントフォレーシス装置。
- [3] 請求項1において、
- 前記メカニカルファスナー機構は、前記集電体又は前記第1カートリッジのいずれか一方側に設けられたループ部と、他方側に設けられたフック部とからなり、
- 前記ループ部及びフック部は、共にその少なくとも一部の表面がメッキ処理されることによって導電性を有している
- ことを特徴とするイオントフォレーシス装置。
- [4] 請求項1において、
- 前記メカニカルファスナー機構は、前記集電体又は前記第1カートリッジのいずれか一方側に設けられたループ部と、他方側に設けられたフック部とからなり、
- 前記ループ部及び前記フック部のいずれか一方は、その少なくとも一部がカーボンから構成されることによって導電性を有しており、
- 他方は、その少なくとも一部の表面がメッキ処理されることによって導電性を有して

いる

ことを特徴とするイオントフォーシス装置。

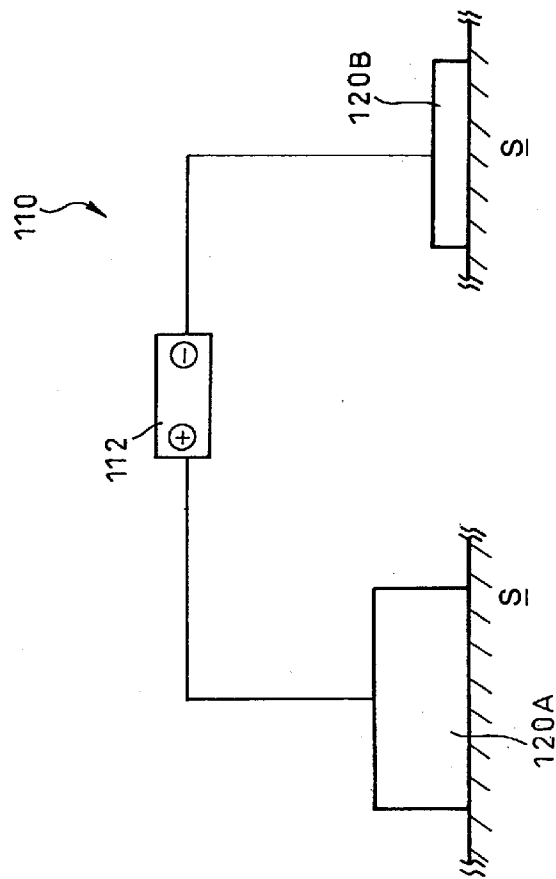
[5] 請求項1乃至4のいずれかにおいて、

更に、前記非作用側電極構造体は、前記電源装置と電氣的に連結される第2集電体と、前記薬物イオンを備えた第2カートリッジから構成され、且つ、

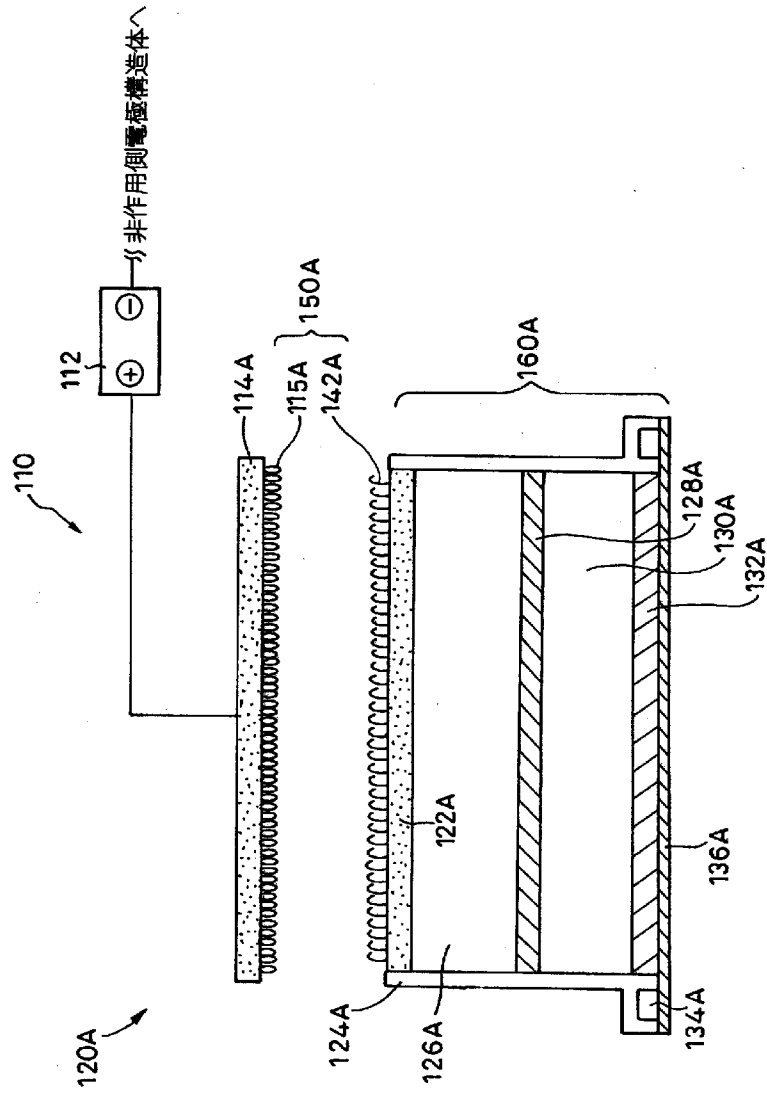
前記第2カートリッジは、前記第2集電体に対して、メカニカルファスナー機構により、構造的及び電氣的に接続・分離可能とされている

ことを特徴とするイオントフォーシス装置。

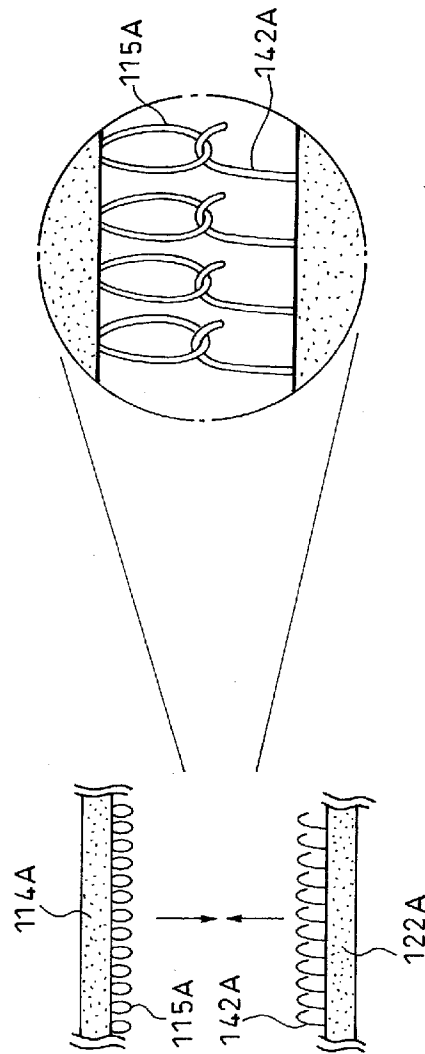
[図1]



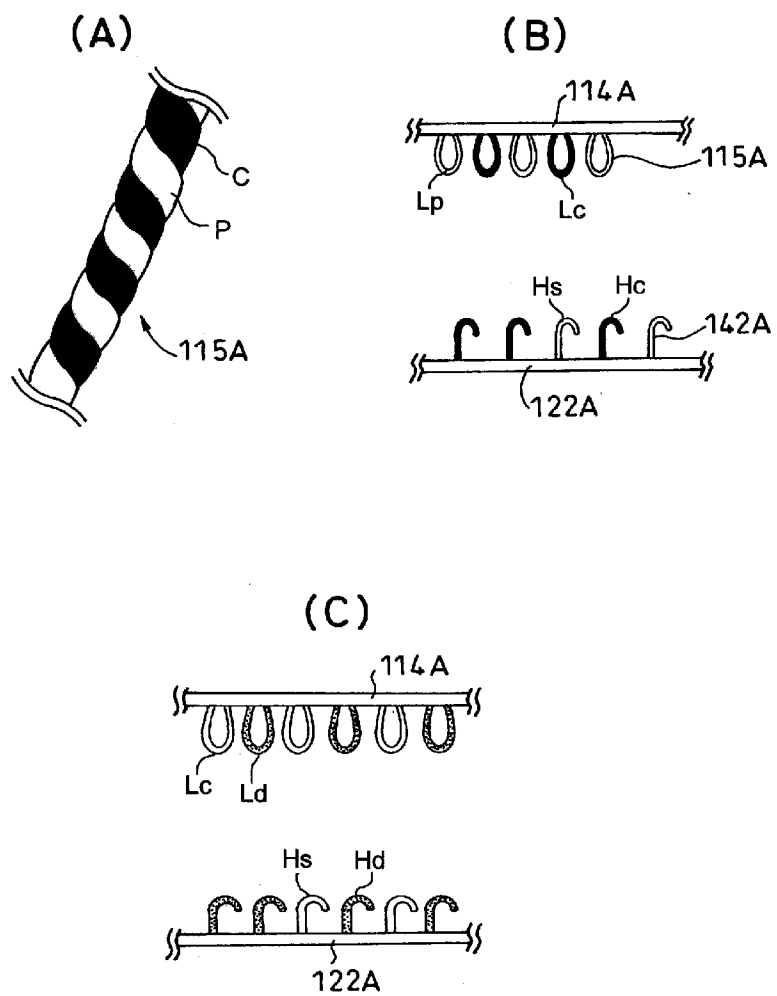
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/051614

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
Y	JP 6-7868 B2 (Becton Dickinson and Co.), 02 February, 1994 (02.02.94), Par. Nos. [0023] to [0026]; Figs. 1 to 4 & US 5320597 A & EP 0498353 A2	1-5
Y	JP 6-2654 Y2 (Fukuda Denshi Co., Ltd.), 26 January, 1994 (26.01.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 9-204942 A (Nihon Denki Idotsushin Kabushiki Kaisha), 05 August, 1997 (05.08.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 February, 2007 (16.02.07)

Date of mailing of the international search report
06 March, 2007 (06.03.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/051614

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-72100 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 07 March, 2000 (07.03.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

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（I P C））

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	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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
Y	JP 6-7868 B2（ベクトン・ディッキンソン・アンド・カンパニー） 1994.02.02, 段落【0023】－【0026】及び図1-4 & US 5320597 A & EP 0498353 A2	1-5
Y	JP 6-2654 Y2（フクダ電子株式会社）1994.01.26, 全文、全図（フ ァミリーなし）	1-5
Y	JP 9-204942 A（日本電気移動通信株式会社）1997.08.05, 全文、全 図（ファミリーなし）	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の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

16.02.2007

国際調査報告の発送日

06.03.2007

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

今村 亘

3 I

3 4 2 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3346

C (続き) . 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
Y	JP 2000-72100 A (石川島播磨重工業株式会社) 2000.03.07, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-5