(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3685510号
(P3685510)
(45)発行日　平成17年8月17日(2005.8.17)　(24)登録日　平成17年6月10日(2005.6.10)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A61M 25/00　A61M 25/00　306B
A61M 25/00　304

請求項の数 14　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平6-276619
(22)出願日　平成6年11月10日(1994.11.10)
(65)公開番号　特開平8-131545
(43)公開日　平成8年5月28日(1996.5.28)
審査請求日　平成13年11月1日(2001.11.1)

(73)特許権者　000109543
テルモ株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４４番１号
(72)発明者　小笹　均
神奈川県足柄上郡中井町井ノ口１５００番地　テルモ株式会社内
(72)発明者　中川　哲
神奈川県足柄上郡中井町井ノ口１５００番地　テルモ株式会社内
(72)発明者　三澤　裕
神奈川県足柄上郡中井町井ノ口１５００番地　テルモ株式会社内
(72)発明者　田辺　進
静岡県富士宮市舞々木町１５０番地　テルモ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気伝導路を有する体内挿入具およびその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

電気的な機能を有する装置に対して電気的に接続される電気伝導路を有する体内挿入具において、前記体内挿入具の先端付近に設けられたセンサを更に有し、前記電気伝導路が該体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に被覆された導電体とからなり、前記電気伝導路の先端側は前記センサと電気的に接続され、該電気伝導路が螺旋状に形成されていることを特徴とする体内挿入具。

【請求項２】

前記センサがサーミスタであることを特徴とする請求項１に記載の体内挿入具。

【請求項３】

前記体内挿入具が合成樹脂を被覆した保護層を更に有することを特徴とする請求項１または２に記載の体内挿入具。

【請求項４】

前記体内挿入具が医療用チューブ、または医療用ワイヤであることを特徴とする請求項１に記載の体内挿入具。

【請求項５】

前記導電体が１種類以上の金属であり、前記被覆が該金属の蒸着であることを特徴とする請求項１に記載の体内挿入具。

【請求項６】

先端付近に設けられたセンサに対して電気的に接続される電気伝導路を有する体内挿入

具の製造方法であって、該体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に導電体を被覆する工程と、前記被覆された導電体の一部を螺旋状に除去し、互いに絶縁された２つ以上の電気伝導路の少なくとも一部を螺旋状に形成する工程とからなる事を特徴とする電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法。

【請求項７】

前記体内挿入具が医療用チューブ、または医療用ワイヤであることを特徴とする請求項６に記載の体内挿入具の製造方法。

【請求項８】

前記導電体が１種類以上の金属であり、前記被覆が該金属の蒸着であることを特徴とする請求項６に記載の体内挿入具の製造方法。

【請求項９】

前記被覆の一部を除去する工程は、光或いは電子線等による非接触加工であることを特徴とする請求項６に記載の体内挿入具の製造方法。

【請求項１０】

前記非接触加工は、エキシマレーザによる光エネルギ加工である事を特徴とする請求項９に記載の体内挿入具の製造方法。

【請求項１１】

前記被覆の一部を除去する工程は、該体内挿入具の基材外壁にそった、螺旋状の溝加工である事を特徴とする請求項６に記載の体内挿入具の製造方法。

【請求項１２】

前記蒸着は、イオンアシスト蒸着であることを特徴とする請求項８に記載の体内挿入具の製造方法。

【請求項１３】

前記被覆の一部を除去する工程の後、被覆が残存している部分の少なくとも一部に、少なくとも一種類の金属を、無電解めっき、及び／または電解めっきする事を特徴とする請求項６に記載の体内挿入具の製造方法。

【請求項１４】

前記被覆の一部を除去する工程の後、或いは、無電解めっき、及び／または電解めっきを行った後に、合成樹脂を被覆する事を特徴とする請求項６または１３に記載の体内挿入具の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、生体の管腔内に薬液注入を行ったり、管腔内観察治療用器具を挿入するためのカテーテルや内視鏡等に用いられる医療用チューブ、或いはガイドワイヤ等の医療用ワイヤに代表される管状もしくは線状の、細径な体内挿入具に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、先端部にサーミスタ等の各種センサを実装して生体の管腔内からの信号を得るカテーテル等においては、図１に示すように、体内挿入部先端付近に設けられたセンサ６と体外に置かれた解析装置本体２の間で電気信号を送受信する為の電気伝導路４に細径の同軸線やツイストペア線５等を使用し、それらを該カテーテルのルーメン３内部に実装する手段が用いられていた。

【０００３】

また、モータ、静電型アクチュエータ、形状記憶合金等を応用した機械的動作機構を有し、生体治療や観察に使用されるカテーテルや内視鏡等においても、電力の供給の為に、細径の電線（リード線）をルーメン内部に実装する手段が用いられている。

【０００４】

更に、先端部に超音波センサを有し血管内での流速の測定等に使用される、ガイドワイヤ型プローブ等の細径な医療用ワイヤにおいても、ワイヤ内部に信号送受用のリード線を実

装する、或いは外壁に沿ってリード線を捲回し一体に被覆する等の手段が用いられていた。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらの体内挿入具は生体の管腔内に挿入する事を目的としている為、細径な事が好ましいのであるが、従来の如く内部にリード線を実装した場合、チューブにおいては、本来の目的である、生体に薬液を注入したり、観察、治療に使用するルーメン自体の寸法が制約され、また、更に細径なワイヤにおいては実装工程自体も極めて困難となる、という問題がある。

【０００６】

また、内部にリード線を実装することにより、チューブ、ワイヤが、柔軟性等の所要物性を損なう結果、管腔内への挿入が困難となることに加え、管腔の内壁に損傷を与えるおそれがある。

【０００７】

本発明は、生体の治療や観察等の機能を有するルーメンの寸法が確保され、かつ製造工程が容易で、物性に優れた体内挿入具および該体内挿入具を得る製造方法を提供する事を目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

このような目的は、電気的な機能を有する装置に対して電気的に接続される電気伝導路を有する体内挿入具において、前記電気伝導路が該体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に被覆された導電体からなる事を特徴とする電気伝導路を有する体内挿入具によって達成される。

【０００９】

本発明の好ましい態様において、前記体内挿入具は医療用チューブ、または医療用ワイヤ等の、管状または線状をなす表面が曲面の部材である。

【００１０】

また、前記導電体が１種類以上の金属であり、前記被覆が該金属の蒸着であることが望ましい。

【００１１】

更に、前記被覆された伝導体が、お互いに絶縁分離された複数の電気伝導路を形成することが望ましい。

【００１２】

本発明の目的は、電気的な機能を有する装置に対して電気的に接続される電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法において、該体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に導電体を被覆する工程と、前記被覆された導電体の一部を除去し、互いに絶縁された２つ以上の電気伝導路の少なくとも一部を形成する工程とからなる事を特徴とする電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法によっても達成される。

【００１３】

本発明の好ましい態様において、前記体内挿入具は医療用チューブ、または医療用ワイヤである。

【００１４】

また、前記導電体が１種類以上の金属であり、前記被覆が該金属の蒸着であることが望ましい。

【００１５】

更に、前記被覆の一部を除去する工程は、光或いは電子線等による非接触加工であることが望ましい。

【００１６】

また更に、前記非接触加工は、エキシマレーザによる光エネルギ加工である事が望ましい。

【００１７】
また、前記被覆の一部を除去する工程は、該体内挿入具の基材外壁にそった、略螺旋状の溝加工である事が望ましい。
【００１８】
更に、前記蒸着は、イオンアシスト蒸着であることが望ましい。
【００１９】
また、前記被覆の一部を除去する工程の後、被覆が残存している部分の少なくとも一部に、少なくとも一種類の金属を、無電解めっき、及び／または電解めっきする事が望ましい。
【００２０】
また、前記被覆の一部を除去する工程の後、或いは、無電解めっき、及び／または電解めっきを行った後に、合成樹脂を被覆する事が望ましい。
【００２１】
【作用】
本発明によれば、従来の医療用チューブ、医療用ワイヤの電気伝導路のように、チューブ、ワイヤの内部に電線を実装するのではなく、該チューブ或いはワイヤの基材表面の少なくとも一部に金属等の導電体を被覆されたものを電気伝導路とすることによって、細径のチューブ、ワイヤの内部に電線を実装する様な困難を伴わずに、また、チューブにおいては、その内腔を損なう事も無く電気伝導路を設ける事が可能である。ここで、前記電気伝導路が金属などの被覆であるため、本発明の体内挿入具の如き表面が曲面形状の細径の部材であっても、容易に形成することが可能である。
【００２２】
また、本発明によれば、従来の体内挿入具の電気伝導路のように、チューブ、ワイヤの内部に電線を実装するのではなく、該チューブ或いはワイヤの基材表面の少なくとも一部に金属等の導電体を被覆する工程と、更に該被覆された導電体の一部を除去し、２つ以上の電気伝導路として概ね分割する工程とを有する事により、外壁上に、互いにほぼ絶縁された少なくとも２つ以上の電気伝導路の、少なくとも一部を形成する為、細径のチューブ、ワイヤの内部に電線を実装する様な困難を伴わずに、また、チューブにおいては、その内腔を損なう事も無く電気伝導路を設ける事が可能である。尚、ここでいう、概ね分割するとは、導電体被覆を、複数の電気伝導路を形成する目的で分離する工程を示すが、後の製造工程上の便宜の為に、完全に分割するのではなく、導電体被覆の一部を未分割の状態で残しておくという場合も含む。
【００２３】
また、上記被覆の一部を取り除く工程を、エキシマレーザ等の光、或いは電子線等による非接触加工で行う事により、曲面形状を有している、チューブやワイヤの外壁に対しても、困難なく加工を施す事ができる。
【００２４】
更に、被覆の一部を取り除く工程を、体内挿入具の基材外壁にそった、螺旋状の溝加工とすることによって、電気伝導路が螺旋状の構造となる為、体内挿入具のチューブ部、またはワイヤ部が、柔軟性を保持し、管腔内への挿入が容易となる事に加え、基材の物性値と導電体の物性値の差による導電体部分の剥離や破断を防ぐ事ができる。
【００２５】
また、導電体被覆を行う手段を、金属等の導電性材料の蒸着とすることにより、曲面形状を有している、体内挿入具におけるチューブやワイヤの外壁を困難なく被覆する事ができる。この時、蒸着方法としては、蒸着と同時にイオン化したＡｒ等の粒子を加速して照射し、密着性を向上させる、イオンアシスト蒸着法を使用することにより、通常の蒸着では密着強度を得るのが難しい高分子基材に対しても、良好な密着性を得る事ができる。
【００２６】
更に、蒸着で形成された導電体層のみでは、電気抵抗が大きいため、被覆の一部を取り除く工程の後、被覆が残存している部分の少なくとも一部に、更にＣｕ、Ａｕ、Ａｇ、Ｐｔ

、Ｎｉ、Ｆｅ等の金属の内、少なくとも一種類を、無電解めっき、及び／または電解めっきして、導電体層の厚みを増やす事によって、電気抵抗を低くすることが可能となる。

【００２７】

上記の手段により電気伝導路の導電体部が形成された後に、ポリウレタン、シリコーン等の合成樹脂を被覆して、保護層を形成することで、チューブ、ワイヤの屈曲等の外力や、摩耗等に対する、電気伝導路の耐久性を向上させる事が可能である。

【００２８】

【実施例】

（実施例１）

図２は、本発明の体内挿入具の実施例１における、医療用チューブの構成を示す図である。図２において、実施例１の医療用チューブは、チューブ本体１と、その先端部からの生体信号を増幅、解析するための、体外に設置された装置本体２とからなっている。チューブ内腔３は、薬液および観察、処置器具を挿入するために使用される。チューブ先端付近には、サーミスタ等のセンサ６が設けられ、生体内の温度や血流量などの生体情報の測定を行う。チューブ外壁上には、チューブ表面に蒸着被覆された２つの電気伝導路１２、１３が設けられ、１２は信号伝達用、１３はグラウンド用として使用される。電気伝導路１２、１３の先端側は、それぞれセンサの信号用電極（不図示）、グラウンド用電極（不図示）に、半田付け等の方法で電気的に接続され、基部側は、チューブ１を接続するケーブル５と、半田付け、或いはコネクタ等を介して電気的に接続されることによって装置本体２へ接続される。

【００２９】

図３、図４は、上述の本発明の実施例１に係る医療用チューブの製造方法を示す説明図である。

【００３０】

図３は、本実施例１における被覆工程の説明図であり、チューブ本体１の外壁は、導電体の蒸着源８を蒸着することにより導電的に被覆される。チューブ本体１は、外径０．１～２０ｍｍ程度、肉厚０．０１～５ｍｍ程度で、ポリウレタン、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリサルフォンやシリコーンのような柔軟性に優れた高分子材料からなる。導電体蒸着源８としては、Ｃｕ、Ａｕ、Ｔｉ、Ａｌ、Ａｇ、Ｐｔ等の金属、Ｃ等の導電性非金属材料等の内の一種類を、或いは複数の物を同時若しくは積層的に使用して、チューブ外壁上に、０．０５～５０μｍ程度の厚みで蒸着する。厚みはチューブの径を考慮して適宜決めるのが望ましく、厚みが小さいと伝導できる電流が小さくなり、厚みが大きいとチューブの柔軟性が損なわれるため、前記の値が最も好ましい。蒸着方法として、好ましくは、蒸着と同時にイオン化したＡｒ等の粒子を加速して照射し、密着性を向上させる、イオンアシスト蒸着法等が使用される。

【００３１】

図４は、本実施例１における、導電体の被覆の一部を除去し、分割する工程を示す説明図である。導電体により外壁を被覆されたチューブ１の表面に、レーザ加工装置９によりレーザ光１０を照射することにより被覆の一部が取り除かれる。更にレーザ光１０を、チューブ１の長さ方向に走査することで、絶縁溝１１が形成される為、走査を繰り返すことにより、導電体被覆から複数の電気伝導路４ａ、４ｂを形成することができる。

【００３２】

（実施例２）

図５は、本発明の実施例２に係る医療用チューブの製造工程を示す説明図であり、図６は、実施例２に係る医療用チューブを示す説明図である。

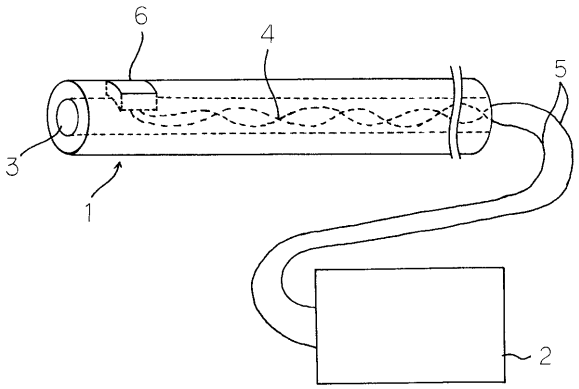
【００３３】

本実施例２においても、導電体による被覆工程までは、実施例１と同様である。図５は、本実施例２における、導電体の被覆の一部を除去し、分割する工程を示し、実施例１と異なる点は、レーザ光１０をチューブ１の長さ方向を軸とした螺旋状に走査することで、電気伝導路４を螺旋状に形成する点である。

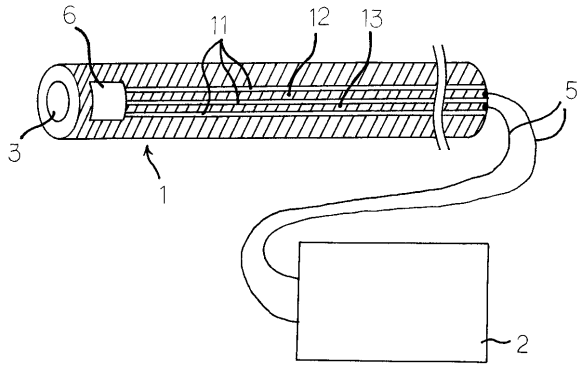
【００３４】
図６は、本実施例２により製造された医療用チューブの電気伝導路の一部を示すが、この様にレーザ光を螺旋状に繰り返し走査して分割溝部１１ａ，１１ｂを作ることによって電気伝導路１２、１３を形成する事により、金属等の硬い材料で構成されている被覆部分が螺旋構造になる為、チューブ、ワイヤが柔軟性を保持し、管腔内への挿入が容易となる事に加え、基材の物性値と導電体の物性値の差による湾曲時の導電体部分の剥離や破断を防ぐ事ができる。
【００３５】
（実施例３）
図７は、本実施例３に係る医療用チューブの製造工程を示す説明図である。
【００３６】
本実施例３において、導電体の被覆の一部を取り除き分割する工程までは実施例２と同様である。図７は、被覆が残存している部分の少なくとも一部に、更に電解めっきを施す工程である。めっき液１５中にチューブ１を入れ、導電体被覆が残存している部分に対し、直流電源装置１４の負極を電線１７を介して接続する。直流電源装置１４の正極は、電線１８を介して、めっき液中にある導電性カーボン等で作られた正電極１６に接続される。めっきに用いられる金属としては、Ｃｕ、Ａｕ、Ａｇ、Ｐｔ、Ｎｉ、Ｆｅ等の金属の内の一種類を、或いは複数の物を同時若しくは積層的に使用して、０．１～１００μｍ程度の厚みでめっきする。めっきの厚みが大きすぎるとチューブの柔軟性が損なわれ、逆に小さすぎると電気伝導路の耐久性の保持能が損なわれる。
【００３７】
本実施例では、電解めっきを使用する方法を示したが、無電解めっきによっても、同様にＣｕ、Ａｕ、Ａｇ、Ｐｔ、Ｎｉ、Ｆｅ等の金属をめっきすることが可能である。
【００３８】
（実施例４）
図８は、本発明の実施例４に係る医療用チューブを示す説明図である。本実施例４において、導電体の被覆の一部を取り除き分割する工程までは、実施例２と同様である。図８は、実施例２の医療用チューブと同様に電気伝導路の導電体部が形成された後に、合成樹脂を被覆して保護層１９を形成したチューブを示す。合成樹脂としては、ポリウレタン、シリコーン等の柔軟性に優れた高分子を使用して、ディッピング等の方法により被覆するか、これらの樹脂からなる樹脂チューブを被せて熱収縮等により密着させる。
【００３９】
この様に合成樹脂による被覆を行うことで、チューブの屈曲や摩耗等に対する電気伝導路の耐久性を向上させる事が可能になる。
【００４０】
以上の実施例においては、医療用チューブへの電気伝導路の形成のみについて記述したが、それに限らず、医療用ワイヤ等、その他の体内挿入具への電気伝導路の形成についても全く同様の方法により実現が可能である。
【００４１】
【発明の効果】
以上のように、本発明によれば、センサ、アクチュエータ、電極等の、電気的な機能を有する部材と、それらに対して、電力供給、及び／または、信号送受を行う為の電気伝導路を有する体内挿入具における電気伝導路を、体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に被覆した金属等の導電体によって形成するため、工程が容易で、生体の治療や観察等の機能を有するルーメンの寸法が確保され、細径化が可能になり、また、柔軟性、耐久性等の物性に優れた体内挿入具を実現できる。
【図面の簡単な説明】
【図１】従来の医療用チューブの構成図である。
【図２】本発明の実施例１に係る医療用チューブの構成図である。
【図３】本発明の実施例１に係る医療用チューブの製造方法の、被覆の工程を示す説明図

である。
【図４】本発明の実施例１に係る医療用チューブの製造方法の、被覆の一部を除去する工程を示す説明図である。
【図５】本発明の実施例２に係る医療用チューブの製造方法の、被覆の一部を取り除く工程を示す説明図である。
【図６】本発明の実施例２に係る医療用チューブの電気伝導路の構成を示す説明図である。
【図７】本発明の実施例３に係る医療用チューブの製造方法の、めっきの工程を示す説明図である。
【図８】本発明の実施例４に係る医療用チューブの電気伝導路の構成を示す説明図である。
【符号の説明】
１：チューブ本体
２：解析装置本体
３：ルーメン
４：電気伝導路
５：ケーブル
６：センサ
７：蒸着源蒸気
８：蒸着源
９：レーザ加工装置
１０：レーザ光
１１、１１ａ、１１ｂ：分割溝
１２：信号伝達用伝導路
１３：グラウンド用伝導路
１４：直流電源装置
１５：めっき液
１６：正電極
１７、１８：電線
１９：保護層

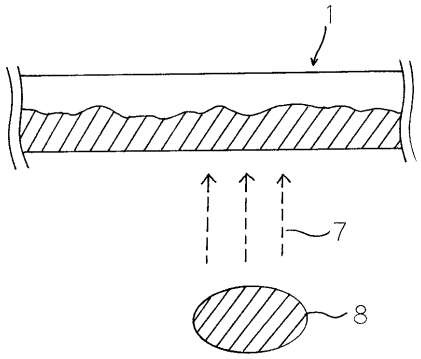
【図１】



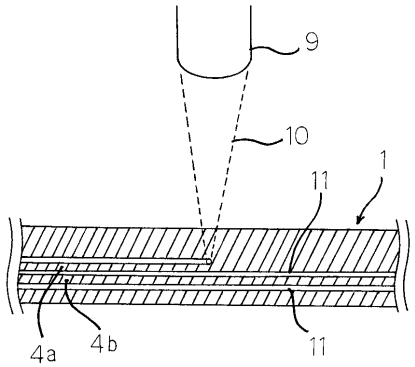
【図２】



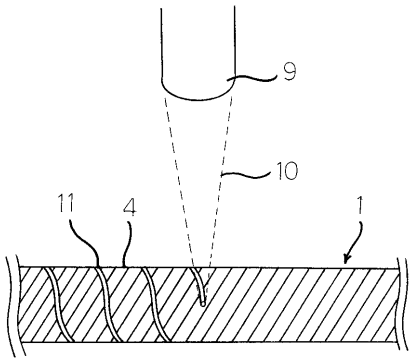
【図３】



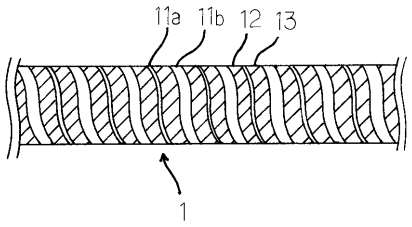
【図４】



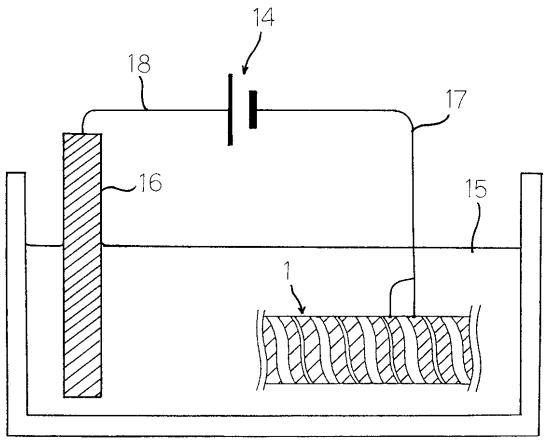
【図５】



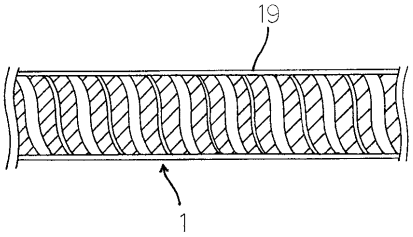
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

審査官　門前　浩一

(56)参考文献　特開平０７－１３１１３３（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９４／０２１４２０（WO，Ａ１）
特開平０５－０７６５９９（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９４／０１９０５１（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
A61M 25/00-25/18