

明 細 書

発明の名称：医療用チューブ、医療用チューブ位置確認システム

技術分野

[0001] 本発明は医療用チューブ及び医療用チューブ位置確認システムに関する。

背景技術

[0002] 栄養剤などの経口摂取が困難な患者に対して、経鼻経管栄養と呼ばれる手技によって栄養剤などを胃に直接供給することが行われている。具体的には、患者の鼻孔から医療用チューブを挿入し、食道を通じてその先端部を胃まで到達させる。その後、体外に位置する医療用チューブの基端部から、栄養剤などを注入する。

[0003] ここで、医療用チューブの先端部が食道を通過して胃まで到達したことを確認するための技術が知られている。

[0004] 例えば特許文献1には、体内に挿入されるべきカテーテルと、可視赤色光を放射するレーザーダイオードを有する光源部と、光源部から放射される可視赤色光を、カテーテルの先端部近傍に導光するファイバと、を備えることを特徴とするカテーテル装置が開示されている。このような構成によれば、カテーテルを患者の胃内に挿入した際に、当該カテーテルの先端部近傍で発光する光を体外から視認することができ、カテーテルの先端部の位置を体外から確認することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2016-087091号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載されたカテーテル装置は、ファイバの先端から放射された光を体外から視認することが困難な場合がある。具体的には、患者の胃内において、ファイバの先端が患者の腹部側を向いていなければ

ば、体外から光を視認することは困難になる。また、胃内においてファイバの先端を患者の腹部側に向けるように操作することは困難である。

[0007] 本発明の目的は、患者の体内における先端部の向きによらず、当該先端部の位置を体外から容易に確認することができる医療用チューブを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するための発明は、管状の本体部と、本体部の側面に形成された少なくとも1つの開口部と、前記本体部の一端に形成され、半球面の表面形状を有し、光源からの光を出射するための透光部と、を有する医療用チューブである。本発明の他の特徴については、後述する明細書及び図面の記載により明らかにする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、患者の体内に挿入された医療用チューブの先端部の向きによらず、医療用チューブの先端部の位置を体外から容易に確認することができる医療用チューブを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施形態の医療用チューブ位置確認システムの全体構成を説明する図である。

[図2]第1実施形態の医療用チューブの先端部近傍の構成を説明する図である

。

[図3]第1実施形態の医療用チューブの先端部近傍の構成を説明する図である

。

[図4]第1実施形態の医療用チューブの先端部近傍の構成を説明する図である

。

[図5]第2実施形態の医療用チューブ位置確認システムの全体構成を説明する図である。

[図6]第2実施形態の医療用チューブの先端部近傍の構成を説明する図である

。

[図7]第2実施形態の医療用チューブの先端部及び基端部近傍の構成を説明する図である。

[図8]第2実施形態の医療用チューブの先端部近傍の構成を説明する図である。

[図9]変形例の医療用チューブの先端部近傍の構成を説明する図である。

[図10]変形例の医療用チューブの先端部近傍の構成を説明する図である。

[図11]変形例の医療用チューブの先端部近傍の構成を説明する図である。

[図12]変形例の医療用チューブの先端部近傍の構成を説明する図である。

[図13]変形例の医療用チューブの先端部近傍の構成を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0011] <第1実施形態>

==医療用チューブ位置確認システム==

図1は、本実施形態の医療用チューブ位置確認システム1の全体構成を説明する図である。医療用チューブ位置確認システム1は、光源装置2と、導光体3と、医療用チューブ4とを備える。

[0012] [光源装置]

光源装置2は、導光体3に光を供給する。光源装置2は、筐体20と、集光部21とを有する。筐体20は、その内部に光源200を有する。光源200は、生体を透過する波長を含む光を生成する。集光部21は、光源200で生成された光を集光するためのレンズ群（図示せず）を有し、集光された光を外に発する。導光体3の一端部が集光部21に接続されることにより、光源装置2は、光源200からの光を導光体3に供給することができる。光源200からの光は、医療用チューブ4の先端部の位置を確認するために用いられる。

[0013] [導光体]

導光体3は、可撓性を有する長尺の部材である。導光体3は、医療用チューブ4に挿入可能であり、光源200からの光を導光する。導光体3の一端部に入射した光は、導光体3の内部を伝搬し、導光体3の他端部から出射す

る。以下では、導光体 3 において、光源 200 からの光が入射する側の端部を「(導光体の)基端部」と呼び、当該光が出射する側の端部を「(導光体の)先端部」と呼ぶ。

[0014] 導光体 3 は、例えば光ファイバであって、コアとクラッドを有する。コアは、光源 200 からの光を伝送する。コアの材質は、例えば、石英、ガラス、プラスチック等である。

クラッドは、コアの外側を充填する。クラッドの材質は、例えば石英、ガラス、プラスチック等であって、コアに比べて屈折率が小さい材質である。導光体 3 に入射した光は、コアとクラッドの界面で全反射を繰り返しながらコアを伝搬する。

[0015] [医療用チューブ]

図 2～図 4 は、本実施形態の医療用チューブ 4 の先端部近傍の構成を説明する図である。図 2 は、医療用チューブ 4 の先端部近傍の拡大図である。図 3 は、図 2 に示す A-A' の断面図である。図 4 は、図 2 に示す B-B' の断面図である。

[0016] 医療用チューブ 4 は、可撓性を有する長尺の管体である。医療用チューブ 4 は、経鼻経管栄養の手技に用いられる。医療用チューブ 4 において、患者の体内に挿入される側の端部を「(医療用チューブの)先端部」と呼び、他方の端部を「(医療用チューブの)基端部」と呼ぶ。

[0017] 術者は、患者の鼻腔もしくは口から医療用チューブ 4 を挿入し、食道を通じて医療用チューブ 4 の先端部を胃まで到達させる。その後、患者の体外に位置する医療用チューブ 4 の基端部から、栄養剤などを注入する。これによって、栄養剤などを患者の胃に直接供給することができる。

[0018] 図 1 に示すように、医療用チューブ 4 は、本体部 40 と、開口部 41 と、透光部 42 と、を有する。

[0019] 本体部 40 は、管状の部材である。本体部 40 の中空部は、本体部 40 の基端部から先端部まで連通している。本体部 40 の基端部は、栄養剤などを注入する側の端部である。

本体部４０の先端部は、透光部４２が形成される側の端部である。

[0020] 本体部４０は、内周面４０aと、外周面４０bと、基端部側の端面（図示せず）と、先端部側の端面４０cとを有する（図３）。

[0021] 本体部４０は、光源２００からの光を透光部４２に伝送するための導光体３を、中空部に挿入可能である（図３、図４）。つまり、本体部４０の中空部の径は、導光体３の径よりも大きい。

[0022] 本体部４０は、可撓性を有する材料で形成されている。本体部４０の具体的な材料としては、例えば、シリコン、ポリプロピレン、エラストマー、フッ素樹脂等を用いることができる。

[0023] 開口部４１は、本体部４０の側面に形成されている。開口部４１は、本体部４０の基端部から注入された栄養剤などを、患者の胃内に導入するための孔である。

[0024] ここで、図２等に示すように、開口部４１は、本体部４０の先端部の近傍の側面に形成されている。先端部の近傍の側面とは、本体部４０が患者の体内に挿入された状態において、胃内に位置する側面である。

[0025] 本実施形態では、３個の開口部４１が、本体部４０の側面に形成されている。また、３個の開口部４１の形状はいずれも円形であり、且つ大きさも同じである。また、３個の開口部４１は、本体部４０の長軸方向に、１列に配列されている。

[0026] なお、開口部４１の数、形状、大きさ、及び配置等は、この態様に限られるものではない。たとえば、開口部４１は、本体部４０の側面であって、本体部４０の先端部の近傍に、少なくとも１つ形成されていればよい。或いは、複数の開口部４１それぞれの形状および／または大きさが異なってもよい。

[0027] 透光部４２は、光源２００からの光を出射するための部材である。透光部４２は、本体部４０の一端（先端部）に形成されている。透光部４２は、半球面の表面形状を有している。ここで「半球面」とは、完全な半球面に限られず、完全な半球面から変形した略半球面を含む。ここで「略半球面」とは

、完全な半球面の透光部４２と同程度の照射角で光源２００からの光を出射することができる形状を意味する。

[0028] 透光部４２は、透光性を有する材料で形成されている。透光部４２の具体的な材料としては、例えば、シリコン、ポリプロピレン、エラストマー、フッ素樹脂等を用いることができる。

[0029] 透光部４２は、曲面部４２ａと、底面部４２ｂとを有する。曲面部４２ａは、透光部４２の表面のうち、半球面の部分である。底面部４２ｂは、透光部４２の表面のうち、平面の部分である。底面部４２ｂの形状は円形であり、径は、本体部４０の径に等しい。透光部４２の底面部４２ｂは、本体部４０の先端部側の端面４０ｃに接続されている。なお、本体部４０と透光部４２は、一体成型されていてもよい。

[0030] [光の伝搬]

次に、図３を参照して、光源２００からの光が、医療用チューブ４の先端部から出射されるまでの光の伝搬について説明する。

[0031] 医療用チューブ４の先端部の位置を確認する際、医療用チューブ４の内部には、図３に示すように導光体３が挿入されている。なお、医療用チューブ４は、医療用チューブ４の内部に導光体３が挿入された状態で、患者の体内に挿入されてもよい。或いは、医療用チューブ４が患者の体内に挿入された後に、医療用チューブ４の内部に導光体３が挿入されてもよい。

[0032] また、図３では、透光部４２の底面部４２ｂに、導光体３の先端部が接した状態で使用される態様を示している。なお、導光体３の先端部から出射した光が、底面部４２ｂから透光部４２に入射する構成であれば、この態様に限られない。たとえば、透光部４２の底面部４２ｂと、導光体３の先端部とは互いに間隔を有した状態であってもよい。

[0033] 図３の状態において、光源２００からの光は、まず、導光体３の基端部から、導光体３に入射する。導光体３に入射した光は、導光体３内で反射を繰り返しながら、導光体３の先端部側へ伝搬する。導光体３の先端部に到達した光は、透光部４２の底面部４２ｂから、透光部４２へ入射する（図３）。

[0034] 透光部42へ入射した光の一部は、曲面部42aから透光部42の外部へ出射する。この場合、透光部42の屈折率と、曲面部42aでの入射角とに応じて、光の進行方向が変わる（図3）。また、透光部42へ入射した光の他の一部は、曲面部42a又は底面部42bで1回以上の反射を繰り返した後、曲面部42aから透光部42の外部へ出射する。

この場合も、透光部42の屈折率と、曲面部42aでの入射角とに応じて、光の進行方向が変わる。

[0035] 以上のように、透光部42へ入射した光は、曲面部42aで屈折し、多様な方向へ出射する。

[0036] <第2実施形態>

==医療用チューブ位置確認システム==

次に、図5～図8を用いて第2実施形態における医療用チューブ位置確認システム5の説明を行う。図5は、本実施形態の医療用チューブ位置確認システム5の全体構成を説明する図である。図6～図8は、本実施形態の医療用チューブ位置確認システム5において、医療用チューブ6の先端部近傍の構成を説明する図である。図6は、医療用チューブ6の先端部近傍の側面図である。図7は、図6に示すA-A'の断面図である。なお、図7では、集光部21及び医療用チューブ6の基端部近傍も示している。図8は、図6に示すB-B'の断面図である。

[0037] 医療用チューブ位置確認システム5は、光源装置2と、医療用チューブ6とを備える。

本実施形態の医療用チューブ位置確認システム5は、第1実施形態の医療用チューブ位置確認システム1と比べると、導光体3を備えていない（図5、図7、図8）。また、本実施形態の医療用チューブ6は、第1実施形態の医療用チューブ4の構成と異なっている。

以下、第1実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0038] [医療用チューブ]

医療用チューブ6は、本体部60と、開口部61と、透光部62と、第1

の反射層 6 3 と、第 2 の反射層 6 4 と、第 3 の反射層 6 5 と、を備える。

[0039] 本体部 6 0 は、第 1 実施形態の本体部 4 0 と比べると、本体部 6 0 自体が光源 2 0 0 からの光を導光する点で異なっている。本体部 6 0 は、透光性を有する材料で形成される。

光源 2 0 0 からの光は、本体部 6 0 の基端部の端面から、本体部 6 0 に入射する。

[0040] 開口部 6 1 は、3 個（開口部 6 1 a, 6 1 b, 6 1 c）形成されている。3 個の開口部 6 1 の形状、大きさ、及び配置等は、第 1 実施形態の開口部 4 1 と同様である。3 個の開口部 6 1 のうち、開口部 6 1 a は最も基端部側の開口部 6 1 である。なお、開口部 6 1 の数は 3 個に限られず、少なくとも 1 個であればよい。

[0041] 透光部 6 2 は、本体部 6 0 の一端（先端部）に形成されている。透光部 6 2 は、曲面部 6 2 a と、底面部 6 2 b とを有する。透光部 6 2（曲面部 6 2 a 及び底面部 6 2 b）の詳細な構成や材料は、第 1 実施形態の透光部 4 1 と同様である。

[0042] なお、本体部 6 0 と透光部 6 2 が互いに異なる材料で形成されると、光源 2 0 0 からの光の一部が、本体部 6 0 と透光部 6 2 との界面で反射し、透光部 6 2 へ入射せずに損失となる場合がある。従って、本体部 6 0 と透光部 6 2 は同一材料で形成されることが好ましい。また、本体部 6 0 と透光部 6 2 がそれぞれ別部材であって、本体部 6 0 と透光部 6 2 が互いに接合されることによって医療用チューブ 6 が形成されると、光源 2 0 0 からの光の一部が、本体部 6 0 と透光部 6 2 との接合面で反射し、透光部 6 2 へ入射せずに損失となる場合がある。従って、本体部 6 0 と透光部 6 2 は一体成型されることが好ましい。

[0043] 第 1 の反射層 6 3 は、本体部 6 0 の内周面 6 0 a に亘って設けられている（図 7、図 8）。第 2 の反射層 6 4 は、本体部 6 0 の外周面 6 0 b に亘って設けられている（図 7、図 8）。第 3 の反射層 6 5 は、開口部 6 1 の側面に亘って設けられている（図 7、図 8）。

詳細は後述するが、このような構成によって、本体部60に入射した光は、第1の反射層63、第2の反射層64及び第3の反射層65で反射を繰り返して、本体部60の内部を伝搬する。

[0044] 第1の反射層63、第2の反射層64及び第3の反射層65は、光を反射する材料で形成される。第1の反射層63、第2の反射層64及び第3の反射層65は、異なる材料で形成されてもよいし、同一材料で形成されてもよい。第1の反射層63、第2の反射層64、及び第3の反射層65は、例えば、本体部60を形成した後、光を反射する材料でコーティングすることによって形成できる。

[0045] [光の伝搬]

次に、図7を参照して、光源200からの光が、医療用チューブ6の先端部から出射されるまでの光の伝搬について説明する。

[0046] 医療用チューブ6の先端部の位置を確認する際、光源200から出射した光は、先ず、本体部60の基端部の端面から、本体部60に入射する(図7)。本体部60に入射した光は、第1の反射層63と、第2の反射層64とで反射を繰り返しながら、本体部60の先端部側へ伝搬する(図7)。本体部60の先端部に到達した光は、透光部62の底面部62bから、透光部62へ入射する(図7)。

[0047] なお、本体部60に入射した光の一部は、先端部から最も離れた開口部61aの側面に形成された第3の反射層65に到達し、反射する(図6)。第3の反射層65で反射した光は、本体部60の内部を伝搬する。そのため、本体部60に入射した光は開口部61から本体部60の外部に出射することがない。

[0048] 前述の通り、透光部62は、第1実施形態の透光部42と同一の部材である。従って、透光部62へ入射した光は、第1実施形態で説明した光の伝搬と同様に、透光部62の曲面部62aで屈折し、多様な方向へ出射する。

[0049] ==変形例==

以上、医療用チューブ位置確認システム5の構成について説明したが、開

口部 6 1 の数、形状、大きさ、及び配置等は、上記に限られるものではない。
以下、開口部 6 1 の変形例について説明する。

[0050] <変形例 1>

図 9 は、本変形例に係る医療用チューブ 6 の先端部近傍の側面図である。

図 1 0 は、本変形例に係る本体部 6 0 の展開図であり、本体部 6 0 の長軸方向の 1 つの直線に沿って切り開き、平面に伸ばした図を示している。

[0051] この例では、3 つの開口部（開口部 6 1 b、開口部 6 1 c、開口部 6 1 d）のうち、先端部から最も離れた場所に位置する開口部 6 1 d の形状が他の開口部 6 1 の形状と異なっている。具体的に、開口部 6 1 d の形状は、先端部に近いほど広くなる形状である。本変形例において、開口部 6 1 d の形状は、三角形である。好ましくは、三角形は、二等辺三角形であり、図 1 0 に示す頂角 $\theta 1$ が 9 0 度より小さい。

[0052] 図 1 0 に示す直線 L 1 は、本体部 6 0 の長軸方向に平行な線の 1 つである。直線 L 1 と、開口部 6 1 の縁部とは、6 個の交点を有する。図 1 0 に示す点 P 1 は、これら 6 個の交点のうち、最も基端部側の交点であって、直線 L 1 と開口部 6 1 d の縁部との交点の 1 つである。直線 L 2 は、交点 P 1 における、開口部 6 1 d の縁部の接線である。

[0053] 図 1 0 に示したように、たとえば、本体部 6 0 に入射して直線 L 1 に沿って伝搬する光は、開口部 6 1 d の側面に形成された第 3 の反射層 6 5 に到達し、点 P 1 で反射する（図 1 0 では反射した光を矢印で示している）。ここで、図 1 0 に示したように、第 3 の反射層 6 5 で反射した光は、本体部 6 0 の先端部側に伝搬する（すなわち、本体部 6 0 の基端部側へ伝搬方向を変えることが無い）。これは、開口部 6 1 d の形状である二等辺三角形の頂角 $\theta 1$ が、9 0 度より小さいことによる。従って、光源 2 0 0 からの光は、第 3 の反射層 6 5 で反射しても、より確実に本体部 6 0 の先端部に到達し、透光部 6 2 へ入射しやすい。

[0054] <変形例 2>

図 1 1 は、本体部 6 0 の展開図を示している。この例では、変形例 1 に比

べると、3個の開口部61（開口部61b, 61c, 61e）のうち、最も基端部側の開口部61eの形状が菱形である点で異なっている。

[0055] 図11に示す直線L3は、本体部60の長軸方向に平行な直線の1つである。直線L3と、開口部61の縁部とは、6個の交点を有する。図11に示す点P2は、これら6個の交点のうち、最も基端部側の交点であって、直線L3と開口部61eの縁部との交点の1つである。図11に示す直線L4は、交点P2における、開口部61eの縁部の接線である。

[0056] 図11に示す展開図において、直線L3に沿って伝搬する光は、点P2において第3の反射層65で反射する。ここで点P2は、開口部61eの縁部のうち、基端側部側の2辺上のいずれかの位置の点である。このとき、直線L3と、直線L4とのなす角 $\theta 2$ が、45度より小さくなるように、開口部61eの形状が決定されればよい。このような構成であれば、第3の反射層65で反射した光は先端部側に伝搬する。

[0057] <変形例3>

図12は、本体部60の展開図を示している。この例では、変形例1に比べると、6個の開口部61（開口部61b, 61c, 61d, 61f, 61g, 61h）が形成されている点で異なっている。

[0058] 6個の開口部61は、本体部60の長軸方向に2列に配列されている。一方の列には、図10に示す変形例1と同様の3個の開口部61（開口部61b, 61c, 61d）が形成されている。他方の列には、3個の開口部61（開口部61f, 61g, 61h）が形成されている。開口部61f, 61g, 61hのうち、開口部61fが最も基端側の開口部61である。開口部61f, 61g, 61hの形状及び大きさはそれぞれ、開口部61d, 61b, 61cの形状及び大きさと同様である。

[0059] 図12に示す直線L5は、本体部60の長軸方向に平行な直線の1つである。直線L5と、開口部61（開口部61d, 61b, 61c）の縁部とは、6個の交点を有する。図11に示す点P3は、これら6個の交点のうち、最も基端部側の交点であって、直線L5と開口部61dの縁部との交点の1

つである。図12に示す直線L6は、交点P3における、開口部61dの縁部の接線である。

[0060] 同様に、直線L7は、本体部60の長軸方向に平行な直線の他の1つである。直線L7と、開口部61（開口部61f, 61g, 61h）の縁部とは、6個の交点を有する。図12に示す点P4は、これら6個の交点のうち、最も基端部側の交点であって、直線L7と開口部61fの縁部との交点の1つである。図12に示す直線L8は、交点P4における、開口部61fの縁部の接線である。

[0061] この例では、直線L5と、直線L6とのなす角 θ_3 と、直線L7と、直線L8とのなす角 θ_4 とが、共に45度より小さくなるように、開口部61の数、形状、大きさ、及び配置等が決定されればよい。

[0062] <変形例4>

図13は、本体部60の展開図を示している。この例では、図12の例と同様に、6個の開口部61（開口部61d, 61f, 61i, 61j, 61k, 61l）が形成されている。

[0063] また、6個の開口部61は、本体部60の長軸方向に2列に配列されている。一方の列には、3個の開口部61（開口部61d, 61i, 61j）が形成されている。開口部61d, 61i, 61jのうち、開口部61dが最も基端側の開口部61である。他方の列には、3個の開口部61（開口部61f, 61k, 61l）が形成されている。開口部61f, 61k, 61lのうち、開口部61fが最も基端側の開口部61である。

[0064] この例では、図12の例に比べると、各々の列に配列された開口部61のうち、最も基端部側の開口部61（開口部61d, 61f）以外の開口部61（開口部61i, 61j, 61k, 61l）が、矩形状である点で異なっている。なお、開口部61i, 61j, 61k, 61lの形状及び大きさは同一に限られず、互いに異なってもよい。

[0065] このような開口部61の数、形状、大きさ、及び配置等であっても、変形例2で説明した条件を満たす。つまり、最も基端部側の開口部61（開口部

61d, 61f) 以外の開口部61 (開口部61i, 61j, 61k, 61l) の形状についての制約はない。

[0066] ==まとめ==

以上、医療用チューブ4、6は、管状の本体部40、60と、本体部40、60の側面に形成された少なくとも1つの開口部41、61と、本体部40、60の一端に形成され、半球面の表面形状を有し、光源200からの光を出射するための透光部42、62と、を有する。

[0067] 透光部42、62を有することにより、光源200からの光が透光部42、62の表面で屈折して出射される。更に、透光部42、62の表面形状が半球面であることにより、光源200からの光が多様な方向に出射される。つまり、このような構成によれば、透光部42、62が無い場合に比べて、光源200からの光の照射角が大きくなる。従って、患者の体内に挿入された医療用チューブ4、6の先端部の向きによらず、体外から光を視認することができる。すなわち、医療用チューブ4、6の先端部の位置を体外から容易に確認することができる。

[0068] 医療用チューブ4は、本体部40は、光源200からの光を透光部42に伝送するための導光体3を、中空部に挿入可能である。このような構成によれば、光源200からの光を、導光体3を介して効率的に透光部42へ伝送させることができる。

[0069] 医療用チューブ6は、本体部60の内周面に亘って設けられた第1の反射層63と、本体部60の外周面に亘って設けられた第2の反射層64と、少なくとも1つの開口部61の側面に亘って設けられた第3の反射層65と、を更に備え、本体部60は、透光性を有する。このような構成によれば、光源200からの光は、本体部60の内部を伝搬する。

つまり、本体部60の中空部に光ファイバ等の導光体3を挿入する必要が無い。従って、医療用チューブ6を細径化しやすくなる。

[0070] 医療用チューブ6において、第1の反射層63、第2の反射層64及び第3の反射層65は、同一材料である。このような構成によれば、医療用チュ

ーブ6の製造が簡略化される。

- [0071] 医療用チューブ6において、一端側から最も離れた場所に位置する開口部61の形状は、一端側に近いほど広くなる形状である。このような構成によれば、光源200からの光が第3の反射層65で反射すると、本体部60の先端部側に進行しやすくなる。従って、光源200からの光を効率的に透光部62から出射させることができる。すなわち、光源200からの光の損失を抑制することができる。
- [0072] 医療用チューブ6において、開口部61の形状は、三角形である。このような構成によれば、光源200からの光が第3の反射層65で反射した後に、本体部40の先端部側に更に進行しやすくなる。従って、光源200からの光を更に効率的に透光部62から出射させることができる。すなわち、光源200からの光の損失を更に抑制することができる。
- [0073] 医療用チューブ6において、三角形は、二等辺三角形であり、頂角が90度より小さい。このような構成によれば、当該頂角が90度以上の場合に比べて、光源200からの光が第3の反射層65で反射した後に、本体部60の先端部側に更に進行しやすくなる。従って、当該頂角が90度以上の場合に比べて、光源200からの光を更に効率的に透光部62から出射させることができる。すなわち、当該頂角が90度以上の場合に比べて、光源200からの光の損失を更に抑制することができる。
- [0074] 医療用チューブ4、6において、本体部40、60及び透光部42、62は、シリコーン、ポリプロピレン、エラストマー、フッ素樹脂からなる群より選択されるひとつの材料により形成されている。このような構成によれば、医療用チューブ4、6の製造が簡略化される。更に、医療用チューブ6において、本体部60及び透光部62が異なる材料で形成されている場合に比べて、本体部60及び透光部62の界面での光の反射を抑制することができる。これによって、光源200からの光を効率的に透光部42、62から出射させることができ、光源200からの光の損失を抑制することができる。
- [0075] 医療用チューブ位置確認システム1、5は、光源200と、管状の本体部

４０、６０と、本体部４０、６０の側面に形成された少なくとも１つの開口部４１、６１と、本体部４０、６０の一端に形成され、半球面の表面形状を有し、光源２００からの光を出射するための透光部４２、６２と、光源２００からの光を透光部４２、６２に伝送し、本体部４０、６０に挿入可能な導光体３と、を有する。

[0076] 医療用チューブ４、６が透光部４２、６２を有することにより、光源２００からの光が透光部４２、６２の表面で屈折して出射される。更に、透光部４２、６２の表面形状が半球面であることにより、光源２００からの光が多様な方向に出射される。つまり、このような構成によれば、透光部４２、６２が無い場合に比べて、光源２００からの光の照射角が大きくなる。従って、患者の体内に挿入された医療用チューブ４、６の先端部の向きによらず、医療用チューブ４、６の先端部の位置を体外から容易に確認することができる。

符号の説明

[0077] １、５：医療用チューブ位置確認システム

２：光源装置

２０：筐体

２１：集光部

２００：光源

３：導光体

４、６：医療用チューブ

４０、６０：本体部

４１、６１：開口部

４２、６２：透光部

４２ａ、６２ａ：曲面部

４２ｂ、６２ｂ：底面部

６３：第１の反射層

６４：第２の反射層

6 5 : 第 3 の 反 射 層

請求の範囲

- [請求項1] 管状の本体部と、
本体部の側面に形成された少なくとも1つの開口部と、
前記本体部の一端に形成され、半球面の表面形状を有し、光源からの光を出射するための透光部と、
を有する医療用チューブ。
- [請求項2] 前記本体部は、前記光源からの光を前記透光部に伝送するための導光体を、前記本体部の内部に挿入可能であることを特徴とする請求項1に記載の医療用チューブ。
- [請求項3] 前記本体部の内周面に亘って設けられた第1の反射層と、
前記本体部の外周面に亘って設けられた第2の反射層と、
前記少なくとも1つの開口部の側面に亘って設けられた第3の反射層と、を更に備え、前記本体部は、透光性を有することを特徴とする請求項1に記載の医療用チューブ。
- [請求項4] 前記第1の反射層、前記第2の反射層及び前記第3の反射層は、同一材料であることを特徴とする請求項3に記載の医療用チューブ。
- [請求項5] 前記一端側から最も離れた場所に位置する前記開口部の形状は、前記一端側に近いほど広くなる形状であることを特徴とする請求項3又は4に記載の医療用チューブ。
- [請求項6] 前記開口部の形状は、三角形であることを特徴とする請求項5に記載の医療用チューブ。
- [請求項7] 前記三角形は、二等辺三角形であり、頂角が90度より小さいことを特徴とする請求項6に記載の医療用チューブ。
- [請求項8] 前記本体部及び前記透光部は、シリコン、ポリプロピレン、エラストマー、フッ素樹脂からなる群より選択されるひとつの材料により形成されていることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の医療用チューブ。
- [請求項9] 光源と、

管状の本体部、当該本体部の側面に形成された少なくとも 1 つの開
口部、及び当該本体部の一端に形成され、半球面の表面形状を有し、
前記光源からの光を出射するための透光部を有する医療用チューブと
、

前記光源からの光を前記透光部に伝送し、前記本体部に挿入可能な
導光体と、

を有する医療用チューブ位置確認システム。