(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-115535
(P2012-115535A)
(43)公開日　平成24年6月21日(2012.6.21)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 19/00	(2006.01)	A61B	19/00	502	4C081
A61L 29/00	(2006.01)	A61L	29/00	Z	
A61L 31/00	(2006.01)	A61L	31/00	Z	
A61B 5/06	(2006.01)	A61B	5/06		

審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 9 頁）

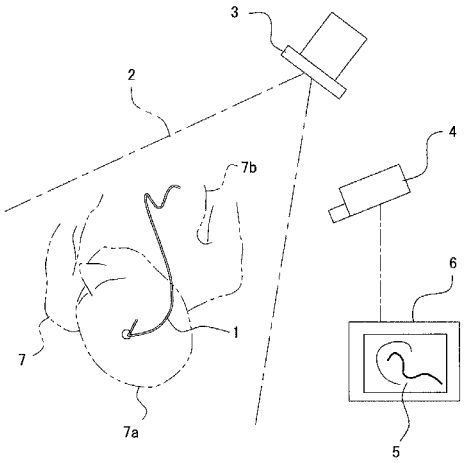
(21)出願番号　特願2010-268934 (P2010-268934)
(22)出願日　平成22年12月2日 (2010.12.2)

(71)出願人　504174180
国立大学法人高知大学
高知県高知市曙町二丁目５番１号
(71)出願人　000193612
瑞穂医科工業株式会社
東京都文京区本郷３丁目３０番１３号
(74)代理人　110000958
特許業務法人　インテクト国際特許事務所
(74)代理人　100083839
弁理士　石川　泰男
(72)発明者　佐藤　隆幸
高知県南国市岡豊町小蓮　国立大学法人高知大学内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】近赤外蛍光を発する医療具及び医療具位置確認システム

(57)【要約】
【課題】シャントチューブ等の医療具の位置をＸ線を使うことなく確認する。
【解決手段】波長が６００ｎｍ～１４００ｎｍの近赤外光が照射されることにより蛍光を発する発光剤が表面に塗布されるか又は練り込まれた発光可能な医療具１と、この医療具１に向かって上記近赤外光２を照射する光源３と、上記医療具１の発光剤が発する近赤外蛍光を受光するカメラ４と、このカメラ４が撮影した画像５を映し出すモニタ６とを具備してなる医療具位置確認システム。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
波長が６００ｎｍ～１４００ｎｍの近赤外光が照射されることにより近赤外蛍光を発する発光剤が表面に塗布されるか又は練り込まれたことを特徴とする近赤外蛍光を発する医療具。
【請求項２】
請求項１に記載の近赤外蛍光を発する医療具において、医療具の本体がシャントチューブであり、上記発光剤が上記本体の全表面に塗布されるか又は上記本体の全体に練り込まれたことを特徴とする近赤外蛍光を発する医療具。
【請求項３】
波長が６００ｎｍ～１４００ｎｍの近赤外光が照射されることにより近赤外蛍光を発する発光剤が表面に塗布されるか又は練り込まれた発光可能な医療具と、この医療具に向かって上記近赤外光を照射する光源と、上記医療具の発光剤が発する近赤外蛍光を受光するカメラと、このカメラが撮影した画像を映し出すモニタとを具備したことを特徴とする医療具位置確認システム。
【請求項４】
請求項３に記載の医療具位置確認システムにおいて、上記医療具の本体がシャントチューブであり、上記発光剤が上記本体の全表面に塗布されるか又は上記本体の全体に練り込まれたことを特徴とする医療具位置確認システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、近赤外光が照射されることにより近赤外蛍光を発する医療具及びこの医療具が発する近赤外蛍光を受光して医療具の位置を確認することができる医療具位置確認システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
医療従事者には、患者の体内に挿入したり留置したりする医療具（ステント、コイル塞栓子、カテーテルチューブ、注射針、シャントチューブ、ドレーンチューブ、インプラント等）の体内での位置を確認したいという要望がある。例えば、透析など注射針を特定の血管に入れる際に、注射針がはたして確実に目的の血管に入っているのか否かを施術中に確認したいという要望がある。
【０００３】
従来、上述した医療具の位置確認は、一般的にはＸ線を患者に照射し、その透視画像を観察することによって行われている。
【０００４】
また、患者内に挿入されたカテーテルの進行方向や位置を確認するための手段として、カテーテルに光ファイバを取り付ける等してカテーテルを光導波型に構成し、このカテーテルの遠位端を発光させることが提案されている。近赤外光をカテーテルに入射し、遠位端から発する近赤外光を患者の体外から光検出器で検出し、カテーテルの先端の位置を検知しようというものである（例えば、特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特表２０１０－５２８８１８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
医療具の位置の確認にＸ線を使用する方法は、施術している間に術者と患者がＸ線の被爆を受け続けるという問題がある。また、Ｘ線を透過する樹脂製の医療具には利用し難い

という問題がある。
【０００７】
また、光導波型カテーテルを用いる方法は、カテーテルの先端等カテーテルのポイントしか検知できず、医療具の全体の位置、向き、姿勢等を検知し難いという問題がある。
【０００８】
したがって、本発明は上記不具合を解消することができる医療具およびこの医療具の位置検出システムを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
上記課題を解決するため、本発明は次のような構成を採用する。
【００１０】
なお、本発明の理解を容易にするため図面の参照符号を括弧書きで付するが、本発明はこれに限定されるものではない。
【００１１】
すなわち、請求項１に係る発明は、波長が６００ｎｍ～１４００ｎｍの近赤外光（２）が照射されることにより近赤外蛍光を発する発光剤が表面に塗布されるか又は練り込まれた近赤外蛍光を発する医療具（１）を採用する。
【００１２】
請求項２に記載されるように、請求項１に記載の近赤外蛍光を発する医療具において、医療具（１）の本体がシャントチューブであり、上記発光剤が上記本体の全表面に塗布されるか又は上記本体の全体に練り込まれたものとすることができる。
【００１３】
また、請求項３に係る発明は、波長が６００ｎｍ～１４００ｎｍの近赤外光（２）が照射されることにより近赤外蛍光を発する発光剤が表面に塗布されるか又は練り込まれた発光可能な医療具（１）と、この医療具（１）に向かって上記近赤外光（２）を照射する光源（３）と、上記医療具（１）の発光剤が発する近赤外蛍光を受光するカメラ（４）と、このカメラ（４）が撮影した画像（５）を映し出すモニタ（６）とを具備してなる医療具位置確認システムを採用する。
【００１４】
請求項４に記載されるように、請求項３に記載の医療具位置確認システムにおいて、上記医療具（１）の本体がシャントチューブであり、上記発光剤が上記本体の全表面に塗布されるか又は上記本体の全体に練り込まれたものとすることができる。
【発明の効果】
【００１５】
本発明によれば、医療具（１）の位置を、Ｘ線を用いることなく簡易かつ安全に検知することができるので、患者や医療従事者の放射線被曝を回避することができる。また、医療具（１）の全体の位置、向き、姿勢等を簡易かつ正確に確認することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】本発明に係る医療具位置確認システムの説明図である。
【図２】患者の体内に挿入されたシャントチューブの位置を確認している状態を示す説明図である。
【図３】患者の血管内に挿入されたステントの位置を確認している状態を示す説明図である。
【図４】患者の血管内に挿入された注射針の位置を確認している状態を示す説明図である。
【図５】患者の血管内に挿入されたカテーテルの位置を確認している状態を示す説明図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。

【００１８】

＜実施の形態１＞

図１及び図２に示すように、この医療具位置確認システムでは、近赤外蛍光を発する医療具１と、この医療具１に向かって近赤外光２を照射する光源３と、上記医療具１の発光剤が発する蛍光を受光するカメラ４と、このカメラ４が撮影した医療具１の画像５を映し出すモニタ６とが用いられる。

【００１９】

医療具１は、具体的にはシャントチューブである。このシャントチューブの表面には、波長が６００ｎｍ～１４００ｎｍの近赤外光２が照射されることにより近赤外蛍光を発する発光剤が塗布される。あるいは、発光剤が医療具１であるシャントチューブの形成材料となる樹脂に予め練り込まれる。

【００２０】

発光剤としては、近赤外光の照射により発光する例えばインドシアニングリーンを用いることができる。発光剤はいうまでもなく人体もしくは動物に使用可能な薬剤である。

【００２１】

光源３としては、近赤外光２を発するＬＥＤ等が用いられる。近赤外光２は人体７を比較的透過しやすく、人体７の組織表面下５ｍｍ～２０ｍｍ程度まで透過可能である。また、近赤外光２は上記発光剤を発光させるのに適した波長域のものがよく、６００ｎｍ～１４００ｎｍの波長域のものを使用することができる。発光剤がインドシアニングリーンである場合は、波長域は望ましくは７００ｎｍ～１１００ｎｍである。

【００２２】

上記医療具１が組織表面下５ｍｍ～２０ｍｍの深さに挿入された人体７の部位に向かって、光源３から近赤外光２が照射されると、上記医療具１が近赤外蛍光を発する。

【００２３】

カメラ４は上記医療具１の発光剤が発する近赤外蛍光を受光素子によって受光することにより、上記医療具１の全体を撮像可能である。すなわち、上記医療具１の発光剤が発する近赤外蛍光が人体７の組織を透過し、これをカメラ４が受光し医療具１を撮影する。また、人体７の輪郭等も同時に撮影する。

【００２４】

なお、このカメラ４による撮像はモノクロームであってもよいし、カラーであってもよい。また、カメラ４はそのレンズの周りに上記光源３が環状に設けられたものであってもよい。これにより、医療具１をより適正に撮影することが可能となる。

【００２５】

モニタ６は、上記カメラ４が撮影した医療具１の画像５を映写面にモノクローム又はカラーで映し出す。術者等の医療従事者はモニタ６に表示される医療具１の画像５を見て、医療具１の人体１内での位置、姿勢、向き等を確認することができる。

【００２６】

次に、上記構成の医療具位置確認システムの作用について説明する。

【００２７】

（１）図１及び図２に示すように、近赤外蛍光を発する医療具１であるシャントチューブが術者によって患者の体内に挿入される。

【００２８】

シャントチューブは、水頭症の治療において患者の皮下を通して腹腔内に髄液を排出するために使用されるもので、患者の頭部７ａから腹部７ｂへと、表皮下５ｍｍ～２０ｍｍの深さで通される。

【００２９】

（２）医療具１であるシャントチューブが患者の体内に通される間、光源３から上記波長域の近赤外光２が患者に照射される。

【００３０】

この光源３から近赤外光２が患者の表皮下の医療具１に当たることによって医療具１の全体が近赤外蛍光を発し、この近赤外蛍光がカメラ４によって受光され、モニタ６によって医療具１の全体画像が表示される。また、人体７の表面で反射する反射光もカメラ４に受光されることにより、人体７の輪郭画像もモニタ６上に医療具１と共に表示される。

【００３１】

（３）術者等の医療従事者はモニタ６に表示される医療具１および人体７の画像を見ながら、医療具１の先端の進行方向や医療具１の全体の位置、姿勢、向き等を確認しつつ手術、治療等を行う。

【００３２】

これにより、水頭症の患者に施術中、施術後のシャントチューブが皮下のどこを通って腹腔内まで留置したかＸ線を使用することなくルート確認を行うことができる。

【００３３】

＜実施の形態２＞

図３に示すように、この実施の形態２で用いられる医療具１は、血管８内に挿入されるステントである。

【００３４】

この実施の形態２では、脳動脈瘤の開頭手術中、外科的アプローチに血管内アプローチとして発光剤が塗布された又は練り込まれたステントが併用され、または、開胸手術中、外科的アプローチに血管内アプローチとして発光剤が塗布された又は練り込まれたステントが併用されている。

【００３５】

この外科手術中、光源３から近赤外光２が患部に向かって体外より照射され、これにより患部内の医療具１から発せられる蛍光がカメラ４で受光され、その結果ステントの全体画像がモニタ６にリアルタイムで映し出される。

【００３６】

かくて、外科手術中に、術者等はＸ線を使用することなく、血管８や臓器表面から医療具１であるステントの位置、姿勢等を容易に確認しつつ施術することができる。

【００３７】

＜実施の形態３＞

図４に示すように、この実施の形態３で用いられる近赤外蛍光を発する医療具１は、血管８内に挿入される注射針である。

【００３８】

この実施の形態３では、医療具１である注射針が患者の静脈に皮膚９の上から穿刺される。この注射針の表面には上記発光剤が塗布されている。

【００３９】

この注射針による医療行為の際、光源３から近赤外光２が患部に向かって皮膚９の上から照射され、これにより患者の皮膚下の注射針から発せられる蛍光がカメラ４で受光され、その結果注射針と静脈である血管８の全体画像がモニタ６にリアルタイムで映し出される。この場合、静脈血中の還元型ヘモグロビンが近赤外光のうち、６００ｎｍ～８００ｎｍの波長成分を吸収するので、静脈はモニタ６上に黒色で映写され、医療具１である注射針はその表面が発する近赤外蛍光色が皮膚外に透過するのでモニタ６上に近赤外蛍光色で映写される。

【００４０】

かくて、術者等はＸ線を使用することなく、患者の皮膚９の上から血管８と注射針の位置関係を確認しつつ注射針を静脈内に簡易かつ正確に刺入することができる。

【００４１】

本発明者等の試験によれば、皮下２ｃｍ程度の深部であっても注射針と血管とを視認することが可能であった。

【００４２】

＜実施の形態４＞

図５に示すように、この実施の形態４で用いられる近赤外蛍光を発する医療具１は、血管８内に挿入されるカテーテルである。

【００４３】

このカテーテルの表面には上記発光剤が塗布されるか、又はカテーテルの材料中に練り込まれている。

【００４４】

開胸手術中、露出した血管８内に、このカテーテルを挿入する際、光源３から近赤外光２が露出した血管８に向かって照射され、これにより患者の血管８内のカテーテルから発せられる蛍光がカメラ４で受光され、その結果カテーテルと血管８の全体画像がモニタ６にリアルタイムで映し出される。この場合、医療具１であるカテーテルはその表面が発する近赤外蛍光色が血管８外に透過するのでモニタ６上に近赤外蛍光色で映写される。

【００４５】

この実施の形態４では、血管８は動脈であり、カテーテルが大動脈から頸動脈へと挿入されつつある。この動脈中、符号８ａは下行大動脈を示し、符号８ｂは腕頭動脈を示す。

【００４６】

かくて、術者等はＸ線を使用することなく、患者の血管８の外から血管８内のカテーテルの先端や全体の位置、先端の進行方向等を確認しつつカテーテルを動脈内に簡易かつ正確に挿入することができる。

【００４７】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、以下のような形態にも適用可能である。

【００４８】

（１）例えば上記実施の形態では水頭症、血管の施術や、シャントチューブ、ステントの使用について説明したが、他の施術、医療具についても本発明を適用可能である。例えば、医療具として、コイル塞栓子、カテーテルチューブ、ドレーンチューブ、インプラントについても適用可能である。

【００４９】

（２）また、腹腔鏡手術中に、胆管や膵管にステントを留置する場合に、血管や臓器表面から、Ｘ線を使用することなくステントの位置、姿勢、向き等を確認することができ、静脈にカテーテルを入れる際に、発光剤に適した波長と静脈が吸収しやすい波長の赤外光を一緒に照射しカメラで撮影することによって、静脈と医療具である注射針やカテーテルの位置確認を同時に行い、注射針やカテーテルが正確に静脈に入っているか否かを確認することができる。

【００５０】

（３）また、透析針のカニューラの抜去時にカニューラ先端が離断し血管中に取り残されることがあるが、そのような場合であっても、蛍光剤が塗布等されたカニューラであれば、離断したカニューラ先端が皮膚下のどの位置に残留しているかを簡易かつ正確に同定し、非侵襲的な対処が可能となる。

【００５１】

（４）人間への医療行為だけでなく、動物医療にも適用可能である。

【００５２】

（５）チューブ等を患者の体内に留置後、このチューブ等に発光剤である蛍光試薬を注入、投与することで、Ｘ線、電子線等を用いることなくチューブ等を同定可能である。

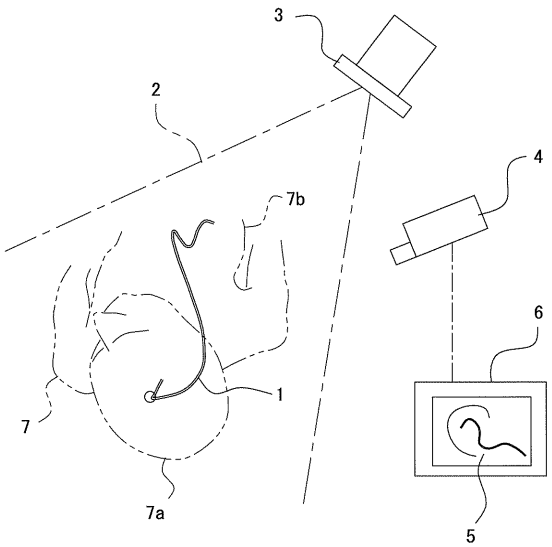
【符号の説明】

【００５３】

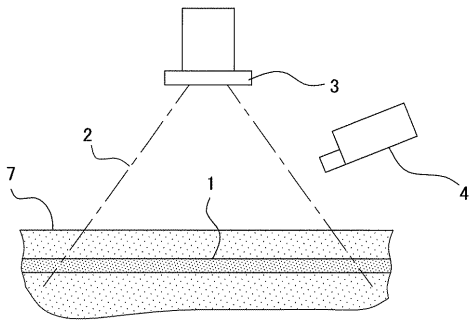
１…医療具
２…近赤外光
３…光源
４…カメラ
５…画像

６…モニタ

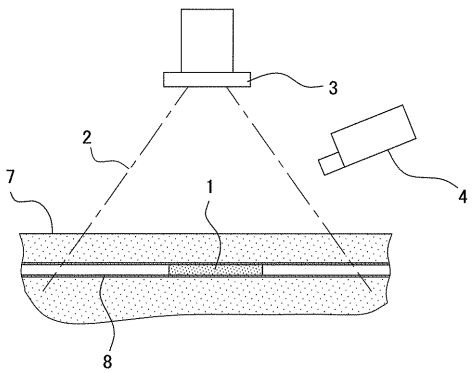
【図１】



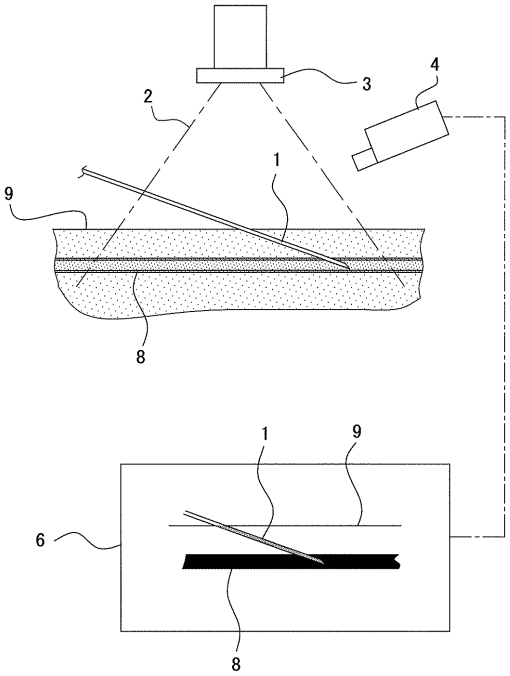
【図２】



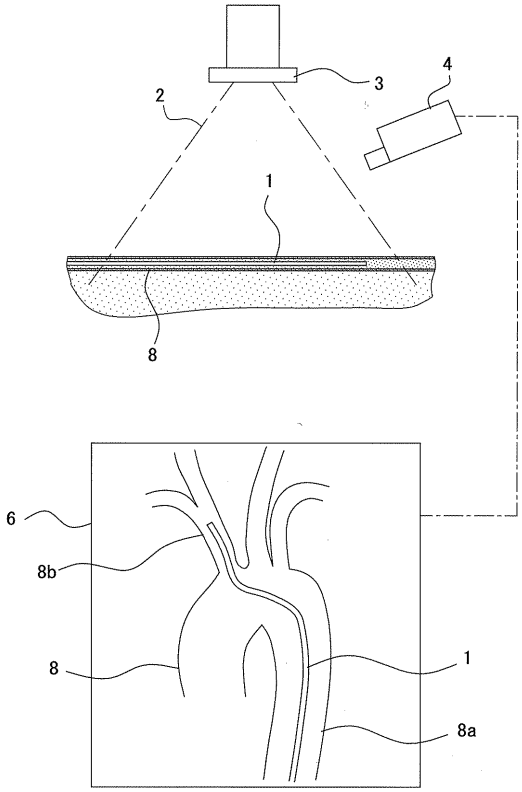
【図３】



【図４】



【図５】



フロントページの続き

(72)発明者　野口　勝己
東京都文京区本郷３丁目３０番１３号　瑞穂医科工業株式会社内

Ｆターム(参考) 4C081 AC03　AC06　AC07　AC08　AC09　DC03