

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4955840号
(P4955840)

(45) 発行日 平成24年6月20日(2012.6.20)

(24) 登録日 平成24年3月23日(2012.3.23)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 1/00 (2006.01)

F I
A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

請求項の数 1 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-554297 (P2011-554297)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成23年5月13日 (2011.5.13)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/061070		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(87) 国際公開番号	W02012/005054	(74) 代理人	100108855
(87) 国際公開日	平成24年1月12日 (2012.1.12)		弁理士 蔵田 昌俊
審査請求日	平成23年12月26日 (2011.12.26)	(74) 代理人	100159651
(31) 優先権主張番号	特願2010-157127 (P2010-157127)		弁理士 高倉 成男
(32) 優先日	平成22年7月9日 (2010.7.9)	(74) 代理人	100091351
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 河野 哲
早期審査対象出願		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内に挿入される挿入部と、
左目用の左側撮像光学系と左側撮像素子とを含む左側撮像ユニットと、
右目用の右側撮像光学系と右側撮像素子とを含む右側撮像ユニットと、
前記左側撮像ユニットを収容する左側収容部と、
前記右側撮像ユニットを収容する右側収容部と、
前記挿入部の長手方向に対する前記左側撮像ユニットの左側光軸の傾きと、前記挿入部の長手方向に対する前記右側撮像ユニットの右側光軸の傾きと、前記左側光軸の光軸周りにおける前記左側撮像ユニットの回転角度と、前記右側光軸の光軸周りにおける前記右側撮像ユニットの回転角度とが調整可能となるように、前記挿入部の長手方向に対して前記左側収容部と前記右側収容部とを傾斜させた状態で支持し、前記挿入部の先端部側に配設される支持部材と、
を具備し、
前記左側収容部の先端部側と前記右側収容部の先端部側とは凸形状を有し、凸形状の前記先端部側の外周面はそれぞれ球面形状を有し、
前記支持部材は、前記左側収容部が配設される左側貫通孔と、前記右側収容部が配設される右側貫通孔とを有し、
前記左側貫通孔は、前記左側収容部が傾き及び回転する際、前記左側収容部の前記外周面が前記左側貫通孔の周面に当接しながら傾き及び回転するように、球面形状もしくはテ

10

20

ーパ形状を有し、

前記右側貫通孔は、前記右側収容部が傾き及び回転する際、前記右側収容部の前記外周面が前記右側貫通孔の周面に当接しながら傾き及び回転するように、球面形状もしくはテーパ形状を有する立体内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、術部を立体的に観察する立体内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば体腔内の外科手術において、微細な術部を立体的に観察するために立体内視鏡が使用されている。この立体内視鏡は、左右一对の観察ユニットと、これらに対応する左右一对の撮像ユニットとを有している。観察ユニットの観察光学系は術部を観察し、撮像ユニットの撮像光学系は術部を撮像する。このような立体内視鏡は、術部を拡大観察かつ立体観察ができる、いわゆる実体顕微鏡を構成している。

【0003】

立体内視鏡において、立体観察のためには、左側撮像ユニットが撮像した左側画像の中心位置と、右側撮像ユニットが撮像した右側画像の中心位置とは、所望の点において、一致している必要がある。また立体観察のためには、さらに、左側撮像光学系の光軸周りにおける左側画像の回転角度と、右側撮像光学系の光軸周りにおける右側画像の回転角度とは、一致している必要もある。そのため撮像ユニットの周辺には、このような中心位置と回転角度とを調整する調整部材が配設されている。

【0004】

例えば特許文献1には、撮像素子を撮像光学系に対してシフトまたは回転させることで、左右一对の画像の中心位置と回転角度とを調整する方法が開示されている。

【0005】

また、例えば特許文献2には、撮像ユニットで撮像された画像において、所望の点において左右一对の画像の中心位置が一致する範囲を切り出すことで、適切な立体観察を提供する方法が開示されている。

【特許文献1】特開2001-242521号公報

【特許文献2】特許第4474312号公報

【発明の開示】

【0006】

しかし、特許文献1に開示される構成では、画像の中心位置と回転角度との調整後、撮像ユニットの周辺に固定手段が残される。そのため、立体内視鏡の大型化を招く。特に、立体内視鏡の挿入部は細径（例えば10mm）であることが望ましい。よって固定手段の残留に伴う立体内視鏡の大型化は、撮像ユニットを挿入部に配設する場合に大きな課題となる。

【0007】

さらに、特許文献1に開示されている構成では、撮像素子を撮像光学系に対してシフトすることで画像の中心位置を調整する。そのため、撮像素子の中心と撮像光学系の光軸とにずれが生じる。この結果、術部の像が撮像光学系によって適切に撮像素子上に結像せず、画質が劣化する。

【0008】

また、特許文献2に開示される構成では、左右一对の画像の中心位置のずれが大きい場合、切り出される範囲は小さくなる。よって観察視野が狭まる。また、この小さい画像を拡大して表示する場合、画質が劣化する。

【0009】

上記課題を鑑みて、本発明は、細径で画質の劣化を防止でき、左右一对の画像の中心位置と回転角度とのそれぞれを一致できる立体内視鏡を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様に関して、立体内視鏡は、体腔内に挿入される挿入部と、左目用の左側撮像光学系と左側撮像素子とを含む左側撮像ユニットと、右目用の右側撮像光学系と右側撮像素子とを含む右側撮像ユニットと、前記左側撮像ユニットを収容する左側収容部と、前記右側撮像ユニットを収容する右側収容部と、前記挿入部の長手方向に対する前記左側撮像ユニットの光軸の傾きと、前記挿入部の長手方向に対する前記右側撮像ユニットの光軸の傾きと、前記左側光軸の光軸周りにおける前記左側撮像ユニットの回転角度と、前記右側光軸の光軸周りにおける前記右側撮像ユニットの回転角度とが調整可能となるように、前記挿入部の長手方向に対して前記左側収容部と前記右側収容部とを傾斜させた状態で支持し、前記挿入部の先端部側に配設される支持部材と、を具備し、前記左側収容部の先端部側と前記右側収容部の先端部側とは凸形状を有し、凸形状の前記先端部側の外周面はそれぞれ球面形状を有し、前記支持部材は、前記左側収容部が配設される左側貫通孔と、前記右側収容部が配設される右側貫通孔とを有し、前記左側貫通孔は、前記左側収容部が傾き及び回転する際、前記左側収容部の前記外周面が前記左側貫通孔の周面に当接しながら傾き及び回転するように、球面形状もしくはテーパ形状を有し、前記右側貫通孔は、前記右側収容部が傾き及び回転する際、前記右側収容部の前記外周面が前記右側貫通孔の周面に当接しながら傾き及び回転するように、球面形状もしくはテーパ形状を有する。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】図 1 は、本実施形態の立体内視鏡の斜視図である。

20

【図 2】図 2 は、挿入部の先端部の正面図である。

【図 3 A】図 3 A は、湾曲部の断面図である。

【図 3 B】図 3 B は、図 2 における 3 B - 3 B 線における挿入部の先端部の断面図である。

。

【図 3 C】図 3 C は、図 2 における 3 C - 3 C 線における挿入部の先端部の断面図である。

。

【図 3 D】図 3 D は、図 3 C における貫通孔周辺の部分拡大図である。

【図 3 E】図 3 E は、撮像光学系の光軸と中心軸 1 0 c との関係を示す図である。

【図 4 A】図 4 A は、図 3 B における 4 A - 4 A 線における断面図である。

【図 4 B】図 4 B は、図 4 A に示す断面図の変形例である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 と図 2 と図 3 A と図 3 B と図 3 C と図 3 D と図 3 E と図 4 A と図 4 B とを参照して本実施形態について説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示すような本実施形態の立体内視鏡 1 は、体腔（例えば腹腔）内の術部を立体的に観察する。このような立体内視鏡 1 は、腹腔用手技に適用される例えば硬性内視鏡である。この立体内視鏡 1 は、体腔（例えば腹腔）に挿入される挿入部 1 0 と、挿入部 1 0 の基端部 1 0 b と連結し、操作者によって把持され、立体内視鏡 1 の種々の操作を行う操作部 5 0 とを有している。

40

【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、操作部 5 0 には、ユニバーサルコード 5 1 が配設されている。このユニバーサルコード 5 1 には、後述する左側撮像ユニット 2 1 L や右側撮像ユニット 2 1 R や照明光学系 6 1 等の各種のケーブルが挿通している。ユニバーサルコード 5 1 は、図示しないビデオプロセッサや光源装置に接続する。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、操作部 5 0 には、後述する湾曲部 1 3 を湾曲操作するための湾曲操作部 5 3 が配設されている。湾曲操作部 5 3 は、湾曲部 1 3 を上下方向に湾曲操作する上

50

下レバー 5 3 a と、湾曲部 1 3 を左右方向に湾曲操作する左右レバー 5 3 b とを有している。また操作部 5 0 内には、湾曲操作部 5 3 (上下レバー 5 3 a と左右レバー 5 3 b) の操作に連動して図示しない操作ワイヤを牽引する図示しない湾曲操作機構が配設されている。操作ワイヤは、挿入部 1 0 の内部に配設されている。操作ワイヤの基端部は湾曲操作機構と接続し、操作ワイヤの先端部は湾曲部 1 3 の先端部と接続している。湾曲操作部 5 3 の操作に連動して湾曲操作機構が駆動し、操作ワイヤが湾曲操作機構によって牽引操作され、湾曲部 1 3 が 4 方向に遠隔的に湾曲するように、湾曲操作部 5 3 は操作ワイヤを操作する。これにより湾曲部 1 3 は、目的部位に向かって湾曲することとなっている。

【 0 0 1 7 】

また図 1 に示すように、操作部 5 0 には、後述する撮像素子 2 7 L , 2 7 R を含む立体
内視鏡 1 を操作するための各種の操作スイッチ 5 5 が配設されている。

10

【 0 0 1 8 】

挿入部 1 0 は、硬質であり、腹腔用手技に適用される長さを有している。図 1 に示すように、挿入部 1 0 は、挿入部 1 0 の先端部 1 0 a 側から挿入部 1 0 の基端部 1 0 b 側に向かって、先端硬質部 1 1 と、湾曲部 1 3 と、硬質部 1 5 とを有している。先端硬質部 1 1 の基端部は湾曲部 1 3 の先端部と連結し、湾曲部 1 3 の基端部は硬質部 1 5 の先端部と連結している。

【 0 0 1 9 】

硬質部 1 5 は、細長く硬質なパイプである。硬質部 1 5 は、例えば硬性管である。硬質部 1 5 の基端部は、挿入部 1 0 の基端部である。硬質部 1 5 の基端部は、操作部 5 0 と連
結している。

20

【 0 0 2 0 】

湾曲部 1 3 は、上述した操作ワイヤを介して上述した湾曲操作機構と接続している。操作ワイヤは、湾曲操作部 5 3 が操作されることで、牽引される。これにより湾曲部 1 3 は、例えば上下左右といった所望の方向に湾曲する。湾曲部 1 3 が湾曲することにより、先端硬質部 1 1 の位置と向きとが変わり、術部が後述する撮像光学系 2 5 L , 2 5 R の観察視野 (観察窓 1 7 L , 1 7 R (図 2 参照)) 内に捉えられ、後述する照明光学系 6 1 から照明される照明光が術部に照明される。

【 0 0 2 1 】

なお図 3 A に示すように、湾曲部 1 3 は、複数の節輪 1 3 a が挿入部 1 0 の長手軸方向
(立体内視鏡 1 の挿入方向) に沿って並設されていることで、構成されている。節輪 1 3 a は、略円筒 (環状) 形状を有している。隣り合う (挿入部 1 0 の中心軸 1 0 c に沿って前後に位置する) 節輪 1 3 a 同士は、リベット 1 3 b などの枢軸 (支軸部) によって回動可能に連結されている。このように節輪 1 3 a が互いに回動可能に連結されることで、上述したように湾曲 (回動) 可能な湾曲部 1 3 は形成される。なお、最も先端硬質部 1 1 側に配設されている節輪 1 3 a は、先端硬質部 1 1 と連結している。

30

【 0 0 2 2 】

図 3 A に示すように、湾曲部 1 3 は、外皮チューブ 1 3 c によって被覆されている。この外皮チューブ 1 3 c は、例えばゴムなどの樹脂材料及び弾性材料である。また外皮チューブ 1 3 c は、湾曲部 1 3 と略同形状 (例えば中空形状や円筒形状) に形成されている。
なお外皮チューブ 1 3 c は、熱可塑性エラストマー (スチレン系 , オレフィン系 , またはウレタン系等) の材質の弾性材料によって射出成形されてもよい。なお、熱可塑性エラストマーの成形は、射出成形に限定されず、注型、押出し、ブロー等の各種成形方法を適用してもよい。

40

【 0 0 2 3 】

図 3 B に示すように、先端硬質部 1 1 は、例えば円筒形状を有し、金属材料によって形成されている。先端硬質部 1 1 は、本体 1 2 とカバー 1 4 とで構成される。先端硬質部 1 1 は、カバー 1 4 の基端部 1 4 b にて湾曲部 1 3 における節輪 1 3 a と連結している。図 3 B に示すように、本体 1 2 は、カバー 1 4 に嵌め込まれている。図 2 に示すように、本体 1 2 の先端面 1 1 c には、撮像光学系 2 5 L , 2 5 R のための観察窓 1 7 L , 1 7 R と

50

、照明光学系 6 1 のため照明窓 1 8 とが配設されている。先端面 1 1 c は、平面となっている。

【 0 0 2 4 】

このような立体内視鏡 1 は、図 3 C に示すように、術部を立体的に観察するために、左側画像（左目）用の左側撮像ユニット 2 1 L と、右側画像（右目）用の右側撮像ユニット 2 1 R とを有している。左側撮像ユニット 2 1 L は、左側画像（左目）用の撮像光学系 2 5 L と、例えば C C D 等で構成された撮像素子 2 7 L とを含んでいる。また右側撮像ユニット 2 1 R は、右側画像（右目）用の撮像光学系 2 5 R と、C C D 等で構成された撮像素子 2 7 R とを含んでいる。このように立体内視鏡 1 は、撮像光学系と撮像素子とを、左右観察用にそれぞれ二つ有している。

10

【 0 0 2 5 】

左側画像用の撮像光学系 2 5 L と右側画像用の撮像光学系 2 5 R とは同じ構成であり、左側画像用の撮像素子 2 7 L と右側画像用の撮像素子 2 7 R とは同じ構成である。そのため以下においては、撮像光学系 2 5 R と、撮像素子 2 7 R とを例に説明する。

【 0 0 2 6 】

図 3 B と図 3 C とに示すように、撮像光学系 2 5 R は、例えば、術部を観察する対物レンズと、対物レンズによって観察される術部の像を結像する結像レンズとを有している。

【 0 0 2 7 】

撮像素子 2 7 R は、対物レンズを透過し、結像レンズによって結像された像（術部）を電氣的に変更する。撮像素子 2 7 R における信号線などの各種のケーブルは、挿入部 1 0 と操作部 5 0 との内部を通り、ユニバーサルコード 5 1 にまで配設されている。

20

【 0 0 2 8 】

撮像光学系 2 5 L は撮像素子 2 7 L よりも先端硬質部 1 1 の本体 1 2 （先端面 1 1 c ）側に配設され、撮像光学系 2 5 R は撮像素子 2 7 R よりも先端硬質部 1 1 の本体 1 2 側に配設されている。

【 0 0 2 9 】

図 3 B と図 3 C と図 3 D とに示すように、立体内視鏡 1 は、左側撮像ユニット 2 1 L を収容する左側用の収容部 3 1 L と、右側撮像ユニット 2 1 R を収容する右側用の収容部 3 1 R とを有している。収容部 3 1 L と収容部 3 1 R とは、それぞれ別体である。

【 0 0 3 0 】

収容部 3 1 L と収容部 3 1 R とは、同じ構成である。そのため以下において、収容部 3 1 L を例に説明する。

30

【 0 0 3 1 】

収容部 3 1 L は、例えば金属製であり、段付き円筒形状を有している。図 3 D に示すように、収容部 3 1 L の先端部 3 1 L a 側の外周面 3 2 d は、球面 3 1 L c を有している。また収容部 3 1 L は、先端部 3 1 L a 側から収容部 3 1 L の基端部 3 1 L b 側に向かって拡径している。つまり収容部 3 1 L は、凸形状を有している。なお、収容部 3 1 R の先端部を先端部 3 1 R a と称する。また収容部 3 1 R の基端部を基端部 3 1 R b と称する。また収容部 3 1 R の球面を球面 3 1 R c と称する。収容部 3 1 R の外周面を外周面 3 2 d と称する。

40

【 0 0 3 2 】

収容部 3 1 L は、撮像光学系 2 5 L と撮像素子 2 7 L とを収容した状態で、先端硬質部 1 1 に配設される。また収容部 3 1 R は、撮像光学系 2 5 R と撮像素子 2 7 R とを収容した状態で、先端硬質部 1 1 に配設される。

【 0 0 3 3 】

また図 3 C と図 3 D とに示すように、中心軸 1 0 c に対する左側撮像ユニット 2 1 L の左側光軸 2 1 1 L の傾きと、中心軸 1 0 c に対する右側撮像ユニット 2 1 R の右側光軸 2 1 1 R の傾きと、左側光軸 2 1 1 L の光軸周りにおける左側撮像ユニット 2 1 L の回転角度と、右側光軸 2 1 1 R の光軸周りにおける右側撮像ユニット 2 1 R の回転角度とが調整可能となるように、収容部 3 1 L と収容部 3 1 R とは、中心軸 1 0 c に対して傾斜した状

50

態で、先端硬質部 1 1 の本体 1 2 (支持部材) に支持されている。

【 0 0 3 4 】

左側撮像ユニット 2 1 L の左側光軸 2 1 1 L とは、例えば撮像光学系 2 5 L の光軸 2 5 1 L であることを示す。また、右側撮像ユニット 2 1 R の右側光軸 2 1 1 R とは、例えば撮像光学系 2 5 R の光軸 2 5 1 R であることを示す。

【 0 0 3 5 】

また上述した光軸 2 1 1 L , 2 1 1 R の傾きとは、図 3 D に示す例えば矢印 A 方向における位置と例えば矢印 B 方向における位置とを示す。また左側撮像ユニット 2 1 L の回転角度と、右側撮像ユニット 2 1 R の回転角度とは、図 3 D に示す例えば矢印 C 方向における角度である。

10

【 0 0 3 6 】

本実施形態では、光軸 2 5 1 L と光軸 2 5 1 R とが所望の位置で交わらないと、左側画像の中心位置と右側画像の中心位置とにずれが生じる。その結果、観察者は適切な立体像を観察できない。そのため立体観察のためには、図 3 E に示すように、光軸 2 5 1 L , 2 5 1 R は、挿入部 1 0 の先端部 1 0 a (例えば先端面 1 1 c) から所望な距離 (例えば 4 0 mm) 離れた所望な点にて交わる必要がある。このような行為は、一般的に心調整と呼ばれる。よって収容部 3 1 L , 3 1 R は、矢印 A 方向と矢印 B 方向とに傾く必要がある。そのため立体内視鏡 1 において、撮像光学系 2 5 L , 2 5 R を有する収容部 3 1 L , 3 1 R が中心軸 1 0 c に対して傾き可能となるように、本体 1 2 は収容部 3 1 L , 3 1 R を支持している。言い換えると、本体 1 2 は、撮像光学系 2 5 L , 2 5 R の光軸 2 5 1 L , 2 5 1 R が中心軸 1 0 c に対して傾斜して、光軸 2 5 1 L , 2 5 1 R が所望の位置で交わるように、収容部 3 1 L , 3 1 R を支持している。

20

【 0 0 3 7 】

また本実施形態では、撮像光学系 2 5 L と撮像素子 2 7 L とによって撮像された左側画像と、撮像光学系 2 5 R と撮像素子 2 7 R とによって撮像された右側画像とにおいて、左側画像の回転角度 (向き) と右側画像の回転角度 (向き) とが一致していないと、観測者は適切な立体像を観察できない。立体観察のためには、撮像光学系 2 5 L の光軸 2 5 1 L の光軸周りにおける左側画像の回転角度と、撮像光学系 2 5 R の光軸 2 5 1 R の光軸周りにおける右側画像の回転角度とが、一致する必要がある。このような行為は、一般的に倒れ調整と呼ばれる。よって収容部 3 1 L , 3 1 R は、矢印 C 方向に回転する必要がある。そのため立体内視鏡 1 において、撮像光学系 2 5 L と撮像素子 2 7 L とを有する収容部 3 1 L が光軸 2 5 1 L の光軸周りに回転可能となり、撮像光学系 2 5 R と撮像素子 2 7 R とを有する収容部 3 1 R が光軸 2 5 1 R の光軸周りに回転可能となるように、本体 1 2 が収容部 3 1 L , 3 1 R を支持している。言い換えると、本体 1 2 は、撮像光学系 2 5 L と撮像素子 2 7 L とが光軸 2 5 1 L の光軸周りに回転し、撮像光学系 2 5 R と撮像素子 2 7 R とが光軸 2 5 1 R の光軸周りに回転し、左側画像の回転角度と右側画像の回転角度とが一致するように、収容部 3 1 L , 3 1 R を支持している。

30

【 0 0 3 8 】

図 3 D に示すように、本体 1 2 は、収容部 3 1 L , 3 1 R が配設される貫通孔 4 3 L , 4 3 R を有している。貫通孔 4 3 L , 4 3 R は、心調整または倒れ調整の際に収容部 3 1 L , 3 1 R が互いに当接しないよう、中心軸 1 0 c に対して所望な距離を離れ、さらに中心軸 1 0 c に対して傾斜して配設されている。詳細には、本体 1 2 の基端部 1 2 b 側における貫通孔 4 3 L の中心と貫通孔 4 3 R の中心との間の距離が、本体 1 2 の先端部 1 2 a 側における貫通孔 4 3 L の中心と貫通孔 4 3 R の中心との間の距離よりも広くなるように、貫通孔 4 3 L , 4 3 R は配設される。

40

【 0 0 3 9 】

貫通孔 4 3 L , 4 3 R は同じ構成である。そのため以下において、貫通孔 4 3 L を例に説明する。

【 0 0 4 0 】

図 3 D に示すように、貫通孔 4 3 L は、段付円筒形状を有している。貫通孔 4 3 L は、

50

先端部 1 2 a 側の前方孔 4 3 L a と、基端部 1 2 b 側の後方孔 4 3 L b と、前方孔 4 3 L a と後方孔 4 3 L b との間に位置するテーパ面 4 3 L c とを有する。また図 3 D に示すように、前方孔 4 3 L a の径は後方孔 4 3 L b の径よりも小さいため、テーパ面 4 3 L c は先端部 1 2 a 側から基端部 1 2 b 側に向かって拡径する。なお、貫通孔 4 3 R の前方孔を前方孔 4 3 R a と称し、貫通孔 4 3 R の後方孔を後方孔 4 3 R b と称する。また貫通孔 4 3 R におけるテーパ面をテーパ面 4 3 R c と称する。

【 0 0 4 1 】

つまり貫通孔 4 3 L は、収容部 3 1 a が傾き及び回転する際に、収容部 3 1 L の外周面 3 2 d が貫通孔 4 3 L の周面の一部であるテーパ面 4 3 L c に当接しながら傾き及び回転するように、テーパ形状を有している。この点は、貫通孔 4 3 R についても同様である。

10

【 0 0 4 2 】

心調整または倒れ調整の際、球面 3 1 L c とテーパ面 4 3 L c とが当接した状態で、収容部 3 1 L は傾きまたは回転する。この点は、貫通孔 4 3 R についても同様である。

【 0 0 4 3 】

このように段差部である貫通孔 4 3 L のテーパ面 4 3 L c 側には、段差部である収容部 3 1 L の球面 3 1 L c 側が当接する。そのため、テーパ面 4 3 L c 側は、収容部 3 1 L が先端面 1 1 c に向かって貫通孔 4 3 L から抜けることを防止する抜け止め部にもなる。この点は、貫通孔 4 3 R についても同様である。

【 0 0 4 4 】

なお上記において、収容部 3 1 L , 3 1 R は、図示しない例えばビスなどの調整部材によって、傾きと回転とを調整される。このような調整が終了すると、収容部 3 1 L , 3 1 R は、貫通孔 4 3 L , 4 3 R に充填される例えば図示しない接着材によって、本体 1 2 に接着固定される。

20

【 0 0 4 5 】

さらに上記の構成において、図 3 C に示すように、収容部 3 1 L , 3 1 R が矢印 A , B 方向に回転する際に、撮像光学系 2 5 L , 2 5 R の回転中心位置を r_1 とする。

【 0 0 4 6 】

また図 3 C に示すように、撮像光学系 2 5 L , 2 5 R の先端部から光軸 2 5 1 L , 2 5 1 R に沿って r_1 までの距離を r_2 とする。

【 0 0 4 7 】

30

また図 3 C に示すように、収容部 3 1 L , 3 1 R の全長を L とする。

【 0 0 4 8 】

また図 3 C に示すように、撮像ユニット 2 1 L , 2 1 R における光軸 2 5 1 L , 2 5 1 R の傾きの心調整代を θ とする。

【 0 0 4 9 】

また図 3 C に示すように、撮像ユニット 2 1 L , 2 1 R の光軸 2 5 1 L , 2 5 1 R の角度（内向角）を α とする。

【 0 0 5 0 】

また図 3 D に示すように、先端面 1 1 c における撮像光学系 2 5 L , 2 5 R の光軸 2 5 1 L , 2 5 1 R の間隔を d_1 とする。

40

【 0 0 5 1 】

また図 3 D に示すように、立体内視鏡 1 の先端硬質部 1 1 の内径を d_2 とする。

【 0 0 5 2 】

また図 3 D に示すように、撮像光学系 2 5 L , 2 5 R の外径を d_3 とする。

【 0 0 5 3 】

このとき r_2 は、上記 L , θ , α , d_1 , d_2 , d_3 を用いて、以下の式（ 1 ）を満たす必要がある。

【 0 0 5 4 】

$$(d_1 + d_3 - d_2 + (2 + \sin \alpha) L) / 2 \leq r_2 \leq (d_1 - d_3) / 2 \cdots (式 1)$$

50

これにより例えば、撮像ユニット21L, 21Rの角度調整後に、収容部31L, 31Rなどが立体内視鏡1の内部に収容できなくなるという不具合を解消することができる。

【0055】

図4Aと図4Bとに示すように、本体12は、術部に照明光を照明する照明光学系61と、挿入部10の先端部10a側（具体的には撮像ユニット21L, 21R）で発生した熱を挿入部10の基端部10b側に放熱する放熱部材63とをさらに支持している。

【0056】

図4Aに示すように、本体12は、照明光学系61を支持するための照明開口部47aと、放熱部材63を支持するための放熱開口部47bとを有している。照明光学系61は、照明開口部47aに充填される例えば図示しない接着剤などによって照明開口部47aに固定される、または照明開口部47aに嵌合する。放熱開口部47bは、本体12の外周面12c側に向かって開口している外周開口部47cを有している。放熱部材63は、放熱開口部47bに配設され、外周開口部47cに配設される例えば図示しない半田などによって本体12に固定されている。放熱部材63と放熱開口部47bとは、照明光学系61と撮像ユニット21L, 21Rとの周辺に少なくとも1つ配設されていればよい。なお放熱部材63と放熱開口部47bとは、図4Bに示すように、照明光学系61の近傍に例えば本体12の外周面12cに沿って配設されていてもよい。もちろん放熱部材63と放熱開口部47bとは、挿入部10の光軸周りに略等間隔離れて配設されていてもよい。

【0057】

照明光学系61における信号線などの各種のケーブルは、挿入部10と操作部50との内部を通り、ユニバーサルコード51にまで配設されている。照明光学系61の先端部は、照明窓18に対向している。放熱部材63は、挿入部10の内部を通り、操作部50にまで配設されている。

【0058】

本体12は、収容部31L, 31Rと照明光学系61と放熱部材63とを支持した状態で、挿入部10の先端部10a側（先端硬質部11）の内部に配設され、図3Bに示すように、例えばビスなどの固定部材65によってカバー14に固定されている。

【0059】

次に本実施形態における左側撮像ユニット21Lと右側撮像ユニット21Rとにおける心調整と倒れ調整について説明する。左側撮像ユニット21Lにおける調整方法と、右側撮像ユニット21Rにおける調整方法とは、同じため、左側撮像ユニット21Lにおける調整方法を例として説明する。

【0060】

収容部31Lは、例えば撮像光学系25Lと撮像素子27Lとを収容する。収容部31Lは、挿入部10の長手方向に対して傾斜して配設されている貫通孔43Lに配設される。これにより、収容部31Lは、一時的に傾斜した状態で本体12によって支持される。このとき、収容部31Lの球面31Lcは、貫通孔43Lのテーパ面43Lcに当接する。そして、テーパ面43Lc側は、収容部31Lが先端面11cに向かって貫通孔43Lから抜けることを防止する。

【0061】

球面31Lcとテーパ面43Lcとが当接した状態で、心調整のために、図3Eに示すように、光軸251Lと光軸251Rとが挿入部10の先端部10a（例えば先端面11c）から所望な距離離れた所望な点にて交わるように、収容部31L, 31Rは、図示しない調整部材によって、中心軸10cに対して傾く。つまり収容部31L, 31Rは矢印A方向と矢印B方向とに傾く。このとき球面31Lcとテーパ面43Lcとが当接し、球面31Lcがテーパ面43Lcに対して図3Dに示すように矢印A方向と矢印B方向とに摺動する。また球面31Rcとテーパ面43Rcとが当接し、球面31Rcがテーパ面43Rcに対して図3Dに示すように矢印A方向と矢印B方向とに摺動する。

【0062】

このとき貫通孔43L, 43Rは中心軸10cに対して傾いているために、傾いた光軸

10

20

30

40

50

2 5 1 L , 2 5 1 R は、本体 1 2 によって遮られず、確実に交わる。

【 0 0 6 3 】

これにより、左側画像の中心位置と右側画像の中心位置とは、一致する。

【 0 0 6 4 】

また球面 3 1 L c とテーパ面 4 3 L c とが当接した状態で、倒れ調整のために、収容部 3 1 L , 3 1 R は、図示しない調整部材によって、光軸 2 5 1 L , 2 5 1 R の光軸周りに回転する。このとき、撮像光学系 2 5 L の光軸 2 5 1 L の光軸周りにおける左側画像の回転角度と、撮像光学系 2 5 R の光軸 2 5 1 R の光軸周りにおける右側画像の回転角度とが、一致するように、収容部 3 1 L , 3 1 R は、光軸 2 5 1 L , 2 5 1 R の光軸周りに回転する。つまり収容部 3 1 L , 3 1 R は図 3 D に示すように矢印 C 方向に回転する。このとき球面 3 1 L c とテーパ面 4 3 L c とが当接し、球面 3 1 L c がテーパ面 4 3 L c に対して図 3 D に示すように矢印 C 方向に摺動する。また球面 3 1 R c とテーパ面 4 3 R c とが当接し、球面 3 1 R c がテーパ面 4 3 R c に対して図 3 D に示すように矢印 C 方向に摺動する

10

本体 1 2 は、このような傾きと回転とが調整可能となるように、収容部 3 1 L , 3 1 R を支持している支持部材である。この後、接着剤は、貫通孔 4 3 L , 4 3 R に充填される。より詳細には、貫通孔 4 3 L , 4 3 R における収容部 3 1 L , 3 1 R と本体 1 2 との隙間に、接着剤は充填される。これにより収容部 3 1 L , 3 1 R は本体 1 2 に接着固定される。

【 0 0 6 5 】

20

このような状態で、照明光学系 6 1 は照明光を術部に向けて照明し、左側撮像ユニット 2 1 L と右側撮像ユニット 2 1 R とは術部を撮像し、術部は図示しない表示部などによって表示される。

【 0 0 6 6 】

このとき照明光学系 6 1 と左側撮像ユニット 2 1 L と右側撮像ユニット 2 1 R とは、発熱する。この熱は、本体 1 2 を介して放熱部材 6 3 に伝達される。放熱部材 6 3 は、この熱を挿入部 1 0 の基端部 1 0 b 側に放熱する。これにより先端部 1 0 a 側（先端硬質部 1 1 ）は冷却される。

【 0 0 6 7 】

このように本実施形態では、収容部 3 1 L , 3 1 R と本体 1 2 とによって、心調整を行えるために、左側画像の中心位置と右側画像の中心位置とを一致でき、不適切な立体像の取得を防止できる。また本実施形態では、収容部 3 1 L , 3 1 R と本体 1 2 とによって、倒れ調整を行えるために、右側画像の回転角度と左側画像の回転角度とを一致でき、左右の像を一致させることができる。また本実施形態では、調整部材を先端硬質部 1 1 の内部に配設するのではなく、収容部 3 1 L , 3 1 R と照明光学系 6 1 と放熱部材 6 3 とを支持する本体 1 2 に対して収容部 3 1 L , 3 1 R を回転及び傾斜させることで、心調整と倒れ調整を行う。これにより本実施形態では、先端硬質部 1 1 を細径にすることができる。また本実施形態では、画像を切り出す必要も無いために、画像の劣化を防止できる。

30

【 0 0 6 8 】

また本実施形態では、先端部 3 1 L a , 3 1 R a は球面 3 1 L c , 3 1 R c を有し、貫通孔 4 3 L , 4 3 R はテーパ面 4 3 L c , 4 3 R c を有することで、本体 1 2 に対して収容部 3 1 L , 3 1 R を容易且つ滑らかに回転及び傾斜させることができる。

40

【 0 0 6 9 】

勿論これら球面 3 1 L c , 3 1 R c とテーパ面 4 3 L c , 4 3 R c との配置関係は、逆でも構わない。即ち、球面 3 1 L c , 3 1 R c 側にテーパ面を、そしてテーパ面 4 3 L c , 4 3 R c 側に球面を形成しても、本実施形態と同様の作用・効果を奏するものである。また、テーパ面 4 3 L c , 4 3 R c の代わりに球面を配置して、球面同士が接触するように形成しても良いことは勿論である。

【 0 0 7 0 】

また本実施形態では、貫通孔 4 3 L , 4 3 R は中心軸 1 0 c に対して所望な距離を離れ

50

、傾斜して配設されている。そのため本実施形態では、基端部 1 2 b 側における貫通孔 4 3 L の中心と貫通孔 4 3 R の中心との間の距離が、先端部 1 2 a 側における貫通孔 4 3 L の中心と貫通孔 4 3 R の中心との間の距離よりも広くなる。これにより本実施形態では、収容部 3 1 L , 3 1 R が上述したように傾きまたは回転しても互いに当接することを防止できる。また本実施形態では、貫通孔 4 3 L , 4 3 R を上記のように傾斜させることで、傾いた光軸 2 5 1 L , 2 5 1 R が本体 1 2 によって遮られることを防止でき、所望の点で確実に交わらせることができる。

【 0 0 7 1 】

また本実施形態では、球面 3 1 L c , 3 1 R c を、テーパ面 4 3 L c , 4 3 R c に当接させることで、収容部 3 1 L , 3 1 R が先端面 1 1 c に向かって貫通孔 4 3 L , 4 3 R から抜けることを防止することができる。

10

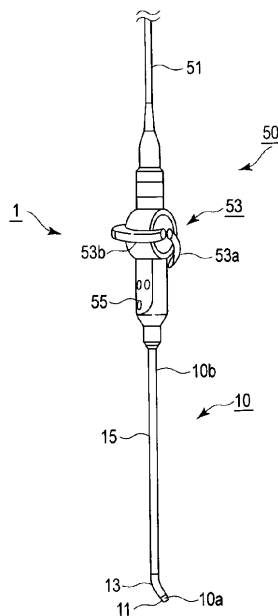
【 0 0 7 2 】

また本実施形態では、放熱部材 6 3 によって、照明光学系 6 1 と左側撮像ユニット 2 1 L と右側撮像ユニット 2 1 R とから生じた熱を挿入部 1 0 の基端部 1 0 b 側に放熱することができ、これにより先端部 1 2 a 側を冷却することができる。

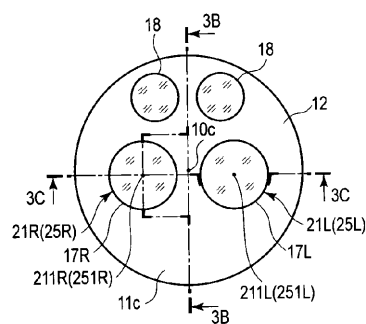
【 0 0 7 3 】

本発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。

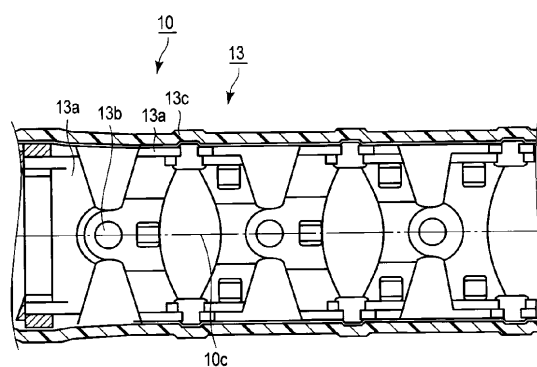
【 図 1 】



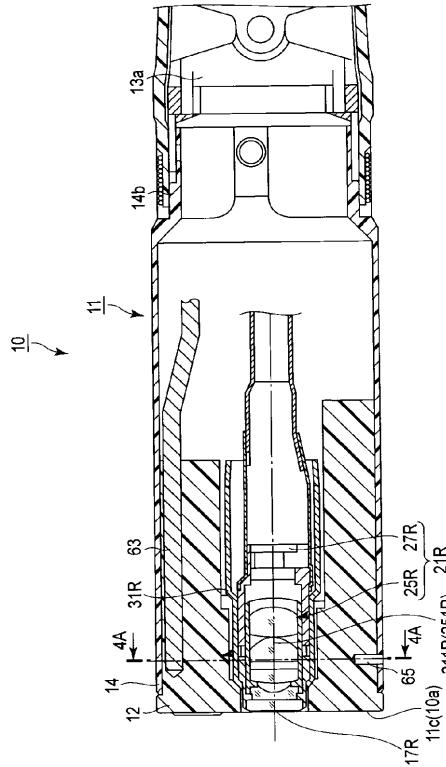
【 図 2 】



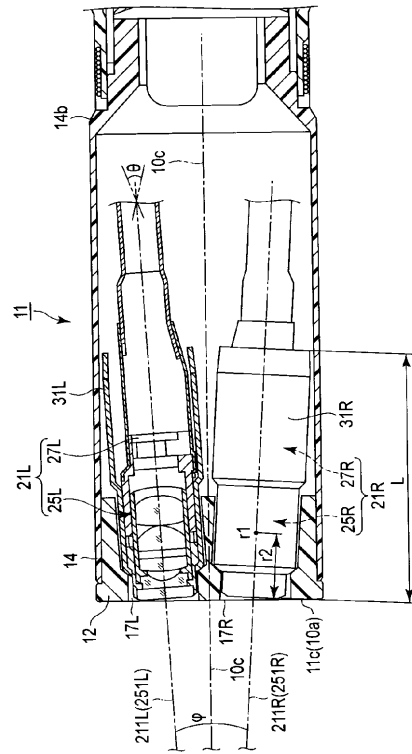
【 図 3 A 】



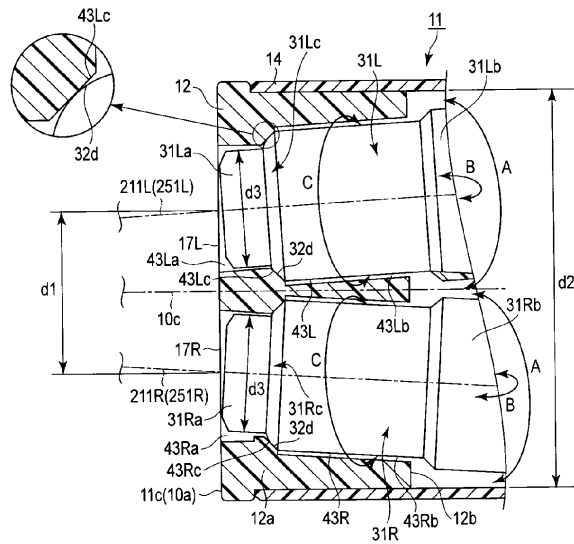
【図 3 B】



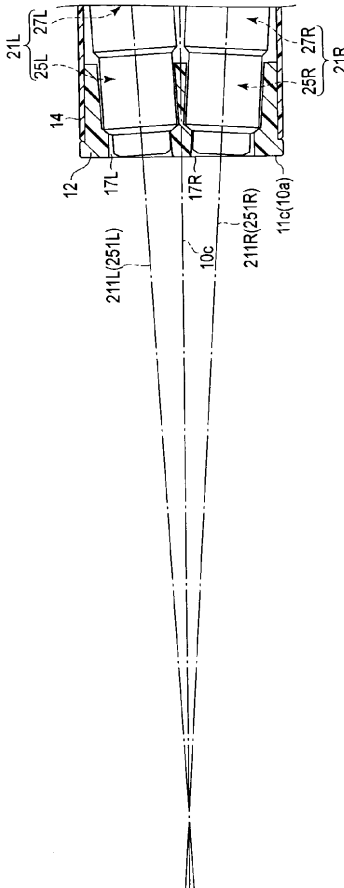
【図 3 C】



【図 3 D】



【図 3 E】



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 石川 朝規
日本国東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 松井 聡大
日本国東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 原野 健二
日本国東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 堀 なつき
日本国東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 井上 香緒梨

- (56)参考文献 特開昭63-238842(JP,A)
特開平1-177530(JP,A)
特開平5-95900(JP,A)
特開2006-235316(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00
G02B 23/24
G03B 15/00
G03B 35/08
H04N 7/18

专利名称(译)	立体内视镜		
公开(公告)号	JP4955840B2	公开(公告)日	2012-06-20
申请号	JP2011554297	申请日	2011-05-13
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	石川朝規 松井聡大 原野健二 堀なつき		
发明人	石川 朝規 松井 聡大 原野 健二 堀 なつき		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/00183 A61B1/00193 A61B1/05 G02B23/2415 G03B35/08 G03B2205/00 H04N13/239 H04N2005/2255 H04N2213/001		
FI分类号	A61B1/00.300.Y		
代理人(译)	河野 哲 中村誠 河野直樹 岡田隆		
优先权	2010157127 2010-07-09 JP		
其他公开文献	JPWO2012005054A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

立体内窥镜（1）包括左侧成像单元（21L），其包括插入单元（10），成像光学系统（25L）和成像装置（27L），成像光学系统（25R），成像装置（31R）用于容纳左侧成像单元（21L），以及容纳单元（31R），用于容纳右侧成像单元（21R）。立体内窥镜（1）具有左光轴（211L）相对于插入部（10）的长度方向的倾斜，右光轴（211R）相对于长度方向的倾斜，左光轴的光轴因此，可以调节左侧成像单元（21L）的旋转角度和右侧成像单元（21R）的旋转角度关于右侧光轴（211R）的光轴，如图31L，31R所示，处于倾斜状态，并且还包括设置在插入部分（10）的远端部分（10a）侧的主体（12）。

