

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4073432号
(P4073432)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年2月1日(2008.2.1)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00

A

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2004-371636 (P2004-371636)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成16年12月22日(2004.12.22)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2006-175038 (P2006-175038A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成18年7月6日(2006.7.6)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成16年12月22日(2004.12.22)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 硬性内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長尺な管体と、

前記管体内にその軸方向に沿って適宜の間隔を存して配置された光学像伝送用の複数の光学部材とを具備し、

前記管体は、前記光学部材と対応する部位に配置された前記光学部材の保護用の補強部材と、外力を受けた際に前記光学部材と対応する部位以外の部位を弾性変形させる弾性変形部とを有し、

前記弾性変形部は、前記補強部材が配置されていない部分に形成されていることを特徴とする硬性内視鏡。

【請求項 2】

前記弾性変形部は、前記管体の管壁の厚さを他の部分よりも小さくした薄壁部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の硬性内視鏡。

【請求項 3】

前記管体は、前記光学部材間の間隔を所定の設定間隔で保持する間隔保持部材を弾性部材によって形成し、

前記弾性変形部は、前記間隔保持部材が配置されている部分であることを特徴とする請求項 1 に記載の硬性内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、例えば脳神経外科手術で神経組織や、脳組織の狭い隙間に対して内視鏡観察を行う際に使用される硬性内視鏡に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

一般に、脳神経外科手術では神経組織や、脳組織の狭い隙間に対して内視鏡観察を行うため、例えば、直径が2.7mm程度の細径な挿入部を有する硬性内視鏡が用いられる。図17は、この硬性内視鏡1の概略構成を示す。この硬性内視鏡1は、例えば、特許文献1に示されるように体腔内に挿入される軸状の細長い挿入部2を有する。

【 0 0 0 3 】

この挿入部2は、外周壁を形成する外管3と、この外管3の内部に配設された照明光学系(図3(A)参照)と、観察光学系4とを有する。照明光学系は、例えば光ファイバなどのライトガイドファイバを有する。観察光学系4は、挿入部2の先端部に設けられた対物レンズ5と、挿入部2の基端部に設けられ、対物レンズ5から入射された光学像を観察する接眼レンズ(観察手段)6と、挿入部2の外管3の内部に挿入部2の軸方向に沿って適宜の間隔を存して並設され、対物レンズ5から入射される光学像を接眼レンズ6に伝送する複数のリレーレンズ(光学部材)7とを具備する。さらに、各リレーレンズ7間にはレンズ間隔を一定に保つための間隔環8が配設されている。

【 0 0 0 4 】

そして、対物レンズ5によって結像された被写体像(光学像)を、像伝送光学系であるリレーレンズ7により結像を繰り返して伝送し、接眼レンズ6により拡大して観察するように構成されている。

【 0 0 0 5 】

さらに、挿入部2の基端部にカメラヘッドを接続し、カメラヘッド内に配設されたCCD9などの撮像素子で接眼レンズ6に結像された被写体像を撮像し、硬性内視鏡1の被写体像を外部モニタに表示することが行われている。

【 0 0 0 6 】

また、実際の脳神経外科手術では、図18(A)に示すように予め体表に小さな穴、例えば、直径10mm程度の穿刺孔であるバーホールH1を開ける。その後、この小さなバーホールH1内に硬性内視鏡1の挿入部2を挿入して手術が行なわれる。または、鼻腔内に硬性内視鏡1の挿入部2を挿入して外科手術が行なわれる。

【特許文献1】米国特許第5,020,893号明細書

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

上記従来構成の硬性内視鏡1の使用時には、術者が意識せずに、内視鏡挿入部2が鼻腔内部やバーホールH1の内部で体組織や骨などに干渉していることがある。このとき、バーホールH1の内部で体組織や、骨等H2に内視鏡挿入部2が干渉し、その結果、内視鏡挿入部2が真っ直ぐの真直形状からわずかに屈曲する可能性がある。このように、内視鏡挿入部2がわずかに屈曲した場合には挿入部2内のリレーレンズ7などに局部的に比較的大きな負荷が作用し、リレーレンズを介して伝送される画像が歪むなどの悪影響が及ぶ可能性がある。

【 0 0 0 8 】

そこで、従来から術者は上記問題を回避するため、目視によって内視鏡挿入部2を直視しながら内視鏡挿入部2を鼻腔内部やバーホールH1の内部に挿入する作業を試みていた。しかし、元来、鼻腔内部やバーホールH1内は深部に行くほど穴内部が見難くなるので、内視鏡挿入部2を直視することが困難になり、内視鏡挿入部2を挿入する作業が難しくなる問題がある。

【 0 0 0 9 】

特に、近年、患者への低侵襲治療を目的としてバーホールH1の径が小径化している。

そのため、内視鏡挿入部 2 を直視するためのスペースの確保が一層、困難になりつつある。その結果、バーホール H 1 の直径は患者への低侵襲のため小さくしたいが、バーホール H 1 の直径を小さくすれば内視鏡挿入部 2 を直視することができなくなり、内視鏡挿入部 2 を挿入する作業が難しくなる問題がある。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的は、内視鏡挿入部などの管体を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業を容易に行うことができる硬性内視鏡を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

請求項 1 の発明は、長尺な管体と、前記管体内にその軸方向に沿って適宜の間隔を存して配置された光学像伝送用の複数の光学部材とを具備し、前記管体は、前記光学部材と対応する部位に配置された前記光学部材の保護用の補強部材と、外力を受けた際に前記光学部材と対応する部位以外の部位を弾性変形させる弾性変形部とを有し、前記弾性変形部は、前記補強部材が配置されていない部分に形成されていることを特徴とする硬性内視鏡である。

そして、本請求項 1 の発明では、管体内の光学部材と対応する部位は光学部材の保護用の補強部材によって強度を高めることができる。これにより、内視鏡挿入部などの管体を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業時に、細長い管体が鼻腔内部やバーホール内部で体組織や骨などに干渉し、挿入部の管体が当接部と反対方向に押圧する外力を受けた際に、補強部材が配置されていない弾性変形部の部分をその押圧力の方向に弾性変形させることにより、管体内の光学像伝送用の複数の光学部材に外力が直接作用することを防止して内視鏡挿入部などの管体を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業を容易に行うことができるようにしたものである。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 の発明は、前記弾性変形部は、前記管体の管壁の厚さを他の部分よりも小さくした薄壁部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の硬性内視鏡である。

そして、本請求項 2 の発明では、内視鏡挿入部などの管体を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業時に、軸状の細長い管体が鼻腔内部やバーホール内部で体組織や骨などに干渉し、管体が当接部と反対方向に押圧する外力を受けた際に、管壁の厚さが小さい薄壁部の弾性変形部の部分をその押圧力の方向に弾性変形させることにより、管体内の光学像伝送用の複数の光学部材に外力が直接作用することを防止して内視鏡挿入部を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業を容易に行うことができるようにしたものである。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 の発明は、前記管体は、前記光学部材間の間隔を所定の設定間隔で保持する間隔保持部材を弾性部材によって形成し、前記弾性変形部は、前記間隔保持部材が配置されている部分であることを特徴とする請求項 1 に記載の硬性内視鏡である。

そして、本請求項 3 の発明では、内視鏡挿入部を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業時に、軸状の細長い挿入部が鼻腔内部やバーホール内部で体組織や骨などに干渉し、挿入部の管体が当接部と反対方向に押圧する外力を受けた際に、光学部材間の弾性部材の間隔保持部材の部分をその押圧力の方向に弾性変形させることにより、管体内の光学像伝送用の複数の光学部材に外力が直接作用することを防止して内視鏡挿入部を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業を容易に行うことができるようにしたものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、内視鏡挿入部などの管体を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する際の内視鏡挿入部の挿入作業を容易に行うことができる硬性内視鏡を提供することができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】**【0020】**

以下、本発明の第1の実施の形態を図1乃至図3を参照して説明する。図1は本実施の形態の内視鏡システム11による脳神経外科手術中の状態を示すものである。図1中で、参照符号12は、硬性内視鏡である。この硬性内視鏡12は、軸状の細長い挿入部13を有する。この挿入部13の基端部には接眼部14が配設されている。この接眼部14にはカメラヘッド15が連結されている。カメラヘッド15には接眼部14に結像された被写体像を撮像するCCD9（図17参照）などの撮像素子が内蔵されている。

10

【0021】

図2に示すようにカメラヘッド15のカメラヘッド15の接続ケーブル16はCCU（カメラコントロールユニット）17に接続されている。このCCU17にはワークステーション18を介してモニタ19が接続されている。そして、カメラヘッド15内のCCD9で撮像された硬性内視鏡12の被写体像がモニタ19に表示されるようになっている。

【0022】

また、図3（A）に示すように挿入部13は、外周壁を形成する長尺な管体20と、この管体20の内部に配設された照明光学系21と、観察光学系22とを有する。照明光学系は、例えば光ファイバなどのライトガイドファイバ23を有する。さらに、挿入部13の基端部にはライトガイド接続部24が突設されている。このライトガイド接続部24には図示しない光源装置に接続されたライトガイドケーブルのコネクタが着脱可能に接続されるようになっている。

20

【0023】

観察光学系22は、挿入部13の先端部に設けられた対物レンズ25と、挿入部13の基端部に設けられ、対物レンズ25から入射された光学像を観察する接眼レンズ（観察手段）26と、挿入部13の管体20の内部に挿入部13の軸方向に沿って適宜の間隔を存して並設され、対物レンズ25から入射される光学像を接眼レンズ26に伝送する複数のリレーレンズ（光学部材）27とを具備する。

【0024】

さらに、管体20は、複数のリレーレンズ27の周囲にこれらのリレーレンズ27を囲む管状の補強部材28が配設されている。したがって、管体20は、補強部材28の配設部分が他の部分よりも強度が高くなっている。これにより、管体20は、補強部材28の配設部分によって弾性変形し難い高強度部20aが形成され、補強部材28が配設されていない部分によって弾性変形しやすい弾性変形部20bが形成されている。そして、内視鏡挿入部13を鼻腔内やパーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業中に、挿入部13が側面方向から外力を受けた際に管体20は、弾性変形部20bの部分が主に弾性変形し、高強度部20aは弾性変形しない状態で保持される。

30

【0025】

また、図3（B）、（C）はモニタ19に表示される硬性内視鏡12の被写体像の表示状態を示す。ここで、図3（B）は、挿入部13が外力を受けていない場合にモニタ19に表示される硬性内視鏡12の表示画像を示す。この場合、モニタ19の画面には硬性内視鏡12の視野P全体の輪郭線A1が円形状に表示される。

40

【0026】

図3（C）は、挿入部13が外力を受けている場合にモニタ19に表示される硬性内視鏡12の表示画像を示す。この場合、硬性内視鏡12の挿入部13が外力を受け、管体20は、弾性変形部20bの部分が主に弾性変形してわずかに屈曲する。これにともない、対物レンズ25を通して観察される硬性内視鏡12の視野Pの方向は挿入部13の弾性変形部20bの弾性変形方向に移動される。そのため、モニタ19に表示される表示画像は、図3（C）に示すように硬性内視鏡12の視野P全体の円形状の輪郭線A1の一部が切欠され、三日月形の切欠部Qが影のように表示される状態に変化する。このとき、表示さ

50

れる硬性内視鏡 1 2 の被写体像の輪郭線 A 2 の三日月形の切欠部 Q の状態（大きさ及び方向）を判別することにより、硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に作用する外力の作用方向を検出することができる。このように本実施の形態では内視鏡挿入部 1 3 を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業中に、挿入部 1 3 が側面方向から外力を受けた際に管体 2 0 の弾性変形部 2 0 b の部分を主に弾性変形させることにより、管体 2 0 の変形に応じてモニタ 1 9 で観察される硬性内視鏡 1 2 の被写体像に光学的变化（三日月形の切欠部 Q）を生じさせる光学像変化手段 2 9 が形成されている。

【 0 0 2 7 】

次に、上記構成の作用について説明する。ここでは、本実施の形態の内視鏡システム 1 1 を脳神経外科手術で使用する場合の適用例について説明する。脳神経外科手術時には予め図 1 に示すように患者の頭部に体表に小さな穴、例えば、直径 1 0 m m 程度の穿孔孔であるバーホール H 1 を開ける。その後、この小さなバーホール H 1 内に硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 を挿入して手術が行なわれる。

【 0 0 2 8 】

このバーホール H 1 内に硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 を挿入する作業時には、硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 の基端部側で接眼部 1 4 の近傍部位を術者が手で持つ。この状態で、挿入部 1 3 を先端部側からバーホール H 1 に挿入する作業が行われる。

【 0 0 2 9 】

この挿入部 1 3 の挿入作業中、挿入部 1 3 の先端部の対物レンズ 2 5 から入射された被写体像は、複数のリレーレンズ 2 7 を介して接眼レンズ 2 6 に伝送される。さらに、接眼レンズ 2 6 に結像された硬性内視鏡 1 2 の被写体像はカメラヘッド 1 5 の C C D 9 によって撮像され、電気信号に変換される。この C C D 9 からの出力信号は接続ケーブル 1 6 を介して C C U 1 7 に入力され、信号処理された後、ワークステーション 1 8 を介してモニタ 1 9 に入力される。これにより、硬性内視鏡 1 2 の被写体像がモニタ 1 9 に表示される。

【 0 0 3 0 】

また、バーホール H 1 内に硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 を挿入する作業中、通常時は挿入部 1 3 は側面方向から外力を受けていない状態で保持されている。この場合、図 3（B）に示すようにモニタ 1 9 に表示される硬性内視鏡 1 2 の被写体像は、硬性内視鏡 1 2 の視野 P 全体の輪郭線 A 1 が円形状に表示される。

【 0 0 3 1 】

これに対し、バーホール H 1 内に硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 を挿入する作業中、内視鏡挿入部 1 3 がバーホール H 1 の内部で、例えば、体組織や骨などに干渉した場合には挿入部 1 3 は側面方向から外力を受ける。このとき、挿入部 1 3 の管体 2 0 は、弾性変形部 2 0 b の部分が主に弾性変形してわずかに屈曲する。これにともない、対物レンズ 2 5 を通して観察される硬性内視鏡 1 2 の視野方向は挿入部 1 3 の弾性変形部 2 0 b の弾性変形方向に移動される。そのため、モニタ 1 9 に表示される硬性内視鏡 1 2 の被写体像は、図 3（C）に示すように硬性内視鏡 1 2 の視野 P 全体の円形状の輪郭線 A 1 の一部が切欠され、三日月形の切欠部 Q が影のように表示される状態に変化する。このとき、表示される硬性内視鏡 1 2 の被写体像の輪郭線 A 2 の三日月形の切欠部 Q の状態（大きさ及び方向）を判別することにより、硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に作用する外力の大きさ及び作用方向が検出される。

【 0 0 3 2 】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態では管体 2 0 のリレーレンズ 2 7 の周囲の補強部材 2 8 の配設部分によって弾性変形し難い高強度部 2 0 a を形成し、補強部材 2 8 が配設されていない部分によって弾性変形しやすい弾性変形部 2 0 b を形成している。そのため、モニタ 1 9 に表示される硬性内視鏡 1 2 の被写体像を目視し、モニタ 1 9 に表示される硬性内視鏡 1 2 の被写体像が図 3（C）に示すように硬性内視鏡 1 2 の視野 P 全体の円形状の輪郭線 A 1 の一部が切欠され、三日月形の切欠部 Q が影のように表示される状態を確認することにより、バーホール H 1 内に硬性内

10

20

30

40

50

視鏡 1 2 の挿入部 1 3 を挿入する作業中に、内視鏡挿入部 1 3 がバーホール H 1 の内部で、例えば、体組織や骨などに干渉した状態を検出することができる。そのため、目視によって内視鏡挿入部 1 3 を直視しながら内視鏡挿入部 1 3 をバーホール H 1 の内部に挿入する作業を行う場合のようにバーホール H 1 内の深部に行くほど穴内部が見難くなり、内視鏡挿入部 1 3 がバーホール H 1 の内部で、体組織や骨などに干渉した状態を検出しにくくなるおそれがない。その結果、内視鏡挿入部 1 3 をバーホール H 1 の深部に挿入した場合でも内視鏡挿入部 1 3 がバーホール H 1 の内部で、例えば、体組織や骨などに干渉した状態を正確に検出することができるので、従来に比べて内視鏡挿入部 1 3 をバーホール H 1 などの狭い隙間内に挿入する際の内視鏡挿入部 1 3 の挿入作業を容易に行うことができる。

10

【 0 0 3 3 】

また、図 4 乃至図 7 (B) は本発明の第 2 の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第 1 の実施の形態 (図 1 乃至図 3 参照) の内視鏡システム 1 1 の硬性内視鏡 1 2 の構成を次の通り変更したものである。なお、この硬性内視鏡 1 2 の変更部分以外は第 1 の実施の形態と同一構成であるので、第 1 の実施の形態と同一部分には同一の符号を付してここではその説明を省略する。

【 0 0 3 4 】

すなわち、本実施の形態の硬性内視鏡 1 2 では、図 4 に示すように挿入部 1 3 の基端側に弾性変形しやすい弾性変形部 3 1 が形成されている。図 5 (A) は、この弾性変形部 3 1 の内部構成を示す。ここで、挿入部 1 3 の管体 2 0 は、外套管 3 2 を有する。この外套管 3 2 の内部には、複数のリレーレンズユニット 3 3 が配設されている。各リレーレンズユニット 3 3 は、挿入部 1 3 の軸方向に沿って前後に離間対向配置された一対のリレーレンズ 3 4 , 3 5 と、前後のリレーレンズ 3 4 , 3 5 の周囲を囲む管状の外環部材 3 6 と、前後のリレーレンズ 3 4 , 3 5 間に介設された間隔環 3 7 とを有する。

20

【 0 0 3 5 】

さらに、前後のリレーレンズユニット 3 3 間は適宜の間隔離間されている。このリレーレンズユニット 3 3 間の隙間には例えばコイルばねなどの弾性部材 3 8 が配設されている。したがって、本実施の形態の硬性内視鏡 1 2 では、挿入部 1 3 の管体 2 0 は、弾性部材 3 8 が配設されている部分が他の部分よりも強度が低くなっている。これにより、管体 2 0 は、弾性部材 3 8 の配設部分によって弾性変形しやすい弾性変形部 3 1 が形成され、弾性部材 3 8 が配設されていない部分によって弾性変形し難い高強度部 3 9 が形成されている。そして、内視鏡挿入部 1 3 を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業中に、挿入部 1 3 が側面方向から外力を受けた際に管体 2 0 は、弾性変形部 3 1 の部分が主に弾性変形し、高強度部 3 9 は弾性変形しない状態で保持される。

30

【 0 0 3 6 】

また、図 6 (A) は、硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に外力が作用していない場合の硬性内視鏡 1 2 の縦断面図、図 6 (B) はモニタ 1 9 に表示される図 6 (A) の状態の硬性内視鏡 1 2 の矢印型の被写体像 P 1 の表示状態を示す。この場合、モニタ 1 9 の画面には硬性内視鏡 1 2 の視野 P 全体の輪郭線 A 1 が円形状に表示される。

【 0 0 3 7 】

40

図 6 (C) は硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に外力が作用した場合の硬性内視鏡 1 2 の縦断面図、図 6 (D) はモニタ 1 9 に表示される図 6 (C) の状態の硬性内視鏡 1 2 の矢印型の被写体像 P 1 の表示状態を示す。この場合、硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 の先端部が外力 F を受け、管体 2 0 は、弾性変形部 3 1 の部分が主に弾性変形してわずかに屈曲する。これにともない、対物レンズ 2 5 を通して観察される硬性内視鏡 1 2 の視野 P の方向は挿入部 1 3 の弾性変形部 3 1 の弾性変形方向に移動される。そのため、モニタ 1 9 に表示される硬性内視鏡 1 2 の表示画像は、図 6 (D) に示すように硬性内視鏡 1 2 の視野 P 全体の円形状の輪郭線 A 1 の一部が切欠され、三日月形の切欠部 Q が影のように表示される状態に変化する。このとき、硬性内視鏡 1 2 の矢印型の被写体像 P 1 は矢印の先端部分が切欠された状態で表示される。そのため、硬性内視鏡 1 2 の視野 P 全体の三日月形の切欠

50

部 Q の輪郭線 A 2 の状態（大きさ及び方向）を判別することにより、硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に作用する外力の作用方向を検出することができる。このように本実施の形態では内視鏡挿入部 1 3 を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業中に、挿入部 1 3 が側面方向から外力を受けた際に管体 2 0 の弾性変形部 3 1 の部分を主に弾性変形させることにより、管体 2 0 の変形に応じてモニタ 1 9 で観察される硬性内視鏡 1 2 の被写体像 P 1 に光学的変化を生じさせる光学像変化手段 2 9 が形成されている。

【 0 0 3 8 】

次に、上記構成の作用について説明する。本実施の形態の内視鏡システム 1 1 は第 1 の実施の形態の内視鏡システム 1 1 の硬性内視鏡 1 2 と同様に使用される。ここでは、本実施の形態の内視鏡システム 1 1 の内視鏡挿入部 1 3 を鼻腔内やバーホール H 1 などの狭い隙間内に挿入する挿入作業中に、挿入部 1 3 が側面方向から外力 F を受けた際の挿入部 1 3 の変形動作について説明する。

【 0 0 3 9 】

図 5 (B) は内視鏡挿入部 1 3 を鼻腔内やバーホール H 1 などの狭い隙間内に挿入する挿入作業中に、挿入部 1 3 に外力 F を受けた際の内視鏡挿入部 1 3 の変形状態を示すモデルである。なお、同図中で、固定部 c は術者が手で把持する挿入部 1 3 の基端部の部分（接眼部 1 4 とカメラヘッド 1 5 との連結部）を示す。図 5 (B) に示すように挿入部 1 3 に外力 F が加わる位置から x の位置における挿入部 1 3 の変形 v は次の数 1 で表される。

【数 1】

$$v = \frac{M}{2 E I} (x - L)^2$$

【 0 0 4 0 】

ここで、M は曲げモーメントであり、 $M = F L$ で示される。E は、材質固有の縦弾性係数（ヤング率）、I は断面 2 次モーメントであり、次の数 2 で表される。

【数 2】

$$I = \frac{\pi}{64} (d_2^4 - d_1^4)$$

【 0 0 4 1 】

図 5 (C) に示すように、 d_1 は外套管 3 2 の内径、 d_2 は外套管 3 2 の外径である。図 5 (A) に示すように挿入部 1 3 に外力 F が加わる位置から x A の A 位置における挿入部 1 3 の変形 v_A は次の数 3 で表される。なお、外套管 3 2 のヤング率を E_3 とする。

【数 3】

$$v_A = \frac{3_2 F L (x_A - L)^2}{\pi E_3 (d_2^4 - d_1^4)}$$

【 0 0 4 2 】

また、挿入部 1 3 に外力 F が加わる位置から x B の B 位置における挿入部 1 3 の変形 v_B は次の数 4 で表される。なお、外環部材 3 6 のヤング率 $E_2 = E_3$ とする。

【数 4】

$$v_B = \frac{3_2 F L (x_B - L)^2}{\pi E_3 (d_2^4 - d_3^4)}$$

【 0 0 4 3 】

したがって、次の数 5 の関係が成り立つ。

【数 5】

$$\frac{v A \quad d 2^4 - d 3^4}{v B \quad d 2^4 - d 1^4} =$$

【 0 0 4 4 】

ここで、 $d 3 < d 1$ であるから、次の数 6 の通りとなる。

【数 6】

$$\frac{v A}{v B} > 1$$

10

【 0 0 4 5 】

したがって、挿入部 1 3 の B 位置での変形 $v B$ に比べて A 位置での変形 $v A$ を大きくすることができ、挿入部 1 3 を A 位置で選択的に変形させることができる。また、ここでは $E 2 = E 3$ としたが、 $E 2 > E 3$ となるような部材を用いればさらに効果的である。

【 0 0 4 6 】

そこで、上記構成のものにあつては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態の内視鏡システム 1 1 では、硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 の基端部側の弾性部材 3 8 の配設部分によって弾性変形しやすい弾性変形部 3 1 を形成し、弾性部材 3 8 が配設されていない部分によって弾性変形し難い高強度部 3 9 を形成している。そのため、バーホール H 1 内に硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 を挿入する作業中に、第 1 の実施の形態と同様にモニタ 1 9 に表示される硬性内視鏡 1 2 の被写体像 P 1 を目視し、モニタ 1 9 に表示される硬性内視鏡 1 2 の観察像が図 6 (D) に示すように硬性内視鏡 1 2 の視野 P 全体の円形状の輪郭線 A 1 の一部が切欠され、三日月形の切欠部 Q が影のように表示される状態を確認することにより、内視鏡挿入部 1 3 がバーホール H 1 の内部で、例えば、体組織や骨などに干渉した状態を検出することができる。そのため、目視によって内視鏡挿入部 1 3 を直視しながら内視鏡挿入部 1 3 をバーホール H 1 の内部に挿入する作業を行う場合のようにバーホール H 1 内の深部に行くほど穴内部が見難くなり、内視鏡挿入部 1 3 がバーホール H 1 の内部で、体組織や骨などに干渉した状態を検出しにくくなるおそれがない。その結果、内視鏡挿入部 1 3 をバーホール H 1 の深部に挿入した場合でも内視鏡挿入部 1 3 がバーホール H 1 の内部で、例えば、体組織や骨などに干渉した状態を正確に検出することができるので、従来に比べて内視鏡挿入部 1 3 をバーホール H 1 などの狭い隙間内に挿入する際の内視鏡挿入部 1 3 の挿入作業を容易に行うことができる。

20

30

【 0 0 4 7 】

また、図 7 (A) は硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 の先端部に弾性変形部 3 1 を配置した状態、図 7 (B) は硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 の基端部に弾性変形部 3 1 を配置した状態をそれぞれ示す。ここで、内視鏡挿入部 1 3 をバーホール H 1 などの狭い隙間内の奥の方まで深く挿入した場合に、図 7 (A) のように挿入部 1 3 の先端部に弾性変形部 3 1 を配置した硬性内視鏡 1 2 では挿入部 1 3 の基端部側で体組織や骨などに干渉した状態を検出することが難しい。これに対し、図 7 (B) に示すように挿入部 1 3 の基端部に弾性変形部 3 1 を配置した場合には挿入部 1 3 の基端部側で体組織や骨などに干渉した状態を確実に検出することができる。そのため、弾性変形部 3 1 は、図 7 (B) に示すように挿入部 1 3 の基端部に配置することが好ましい。

40

【 0 0 4 8 】

また、図 8 (A) 乃至図 1 2 (D) は本発明の第 3 の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第 1 の実施の形態 (図 1 乃至図 3 参照) の内視鏡システム 1 1 におけるモニタ 1 9 の表示画面に図 8 (B) , (C) に示すように硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に外力が加わった状態を示す外力表示部 4 1 を設けたものである。なお、この硬性内視鏡 1 2 の

50

変更部分以外は第 1 の実施の形態と同一構成であるので、第 1 の実施の形態と同一部分には同一の符号を付してここではその説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態の外力表示部 4 1 は、例えばモニタ 1 9 の表示画面に表示される硬性内視鏡 1 2 の視野 P 全体の円形状の輪郭線 A 1 の周囲の上下左右の 4 箇所に配置された 4 つの表示要素 4 1 a ~ 4 1 d を有する。これらの表示要素 4 1 a ~ 4 1 d は点灯状態と、消灯状態とに選択的に切り替え可能になっている。

【 0 0 5 0 】

また、外力表示部 4 1 の 4 つの表示要素 4 1 a ~ 4 1 d は、例えばワークステーション 1 8 に接続されている。そして、このワークステーション 1 8 によって 4 つの表示要素 4 1 a ~ 4 1 d の点滅状態が制御されるようになっている。

10

【 0 0 5 1 】

ワークステーション 1 8 には、例えば図 9 に示すようにモニタ 1 9 の表示画面を直交する 2 方向 (X - Y 方向) にそれぞれ複数に分割したます目状のセルのデータが記憶されている。1 つ 1 つのセルを対象に時定の値を閾値にして明るさを 2 値化する。

【 0 0 5 2 】

また、図 1 0 (A) ~ (D) はワークステーション 1 8 に予めストックされている硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に外力が加わった状態のデータを示すものである。ここで、予め、硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に外力が加わった状態の画像データが上記 2 値化情報として数値化され、ワークステーション 1 8 のストック領域に記憶されている。図 1 0 (A) は硬性内視鏡に右向きの外力が作用している状態 : $f_1(x, y)$ 、図 1 0 (B) は下向きの外力が作用している状態 : $f_2(x, y)$ 、図 1 0 (C) は左向きの外力が作用している状態 : $f_3(x, y)$ 、図 1 0 (D) は上向きの外力が作用している状態 : $f_4(x, y)$ をそれぞれ示す。

20

【 0 0 5 3 】

そして、硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に外力が加わった場合には、ワークステーション 1 8 によってその状態が検出され、モニタ 1 9 の表示画面の 4 つの表示要素 4 1 a ~ 4 1 d のいずれか 1 つが点灯されて、その状態と外力の力の方向とが確認できるようになっている。

【 0 0 5 4 】

30

次に、上記構成の作用について説明する。ここでは、本実施の形態の内視鏡システム 1 の硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に外力が作用した場合にモニタ 1 9 に外力の作用状態が表示される動作を図 1 1 のフローチャートを参照して説明する。まず、パーホール H 1 内に硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 を挿入する作業時には、硬性内視鏡 1 2 の観察像をカメラヘッド 1 5 の CCD 9 で撮像する (ステップ S 1) 。

【 0 0 5 5 】

その後、撮像データをワークステーション 1 8 のメモリに記録する (ステップ S 2) 。このとき、記録したデータを 2 値化する (ステップ S 3) 。続いて、次のステップ S 4 に進む。

【 0 0 5 6 】

40

このステップ S 4 では、ワークステーション 1 8 のデータストックの f_1 、 f_2 、 f_3 、 $f_4 \dots$ の 2 値化処理れたデータは同じか、否かが判断される。このステップ S 4 で、2 値化処理れたデータは同じ場合にはステップ S 1 に戻される。ステップ S 4 で、2 値化処理れたデータが異なる場合にはステップ S 5 に進む。

【 0 0 5 7 】

このステップ S 5 では、 f_1 、 f_2 、 f_3 、 $f_4 \dots$ の 2 値化処理されたデータに基づき挿入部 1 3 に外力が作用する方向と対応する位置の 1 つの表示要素、すなわち 4 つの表示要素 4 1 a ~ 4 1 d のうちのいずれか 1 つを点灯状態で表示するように映像信号を出力する。そして、次のステップ S 6 で、挿入部 1 3 に外力が作用する方向と対応する位置の 1 つの表示要素、すなわち 4 つの表示要素 4 1 a ~ 4 1 d のうちのいずれか 1 つがモニタ 1

50

9 に表示される。

【 0 0 5 8 】

図 1 2 は、硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に外力が作用した場合に硬性内視鏡 1 2 の観察像のモニタ 1 9 の画面に外力の作用状態が表示される状態を示すものである。図 1 2 (A) はモニタ 1 9 の画面の上位置の表示要素 4 1 a が点灯され、挿入部 1 3 に上向きの外力が作用している状態を示す。図 1 2 (B) はモニタ 1 9 の画面の右位置の表示要素 4 1 d が点灯され、挿入部 1 3 に右向きの外力が作用している状態を示す。図 1 2 (C) はモニタ 1 9 の画面の下位置の表示要素 4 1 b が点灯され、挿入部 1 3 に下向きの外力が作用している状態を示す。図 1 2 (D) はモニタ 1 9 の画面の左位置の表示要素 4 1 c が点灯され、挿入部 1 3 に左向きの外力が作用している状態を示す。

10

【 0 0 5 9 】

そこで、上記構成のものにあつては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態の内視鏡システム 1 1 では、モニタ 1 9 の表示画面に硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に外力が加わった状態を示す外力表示部 4 1 を設け、挿入部 1 3 に外力が作用する方向と対応する位置の 1 つの表示要素、すなわち 4 つの表示要素 4 1 a ~ 4 1 d のうちのいずれか 1 つがモニタ 1 9 に表示されるようにしている。そのため、モニタ 1 9 の表示画面を目視して 4 つの表示要素 4 1 a ~ 4 1 d の点灯状態を確認するだけで挿入部 1 3 に外力が作用する状態を確実に認識させることができる。

【 0 0 6 0 】

また、図 1 3 は本発明の第 4 の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第 2 の実施の形態 (図 4 乃至図 7 (B) 参照) の内視鏡システム 1 1 の硬性内視鏡 1 2 の弾性変形部 3 1 の変形例を示す。

20

【 0 0 6 1 】

すなわち、本実施の形態の弾性変形部 3 1 は、挿入部 1 3 の管体 2 0 の一部に他の部分よりも肉厚が小さい薄肉部 5 1 を設け、この薄肉部 5 1 に弾性部材 3 8 を配設したものである。

【 0 0 6 2 】

そこで、上記構成の本実施の形態では、弾性部材 3 8 の周囲の管体 2 0 に薄肉部 5 1 を設けたので、挿入部 1 3 が側面方向から外力を受けた際に管体 2 0 が、弾性変形部 3 1 の部分で一層、弾性変形しやすくなり、硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に外力が作用する状態を一層、効果的に検出することができる。

30

【 0 0 6 3 】

また、図 1 4 (A) 乃至図 1 5 は本発明の第 5 の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第 3 の実施の形態 (図 8 (A) 乃至図 1 2 (D) 参照) の内視鏡システム 1 1 の硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 に外力が加わった状態を検出する外力検出部 6 1 を設けたものである。なお、この硬性内視鏡 1 2 の変更部分以外は第 1 の実施の形態と同一構成であるので、第 1 の実施の形態と同一部分には同一の符号を付してここではその説明を省略する。

【 0 0 6 4 】

本実施の形態の外力検出部 6 1 は、図 1 4 (A) に示すように硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 の弾性変形部 3 1 の周囲に等間隔で配置された 4 つ (第 1 ~ 第 4) のひずみゲージ 6 1 a ~ 6 1 d を有する。図 1 5 に示すようにこれら第 1 ~ 第 4 のひずみゲージ 6 1 a ~ 6 1 d は、例えばワークステーション 1 8 内に配設されたひずみ量・ひずみ方向検出回路 6 2 に接続されている。このひずみ量・ひずみ方向検出回路 6 2 はモニタ 1 9 に接続されている。

40

【 0 0 6 5 】

そして、本実施の形態の内視鏡システム 1 1 では、バーホール H 1 内に硬性内視鏡 1 2 の挿入部 1 3 を挿入する作業中に、内視鏡挿入部 1 3 がバーホール H 1 の内部で、例えば、体組織や骨などに干渉した際に、挿入部 1 3 に作用する外力による内視鏡挿入部 1 3 の弾性変形部 3 1 の変形状態が検出される。このとき、第 1 ~ 第 4 のひずみゲージ 6 1 a ~

50

6 1 d によって弾性変形部 3 1 のひずみ量・ひずみ方向を検出することができるので、内視鏡挿入部 1 3 の弾性変形部 3 1 の変形状態を一層、高精度に検出することができる。

【 0 0 6 6 】

また、図 1 6 は本発明の第 6 の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第 1 の実施の形態（図 1 乃至図 3 参照）の内視鏡システム 1 1 で使用した硬性内視鏡 1 2 とは異なる構成の硬性内視鏡 7 1 に適用したものである。

【 0 0 6 7 】

すなわち、本実施の形態の硬性内視鏡 7 1 は、図 1 6 に示すようにほぼ L 字状に屈曲された L 字状の挿入部 7 2 を有する。この挿入部 7 2 は、中途部に配置された屈曲部 7 3 と、この屈曲部 7 3 よりも先端側に配置された先端側挿入部構成体 7 4 と、屈曲部 7 3 よりも後端側に配置された後端側挿入部構成体 7 5 とを有する。

【 0 0 6 8 】

先端側挿入部構成体 7 4 は、最先端部に配置された対物レンズ 7 6 と、複数のリレーレンズ 7 7 とを有する。後端側挿入部構成体 7 5 は、後端位置に配置された結像レンズ（接眼レンズ）7 8 と、複数のリレーレンズ 7 9 とを有する。さらに、屈曲部 7 3 には、例えば反射鏡やプリズムなどの光路屈曲手段 8 0 が配設されている。そして、先端側挿入部構成体 7 4 の対物レンズ 7 6 から入射された観察像がリレーレンズ 7 7 を介して屈曲部 7 3 側に伝送されたのち、屈曲部 7 3 の光路屈曲手段 8 0 によって後端側挿入部構成体 7 5 側に屈曲され、後端側挿入部構成体 7 5 のリレーレンズ 7 9 を介して結像レンズ 7 8 側に伝送されるようになっている。

【 0 0 6 9 】

また、後端側挿入部構成体 7 5 の基端部にはカメラヘッド 8 1 が接続されている。そして、結像レンズ 7 8 で結像された観察像がカメラヘッド 8 1 内に組み込まれた CCD 8 2 などの撮像素子によって撮像されるようになっている。

【 0 0 7 0 】

さらに、後端側挿入部構成体 7 5 には前後のリレーレンズ 7 9 間に第 2 の実施の形態（図 4 乃至図 7（B）参照）の弾性変形部 3 1 と同一構成の弾性変形部 8 3 が形成されている。そして、内視鏡挿入部 7 2 の先端側挿入部構成体 7 4 を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業中に、挿入部 7 2 の先端側挿入部構成体 7 4 が側面方向から外力を受けた際に挿入部 7 2 の後端側挿入部構成体 7 5 の弾性変形部 8 3 の部分が主に弾性変形し、その他の部分は弾性変形しない状態で保持される。

【 0 0 7 1 】

これにともない、対物レンズ 7 6 を通して観察される硬性内視鏡 7 1 の視野の方向は挿入部 7 2 の弾性変形部 8 3 の弾性変形方向に移動される。そのため、モニタ 1 9（図 2 参照）に表示される硬性内視鏡 7 1 の表示画像は、図 6（D）に示すように硬性内視鏡 7 1 の視野 P 全体の円形状の輪郭線 A 1 の一部が切欠され、三日月形の切欠部 Q が影のように表示される状態に変化する。このとき、硬性内視鏡 7 1 の矢印型の被写体像 P 1 は矢印の先端部分が切欠された状態で表示される。そのため、硬性内視鏡 7 1 の視野 P 全体の三日月形の切欠部 Q の輪郭線 A 2 の状態（大きさ及び方向）を判別することにより、硬性内視鏡 7 1 の挿入部 7 2 に作用する外力の作用方向を検出することができる。このように本実施の形態では内視鏡挿入部 7 2 を鼻腔内やバーホールなどの狭い隙間内に挿入する挿入作業中に、挿入部 7 2 が側面方向から外力を受けた際に弾性変形部 8 3 の部分を主に弾性変形させることにより、モニタ 1 9 で観察される硬性内視鏡 7 1 の被写体像 P 1 に光学的変化を生じさせる光学像変化手段 8 4 が形成されている。

【 0 0 7 2 】

そこで、上記構成の本実施の形態では、硬性内視鏡 7 1 の後端側挿入部構成体 7 5 に第 2 の実施の形態（図 4 乃至図 7（B）参照）の弾性変形部 3 1 と同一構成の弾性変形部 8 3 を設けたので、バーホール H 1 内に硬性内視鏡 7 1 の先端側挿入部構成体 7 4 を挿入する作業中に、第 2 の実施の形態と同様にモニタ 1 9 に表示される硬性内視鏡 7 1 の被写体像 P 1 を目視し、モニタ 1 9 に表示される硬性内視鏡 7 1 の観察像が図 6（D）に示すよ

うに硬性内視鏡 7 1 の視野 P 全体の円形状の輪郭線 A 1 の一部が切欠され、三日月形の切欠部 Q が影のように表示される状態を確認することにより、先端側挿入部構成体 7 4 がバーホール H 1 の内部で、例えば、体組織や骨などに干渉した状態を検出することができる。そのため、目視によって先端側挿入部構成体 7 4 を直視しながら先端側挿入部構成体 7 4 をバーホール H 1 の内部に挿入する作業を行う場合のようにバーホール H 1 内の深部に行くほど穴内部が見難くなり、先端側挿入部構成体 7 4 がバーホール H 1 の内部で、体組織や骨などに干渉した状態を検出しにくくなるおそれがない。その結果、先端側挿入部構成体 7 4 をバーホール H 1 の深部に挿入した場合でも先端側挿入部構成体 7 4 がバーホール H 1 の内部で、例えば、体組織や骨などに干渉した状態を正確に検出することができるので、従来に比べて先端側挿入部構成体 7 4 をバーホール H 1 などの狭い隙間内に挿入する際の先端側挿入部構成体 7 4 の挿入作業を容易に行うことができる。

10

【 0 0 7 3 】

さらに、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施できることは勿論である。

次に、本出願の他の特徴的な技術事項を下記の通り付記する。

記

(付記項 1) 長尺な挿入軸部と、前記挿入軸部に配置された光学部材とを有する硬性内視鏡において、前記挿入軸部に弾性部材を使用したことを特徴とする内視鏡。

【 0 0 7 4 】

(付記項 2) 前記弾性部材は、光学部材と位置を一致しないことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

20

【 0 0 7 5 】

(付記項 3) 体腔内に挿入される所定の形状の挿入部と、被検体の光学像情報を取得可能に前記挿入部に設けられた対物レンズと、前記対物レンズからの光学像情報に基づく光学像を観察する観察手段と、前記対物レンズで取得された光学像情報を光学的に伝達すると共に、前記挿入部の変形に応じて観察手段で観察される光学像に光学的変化が生じるように前記挿入部に配置された光学部材と、を備えることを特徴とする内視鏡。

【 0 0 7 6 】

(付記項 4) 体腔内に挿入される所定の形状の挿入部と、被検体の光学像情報を取得可能に前記挿入部に設けられた対物レンズと、前記対物レンズからの光学像情報に基づく光学像を観察する観察手段と、前記対物レンズで取得された光学像情報を光学的に伝達すると共に、前記挿入部の変形に応じて観察手段で観察される光学像に光学的変化が生じるように前記挿入部に配置された光学部材と、前記光学像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段により撮像された前記光学像の光学的変化を検出するための検出手段と、前記挿入部の変形状態と前記光学像の光学的変化とが関連付けて記録された記録手段と、前記検出手段により検出された前記光学像の光学的変化を前記記録手段に記憶された前記挿入部の変形状態に変換する変換手段と、を備えることを特徴とする内視鏡システム。

30

【 0 0 7 7 】

(付記項 1、2 の従来技術) 従来、脳神経外科手術では神経組織や脳組織の狭い隙間に対して内視鏡観察を行うため、細径(直径 2 . 7 mm とか)な挿入部を有する硬性内視鏡が用いられる。実際の手術では、体表に直径 1 0 mm 程度のバーホールを設けそのバーホール内で手術を行ったり、鼻腔内に内視鏡を挿入したりと、小さな穴に内視鏡を挿入して手術が行なわれる。

40

【 0 0 7 8 】

(付記項 1、2 が解決しようとする課題) このとき、バーホール内部で体組織や、骨等に内視鏡挿入軸が干渉し、結果内視鏡が曲がるなどの問題があった。術者は上記問題を回避するため、従来は内視鏡挿入軸部を直視下で挿入作業を試みていた。バーホール直径は患者への低侵襲のため小さくしたいが、小さくすれば直視ができないというようになっており、実際は術者の手の感覚で上記「干渉」を把握していた。

【 0 0 7 9 】

50

(付記項 3、4 の従来技術) 術者が意識せずに、内視鏡挿入部が鼻腔内部やバーホール内部で体組織や骨などに干渉していることがあった。そのため、術者は内視鏡挿入部を鼻腔内やバーホール内に挿入するときに、鼻腔やバーホール内の内視鏡挿入部を直視することにより、内視鏡挿入部が無意識に体組織や骨などと干渉することを防いでいた。

【0080】

(付記項 3、4 が解決しようとする課題) しかし、元来鼻腔内部は深部に行くほど内視鏡挿入部を直視することが困難であり、また、近年、患者への低侵襲治療を目的としてバーホールの径が小径化しており、内視鏡挿入部を直視するためのスペースの確保が困難になりつつある。

【産業上の利用可能性】

10

【0081】

本発明は、例えば、脳神経外科手術で神経組織や脳組織の狭い隙間に対して内視鏡挿入部を挿入し、内視鏡観察を行う際に使用される硬性内視鏡及びその内視鏡システムの技術分野に有効である。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の内視鏡システムによる脳神経外科手術中の状態を示す図。

【図 2】第 1 の実施の形態の内視鏡システム全体の概略構成図。

【図 3】(A) は第 1 の実施の形態の硬性内視鏡の縦断面図、(B) は挿入部が外力を受けていない場合にモニタに表示される硬性内視鏡の被写体像の表示状態を示す平面図、(C) は挿入部が外力を受けた場合にモニタに表示される硬性内視鏡の被写体像の表示状態を示す平面図。

20

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態の硬性内視鏡の外観を示す図。

【図 5】(A) は第 2 の実施の形態の硬性内視鏡の内部構成を示す要部の縦断面図、(B) は挿入部の変形状態を説明するための説明図、(C) は外套管の断面形状を示す横断面図。

【図 6】(A) は第 2 の実施の形態の硬性内視鏡の挿入部に外力が作用していない場合の硬性内視鏡の縦断面図、(B) はモニタに表示される(A)の状態の硬性内視鏡の観察像の表示状態を示す平面図、(C) は硬性内視鏡の挿入部に外力が作用した場合の硬性内視鏡の縦断面図、(D) はモニタに表示される(C)の状態の硬性内視鏡の観察像の表示状態を示す平面図。

30

【図 7】(A) は硬性内視鏡の挿入部の先端部に弾性変形部を配置した状態を示す概略構成図、(B) は硬性内視鏡の挿入部の基端部に弾性変形部を配置した状態を示す概略構成図。

【図 8】(A) は本発明の第 3 の実施の形態の硬性内視鏡の内視鏡システム全体の概略構成図、(B) は硬性内視鏡の挿入部に外力が作用していない状態のモニタ画面を示す平面図、(C) は硬性内視鏡の挿入部に外力が作用した状態のモニタ画面を示す平面図。

【図 9】第 3 の実施の形態の硬性内視鏡のモニタ画面をます目状に分割した状態を示す概略構成図。

40

【図 10】第 3 の実施の形態の内視鏡システムのワークステーションに予めストックされているデータを示すもので、(A) は硬性内視鏡に右向きの外力が作用している状態を示す説明図、(B) は下向きの外力が作用している状態を示す説明図、(C) は左向きの外力が作用している状態を示す説明図、(D) は上向きの外力が作用している状態を示す説明図。

【図 11】第 3 の実施の形態の硬性内視鏡の挿入部に外力が作用した場合にモニタに外力の作用状態が表示される動作を説明するためのフローチャート。

【図 12】第 3 の実施の形態の硬性内視鏡の挿入部に外力が作用した場合に硬性内視鏡の観察像のモニタの画面に外力の作用状態を示す矢印が表示される状態を示すもので、(A) は上向きの外力が作用している状態を示す説明図、(B) は右向きの外力が作用してい

50

る状態を示す説明図、(C)は下向きの外力が作用している状態を示す説明図、(D)は左向きの外力が作用している状態を示す説明図。

【図13】本発明の第4の実施の形態を示す要部の縦断面図。

【図14】本発明の第5の実施の形態を示すもので、(A)は硬性内視鏡の挿入部の外周のひずみゲージの配設状態を示す横断面図、(B)は硬性内視鏡の挿入部の側面図、(C)は硬性内視鏡の挿入部の縦断面図。

【図15】第5の実施の形態のひずみゲージの接続状態を示す概略構成図。

【図16】本発明の第6の実施の形態を示す硬性内視鏡の概略構成図。

【図17】硬性内視鏡の挿入部の縦断面図。

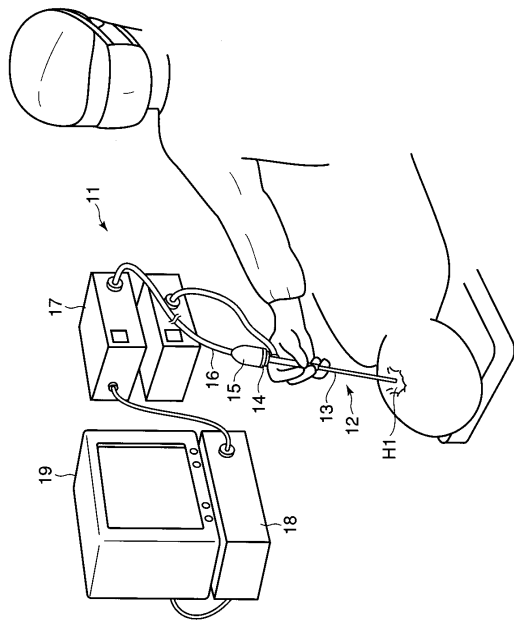
【図18】(A)は硬性内視鏡の挿入部の挿入作業を説明するための説明図、(B)は硬性内視鏡の挿入部の挿入作業中に挿入部が挿入穴の内部で体組織や骨などに干渉している状態を説明するための説明図。

【符号の説明】

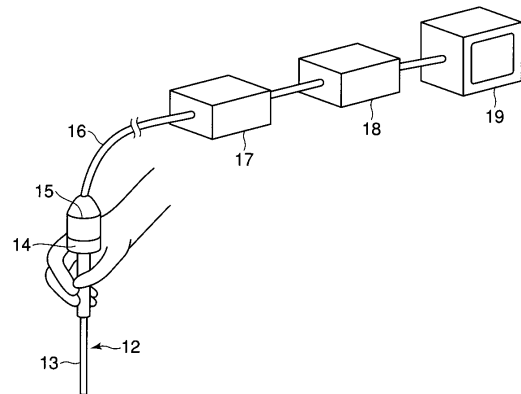
【0083】

13...挿入部、19...モニタ、20...管体、20a...高強度部、20b...弾性変形部、25...対物レンズ、26...接眼レンズ(観察手段)、27...リレーレンズ(光学部材)、29...光学像変化手段。

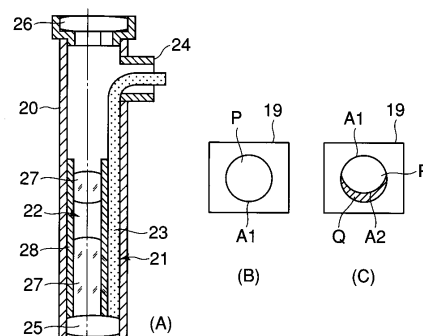
【図1】



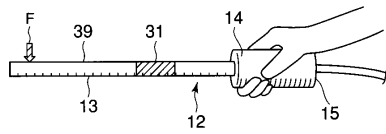
【図2】



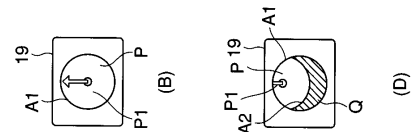
【図3】



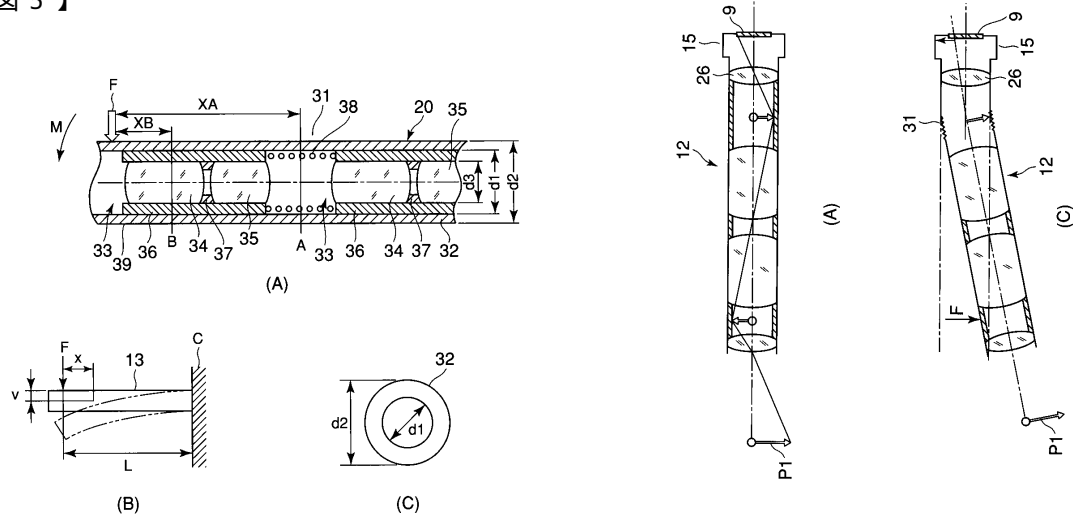
【図 4】



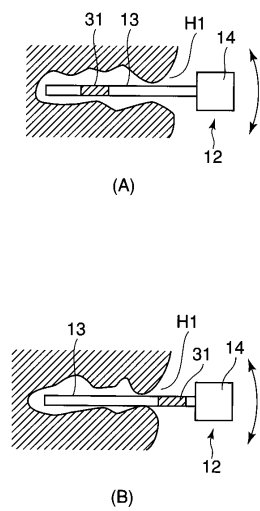
【図 6】



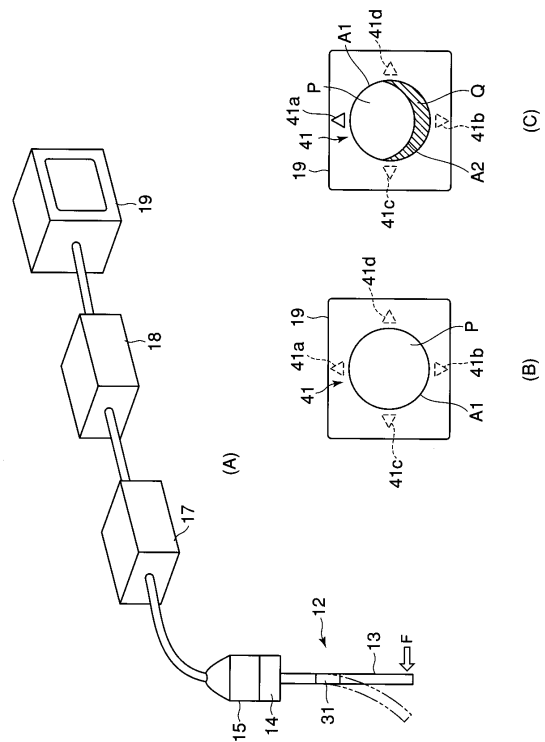
【図 5】



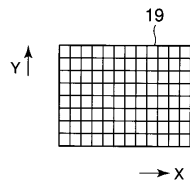
【図 7】



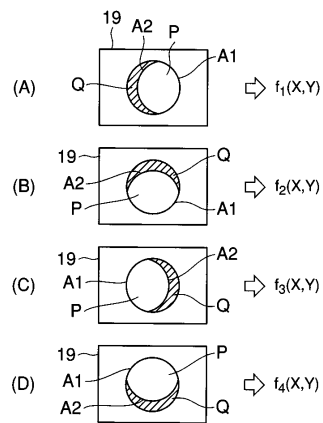
【図 8】



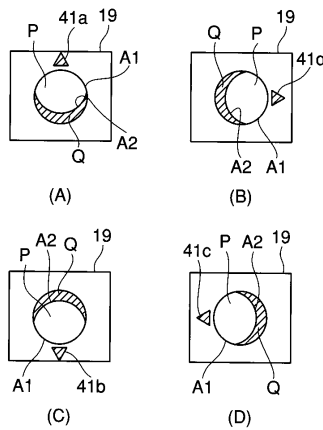
【図 9】



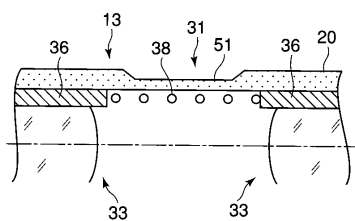
【図 10】



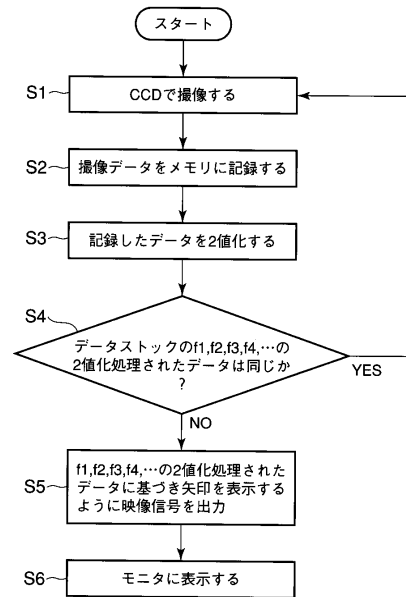
【図 12】



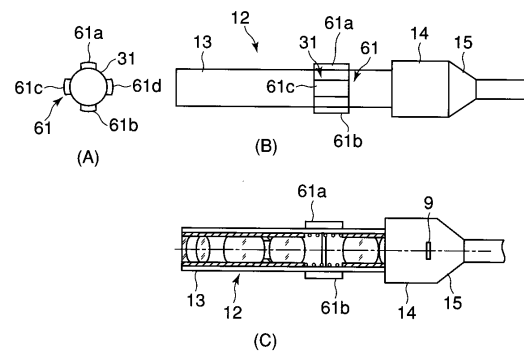
【図 13】



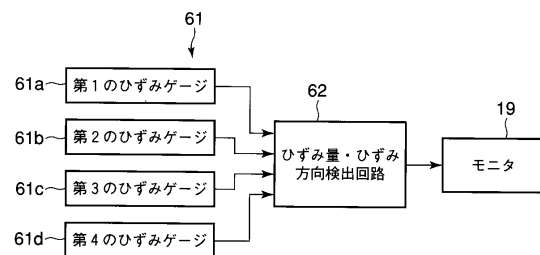
【図 11】



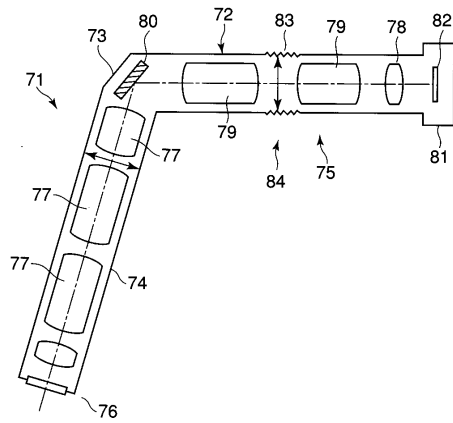
【図 14】



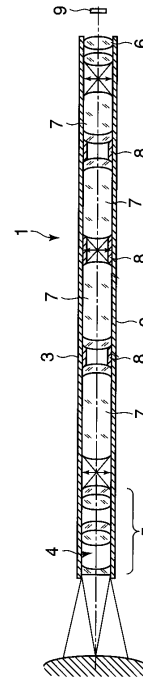
【図 15】



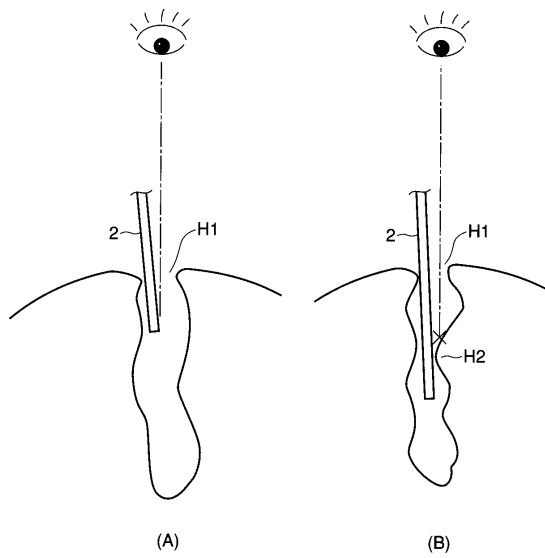
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 大塚 聡司

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

(72)発明者 西尾 修

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

審査官 谷垣 圭二

(56)参考文献 特開平 0 7 - 1 2 4 0 9 9 (J P , A)

特開昭 6 3 - 0 8 9 8 1 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0

专利名称(译)	硬性内视镜		
公开(公告)号	JP4073432B2	公开(公告)日	2008-04-09
申请号	JP2004371636	申请日	2004-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	大塚 聡司 西尾 修		
发明人	大塚 聡司 西尾 修		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.A A61B1/00.R A61B1/00.S A61B1/00.710 A61B1/00.731		
F-TERM分类号	4C061/AA23 4C061/CC03 4C061/CC06 4C061/DD01 4C061/FF47 4C061/LL03 4C061/YY14 4C161/AA23 4C161/CC03 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF47 4C161/LL03 4C161/YY14		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
其他公开文献	JP2006175038A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种硬内窥镜及其内窥镜系统，当将诸如内窥镜的插入部分的管体插入诸如鼻腔的狭窄间隙中时，该内窥镜系统便于内窥镜的插入部分的插入工作。一个酒吧洞。解决方案：内窥镜包括长尺寸管体20和用于传输光学图像的多个中继透镜27，所述光学图像沿轴向方向设置在管体20内。在管体20中，管状加强构件28布置在围绕单独的中继透镜27的多个中继透镜27中的每一个的圆周上，并且形成有弹性变形的高强度部分20a，其中具有加强构件28的部分设置在弹性变形部分20b处光学图像改变装置29布置成当插入部分13接收时使弹性变形部分20b弹性变形而不是与中继透镜27相对应的部分弹性变形。用目镜26观察的光学图像中的外来力和光学变化，以匹配管体20的变形。ž

