

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4077835号  
(P4077835)

(45) 発行日 平成20年4月23日 (2008. 4. 23)

(24) 登録日 平成20年2月8日 (2008. 2. 8)

(51) Int. Cl.

F 1

**A 6 1 B 1/00 (2006. 01)**

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

**G 0 2 B 23/24 (2006. 01)**

G 0 2 B 23/24 A

**G 0 2 B 23/26 (2006. 01)**

G 0 2 B 23/26 C

請求項の数 1 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-272772 (P2005-272772)  
 (22) 出願日 平成17年9月20日 (2005. 9. 20)  
 (62) 分割の表示 特願平8-266176の分割  
 原出願日 平成8年10月7日 (1996. 10. 7)  
 (65) 公開番号 特開2006-21058 (P2006-21058A)  
 (43) 公開日 平成18年1月26日 (2006. 1. 26)  
 審査請求日 平成17年9月20日 (2005. 9. 20)

(73) 特許権者 000000376  
 オリンパス株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
 (74) 代理人 100076233  
 弁理士 伊藤 進  
 (72) 発明者 石神 崇和  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
 リンパス株式会社内  
 (72) 発明者 猿谷 信之  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
 リンパス株式会社内

審査官 長井 真一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡挿入部の先端部において、当該内視鏡挿入部の長軸方向に直交する短軸方向に延設された軸を回動中心軸として回動自在に配設された観察ユニット体と、

前記観察ユニット体の外周面において当該観察ユニット体に対して一体的に配設された、被写体の観察するための対物レンズと、

前記観察ユニット体に対して一体的に、前記対物レンズの光軸後方に配設されたプリズムと、

前記観察ユニット体に対して一体的に、前記プリズムの光軸後方に配設された固体撮像素子と、

前記観察ユニット体における前記回動中心軸に対して偏心した位置に設けられたピン部材と、

前記内視鏡挿入部における前記長軸方向に移動自在に配設された、前記対物レンズの視野方向を調節するための1つのクランク軸であって、先端が前記ピン部材に係合する、硬性部材により形成されたクランク軸と、

を具備し、

前記観察ユニット体は、当該観察ユニット体に対して一体的に配設された前記対物レンズ、前記プリズムおよび前記固体撮像素子と共に、前記クランク軸の前記長軸方向の移動に応じて前記回動中心軸周りに回動する

ことを特徴とする内視鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、内視鏡先端部に配設した観察部材の視野方向を調整する内視鏡装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、細長の挿入部の先端側に照明窓と対物レンズとを設け、照明窓から出射した照明光を対象部位に照射して、この照明のもとで対物レンズに対設したイメージガイドの先端面に光学像を結像させて観察のできる内視鏡装置が医療用分野及び工業用分野で広く用いられている。

10

## 【0003】

また、視野方向を変換することが可能な内視鏡では一般的に内視鏡先端部内に配設した三角プリズムを回転させて、対物レンズや固体撮像素子の光軸に対して傾けることで、視野方向を変えるようにしていた。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、三角プリズムの支持部のがたつきが原因でプリズムの光軸と固体撮像素子の光軸との間にずれが生じて、観察像の一部分だけに焦点が合って他の部分がぼけてしまう片ぼけや、フレアー、非点収差が発生していた。

20

## 【0005】

また、視野方向を大きく変えようとしても、内視鏡先端部のスペースが十分でないため、三角プリズムを傾ける角度に制約があるので、狭い範囲でしか視野方向を変換して観察することができなかった。

## 【0006】

このため、視野方向を広い範囲で変換することができ、片ぼけやフレアー、収差などの光学性能の劣化のない内視鏡が望まれていた。

## 【0007】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、視野方向を広い範囲で変換することができ、片ぼけやフレアー、収差などの光学性能の劣化のない内視鏡装置を提供することを目的にしている。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明の内視鏡装置は、内視鏡挿入部の先端部において、当該内視鏡挿入部の長軸方向に直交する短軸方向に延設された軸を回動中心軸として回動自在に配設された観察ユニット体と、前記観察ユニット体の外周面において当該観察ユニット体に対して一体的に配設された、被写体の観察するための対物レンズと、前記観察ユニット体に対して一体的に、前記対物レンズの光軸後方に配設されたプリズムと、前記観察ユニット体に対して一体的に、前記プリズムの光軸後方に配設された固体撮像素子と、前記観察ユニット体における前記回動中心軸に対して偏心した位置に設けられたピン部材と、前記内視鏡挿入部における前記長軸方向に移動自在に配設された、前記対物レンズの視野方向を調節するための1つのクランク軸であって、先端が前記ピン部材に係合する、硬性部材により形成されたクランク軸と、を具備し、前記観察ユニット体は、当該観察ユニット体に対して一体的に配設された前記対物レンズ、前記プリズムおよび前記固体撮像素子と共に、前記クランク軸の前記長軸方向の移動に応じて前記回動中心軸周りに回動することを特徴とする。

40

## 【発明の効果】

## 【0009】

本発明によれば、視野方向を広い範囲で変換することができ、片ぼけやフレアー、収差などの光学性能の劣化のない内視鏡装置を提供することができる。

50

## 【 0 0 1 0 】

また、視野方向調節部材を硬質部材で形成するため、視野方向を安定的に保持することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 1 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

## 【 0 0 1 2 】

図 1 及び図 2 は本発明の第 1 実施形態に係り、図 1 は内視鏡装置の構成を示す説明図、図 2 は焦点位置調節固定部材の構成を説明する内視鏡先端部の断面図である。

## 【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように内視鏡装置 1 は、後述する内視鏡先端部に固体撮像素子を内蔵した内視鏡 2 と、この内視鏡 2 の照明光学系に照明光を供給する光源装置 3 と、内視鏡 2 の固体撮像素子から伝送される電気信号を映像信号に処理する信号処理手段であるビデオプロセッサ 4 と、このビデオプロセッサ 4 により信号処理された映像信号による被写体像を表示するモニタ 5 と、前記映像信号を記録再生する VTR 6 と、前記モニタ 5 に表示された被写体像を印字するビデオプリンタ 7 と、前記映像信号を記録する大容量の記憶装置であるビデオディスク 8 などから構成されている。

## 【 0 0 1 4 】

前記内視鏡 2 は、体腔内に挿通される挿入部 9 と、この挿入部 9 の後方に位置する手元操作部 10 及びこの手元操作部 10 の側部から延出するユニバーサルコード 11 などを備えている。

## 【 0 0 1 5 】

図 2 に示すように本実施形態の内視鏡 2 の内視鏡先端部 12 を構成する先端部本体 13 にはねじ部 13a が設けられており、このねじ部 13a を介して視野方向や視野角等を変換する光学アダプタ 14 が着脱自在に螺合接続されるようになっている。

## 【 0 0 1 6 】

前記先端部本体 13 には複数の光学レンズからなる対物光学系 15 と光源装置 3 からの照明光を伝送するライトガイド 16 とが配設されている。この先端部本体 13 の後端部には外パイプ 17 が嵌合されており、図示しないビスまたは接着剤などの固定手段によって前記先端部本体 13 と一体的に固定されている。

## 【 0 0 1 7 】

前記先端部本体 13 には対物光学系 15 の光軸方向に対して進退するように撮像ユニット 18 が配設されている。この撮像ユニット 18 は、光学フィルタ 19 を貼付けた固体撮像素子 20 と回路基板 21 とを内包した撮像ユニット枠 22 とで主に構成されていて、前記撮像ユニット 18 の後方からは前記固体撮像素子 20 の駆動信号や映像信号を伝送する信号線 23 がビデオプロセッサ 4 まで延出されている。

## 【 0 0 1 8 】

前記撮像ユニット枠 22 の後端部外周面には焦点位置調節固定手段である焦点位置調節固定部材として焦点調節パイプ 24 の一端部が一体的に固定されており、この焦点調節パイプ 24 の他端部は手元操作部 10 に設けた焦点調節ノブ（不図示）に連動して内視鏡長手軸方向に対して進退動作するように一体的に接続されている。

## 【 0 0 1 9 】

前記焦点調節パイプ 24 は、十分な剛性を有し、伸びたり、縮んだりし難い金属材料または合成樹脂材料などの機械材料で形成されている。

## 【 0 0 2 0 】

前記撮像ユニット枠 22 の外周は、前記先端部本体 13 に嵌合しており、前記焦点調節パイプ 24 の前進・後退に合わせて撮像ユニット 18 が光軸方向に自在に移動するようになっている。

## 【 0 0 2 1 】

なお、前記先端部本体 13 と撮像ユニット枠 22 との嵌合長は、対物光学系 15 と固体

10

20

30

40

50

撮像素子 20 との間隔を調整して焦点調節を行うのに十分な長さであり、光軸方向に対して前記撮像ユニット 18 が傾くことが無いように配設されている。

【0022】

また、前記固体撮像素子 20 で得られた光学像の電気信号を伝送する信号線 23 は、焦点調節パイプ 24 の内部を挿通している。

【0023】

上述のように構成した焦点調節パイプ 24 の作用を説明する。

まず、焦点調節を行うために、対物光学系 15 と固体撮像素子 20 との間隔を調整する  
手元操作部 10 に設けられている焦点調節ノブを術者が操作する。すると、この焦点調節  
ノブの動きに連動して、焦点調節パイプ 24 が軸方向に進退する。この焦点調節パイプ 2  
4 が進退することによって、この焦点調節パイプ 24 の一端部に固定されている撮像ユニ  
ット 18 が前記焦点調節ノブの動きに併せて軸方向に進退して対物光学系 15 と固体撮像  
素子 20 との間隔を調整する。

10

【0024】

このとき、前記焦点調節パイプ 24 が剛性を有する機械材料で形成されているため、焦  
点調節の際、伸び・縮みによる影響がないので、手元操作部の焦点調節ノブの操作量がそ  
のまま撮像ユニット 18 まで伝達されて、この撮像ユニット 18 に設けられている固体撮  
像素子 20 が移動する。

【0025】

前記撮像ユニット 18 が焦点調節パイプ 24 の移動に追従して移動することにより、対  
物光学系 15 と固体撮像素子 20 との間隔を調整して焦点調節を行う。

20

【0026】

このように、手元操作部に設けた焦点調節ノブの動きに連動する焦点調節パイプを剛性  
を有する機械材料で形成したことにより、焦点調節ノブの微妙な操作が焦点調節パイプに  
伝達されて、焦点調節の部の先端部に固定されている撮像ユニットが光軸方向に進退する  
ので、対物光学系と固体撮像素子との間の距離を術者の操作通りに変化させて正確な焦点  
調節を行うことができる。また、検査中に焦点調節パイプが伸びたり・縮んだりして焦点  
位置がずれてしまうことがなくなるので、検査をいったん中断して焦点位置を合わせ直す  
といった煩わしい作業がなくなって検査時間を短縮することができる。

【0027】

30

なお、本実施形態では焦点調節パイプによって撮像ユニットを光軸方向に進退させて対  
物光学系と固体撮像素子との間隔を変化させて焦点調節を行っているが、焦点調節伝達パ  
イプで対物レンズを進退させて焦点調節を行うようにしてもよい。

【0028】

図 3 は本発明の第 2 実施形態に係る焦点位置調節固定部材の構成を説明する内視鏡先端  
部の断面図である。

図に示すように本実施形態では前記第 1 実施形態のように焦点位置調節固定部材として  
パイプ部材からなる焦点調節パイプ 24 を配設する代わりに、金属製または樹脂製で十分  
な剛性を有し、伸びたり、縮んだりし難い棒状部材である焦点調節棒 25 を配設し、この  
焦点調節棒 25 を撮像ユニット枠 22 に一体的に固定している。その他の構成は前記第 1  
実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

40

【0029】

上述のように構成した焦点調節棒 25 の作用を説明する。

手元操作部 10 に設けた焦点調節ノブ（不図示）を術者が操作することにより、この焦  
点調節ノブに連動して焦点調節棒 25 が軸方向に進退する。すると、この焦点調節棒 25  
が一体的に固定されている撮像ユニット 18 が焦点調節ノブの操作に併せて軸方向に進退  
する。

【0030】

このとき、焦点調節棒 25 が伸び・縮みしないため、手元操作部の焦点調節ノブの操作  
量がそのまま撮像ユニット 18 まで伝達されて、この撮像ユニット 18 に設けられている

50

固体撮像素子 20 が移動して対物光学系 15 と固体撮像素子 20 との間隔を調整して焦点調節を行う。

【0031】

このように、焦点位置調節固定手段に断面積の小さい棒状部材である焦点調節棒を設けたことにより、内視鏡の挿入部内のスペース効率が向上して挿入部の細径化を図ることができる。

【0032】

なお、前記焦点調節棒 25 で撮像ユニット 18 を光軸方向に進退させて焦点調節を行っているが、焦点調節棒 25 で対物光学系 15 を進退させて焦点調節を行うようにしてもよい。その他の作用及び効果は前記第 1 実施形態と同様である。

10

【0033】

ところで、視野方向を変換することが可能な内視鏡では一般的に内視鏡先端部内に配設した三角プリズムを回転させて、対物レンズや固体撮像素子の光軸に対して傾けることで、視野方向を変えるようにしていた。しかし、三角プリズムの支持部のがたつきが原因でプリズムの光軸と固体撮像素子の光軸との間にずれが生じて、観察像の一部分だけに焦点が合って他の部分がぼけてしまう片ぼけや、フレアー、非点収差が発生していた。また、視野方向を大きく変えようとしても、内視鏡先端部のスペースが十分でないため、三角プリズムを傾ける角度に制約があるので、狭い範囲でしか視野方向を変換して観察することができなかった。

【0034】

20

このため、視野方向を広い範囲で変換することができ、片ぼけやフレアー、収差などの光学性能の劣化のない内視鏡が望まれていた。

【0035】

図 4 ないし図 6 は焦点位置調節固定手段を視野方向調節固定手段として利用する内視鏡に係り、図 4 は観察光学系の視野方向の変換が可能な側視型内視鏡の概略構成を説明する斜視図、図 5 は観察光学ユニットの構成及び作用を説明する断面図、図 6 は前方視野方向の変換が可能な内視鏡の概略構成を示す説明図である。

【0036】

図 4 に示すように本実施形態の側視型内視鏡 30 の内視鏡先端部 31 には図示しないライトガイドが臨まれて照明光を出射する照明用窓 32 と、照明光に照らされた被検部位を観察する観察光学ユニット 33 が配設されるユニット配設空間 34 とが設けられている。

30

【0037】

図 5 に示すように前記観察光学ユニット 33 は、対物レンズ 35 と、三角プリズム 36 と、固体撮像素子 37 とをユニット本体 38 に一体的に配設して構成したものであり、このユニット本体 38 がユニット配設空間 36 内に軸 39 (図 4 参照) を介して矢印 A B 方向に回動自在に取り付けられている。

【0038】

前記ユニット本体 38 には固定ピン 40 が設けられており、この固定ピン 40 に視野方向調節固定手段である視野方向調節固定部材 41 の一端部が回動自在に接続されている。このため、前記視野方向調節固定部材 41 が内視鏡長手軸方向の矢印 C D 方向に進退することによって、ユニット本体 38 が回動して対物レンズ 35 の視野方向を変えることができるようになっている。

40

【0039】

なお、前記視野方向調節固定部材 41 は、金属製または樹脂製で十分な剛性を有して、伸びたり、縮んだりし難い部材で形成されており、視野方向調節固定部材 41 の一端部が手元操作部に設けられている視野方向変換ノブに連動して動作するように一体的に接続されている。

【0040】

上述のように構成した視野方向調節固定部材 41 の作用を説明する。

視野方向を変更させる際、手元操作部の視野方向変換ノブを操作する。すると、前記視

50

野方向変換ノブの操作に追従して視野方向調節固定部材 4 1 が進退する。この視野方向調節固定部材 4 1 が進退することによって、前記視野方向調節固定部材 4 1 と固定ピン 4 0 を介して接続されているユニット本体 3 8 が軸 3 9 を中心に回転して、対物レンズ 3 5 の視野方向が変わる。

【 0 0 4 1 】

このように、対物レンズ・プリズム・固体撮像素子をユニット本体に一体的に設け、このユニット本体を硬質部材で形成した視野方向調節固定部材に進退動作に応じて回転するように構成したことにより、ユニット本体を大きく傾けることによって、片ボケ、収差を発生させることなく、視野方向を広い範囲で変換することができる。

【 0 0 4 2 】

また、前記視野方向調節固定部材を十分な剛性を有する、伸びたり、縮んだりし難い部材で形成しているため、視野方向を安定的に保持することができる。

【 0 0 4 3 】

なお、図 6 に示すように対物レンズ 4 2 と固体撮像素子 4 3 とをユニット本体 4 4 に一体的に設けて構成した観察光学ユニット 4 5 を矢印 E F 方向に回転するように軸 4 6 でユニット配設空間 3 6 内に取り付け、視野方向調節固定部材 4 1 の一端部を固定ピン 4 7 に回転自在に接続することによって、対物レンズ 4 2 の視野方向を変えることが可能な内視鏡 4 8 を提供することができる。なお、符号 4 9 は照明光を供給するライトガイドである。

【 0 0 4 4 】

ところで、従来の内視鏡装置では内視鏡の視野方向や視野角、観察深度、有効長などを 1 つの内視鏡で自由に変えることができなかった。このため、観察部位に対応した視野方向や視野角、観察深度、有効長を有する内視鏡を用意していたので、内視鏡の本数が増大して経済的負担が大きくなっていた。このため、1 つのセットで視野方向や視野角、観察深度、有効長などを自在に変換することが可能な内視鏡装置が望まれていた。

【 0 0 4 5 】

図 7 ないし図 9 は視野方向や視野角、観察深度、有効長を変換することが可能な内視鏡装置に係り、図 7 は内視鏡装置の概略構成を示す説明図、図 8 は視野方向や視野角、観察深度、有効長を変換することが可能な内視鏡の構成を示す説明図、図 9 は挿入部の概略構成を示す説明図である。

【 0 0 4 6 】

図 7 に示すように本実施形態の内視鏡装置 5 0 は、対物光学系 5 1 と照明ランプ 5 2 とを内蔵した先端アダプタ部 5 3 と、この先端アダプタ部 5 3 に着脱自在で前記先端アダプタ部 5 3 の対物光学系 5 1 でとらえた光学像を電気信号に変換する固体撮像素子 5 4 を内蔵した撮像ユニット部 5 5 と、この撮像ユニット部 5 5 に着脱自在で前記先端アダプタ部 5 3 の先端部を観察部位の所定位置まで導く長さを備えた挿入部 5 6 と、この挿入部 5 6 に着脱自在で把持部を兼ねた手元操作部 5 7 と、前記固体撮像素子 5 4 で変換された電気信号を映像信号に変換するカメラコントロールユニット 5 8 と、前記照明ランプ 5 2 に電力を供給する電源部 5 9 とで構成されている。

【 0 0 4 7 】

なお、前記先端アダプタ部 5 3、撮像ユニット部 5 5、挿入部 5 6、手元操作部 5 7 同士は、それぞれ各部に設けたコネクタ部を介して着脱自在に構成されている。

【 0 0 4 8 】

図 8 に示すように前記対物光学系 5 1 と照明ランプ 5 2 とを内蔵した先端アダプタ部 5 3 としては挿入方向の正面を観察するための前方直視型アダプタ 5 3 a や、挿入方向の斜め前方方向を観察するための前方斜視型アダプタ 5 3 b、挿入方向の側面方向を観察するための側視型アダプタ 5 3 c 等が用意されており、各アダプタ 5 3 a、5 3 b、5 3 c には照明ランプ用の電源端子を備えた先端部用コネクタ（不図示）が設けられている。

【 0 0 4 9 】

前記固体撮像素子 5 4 を内蔵した撮像ユニット部 5 5 には、この固体撮像素子 5 4 に電

10

20

30

40

50

気的に接続された回路基板 5 4 a が内蔵されており、この撮像ユニット部 5 5 に設けた先端側コネクタ 5 5 a には照明ランプ用電源端子（不図示）が設けられ、後端側コネクタ 5 5 b には前記固体撮像素子 5 4 の駆動信号や電気信号を伝送するための信号端子（不図示）及び照明ランプ用電源端子（不図示）とが設けられている。

【 0 0 5 0 】

前記挿入部 5 6 は、異なる観察部位毎に前記先端アダプタ部 5 3 を観察部位の所定位置まで導けるように挿入長の異なる挿入部 5 6 a , 5 6 b , 5 6 c が複数用意されており、各挿入部 5 6 a , 5 6 b , 5 6 c の両端部には撮像側コネクタ 5 6 d（図 9 参照）と手元操作部側コネクタ 5 6 e とが設けられている。なお、各挿入部 5 6 a , 5 6 b , 5 6 c を連結して 1 つの挿入部として使用することも可能である。

10

【 0 0 5 1 】

前記手元操作部 5 7 には前記挿入部 5 6 に接続される挿入部用コネクタ（不図示）が設けられている。

【 0 0 5 2 】

図 9 に示すように前記挿入部 5 6 内には撮像側コネクタ 5 6 d と手元操作部側コネクタ 5 6 e とを結び、前記固体撮像素子 5 4 の駆動信号や電気信号の伝達及び照明ランプ用の電源を供給する電気ケーブル 6 0 が挿通されている。

【 0 0 5 3 】

また、この挿入部 5 6 内には、各挿入部 5 6 a , 5 6 b , 5 6 c の長さが異なることにより固体撮像素子 5 4 の駆動信号と、出力される電気信号のズレを補正する補正回路 6 1 が内蔵されている。

20

【 0 0 5 4 】

このように、1 つの内視鏡を観察する視野方向や観察深度などにより複数種類の先端アダプタ部と、内視鏡を挿入する観察部位に合わせて長さの異なる複数種類の挿入部と、1 種類の撮像ユニット部及び手元操作部とで構成することにより、先端アダプタ部と撮像ユニット部と挿入部と手元操作部との組み合わせを様々に変えることで、それぞれの観察部位及び用途に対応した複数種類の内視鏡を容易に構成することができる。

【 0 0 5 5 】

また、複数種類の内視鏡を構成する際、高価な固体撮像素子を含む撮像ユニットが 1 種類であるので、カメラコントロールユニットも 1 つで共通に使用することができるので内視鏡システムを安価に構成することができる。

30

【 0 0 5 6 】

なお、前記補正回路 6 1 としては例えば、挿入部 5 6 の長さに対応する抵抗値となる抵抗を入れておき、カメラコントロールユニット 5 8 において前記抵抗値を検出することによって、挿入部 5 6 の長さを検出し、固体撮像素子 5 4 の駆動信号及び出力される電気信号のズレをなくすように適切なタイミングを取るようにしてもよい。

【 0 0 5 7 】

ところで、挿入部に湾曲部を備えた内視鏡において、手元操作部で操作ワイヤを押し引き操作して、対物レンズまたは固体撮像素子を移動させることによって、対物レンズと固体撮像素子との間隔を調整して焦点調節を行った場合、湾曲部を湾曲動作させることによって、湾曲部内を挿通している前記操作ワイヤもある曲率で曲がることになる。

40

【 0 0 5 8 】

この操作ワイヤは、湾曲部内で特に位置決め固定されおらず、且つ、この操作ワイヤが内視鏡の中心軸に対して位置ずれした離れた位置に配置されていると、湾曲部が曲がることによって、操作ワイヤの行程距離に変化が生じて、操作ワイヤが突っ張ったり、引っ張られたりする。

【 0 0 5 9 】

すると、前記操作ワイヤに接続された対物レンズまたは固体撮像素子が光軸方向に対して押し引きされて、操作者の意に反して焦点位置が変化して、焦点位置を再調整しないと検査を続けることができなくなってしまうおそれがあった。

50

## 【 0 0 6 0 】

また、湾曲部に接続する可撓管部が湾曲した際も、上述と同様に可撓管部内に挿通されている操作ワイヤの行程距離が変化することによって、対物レンズや固体撮像素子が光軸に対して移動して、操作者の意に反して焦点位置が変化してしまうおそれがあった。

## 【 0 0 6 1 】

このため、対物レンズまたは固体撮像素子を光軸方向に進退させて焦点調節が可能で、湾曲操作や挿入部の湾曲によって操作ワイヤの行程距離に変化が生じたときに焦点位置がずれない内視鏡が望まれていた。

## 【 0 0 6 2 】

図 1 0 ないし図 1 2 は焦点調節が可能で操作ワイヤの行程距離が変化しても焦点位置がずれない内視鏡の 1 例に係り、図 1 0 は内視鏡の先端部の上面図、図 1 1 は内視鏡先端部の側面断面図、図 1 2 は図 1 1 の G - G 断面図である。

10

## 【 0 0 6 3 】

図 1 0 に示すように本実施形態の内視鏡は照明窓 7 1 及び観察窓 7 2 を内視鏡先端部 7 3 の側面に設けた側視型内視鏡 7 0 であり、先端から順に先端部本体 7 4、湾曲部 7 5、図示しない挿入部、手元操作部を接続している。

## 【 0 0 6 4 】

図 1 1 に示すように前記先端部本体 7 4 に設けられた照明窓 7 1 にはライトガイド 7 1 a が臨まれており、前記観察窓 7 2 には光軸方向に対して進退すると共に、移動した位置に固定保持される焦点位置調節固定手段となる管状のレンズ枠 7 6 に固定された対物レンズ 7 7 が対設している。この対物レンズ 7 7 の結像位置側には固体撮像素子 7 8 と回路基板 7 9 とが配設されており、前記回路基板 7 9 からは駆動信号や電気信号を伝送する信号線 8 0 が延出されている。

20

## 【 0 0 6 5 】

図 1 0 及び図 1 2 に示すように前記レンズ枠 7 6 の外周部には回転運動を直線運動に変換する運動変換機構となるラック 8 1 が形成されており、このラック 8 1 にピニオンギヤ 8 2 が噛合している。前記ピニオンギヤ 8 2 にはシャフト 8 3 の一端部が接続されており、このシャフト 8 3 をベアリング 8 4 によって回転自在に位置決め固定している。

## 【 0 0 6 6 】

なお、前記シャフト 8 3 の他端部 8 3 a には、前記湾曲部 7 5 及び挿入部を挿通して手元操作部に導かれるフレキシブルシャフト 8 5 が連結されている。また、図示しない手元操作部には焦点調節ノブが設けられており、前記フレキシブルシャフト 8 5 の他端部が前記焦点調節ノブの動作に連動して回転するように固定されている。

30

## 【 0 0 6 7 】

上述のように構成した側視型内視鏡 7 0 の作用を説明する。

手元操作部の焦点調節ノブを操作してフレキシブルシャフト 8 5 を回転させると、このフレキシブルシャフト 8 5 の先端部に連結されているシャフト 8 3 に取り付けられているピニオンギヤ 8 2 が回転する。このピニオンギヤ 8 2 が回転することによって、このピニオンギヤ 8 2 に噛合しているラック 8 1 が移動されて、レンズ枠 7 6 内の対物レンズ 7 7 が光軸方向に対して進退して、対物レンズ 7 7 と固体撮像素子 7 8 との間隔を調整して焦点調節が行われる。

40

## 【 0 0 6 8 】

このように、手元操作部に設けた焦点調節ノブに連動して回転するフレキシブルシャフトの先端部に設けたピニオンを、対物レンズを配設したレンズ枠に設けたラックに噛合して、前記焦点調節ノブの操作に合わせて、対物レンズを光軸方向に進退させることによって、対物レンズと固体撮像素子との間隔を調整して焦点調節を行うことができる。

## 【 0 0 6 9 】

また、焦点調節を終了した後、ピニオンとラックとが噛合した状態であるので、例えば湾曲動作などでフレキシブルシャフトの位置が湾曲部内で半径方向に移動した場合でも、フレキシブルシャフトが回転しないので、対物レンズと固体撮像素子との間隔が変わらな

50

い。

【 0 0 7 0 】

さらに、フレキシブルシャフトはこのフレキシブルシャフトの先端部に設けたシャフトがベアリングによって軸方向の位置が保持固定されているため、焦点位置が変化しない。

【 0 0 7 1 】

図 1 3 及び図 1 4 は焦点調節が可能で操作ワイヤの行程距離が変化しても焦点位置がずれない内視鏡の他の例に係り、図 1 3 は内視鏡の先端部の構成を説明する側面断面図、図 1 4 は図 1 3 の H - H 断面図である。

【 0 0 7 2 】

図 1 3 及び図 1 4 に示すように本実施形態の内視鏡は、先端部本体 7 4 の先端面に観察窓 7 2 を設けた前方直視型の内視鏡 8 6 であり、前記先端部本体 7 4 には対物レンズ 7 7 を配設したレンズ枠 7 6 を光軸方向に対して進退自在する焦点位置調節固定手段が設けられている。

10

【 0 0 7 3 】

前記焦点位置調節固定手段は、レンズ枠 7 6 の突起部 7 6 a に雌ネジ部を形成し、この雌ネジ部にシャフト 8 7 の先端部に形成されている雄ネジ部 8 7 a を螺合している。そして、前記シャフト 8 7 は、ベアリング 8 4 により回転自在に軸方向に固定されており、このシャフト 8 7 の後端部 8 7 b には湾曲部 7 5 及び挿入部内を挿通して手元操作部へ導かれるフレキシブルシャフト 8 5 が連結されている。その他の構成は前記側視型内視鏡の構成と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

20

【 0 0 7 4 】

上述のように構成した内視鏡 8 6 の作用を説明する。

手元操作部の焦点調節ノブを操作するとフレキシブルシャフト 8 5 が回転して、このフレキシブルシャフト 8 5 の先端部に取り付けられているシャフト 8 7 が回転する。このシャフト 8 7 が回転することにより、このシャフト 8 7 の先端部に形成されている雄ネジ部 8 7 a に噛合しているレンズ枠 7 6 が光軸方向に進退して、対物レンズ 7 7 と固体撮像素子 7 8 との間隔を調整して焦点調節を行う。

このことにより、前記側視型内視鏡と同様の作用及び効果を得ることができる。

【 0 0 7 5 】

なお、対物レンズを移動させる代わりに図 1 5 に示すように固体撮像素子を光軸方向に移動させて焦点調節を行うようにしても上述の側視型内視鏡及び内視鏡と同様の作用及び効果を得ることができる。

30

【 0 0 7 6 】

図 1 5 に示すように本実施形態の内視鏡 8 6 a では対物レンズ 7 7 が先端部本体 7 4 に固定されている。そして、この対物レンズ 7 7 の後方に光軸方向に進退自在な固体撮像素子 7 8 が配設されている。なお、この固体撮像素子 7 8 に回路基板 7 9 が接続され、この回路基板 7 9 から信号線 8 0 が延出している。

【 0 0 7 7 】

前記固体撮像素子 7 8 は、雌ネジ部を有する突起部 8 8 a を備えた撮像素子ユニット 8 8 が設けられており、この雌ねじ部にシャフト 8 7 の雄ねじ部 8 7 a を螺合させている。その他の構成は前記内視鏡 8 6 の構成と同様であり、同部材に同符号を付して説明を省略する。

40

【 0 0 7 8 】

上述のように構成したことにより、手元操作部の焦点調節ノブを操作するとフレキシブルシャフト 8 5 が回転して、先端部に取り付けられているシャフト 8 7 が回転する。シャフト 8 7 の雄ネジ部 8 7 a と撮像素子ユニット 8 8 の突起部 8 8 a の雌ネジ部とが螺合していることにより固体撮像素子 7 8 は、光軸方向に進退して固体撮像素子 7 8 と対物レンズ 7 7 との間隔を調整して焦点調節が行われる。

【 0 0 7 9 】

図 1 6 及び図 1 7 は焦点調節が可能で操作ワイヤの行程距離が変化しても焦点位置がず

50

れない内視鏡の別の例に係り、図 1 6 は内視鏡の概略構成を示す説明図、図 1 7 は湾曲部の概略構成を説明する図である。

図 1 6 に示すように本実施形態の内視鏡 9 0 は、先端側から内視鏡先端部 9 1 , 湾曲部 9 2 , 可撓管部 9 3 を接続して構成されており、前記内視鏡先端部 9 1 には対物レンズ系 9 4 と固体撮像素子 9 5 とが内蔵されている。符号 9 6 は後述する焦点調節用ワイヤ 9 6 である。

【 0 0 8 0 】

図 1 7 に示すように前記湾曲部 9 2 は、湾曲駒 9 2 a , 9 2 b , 9 2 c . . . を接続して形成されており、湾曲駒 9 2 a , 9 2 b , 9 2 c . . . の周辺部にはこの湾曲部 9 2 を湾曲動作させる湾曲操作用ワイヤ 9 7 が挿通されている。この湾曲操作用ワイヤ 9 7 の先端部はロー付け等で湾曲駒 9 2 a に固定されている。

10

【 0 0 8 1 】

前記湾曲駒 9 2 a には焦点調節用ワイヤ 9 6 を湾曲部 9 2 の略中心に挿通させるための透孔 9 8 a を設けたブリッジ部 9 8 が設けられており、このブリッジ部 9 8 に設けた透孔 9 8 a を焦点調節用ワイヤ 9 6 が挿通して内視鏡先端部 9 1 の固体撮像素子 9 5 に固定されている。

【 0 0 8 2 】

なお、前記焦点調節用ワイヤ 9 6 の後端部は図示しない手元操作部の焦点調節ノブに接続されている。また、湾曲部 9 2 の内部には図示しない信号線やライトガイドが挿通している。

20

【 0 0 8 3 】

上述のように構成した内視鏡 9 0 の作用を説明する。

手元操作部に設けた焦点調節ノブを操作すると、焦点調節用ワイヤ 9 6 が移動して、この焦点調節用ワイヤ 9 6 に固定されている固体撮像素子 9 5 が光軸方向に進退して対物レンズ 9 4 a と固体撮像素子 9 5 との間隔を調整して焦点調節が行われる。

【 0 0 8 4 】

焦点調節を終了した後例えば、前記湾曲操作用ワイヤ 9 7 を牽引操作して湾曲部 9 2 を湾曲させたとき、湾曲部 9 2 の中心位置では湾曲がかかった状態でも中心線の距離に変化が生じない。このため、前記ブリッジ部 9 8 に設けた透孔 9 8 a を挿通している焦点調節用ワイヤ 9 6 は湾曲部で行程距離が変化しないので対物レンズ 9 4 a と固体撮像素子 9 5 との間隔も変わらない。

30

【 0 0 8 5 】

このように、焦点調節用ワイヤを湾曲部の略中心位置に挿通させることによって、湾曲操作用ワイヤを牽引操作して湾曲部を湾曲動作させたとき、焦点調節用ワイヤの行程距離に変化が生じないので、湾曲部が湾曲状態になっても固体撮像素子の位置を、焦点が調節された状態で保持することができる。

【 0 0 8 6 】

図 1 8 及び図 1 9 は湾曲操作部が内視鏡と別体な内視鏡装置の例に係り、図 1 8 は内視鏡装置の概略構成を示す説明図、図 1 9 はケーブルの構成を示す説明図である。

図 1 8 に示すように本実施形態の内視鏡装置 1 0 0 は、内視鏡先端部 1 0 1 と、湾曲部 1 0 2 と、樹脂製または金属製の硬性のパイプで形成された挿入部 1 0 3 と、挿入部に接続されたケーブル 1 0 4 と、このケーブル 1 0 4 の他端部と着脱自在なコネクタ 1 0 5 と、図示しない光源やカメラコントロールユニット及び湾曲操作機構が設けられている制御装置 1 0 6 と、湾曲部 1 0 2 の湾曲操作を行う、前記挿入部 1 0 3 から分離されて、前記制御装置 1 0 6 の湾曲操作機構に接続している湾曲部手元操作部 1 0 7 とで構成されている。なお、符号 1 0 8 は照明光を供給するライトガイドケーブルである。

40

【 0 0 8 7 】

図 1 9 に示すように前記挿入部 1 0 3 に接続されているケーブル 1 0 4 は、可撓性を有する樹脂製で、偏平形状の断面形状をしており、ねじり自在に形成されている。このケーブル 1 0 4 の内部には信号線 1 1 1、ライトガイド 1 1 2、湾曲操作のためのワイヤ 1 1

50

3を挿通したコイル114などが内包されている。

【0088】

上述のように構成した内視鏡装置100の作用を説明する。

術者が内視鏡先端部を所望の部位に対設させるため、まず、湾曲部手元操作部107を操作する。すると、制御装置106内の湾曲操作機構を介して湾曲部102を湾曲動作させるワイヤ113が押し引きされて内視鏡先端部101が所望の方向に向く。

【0089】

次に、内視鏡先端部101の硬性の挿入部をねじる。すると、ケーブル104がねじり自在に形成されているので、内視鏡先端部101が回転移動して所望の方向に向く。

【0090】

このように、本実施形態の内視鏡装置では硬性の挿入部にねじり自在なケーブルが接続されていると共に、湾曲部手元操作部が内視鏡の挿入部から分離しているので、検査時、術者は無理な姿勢を強いられることなく検査を行うことができる。

【0091】

なお、前記ケーブル104としては樹脂製または金属製の螺旋管であってもよい。

【0092】

尚、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0093】

[付記]

以上詳述したような本発明の前記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【0094】

(1) 手元操作部で、内視鏡挿入部内に挿通されている焦点位置調節部材を操作して、内視鏡先端部に配設されている対物レンズまたは固体撮像素子を光軸方向に対して移動させて、対物レンズと固体撮像素子との間隔を調整して焦点調節を行う内視鏡装置において、

前記対物レンズまたは前記固体撮像素子のどちらか一方を、光軸方向に対して進退させると共に固定保持する焦点位置調節固定手段を設けた内視鏡装置。

【0095】

(2) 前記焦点位置調節固定手段が剛性を有する機械材料で形成した焦点位置調節固定部材である付記1記載の内視鏡装置。

【0096】

(3) 前記焦点位置調節固定部材がパイプ部材である付記2記載の内視鏡装置。

【0097】

(4) 前記焦点位置調節固定部材が棒状部材である付記2記載の内視鏡装置。

【0098】

(5) 前記機械材料が金属材料または合成樹脂材料である付記2記載の内視鏡装置。

【0099】

(6) 手元操作部で、湾曲機構を備えた内視鏡挿入部内に挿通されている焦点位置調節部材を操作して、内視鏡先端部に配設されている対物レンズまたは固体撮像素子を光軸方向に対して移動させて、対物レンズと固体撮像素子との間隔を調整して焦点調節を行う内視鏡装置において、

前記対物レンズまたは前記固体撮像素子のどちらか一方を、光軸方向に対して進退させると共に固定保持する焦点位置調節固定手段を設けた内視鏡装置。

【0100】

(7) 前記焦点位置調節固定手段は、手元操作部から内視鏡先端部まで伝達される回転運動を、対物レンズまたは固体撮像素子を光軸方向に移動させる直線運動に変換する運動変換機構を有する付記6記載の内視鏡装置。

【0101】

(8) 前記運動変換機構にラックとピニオンギヤとを用いた付記7記載の内視鏡装置。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 2 】

( 9 ) 前記運動変換機構に雄ネジと雌ネジとを用いた付記 7 記載の内視鏡装置。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 1 0 3 】

【 図 1 】 図 1 及び図 2 は本発明の第 1 実施形態に係り、図 1 は内視鏡装置の構成を示す説明図

【 図 2 】 焦点位置調節固定部材の構成を説明する内視鏡先端部の断面図

【 図 3 】 本発明の第 2 実施形態に係る焦点位置調節固定部材の構成を説明する内視鏡先端部の断面図

【 図 4 】 図 4 ないし図 6 は焦点位置調節固定手段を視野方向調節固定手段として利用する内視鏡に係り、図 4 は観察光学系の視野方向の変換が可能な側視型内視鏡の概略構成を説明する斜視図

10

【 図 5 】 観察光学ユニットの構成及び作用を説明する断面図

【 図 6 】 前方視野方向の変換が可能な内視鏡の概略構成を示す説明図

【 図 7 】 図 7 ないし図 9 は視野方向や視野角、観察深度、有効長を変換することが可能な内視鏡装置に係り、図 7 は内視鏡装置の概略構成を示す説明図

【 図 8 】 視野方向や視野角、観察深度、有効長を変換することが可能な内視鏡の構成を示す説明図

【 図 9 】 挿入部の概略構成を示す説明図

【 図 1 0 】 図 1 0 ないし図 1 2 は焦点調節が可能で操作ワイヤの行程距離が変化しても焦点位置がずれない内視鏡の 1 例に係り、図 1 0 は内視鏡の先端部の上面図

20

【 図 1 1 】 内視鏡先端部の側面断面図

【 図 1 2 】 図 1 1 の G - G 断面図

【 図 1 3 】 図 1 3 及び図 1 4 は焦点調節が可能で操作ワイヤの行程距離が変化しても焦点位置がずれない内視鏡の他の例に係り、図 1 3 は内視鏡の先端部の構成を説明する側面断面図

【 図 1 4 】 図 1 3 の H - H 断面図

【 図 1 5 】 焦点調節が可能で操作ワイヤの行程距離が変化しても焦点位置がずれない内視鏡の別の構成を示す説明図

【 図 1 6 】 図 1 6 及び図 1 7 は焦点調節が可能で操作ワイヤの行程距離が変化しても焦点位置がずれない内視鏡の別の例に係り、図 1 6 は内視鏡の概略構成を示す説明図

30

【 図 1 7 】 湾曲部の概略構成を説明する図

【 図 1 8 】 図 1 8 及び図 1 9 は湾曲操作部が内視鏡と別体な内視鏡装置の例に係り、図 1 8 は内視鏡装置の概略構成を示す説明図

【 図 1 9 】 ケーブルの構成を示す説明図

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 0 4 】

3 5 ... 対物レンズ

3 6 ... プリズム

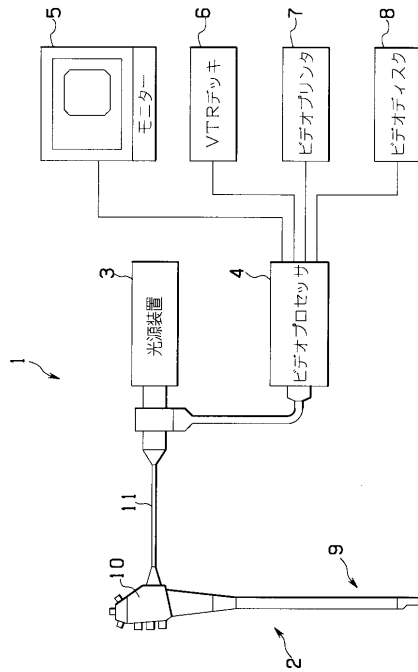
3 7 ... 固体撮像素子

3 8 ... 観察ユニット体

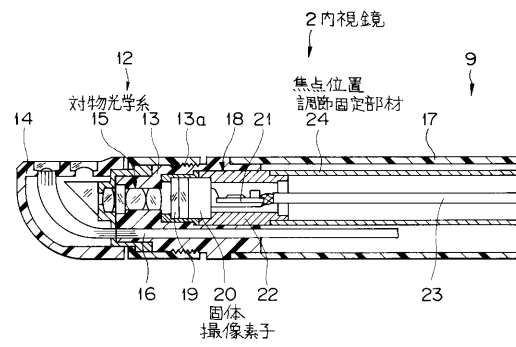
4 1 ... 視野方向調節部材

40

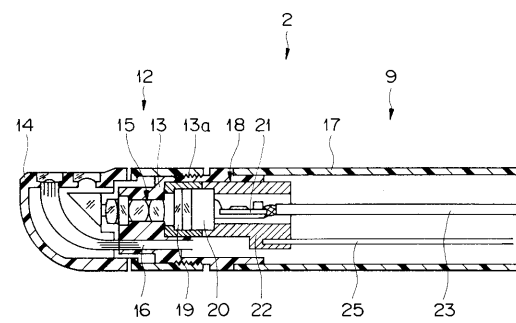
【図 1】



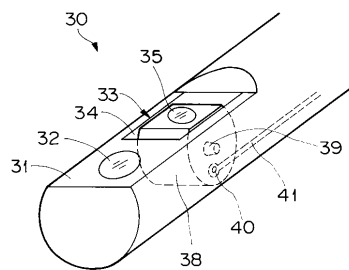
【図 2】



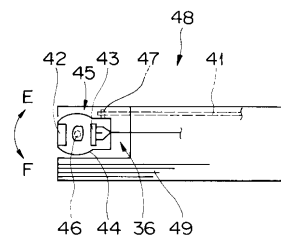
【図 3】



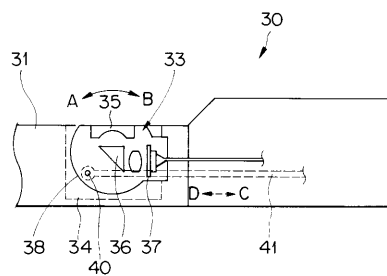
【図 4】



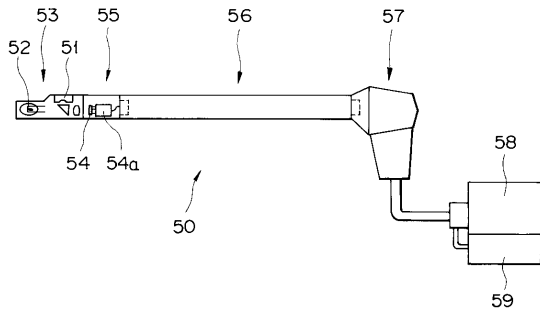
【図 6】



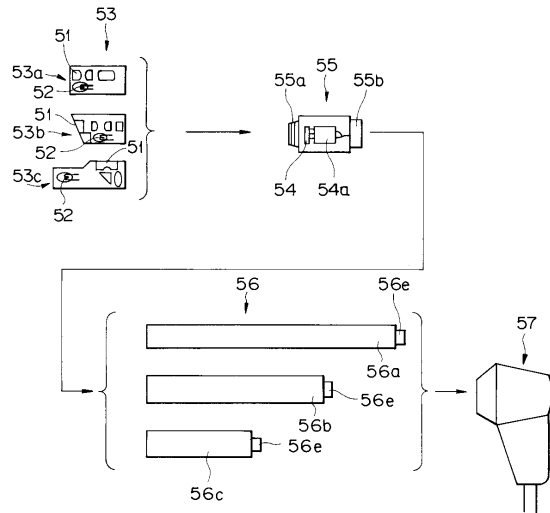
【図 5】



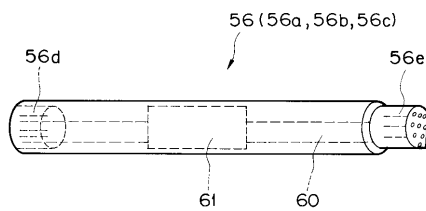
【図 7】



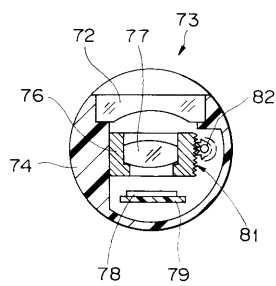
【図 8】



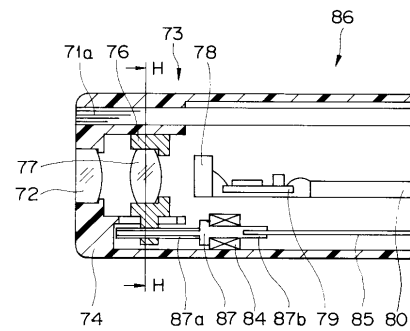
【図 9】



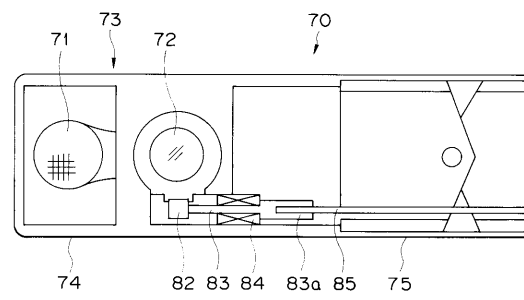
【図 12】



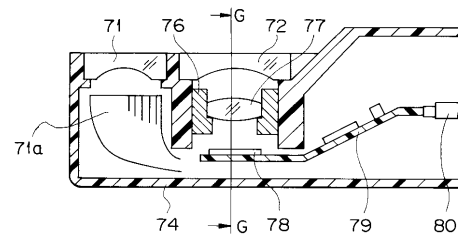
【図 13】



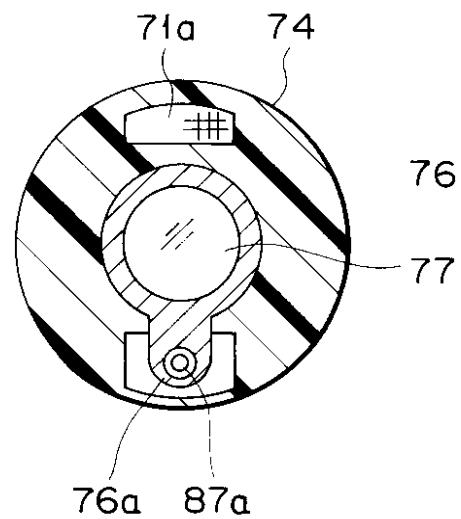
【図 10】



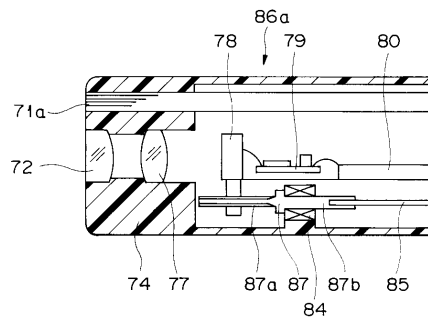
【図 11】



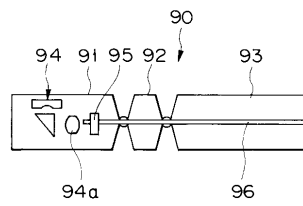
【図 14】



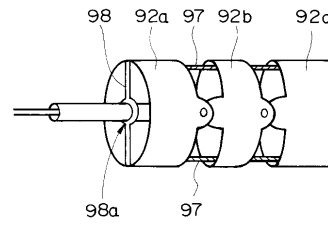
【図 15】



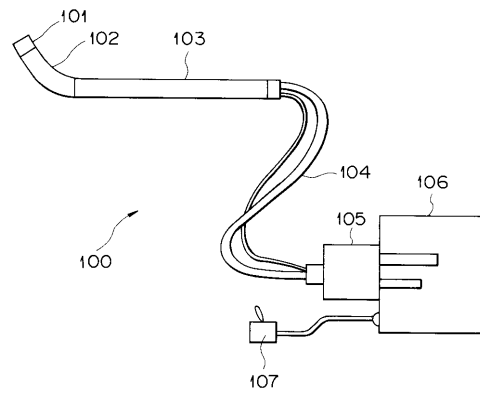
【図 16】



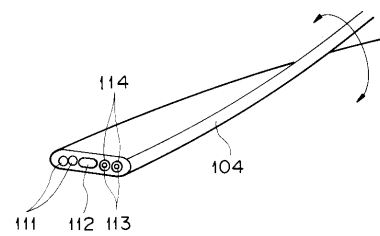
【図 17】



【図 18】



【図 19】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-327916(JP,A)  
特開平08-228993(JP,A)  
特開昭60-084524(JP,A)  
特開昭60-182928(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B1/00~1/32

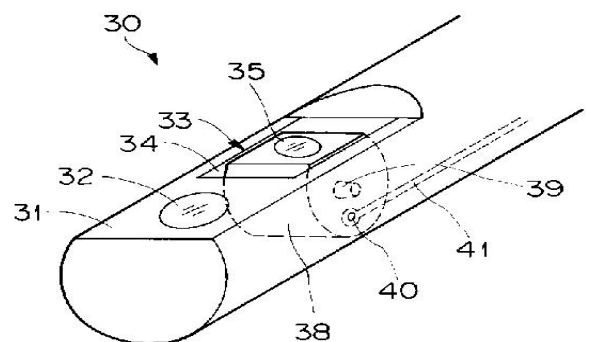
|                |                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内视镜装置                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP4077835B2</a>                                                                                                                                                                                                                                  | 公开(公告)日 | 2008-04-23 |
| 申请号            | JP2005272772                                                                                                                                                                                                                                                 | 申请日     | 2005-09-20 |
| [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         | 石神崇和<br>猿谷信之                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 发明人            | 石神 崇和<br>猿谷 信之                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| FI分类号          | A61B1/00.300.Y G02B23/24.A G02B23/26.C A61B1/00.731 A61B1/00.735                                                                                                                                                                                             |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H040/BA14 2H040/CA22 2H040/DA12 2H040/DA17 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP12 4C061/RR06 4C061/RR18 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/RR06 4C161/RR18 |         |            |
| 代理人(译)         | 伊藤 进                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 审查员(译)         | 永井伸一                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 其他公开文献         | JP2006021058A                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜装置，其能够在大范围内改变视野的方向，并且不会导致光学特性的劣化，例如一侧模糊，闪光，像差等。

ŽSOLUTION：内窥镜装置包括安装在内窥镜远端上的物镜35，设置在物镜光轴后面的棱镜36，设置在物镜光轴后面的实心图像元件37。棱镜，由在内窥镜的纵向方向上可移动地插入内窥镜的插入部分的硬质构件制成的视野方向调节构件41，和整体地保持物镜，棱镜和实心图像元件的观察单元33。根据视野方向调节构件在内窥镜的纵向轴线方向上的运动而转动。Ž

【 図 4 】



【 図 5 】