

(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2016-96

(P2016-96A)

(43) 公開日 平成28年1月7日(2016.1.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 1/00</b> (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 P	2 H 0 4 0
<b>A 6 1 B 1/04</b> (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 1 6 1
<b>G 0 2 B 23/26</b> (2006.01)	G 0 2 B 23/26 D	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2014-120869 (P2014-120869)	(71) 出願人	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(22) 出願日	平成26年6月11日 (2014.6.11)	(74) 代理人	110002000 特許業務法人栄光特許事務所
		(74) 代理人	100119552 弁理士 橋本 公秀
		(74) 代理人	100138771 弁理士 吉田 将明
		(72) 発明者	畑瀬 雄一 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	河野 治彦 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

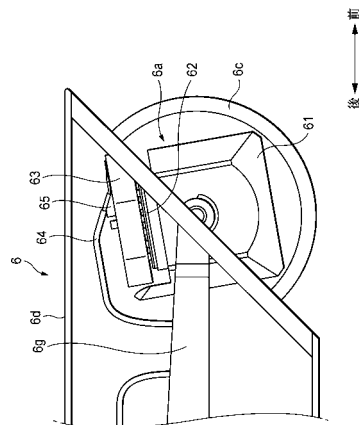
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】内視鏡において、挿入部先端部の小型化を実現する。

【解決手段】挿入部先端部の撮像ユニット6aは、撮像素子62を搭載する基板63と、基板63に対して信号の入出力を行うケーブル64と、基板63の表面より突出して設けられ基板63のグランドに接続されるグランドバー65と、を有する。ケーブル64の撮像ユニット側の末端部は、シールド部がグランドバー65を経由して基板63のグランドと接続され、芯線が基板63に直接実装されており、グランドバー65は、ケーブル64の基板実装部分の近傍において、基板63上のケーブル64の高さを所定値以上に支持する。

【選択図】 図7



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

挿入部先端部に撮像ユニットを有し、  
前記撮像ユニットは、  
撮像素子を搭載する基板と、  
前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、  
前記基板の表面より突出して設けられ、前記基板のグラウンドに接続されるグラウンドバーと、を有し、  
前記ケーブルの撮像ユニット側の末端部は、シールド部が前記グラウンドバーを經由して前記基板のグラウンドと接続され、芯線が前記基板に直接実装される、内視鏡。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の内視鏡であって、  
前記グラウンドバー上の前記ケーブルの高さが、前記基板上の前記ケーブルに対して最近傍に位置する実装部材より高くなっている、内視鏡。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の内視鏡であって、  
前記グラウンドバーにおける前記ケーブルの末端部とは反対側の側端部及びその近傍において、前記ケーブルの前記基板上の高さが、前記ケーブルに対して最近傍に位置する実装部材の高さよりも高くなっている、内視鏡。

20

**【請求項 4】**

請求項 2 に記載の内視鏡であって、  
前記グラウンドバーは、長手方向に直交する切断面の断面形状が略三角形又は略台形状に形成され、前記ケーブルの末端側に向かって高さが低くなる傾斜面を有する、内視鏡。

**【請求項 5】**

請求項 2 に記載の内視鏡であって、  
前記グラウンドバーは、長手方向に直交する切断面の断面形状が略長形状に形成される、内視鏡。

**【請求項 6】**

請求項 1 に記載の内視鏡であって、  
前記基板に実装する実装部材と前記ケーブルとは、異なる融点を持つ複数種類の導電接続材によって前記基板に実装される、内視鏡。

30

**【請求項 7】**

請求項 1 に記載の内視鏡であって、  
前記撮像ユニットは、挿入部の長手軸方向と直交する軸を中心に回動し、視野方向を変位可能に設けられる、内視鏡。

**【請求項 8】**

挿入部先端部に撮像ユニットを有し、  
前記撮像ユニットは、  
撮像素子を搭載する基板と、  
前記基板に実装する実装部材と、  
前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、を有し、  
前記実装部材と前記ケーブルとは、異なる融点を持つ複数種類の導電接続材によって前記基板に実装される、内視鏡。

40

**【請求項 9】**

請求項 8 に記載の内視鏡であって、  
前記実装部材として、前記基板のグラウンドに接続されるグラウンドバーと、他の実装部品とを有し、  
前記他の実装部品及び前記グラウンドバーは、第 1 の導電接続材によって前記基板に実装され、前記ケーブルは、前記第 1 の導電接続材より低融点の第 2 の導電接続材によって前記基板に実装される、内視鏡。

50

## 【請求項 10】

請求項 8 に記載の内視鏡であって、  
前記実装部材として、前記基板のグラウンドに接続されるグラウンドバーと、他の実装部品とを有し、

前記他の実装部品及び前記ケーブルの芯線は、第 1 の導電接続材によって前記基板に実装され、前記グラウンドバー及び前記ケーブルのシールド部は、前記第 1 の導電接続材より低融点の第 2 の導電接続材によって前記基板に実装される、内視鏡。

## 【請求項 11】

挿入部先端部に撮像ユニットを有し、  
前記撮像ユニットは、  
撮像素子を搭載する基板と、  
前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、  
前記基板の表面より突出して設けられ、前記基板のグラウンドに接続されるグラウンドバーと、を有する、内視鏡の製造方法であって、

前記ケーブルの撮像ユニット側の末端部について、シールド部を前記グラウンドバーを経由して前記基板のグラウンドと接続し、芯線を前記基板に直接実装する際、

前記基板に実装する実装部材と前記ケーブルとを、異なる融点を持つ複数種類の導電接続材によって前記基板に実装する、内視鏡の製造方法。

## 【請求項 12】

請求項 11 に記載の内視鏡の製造方法であって、  
前記グラウンドバー及び他の実装部品を第 1 の導電接続材によって前記基板に実装し、前記ケーブルを前記第 1 の導電接続材より低融点の第 2 の導電接続材によって前記基板に実装する、内視鏡の製造方法。

## 【請求項 13】

請求項 11 に記載の内視鏡の製造方法であって、  
前記ケーブルの芯線及び他の実装部品を第 1 の導電接続材によって前記基板に実装し、前記グラウンドバー及び前記ケーブルのシールド部を前記第 1 の導電接続材より低融点の第 2 の導電接続材によって前記基板に実装する、内視鏡の製造方法。

## 【請求項 14】

挿入部先端部に撮像ユニットを有し、  
前記撮像ユニットは、  
撮像素子を搭載する基板と、  
前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、  
前記基板の表面より突出して設けられ、前記基板のグラウンド上に配置されるかさ上げ部材と、を有し、

前記ケーブルの撮像ユニット側の末端部は、前記かさ上げ部材でかさ上げされた状態でシールド部が前記基板のグラウンドと接続され、芯線が前記基板に直接実装される、内視鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、内視鏡及び内視鏡の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、医療分野又は工業分野において、患者の体内、機器、又は構造物の内部を撮像するための内視鏡が普及している。この種の内視鏡として、観察対象の内部に挿入される挿入部において、撮像部位からの光を対物レンズ系によって撮像素子の受光面に結像させると共に、その結像光を電気信号に変換し、信号ケーブルを介して外部の画像処理装置等に映像信号として送信する構成が知られている。

## 【0003】

10

20

30

40

50

この種の内視鏡の先端に設けられた硬性部には、撮像素子、及び撮像素子の撮像面に光像を結像させるレンズなどの光学素子等の多数の部品が配置される。また、硬性部を屈曲可能な挿入部と接続することにより、施術者等の操作に基づいて撮像方向、即ち視野を変化させる構成が知られている。近年、このように複雑な構成を有する内視鏡において、より簡易に製造し、被施術者の負担を軽減するために外径の更なる細径化が重要となっている。

【0004】

例えば特許文献1には、挿入部先端の先端面から先端近傍の側部中途にかけて配置された透明な窓から入射する光線のうち、一部を回転自在に設けた撮像部の対物光学系に選択的に入射させて視野範囲とする視野方向変換手段を有し、内視鏡の視野方向をその用途や観察対象に応じて自在に切り換えることができる視野方向変更型内視鏡が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平7-327916号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

内視鏡において、上記のような対物光学系及び撮像素子を搭載した撮像部を回転自在とした視野方向変更型の構成の場合、撮像部が固定された構成と比較して挿入部先端部が大型化する傾向にある。特許文献1に記載の従来例では、回転自在な撮像部に設けた基板に撮像素子等の部品及び信号線を実装するために、基板上に大きなスペースを要し、小型化が困難である。

20

【0007】

本発明は、上記事情に鑑み、挿入部先端部の小型化が可能な内視鏡及び内視鏡の製造方法の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る内視鏡は、挿入部先端部に撮像ユニットを有し、前記撮像ユニットは、撮像素子を搭載する基板と、前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、前記基板の表面より突出して設けられ、前記基板のグラウンドに接続されるグラウンドバーと、を有し、前記ケーブルの撮像ユニット側の末端部は、シールド部が前記グラウンドバーを經由して前記基板のグラウンドと接続され、芯線が前記基板に直接実装される。

30

【0009】

本発明に係る内視鏡は、挿入部先端部に撮像ユニットを有し、前記撮像ユニットは、撮像素子を搭載する基板と、前記基板に実装する実装部材と、前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、を有し、前記実装部材と前記ケーブルとは、異なる融点を持つ複数種類の導電接続材によって前記基板に実装される。

【0010】

本発明に係る内視鏡の製造方法は、挿入部先端部に撮像ユニットを有し、前記撮像ユニットは、撮像素子を搭載する基板と、前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、前記基板の表面より突出して設けられ、前記基板のグラウンドに接続されるグラウンドバーと、を有する、内視鏡の製造方法であって、前記ケーブルの撮像ユニット側の末端部について、シールド部を前記グラウンドバーを經由して前記基板のグラウンドと接続し、芯線を前記基板に直接実装する際、前記基板に実装する実装部材と前記ケーブルとを、異なる融点を持つ複数種類の導電接続材によって前記基板に実装する。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、内視鏡において、挿入部先端部の小型化を図ることができる。

50

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

【図1】本実施形態に係る内視鏡の全体構成図

【図2】連結部の構成及び連結部の状態と屈曲部の湾曲状態との関係を示す説明図

【図3】連結部の構成及び連結部の状態と屈曲部の湾曲状態との関係を示す説明図

【図4】連結部の構成及び連結部の状態と硬性部の撮像ユニットのチルト状態との関係を示す説明図

【図5】連結部の構成及び連結部3状態と硬性部の撮像ユニットのチルト状態との関係を示す説明図

【図6】(A)、(B)は、屈曲部の遊端側に取り付けられた硬性部の構成を示す透視図

10

【図7】硬性部における撮像ユニットの配置構成を示す透視図

【図8】撮像ユニットにおける基板とケーブルの接続部の第1構成例を示す図であり、(A)は側面図、(B)は斜視図

【図9】撮像ユニットにおける基板とケーブルの接続部の第2構成例を示す図であり、(A)は側面図、(B)は斜視図

【図10】撮像ユニットにおける基板とケーブルの接続部の第3構成例を示す斜視図

【図11】撮像ユニットにおける基板とケーブルの接続部の第4構成例を示す側面図

【図12】本実施形態の撮像ユニットの基板における部品の実装可能領域を説明する図であり、(A)は側面透視図、(B)は平面図、(C)は斜視透視図

【図13】比較例の撮像ユニットの基板における部品の実装可能領域を説明する図であり、(A)は側面透視図、(B)は平面図

20

【図14】基板に対するケーブルの実装手順を説明する図であり、(A)は実装手順の第1例を示す斜視図、(B)は実装手順の第2例を示す斜視図

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

以下、本発明に係る実施形態について図面を参照しながら説明する。説明に用いる方向については、原則として各図中の方向の記載に従うものとする。ただし、筒状、棒状に構成された部材については部材が延在する方向を、また回転する部材については回転軸の方向を「軸方向」と呼称することがある。また、軸を中心として内外に向かう方向を「径方向」、軸を中心として回転する方向を「周方向」と呼称することがある。また、軸方向に直交する断面が矩形形状である部材についても、便宜上「径方向」、「周方向」と呼称することがある。

30

## 【0014】

図1は、本実施形態に係る内視鏡1の全体構成図である。本実施形態では、医療分野において人体の腹部等の手術に用いる内視鏡を例にとり、その構成を例示する。

## 【0015】

内視鏡1は、主に把持部2と、連結部3と、被観察部位に挿入される挿入部11とを有する。挿入部11は、基端側から、連結部3を介して把持部2と連結された直線パイプ状の湾曲不能な直線部4と、湾曲可能に構成された屈曲部5と、機能部材の一例としての撮像ユニット6aが収納された先端部の硬性部6とを有する。連結部3の外周部には、直線部4の延在方向を軸として回転させる回転操作部7が設けられる。

40

## 【0016】

内視鏡1の各部の寸法は、例えば、硬性部6の先端から回転操作部7の後端までの長さL1は約600mm、硬性部6の長さL2は約15mm、屈曲部5の長さL3は約50mm、直線部4の長さL4は約450mm程度であり、また硬性部6、屈曲部5、直線部4の外径は最大部分で約10mm程度とする。

## 【0017】

内視鏡1を用いて腹腔鏡下の手術を行う場合、挿入部11の硬性部6と屈曲部5とがトロッカーやトロッカーチューブを介して手術部位まで案内される。一方、挿入部11の直線部4の基端側の一部は体外に出た状態となり、施術者等が把持部2を把持して操作をし

50

ながら手術が執り行われる。

【0018】

把持部2には、屈曲部5を湾曲させるべく操作を行う第1操作部2aと、硬性部6に搭載された撮像ユニット6aによる撮像方向を操作する第2操作部2bとが設けられる。施術者等が第1操作部2aを操作すると、屈曲部5はその操作量に応じて所定方向（例えば図中下方）に向けて湾曲し、硬性部6に設けられた撮像ユニット6aの撮像方向が変化、即ち視野が移動する。把持部2において、第1操作部2aは、操作部の回動軸である第1軸Ax1を中心として回転可能である。このとき、操作性を考慮して、第1操作部2aの回転方向と屈曲部5の湾曲方向とが一致するように構成されている。

【0019】

なお、以降の説明において、第1操作部2aの操作によって屈曲部5が湾曲し、これによって視野を移動させる動作を「湾曲動作」、湾曲によって硬性部6の先端が向く方向と直線部4の中心軸方向（第2軸Ax2）とがなす角度を「湾曲角度」、前面視において湾曲によって硬性部6の先端が向く方向を「湾曲方向」のように呼称することがある。そして、例えば硬性部6の先端が図中下方（上方）に向くように屈曲部5が湾曲することを「下方（上方）に向けて湾曲する」のように表現することがある。

【0020】

また、把持部2において、第2操作部2bも第1軸Ax1を中心として回転可能である。施術者等が第2操作部2bを操作すると、硬性部6内に枢支された撮像ユニット6aが回動し、撮像ユニット6aの撮像方向が変化、即ち視野が移動する。ここでは、撮像ユニット6aの視野は図中前方と下方との間を移動する。

【0021】

なお、以降の説明において、第2操作部2bを操作することによって視野を移動させる動作を「チルト動作」、あるいは単に「チルト」と呼称する。なお、第1操作部2a及び第2操作部2bは、把持部2に設けられたストッパ（図示せず）によって操作範囲（第1軸Ax1を軸とする回動範囲）が規制されている。なお、第1操作部2a、第2操作部2bは、図示するようなレバー式その他、回転グリップ等を用いた構成であってもよい。

【0022】

図1は、内視鏡1の初期状態を示しており、このとき屈曲部5は直線状であり、かつ硬性部6における撮像ユニット6aの視野は図中前方を向いている。この状態から、第1操作部2aを操作すると、屈曲部5は図中下方に向けて湾曲し、第2操作部2bを操作すると、撮像ユニット6aは図中下方に向けてチルトする。例えば、屈曲部5の湾曲角度を0°～90°、撮像ユニット6aのチルト角度を0°～90°とすれば、湾曲動作とチルト動作とを組み合わせることにより、屈曲部5の湾曲角度を大きくせずとも（即ち、湾曲の際に大きな空間を占めることなく）視野の移動範囲を0°～180°まで拡大することが可能となる。本実施形態の内視鏡1は、初期状態として直線状であった屈曲部5が湾曲することにより機能部材の先端が向く方向（撮像方向）と、硬性部6内に枢支された機能部材自体が回動することにより機能部材の先端が向く方向とが、略同一となっており、湾曲動作とチルト動作との組み合わせによって視野の移動角度が合算される。

【0023】

図2、図3は、連結部3の構成及び連結部3の状態と屈曲部5の湾曲状態との関係を示す説明図である。図2及び図3では、挿入部11の基端側の直線部4及び連結部3において、湾曲動作に関する内部構成を一部断面にして示している。なお、図2は、屈曲部5が直線状となっている状態（初期状態）を、図3は、屈曲部5が図中下方に向けて湾曲している状態を示している。

【0024】

また、図4、図5は、連結部3の構成及び連結部3の状態と硬性部6の撮像ユニット6aのチルト状態との関係を示す説明図である。図4及び図5では、図2及び図3と同様、挿入部11の基端側の直線部4及び連結部3において、チルト動作に関する内部構成を一部断面にして示している。図4は、屈曲部5が直線状となっている状態（初期状態）を、

10

20

30

40

50

図 5 は、屈曲部 5 が図中下方に向けて湾曲している状態を示している。

【 0 0 2 5 】

連結部 3 は、基端側（図中後方）が把持部 2 に支持されるとともに、前方において直線部 4 に接続されている。また、連結部 3 と把持部 2 とはリンク部材 1 0（図 1 等参照）によって接続されている。第 1 操作部 2 a の操作によって発生した力（以降、第 1 操作部 2 a 又は第 2 操作部 2 b 等を操作することにより発生した力を「操作力」と呼称する）は、リンク部材 1 0 によって連結部 3 に伝達される。連結部 3 から直線部 4、屈曲部 5 に至る挿入部内部には、第 1 動力伝達部材である制御ワイヤ 2 0 が挿通され、挿入部内部を移動可能に設けられる。連結部 3 では、後述するように、第 1 操作部 2 a の操作力を制御ワイヤ 2 0 の牽引力に変換して屈曲部 5 の先端側の遊端 5 b まで伝達する。

10

【 0 0 2 6 】

直線部 4 は、第 2 軸 A x 2 方向に延在する中空部 4 a を有する筒状かつ直線状の部材であり、例えばステンレス鋼により構成される。直線部 4 は、先端側の一端に屈曲部 5 の基端 5 a が取り付けられ、基端側の他端は連結部 3 を介して把持部 2 に連結されて、把持部 2 から前方に向けて延伸されている。

【 0 0 2 7 】

把持部 2 から連結部 3 を経て、直線部 4、屈曲部 5 に至る挿入部内部には、第 2 動力伝達部材であるトルクチューブ 2 1（図 4、図 5 参照）が挿通され、回動可能に設けられる。第 2 操作部 2 b の操作によって発生した操作力は、把持部 2 の内部に設けられたギア機構によって第 2 軸 A x 2 を軸とするトルクチューブ 2 1 の回転力に変換され、この回転力が挿入部先端の硬性部 6 まで伝達される。把持部 2 には、連結部 3 と係合する球体軸受 2 c が図中前方に突出して設けられ、球体軸受 2 c の中心には第 2 軸 A x 2 方向に貫通する軸受開口部 2 d が設けられており、トルクチューブ 2 1 の回転力は連結部 3 を経由することなく直接的に硬性部 6 に向けて伝達される。

20

【 0 0 2 8 】

また、内視鏡 1 は、把持部 2 よりケーブルを介してビデオプロセッサ 4 0、ディスプレイ装置 4 1 と接続される。硬性部 6 の撮像ユニット 6 a によって観察対象（ここでは、人体内部）を撮像して得られた静止画又は動画の画像信号は、ビデオプロセッサ 4 0 に伝送され、ビデオプロセッサ 4 0 において各種信号処理等が行われる。ビデオプロセッサ 4 0 により処理された観察対象の画像はディスプレイ装置 4 1 に表示される。一方、内視鏡 1 は、ビデオプロセッサ 4 0 から電力及び各種制御信号を受け取って動作し、撮像ユニット 6 a において制御信号に基づくタイミングで撮像が行われる。

30

【 0 0 2 9 】

まず、図 1、図 2、図 3 を参照して、屈曲部 5 の湾曲動作に関する構成について説明する。ここでは、屈曲部 5 が一方向（図中上下方向）に湾曲可能にした基本構成の一例を示す。

【 0 0 3 0 】

屈曲部 5 は、基端 5 a から遊端 5 b にかけて延在しており、基端 5 a と遊端 5 b との間において連結された複数の関節ピース 3 0 を有して構成される。以降の説明において、複数の関節ピース 3 0 の集合体が構成する軸を「屈曲部 5 の軸」、その方向を「屈曲部 5 の軸方向」のように呼称することがある。屈曲部 5 は湾曲可能であることから、「屈曲部 5 の軸方向」は湾曲方向及び湾曲角度に応じて変化する。

40

【 0 0 3 1 】

関節ピース 3 0 は、例えば、ステンレス鋼により構成され、屈曲部 5 の軸方向から見たときに角丸の矩形状又は円形状をなす部材である。複数の関節ピース 3 0 を周方向に交互に 90° ずつずらして連結することによって、屈曲部 5 の遊端 5 b が基端 5 a に対して任意の方向に湾曲可能に構成されている。また、複数の関節ピース 3 0 の内側には、制御ワイヤ 2 0（第 1 制御ワイヤ 2 0 a 及び第 2 制御ワイヤ 2 0 b）が挿通され、制御ワイヤ 2 0 の一方を牽引し、他方を弛緩することによって、屈曲部 5 が湾曲する。

【 0 0 3 2 】

50

図 2、図 3 に示すように、連結部 3 は、連結部筐体 3 a と、連結部筐体 3 a 内に設けられた牽引部材 8 及びワイヤガイド 9 とを有して構成される。連結部 3 の連結部筐体 3 a は、その後部において、把持部 2 から図中前方に突出した球体軸受 2 c と係合し、第 2 軸 A x 2 を軸とする回動及び前後方向への移動を規制された状態で固定されている。また、連結部筐体 3 a は、その前部において、直線部 4 を第 2 軸 A x 2 を軸として回動自在に支持している。直線部 4 の中心軸は、連結部筐体 3 a によって、球体軸受 2 c の中心軸（第 2 軸 A x 2）と常に一致するよう、即ち同軸度を維持して支持されている。

#### 【 0 0 3 3 】

牽引部材 8 は、図中前方から見て略円形をなす円盤状の 2 つの部材である、図中後方に設けられたベース部 8 c と、図中前方に設けられた回動部 8 d とを有して構成される。牽引部材 8 のベース部 8 c は、図中後方から球体軸受 2 c と球面にて係合して支持されている。即ち、球体軸受 2 c は、牽引部材 8 の全体が前後方向に移動するのを規制する一方で、直線部 4 の軸（第 2 軸 A x 2）と直交する面に対して、牽引部材 8（ベース部 8 c）を任意方向に傾斜可能に支持している。一方、牽引部材 8 の回動部 8 d は、ベース部 8 c に対して相対的に回動可能に構成されている。

10

#### 【 0 0 3 4 】

牽引部材 8 の回動部 8 d には、第 2 軸 A x 2 を挟んで対称な位置に、牽引部材 8 の円周方向に延在した例えば円柱形状のガイド片 8 a が設けられる。直線部 4 の基端（後端）には、例えば角柱形状のガイド部材 4 c が図中後方へ突出形成されており、ガイド部材 4 c に長円形状のガイド孔 4 b が設けられ、牽引部材 8 のガイド片 8 a が直線部 4 のガイド孔 4 b に対して移動可能に係合している。ガイド片 8 a とガイド孔 4 b との係合によって、牽引部材 8 は直線部 4 の基端側においても支持され、直線部 4（第 2 軸 A x 2）に対して相対的に変位（傾斜）可能に構成されている。このため、回動部 8 d は、直線部 4 の軸と直交する面に対して傾斜可能で、かつ傾斜した状態で直線部 4 とともに回動する。

20

#### 【 0 0 3 5 】

上述したように、直線部 4 は、連結部筐体 3 a によって球体軸受 2 c との同軸度を維持され、一方で牽引部材 8 は球体軸受 2 c によって傾斜可能とされているため、本構成によれば、連結部 3 の前後で把持部 2（球体軸受 2 c）と直線部 4 との相対的な位置関係は不変のまま（即ち、両者の同軸度が維持されたまま）の状態で、連結部 3 内において牽引部材 8 の傾斜方向及び傾斜角度が変化する。ただし、ガイド片 8 a とガイド孔 4 b による係合構造が設けられることで、牽引部材 8 が傾斜可能な方向は限定される。ここでは図 2 と図 3 との関係から理解されるように、牽引部材 8 は、図 3 に示す第 3 軸 A x 3（牽引部材 8 の回動軸）を回動中心とする傾斜のみが許容され、その際の角度の最大値は実質的に係合構造におけるガイド孔 4 b の図中前後方向の長さによって決定される。

30

#### 【 0 0 3 6 】

牽引部材 8 の外周部近傍の一部分（図中上部）は、連結部 3 の内部において、コイルばね等の弾性体で構成された付勢部材 8 b によって常時図中後方に向けて付勢されている。また、牽引部材 8 において、球体軸受 2 c と係合する中心部（第 2 軸 A x 2 を）を挟んで付勢部材 8 b と反対側の位置（図中下部）は、リンク部材 1 0 を介して第 1 操作部 2 a によって後方に牽引されている。

40

#### 【 0 0 3 7 】

また、牽引部材 8 の外周部において、一部分（図中上部）には第 1 制御ワイヤ 2 0 a が、牽引部材 8 の中心部（第 2 軸 A x 2 を）を挟んで付勢部材 8 b と反対側の位置（図中下部）方には第 2 制御ワイヤ 2 0 b の始端が固定されている（以降、これらをまとめて制御ワイヤ 2 0 と呼称することがある）。制御ワイヤ 2 0 としては、例えばステンレスワイヤの撚糸等を好適に用いることができる。

#### 【 0 0 3 8 】

制御ワイヤ 2 0 の始端側は、牽引部材 8 によって後方に牽引される。基本構成では、制御ワイヤ 2 0 は牽引部材 8 の外周部において、第 2 軸 A x 2 を挟んで周方向に 1 8 0 ° 離間した部位に第 1 制御ワイヤ 2 0 a と第 2 制御ワイヤ 2 0 b の始端がそれぞれ固定されて

50

いる。そして、制御ワイヤ20の固定位置に対応して、牽引部材8の前方にワイヤガイド9が設けられる。ワイヤガイド9は、直線部4の基端部において、例えばガイド部材4cの近傍に相対変位不能に固定されており、外周側に設けられた第1定滑車9aaと内周側に設けられた第2定滑車9abとを有して構成される。

#### 【0039】

制御ワイヤ20は、まず第1定滑車9aaによって外周側から内周側へと延伸方向を変えられ、次に第2定滑車9abによって図中後方から前方へと延伸方向を変えられる。第2定滑車9abによって延伸方向を図中前方に変えられた制御ワイヤ20は、筒状の直線部4の中空部4a内を屈曲部5の基端5aまで導かれ、次いで屈曲部5の関節ピース30の内側に設けられる図示しない導通孔を順次経由して屈曲部5の遊端5b側に導かれる。そして、第1制御ワイヤ20aの終端は、屈曲部5の遊端5b側の内面において、屈曲部5の図中上方に設けられた第1固定点5dに固定され、同様に第2制御ワイヤ20bは、屈曲部5の図中下方に設けられた第2固定点5eに固定される。

10

#### 【0040】

図2に示す初期状態において、第1操作部2aを操作して、牽引部材8の図中下部に後方に向けて操作力を付与すると、図3に示すように、牽引部材8は第1操作部2aの操作量に応じて、第2軸Ax2に直交する面に対して第3軸Ax3を軸として角度だけ傾斜する。牽引部材8の傾斜に伴って第2制御ワイヤ20bが後方に牽引され、屈曲部5の遊端5bの側において第2固定点5eが牽引されて、最終的に屈曲部5は図中下方に向けて湾曲する。このとき、屈曲部5の湾曲に伴って、第1固定点5dに接続された第1制御ワイヤ20aは前方に向けて繰り出されることになる。

20

#### 【0041】

なお、牽引部材8によって制御ワイヤ20が引き出される長さ（以降、「牽引量」と呼称する）は、第3軸Ax3を軸とする牽引部材8の傾斜角度と、制御ワイヤ20の始端が牽引部材8に固定されている位置と第3軸Ax3（正確には、制御ワイヤ20の始端が固定されている面と第2軸Ax2との交点）までの距離とによって決定される。したがって、牽引部材8の外径を大きくすることによって牽引量が増大され、これによって屈曲部5の湾曲角度を大きくすることができる。牽引部材8が収納される連結部筐体3aは体外にあるため、外径のサイズについては特に制限を受けることはない。

30

#### 【0042】

なお、本実施形態では、図2に示すように屈曲部5が湾曲していない状態を初期状態としているが、付勢部材8bの張力を調整して、屈曲部5が上方に向けて湾曲する状態を初期状態としてもよい。このようにすることで、第1操作部2aの操作によって、屈曲部5は図中上方に向けて湾曲した状態から図2に示す直線状態となり、更に操作を加えることで、図3に示すように図中下方に向けて湾曲した状態まで変位させることが可能となる。

#### 【0043】

また、図示した構成では、連結部筐体3aの内部において、牽引部材8の上部は付勢部材8bによって後方に付勢されるようにしているが、牽引部材8の上部もリンク部材10と結合させて、上下でプッシュプル構成としてもよい。このようにすることで、第1操作部2aの操作に基づいて第1制御ワイヤ20aを牽引して、図2に示す初期状態から、屈曲部5を図中上方に向けて湾曲させることが可能となる。

40

#### 【0044】

また、屈曲部5において、例えば隣接する関節ピース30間をばね等の弾性部材にて連結して、屈曲部5が初期状態として自立的に直線状態（あるいは上述した図中上方に向けて湾曲した状態）を維持するように構成してもよい。この場合、制御ワイヤ20を牽引しない場合、屈曲部5は自身が備える弾性によって初期状態に復帰するため、屈曲部5の湾曲方向は一方向に限定されるものの、制御ワイヤ20は最低限1本で足りる。

#### 【0045】

なお、上述した基本構成では、第1動力伝達部材として2本の制御ワイヤ20を設けて屈曲部5を一方向に湾曲可能な構成例を示したが、屈曲部5の湾曲方向などはこれに限定

50

されない。例えば、3本または4本の制御ワイヤを備える構成とし、屈曲部5を3方向または4方向に湾曲可能にしてもよい。一例として、直交するx軸方向とy軸方向にそれぞれ湾曲角度 $\pm 90^\circ$ の範囲で湾曲可能な構成などが可能である。

#### 【0046】

次に、図4、図5、図6(A)、図6(B)を参照して、硬性部6におけるチルト動作に関する構成について説明する。ここでは、撮像ユニット6aの視野方向を $90^\circ$ 変位可能にした構成例を示す。

#### 【0047】

図6(A)、図6(B)は、屈曲部5の遊端5b側に取り付けられた硬性部6の構成を示す透視図である。硬性部6は、カメラ支持体6bと、カメラ外郭6dと、撮像ユニット6aと、撮像ユニット6aを変位させる機能部材変位部6eと、外部からの駆動力を機能部材変位部6eに伝達する軸継手被係合部6fとを有する。

10

#### 【0048】

カメラ外郭6dは、略円筒状に構成された部材であり、例えばステンレス鋼により構成される。カメラ外郭6dの前後方向(長手方向)の長さは、図中に示す方向において、上側が長く、下側が短く形成され、カメラ外郭6dの先端には前後方向に対して斜めにカットされたカット面が形成されている。カメラ外郭6dのカット面には、半球状の透明なドーム6cが設けられ、ドーム6c内には撮像ユニット6aが設けられている。

#### 【0049】

撮像ユニット6aは、小型のCCD(Charge Coupled Device)またはCMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)等により構成される撮像素子(図示せず)と、ドーム6cを介して入射された被写体光を撮像素子に結像させる光学レンズ(図示せず)とを有する。撮像ユニット6aは、カメラ支持体6bの図中に示す左右方向の両側部において、前後方向に延設された支持アーム6gによって回動可能に枢支されている。なお、このような形状の撮像ユニット6aは、例えばスマートフォンまたはタブレット端末に使用されるカメラモジュールを流用することで、容易に実現できる。

20

#### 【0050】

機能部材変位部6eは、略U字状に形成された駆動部材であり、支持アーム6gの内側に沿って撮像ユニット6aの両側部まで延伸された駆動アーム6eaと、駆動アーム6eaを後方から支持するアーム支持体6ebとを有する。撮像ユニット6aには、撮像ユニット6aの回動軸となる第4軸Ax4から径方向にオフセットした位置に突出する係合部6iが設けられ、係合部6iにおいて駆動アーム6eaが撮像ユニット6aの両側に係合している。前面視において、アーム支持体6ebの略中央には図中に示す前後方向に貫く螺子穴6jが設けられ、螺子穴6jには軸継手被係合部6fが挿通されて螺合している。

30

#### 【0051】

軸継手被係合部6fは、カメラ支持体6bを貫通してカメラ支持体6bの後端から露出し、軸継手被係合部6fの後端中心には図中に示す前方向に陥没する角穴6faが設けられている。軸継手被係合部6fは、角穴6faにおいて屈曲部5の遊端5b側に突出するトルクチューブ21の先端の軸継手係合部21aと係合して連結され、軸継手係合部21aと共に回轉可能になっている。

40

#### 【0052】

硬性部6の内部において、軸継手被係合部6fの前部はリードスクリュー6fbを構成している。リードスクリュー6fbとアーム支持体6ebに形成された螺子穴6jとは螺合され、リードスクリュー6fb(軸継手被係合部6f)を第5軸Ax5(軸継手被係合部6fの回動軸)回りに回轉させることにより、アーム支持体6ebに設けられた駆動アーム6eaが支持アーム6gに沿って図中に示す前後方向に移動する。このように機能部材変位部6eは、軸継手被係合部6fにて受けた回轉運動を直線運動に変換する。駆動アーム6eaの前後方向の移動に伴って、撮像ユニット6aは係合部6iにおいて前後方向に駆動され、これにより撮像ユニット6aは、支持アーム6gによって枢支された軸、即ち第4軸Ax4を中心として回動する。

50

## 【0053】

このとき、トルクチューブ21の軸継手係合部21aを第5軸Ax5を軸として回転させることにより、軸継手被係合部6fと一緒に回転し、リードスクリー6fbが回転する。そして、撮像ユニット6aは、第4軸Ax4を中心として回動し、第5軸Ax5に対して傾斜する方向に、変位(回動)する。これによって、撮像ユニット6aによる撮像方向は、少なくとも図中に示す方向の前方(第5軸Ax5)方向から下方(第5軸Ax5に対して直交する第6軸Ax6)の間で変化し、視野の上下方向への移動、即ち、チルト動作が実現される。なお、上述したリードスクリー6fbの溝ピッチ等を適宜設定することにより回転量に対する前後方向の移動量が設定され、枢支された撮像ユニット6aの回転角度を精密に調整することが可能となる。

10

## 【0054】

上述した本実施形態では、視野を移動させるチルト動作の機構として、撮像素子と光学レンズとを備える撮像ユニット6aそのものが、枢支された軸の回りを回動するように構成した例を示したが、これに限定されない。例えば、硬性部6において撮像素子を固定するとともに、撮像素子と光学レンズとの間に設けたミラー部材等の光学部材を回動させて被写体光の光路を変化させる構成としてもよい。

## 【0055】

続いて、チルト動作に供する駆動力を硬性部6に伝達する構成を説明する。図4、図5に示すように、把持部2と硬性部6との間には、トルクチューブ21が延設されている。トルクチューブ21は、把持部2の側において、図示しないギア列等を介して第2操作部2b(図1参照)と機械的に接続されている。第2操作部2bを操作することによって、トルクチューブ21は第2軸Ax2を軸として回転する。このとき、把持部2に設けられたギア列は、第2操作部2bの第1軸Ax1(図1参照)回りの回転操作を複数回の回転運動に変換する。上述のように、トルクチューブ21の回転によってリードスクリー6fbが回転し、この回転力が機能部材変位部6eによって直線運動に変換され、撮像ユニット6aが回動する。なお、トルクチューブ21を可撓性のパイプ内に収納し、このパイプを把持部2と硬性部6との間に延設してもよい。

20

## 【0056】

把持部2に設けられた球体軸受2cの先端、及び連結部3に設けられた牽引部材8の径方向の中央部分には、それぞれ軸受開口部2d、牽引部材開口部8eが形成されている。トルクチューブ21は、軸受開口部2d、牽引部材開口部8eを経由して直線部4の中空部4a内を、第2軸Ax2に沿って図中前方に延伸される。このため、トルクチューブ21によって伝達される回転力は、牽引部材8との間で相互に干渉しないようになっている。

30

## 【0057】

屈曲部5においても、トルクチューブ21は屈曲部5の中空部5c内を、屈曲部5の軸に沿って延伸される。図5のように屈曲部5を湾曲させた状態においても、トルクチューブ21を中空部5cの径方向の中心に位置させるため、関節ピース30の全てまたはその一部に、図示しない中間支持部材を設け、この中間支持部材の貫通孔にトルクチューブ21を通すようにしてもよい。

40

## 【0058】

図4は、屈曲部5が第2軸Ax2方向に直線状になっており(即ち、硬性部6が図中前方を向き)、かつ硬性部6に設けられた撮像ユニット6aの視野が図中前方を向いている状態を示している。図4に示す状態で、施術者等が把持部2の第2操作部2b(図1参照)を操作すると、その操作量に応じてトルクチューブ21が回転し、これに伴って硬性部6に枢支された撮像ユニット6aが回動する。これにより、視野は図中前方(第5軸Ax5の方向)から図中下方(第6軸Ax6の方向)へと移動する。本実施形態では、撮像ユニット6aの回動角度は最大90°とされており、施術者等は撮像ユニット6aの回動角度、即ちチルト角度を第5軸Ax5と第6軸Ax6との間で任意に調整することができる。

50

## 【 0 0 5 9 】

図 4 に示す状態から施術者等が把持部 2 の第 1 操作部 2 a を操作すると、その操作量に応じて牽引部材 8 が傾斜し、これによって制御ワイヤ 2 0 (ここでは、第 2 制御ワイヤ 2 0 b) が牽引されて、図 5 に示すように、屈曲部 5 は図中前方 (第 2 軸 A x 2 の方向) から図中下方 (第 7 軸 A x 7 の方向) に向けて湾曲する。本実施形態では、屈曲部 5 の湾曲角度は最大 90° とされており、施術者等は屈曲部 5 の湾曲角度を第 2 軸 A x 2 と第 7 軸 A x 7 との間で任意に調整することができる。

## 【 0 0 6 0 】

さらに、図 5 に示す状態においても、施術者等はチルト角度を第 5 軸 A x 5 と第 6 軸 A x 6 との間で任意に調整することができる。ここで、屈曲部 5 が湾曲する方向 D 2 と枢支された撮像ユニット 6 a が回動 (チルト) する方向 D 3 とが略同一に設定されているため、屈曲部 5 の湾曲動作と、撮像ユニット 6 a のチルト動作によって、視野を図中前方 (第 2 軸 A x 2) から図中後方 (第 6 軸 A x 6) に 180° の範囲で移動させることが可能となる。即ち、本実施形態の構成によれば、屈曲部 5 の湾曲角度を大きくする必要がなく、屈曲部 5 を短く構成しても視野を広範囲に移動させることができる。また、屈曲部 5 の湾曲角度が小さくて済むことから、内視鏡 1 を狭い空間においても使用することができる。さらに、屈曲部 5 の湾曲角度が小さくなることによって制御ワイヤ 2 0 の摩耗等が減少し、長年にわたって信頼性を維持することが可能となる。

10

## 【 0 0 6 1 】

本実施形態では、屈曲部 5 を湾曲させるべく、屈曲部 5 の基端 5 a の側で生じさせた操作力を牽引力として遊端 5 b の側に向けて伝達する第 1 動力伝達部材 (制御ワイヤ 2 0) と、硬性部 6 に機能部材として枢支された撮像ユニット 6 a を変位 (回動) させるべく、基端 5 a の側で生じさせた操作力を回転力として遊端 5 b の側に向けて伝達する第 2 動力伝達部材 (トルクチューブ 2 1) とが、屈曲部 5 の基端 5 a から遊端 5 b にかけて屈曲部 5 の中空部 5 c に延在している。

20

## 【 0 0 6 2 】

そして上述したように、制御ワイヤ 2 0 は屈曲部 5 の内面に沿って配置され、トルクチューブ 2 1 は屈曲部 5 の径方向の略中央に配置されている。従って、制御ワイヤ 2 0 を操作して屈曲部 5 を湾曲させても、屈曲部 5 の径方向の中央に配置されたトルクチューブ 2 1 の経路長は不変であることから、トルクチューブ 2 1 の先端に設けられた軸継手係合部 2 1 a (図 6 (A) 参照) と硬性部 6 の後端に設けられた軸継手被係合部 6 f (図 6 (A) 参照) とが常に安定して係合することとなり、撮像ユニット 6 a のチルト動作に用いる駆動力 (回転力) を安定して伝達することができる。即ち、本実施形態によれば、屈曲部 5 における制御ワイヤ 2 0 とトルクチューブ 2 1 との経路を完全に分離して、しかも視野の移動に供される駆動力を牽引力と回転力といった異なる種類の伝達方式に分離して伝達することから、第 1 動力伝達部材と第 2 動力伝達部材の相互の干渉を防止し、湾曲動作及びチルト動作の独立性を確保することができる。

30

## 【 0 0 6 3 】

なお、以上の説明において、チルト動作の駆動力を伝達する第 2 動力伝達部材として、トルクチューブ 2 1 を例示したが、第 2 動力伝達部材を可撓性を有する棒状部材で構成してもよい。また、この棒状部材を長手方向に分割して複数の分割片とし、上述した屈曲部 5 と同様の構成を採用して各分割片をジョイントで結合するようにしてもよい。

40

## 【 0 0 6 4 】

また、チルト動作の操作部として、把持部 2 に設けた第 2 操作部 2 b によって操作する構成を例示したが、挿入部 1 1 全体を回転させる回転操作部 7 と直線部 4 の基端部との間に操作リングを設け、操作リングの回転操作によってトルクチューブ 2 1 を回動させ、撮像ユニット 6 a のチルト動作を行うようにしてもよい。

## 【 0 0 6 5 】

次に、図 3、図 5 を参照して、硬性部 6 の回動動作に関する構成について説明する。

## 【 0 0 6 6 】

50

直線部 4 の外周には、直線部 4 を第 2 軸  $A \times 2$  回りに回動させる回転操作部 7 が固定されている。ただし、回転操作部 7 及び直線部 4 は無制限に回動する訳ではない。即ち、把持部 2 には図示しないストッパが設けられており、ストッパに規制されることで、回転操作部 7 は最大 1 回転（あるいは時計回りまたは反時計回りについて半回転ずつ）の回動が許容されている。このように直線部 4 の回動が制限されることで、屈曲部 5 の軸方向に沿って延在する図示しない伝送ケーブル等が過大に捻じれてしまうことが防止される。

【 0 0 6 7 】

また、前述したように、牽引部材 8 のベース部 8 c は、球体軸受 2 c によって第 2 軸  $A \times 2$  と直交する面に対して任意の方向に傾斜可能、かつ第 2 軸  $A \times 2$  を軸として回動不能に固定される。一方、牽引部材 8 の回動部 8 d は、第 2 軸  $A \times 2$  から角度 だけ傾斜した方向を軸として回動可能に構成されている。また、直線部 4 の後端近傍には図中前後方向に長孔をなすガイド孔 4 b が設けられ、牽引部材 8 のガイド片 8 a がガイド孔 4 b によってガイドされ、牽引部材 8 は直線部 4 に対して相対的に傾斜可能になっている。

10

【 0 0 6 8 】

図 3 及び図 5 のように屈曲部 5 が湾曲した状態において、直線部 4 の外周に固定された回転操作部 7 を第 2 軸  $A \times 2$  を軸として回動させると、回転操作部 7 の回動に伴って、直線部 4 が第 2 軸  $A \times 2$  を軸として回動する。この回転は、直線部 4 に設けられたガイド孔 4 b と牽引部材 8 に設けられたガイド片 8 a とを介して牽引部材 8 の回動部 8 d に伝達される。回動部 8 d は、牽引部材 8 のベース部 8 c に対して回動自在となっているため、第 2 軸  $A \times 2$  に対して角度 だけ傾斜した軸を回転軸として回動する。

20

【 0 0 6 9 】

回動部 8 d が回動すると、これに伴って回動部 8 d に始端が固定された制御ワイヤ 2 0 及び直線部 4 に固定されたワイヤガイド 9 も同時に回動する。牽引部材 8 が回動する際に、直線部 4 の軸方向（第 2 軸  $A \times 2$ ）と直交する所定の方向から見たときのベース部 8 c の傾斜方向及び傾斜角度を維持する。これによって、ベース部 8 c に回動可能に支持された回動部 8 d が回動する際も、回動部 8 d の傾斜方向及び傾斜方向が維持される。即ち、牽引部材 8 の傾斜方向及び傾斜角度については、回転操作部 7 を回動させても常に図 3 に示す状態が維持されるため、回動部 8 d の回動とともに牽引部材 8 によって牽引される複数の制御ワイヤ 2 0 のそれぞれの牽引量が変化して、屈曲部 5 は図中下方に向けて湾曲した状態を保つ。即ち、回転操作部 7 を回動させると、屈曲部 5 の遊端 5 b は第 5 軸  $A \times 5$  を軸として方向 D 1 に回動することになる。

30

【 0 0 7 0 】

屈曲部 5 の遊端 5 b が回動することにより、遊端 5 b 側に取り付けられた硬性部 6 も回動し、撮像ユニット 6 a による当初の撮像方向が図 5 に示す第 6 軸  $A \times 6$  の方向（図中後方）であるとする、視野は第 5 軸  $A \times 5$  を軸として方向 D 1（周方向）に移動する。即ち、本実施形態では、屈曲部 5 が回動するとき、機能部材としての撮像ユニット 6 a、複数の制御ワイヤ 2 0 及び牽引部材 8 は、屈曲部 5 とともに回動し、牽引部材 8 は複数の制御ワイヤ 2 0 に対する牽引量を変化させて、屈曲部 5 の湾曲方向及び湾曲角度を維持する。これはカメラワークにおける「パン」に対応する動作であり、以降、周方向に視野を移動させる動作を「パン動作」あるいは単に「パン」と呼称する。

40

【 0 0 7 1 】

また、当初の撮像方向が第 5 軸  $A \times 5$  である場合、屈曲部 5 の遊端 5 b が回動することにより、撮像された画像は光軸回りに回転する。これはカメラワークにおける「ロール」に対応する動作であり、以降、光軸回りに画像を回転させる動作を「ロール動作」あるいは単に「ロール」と呼称する。なお、「パン動作」と「ロール動作」とを合わせて「パン動作等」のように呼称する。

【 0 0 7 2 】

本実施形態では、屈曲部 5 の湾曲方向及び湾曲角度には何ら影響を受けない直線部 4 を回動させるといった、簡易かつ直観的な操作でパン動作及びロール動作が行え、また上述した回転操作部 7 の外径は直線部 4 の外径よりも大きく構成され、より小さな力でこれら

50

の動作が行えるようにして操作性の改善を図っている。

【0073】

上述したように、本実施形態の内視鏡1は、体腔内等において屈曲部5を任意方向に湾曲させることが可能であるとともに、屈曲部5の遊端5b側に設けられた撮像ユニット6aがチルト及びパン動作等を行うものである。これによって、施術者による視野操作の自由度が大幅に向上し、本実施形態の内視鏡1を様々な術式に適用することが可能となる。そして、湾曲、チルト、パン及びロールの全ての操作を施術者等の手元で行うことができるため、より安全に手術等を行うことが可能となる。

【0074】

また、手術においては、内視鏡1の他に鉗子、レーザメス等といった他の手術用機材が体腔内に挿入されるが、内視鏡1と他の機材との位置関係によっては（例えば、内視鏡1の硬性部6の先端とレーザメスの先端とが向き合うような位置関係である場合）、レーザメスを移動させるべき方向と内視鏡1で撮像された画像の方向とが一致しない場合がある。本実施形態によれば、図5において、撮像ユニット6aによる撮像方向を第5軸Ax5の方向としたとき、硬性部6をロールさせることによって、光軸回りに画像を回転させること（天地反転）ができる。従って、他の機材の操作方向と画像とで天地（左右）を常に一致させることができ、手術等の安全性が確保できる。なお、天地反転（上下180°の反転）は単純な画像処理によって対応できるが、画像の回転角度を任意としたとき、画像処理では補間によって画素を生成するため、特に撮像素子の画素数が少ない場合に解像度が低下する。この点、本実施形態の内視鏡1は撮像ユニット6aそのものをロールさせるため、解像度が低下することもない。

【0075】

次に、図7、図8を参照して、硬性部6における撮像ユニット6aの詳細構成について説明する。図7は、硬性部6における撮像ユニット6aの配置構成の概要を示す透視図である。説明のために、一部部品を隠している。図8は、撮像ユニット6aにおける基板63とケーブル64の接続部の第1構成例を示す図であり、図8(A)は側面図、図8(B)は斜視図である。

【0076】

撮像ユニット6aは、挿入部先端部の硬性部6の内部において、支持アーム6gに回動可能に取り付けられ、挿入部の長手軸方向と直交する軸を中心に回動し、視野方向を変位できるようにしている。撮像ユニット6aは、被写体像を結像させる光学レンズユニット61と、CCDまたはCMOS等による撮像素子62と、撮像素子62を搭載する基板63とを有し、撮像素子62は基板63の一方の面に実装される。基板63の他方の面には、基板63に対して信号の入出力を行うケーブル64の一端（撮像ユニット側の末端部）が実装されて固定され、基板63の回路及び撮像素子62と電氣的に接続される。

【0077】

ケーブル64は、例えば複数の同軸ケーブルが平帯状に配置されたものにより構成され、中心部の芯線（内部導体）64aと、外側のシールド部（外部導体）64bと、芯線64aとシールド部64bとを絶縁する絶縁体64cと、外周部の被覆64dとを有する。なお、ケーブル64は、単体の同軸ケーブルがばらばらに分離されたもの、単体の同軸ケーブルの端部を一緒に固定してまとめたもの、同軸ケーブルが連結されたフラットケーブル状のものなど、いずれであってもよい。ケーブル64の一例として、芯線の径が0.041mm程度のAWG46番線の細線同軸ケーブルが用いられる。

【0078】

本実施形態の撮像ユニット6aは、硬性部6内部において回動させる場合、ケーブル64が撮像ユニット6aの回動に応じて柔軟に変形し、基板63及び光学レンズユニット61がスムーズに変位可能となっている。基板63は、角部を斜めに切り取るなど、形状を工夫する他、できる限り小型にすることによって、撮像ユニット6aを回動させるスペースを確保するとともに、硬性部6の小径化を図ることができる。ここで、基板63上の実装部材の実装可能領域を大きくし、実装効率を向上させることが、基板63の小型化に寄

10

20

30

40

50

与する。

【 0 0 7 9 】

基板 6 3 のケーブル実装面において、ケーブル 6 4 の基板実装部分には、ケーブル 6 4 のシールド部 6 4 b を接地するためのグラウンドバー 6 5 が設けられる。グラウンドバー 6 5 は、例えば金属部材等の導体により構成され、基板 6 3 の表面より突出した状態で実装され、基板 6 3 のグラウンドパターンと電氣的に接続されている。グラウンドバー 6 5 の材質として、例えばリン青銅が用いられる。グラウンドバー 6 5 は、基板 6 3 上に半田等によって実装してもよいし、一部が基板内に埋め込まれた状態で設置される構成でもよい。また、基板 6 3 のケーブル実装面には、ケーブル接続端子となるパッド 6 6 が設けられる。

【 0 0 8 0 】

ケーブル 6 4 は、シールド部 6 4 b がグラウンドバー 6 5 に、芯線 6 4 a がパッド 6 6 に、それぞれ半田等によって電氣的に接続されて取り付けられる。すなわち、ケーブル 6 4 の撮像ユニット側の末端部は、シールド部 6 4 b がグラウンドバー 6 5 を経由して基板 6 3 のグラウンドと接続され、芯線 6 4 a が基板 6 3 のパッド 6 6 に直接実装される。また、基板 6 3 のケーブル実装面には、実装部材として、例えばコンデンサ、抵抗器等のチップ部品による電子部品 6 7 が実装される。

【 0 0 8 1 】

グラウンドバー 6 5 は、細長の棒状の導電性部材であり、パッド 6 6 側（ケーブル 6 4 の末端側）に向かって高さが低くなるように傾斜した傾斜面を有し、長手方向に直交する切断面の断面形状が略三角形又は略台形状に形成されている。ケーブル 6 4 のシールド部 6 4 b は、グラウンドバー 6 5 の傾斜面に沿って接触導通し、半田等によって接続される。このとき、ケーブル 6 4 のシールド部 6 4 b は、基板 6 3 とは直接接続されず、グラウンドバー 6 5 を経由して基板 6 3 のグラウンドパターンと接続され、ケーブル 6 4 のグラウンドが確保される。グラウンドバー 6 5 は、ケーブル 6 4 の基板実装部分の近傍において、基板 6 3 上のケーブル 6 4 の高さが所定値以上となるよう支持する。

【 0 0 8 2 】

グラウンドバー 6 5 を設けてケーブル 6 4 を基板 6 3 に実装することにより、グラウンドバー 6 5 の後端側（挿入部基端側、図中後方）における基板 6 3 表面からケーブル 6 4 までの高さ  $h_c$  は、所定値以上の高さを確保できる。本実施形態では、グラウンドバー 6 5 の図中後方端部、すなわちケーブル 6 4 の末端部とは反対側の側端部及びその近傍において、ケーブル 6 4 の基板 6 3 表面からの高さ  $h_c$  は、基板 6 3 上に実装される最近傍に位置する電子部品 6 7 の高さ  $h_d$  よりも高くなっている。

【 0 0 8 3 】

このように、グラウンドバー 6 5 によってケーブル 6 4 の高さをかさ上げすることができ、基板 6 3 に実装するケーブル 6 4 の引き回しを、電子部品 6 7 よりも高くすることができる。例えば、電子部品 6 7 が 0 6 0 3 サイズのチップ部品の場合、部品高さ  $h_d$  は約 0 . 2 5 mm であり、グラウンドバー 6 5 の図中後方端部におけるケーブル 6 4 の高さ  $h_c$  （ケーブル 6 4 のかさ上げ高さ）は 0 . 2 5 mm 以上とすればよい。

【 0 0 8 4 】

図 9 は、撮像ユニット 6 a における基板 6 3 とケーブル 6 4 の接続部の第 2 構成例を示す図であり、図 9 ( A ) は側面図、図 9 ( B ) は斜視図である。

【 0 0 8 5 】

図 9 に示す第 2 構成例は、グラウンドバー 6 8 の構成を変更した例である。グラウンドバー 6 8 は、細長の棒状の導電性部材であり、傾斜面を有さず、長手方向に直交する切断面の断面形状が略長形状に形成されている。なお、グラウンドバー 6 8 は、平角柱状の部材として上面にケーブル 6 4 のシールド部 6 4 b を接続固定する構成としてもよいし、図中前後方向に挿通孔を設けてケーブル 6 4 の端部を挿通させ、挿通孔においてケーブル 6 4 のシールド部 6 4 b を接続固定する構成としてもよい。

【 0 0 8 6 】

この第 2 構成例においても、断面形状が略長形状のグラウンドバー 6 8 の図中後方端部

10

20

30

40

50

において、ケーブル 6 4 の基板 6 3 表面からの高さ  $h_c$  を最近傍の電子部品 6 7 の高さ  $h_d$  よりも高くすることができ、所定値以上の高さを確保できる。

【 0 0 8 7 】

図 1 0 は、撮像ユニット 6 a における基板 6 3 とケーブル 6 4 の接続部の第 3 構成例を示す斜視図である。

【 0 0 8 8 】

図 1 0 に示す第 3 構成例は、グラウンドバー 6 8 の代わりに、絶縁部材によるかさ上げ部材 8 1 を設けた例である。かさ上げ部材 8 1 は、細長の棒状の部材であり、樹脂部材などの絶縁性部材により構成される。かさ上げ部材 8 1 によって、ケーブル 6 4 の基板実装部近傍がかさ上げされ、基板 6 3 上のケーブル 6 4 の高さがケーブル 6 4 に対して最近傍に位置する電子部品 6 7 より高くなっている。かさ上げ部材 8 1 の上部には導電部材 8 2 が設けられ、ケーブル 6 4 のシールド部 6 4 b が接続される。導電部材 8 2 は、グラウンド線 8 3 によって基板 6 3 上のランド部 8 4 と接続され、基板 6 3 のグラウンドパターンと電氣的に接続されている。

10

【 0 0 8 9 】

この第 3 構成例においても、かさ上げ部材 8 1 の図中後方端部において、ケーブル 6 4 の基板 6 3 表面からの高さを最近傍の電子部品 6 7 の高さよりも高くすることができ、所定値以上の高さを確保できる。

【 0 0 9 0 】

図 1 1 は、撮像ユニット 6 a における基板 6 3 とケーブル 6 4 の接続部の第 4 構成例を示す側面図である。

20

【 0 0 9 1 】

図 1 1 に示す第 4 構成例は、ケーブル 6 4 を基板 6 3 に直接実装し、ケーブル実装部の基端側（図中後方）にかさ上げ部材 8 5 を設けた例である。ケーブル 6 4 は、シールド部 6 4 b が基板 6 3 上のランド部 6 9 に、芯線 6 4 a がパッド 6 6 に、それぞれ半田等によって電氣的に接続されて取り付けられる。ランド部 6 9 は、基板 6 3 のグラウンドパターンと接続されている。ランド部 6 9 より挿入部基端側（図中後方）には、かさ上げ部材 8 5 が取り付けられる。かさ上げ部材 8 5 は、樹脂部材などの絶縁性部材により構成され、グラウンドバー 6 5 と同様に傾斜面を有し、ケーブル 6 4 の基板上の高さを確保するためのガイド部材となっている。かさ上げ部材 8 5 によって、ケーブル 6 4 の基板実装部近傍がかさ上げされ、基板 6 3 上のケーブル 6 4 の高さがケーブル 6 4 に対して最近傍に位置する電子部品 6 7 より高くなっている。

30

【 0 0 9 2 】

この第 4 構成例においても、かさ上げ部材 8 5 の図中後方端部において、ケーブル 6 4 の基板 6 3 表面からの高さを最近傍の電子部品 6 7 の高さよりも高くすることができ、所定値以上の高さを確保できる。

【 0 0 9 3 】

図 1 2 は、本実施形態の撮像ユニット 6 a の基板 6 3 における部品の実装可能領域を説明する図であり、図 1 2 ( A ) は側面透視図、図 1 2 ( B ) は平面図、図 1 2 ( C ) は斜視透視図である。

40

【 0 0 9 4 】

本実施形態では、グラウンドバー 6 5 によってケーブル 6 4 の高さが所定値以上確保されるため、グラウンドバー 6 5 の直ぐ近傍まで電子部品 6 7 を実装可能である。よって、図 1 2 ( A )、図 1 2 ( B ) に示すように、基板 6 3 上においてデッドスペースを最小化でき、部品の実装可能領域  $M E 1$  を大きくとることができる。この場合、基板 6 3 上のパッド 6 6 とグラウンドバー 6 5 の配置領域を除いた領域を実装可能領域  $M E 1$  とすることができ、実装可能領域  $M E 1$  を最大化できる。

【 0 0 9 5 】

したがって、本実施形態によれば、基板 6 3 上のデッドスペースを削減し、基板 6 3 の小型化を図ることができ、挿入部先端部の撮像ユニット 6 a が回転する構造においても、

50

内視鏡の挿入部先端部のさらなる小径化を実現できる。

【0096】

図13は、比較例の撮像ユニットの基板163における部品の実装可能領域を説明する図であり、図13(A)は側面透視図、図13(B)は平面図である。

【0097】

図13に示す比較例の撮像ユニット106aは、光学レンズユニット61、撮像素子162、基板163を有する。撮像素子162を搭載する基板163にはグランドバーが設けられず、信号ライン用のパッド166とグランド用のパッド168にそれぞれケーブル164の芯線とシールド部が実装される。比較例では、ケーブル164が基板163に対して直に実装され、ケーブル164の高さが確保されないため、図13(A)、図13(B)に示すように、基板163上においてケーブル164の実装部近傍にデッドスペースが生じる。この場合、ケーブル164の実装部近傍には電子部品167を実装できず、基板163上の実装可能領域ME2が小さくなる。

10

【0098】

次に、本実施形態におけるケーブル64の基板実装方法について説明する。図14は、基板63に対するケーブル64の実装手順を説明する図であり、図14(A)は実装手順の第1例を示す斜視図、図14(B)は実装手順の第2例を示す斜視図である。

【0099】

本実施形態では、異なる融点を持つ複数種類の半田、銀ペースト等による導電接続材を用いて、基板63にケーブル64及び電子部品67を実装する。リフローによって実装部材を一度に実装するのが困難な場合、異なる融点の導電接続材を用いて複数段階に分けて実装を行う。これにより、後の段階での実装時に導電接続材が再溶融することを抑制でき、実装部材の位置ずれを抑制できる。基板63には、実装前に異なる融点を持つ2種類の導電接続材を含む導電接続材を塗布しておき、リフローによる半田付けと手作業による半田付けなど、複数段階の実装を行う。

20

【0100】

図14(A)に示す実装手順の第1例では、まず第1段階において、リフロー炉を用いて、電子部品67などの実装部材を実装するとともに、ケーブル64のシールド部64bをグランドバー68に実装する。この際、第1の導電接続材として、例えばスズ銀銅系(SnAgCu、融点219)の半田によって実装を行う。次に第2段階において、基板63の手実装領域71にて、組立作業者の手作業によってケーブル64の芯線64aをパッド66に実装する。この際、第2の導電接続材として、第1の導電接続材より低融点のもの、例えばスズビスマス系(SnBi、融点136)の半田によって実装を行う。この第2段階では、SnAgCuは再溶融せず、手実装領域71のSnBiのみが溶融して芯線64aとパッド66を接続する。このように、異なる融点を持つ2種類の導電接続材を用いることにより、リフローと手実装によるケーブル64及び電子部品67の適切な実装が可能である。

30

【0101】

図14(B)に示す実装手順の第2例では、まず第1段階において、リフロー炉を用いて、電子部品67などの実装部材を実装するとともに、ケーブル64の芯線64aをパッド66に実装する。この際、第1の導電接続材として、例えばスズ銀銅系(SnAgCu、融点219)の半田によって実装を行う。次に第2段階において、基板63の手実装領域72にて、組立作業者の手作業によってケーブル64のシールド部64bをグランドバー68に実装する。この際、第2の導電接続材として、第1の導電接続材より低融点のもの、例えば銀ペースト(Ag、融点150)によって実装を行う。この第2段階では、SnAgCuは再溶融せず、手実装領域72の銀ペーストのみが溶融してシールド部64bとグランドバー68を接続する。この第2例によっても、リフローと手実装によるケーブル64及び電子部品67の適切な実装が可能である。

40

【0102】

なお、実装手順の第3例として、上記の第1例と第2例とを組み合わせ、異なる融点

50

を持つ3種類の導電接続材を用いて実装を行うことも可能である。この場合、例えば、第1の導電接続材の融点をT1、第2の導電接続材の融点をT2、第3の導電接続材の融点をT3とし、 $T1 > T2 > T3$ となる3種類の導電接続材を用いる。まず第1段階において、リフロー炉を用いて、第1の導電接続材によって電子部品67などの実装部材を実装する。次に第2段階において、リフロー又は手作業によって第2の導電接続材によりケーブル64のシールド部64bをグランドバー68に実装する。さらに第3段階において、手作業によって第3の導電接続材によりケーブル64の芯線64aをパッド66に実装する。この第3例によっても、リフローと手実装によるケーブル64及び電子部品67の適切な実装が可能である。

#### 【0103】

本実施形態のように、異なる融点を持つ複数種類の半田等による導電接続材を用いることによって、電子部品、グランドバー、ケーブルといった多様な実装部材を、リフローと手作業とを併用するなど複数の手順に分けて実装することができる。この場合、異なる融点の導電接続材によって、導電接続材の再溶融による位置ずれ等の不具合を生じさせることなく、適切に基板に直接実装可能となる。

#### 【0104】

グランドバー65に傾斜面を設け、傾斜面にケーブル64のシールド部64bを接続する構成では、手作業でケーブル64の実装を行う際に、ケーブル64の芯線64aをパッド66に接触させるとともに、グランドバー65の傾斜面にケーブル64のシールド部64bを押し当てて容易に実装作業が行える。このため、ケーブル64の高さを確保しつつも、作業性が良好である。

#### 【0105】

本発明に係る実施形態の種々の態様として、以下のものが含まれる。

#### 【0106】

本発明の一態様の内視鏡は、挿入部先端部に撮像ユニットを有し、前記撮像ユニットは、撮像素子を搭載する基板と、前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、前記基板の表面より突出して設けられ、前記基板のグランドに接続されるグランドバーと、を有し、前記ケーブルの撮像ユニット側の末端部は、シールド部が前記グランドバーを經由して前記基板のグランドと接続され、芯線が前記基板に直接実装される。

#### 【0107】

この構成によれば、ケーブルのシールド部がグランドバーを經由して基板のグランドと接続され、直接基板上に接続されないため、ケーブルから基板まで所定の高さを確保可能となる。このため、基板上における実装部材の実装可能領域を拡大可能となる。

#### 【0108】

本発明の一態様の内視鏡は、上記の内視鏡であって、前記グランドバーの前記ケーブルの高さが、前記基板上の前記ケーブルに対して最近傍に位置する実装部材より高くなっている。

#### 【0109】

この構成によれば、グランドバーによって基板上のケーブルの高さを所定値以上確保でき、基板上における実装部材の実装可能領域を拡大可能となる。これにより、撮像ユニットの基板のさらなる小型化を実現できる。

#### 【0110】

本発明の一態様の内視鏡は、上記の内視鏡であって、前記グランドバーにおける前記ケーブルの末端部とは反対側の側端部及びその近傍において、前記ケーブルの前記基板上の高さが、前記ケーブルに対して最近傍に位置する実装部材の高さよりも高くなっている。

#### 【0111】

この構成によれば、実装部材がケーブルと干渉することなく、実装部材をケーブル及びグランドバーの直近まで実装することが可能となる。これにより、基板上の実装可能領域を拡大でき、撮像ユニットの基板の小型化を図れる。

#### 【0112】

10

20

30

40

50

本発明の一態様の内視鏡は、上記の内視鏡であって、前記グランドバーは、長手方向に直交する切断面の断面形状が略三角形又は略台形状に形成され、前記ケーブルの末端側に向かって高さが低くなる傾斜面を有する。

【0113】

この構成によれば、ケーブルの芯線を基板に直接実装した状態で、グランドバーの傾斜面によってケーブル末端部分をスムーズに立ち上げて所定値以上の高さを確保可能となる。また、例えば手作業でケーブルの実装を行う際に、ケーブル末端を基板に接触させるとともに傾斜面にケーブルを押し当てて容易に実装作業が行えるため、ケーブルの高さを確保しつつも、作業性を良好にできる。

【0114】

本発明の一態様の内視鏡は、上記の内視鏡であって、前記グランドバーは、長手方向に直交する切断面の断面形状が略長形状に形成される。

【0115】

この構成によれば、ケーブルの芯線を基板に直接実装した状態で、グランドバーの高さによってケーブル末端部分の高さを所定値以上確保可能となる。

【0116】

本発明の一態様の内視鏡は、上記の内視鏡であって、前記基板に実装する実装部材と前記ケーブルとは、異なる融点を持つ複数種類の導電接続材によって前記基板に実装される。

【0117】

この構成によれば、電子部品、グランドバー、ケーブルといった多様な実装部材を、複数の手順に分けて実装することが可能である。この場合、異なる融点の導電接続材によって、導電接続材の再溶融による位置ずれ等の不具合を生じさせることなく、適切に基板に直接実装が可能となる。

【0118】

本発明の一態様の内視鏡は、上記の内視鏡であって、前記撮像ユニットは、挿入部の長手軸方向と直交する軸を中心に回動可能に設けられる。

【0119】

この構成によれば、撮像ユニットが回動可能な構成において、基板上における実装部材の実装可能領域を拡大でき、基板の小型化を図れるため、内視鏡の挿入部先端部の小径化、小型化が実現可能となる。

【0120】

本発明の一態様の内視鏡は、挿入部先端部に撮像ユニットを有し、前記撮像ユニットは、撮像素子を搭載する基板と、前記基板に実装する実装部材と、前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、を有し、前記実装部材と前記ケーブルとは、異なる融点を持つ複数種類の導電接続材によって前記基板に実装される。

【0121】

この構成によれば、電子部品、グランドバー、ケーブルといった多様な実装部材を、複数の手順に分けて実装することが可能である。この場合、異なる融点の導電接続材によって、導電接続材の再溶融による位置ずれ等の不具合を生じさせることなく、適切に基板に直接実装が可能となる。

【0122】

本発明の一態様の内視鏡は、上記の内視鏡であって、前記実装部材として、前記基板のグランドに接続されるグランドバーと、他の実装部品とを有し、前記他の実装部品及び前記グランドバーは、第1の導電接続材によって前記基板に実装され、前記ケーブルは、前記第1の導電接続材より低融点の第2の導電接続材によって前記基板に実装される。

【0123】

この構成によれば、第1の導電接続材によって例えばリフローにより他の実装部品及びグランドバーを実装し、第1の導電接続材より低融点の第2の導電接続材によって例えば手作業によりケーブルを基板に実装することが可能である。これにより、導電接続材の再

10

20

30

40

50

溶融による位置ずれ等の不具合を生じさせることなく、適切に基板に直接実装が可能となる。

【0124】

本発明の一態様の内視鏡は、上記の内視鏡であって、前記実装部材として、前記基板のグラウンドに接続されるグラウンドバーと、他の実装部品とを有し、前記他の実装部品及び前記ケーブルの芯線は、第1の導電接続材によって前記基板に実装され、前記グラウンドバー及び前記ケーブルのシールド部は、前記第1の導電接続材より低融点の第2の導電接続材によって前記基板に実装される。

【0125】

この構成によれば、第1の導電接続材によって例えばリフローにより他の実装部品及びケーブルの芯線を実装し、第1の導電接続材より低融点の第2の導電接続材によって例えば手作業によりグラウンドバー及びケーブルのシールド部を基板に実装することが可能である。これにより、導電接続材の再溶融による位置ずれ等の不具合を生じさせることなく、適切に基板に直接実装が可能となる。

10

【0126】

本発明の一態様の内視鏡の製造方法は、挿入部先端部に撮像ユニットを有し、前記撮像ユニットは、撮像素子を搭載する基板と、前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、前記基板の表面より突出して設けられ、前記基板のグラウンドに接続されるグラウンドバーと、を有する、内視鏡の製造方法であって、前記ケーブルの撮像ユニット側の末端部について、シールド部を前記グラウンドバーを経由して前記基板のグラウンドと接続し、芯線を前記基板に直接実装する際、前記基板に実装する実装部材と前記ケーブルとを、異なる融点を持つ複数種類の導電接続材によって前記基板に実装する。

20

【0127】

本発明の一態様の内視鏡の製造方法は、上記の製造方法であって、前記グラウンドバー及び他の実装部品を第1の導電接続材によって前記基板に実装し、前記ケーブルを前記第1の導電接続材より低融点の第2の導電接続材によって前記基板に実装する。

【0128】

本発明の一態様の内視鏡の製造方法は、上記の製造方法であって、前記ケーブルの芯線及び他の実装部品を第1の導電接続材によって前記基板に実装し、前記グラウンドバー及び前記ケーブルのシールド部を前記第1の導電接続材より低融点の第2の導電接続材によって前記基板に実装する。

30

【0129】

本発明の一態様の内視鏡は、挿入部先端部に撮像ユニットを有し、前記撮像ユニットは、撮像素子を搭載する基板と、前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、前記基板の表面より突出して設けられ、前記基板のグラウンド上に配置されるかさ上げ部材と、を有し、前記ケーブルの撮像ユニット側の末端部は、前記かさ上げ部材でかさ上げされた状態でシールド部が前記基板のグラウンドと接続され、芯線が前記基板に直接実装される。

【0130】

以上、図面を参照しながら各種の実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範囲内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上記実施形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【0131】

本発明は、内視鏡において、挿入部先端部の小型化を図ることができる効果を有し、例えば医療分野又は工業分野において狭窄な部位の観察、手術等を行う小型の内視鏡及び内視鏡の製造方法等として有用である。

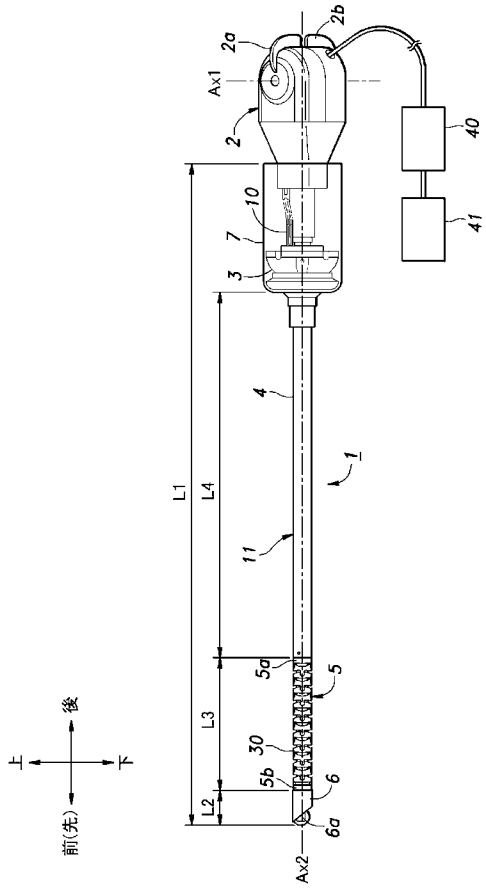
【符号の説明】

【0132】

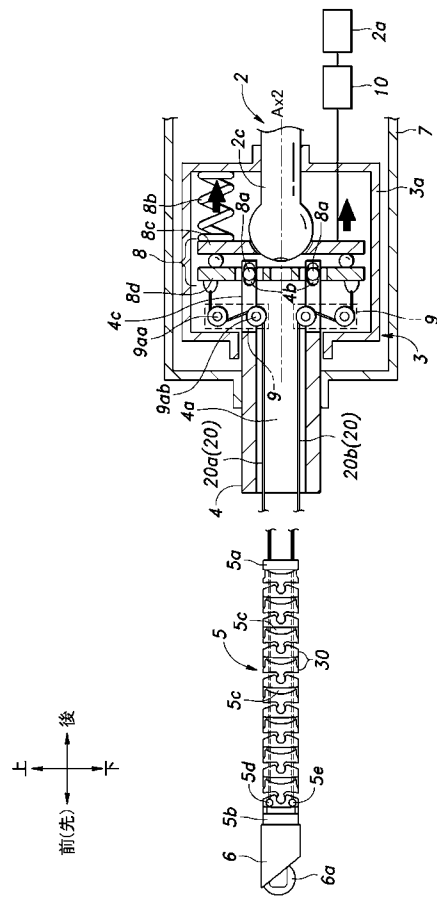
50

1	内視鏡	
2	把持部	
2 a	第 1 操作部	
2 b	第 2 操作部	
3	連結部	
4	直線部	
5	屈曲部	
6	硬性部	
6 a	撮像ユニット	
7	回転操作部	10
8	牽引部材	
9	ワイヤガイド	
1 0	リンク部材	
1 1	挿入部	
2 0	制御ワイヤ	
2 1	トルクチューブ	
3 0	関節ピース	
4 0	ビデオプロセッサ	
4 1	ディスプレイ装置	
6 1	光学レンズユニット	20
6 2	撮像素子	
6 3	基板	
6 4	ケーブル	
6 4 a	芯線（内部導体）	
6 4 b	シールド部（外部導体）	
6 5、6 8	グラウンドバー	
6 6	パッド	
6 7	電子部品	
8 1、8 5	かさ上げ部材	
M E 1	実装可能領域	30

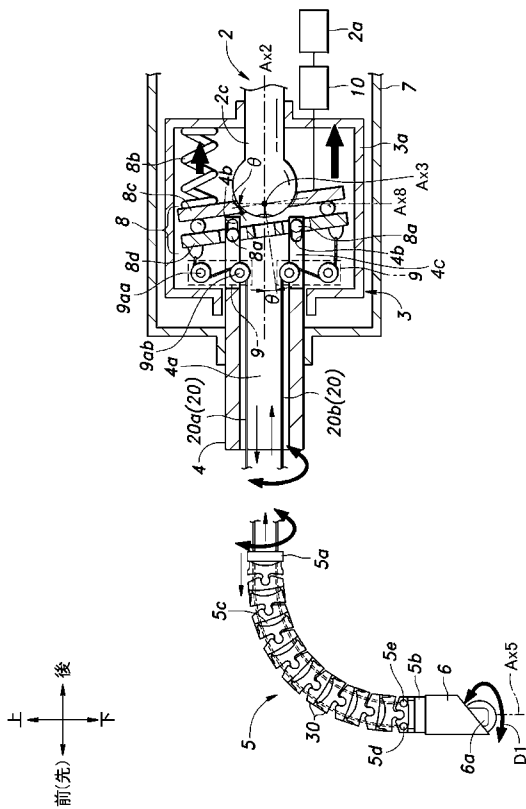
【 図 1 】



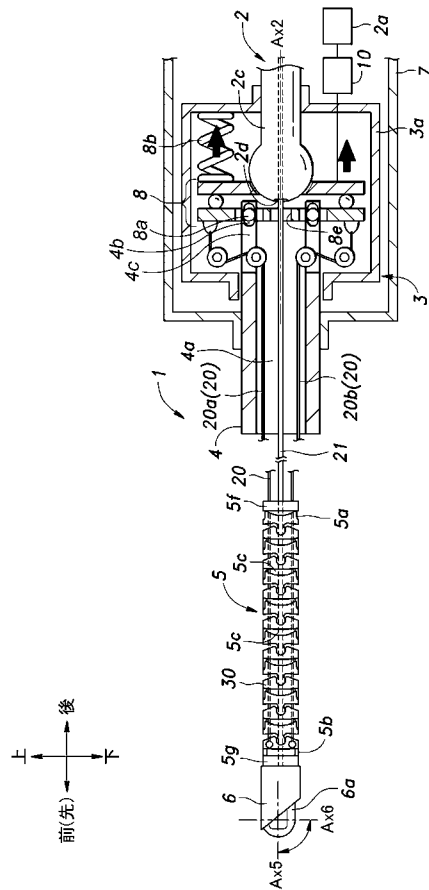
【 図 2 】



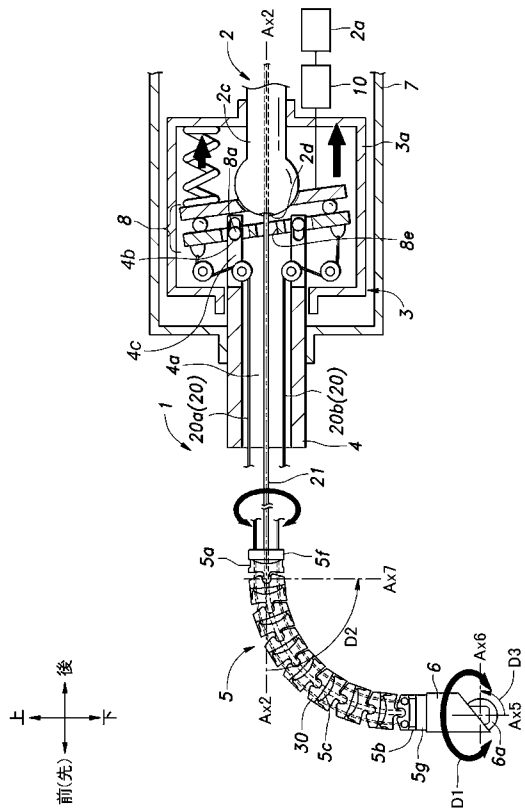
【 図 3 】



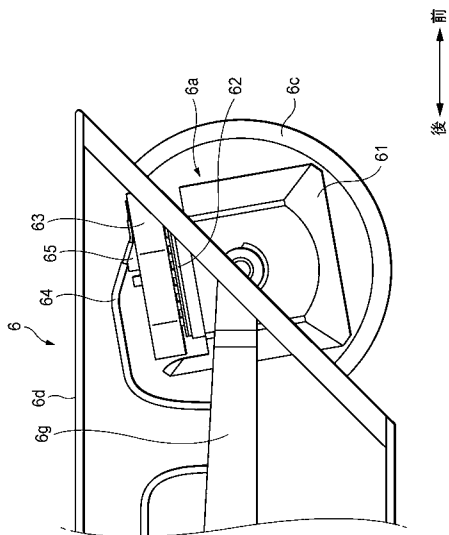
【 図 4 】



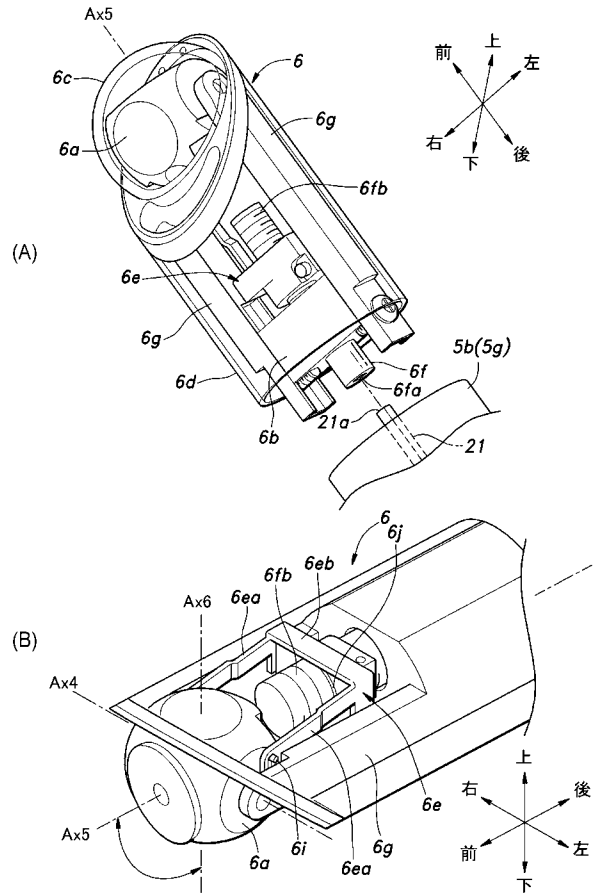
【 図 5 】



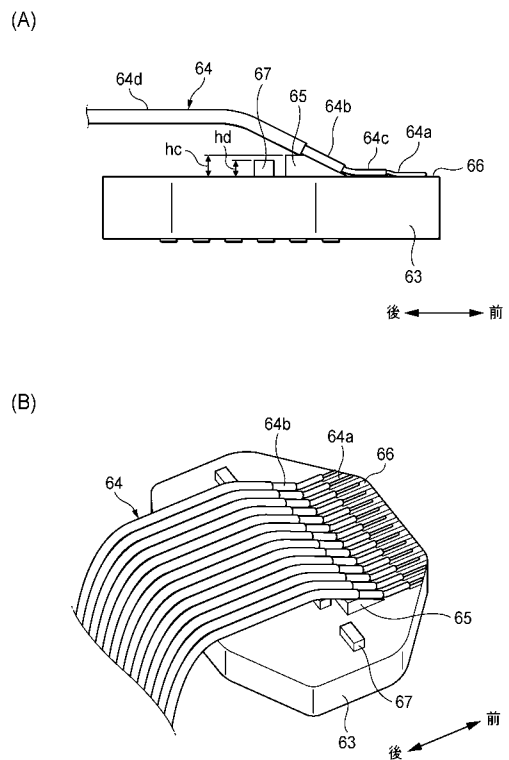
【 図 7 】



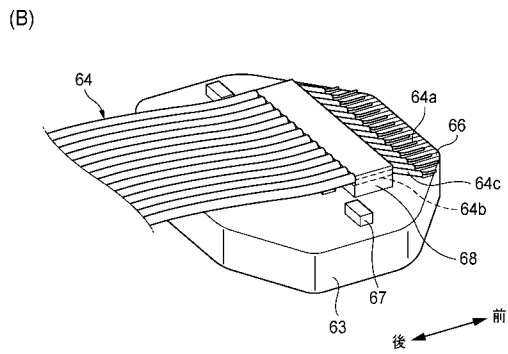
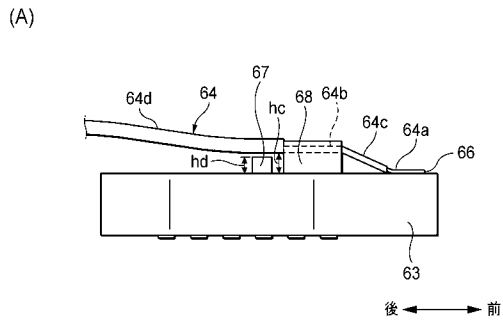
【 図 6 】



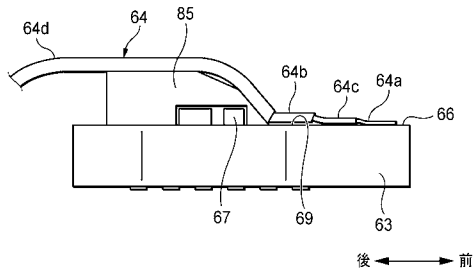
【 図 8 】



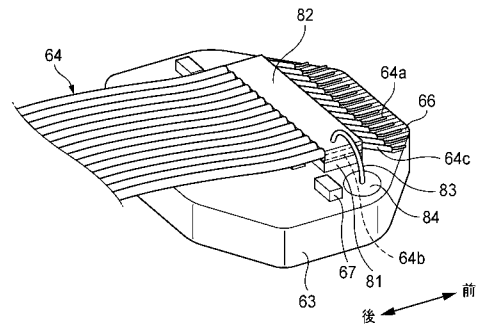
【 図 9 】



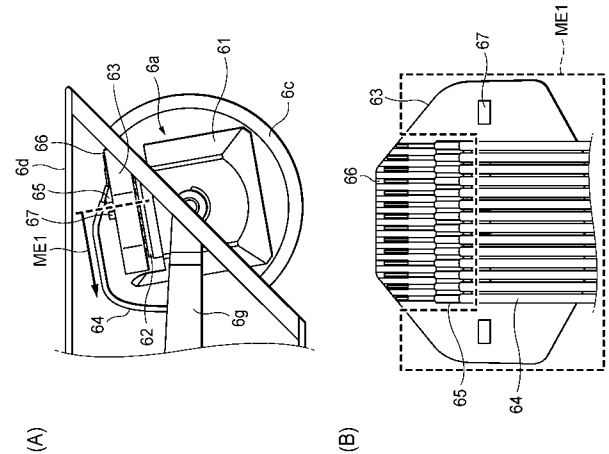
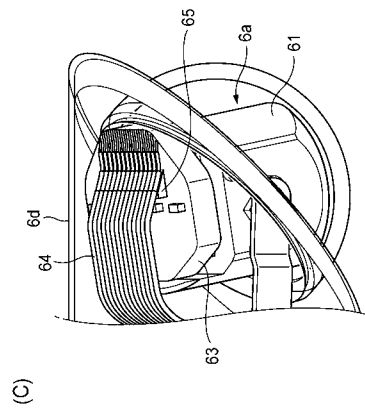
【 図 1 1 】



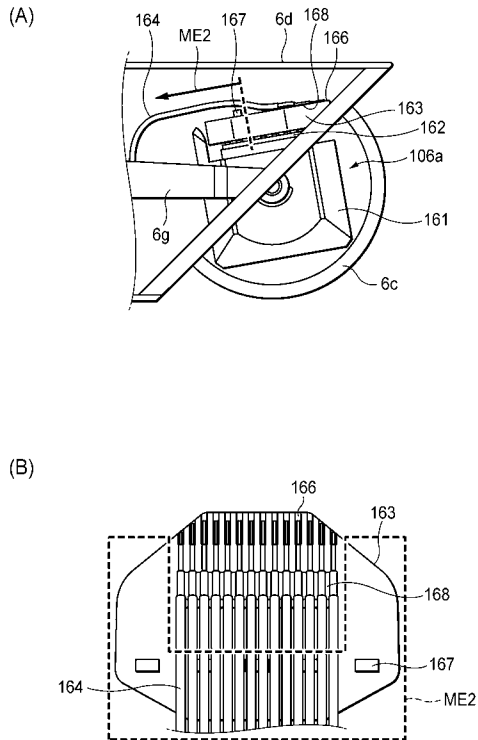
【 図 1 0 】



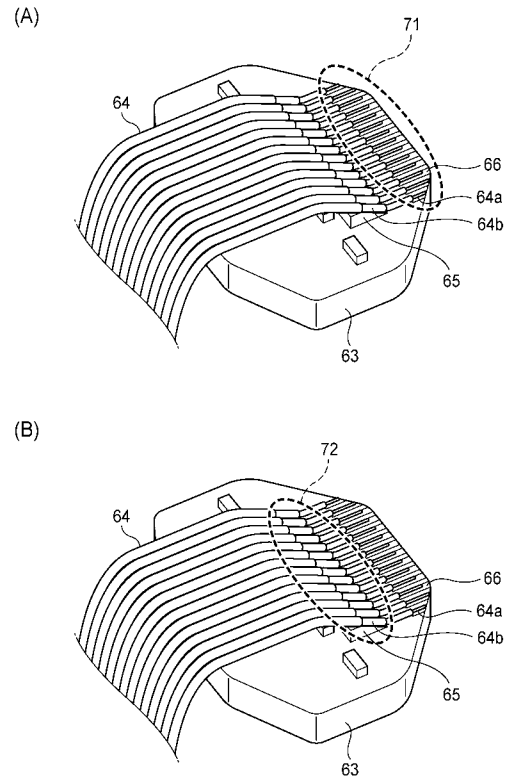
【 図 1 2 】



【図 1 3】



【図 1 4】



## 【手続補正書】

【提出日】平成27年6月4日(2015.6.4)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

挿入部先端部に撮像ユニットを有し、

前記撮像ユニットは、

撮像素子を搭載する基板と、

前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、

前記基板の表面より突出して設けられ、前記基板のグランドに接続されるグランドバー

と、を有し、

前記ケーブルの撮像ユニット側の末端部は、シールド部が前記グランドバーを經由して前記基板のグランドと接続され、芯線が前記基板に直接実装され、

前記グランドバー上の前記ケーブルの高さが、前記基板上の前記ケーブルに対して最近傍に位置する実装部材より高くなっている、内視鏡。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の内視鏡であって、

前記グランドバーにおける前記ケーブルの末端部とは反対側の側端部及びその近傍において、前記ケーブルの前記基板上の高さが、前記ケーブルに対して最近傍に位置する実装部材の高さよりも高くなっている、内視鏡。

## 【請求項 3】

請求項 1 に記載の内視鏡であって、

前記グランドバーは、長手方向に直交する切断面の断面形状が略三角形又は略台形状に形成され、前記ケーブルの末端側に向かって高さが低くなる傾斜面を有する、内視鏡。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の内視鏡であって、

前記グランドバーは、長手方向に直交する切断面の断面形状が略長形状に形成される、内視鏡。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の内視鏡であって、

前記実装部材を前記基板に実装するために用いる導電接続材と、前記ケーブルを前記基板に実装するために用いる導電接続材とは、異なる融点を有し種類が異なる、内視鏡。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の内視鏡であって、

前記撮像ユニットは、挿入部の長手軸方向と直交する軸を中心に回動し、視野方向を変位可能に設けられる、内視鏡。

【手続補正書】

【提出日】平成27年10月9日(2015.10.9)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部先端部に撮像ユニットを有し、

前記撮像ユニットは、

撮像素子を搭載する基板と、

前記基板に対して信号の入出力を行うケーブルと、

前記基板の表面より突出して設けられ、前記基板のグランドに接続されるグランドバーと、を有し、

前記ケーブルの撮像ユニット側の末端部は、シールド部が前記グランドバーを經由して前記基板のグランドと接続され、芯線が前記基板の前記表面に直接実装され、

前記グランドバーの、前記芯線とは反対の後端側における、前記基板の前記表面から前記シールド部までの高さが、前記基板の前記表面に実装された、前記ケーブルに対して最近傍に位置する実装部材の、前記基板の前記表面からの高さよりも高くなっている、内視鏡。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の内視鏡であって、

前記グランドバーは、長手方向に直交する切断面の断面形状が略三角形又は略台形状に形成され、前記ケーブルの末端側に向かって高さが低くなる傾斜面を有する、内視鏡。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の内視鏡であって、

前記グランドバーは、長手方向に直交する切断面の断面形状が略長形状に形成される、内視鏡。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の内視鏡であって、

前記実装部材を前記基板に実装するために用いる導電接続材と、前記ケーブルを前記基板に実装するために用いる導電接続材とは、異なる融点を有し種類が異なる、内視鏡。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の内視鏡であって、

前記撮像ユニットは、挿入部の長手軸方向と直交する軸を中心に回動し、視野方向を変位可能に設けられる、内視鏡。

---

フロントページの続き

(72)発明者 下之蘭 賢

福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番62号 パナソニックシステムネットワークス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA04 CA07 CA11 CA23 DA03 DA18 DA21 GA02

4C161 CC06 FF35 JJ06 LL02 PP06

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	<a href="#">JP2016000096A</a>	公开(公告)日	2016-01-07
申请号	JP2014120869	申请日	2014-06-11
申请(专利权)人(译)	松下IP管理有限公司		
[标]发明人	畑瀬雄一 河野治彦 下之菌賢		
发明人	畑瀬 雄一 河野 治彦 下之菌 賢		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/0011 A61B1/00114 A61B1/00183 A61B1/0052 A61B1/0055 A61B1/0057 A61B1/051 G02B23/243 G02B23/2484 H05K1/0216 H05K3/32 H05K2201/10356 Y10T29/49131		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/04.372 G02B23/26.D A61B1/00.715 A61B1/00.735 A61B1/04.530 A61B1/05 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/DA03 2H040/DA18 2H040/DA21 2H040/GA02 4C161/CC06 4C161/FF35 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/PP06		
代理人(译)	桥本 公秀 吉田 将明		
其他公开文献	JP5871217B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

<b>摘要(译)</b> 解决的问题：实现内窥镜的插入部的前端部的小型化。插入部的前端的摄像单元(6a)包括：安装有摄像元件(62)的基板(63)；用于向基板(63)输入信号或从基板(63)输出信号的电缆(64)；以及从基板(63)的表面突出的基板(63)。接地棒65接地。在成像单元侧的电缆64的一端，屏蔽部分通过接地棒65连接到板63的接地，并且芯线直接安装在板63上。接地棒65安装在电缆64的板上。在该部分附近，基板63上的电缆64的高度被支撑为预定值以上。[选择图]图7	(21) 出願番号	特願2014-120869 (P2014-120869)	(71) 出願人	314012076
	(22) 出願日	平成26年6月11日 (2014.6.11)	(74) 代理人	パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 110002000 特許業務法人栄光特許事務所
			(74) 代理人	100119552 弁理士 橋本 公秀
			(74) 代理人	100138771 弁理士 吉田 将明
			(72) 発明者	畑瀬 雄一 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
			(72) 発明者	河野 治彦 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
				最終頁に続く