

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光軸方向に移動自在な可動レンズを有する撮影レンズと、
前記可動レンズを保持し、前記光軸方向に移動させるレンズ移動枠と、
前記撮影レンズの光軸に平行に設けられ、前記レンズ移動枠に係合するカム軸と、
前記撮影レンズを収納する撮影レンズ収納穴、前記カム軸を収納するカム軸収納穴、これら収納穴を連結し前記レンズ移動枠が移動する移動穴を有するハウジングと、
前記移動穴の開口側に形成され、前記撮影レンズ収納穴と前記カム軸収納穴とを連結する第 1 連結面と、

前記第 1 連結面の奥で前記撮影レンズ収納穴と前記カム軸収納穴とを連結するように前記移動穴に形成され、前記第 1 連結面よりも面間距離が小さく形成され、前記レンズ移動枠を摺動案内する第 2 連結面とを備えることを特徴とする内視鏡用撮影レンズユニット。

10

【請求項 2】

前記撮影レンズは、光軸方向に順に配置される第 1 固定レンズ、第 1 可動レンズ、第 2 可動レンズ、第 2 固定レンズを有し、

前記レンズ移動枠は、第 1 可動レンズを保持する第 1 レンズ移動枠と、第 2 可動レンズを保持する第 2 レンズ移動枠とを個別に有し、

前記カム軸は第 1 及び第 2 のカム溝を有し、前記第 1 カム溝に第 1 レンズ移動枠に係合し、前記第 2 カム溝に第 2 レンズ移動枠に係合し、

20

前記第 1 可動レンズを前記第 1 連結面で摺動案内し、

前記第 2 可動レンズを前記第 2 連結面で摺動案内することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡用撮影レンズユニット。

【請求項 3】

前記第 1 固定レンズ、第 1 可動レンズ、第 2 可動レンズ、第 2 固定レンズは黒染め加工品であり、前記第 1 連結面及び第 2 連結面は切削加工面であることを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡用撮影レンズユニット。

【請求項 4】

前記撮影レンズ収納穴には、前記第 1 固定レンズと前記第 2 固定レンズとの間で、前記レンズ移動枠が通過するスリットを光軸方向に有する筒状に形成され、表面が黒染め処理されている第 1 反射防止筒及び第 2 反射防止筒を有し、

30

前記第 1 反射防止筒は第 2 反射防止筒側の端部に絞り板を有し、前記第 1 レンズ移動枠のレンズ保持部を囲むように配置され、

前記第 2 反射防止筒は前記第 2 レンズ移動枠のレンズ保持部を囲むように配置されることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の内視鏡用撮影レンズユニット。

【請求項 5】

前記カム軸は、一端にワイヤ連結部を有し、該ワイヤ連結部を介して連結されるワイヤにより回転されることを特徴とする請求項 1 から 4 いずれか 1 項記載の内視鏡用撮影レンズユニット。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 いずれか 1 項記載の内視鏡用撮影レンズユニットと、

40

前記撮影レンズ収納穴に近いハウジング外周に外嵌されるプリズム保持具、

前記プリズム保持具に保持されるプリズム、

前記撮影レンズから入射する光を前記プリズムで反射させて受光する撮像素子、

前記撮像素子に接続される信号ケーブル、

前記信号ケーブルの保護チューブと前記プリズム保持具とを接続するケーブル補強板を含む撮像素子ユニットとを有することを特徴とする内視鏡用カメラモジュール。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は内視鏡用撮影レンズユニット及びカメラモジュールに関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

医療分野では、電子内視鏡を用いた診断や治療が数多く行われている。電子内視鏡は、挿入部の先端にカメラモジュールを備えており、患者の体内の像光を取り込みモニタなどに表示することができる。

【0003】

カメラモジュールとしては、撮影レンズの焦点距離を可変する機構を備え、通常観察及び拡大観察の間で焦点距離を切り換えることが可能なもの（例えば、特許文献1，2参照）がある。このようなカメラモジュールでは、撮影レンズユニットとカメラユニットが一体化されている。また、撮影レンズユニットは、撮影レンズの一部のレンズを光軸方向に移動させて焦点距離を変えるために駆動部を有する。

10

【0004】

駆動部は、特許文献1のようにカム軸の回転変位によりレンズ移動枠を光軸方向で変位させるカム軸駆動タイプや、特許文献2のように、形状記憶合金を有する駆動部を電気制御することにより、レンズ移動枠を光軸方向に変位させる直接駆動タイプがある。ただし、直接駆動タイプの場合には、カム軸タイプと異なり、移動対象のレンズが1個に限定されてしまう。これに対して、カム軸タイプはカム溝とこれに係合するレンズ移動枠を増やすことで、複数のレンズを同時に移動させることができるメリットがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0005】

【特許文献1】特開2002-58635号公報

【特許文献2】特開2009-294540号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

いずれの駆動方式を採用するにしても、外径寸法（縦×横×長さ）が例えば略7mm×4mm×15mm程度の微小なカメラモジュールを製造する場合には、各部品の寸法精度が問題となる。特に、カム軸タイプでは、レンズ移動枠が二つの筒心に沿ってハウジング内で撮影光軸方向に摺動するため、この摺動部分の寸法精度が問題になる。例えばレンズ移動枠とハウジングの摺動案内面との隙間が小さければ、その作動性が低下し動きが悪くなる。カム軸にトルクを伝達するモータが挿入部先端にあれば、トルクがカム軸に十分に伝わり、少し嵌合精度がきつく隙間が小さい場合でもそれほど問題にはならない。しかし、内視鏡用カメラモジュールでは、患者への負担を考慮した内視鏡挿入部の細径化の要請によって、カム軸を回転させるモータを挿入部先端に配置することは困難である。したがって、手元操作部にモータ等を配置しワイヤによりトルクをカム軸に伝達するものでは、十分なトルクをカム軸に伝達することができないため、レンズ移動枠と摺動案内面との間の隙間が小さいと、レンズ移動枠が移動不能となる問題がある。

30

【0007】

逆に、作動性を上げて動きやすくするために、レンズ移動枠と摺動案内面との隙間を大きくすると、可動レンズが作動中に揺れてしまい、ズーム作動中に画面が揺れてしまう像ブレが発生してしまう。ぶれが大きくなると、傾いた状態での移動となり、低トルクでの駆動が困難になり、最悪の場合にはレンズ移動枠が移動不能となる。

40

【0008】

また、カム軸方式では、撮影光軸と平行にカム軸を設け、このカム軸にレンズ移動枠に係合させる必要があり、カム軸と撮影光軸とに跨がるようにレンズ移動枠が配置される。そして、レンズ移動枠を移動自在に保持するハウジングは、レンズ移動枠とハウジング内面とが接触する摺動案内面の面積が大きくなり、この摺動案内面の加工精度を設計値範囲内に維持する必要がある。しかも、例えば4mmφと3.2mmφの2本の円柱体を横方向に並べて連結したような形状であって、その長さが15mm程度の微小なハウジングに

50

対し、撮影レンズ収納穴とカム軸収納穴を形成し、さらにその間をくり抜き加工し、例えば入口の開口高さが1 mmで開口幅が1.5 mm、奥行きが10 mm弱の摺動空間（移動穴）を形成する必要がある。この摺動空間の摺動案内面とレンズ移動枠の摺動面とは例えば幅（高さ）が1 mmで奥行きが10 mmの面積となり、その平坦度において $\pm 3 \mu\text{m}$ 程度の寸法精度が必要となる。

【0009】

近年は切削加工機の性能の向上によって、 $\pm 3 \mu\text{m}$ の寸法精度も実現可能な範囲内ではあるが、現実には熟練を要し、失敗品もできてしまうため、依然として製品歩留り率（完成合格品の数量／製作品の総量）が低下する原因となっている。加工が難しい原因の一つとして、摺動案内面が細く奥に長いことが挙げられる。摺動案内面が細く長いと、例えば

10

【0010】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、各部品の寸法精度を高精度に維持して、内視鏡用撮影レンズユニットの可動レンズを円滑に摺動させることができ、しかも製品歩留り率を向上させることもできる内視鏡用撮影レンズユニット及びカメラモジュールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明は、光軸方向に移動自在な可動レンズを有する撮影レンズと、前記可動レンズを保持し、前記光軸方向に移動させるレンズ移動枠と、前記撮影レンズの光軸に平行に設けられ、前記レンズ移動枠が係合するカム軸と、前記撮影レンズを収納する撮影レンズ収納穴、前記カム軸を収納するカム軸収納穴、これら収納穴を連結し前記レンズ移動枠が移動する移動穴を有するハウジングと、前記移動穴の開口側に形成され、前記撮影レンズ収納穴と前記カム軸収納穴とを連結する第1連結面と、前記第1連結面の奥で前記撮影レンズ収納穴と前記カム軸収納穴とを連結するように前記移動穴に形成され、前記第1連結面よりも面間距離が小さく形成され、前記レンズ移動枠を摺動案内する第2連結面とを備えることを特徴とする。

20

【0012】

なお、前記撮影レンズは、光軸方向に順に配置される第1固定レンズ、第1可動レンズ、第2可動レンズ、第2固定レンズを有し、前記レンズ移動枠は、第1可動レンズを保持する第1レンズ移動枠と、第2可動レンズを保持する第2レンズ移動枠とを個別に有し、前記カム軸は第1及び第2のカム溝を有し、前記第1カム溝に第1レンズ移動枠が係合し、前記第2カム溝に第2レンズ移動枠が係合し、前記第1可動レンズを前記第1連結面で摺動案内し、前記第2可動レンズを前記第2連結面で摺動案内することが好ましい。

30

【0013】

前記第1固定レンズ、第1可動レンズ、第2可動レンズ、第2固定レンズは黒染め加工品であり、前記第1連結面及び第2連結面は切削加工面であることが好ましい。前記撮影レンズ収納穴には、前記第1固定レンズと前記第2固定レンズとの間で、前記レンズ移動枠が通過するスリットを光軸方向に有する筒状に形成され、表面が黒染め処理されている第1反射防止筒及び第2反射防止筒を有し、前記第1反射防止筒は第2反射防止筒側の端部に絞り板を有し、前記第1レンズ移動枠のレンズ保持部を囲むように配置され、前記第2反射防止筒は前記第2レンズ移動枠のレンズ保持部を囲むように配置されることが好ましい。また、前記カム軸は、一端にワイヤ連結部を有し、該ワイヤ連結部を介して連結されるワイヤにより回転されることが好ましい。

40

【0014】

本発明の内視鏡用カメラモジュールは、上記の撮影レンズユニットと撮像素子ユニットとを備え、撮像素子ユニットは、前記撮影レンズ収納穴に近いハウジング外周に外嵌されるプリズム保持具、前記プリズム保持具に保持されるプリズム、前記撮影レンズから入射する光を前記プリズムで反射させて受光する撮像素子、前記撮像素子に接続される信号ケーブル、前記信号ケーブルの保護チューブと前記プリズム保持具とを接続するケーブル補

50

強板を含むことが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、ハウジングの移動穴に、第1連結面と、この第1連結面よりも面間距離が小さい第2連結面を形成したから、第1連結面と第2連結面とを個別に切削加工することができる。したがって、例えば略1.5mm角で深さが10mm程度の微小な穴を切削加工する場合に、従来のように連結面をエンドミルで一気に形成する必要がなくなり、2度に分けて切削加工することができ、その分だけ加工精度が出しやすくなる。したがって、精度よく各連結面を切削加工することができ、製品歩留り率を向上させることができる。しかも寸法精度を維持することができ、可動レンズをカム軸の回転により光軸方向に円滑に移動することができるようになる。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の撮影レンズユニットを分解して示す斜視図である。

【図2】ハウジングを正面から斜めに見た斜視図である。

【図3】撮影レンズユニットを分解して示す断面図である。

【図4】移動穴の第1及び第2連結面と、第1及び第2レンズ移動枠との摺動案内状態を示す図2におけるIV-IV線に沿う断面図である。

【図5】標準位置のカメラモジュールの要部断面図である。

【図6】拡大位置のカメラモジュールの要部断面図である。

20

【図7】本発明のカメラモジュールを分解して示す斜視図である。

【図8】カメラモジュールの全体の外観を示す斜視図である。

【図9】電子内視鏡システムの構成を示す斜視図である。

【図10】電子内視鏡の先端部を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図1～図3に示すように、本発明の撮影レンズユニット11は、ハウジング13と、これらハウジング13内に収納される撮影レンズ14、レンズ移動部15とを有する。

【0018】

撮影レンズ14は、第1固定レンズ21、第1可動レンズ22、第2可動レンズ23、第2固定レンズ24を光軸方向に順に配置して構成されている。各固定レンズ21、24、各可動レンズ22、23は、レンズ枠21a～24aと、これらレンズ枠21a～24aで保持される1枚または複数枚のレンズ本体21b～24bとから構成される。

30

【0019】

レンズ移動部15は、カム軸25と、このカム軸25上で摺動移動する第1レンズ移動枠26及び第2レンズ移動枠27とを有する。このレンズ移動部15は、可動レンズ22、23を光軸方向に移動させ、撮影レンズ14の焦点距離を変えて変倍撮影を可能にする。

【0020】

ハウジング13は、第1筒部30と第2筒部31とを筒心方向に直交する方向で並べて連結部32で連結して構成されている。図2に示すように、第2筒部31の外径は第1筒部30の外径より少し小さくされており正面から見て8の字形になっている。第1筒部30には撮影レンズ収納穴33が形成されて、この穴33に撮影レンズ14が収納される。第2筒部31にはレンズ移動部収納穴34が形成されて、レンズ移動部15が収納される。図3に示すように、レンズ移動部収納穴34内には、係止リング34aが突出して形成されている。

40

【0021】

図2及び図3に示すように、連結部32内には撮影レンズ収納穴33とレンズ移動部収納穴34を連結する移動穴35が形成されている。移動穴35は、開口側から順に、摺動案内面としての第1連結面51と、第2連結面52とを有する。図4に示すように、第1

50

連結面 5 1 は、第 1 レンズ移動枠 2 6 のアーム 2 6 b を両側から挟持して、第 1 レンズ移動枠 2 6 を摺動案内する。第 2 連結面 5 2 は、第 2 レンズ移動枠 2 7 のアーム 2 7 b を両側から挟持して、第 2 レンズ移動枠 2 7 を摺動案内する。第 2 連結面 5 2 の面間距離 $W 2$ は、第 1 連結面 5 1 の面間距離 $W 1$ よりも小さく形成される。

【 0 0 2 2 】

図 1 及び図 3 に示すように、カム軸 2 5 は外周面に 2 個のカム溝 2 5 a , 2 5 b を有し、後端に軸心に沿ってワイヤ連結穴 2 5 c、後端部外周面に係止フランジ 2 5 d を有する。図 5 に示すように、ワイヤ連結穴 2 5 c には回転駆動用のワイヤ 1 8 の先端が固定される。ワイヤ 1 8 は保護チューブ 1 9 に入れられて手元操作部 6 7 内のモータ 8 0 (図 9 参照) に連結されている。モータ 8 0 は手元操作部 6 7 のシーソースイッチ 7 9 の操作によって正転または逆転するように図示しないコントローラにより駆動制御される。

10

【 0 0 2 3 】

図 1 及び図 3 に示すように、カム軸 2 5 の先端には固定リング 2 9 が取り付けられている。この固定リング 2 9 により、図 5 に示すように、レンズ移動部収納穴 3 4 内でカム軸 2 5 が傾くことなく円滑に回転する。カム軸 2 5 の後端側の係止フランジ 2 5 d は、係止リング 3 4 a に係止し、カム軸 2 5 はワイヤ 1 8 の先端に固着されるため、レンズ移動部収納穴 3 4 からカム軸 2 5 が抜け出すことがない。

【 0 0 2 4 】

図 1 及び図 3 に示すように、第 1 レンズ移動枠 2 6 は、ガイド筒 2 6 a とレンズ枠 2 2 a とこれらを連結するアーム 2 6 b とを有し、これらが一体に形成されている。同様にして、第 2 レンズ移動枠 2 7 も、ガイド筒 2 7 a、レンズ枠 2 3 a、アーム 2 7 b を有し、一体に形成されている。第 1 レンズ移動枠 2 6 のガイド筒 2 6 a には第 1 係合ピン 2 8 a が取り付けられ、この第 1 係合ピン 2 8 a の先端は第 1 カム溝 2 5 a に入り込む。また、第 2 レンズ移動枠 2 7 のガイド筒 2 7 a には第 2 係合ピン 2 8 b が取り付けられ、この第 2 係合ピン 2 8 b は第 2 カム溝 2 5 b に入り込む。

20

【 0 0 2 5 】

カム軸 2 5 が正転または逆転すると、この回転変位によって各係合ピン 2 8 a , 2 8 b を介して、第 1 及び第 2 レンズ移動枠 2 6 , 2 7 がハウジング 1 3 内で光軸方向に移動する。

【 0 0 2 6 】

図 5 及び図 6 は撮影レンズの焦点距離の切り換えを説明するもので、図 5 は標準位置を示し、図 6 は拡大位置を示している。拡大位置では、第 1 レンズ移動枠 2 6 が標準位置よりも前側に移動し、第 2 レンズ移動枠 2 7 が標準位置よりも後ろ側に移動する。

30

【 0 0 2 7 】

図 4 に示すように、第 1 及び第 2 レンズ移動枠 2 6 , 2 7 がカム軸 2 5 の回転により光軸方向で円滑に移動するように、本実施形態では、第 1 及び第 2 レンズ移動枠 2 6 , 2 7 のアーム 2 6 b , 2 7 b の厚み $t 1$, $t 2$ と、移動穴 3 5 の各連結面同士の面間距離 $W 1$, $W 2$ の嵌合時の隙間 ($W 1 - t 1$) , ($W 2 - t 2$) が例えば $3 \pm 3 \mu m$ になるように、これら各部品を採寸して $3 \pm 3 \mu m$ の隙間内で組み合わさるもの同士を選択して、これらを組 (ペア) として使用する。

40

【 0 0 2 8 】

図 3 に示すように、撮影レンズ収納穴 3 3 は、ハウジング 1 3 の先端から後端に向かって順に、第 1 固定レンズ 2 1 及び第 1 可動レンズ 2 2 を収納する第 1 収納部 3 3 a、第 2 可動レンズ 2 3 を収納する第 2 収納部 3 3 b、第 2 固定レンズ 2 4 を収納する第 3 収納部 3 3 c が形成されている。第 2 収納部 3 3 b と第 3 収納部 3 3 c との間には、仕切りとなるリング突起 3 3 d が形成されている。第 2 収納部 3 3 b は第 1 収納部 3 3 a の内径よりも少し小さく形成されており、第 2 収納部 3 3 b と第 3 収納部 3 3 c とは同じ内径で形成されている。

【 0 0 2 9 】

前記第 2 収納部 3 3 b には、第 2 反射防止筒 3 7 が収納される。第 2 反射防止筒 3 7 は

50

筒状に形成されており、光軸方向にスリット 37a を有する。このスリット 37a に第 2 レンズ移動枠 27 のアーム 27b が入り、筒内には、第 2 レンズ移動枠 27 のレンズ枠 23a が入る。筒内径は、レンズ枠 23a の外径よりも僅かに大きく形成されており、レンズ枠 23a が筒部内を移動する際に、筒部内周面にレンズ枠 23a が接触することはない。

【0030】

第 1 収納部 33a には、第 1 反射防止筒 36 が収納される。第 1 反射防止筒 36 も、第 2 反射防止筒 37 と同様に形成されており、スリット 36a を有する。第 2 反射防止筒 37 と異なっている点は後端に絞り板 38 が一体形成されている点である。この第 1 反射防止筒 36 は、第 1 収納部 33a と第 2 収納部 33b との間の段差面 33e によって、その後端面が係止し、収納時に位置決めされる。第 1 反射防止筒 36 内では、第 1 レンズ移動枠 26 のレンズ枠 21a が移動する。

10

【0031】

図 4 に示すように、連結面が開口側から順に第 1 連結面 51、第 2 連結面 52 のように二つの面に段状に分断されるため、ハウジング 13 を切削加工して移動穴 35 を形成する際に、連結面を一気に形成する必要がなくなる。したがって、例えば第 1 連結面 51 を形成した後に第 2 連結面 52 を順に形成していくため、例えばフライス加工中のエンドミルの暴れが少なくなり、各連結面 51、52 の加工精度を上げることができる。また、これらの面間距離 ($W1 - t1$)、($W2 - t2$) を設計値の範囲に収めるように加工することができ、ハウジングの失敗品の発生が少なくなり、歩留り率が向上する。このため、各連結面 51、52 と、これら各連結面 51、52 で摺動案内される第 1 レンズ移動枠 26、第 2 レンズ移動枠 27 との組み合わせの数が、従来の一気に連結面を切削加工するものに比べて、増えるため組立後の撮影レンズユニット 11 の製品歩留り率を向上させることができる。

20

【0032】

また、各連結面 51、52 を段状に構成したため、第 2 連結面 52 の形成部分は第 1 連結面 51 の形成部分よりも肉厚に形成することができ、強度を上げることができる。したがって、強度の向上によっても加工性が改善され、歩留り率の低下を防ぐことができる。

【0033】

また、第 1 固定レンズ 21 のレンズ枠 21a、第 1 可動レンズ 22 のレンズ枠 22a を一体に有する第 1 レンズ移動枠 26 と、第 2 可動レンズ 23 のレンズ枠 23a を一体に有する第 2 レンズ移動枠 27 と、第 2 固定レンズ 24 のレンズ枠 24a、及びカム軸 25 が黒染め加工されて、その表面に黒色層 39 が形成されている。これらの部品は基本的には両端が開口した筒状であり、形状がそれほど複雑ではないことから、黒染め加工しても黒色層 39 はほぼ均一に形成されるので、切削加工時の寸法精度はほぼ維持される。黒染め加工は周知の方法のいずれを使用してもよく、例えば黒染め処理液を用いた化学処理にて黒色層 39 が形成される。なお、黒色層 39 は僅かな厚みの断面として現れるため、厚みを付けた図示は省略してある。

30

【0034】

これに対して、ハウジング 13 は、二つの筒部 30、31 を並べて連結し、しかも連結部 32 の内側に袋状の移動穴 35 が形成されている複雑な形状を呈し、外径寸法が $7\text{ mm} \times 4\text{ mm} \times 15\text{ mm}$ 程度の微小な部品である。したがって、黒染め加工すると、ハウジング 13 の内面、特に移動穴 35 の両側の第 1 及び第 2 連結面 51、52 は黒染め加工時の処理液などが円滑に循環することがないため、所望の厚さの黒色層 39 が形成されなかったり、形成されても僅かであったり、逆に厚く形成されたりして、その厚みが連結面 51、52 の全領域では不均一になってしまう。したがって、切削加工により寸法精度を出しても、この黒染め加工により寸法精度にバラツキが生じてしまう。この寸法精度のばらつきによって、加工精度が一定範囲内にあるもの同士を組み合わせで作成するペアの数が減ってしまい、製品歩留り率が低下する問題が発生する。

40

【0035】

50

このため、ハウジング 13 は黒染め加工することなく、切削加工面の状態で組み立てる。従来の場合には、ハウジング 13 の内面も黒染め加工していたため、第 1 及び第 2 レンズ移動枠 26, 27 と、これらを保持して摺動させる各連結面 51, 52 との間での寸法精度が出しにくい状態であったが、一方のハウジング 13 の各連結面 51, 52 (ハッチングを付した部分) は切削加工面の状態であり、他方のレンズ移動枠 26, 27 は黒染め処理がやりやすく、ほぼ均一に黒色層 39 が形成されて、両者の寸法精度が維持されるため、各連結面 51, 52 にて第 1 及び第 2 レンズ移動枠 26, 27 が円滑に摺動することができ、ワイヤ 18 の接続によるカム軸 25 の回転駆動のように低トルクでの回転付与であっても、各レンズ移動枠 26, 27 を確実に光軸方向に移動させることができる。しかも、黒染め加工はハウジング 13 自体には行うことがないので、その分、ハウジング 13 の加工精度が維持されるため、合格範囲内のペアを増加させることができ、製品歩留り率が向上する。また、ワイヤによる回転伝達によっても円滑なレンズ移動が行える。

10

【0036】

なお、ハウジング 13 を黒染め加工することなく、その摺動案内面としての連結面 51, 52 を切削加工面として、仕上がり寸法の精度を維持するようにしたが、これに代えて、ハウジング 13 も黒染め加工してもよい。この場合には、例えば移動穴 35 に嵌合する例えばゴム製のマスキング部材 (図示省略) を配置し、各連結面 51, 52 に黒染め加工液が接触することがないようにして、各連結面 51, 52 の加工精度を維持する。なお、移動穴 35 のマスキング方法は各連結面 51, 52 をマスキングすることができるものであればよく、他の方法でマスキングしたものであってもよい。この場合には、ハウジング 13 にも黒色層が形成されるため、反射防止筒 36, 37 が不要になり、その分だけ構成が簡単になる他に、組み立ても容易になる。

20

【0037】

また、ハウジング 13 の各連結面 51, 52 をマスキングして黒染め加工をする代わりに、マスキングをすることなくハウジング 13 をそのまま黒染め加工し、この後に寸法精度が必要な各連結面 51, 52 を再度切削加工してもよい。この場合には、再切削の工程が増えるものの、切削で仕上げることができるため、精度良く仕上がり、上記同様にして製品歩留り率が向上する他に、可動レンズ 22, 23 を低トルクにて確実に移動させることができる。

【0038】

図 3 に示すように、第 2 筒部 31 はカム軸 25 を収納する関係で第 1 筒部 30 よりも長く形成されている。そして、互いの先端は揃えてあり、後端は、第 1 筒部 30 の後端よりも第 2 筒部 31 の後端が後方に突出した段違いに形成されている。この二つの筒部 30, 31 による後端の段違い部分によって、第 1 筒部 30 の後端側にはスペースが生じる。このスペースを利用して、図 7 に示すように、撮影レンズユニット 11 には CCD ユニット (撮像素子ユニット) 12 が取り付けられ、カメラモジュール 10 が構成される。

30

【0039】

このため、ハウジング 13 の第 1 筒部 30 の外周面の後半分 30a は、外周面の前半分 30b よりも外径を僅かに小さく形成してあり、前半分 30b と後半分 30a との間に段差面 30c が形成される。この外周面の後半分 30a には、CCD ユニット 12 のプリズム保持具 40 の取付筒部 40a が外嵌して取り付けられる。このように、第 1 筒部 30 の後端側のスペースにプリズム 41 を配置することにより、全体として、カメラモジュール 10 をコンパクトに構成することができる。

40

【0040】

CCD ユニット 12 は、プリズム保持具 40、プリズム 41、CCD (CCD 型イメージセンサ) 42、回路基板 43、伝送ケーブル 44、ケーブル連結具 45、及び配線類を封止する封止剤 (図示省略) を有する。なお、ハウジング 13 に形成される穴 48 は、反射防止筒 36, 37 や第 2 固定レンズ 24 を撮影レンズ収納穴 33 内に固定するときの、接着剤注入やネジ挿入のためのものであり、必要に応じて設けられる。

【0041】

50

プリズム保持具 40 は、取付筒部 40 a とプリズム取付枠 40 b とを有する。図 5 に示すように、プリズム 41 は、直角に交差する入射面 41 a , 出射面 41 b と、斜面からなる反射面 41 c と、両側面 41 d との 5 面を有する直角プリズムから構成されている。プリズム取付枠 40 b は撮影レンズ 14 からの入射光が通る開口部 40 c を有し、後端面には第 1 及び第 2 のプリズム取付位置規制片 40 d , 40 e (図 5 , 図 8 参照) を有する。図 8 に示すように、第 1 位置規制片 40 d はプリズム 41 の側面 41 d に当接し、第 2 位置規制片 40 e は、入射面 41 a と出射面 41 b とが直交する稜線 41 f に当接する。これら二つの位置規制片 40 d , 40 e にプリズム 41 の側面 41 d と稜線 41 f とが接触することにより、プリズム 41 をプリズム取付枠 40 b に位置決めすることができる。

【 0042 】

プリズム 41 の出射面 41 b には CCD 42 が、プリズム 41 の斜面には CCD 42 を駆動するための回路基板 43 が接着剤にて取り付けられる。CCD 42 及び回路基板 43 は結線やフレキシブル配線回路基板などが接続されている。回路基板 43 には、伝送ケーブル 44 の結線が接続される。伝送ケーブル 44 は信号線をシールド線で覆って形成されており、シールド線は被覆コードで覆われている。なお、回路基板 43 は分割して適宜位置に配置してよい。

【 0043 】

伝送ケーブル 44 の被覆コードにはケーブル連結具 45 の一端が接着剤により固着される。また、ケーブル連結具 45 の他端は係止爪 45 a が折曲形成されており、この係止爪 45 a は、第 2 位置規制片 40 e に形成される係止穴 47 に係止する。ケーブル連結具 45 や CCD 42 及び回路基板 43 に覆われた結線などを保護するために、これらの隙間には必要に応じて、封止剤 (図示省略) が注入されて固化される。ケーブル連結具 45 は板状の他に棒状のものであってもよい。

【 0044 】

上記のように構成されるカメラモジュール 10 は、図 9 に示すように、電子内視鏡 60 の先端部 66 a に取り付けられる。電子内視鏡システム 59 は、電子内視鏡 60 、プロセッサ装置 61 、光源装置 62 を有する。電子内視鏡 60 は、患者の体腔内に挿入される可撓性の挿入部 66 と、挿入部 66 の基端部分に連設された手元操作部 67 と、プロセッサ装置 61 および光源装置 62 に接続されるコネクタ 69 a と、手元操作部 67 、コネクタ 69 a 間を繋ぐユニバーサルコード 69 とを有する。

【 0045 】

挿入部 66 は、先端から順に、先端部 66 a 、湾曲部 66 b 、及び軟性部 66 c となっている。先端部 66 a は、硬質樹脂製の先端部本体に、軟質樹脂製の先端キャップを被せ、先端部本体とこれに続く湾曲部 66 b の金属製先端筒をチューブにより被覆して構成される。湾曲部 66 b は各節輪がピン結合されたユニットを有し、全体が湾曲する。湾曲部 66 b は、手元操作部 67 のアングルノブ 70 の回転操作により、上下左右方向に任意角度で湾曲する。これにより、先端部 66 a を体腔内の所望の方向に向けて、体腔内の観察部位をカメラモジュール 10 で撮像することができる。軟性部 66 c は、手元操作部 67 と湾曲部 66 b との間を細径で長尺状に繋ぐ部分であり、可撓性を有している。

【 0046 】

図 10 に示すように、先端部 66 a の先端面には、鉗子出口 72 の他に、観察窓 73 、照明窓 74 a , 74 b 、及び送気・送水ノズル 75 が設けられる。また、必要に応じて、ウォータジェット噴き出し口やその他のノズルなどが設けられる。

【 0047 】

手元操作部 67 は、アングルノブ 70 、送気・送水ボタン 76 、吸引ボタン 77 、リリースボタン 78 、ズーム操作用のシーソースイッチ 79 などの各種操作部材を備えている。アングルノブ 70 は、回転操作によって挿入部 66 の先端部 66 a を上下左右方向に湾曲させる。送気・送水ボタン 76 は、押圧操作によって送気・送水ノズル 75 からエアまたは水を噴出させる。吸引ボタン 77 は、押圧操作によって、体内の液体や組織等の被吸引物を鉗子出口 72 から吸引する。リリースボタン 78 は、押圧操作によってカメラモ

10

20

30

40

50

ジュール 10 により観察画像を静止画記録する。シーソースイッチ 79 は、モータ 80 を正転または逆転させて、この回転をワイヤ 18 を介してカム軸 25 に伝達し、撮影レンズ 14 を標準及び拡大撮影に切り換える。

【0048】

プロセッサ装置 61 は、光源装置 62 と電氣的に接続され、電子内視鏡システム 59 の動作を統括的に制御する。プロセッサ装置 61 は、ユニバーサルコード 69 や挿入部 66 内に挿通された伝送ケーブル 44 を介して電子内視鏡 60 に給電を行い、先端部 66a のカメラモジュール 10 の駆動を制御する。また、プロセッサ装置 61 は、伝送ケーブル 44 を介してカメラモジュール 10 からの信号を受信し、各種処理を施して画像データを生成する。プロセッサ装置 61 にはモニタ 81 が接続されている。モニタ 81 は、プロセッサ装置 61 からの画像データに基づき観察画像を表示する。

10

【0049】

なお、上記実施形態では、撮影レンズユニット 11 として、可動レンズ 22, 23 を 2 個用いる例で説明したが、可動レンズは 1 個以上であればよい。この場合には、前記第 2 連結面にてレンズ移動枠を摺動案内する。また、変倍処理の他に合焦制御でレンズ枠を移動するものに本発明を適用してもよい。また、カム軸 25 をワイヤ 18 によって回転駆動するもので説明したが、挿入部先端にモータを収納しても良いタイプの場合には、ワイヤ駆動に代えてモータにより直接駆動してもよい。また、撮像素子として CCD を用いる例で説明をしたが、撮像素子として、CMOS イメージセンサを用いてもよい。また、上記実施形態では、本発明を医療用の内視鏡に適用する例で説明をしたが、本発明を工業用の内視鏡に適用してもよい。

20

【符号の説明】

【0050】

- 10 カメラモジュール
- 11 撮影レンズユニット
- 12 CCD ユニット
- 13 ハウジング
- 14 撮影レンズ
- 15 レンズ移動部
- 21 第 1 固定レンズ
- 22 第 1 可動レンズ
- 23 第 2 可動レンズ
- 24 第 2 固定レンズ
- 25 カム軸
- 26 第 1 レンズ移動枠
- 27 第 2 レンズ移動枠
- 28a, 28b 係合ピン
- 30, 31 筒部
- 32 連結部
- 35 移動穴
- 37, 38 反射防止筒
- 39 黒色層
- 40 プリズム保持具
- 41 プリズム
- 42 CCD (CCD 型イメージセンサ)
- 44 伝送ケーブル
- 45 ケーブル連結具
- 51 第 1 連結面
- 52 第 2 連結面
- 59 電子内視鏡システム

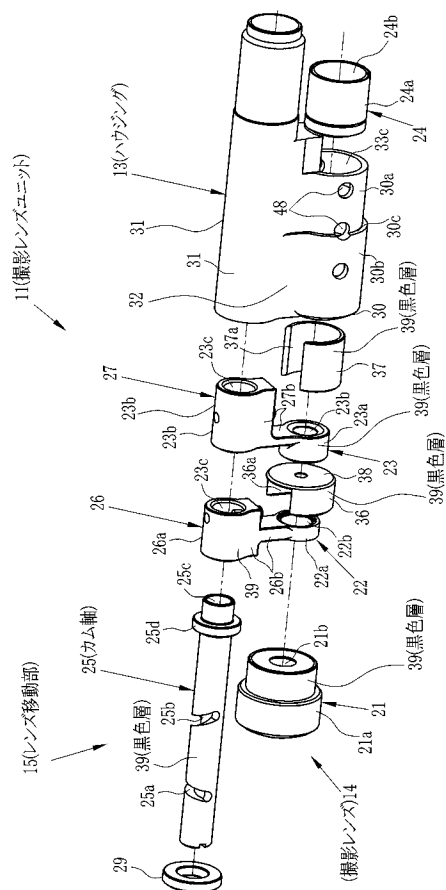
30

40

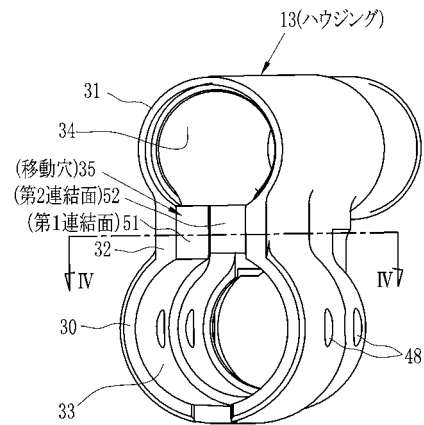
50

- 6 0 内視鏡
- 6 6 挿入部
- 6 7 手元操作部

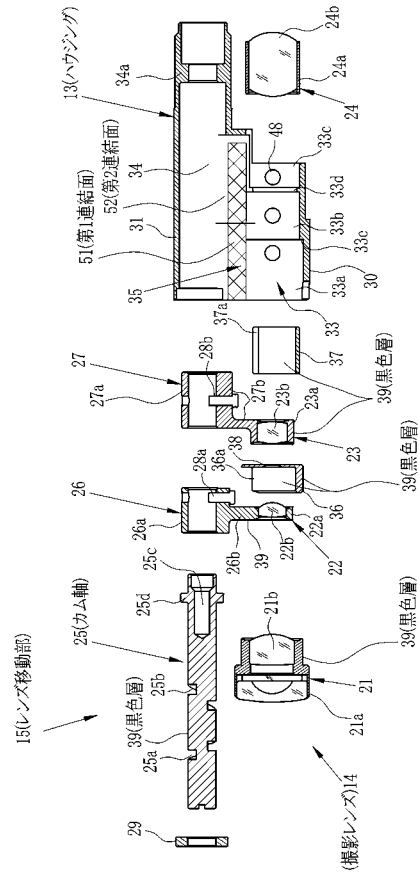
【図 1】



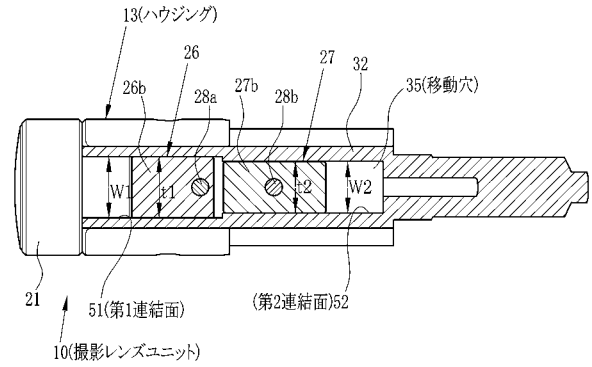
【図 2】



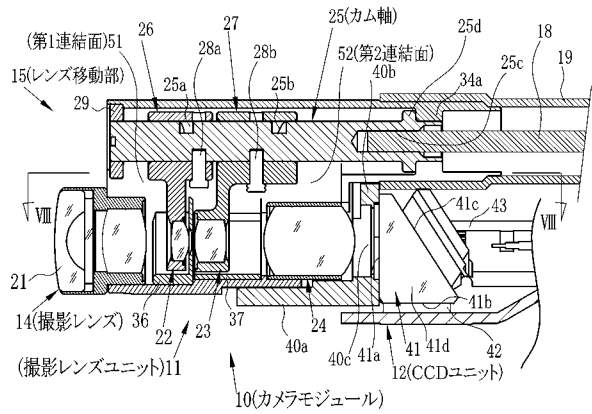
【図 3】



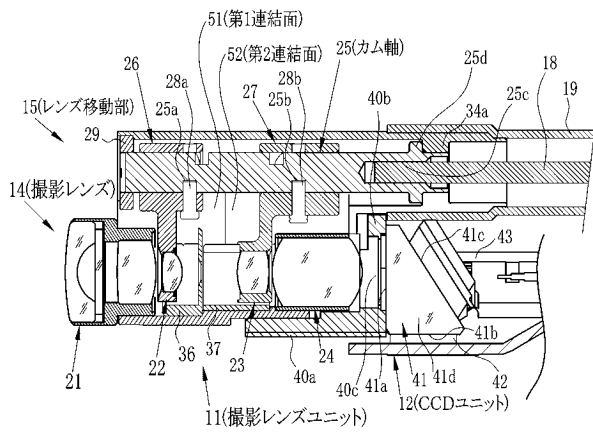
【図 4】



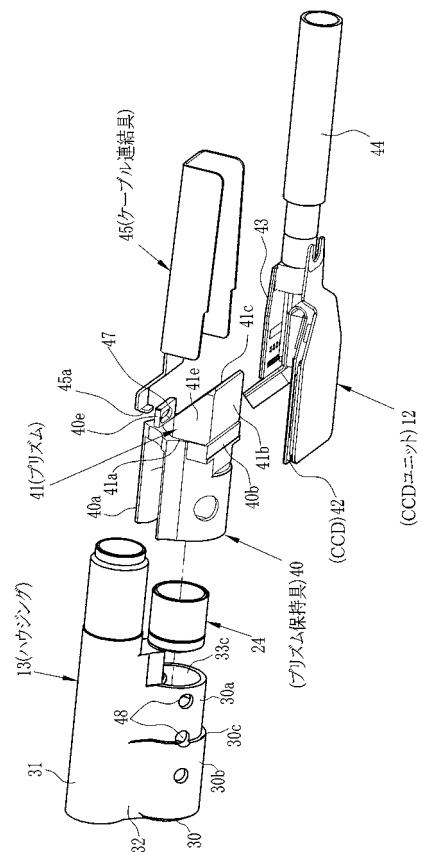
【図 5】



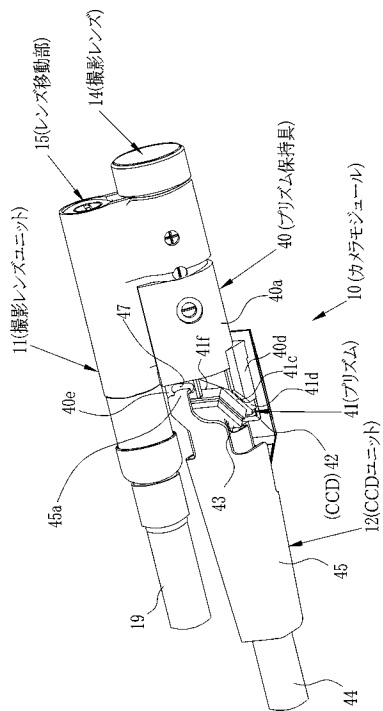
【図 6】



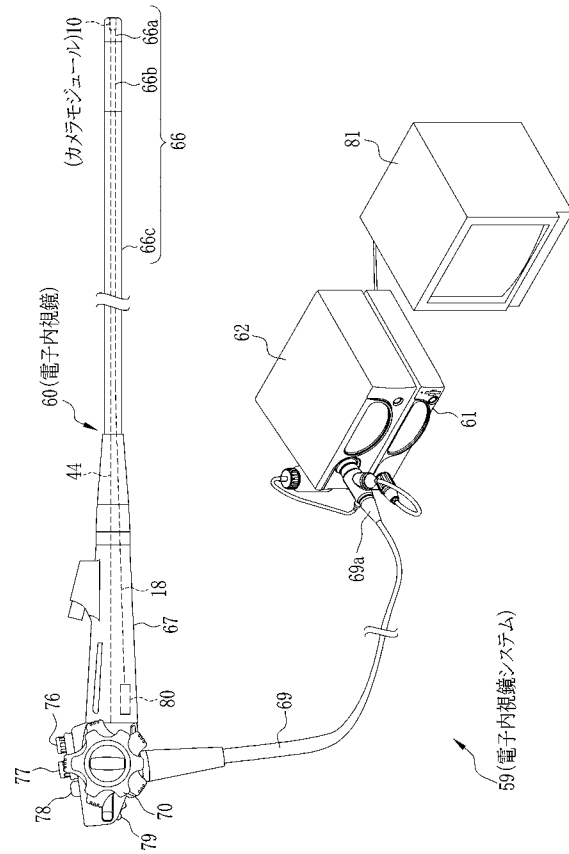
【図 7】



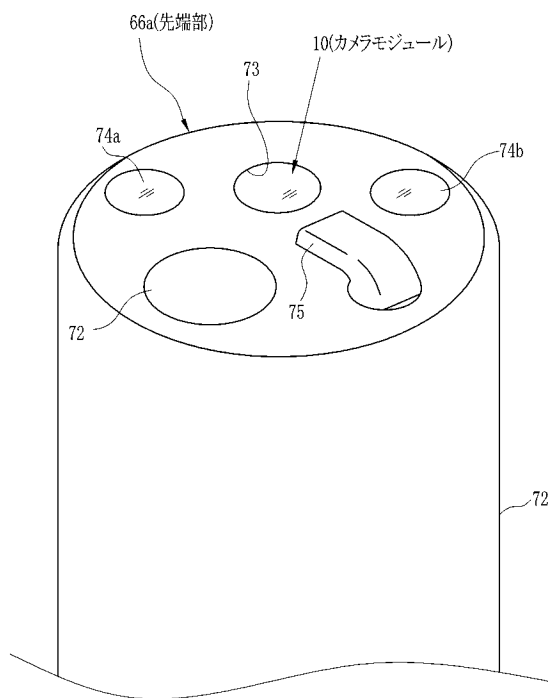
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

F I

A 6 1 B 1/04 3 7 2

テーマコード (参考)

Figure 1 is a series of cross-sectional diagrams (A-E) illustrating the assembly of a multi-layered electronic component. The diagrams show the sequential addition of layers and components to a substrate 10. (A) shows a substrate 10 with a conductive layer 11 and a dielectric layer 12. (B) shows the addition of a conductive layer 13. (C) shows the addition of a conductive layer 14. (D) shows the addition of a conductive layer 15. (E) shows the final assembly with a conductive layer 16 and a conductive layer 17. Various layers and components are labeled with numbers 10 through 17.