(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5147887号
(P5147887)

(45)発行日　平成25年2月20日(2013.2.20)　(24)登録日　平成24年12月7日(2012.12.7)

(51)Int.Cl.　　F I
A61B 1/04 (2006.01)　　A61B 1/04 370
G02B 23/24 (2006.01)　　G02B 23/24 B

請求項の数 6　(全 22 頁)

(21)出願番号　特願2010-85258(P2010-85258)
(22)出願日　平成22年4月1日(2010.4.1)
(65)公開番号　特開2010-253267(P2010-253267A)
(43)公開日　平成22年11月11日(2010.11.11)
審査請求日　平成23年6月8日(2011.6.8)
(31)優先権主張番号　特願2009-90413(P2009-90413)
(32)優先日　平成21年4月2日(2009.4.2)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　304050923
オリンパスメディカルシステムズ株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(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　100109830
弁理士　福原　淑弘
(74)代理人　100075672
弁理士　峰　隆司
(74)代理人　100095441
弁理士　白根　俊郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内視鏡用撮像装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
光学素子を収納した金属製の気密ケースと、
前記気密ケースの外周面の少なくとも一部に被覆される樹脂製の外装部材と、
光軸方向について一端側から前記外装部材を押圧する第１の固定手段と、
光軸方向について他端側から前記外装部材を押圧し、前記外装部材を前記第１の固定手段との間で押しつけられる状態に前記外装部材を固定する第２の固定手段と、
を具備し、
前記外装部材は、
前記第１の固定手段及び／又は前記第２の固定手段により押圧される外装部材被押圧部と、
前記第１の固定手段及び／又は前記第２の固定手段と光軸方向について接触しない状態で配置される固定手段非接触部と、
を光軸方向について一端部又は他端部の少なくともいずれか一方に備え、
さらに前記第１の固定手段及び／又は前記第２の固定手段と前記用外装部材の前記外装部材被押圧部との間に配置される弾性部材を具備することを特徴とする内視鏡用撮像装置。
【請求項２】
前記第１の固定手段は、光軸方向について前記気密ケースの一端部に固定され、
前記第２の固定手段は、光軸方向について前記気密ケースの他端部に固定されているこ

とを特徴とする請求項１に記載の内視鏡用撮像装置。
【請求項３】
光学素子を収納した金属製の気密ケースと、
前記気密ケースの外周面の少なくとも一部に被覆される樹脂製の外装部材と、
先端側から前記外装部材を押圧する先端側固定手段と、
基端側から前記外装部材を押圧し、前記外装部材を前記先端側固定手段との間で押しつけられる状態に前記外装部材を固定する基端側固定手段と、
を具備し、
前記外装部材は、
前記先端側固定手段及び／又は前記基端側固定手段により押圧される外装部材被押圧部と、
前記先端側固定手段及び／又は前記基端側固定手段と光軸方向について接触しない状態で配置される固定手段非接触部と、
を先端部又は基端部の少なくともいずれか一方に備え、
さらに前記先端側固定手段及び／又は前記基端側固定手段と前記外装部材の前記外装部材被押圧部との間に配置される弾性部材を具備することを特徴とする内視鏡用撮像装置。
【請求項４】
前記先端側固定手段は、前記気密ケースの先端部に固定され、
前記基端側固定手段は、前記気密ケースの基端部に固定されていることを特徴とする請求項３に記載の内視鏡用撮像装置。
【請求項５】
前記外装部材は、先端側の第１の外装部材と、基端側の第２の外装部材とを備え、
さらに前記第１の外装部材と前記第２の外装部材との間に配置され、前記外装部材の内部を水密にシールする防水パッキンを具備することを特徴とする請求項３に記載の内視鏡用撮像装置。
【請求項６】
前記弾性部材は前記防水パッキンに比べ硬度が高いことを特徴とする請求項５に記載の内視鏡用撮像装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、内視鏡の被写体を撮像する内視鏡用撮像装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
内視鏡の基端部にカメラヘッドが着脱可能に連結され、内視鏡の観察像をカメラヘッド内のＣＣＤ等の撮像素子で撮像する内視鏡用撮像装置がある。この内視鏡用撮像装置のカメラヘッドでは撮像素子を収納するための金属製の気密ケースと、気密ケースの外周を覆う樹脂製の外装部材と、を有する。外装部材と気密ケースとの間にはシール部が装着され、カメラヘッド内がシール部で防水される。
【０００３】
従来の内視鏡用撮像装置では、シール部は、製品の径方向に締め代を設け、締め付ける構成が多い。しかし、シール部分の断面形状が四角形状の製品の内視鏡用撮像装置では、径方向には、安定してシールすることは難しい。このような場合シール部は、長手軸方向に防水パッキンで締め付ける構成とすることが多い。
【０００４】
特許文献１の内視鏡用撮像装置のカメラヘッドでは、外装部材は、気密ケースの外側を覆うケース用外装部材と、ケース用外装部材の基端側に設けられる樹脂製の配線用外装部材と、を有する。ケース用外装部材及び配線用外装部材はそれぞれ金属製の気密ケースの先端側、基端側に固定され、ケース用外装部材と配線用外装部材との当接部分が防水パッキンで長手軸方向に締め付けられる構成となっている。これにより、カメラヘッド内が防

水されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００４－１４７９８１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
金属製の気密ケースと樹脂製の外装部材との熱膨張係数が異なる。このため、内視鏡用撮像装置のオートクレーブ滅菌（高温高圧蒸気滅菌）時の１４０℃程度の環境下では、気密ケースに比べ外装部材が大きく熱膨張する。上記特許文献１の内視鏡用撮像装置では、気密ケースと外装部材との熱膨張差により、内視鏡撮像装置の各部に熱応力が生じ、外装部材に過大なストレスがかかり、クラック等が生じる可能性がある。
【０００７】
本発明は上記課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、オートクレーブ処理を行う場合でも気密ケースと外装部材との熱膨張差によって発生する熱応力を逃がすことが可能な内視鏡用撮像装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記目的を達成するため、本発明の内視鏡用撮像装置は、光学素子を収納した金属製の気密ケースと、前記気密ケースの外周面の少なくとも一部に被覆される樹脂製の外装部材と、光軸方向について一端側から前記外装部材を押圧する第１の固定手段と、光軸方向について他端側から前記外装部材を押圧し、前記外装部材を前記第１の固定手段との間で押しつけられる状態に前記外装部材を固定する第２の固定手段と、を具備し、前記外装部材は、前記第１の固定手段及び／又は前記第２の固定手段により押圧される外装部材被押圧部と、前記第１の固定手段及び／又は前記第２の固定手段と光軸方向について接触しない状態で配置される固定手段非接触部と、を光軸方向について一端部又は他端部の少なくともいずれか一方に備え、さらに前記第１の固定手段及び／又は前記第２の固定手段と前記用外装部材の前記外装部材被押圧部との間に配置される弾性部材を具備することを特徴とする。この内視鏡用撮像装置では、前記第１の固定手段は、光軸方向について前記気密ケースの一端部に固定され、前記第２の固定手段は、光軸方向について前記気密ケースの他端部に固定されてもよい。
【０００９】
また、本発明の内視鏡用撮像装置は、光学素子を収納した金属製の気密ケースと、前記気密ケースの外周面の少なくとも一部に被覆される樹脂製の外装部材と、先端側から前記外装部材を押圧する先端側固定手段と、基端側から前記外装部材を押圧し、前記外装部材を前記先端側固定手段との間で押しつけられる状態に前記外装部材を固定する基端側固定手段と、を具備し、前記外装部材は、前記先端側固定手段及び／又は前記基端側固定手段により押圧される外装部材被押圧部と、前記先端側固定手段及び／又は前記基端側固定手段と光軸方向について接触しない状態で配置される固定手段非接触部と、を先端部又は基端部の少なくともいずれか一方に備え、さらに前記先端側固定手段及び／又は前記基端側固定手段と前記外装部材の前記外装部材被押圧部との間に配置される弾性部材を具備することを特徴とする。この内視鏡用撮像装置では、前記先端側固定手段は、前記気密ケースの先端部に固定され、前記基端側固定手段は、前記気密ケースの基端部に固定されてもよい。
【００１０】
そして、これらの内視鏡用撮像装置では、外装部材は、第１の固定手段と第２の固定手段との間に押しつけられる状態で、気密ケースに取り付けられている。オートクレーブ滅菌時には、外装部材が固定される第１の固定手段と第２の固定手段との間で、樹脂製の外装部材の方が、金属製の気密ケースより大きく膨張する。この際、光軸方向について外装

部材の一端部又は他端部の少なくともいずれか一方に設けられる固定手段非接触部は、光軸方向について固定手段と接触しない状態で配置されるため、光軸方向に膨張可能となっている。これにより、固定手段と外装部材の固定手段非接触部との間で、気密ケースと外装部材との熱膨張差により熱応力が発生することを防止することができる。また、外装部材被押圧部と固定手段との間では、弾性部材が収縮することにより、気密ケースと外装部材との熱膨張差により発生する熱応力を逃がすことができる。

【００１１】

また、内視鏡用撮像装置では、前記外装部材は、先端側の第１の外装部材と、基端側の第２の外装部材とを備え、さらに前記第１の外装部材と前記第２の外装部材との間に配置され、前記外装部材の内部を水密にシールする防水パッキンを具備してもよい。

さらに、内視鏡用撮像装置では、前記弾性部材は前記防水パッキンに比べ硬度が高いことが好ましい。これにより、製品組立て時に、防水パッキンが弾性部材より先に収縮し、第１の外装部材と第２の外装部材との間を確実に防水することができる。

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、オートクレーブ処理を行う場合でも気密ケースと外装部材との熱膨張差によって発生する熱応力を逃がすことが可能な内視鏡用撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る内視鏡システムの概略図。

【図２】第１の実施形態に係るカメラヘッドの斜視図。

【図３】第１の実施形態に係るカメラヘッドの断面図。

【図４】第１の実施形態に係るカメラヘッドのケース用外装部材及びコネクタ用外装部材の取付け状態を示す断面図。

【図５】第１の実施形態に係るカメラヘッドの気密ケースを示す斜視図。

【図６】第１の実施形態に係るカメラヘッドの気密ケースの基端側ケースとハーメチックコネクタとの接合状態を示す断面図。

【図７】第１の実施形態に係るカメラヘッドの気密ケースの中間フレームを示す斜視図。

【図８】第１の実施形態に係るカメラヘッドの気密ケースの先端側ケースと中間フレームとの連結状態を示す断面図。

【図９】第１の実施形態に係るカメラヘッドの第１のケース用外装部材の取り付け状態を示す断面図。

【図１０】本発明の第２の実施形態に係るカメラヘッドの断面図。

【図１１】第２の実施形態に係るカメラヘッドの基端部を示す断面図。

【図１２】第２の実施形態に係るカメラヘッドのスペーサリングを示す斜視図。

【図１３】第２の実施形態に係るカメラヘッドのレンズユニット及びレンズユニットの駆動機構を示す概略図。

【図１４】第１の変形例に係るカメラヘッドの内視鏡取付け部を示す斜視図。

【図１５】第１の変形例に係るカメラヘッドの内視鏡取付け部の取付け部本体を示す斜視図。

【図１６】第１の変形例に係るカメラヘッドと内視鏡スコープの連結部分を示す断面図。

【図１７】第２の変形例に係るカメラヘッドの内視鏡取付け部を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

（第１の実施形態）

本発明の第１の実施形態について図１乃至図９を参照して説明する。

図１は、本実施形態の内視鏡システム１の全体構成を示す図である。図１に示すように、内視鏡システム１は、硬性鏡である内視鏡スコープ２と、内視鏡用撮像装置であるカメラヘッド３と、光源装置５と、ライトガイド６と、電気信号ケーブル８と、コネクタ９と

、プロセッサ装置１０と、モニタ１１と、を有する。

【００１５】

内視鏡スコープ２は患者の体腔内に挿入される細長い挿入部１４を有する。挿入部１４の基端側には、保持部１５が配設されている。保持部１５の基端側には、絶縁性のスコープアイピース１６が配設されている。スコープアイピース１６を設けることで、内視鏡スコープ２とカメラヘッド３との間が絶縁される。スコープアイピース１６の外周面には、先端側に向かって径が小さくなるテーパ部１６Ａが設けられ、テーパ部１６Ａによりカメラヘッド３との連結部が構成されている。

【００１６】

内視鏡スコープ２の保持部１５には、ライトガイドコネクタ１５Ａが設けられている。ライトガイドコネクタ１５Ａには、ライトガイド６の先端部が接続されている。ライトガイド６の基端部には光源装置５が接続されている。光源装置５からの照明光は、ライトガイド６を介して内視鏡スコープ２へ供給される。そして、挿入部１４の先端から出射され、体腔内の被写体を照射する。

【００１７】

カメラヘッド３は、スコープアイピース１６に着脱可能に連結される。また、カメラヘッド３は、電気信号ケーブル８及びコネクタ９を介してプロセッサ装置１０に接続されている。プロセッサ装置１０には、映像信号処理回路（図示しない）が内蔵されていて、カメラヘッド３からの被写体の撮像信号を処理して、映像信号として出力される。プロセッサ装置１０には、モニタ１１が接続されている。モニタ１１は、プロセッサ装置１０からの映像信号に基づいて画面上に被写体の内視鏡像を表示する。

【００１８】

図２はカメラヘッド３の外観を示す図であり、図３はカメラヘッド３の内部構成を示す図である。図２及び図３に示すように、カメラヘッド３は、本体部２０と、本体部２０の先端側に設けられ、内視鏡スコープ２との接続に使用されるアイピース取付け部３０とを有する。

【００１９】

アイピース取付け部３０は、本体部２０に固定される固定部材３１と、固定部材３１に対してカメラヘッド３の軸方向に垂直な方向にスライド可能なスライド部材３２とを有する。固定部材３１には、左右両側に先端側に向けて突出した爪部３３が取り付けられている。スライド部材３２には、爪部３３と対応する位置にスライド孔３４が設けられている。スライド孔３４が爪部３３と係合した状態で、スライド部材３２は固定部材３１に対してカメラヘッド３の軸方向に垂直な方向にスライド可能となっている。このような構造とすることにより、スライド部材３２をテーパ部１６Ａに押し当てた状態で、スコープアイピース１６がアイピース取付け部３０に連結される。

【００２０】

カメラヘッド３の本体部２０は、光学部品等を収納する金属製の気密ケース４０と、気密ケース４０の基端側に連結されるケーブルコネクタ２１と、気密ケース４０の外周面に被覆される樹脂製のケース用外装部材６０と、ケーブルコネクタ２１の外周面に被覆される樹脂製のコネクタ用外装部材２２とを有する。ケーブルコネクタ２１の基端側には、電気信号ケーブル８が連結されている。電気信号ケーブル８の内部には、複数の電気コード２３が収納され、電気コード２３はケーブルコネクタ２１の内部まで延設されている。それぞれの電気コード２３は、ケーブルコネクタ２１の内部に設けられる基板２５に接続されている。電気信号ケーブル８の外周面には、電気信号ケーブル８の急な屈曲を防止するための折れ止め２４が固定されている。

【００２１】

図４は、本体部２０の連結状態を示す図であり、図５は気密ケース４０の外観を示す図である。図４及び図５に示すように、気密ケース４０は、先端側に配設される矩形状の先端側ケース４１と、基端側に配設される矩形状の基端側ケース４２と、先端側ケース４１と基端側ケース４２との間に設けられる矩形枠状の中間フレーム４３とを有する。先端側

ケース４１と中間フレーム４３との間、及び、基端側ケース４２と中間フレーム４３との間は気密に固定される構造となっている。

【００２２】

基端側ケース４２は、基端側ケース本体４４と、基端側ケース本体４４の基端面４４Ａから基端側に向けて突設される円筒部４５とを有する。円筒部４５の基端側には、ハーメチックコネクタ５０が気密状態で固定されている。図６は、ハーメチックコネクタ５０の固定部の構成を示す図である。図４及び図６に示すように、ハーメチックコネクタ５０は、一端が閉じた円筒形状に形成されるステンレス製のシェル５１を有する。シェル５１は、円筒部４５の開口面を閉塞する底壁部５１Ａと、底壁部５１Ａから基端側に向けて突設される円筒部５１Ｂとを有する。シェル５１の底壁部５１Ａには、導電性を有する複数の導電ピン５２が底壁部５１Ａの両側に貫通する状態で突設されている。導電ピン５２は、ガラス等の不導体を介して底壁部５１Ａに気密に接合されている。これにより、気密ケース４０の内側に設けられる基板５３と、気密ケース４０の外側の電気コード２３が接続される基板２５とが、電気的に接続される（図３参照）。

【００２３】

シェル５１に導電ピン５２を接合する工程は、ガラスを焼き固める必要があるため、高温での熱処理により行われる。一般に、高温で熱処理されることにより、シェル５１の表面の特性が変性してしまい、基端側ケース４２との溶接性が低下する。そこで、図６中に二点鎖線で示すように、本実施形態ではシェル５１の円筒部５１Ｂの厚さを実際の寸法よりｄ０だけ厚く設けた状態で、熱処理が行われる。そして、熱処理によって特性が変性した表層部５４を切削により削り落とす。その後、基端側ケース４２の円筒部４５とシェル５１との接合部をレーザー溶接して溶接部５５を形成する。以上の工程により、ハーメチックコネクタ５０が基端側ケース４２に溶接される。

【００２４】

図４及び図５に示すように、気密ケース４０の先端側ケース４１は、最も基端側の先端側ケース本体４６と、先端側ケース本体４６の先端面４６Ａから先端側に突設される３段の円筒部４７、４８、４９（基端側から順に第１の円筒部４７、第２の円筒部４８、第３の円筒部４９とする。）とを有する。第１の円筒部４７は、第２の円筒部４８よりも大径となっている。第２の円筒部４８は、第３の円筒部４９よりも大径となっている。第３の円筒部４９の先端側の開口面には、カバーガラス５６が気密に固定されている。カバーガラス５６は透光性を有する部材により形成されている。第１の円筒部４７と第２の円筒部４８との間、及び、第２の円筒部４８と第３の円筒部４９との間には、それぞれカメラヘッド３の光軸方向に対して垂直な第１の段壁部４７Ａ及び第２の段壁部４８Ａが設けられている。

【００２５】

図７は中間フレーム４３の構成を示す図あり、図８は気密ケース４０の組付け状態を示す図である。図７及び図８に示すように、中間フレーム４３の先端面には内蔵物を保持する保持部材である略矩形枠状のベース板７１が取り付けられている。ベース板７１の先端面には、鏡筒７２の基端部が４箇所で固定ねじ７３を介して固定されている。鏡筒７２の内部には、被写体の内視鏡像を結像するためのレンズユニット７４が配設されている（図３参照）。

【００２６】

ベース板７１の４つの角部には、ベース板７１と中間フレーム４３との連結部７５が設けられている。それぞれの連結部７５では、ベース板７１と中間フレーム４３の間に光軸方向に収縮可能なゴム製のダンパー７７が配設されている。間にダンパー７７を介した状態でベース板７１は、カラー７８及び固定ねじ７９により中間フレーム４３に取り付けられる。ダンパー７７が固定ねじ７９の軸方向に収縮可能であるため、ベース板７１はカラー７８に対して固定ねじ７９軸方向に摺動可能となっている。

【００２７】

先端側ケース４１と中間フレーム４３とを連結する際には、図８に示すように、先端側

ケース４１の第２の段壁部４８Ａの基端面に鏡筒７２の先端面を突き当てた状態で、鏡筒７２を固定する。さらに、先端側ケース４１の先端側ケース本体４６の基端面４６Ｂが中間フレーム４３に突き当たる状態で、先端ケース４１が中間フレーム４３に対して固定される。この際、４つの連結部７５のダンパー７７が光軸方向に収縮することにより、部品の製造誤差が吸収される。このため、気密ケース４０の内部で、先端側ケース４１の第２の段壁部４８Ａの基端面に鏡筒７２の先端面が浮き、傾きがない状態で突き当たり、鏡筒７２が固定される。これにより、レンズユニット７４の軸が光軸と合わされる。

【００２８】

図３に示すように、気密ケース４０の内部のベース板７１の基端側には、プリズム枠８１が設けられている。プリズム枠８１の基端側には、撮像ユニット８２が設けられている。撮像ユニット８２は、プリズム８３と、３つのＣＣＤ８４Ａ、８４Ｂ、８４Ｃとを有する。ＣＣＤ８４Ａ、８４Ｂ、８４Ｃは、それぞれＣＣＤ基板８５Ａ、８５Ｂ、８５Ｃに固定されている。上側のＣＣＤ８４Ａ及び下側のＣＣＤ８４Ｃは、プリズム８３の構成にしたがって、それぞれＣＣＤ基板８５Ａ、８５Ｃに斜めに固定されている。プリズム枠８１に入射された入射光は、プリズム８３によってＲＧＢの３つの色素成分に分解される。そして、ＲＧＢの色素成分に分解された内視鏡像が、それぞれＣＣＤ８４Ａ、８４Ｂ、８４Ｃによって撮像される。

【００２９】

中央のＣＣＤ８４ＢのＣＣＤ基板８５Ｂの基端側には、ＰＣ及びＦＰＣによって形成される電気基板８６が設けられている。電気基板８６では、３つ色素成分ごとに撮像された内視鏡像の合成、撮像した内視鏡像の撮像信号への光電変換等が行われている。下側のＣＣＤ８４ＣのＣＣＤ基板８５Ｃの裏側には、電気基板８６Ａと電気基板８６Ｂとを接続するための接続基板８７が設けられている。電気基板８６は、ハーメチックコネクタ５０のシェル５１の底壁部５１Ａの基端面に取付けられる基板５３に電気的に接続されている。このような構造にすることにより、撮像信号は、電気基板８６から基板５３、導電ピン５２を通って、気密ケース４０の外側の基板２５に伝達される。基板２５に伝達された撮像信号は、電気信号ケーブル８の内部に挿通される複数の電気コード２３を介して、プロセッサ装置１０（図１参照）に伝達される。

【００３０】

図２に示すように、本体部２０の上面には、スイッチボタンユニット９０が設けられている。スイッチボタンユニット９０は、２つのズームボタン９１（先端側がtele、基端側がwide）と、２つのフォーカスボタン９２と、３つのプログマブルボタン９３とを有する。プログマブルボタン９３によって、ホワイトバランス、キャプチャ等の各種設定を行う。

【００３１】

図３に示すように、それぞれのボタン９１、９２、９３の下側にはボタン側磁石９４が取り付けられている。また、気密ケース４０の内部の鏡筒７２の上側にはズームスイッチ９５、フォーカススイッチ（図示しない）が、上側のＣＣＤ８４ＡのＣＣＤ基板８５Ａの裏側にはプログマブルスイッチ９６が配設されている。それぞれのスイッチ９５、９６の上側にはスイッチ側磁石９７が取り付けられている。ズームボタン９１を押した際、ボタン側磁石９４は下側へ移動し、スイッチ側磁石９７に接近する。これにより、ボタン側磁石９４とスイッチ側磁石９７との間に働く斥力によってスイッチ側磁石９７が下側へ移動し、ズームスイッチ９５を押す。フォーカススイッチ、プログマブルスイッチ９６についても、ズームスイッチ９５と同様の構成となっている。

【００３２】

次に、コネクタ用外装部材２２及びケース用外装部材６０の取り付け状態について説明する。図４に示すように、コネクタ用外装部材２２とケース用外装部材６０との間には、弾性のある防水パッキン２６が設けられていて、水密構造となっている。

コネクタ用外装部材２２の基端側には、固定ナット２７が設けられている。ケーブルコネクタ２１の基端側には、金属フレーム２１ｂが、固定ねじ２１ｄにより固定されている

。金属フレーム２１ｂの外周側には、ビス２１ｅを介してねじリング部材２１ｃが固定されている。固定ナット２７は、ねじリング部材２１ｃの外周面に設けられる雄ねじ部と螺合することにより、ねじリング部材２１ｃに固定されている。また、固定ナット２７の基端には、開口部２７ａが設けられ、開口部２７ａから折れ止め２４が固定ナット２７の内部に挿入されている。

【００３３】

コネクタ用外装部材２２は、基端側から固定ナット２７によって締め付けられている。コネクタ用外装部材２２の先端側には、ケース用外装部材６０が後述する方法で固定されている。コネクタ用外装部材２２の先端は、ケース用外装部材６０の基端部と当接している。このような構造にすることにより、コネクタ用外装部材２２は、コネクタ用外装部材２２の先端側に固定されるケース用外装部材６０と固定ナット２７との間に押しつけられる状態で、ケーブルコネクタ２１に取り付けられる。

【００３４】

コネクタ用外装部材２２と固定ナット２７との間には、弾性のある防水パッキン（弾性部材）２８が設けられている。防水パッキン２８の硬度は、ケース用外装部材６０とコネクタ用外装部材２２との間の防水パッキン２６の硬度に比べ、高くなっている。防水パッキン２８により、コネクタ用外装部材２２と固定ナット２７との間が水密構造となっている。また、カメラヘッド３のオートクレーブ滅菌（高温高圧蒸気滅菌）時には、コネクタ用外装部材２２が固定される基端側ケース本体４４の基端面４４Ａと固定ナット２７との間で、樹脂製のコネクタ用外装部材２２の方が、金属製のケーブルコネクタ２１より大きく膨張する。この際、防水パッキン２８が収縮することにより、ケーブルコネクタ２１とコネクタ用外装部材２２との熱膨張差により発生する熱応力を逃がす。

【００３５】

図４に示すように、ケース用外装部材６０は先端側の略矩形板状の第１のケース用外装部材６１と、基端側の矩形筒状の第２のケース用外装部材６２と、を有する。

図９は、第１のケース用外装部材６１の取付け状態を示す図である。図４及び図９に示すように、第１のケース用外装部材６１の基端面は、先端側ケース４１の先端側ケース本体４６の先端面４６Ａに突き当たっている。このため、第１のケース用外装部材６１の基端側への移動が規制されている。第１のケース用外装部材６１の先端側には、アイピース取付け部３０の固定部材３１が設けられている。固定部材３１は、先端側ケース４１の第２の段壁部４８Ａに固定ナット３５を介して固定されている。固定部材３１を第２の段壁部４８Ａに固定することにより、第１のケース用外装部材６１が固定部材３１により基端方向に押圧されるようになっている。このような構成にすることにより、第１のケース用外装部材６１は、先端側ケース本体４６の先端面４６Ａとアイピース取付け部３０の固定部材３１との間に押しつけられる状態で、気密ケース４０に取り付けられる。

【００３６】

図４に示すように、ケーブルコネクタ２１の先端部の外周面には雄ねじ部が形成され、この雄ねじ部に固定ナット６３が螺合により固定されている。また、固定ナット６３は、気密ケース４０に固定状態で連結されている。固定ナット６３で第２のケース用外装部材６２を固定する際には、固定ナット６３の先端が第２のケース用外装部材６２の基端部と当接した状態で、固定ナット６３で第２のケース用外装部材６２を抑えつける。そして、第２のケース用外装部材６２の段部が基端側ケース本体４４の基端面４４Ａと当接することにより、第２のケース用外装部材６２が気密ケース４０に固定される。このような構造にすることにより、第２のケース用外装部材６２は、固定ナット６３と、第２のケース用外装部材６２の先端側に固定される第１のケース用外装部材６１と、の間に押しつけられる状態で、気密ケース４０に取り付けられる。第１のケース用外装部材６１と第２のケース用外装部材６２との間には、弾性のある防水パッキン６４が設けられていて、水密構造となっている。

【００３７】

以上のように、ケース用外装部材６０は、固定ナット６３とアイピース取付け部３０の

固定部材３１との間に押しつけられる状態で、気密ケース４０に取り付けられている。すなわち、固定ナット６３がケース用外装部材６０を基端側から固定する基端側固定手段となり、固定部材３１がケース用外装部材６０を先端側から固定する先端側固定手段となっている。

【００３８】

図９に示すように、第１のケース用外装部材６１は、第１のケース用外装部材本体６５と、第１のケース用外装部材本体６５から内側に向けて突出するとともに、前述したように固定部材３１により基端方向に押圧される外装部材被押圧部６６とを有する。先端側固定手段である固定部材３１は、第１のケース用外装部材６１の外装部材被押圧部６６を押圧する外装部材押圧部３６と、外装部材押圧部３６の先端部から上方向及び下方向に向けて突設される突出部（外装部材非接触部）３７と、を有する。

【００３９】

外装部材押圧部３６には、防水パッキン６７を装着するためのパッキン用溝３８が設けられている。防水パッキン６７により、固定部材３１と第１のケース用外装部材６１との間は水密構造となっている。防水パッキン６７の基端側には、防水パッキン６７の抜け防止のためのワッシャー６８が設けられている。ワッシャー６８と第１のケース用外装部材６１の外装部材被押圧部６６との間には、弾性部材６９が設けられている。弾性部材６９の硬度は、第１のケース用外装部材６１と第２のケース用外装部材６２との間の防水パッキン６４の硬度に比べ、高くなっている。固定部材３１の突出部３７は、第１のケース用外装部材６１の第１のケース用外装部材本体６５との間に、カメラヘッド３の光軸方向について間隔を設けて配置されている。すなわち、第１のケース用外装部材本体６５は、固定部材３１との間に、カメラヘッド３の光軸方向について間隔を有して配置される固定手段非接触部となっている。

【００４０】

カメラヘッド３のオートクレーブ滅菌時には、ケース用外装部材６０が固定される固定ナット６３と固定部材３１との間で、樹脂製のケース用外装部材６０の方が、金属製の気密ケース４０より大きく膨張する。この際、固定部材３１の突出部３７と第１のケース用外装部材６１の第１のケース用外装部材本体６５との間では、突出部３７と第１のケース用外装部材本体（固定手段非接触部）６５との間の間隔の範囲Ｌだけ、ケース用外装部材６０が先端方向に膨張可能となっている。また、先端側固定手段である固定部材３１の外装部材押圧部３６と第１のケース用外装部材６１の外装部材被押圧部６６との間では、弾性部材６９が収縮することにより、気密ケース４０とケース用外装部材６０との熱膨張差により発生する熱応力を逃がす。

【００４１】

また、防水パッキン６４の硬度に比べ、弾性部材６９の硬度は高くなっているため、製品組立て時に防水パッキン６４が弾性部材６９より先に収縮し、第１のケース用外装部材６１と第２のケース用外装部材６２との間が確実に防水される。

次に、本実施形態に係るカメラヘッド３の作用について説明する。カメラヘッド３では、コネクタ用外装部材２２は、ケース用外装部材６０の基端と固定ナット２７との間に押しつけられる状態で、ケーブルコネクタ２１に取り付けられる。カメラヘッド３のオートクレーブ滅菌（高温高圧蒸気滅菌）時には、コネクタ用外装部材２２が固定されるケース用外装部材６０の基端と固定ナット２７との間で、樹脂製のコネクタ用外装部材２２の方が、金属製のケーブルコネクタ２１より大きく膨張する。この際、防水パッキン２８が収縮することにより、ケーブルコネクタ２１とコネクタ用外装部材２２との熱膨張差により発生する熱応力を逃がす。

【００４２】

また、カメラヘッド３では、ケース用外装部材６０は、固定ナット６３とアイピース取付け部３０の固定部材３１との間に固定された状態で、気密ケース４０に取り付けられている。すなわち、固定ナット６３がケース用外装部材６０を基端側から固定する基端側固定手段となり、固定部材３１がケース用外装部材６０を先端側から固定する先端側固定手

段となっている。カメラヘッド３のオートクレーブ滅菌時には、ケース用外装部材６０が固定される固定ナット６３と固定部材３１との間で、樹脂製のケース用外装部材６０の方が、金属製の気密ケース４０より大きく膨張する。この際、固定部材３１の突出部（外装部材非接触部）３７と第１のケース用外装部材６１の第１のケース用外装部材本体（固定手段非接触部）６５との間では、突出部３７と第１のケース用外装部材本体６５との間の間隔の範囲Ｌだけ、ケース用外装部材６０が先端方向に膨張可能となっている。また、先端側固定手段である固定部材３１の外装部材押圧部３６と第１のケース用外装部材６１の外装部材被押圧部６６との間では、弾性部材６９が収縮することにより、気密ケース４０とケース用外装部材６０との熱膨張差により発生する熱応力を逃がす。

【００４３】

また、第１のケース用外装部材６１と第２のケース用外装部材６２との間の防水パッキン６４の硬度に比べ、弾性部材６９の硬度は高くなっている。このため、カメラヘッド３の組立て時に、防水パッキン６４が弾性部材６９より先に収縮し、第１のケース用外装部材６１と第２のケース用外装部材６２との間が確実に防水される。

【００４４】

また、カメラヘッド３では、シェル５１の円筒部５１Ｂの厚さを実際の寸法よりｄ０だけ厚く設けた状態で、熱処理が行われる。そして、熱処理によって特性が変性した表層部５４を切削により削り落とす。その後、基端側ケース４２の円筒部４５とシェル５１との接合部をレーザー溶接して溶接部５５を形成する。以上の工程により、ハーメチックコネクタ５０が基端側ケース４２に溶接される。これにより、ハーメチックコネクタ５０のシェル５１と基端側ケース４２との溶接性が向上する。

【００４５】

また、カメラヘッド３では、間にダンパー７７を介した状態でベース板７１が、カラー７８及び固定ねじ７９により中間フレーム４３に取り付けられている。ダンパー７７が光軸方向に収縮可能であるため、ベース板７１はカラー７８に対して光軸方向に摺動可能となっている。先端側ケース４１と中間フレーム４３とを連結する際には、先端側ケース４１の第２の段壁部４８Ａの基端面に鏡筒７２の先端面を突き当てた状態で、鏡筒７２を固定する。さらに、先端側ケース４１の先端側ケース本体４６の基端面４６Ｂが中間フレーム４３に突き当たる状態で、先端ケース４１が中間フレーム４３に対して固定される。この際、４つの連結部７５のダンパー７７が光軸方向に収縮することにより、部品の製造誤差が吸収される。このため、気密ケース４０の内部で、先端側ケース４１の第２の段壁部４８Ａの基端面に鏡筒７２の先端面が浮き、傾きがない状態で突き当たり、鏡筒７２が固定される。これにより、レンズユニット７４の軸が光軸と合わされる。

【００４６】

さらに、カメラヘッド３では、上側のＣＣＤ８４Ａ、下側のＣＣＤ８４Ｃは、それぞれＣＣＤ基板８５Ａ、８５Ｃに斜めに固定されている。上側のＣＣＤ８４ＡのＣＣＤ基板８５Ａの裏側にはプログマブルスイッチ９６が配設されている。下側のＣＣＤ８４ＣのＣＣＤ基板８５Ｃの裏側には、電気基板８６Ａと電気基板８６Ｂとを接続するための接続基板８７が設けられている。上側のＣＣＤ８４ＡのＣＣＤ基板８５Ａ及び下側のＣＣＤ８４ＣのＣＣＤ基板８５Ｃの裏側の空間に各種機能を配置することにより、カメラヘッド３が小型化される。

【００４７】

そこで、上記構成のカメラヘッド３は以下の効果を奏する。すなわち、カメラヘッド３では、ケース用外装部材６０は、固定ナット６３とアイピース取付け部３０の固定部材３１との間に押さえつけられる状態で、気密ケース４０に取り付けられている。カメラヘッド３のオートクレーブ滅菌時には、ケース用外装部材６０が固定される固定ナット６３と固定部材３１との間で、樹脂製のケース用外装部材６０の方が、金属製の気密ケース４０より大きく膨張する。この際、固定部材３１の突出部（外装部材非接触部）３７と第１のケース用外装部材６１の第１のケース用外装部材本体（固定手段非接触部）６５との間では、突出部３７と第１のケース用外装部材本体６５との間の間隔の範囲Ｌだけ、ケース用

外装部材６０が先端方向に膨張可能となっている。これにより、突出部３７と第１のケース用外装部材本体６５との間で、気密ケース４０とケース用外装部材６０との熱膨張差により熱応力が発生することを防止することができる。また、先端側固定手段である固定部材３１の外装部材押圧部３６と第１のケース用外装部材６１の外装部材被押圧部６６との間では、弾性部材６９が収縮することにより、気密ケース４０とケース用外装部材６０との熱膨張差により発生する熱応力を逃がすことができる。

【００４８】

さらに、第１のケース用外装部材６１と第２のケース用外装部材６２との間の防水パッキン６４の硬度に比べ、弾性部材６９の硬度は高くなっている。このため、カメラヘッド３の組立て時に、防水パッキン６４が弾性部材６９より先に収縮し、第１のケース用外装部材６１と第２のケース用外装部材６２との間を確実に防水することができる。

【００４９】

なお、ケース用外装部材６０とコネクタ用外装部材２２とを一体に形成してもよい。この場合、外装部材は、固定ナット２７と固定部材３１との間に固定された状態で、気密ケース４０及びケーブルコネクタ２１に取り付けられる。

また、本実施形態では、先端側固定手段である固定部材３１のみに、ケース用外装部材６０を押圧する外装部材押圧部３６と、ケース用外装部材６０との間に光軸方向について間隔を設けて配置される外装部材非接触部である突出部３７とが設けられ、外装部材押圧部３６とケース用外装部材６０との間に、弾性部材６９が設けられている。すなわち、ケース用外装部材６０の先端部に、先端側固定手段である固定部材３１により押圧される外装部材被押圧部６６と、固定部材３１との間にカメラヘッド３の光軸方向について間隔を有して配置される固定手段非接触部である第１のケース用外装部材本体６５とが設けられている。しかし、ケース用外装部材６０の基端部に、基端側固定手段である固定ナット６３により押圧される外装部材被押圧部と、固定ナット６３との間にカメラヘッド３の光軸方向について間隔を有して配置される固定手段非接触部とを設け、固定ナット６３とケース用外装部材６０の基端部の外装部材被押圧部との間に、熱膨張差により発生する熱応力を逃がすための弾性部材を設けてもよい。また、ケース用外装部材６０と先端側固定手段である固定部材３１との間、及び、基端側固定手段である固定ナット６３とケース用外装部材６０との間の両方を、上述した構成と同様の構成にしてもよい。

【００５０】

すなわち、カメラヘッド３では、光軸方向について気密ケース４０の一端部に固定される第１の固定手段と、光軸方向について気密ケース４０の他端部に固定される第２の固定手段とを備え、第１の固定手段と第２の固定手段との間でケース用外装部材６０が押しつけられる状態で、ケース用外装部材６０が気密ケース４０に固定されている。そして、光軸方向についてケース用外装部材６０の一端部又は他端部の少なくともいずれか一方に、第１の固定手段及び／又は第２の固定手段により押圧される外装部材被押圧部と、第１の固定手段及び／又は第２の固定手段との間にカメラヘッド３の光軸方向について間隔を有して配置される固定手段非接触部とを設け、第１の固定手段及び／又は第２の固定手段とケース用外装部材６０の外装部材被押圧部との間に、熱膨張差により発生する熱応力を逃がすための弾性部材を設けられている。なお、上述の実施形態では、ケース用外装部材６０の構成について説明したが、例えば、固定ナット２７とコネクタ用外装部材２２との間が、上述した構成と同様の構成であってもよい。

【００５１】

（第２の実施形態）

次に、本発明の第２の実施形態について、図１０乃至図１３を参照して説明する。本変形例は、第１の実施形態のカメラヘッド３の構成を、以下のように変形したものである。なお、第１の実施形態と同一の部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【００５２】

図１０は、本実施形態の内視鏡用撮像装置であるカメラヘッド２００の構成を示す図で

ある。図１０に示すように、カメラヘッド２００の先端側には、第１の実施形態と同様に固定部材３１が設けられている。固定部材３１は、先端側ケース４１の第２の段壁部４８Ａに固定ナット３５を介して固定されている。

【００５３】

固定部材３１の基端側には、樹脂製の外装固定部材２０２が設けられている。外装固定部材２０２は、先端側ケース４１の先端側ケース本体４６の先端面４６Ａの先端側に位置する先端壁部２０４と、気密ケース４０の外周面の一部に被覆される周壁部２０６とを備える。外装固定部材２０２の先端壁部２０４の基端面は、先端側ケース４１の先端側ケース本体４６の先端面４６Ａに突き当たっている。このため、先端壁部２０４の基端側への移動が規制されている。また、外装固定部材２０２の先端壁部２０４は、固定部材３１により基端方向に押圧されている。このような構成にすることにより、先端壁部２０４は、先端側ケース本体４６の先端面４６Ａと固定部材３１との間に押しつけられる状態で、気密ケース４０に取り付けられる。先端側ケース本体４６の外周面には、外側に向けて突設される突出部２０８が設けられている。突出部２０８には、外装固定部材２０２の周壁部２０６の基端が突き当たっている。したがって、外装固定部材２０２は、固定部材３１と先端側ケース本体４６の突出部２０８との間に押しつけられる状態で、固定されている。なお、本実施形態では、外装固定部材２０２は樹脂製であるが、例えば金属等の様々な材料から形成されてもよい。

【００５４】

図１１は、カメラヘッド２００の基端部の構成を示す図である。図１１に示すように、カメラヘッド２００の気密ケース４０の基端側ケース４２の基端部には、第１の実施形態と同様に、ハーメチックコネクタ５０が固定されている。ハーメチックコネクタ５０の基端面には、基板２５Ａが半田付け等により固定されている。基板２５Ａは、雌コネクタ２１０Ａを有する。基板２５Ａの基端側には、電気ケーブル８に挿通される複数の電気コード２３が接続される基板２５Ｂが配置されている（第１の実施形態は、基板２５Ａ及び基板２５Ｂの両方を基板２５としている。）。基板２５Ｂは、雄コネクタ２１０Ｂを有する。雄コネクタ２１０Ｂが雌コネクタ２１０Ａに差し込まれることにより、基板２５Ａと基板２５Ｂとが電気的に接続される。

【００５５】

ハーメチックコネクタ５０の基端側には、ケーブルコネクタ２１が固定ねじ２１１を介して連結されている。ケーブルコネクタ２１の基端部は、金属フレーム２１２に連結されている。金属フレーム２１２は、電気ケーブル８の外周面にビス２１５を介して固定されている。金属フレーム２１２の基端側には、折れ止め２４が連結されている。電気ケーブル８の軸は光軸方向に対して傾斜しているため、金属フレーム２１２は光軸方向に対して傾斜し、かつ、電気ケーブル８の軸と平行な方向に延設されている。このため、ケーブルコネクタ２１により、光軸方向に延設される気密ケース４０と光軸方向に対して傾斜した方向に延設される金属フレーム２１２との間が連結される。

【００５６】

ここで、ケーブルコネクタ２１のハーメチックコネクタ５０及び金属２１２への組み付け方法について説明する。ケーブルコネクタ２１を組み付ける前の状態では、ハーメチックコネクタ５０の基端面に基板２５Ａが接続され、基板２５Ａは基板２５Ｂを介して電気コード２３に接続されている。また、電気ケーブル８の外周面には、３本のビス２１５を介して金属フレーム２１２が固定されている。この際、ビス２１５は金属フレーム２１２の外周面から、外周側に突出している。この状態で、ケーブルコネクタ２１が、金属フレーム２１２の外周側を通って、基端側からハーメチックコネクタ５０に連結される。これにより、基板２５Ａ，２５Ｂ及び電気コード２３の電気ケーブル８からの延出部分が、ケーブルコネクタ２１の内部に収納される。この際、径方向についてケーブルコネクタ２１と金属フレーム２１２との間には、隙間が形成されている。

【００５７】

そして、ケーブルコネクタ２１と金属フレーム２１２との間に形成される隙間に、スペ

ーサリング２１４が差し込まれる。図１２は、スペーサリング２１４の構成を示す図である。図１２に示すように、スペーサリング２１４は３つのＵ字状の溝部２１６と、孔部２１８とを備える。スペーサリング２１４を隙間に差し込む際、金属フレーム２１２の外周面から突出するビス２１５と溝部２１６の位置が合わさった状態で、スペーサリング２１４が差し込まれる。これにより、ケーブルコネクタ２１と金属フレーム２１２との間にスペーサリング２１４が係止される。この状態で、ケーブルコネクタ２１の外周側から固定ねじ２１９を、スペーサリング２１４の孔部２１８を通して、金属フレーム２１２に螺合させる。これにより、ケーブルコネクタ２１が金属フレーム２１２に連結される。以上のようにケーブルコネクタ２１をハーメチックコネクタ５０及び金属フレーム２１２に組み付けることにより、光軸方向に延設される気密ケース４０と光軸方向に対して傾斜した方向に延設される金属フレーム２１２との間をケーブルコネクタ２１により連結する作業が容易になる。また、組み付け作業時において、電気コード２３の電気ケーブル８からの延出部分への負荷が抑えられる。

【００５８】

折れ止め２４の外周側には、固定ナット２２０が設けられている。固定ナット２２０は、スペーサリング２１４の外周面に設けられる雄ねじ部と螺合することにより、スペーサリング２１４に固定されている。また、固定ナット２２０の基端には、開口部２２０ａが設けられ、開口部２２０ａから折れ止め２４が固定ナット２２０の内部に挿入されている。

【００５９】

図１３は、鏡筒７２の内部のレンズユニット７４及びレンズユニット７４の駆動機構を示す図である。図１３に示すように、レンズユニット７４は、フォーカスレンズ２３０と、ズームレンズ２３１とを備える。フォーカスレンズ２３０はフォーカスレンズ枠２３３に取り付けられ、ズームレンズ２３１はズームレンズ枠２３４に取り付けられている。フォーカスレンズ枠２３３の上側には、フォーカス用モータ２３６が設けられている。ズームレンズ枠２３４の上側には、ズーム用モータ２３７が設けられている。フォーカス用モータ２３６とズーム用モータ２３７は、左右方向に並設される状態に配置されている。フォーカスレンズ枠２３３、ズームレンズ枠２３４の上側にそれぞれフォーカス用モータ２３６、ズーム用モータ２３７が配置されるため、フォーカスレンズ枠２３３、ズームレンズ枠２３４の下方部の外周面を円弧状に形成することが可能となる。これにより、フォーカスレンズ枠２３３、ズームレンズ枠２３４の下側にスペースが形成されるとともに、レンズユニット７４及びレンズユニット７４の駆動機構が小型化される。

【００６０】

フォーカス用モータ２３６及びズーム用モータ２３７には、単一のフレキシブル基板２４０が連結されている。また、フレキシブル基板２４０は、ドライバ基板２４１に連結されている。フレキシブル基板２４０上には、ドライバ基板２４１とフォーカス用モータ２３６とを接続するフォーカス用信号線２４３と、ドライバ基板２４１とズーム用モータ２３７とを接続するズーム用信号線２４４とが配置されている。フォーカス用信号線２４３及びズーム用信号線２４４が単一のフレキシブル基板２４０上に配置されるため、レンズユニット７４及びレンズユニット７４の駆動機構が小型化される。

【００６１】

図１０に示すように、外装固定部材２０２と固定ナット２２０との間には、樹脂製の外装部材２５０が設けられている。外装部材２５０は、気密ケース４０の外周面の一部及びケーブルコネクタ２１の外周面に被覆されている。外装固定部材２０２と外装部材２５０との間には、防水パッキン（弾性部材）２５１が設けられ、水密構造となっている。また、固定ナット２２０と外装部材２５０との間には、防水パッキン（弾性部材）２５５が設けられている。防水パッキン２５５により、固定ナット２２０と外装部材２５０との間が水密構造となっている。

【００６２】

外装部材２５０は、基端側から固定ナット２２０によって締め付けられている。外装部

材２５０の先端側には、前述のように、外装固定部材２０２が固定部材３１により気密ケース４０の外周面の一部に固定されている。このような構造にすることにより、外装部材２５０は、外装固定部材２０２と固定ナット２２０との間に押しつけられる状態で、固定される。すなわち、固定ナット２２０が外装部材２５０を基端側から固定する基端側固定手段となり、固定部材３１及び外装固定部材２０２が外装部材２５０を先端側から固定する先端側固定手段となっている。

【００６３】

また、図１０に示すように、基端側ケース４２の上側部分の外周面には、スイッチ取付け用台座２４７が固定されている。スイッチ取付け用台座２４７の基端面には、係止部２４８が設けられている。係止部２４８により、外装部材２５０の被係止部２５７が係止されている。このような構成にすることにより、カメラヘッド２００のオートクレーブ滅菌（高温高圧蒸気滅菌）時には、外装部材２５０の被係止部２５７より基端側の部分が基端方向に膨張し、外装部材２５０の被係止部２５７より先端側の部分が先端方向に膨張する。この際、外装部材２５０が固定される係止部２４８と固定ナット２２０との間で、樹脂製の外装部材２５０の方が、金属製の気密ケース４０及びケーブルコネクタ２１より大きく膨張する。この際、防水パッキン（弾性部材）２５５が収縮することにより、気密ケース４０及びケーブルコネクタ２１と外装部材２５０との熱膨張差により発生する熱応力を逃がす。

【００６４】

図１０に示すように、外装部材２５０の先端部には、外装固定部材２０２により基端側に押圧される外装部材被押圧部２６０と、光軸方向について外装固定部材２０２と接触しない外装固定部材非接触部（固定手段非接触部）２６２とが設けられている。外装固定部材２０２と外装部材２５０の外装部材被押圧部２６０との間には、防水パッキン（弾性部材）２５１が配置されている。

【００６５】

外装固定部材非接触部２６２は、外装固定部材２０２の外周側に配置されている。このため、外装固定部材２０２の外周面と外装部材２５０の外装固定部材非接触部２６２との間に段部２６４が形成される。このような構成にすることにより、外装固定部材２０２と外装部材２５０との境界線２６６が、光軸方向に対して垂直な段部２６４に露出される。すなわち、外装固定部材２０２と外装部材２５０との境界線２６６が、例えばカメラヘッド２００の側面等の光軸方向に対して平行な面に露出されない。境界線２６６が手術時に術者が保持するカメラヘッド２００の側面等に露出されないため、術者はカメラヘッド２００を保持した際に、適切な保持感が得られる。

【００６６】

カメラヘッド２００のオートクレーブ滅菌時には、外装部材２５０が固定される係止部２４８と外装固定部材２０２との間で、樹脂製の外装部材２５０の方が、金属製の気密ケース４０より大きく膨張する。この際、外装部材２５０の外装固定部材非接触部（固定手段非接触部）２６２では、光軸方向について外装固定部材２０２と接触しないため、外装部材２５０が先端方向に膨張可能となっている。また、外装固定部材２０２とケース用外装部材２５０の外装部材被押圧部２６０との間では、防水パッキン（弾性部材）２５１が収縮することにより、気密ケース４０と外装部材２５０との熱膨張差により発生する熱応力を逃がす。

【００６７】

次に、カメラヘッド２００の作用について説明する。カメラヘッド２００では、外装部材２５０は、固定ナット２２０と固定部材３１により気密ケース４０に固定される外装固定部材２０２との間に固定された状態で、気密ケース４０及びケーブルコネクタ２１に取り付けられている。すなわち、固定ナット２２０が外装部材２５０を基端側から固定する基端側固定手段となり、固定部材３１及び外装固定部材２０２が外装部材２５０を先端側から固定する先端側固定手段となっている。また、外装部材２５０は、係止部２４８により被係止部２５７が係止されている。カメラヘッド２００のオートクレーブ滅菌（高温高

圧蒸気滅菌）時には、外装部材２５０の被係止部２５７より基端側の部分が基端方向に膨張し、外装部材２５０の被係止部２５７より先端側の部分が先端方向に膨張する。この際、外装部材２５０が固定される係止部２４８と固定ナット２２０との間で、樹脂製の外装部材２５０の方が、金属製の気密ケース４０及びケーブルコネクタ２１より大きく膨張する。この際、防水パッキン（弾性部材）２５５が収縮することにより、気密ケース４０及びケーブルコネクタ２１と外装部材２５０との熱膨張差により発生する熱応力を逃がす。

【００６８】

また、カメラヘッド２００のオートクレーブ滅菌時には、外装部材２５０が固定される係止部２４８と外装固定部材２０２との間で、樹脂製の外装部材２５０の方が、金属製の気密ケース４０より大きく膨張する。この際、外装部材２５０の外装固定部材非接触部（固定手段非接触部）２６２では、光軸方向について外装固定部材２０２と接触しないため、外装部材２５０が先端方向に膨張可能となっている。また、外装固定部材２０２とケース用外装部材２５０の外装部材被押圧部２６０との間では、防水パッキン（弾性部材）２５１が収縮することにより、気密ケース４０と外装部材２５０との熱膨張差により発生する熱応力を逃がす。

【００６９】

そこで、上記構成のカメラヘッド２００は以下の効果を奏する。カメラヘッド２００では、外装部材２５０は、固定ナット２２０と固定部材３１により気密ケース４０に固定される外装固定部材２０２との間に固定された状態で、気密ケース４０及びケーブルコネクタ２１に取り付けられている。また、外装部材２５０は、係止部２４８により被係止部２５７が係止されている。カメラヘッド２００のオートクレーブ滅菌時には、外装部材２５０が固定される係止部２４８と外装固定部材２０２との間で、樹脂製の外装部材２５０の方が、金属製の気密ケース４０より大きく膨張する。この際、外装部材２５０の外装固定部材非接触部（固定手段非接触部）２６２では、光軸方向について外装固定部材２０２と接触しないため、外装部材２５０が先端方向に膨張することができる。また、外装固定部材２０２とケース用外装部材２５０の外装部材被押圧部２６０との間では、防水パッキン（弾性部材）２５１が収縮することにより、気密ケース４０と外装部材２５０との熱膨張差により発生する熱応力を逃がすことができる。

【００７０】

なお、第１の実施形態では、ケース用外装部材６０は、気密ケース４０の外周面全体に被覆されている。しかし、本実施形態のように。外装部材２５０が、第１の実施形態のケース用外装部材６０のように気密ケース４０の外周面全体に被覆される構成でなく、気密ケース４０の外周面の一部にのみ被覆されてもよい。また、外装部材２５０は、ケーブルコネクタ２１の外周面に被覆されてもよい。すなわち、本発明の内視鏡用撮像装置であるカメラヘッドは、気密ケース４０の外周面の少なくとも一部に被覆される樹脂製の外装部材を備えればよい。

【００７１】

また、第１の実施形態では、先端側固定手段及び基端側固定手段が１つの部材から構成され、かつ、気密ケース４０に固定されている。しかし、本実施形態のように、基端側固定手段である固定ナット２２０が、気密ケース４０ではなく、気密ケース４０とは別部材のスペーサリング２１４に固定されてもよい。また、本実施形態のように先端側固定手段が、１つの部材からではなく、固定部材３１及び外装固定部材２０２の２つの部材から形成されてもよい。すなわち、本発明のカメラヘッドは、光軸方向について一端側から外装部材を押圧する第１の固定手段と、光軸方向について他端側から外装部材を押圧し、外装部材を第１の固定手段との間で押しつけられる状態に外装部材を固定する第２の固定手段とを備えればよい。

【００７２】

さらに、第１の実施形態では、外装部材の固定手段非接触部である第１のケース用外装部材本体６５は、先端側固定手段である固定部材３１との間に、光軸方向について間隔を有して配置されている。しかし、本発明のカメラヘッドでは、外装部材の一端部又は他端

部の少なくともいずれか一方が、固定手段と光軸方向について接触しない状態で配置される固定手段非接触部を備えてばよい。

【００７３】

（変形例）

次に、本発明の上述の実施形態の変形例について、図１４乃至図１７を参照して説明する。以下の変形例は、第１の実施形態の内視鏡スコープ２とカメラヘッド３との連結部の構成を、以下のように変形したものである。なお、第１の実施形態と同一の部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【００７４】

図１４は、第１の変形例のカメラヘッド１００の内視鏡取付け部１０１の外観を示す図である。図１４に示すように、内視鏡取付け部１０１は、先端側に向かって外径が小さくなっている外装ケース１０２を有する。外装ケース１０２の内側には、円筒状の取付け部本体１０３が設けられている。取付け部本体１０３に内視鏡スコープ１２０が挿入される状態で、取付け部本体１０３と内視鏡スコープ１２０が連結するようになっている。

【００７５】

図１５は、取付け部本体１０３の外観を示す図である。図１５に示すように、取付け部本体１０３は、最も先端側の第１の円筒部１０５と、第１の円筒部１０５の基端側に設けられる第２の円筒部１０６と、第２の円筒部１０６の基端側に設けられる第３の円筒部１０７と、第３の円筒部１０７の基端側に設けられる固定部材３１と、を有する。第２の円筒部１０６の外径は第１の円筒部１０５の外径より大きく、第３の円筒部１０７の外径は第２の円筒部１０６の外径より大きくなっている。

【００７６】

図１６は、カメラヘッド１００の内視鏡スコープ１２０との連結部の構造を示す図である。図１６に示すように、第１のケース用外装部材６１を先端側から固定する固定部材３１は、金属部品１０８に樹脂製の絶縁部材１０９をインサートモールド成形することで、形成される。絶縁部材１０９には、雄ねじ部１１０が設けられている。雄ねじ部１１０が先端側ケース４１の第３の円筒部４９の外周面に形成される雌ねじ部１１０ｂと螺合することにより、固定部材３１は先端側ケース４１に固定されている。絶縁部材１０９を設けることにより、内視鏡スコープ１２０に絶縁性のあるアイピースを設けることなく、カメラヘッド１００と内視鏡スコープ１２０との間が絶縁されるようになっている。

【００７７】

図１５に示すように、取付け部本体１０３の第２の円筒部１０６には、複数の円状の貫通孔１１１が設けられている。図１６に示すように、それぞれの貫通孔１１１には、係合ピン１１２が挿通される。この際、係合ピン１１２は、第２の円筒部１０６の内周面よりも内側に突出している。係合ピン１１２が内視鏡スコープ１２０の基端部に設けられる凹部１２１と係合することで、内視鏡スコープ１２０がカメラヘッド１００に連結される。係合ピン１１２の外側には、外装ケース１０２が外嵌した状態で嵌合されている。これにより、外装ケース１０２と取付け部本体１０３とが連結される。

【００７８】

外装ケース１０２と係合ピン１１２との嵌合部１１３の先端側、基端側には、外装ケース１０２と取付け部本体１０３との間にそれぞれ隙間１１５、１１６が設けられている。外装ケース１０２の基端部には、ばね１１７が設けられている。外装ケース１０２と取付け部本体１０３とを連結させた際、嵌合部１１３の基端側の隙間１１６にばね１１７が配置される。

【００７９】

図１５に示すように、取付け部本体１０３には、第１の円筒部１０５から第２の円筒部１０６にわたって長孔状の第１の流通孔１１８が、第２の円筒部１０６から第３の円筒部１０７にわたって楕円状の第２の流通孔１１９が、軸方向に沿って設けられている。第１の流通孔１１８、第２の流通孔１１９を設けることにより、隙間１１５を洗浄する際、洗浄液は取付け部本体１０３の円筒内から、第１の流通孔１１８、隙間１１５を順次に流通

して、外装ケース１０２と取付け部本体１０３の間から先端側へ流出する（図１６の矢印Ａ）。また、隙間１１６及びばね１１７を洗浄する際、洗浄液は取付け部本体１０３の円筒内から、第１の流通孔１１８、隙間１１６を順次に流通して、第２の流通孔１１９から取り付け部本体１０３の円筒内又は内視鏡取り付け部１０２の外側へ流出する（図１６の矢印Ｂ）。

【００８０】

次に、本変形例に係るカメラヘッド１００の作用について説明する。カメラヘッド１００では、内視鏡取付け部１０１の取付け部本体１０３に第１の流通孔１１８、第２の流通孔１１９が設けられている。このため、隙間１１５を洗浄する際、洗浄液は取付け部本体１０３の円筒内から、第１の流通孔１１８、隙間１１５を順次に流通して、外装ケース１０２と取付け部本体１０３の間から先端側へ流出する（図１６の矢印Ａ）。また、隙間１１６及びばね１１７を洗浄する際、洗浄液は取付け部本体１０３の円筒内から、第１の流通孔１１８、隙間１１６を順次に流通して、第２の流通孔１１９から取り付け部本体１０３の円筒内又は内視鏡取り付け部１０１の外側へ流出する（図１６の矢印Ｂ）。これにより、複雑な構造の内視鏡取付け部１０１を洗浄時の洗浄液の流通性が向上する。

【００８１】

また、カメラヘッド１００には、内視鏡取付け部１０１の基端部に固定部材３１が設けられている。固定部材３１は、金属部品１０８に樹脂製の絶縁部材１０９をインサートモールド成形することで、形成される。絶縁部材１０９を設けることにより、内視鏡スコープ１２０に絶縁性のあるアイピースを設けることなく、カメラヘッド１００と内視鏡スコープ１２０との間が絶縁される。

【００８２】

図１７は、第２の変形例の内視鏡取付け部１３０を示す図である。内視鏡取付け部１３０では、外装ケース１０２の外周面に、外周側に突設される２つの突起部１３２が設けられている。内視鏡取付け部１３０に内視鏡スコープ１２０を挿脱する際には、術者は突起部１３２に指を引っ掛けた状態で内視鏡スコープ１２０の挿脱作業を行うことが可能となる。このため、内視鏡取付け部１３０に内視鏡スコープ１２０を挿脱する作業の作業性が向上する。

【００８３】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記の実施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の変形ができることは勿論である。

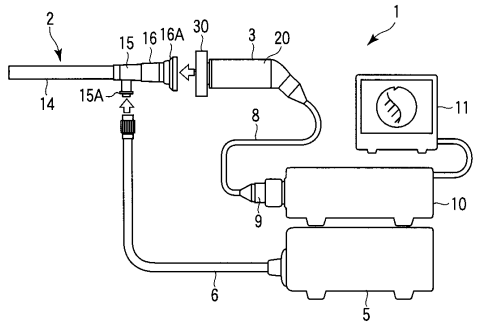
【符号の説明】

【００８４】

３…カメラヘッド、　２０…本体部、　２１…ケーブルコネクタ、　２２…コネクタ用外装部材、　３０…アイピース取付け部、　３１…固定部材、　３６…外装部材押圧部、　３７…突出部、　４０…気密ケース、　４１…先端側ケース、　４２基端側ケース、　４３…中間フレーム、　４６…先端側ケース本体、　４６Ａ…先端面、　５７Ａ…第１の段壁部、　５８Ａ…第２の段壁部、　６０…ケース用外装部材、　６１…第１のケース用外装部材、　６２…第２のケース用外装部材、　６３…固定ナット、　６４…防水パッキン、　６５…第１のケース用外装部材本体、　６６…外装部材被押圧部、　６９…弾性部材。

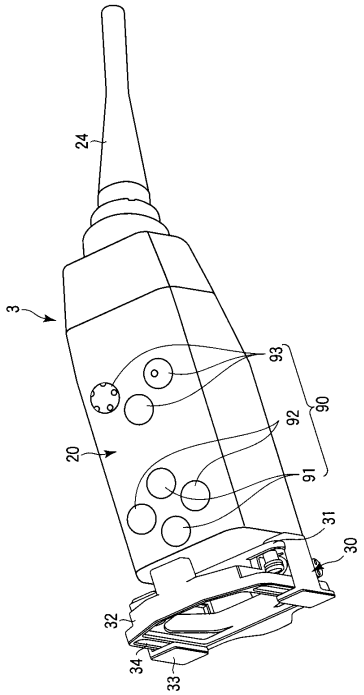
【図１】

図１



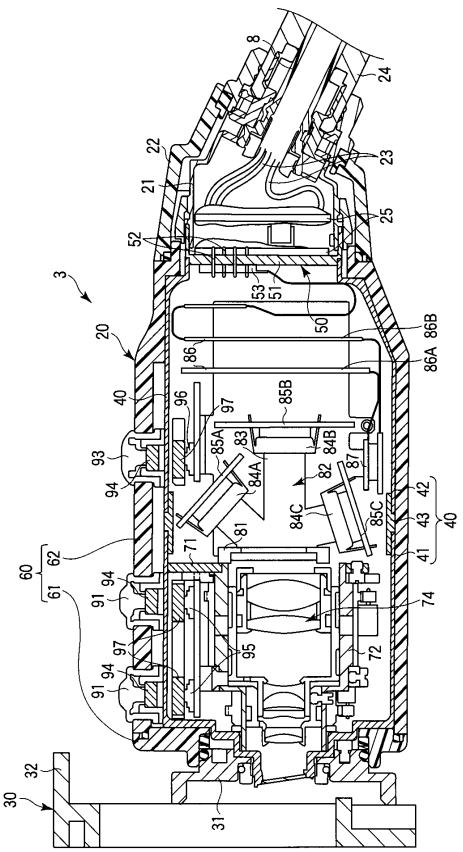
【図２】

図２



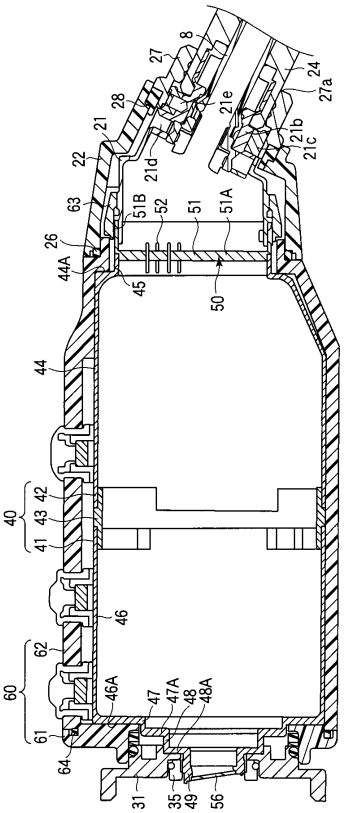
【図３】

図３



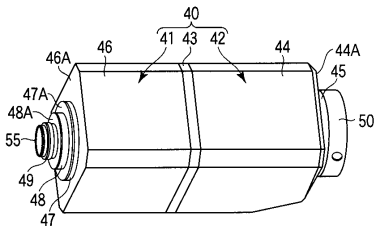
【図４】

図４



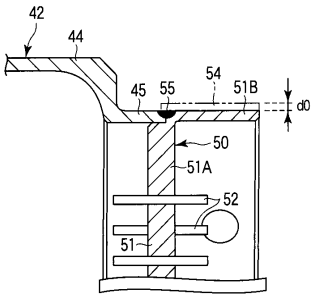
【図５】

図５



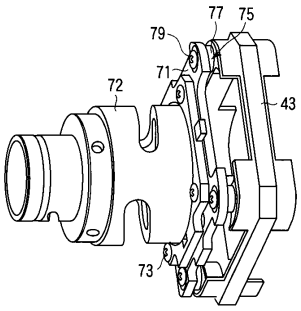
【図６】

図６



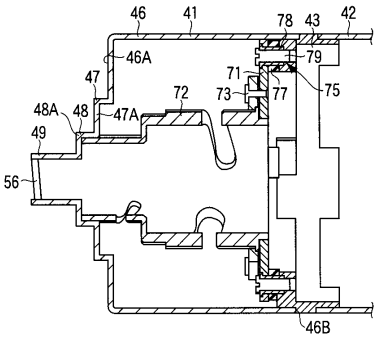
【図７】

図７



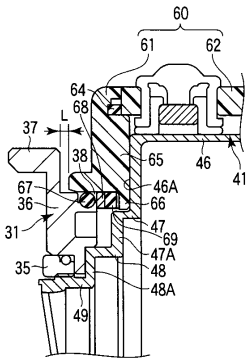
【図８】

図８



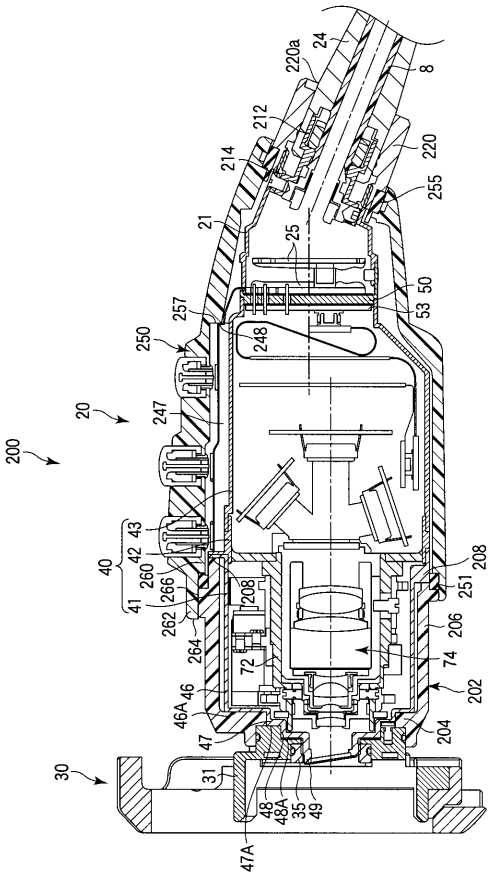
【図９】

図９



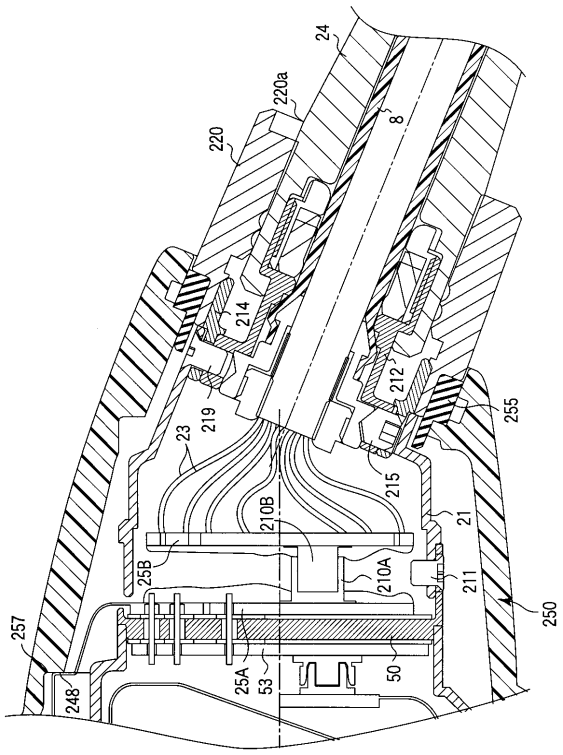
【図１０】

図１０



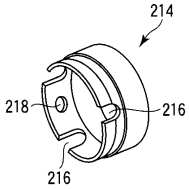
【図１１】

図11



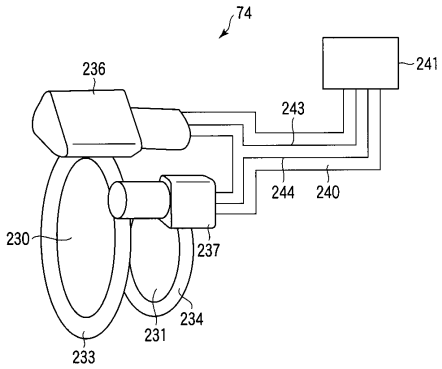
【図１２】

図12



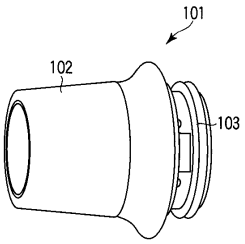
【図１３】

図13



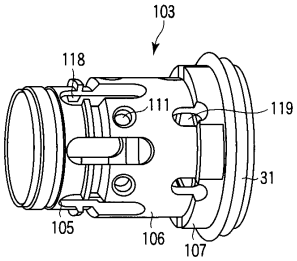
【図１４】

図14



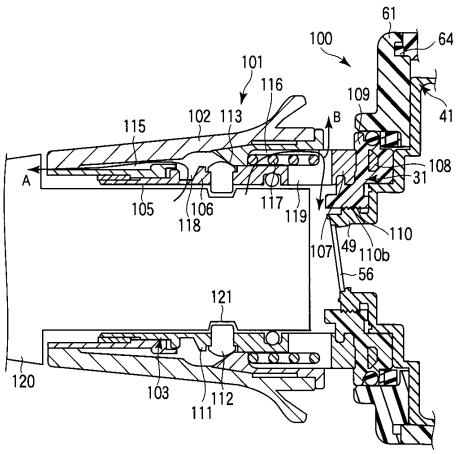
【図１５】

図15



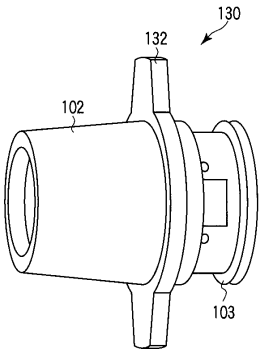
【図１６】

図16



【図１７】

図17



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 100103034
弁理士 野河 信久
(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
(74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
(74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
(74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
(72)発明者 山口 貴夫
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 特開２００４－１４７９８１（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２６１３６２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１８８０２５（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０８１５７７（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－００８６３８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ １／００－１／３２
Ｇ０２Ｂ ２３／２４－２３／２６