

(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2015-116234

(P2015-116234A)

(43) 公開日 平成27年6月25日(2015.6.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 P	2 H 0 4 0
<b>G 0 2 B</b> 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 U	4 C 1 6 1
	G 0 2 B 23/24 A	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-259727 (P2013-259727)  
 (22) 出願日 平成25年12月17日 (2013.12.17)

(71) 出願人 000001270  
 コニカミノルタ株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号  
 (74) 代理人 110001254  
 特許業務法人光陽国際特許事務所  
 (72) 発明者 城野 純一  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ  
 ニカミノルタ株式会社内  
 (72) 発明者 夏野 靖幸  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ  
 ニカミノルタ株式会社内  
 (72) 発明者 国本 晃  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ  
 ニカミノルタ株式会社内

最終頁に続く

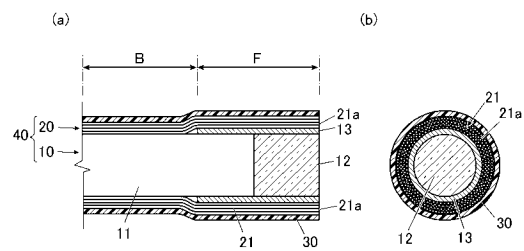
(54) 【発明の名称】 内視鏡の先端構造及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】組立性が良く且つ簡易な構造で、部品の固定強度と防水性の優れた内視鏡の先端部構造及びその製造方法を提供する。

【解決手段】内視鏡の先端構造は、撮像光学系10と、撮像光学系の外周に配置された複数本の光ファイバーからなる照明光学系20と、撮像光学系及び照明光学系とからなる挿入物40が中空部に挿入されたチューブ状弾性体30とを備える。挿入物が先端部Fにおいて当該先端部より基端側の部分Bに対して外径が大径である構造又はチューブ状弾性体が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して内径が小径である構造を有する。先端部において挿入物がチューブ状弾性体に圧入され、これにより、チューブ状弾性体はその弾性収縮力により挿入物を締め付け、撮像光学系の外面と照明光学系の内面及び照明光学系の外面と当該チューブ状弾性体の内面を密着させた構造である。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

撮像光学系と、前記撮像光学系の外周に配置された複数本の光ファイバーからなる照明光学系と、前記撮像光学系及び前記照明光学系とからなる挿入物が中空部に挿入されたチューブ状弾性体とを備え、

前記挿入物が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して外径が大径である構造又は前記チューブ状弾性体が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して内径が小径である構造を有し、

前記先端部において前記挿入物が前記チューブ状弾性体に圧入され、これにより、前記チューブ状弾性体はその弾性収縮力により前記挿入物を締め付け、前記撮像光学系の外面と前記照明光学系の内面及び前記照明光学系の外面と当該チューブ状弾性体の内面を密着させたことを特徴とする内視鏡の先端構造。

10

**【請求項 2】**

前記照明光学系は、複数の光ファイバーを束ねたチューブ状で弾性を備えたライトガイドファイバーバンドルであり、

前記撮像光学系が前記ライトガイドファイバーバンドルの中空部に挿入され、

前記撮像光学系が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して外径が大径である構造を有し、

前記先端部において前記撮像光学系が前記ライトガイドファイバーバンドルに圧入され、これにより、前記ライトガイドファイバーバンドルがその弾性収縮力により前記撮像光学系を締め付け、前記撮像光学系の外面と前記照明光学系の内面を密着させたことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡の先端構造。

20

**【請求項 3】**

前記撮像光学系は、先端部外周に光学部品を内側に保持する筒状部品を備え、当該筒状部品の厚み分により、前記挿入物が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して外径が大径化していることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡の先端構造。

**【請求項 4】**

前記照明光学系はその外周とその内周とが同心状であり、前記撮像光学系の中心は当該内視鏡の中心に配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちいずれかに記載の内視鏡の先端構造。

30

**【請求項 5】**

前記照明光学系はその外周の中心に対してとその内周の中心が偏在しており、前記撮像光学系の中心は当該内視鏡の中心から偏在して配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちいずれかに記載の内視鏡の先端構造。

**【請求項 6】**

撮像光学系の外周に複数本の光ファイバーからなる照明光学系を配置する照明光学系配置工程と、前記撮像光学系及び前記照明光学系とからなる挿入物をチューブ状弾性体の中空部に挿入する挿入工程とを備える内視鏡の先端構造の製造方法であって、

前記挿入工程前、前記挿入物が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して外径が大径である構造又は前記チューブ状弾性体が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して内径が小径である構造であって、当該先端部における前記挿入物の外径が前記チューブ状弾性体の内径より大きい構造を構成し、

40

前記挿入工程の実施に際し前記先端部においては前記挿入物を前記チューブ状弾性体に圧入することにより、前記チューブ状弾性体はその弾性収縮力により前記挿入物を締め付け、前記撮像光学系の外面と前記照明光学系の内面及び前記照明光学系の外面と当該チューブ状弾性体の内面を密着させることを特徴とする内視鏡の先端構造の製造方法。

**【請求項 7】**

前記挿入工程前において、前記挿入物が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して外径が大径である構造を構成し、

50

前記挿入工程の実施に際し、前記挿入物をその基端から前記チューブ状弾性体の先端側開口へ挿入し、当該工程の最後に前記先端部において前記挿入物を前記チューブ状弾性体に圧入することを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡の先端構造の製造方法。

【請求項 8】

前記挿入工程前において、前記チューブ状弾性体が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して内径が小径である構造を構成し、

前記挿入工程の実施に際し、前記挿入物をその先端から前記チューブ状弾性体の基端側開口へ挿入し、当該工程の最後に前記先端部において前記挿入物を前記チューブ状弾性体に圧入することを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡の先端構造の製造方法。

【請求項 9】

前記照明光学系は、複数の光ファイバーを束ねたチューブ状で弾性を備えたライトガイドファイバーバンドルであり、

前記照明光学系配置工程において、前記撮像光学系を前記ライトガイドファイバーバンドルの中空部に挿入し、

前記照明光学系配置工程前、前記撮像光学系が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して外径が大径である構造であって、当該先端部における前記撮像光学系の外径が前記ライトガイドファイバーバンドルの内径より大きい構造を構成し、

前記照明光学系配置工程の実施に際し前記先端部においては前記撮像光学系を前記ライトガイドファイバーバンドルに圧入することにより、前記ライトガイドファイバーバンドルがその弾性収縮力により前記撮像光学系を締め付け、前記撮像光学系の外面と前記照明光学系の内面を密着させることを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のうちいずれかに記載の内視鏡の先端構造の製造方法。

【請求項 10】

前記照明光学系配置工程の実施に際し、前記撮像光学系をその基端から前記ライトガイドファイバーバンドルの先端側開口へ挿入し、当該工程の最後に前記先端部において前記撮像光学系を前記ライトガイドファイバーバンドルに圧入することを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡の先端構造の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の先端構造及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

体腔内の診断や手術に広く用いられている内視鏡にあつては、多種の部品を保持し且つ防水性を確保する先端部の構造が設計上の特徴として挙げられる。

特許文献 1 に示す一般的な内視鏡の先端部構造には、光学部品等を保持するために先端部に複雑な形状の固定用部品を数点使っている。主な光学部品は固定用部品に組み付けられており、固定用部品間の防水には接着剤もしくはシーリングゴムの使用が必須である。

【0003】

内視鏡には、一般的な内視鏡よりも、より狭い空間での使用を目的とした細径内視鏡がある。細径内視鏡の防水性を確保するために特許文献 2 においては、先端部に樹脂を注入し、部品間の隙間に樹脂で充填することで部品同士の固定と防水性の確保を行う。

また、樹脂や接着剤の使用以外で部品を保持する方法として、特許文献 3 に示す熱収縮チューブが挙げられる。このチューブを細径内視鏡の外装部に利用し、熱収縮チューブの径が縮むことで、チューブ内の部品を固定することはできる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 10 - 113326 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 238892 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】特開2011-194137号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、細径内視鏡先端部の防水性の確保するために、特許文献1で示した一般的な内視鏡で用いられている複雑な形状をした固定用部品を、その直径の細さに合わせたもので用意することは困難であり、製造コストも高くなってしまいうため、現実的でない。

特許文献2で示した、細径内視鏡の防水性の確保に樹脂を用いる方法は、内視鏡を組み立てる際に、樹脂の充填量や硬化が十分でないと、防水性を確保することができず不良が発生する。また、樹脂の充填による固定は、固定用部品を使用するよりも固定強度が低い為に、使用中に部品の脱落や破損を引き起こす可能性が高い。さらに、組立て時に樹脂がレンズ面に回り込んでしまう為、組み立て後に余計な樹脂を取り除く必要がある為、組立てのコストが上がってしまう。

【0006】

特許文献3で示した熱収縮チューブを用いる方法を内視鏡に利用しても、収縮後にチューブの剛性が高くなる為、内視鏡全体の硬さが増してしまう。その為、内視鏡の操作性が悪くなるといったデメリットがあり、内視鏡の外装チューブとして用いるのには向いていない。

また、高温下でチューブを収縮させる為、内部の光ファイバーや電子部品に熱負荷がかかってしまう。

また、熱収縮チューブの熱収縮は塑性変形であるので、熱収縮後、防水性を高めるような締め付け力が働かない。

締め付け力が働かないから、特許文献3に図示されるように、内視鏡の軸方向に沿って小径部、大径部、小径部の順で連続した部分を覆うように熱収縮チューブを設けなければ、熱収縮後に硬化安定した熱収縮チューブが内部のものに対してずれてしまうという問題がある。そのため、内視鏡の先端面近傍に径方向に凸な大径部を配置しなければならず、先端面の直径に対して内視鏡の先端構造を大径化させてしまうという問題、言い換えれば、先端面の直径が内視鏡の先端構造の最大径より小さくなり、撮像の受光面や照明光射出面を配置する先端面が小さくなってしまいうという問題がある。

【0007】

本発明は以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであって、組立性が良く且つ簡易な構造で、部品の固定強度と防水性の優れた内視鏡の先端部構造及びその製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

以上の課題を解決するための請求項1記載の発明は、撮像光学系と、前記撮像光学系の外周に配置された複数本の光ファイバーからなる照明光学系と、前記撮像光学系及び前記照明光学系とからなる挿入物が中空部に挿入されたチューブ状弾性体とを備え、

前記挿入物が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して外径が大径である構造又は前記チューブ状弾性体が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して内径が小径である構造を有し、

前記先端部において前記挿入物が前記チューブ状弾性体に圧入され、これにより、前記チューブ状弾性体はその弾性収縮力により前記挿入物を締め付け、前記撮像光学系の外面と前記照明光学系の内面及び前記照明光学系の外面と当該チューブ状弾性体の内面を密着させたことを特徴とする内視鏡の先端構造である。

【0009】

請求項2記載の発明は、前記照明光学系は、複数の光ファイバーを束ねたチューブ状で弾性を備えたライトガイドファイバーバンドルであり、

前記撮像光学系が前記ライトガイドファイバーバンドルの中空部に挿入され、

前記撮像光学系が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して外径が大径であ

10

20

30

40

50

る構造を有し、

前記先端部において前記撮像光学系が前記ライトガイドファイバーバンドルに圧入され、これにより、前記ライトガイドファイバーバンドルがその弾性収縮力により前記撮像光学系を締め付け、前記撮像光学系の外面と前記照明光学系の内面を密着させたことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡の先端構造である。

【0010】

請求項 3 記載の発明は、前記撮像光学系は、先端部外周に光学部品を内側に保持する筒状部品を備え、当該筒状部品の厚み分により、前記挿入物が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して外径が大径化していることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡の先端構造である。

10

【0011】

請求項 4 記載の発明は、前記照明光学系はその外周とその内周とが同心状であり、前記撮像光学系の中心は当該内視鏡の中心に配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか一に記載の内視鏡の先端構造である。

【0012】

請求項 5 記載の発明は、前記照明光学系はその外周の中心に対してとその内周の中心が偏在しており、前記撮像光学系の中心は当該内視鏡の中心から偏在して配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか一に記載の内視鏡の先端構造である。

【0013】

請求項 6 記載の発明は、撮像光学系の外周に複数本の光ファイバーからなる照明光学系を配置する照明光学系配置工程と、前記撮像光学系及び前記照明光学系とからなる挿入物をチューブ状弾性体の中空部に挿入する挿入工程とを備える内視鏡の先端構造の製造方法であって、

20

前記挿入工程前、前記挿入物が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して外径が大径である構造又は前記チューブ状弾性体が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して内径が小径である構造であって、当該先端部における前記挿入物の外径が前記チューブ状弾性体の内径より大きい構造を構成し、

前記挿入工程の実施に際し前記先端部においては前記挿入物を前記チューブ状弾性体に圧入することにより、前記チューブ状弾性体はその弾性収縮力により前記挿入物を締め付け、前記撮像光学系の外面と前記照明光学系の内面及び前記照明光学系の外面と当該チューブ状弾性体の内面を密着させることを特徴とする内視鏡の先端構造の製造方法である。

30

【0014】

請求項 7 記載の発明は、前記挿入工程前において、前記挿入物が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して外径が大径である構造を構成し、

前記挿入工程の実施に際し、前記挿入物をその基端から前記チューブ状弾性体の先端側開口へ挿入し、当該工程の最後に前記先端部において前記挿入物を前記チューブ状弾性体に圧入することを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡の先端構造の製造方法である。

【0015】

請求項 8 記載の発明は、前記挿入工程前において、前記チューブ状弾性体が先端部において当該先端部より基端側の部分に対して内径が小径である構造を構成し、

40

前記挿入工程の実施に際し、前記挿入物をその先端から前記チューブ状弾性体の基端側開口へ挿入し、当該工程の最後に前記先端部において前記挿入物を前記チューブ状弾性体に圧入することを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡の先端構造の製造方法である。

【0016】

請求項 9 記載の発明は、前記照明光学系は、複数の光ファイバーを束ねたチューブ状弾性を備えたライトガイドファイバーバンドルであり、

前記照明光学系配置工程において、前記撮像光学系を前記ライトガイドファイバーバンドルの中空部に挿入し、

前記照明光学系配置工程前、前記撮像光学系が先端部において当該先端部より基端側の

50

部分に対して外径が大径である構造であって、当該先端部における前記撮像光学系の外径が前記ライトガイドファイバーバンドルの内径より大きい構造を構成し、

前記照明光学系配置工程の実施に際し前記先端部においては前記撮像光学系を前記ライトガイドファイバーバンドルに圧入することにより、前記ライトガイドファイバーバンドルがその弾性収縮力により前記撮像光学系を締め付け、前記撮像光学系の外面と前記照明光学系の内面を密着させることを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のうちいずれか一に記載の内視鏡の先端構造の製造方法である。

【 0 0 1 7 】

請求項 1 0 記載の発明は、前記照明光学系配置工程の実施に際し、前記撮像光学系をその基端から前記ライトガイドファイバーバンドルの先端側開口へ挿入し、当該工程の最後に前記先端部において前記撮像光学系を前記ライトガイドファイバーバンドルに圧入することを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡の先端構造の製造方法である。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、弾性を有したチューブ体への圧入によって容易に組み立てることができ、圧入によって部品同士を密着させる締め付け力が生じ、部品の保持性及び先端部の防水性が生じるので、組立性が良く且つ簡易な構造で、部品の固定強度と防水性の優れた内視鏡の先端部構造が得られる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

20

【図 1】本発明の一実施形態に係る内視鏡の先端構造の縦断面図(a)及び先端面図(b)である。

【図 2】本発明の一実施形態に係り、図 1 のものとは異なる撮像光学系を有した内視鏡の先端構造の縦断面図(a)及び先端面図(b)である。

【図 3】本発明の一実施形態に係り、撮像光学系の先端部をライトガイドファイバーバンドルに圧入する様子を示す圧入前の図(a)及び圧入後の図(b)である。

【図 4】本発明の一実施形態に係り、挿入物の先端部を保護チューブ(チューブ状弾性体)に圧入する様子を示す圧入前の図(a)及び圧入後の図(b)である。

【図 5】本発明の実施例に係る構成 1 及び構成 2 の寸法を記載した表である。

30

【図 6】本発明の他の一実施形態に係る内視鏡の先端構造の縦断面図である。

【図 7】本発明の他の一実施形態に係る内視鏡の先端構造の縦断面図である。

【図 8】本発明の他の一実施形態に係り、挿入物の先端部を保護チューブ(チューブ状弾性体)に圧入する様子を示す圧入前の図(a)及び圧入後の図(b)である。

【図 9】本発明の他の一実施形態に係る内視鏡の先端構造の先端面図である。

【図 1 0】本発明の他の一実施形態に係る内視鏡の先端構造の先端面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

以下に本発明の一実施形態につき図面を参照して説明する。以下は本発明の一実施形態であって本発明を限定するものではない。

【 0 0 2 1 】

40

本実施形態では、細径内視鏡の構造を用いて説明する。図 1 に示すように本実施形態の内視鏡の先端構造は、撮像光学系 1 0 と照明光学系 2 0 とを備える。

撮像光学系 1 0 には数千本の光ファイバーが束状に形成されたイメージファイバー 1 1 と、イメージファイバー 1 1 の先端面に密着固定された G R I N レンズ 1 2 が備わっている。G R I N レンズ 1 2 は結像レンズの役割を果たす。

照明光学系 2 0 には、照明用の光源から観察対象まで光を伝播させる為の数百本の光ファイバーが束状に形成されたライトガイドファイバーバンドル 2 1 が備わっている。照明光学系 2 0 の照明光の出射端は、ライトガイドファイバーバンドル 2 1 の端面 2 1 a である。すなわち、端面 2 1 a の前方に光学部品が配置されず簡素な構成である。

ライトガイドファイバーバンドル 2 1 はチューブ状に形成され、その中空部に撮像光学系

50

10が配置されている。

撮像光学系10と照明光学系20との外側には、柔軟な保護チューブ30が備わっており、生体と光学部品との接触を保護する。

ライトガイドファイババンドル21及び保護チューブ30は圧入に適した弾性を有する。

#### 【0022】

撮像光学系10は、先端部外周に光学部品（イメージファイバー11及びGRINレンズ12）を内側に保持する筒状部品としてのレンズ枠13を備える。

#### 【0023】

図1(b)に示すように内視鏡の先端を正面に見た時、中心に撮像光学系10が配置され、撮像光学系10の外周に照明光学系20が配置されている。照明光学系20はその外周とその内周とが同心状であり、撮像光学系10の中心は当該内視鏡の中心に配置されている。

以上のような構造により、内視鏡を細径にすることができ、且つ、撮像光学系10の視野範囲に均一な照明光を照射することができる。

#### 【0024】

レンズ枠13内でGRINレンズ12とイメージファイバー11とを固定することで、GRINレンズ12とイメージファイバー11との密着性を向上させ、内視鏡の使用中にGRINレンズ12が脱落してしまうリスクを低下させる。また、レンズ枠13は、照明光学系20から反射や散乱によって撮像光学系10に侵入してくる迷光を遮光する効果もある。

尚、迷光を遮光する為、レンズ枠13の代わりに、GRINレンズ12の周囲をブラックカーボン等で黒塗りしても良い。また、イメージファイバー11の側面全てを黒塗りすると、遮光効果がさらに向上する。

#### 【0025】

GRINレンズ12とイメージファイバー11と間の固定には透明な接着剤を用いる。その接着剤の材料は、UV硬化タイプの接着剤でもエポキシ接着剤でも構わない。UV接着剤であれば、GRINレンズ12側からUV光を照射すれば接着剤に光が届く為、簡易な方法で固定を行うことができる。また、エポキシ接着剤はUV接着剤よりも強度に優れている為、使用時にレンズの脱落が発生することを防ぐ効果が高い。

#### 【0026】

イメージファイバー11およびライトガイドファイババンドル21を構成する光ファイバーの材質は、透過性や色味の用途に合わせて、多成分ガラス、石英ガラス、プラスチック（ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、スチレンアクリロニトリル、ポリウレタン等）のどれを選択しても構わない。また、使用する光ファイバーの直径・NA・本数等は組立てが可能な範囲で任意に選択して構わない。

撮像光学系10には、図2に示す通り、イメージファイバー11の代わりに電子内視鏡等に用いられている光電素子14を用いても構わない。光電素子14はイメージファイバーよりも高画質な画像を得ることができる。図2において、15は光電素子14のベース基板、16は光電素子14の駆動電力及び光電素子14が撮像した映像信号を伝送する電気ケーブル、17は光電素子14に組み合わされる撮像レンズである。

撮像光学系10に用いるレンズは、GRINレンズに限らず、図2に示すように球面もしくは非球面のレンズを1枚若しくは複数用いて構わない。レンズを複数枚用いることで、GRINレンズでは達成の難しい広い視野角の撮像光学系を構成できる。

#### 【0027】

次に、内視鏡の先端部において、部品同士の固定強度と防水性とが確保できる仕組みについて説明する。

製造方法として、まず、図3に示すように撮像光学系10の外周に複数本の光ファイバーからなる照明光学系20を配置する照明光学系配置工程を実施する。本実施形態にあっては、照明光学系20はチューブ状のライトガイドファイババンドル21であるので、本

10

20

30

40

50

照明光学系配置工程は、撮像光学系 10 をライトガイドファイバーバンドル 21 の中空部に挿入することによって行う。

本照明光学系配置工程前、撮像光学系 10 が先端部 F において当該先端部 F より基端側の部分 B に対して外径が大径である構造を構成する。さらには、当該先端部 F における撮像光学系 10 の外径がライトガイドファイバーバンドル 21 の内径より大きい構造を構成する。すなわち、そのような外径、内径のものを選択する。

そして、本照明光学系配置工程の実施に際し先端部 F においては撮像光学系 10 をライトガイドファイバーバンドル 21 に圧入することにより、ライトガイドファイバーバンドル 21 がその弾性収縮力により撮像光学系 10 を締め付け、撮像光学系 10 の外面（本実施形態ではレンズ枠 13 の外面）と照明光学系 20 の内面（本実施形態においてはライトガイドファイバーバンドル 21 の内面）を密着させる。

10

#### 【0028】

また、本照明光学系配置工程の実施に際しては、撮像光学系 10 をその基端からライトガイドファイバーバンドル 21 の先端側開口へ挿入し、本工程の最後に先端部 F において撮像光学系 10 をライトガイドファイバーバンドル 21 に圧入する。逆に挿入すると最初から圧入するため、圧入による摩擦力が生じたまま全長に亘って圧入することとなり、組み立て困難だからである。

本照明光学系配置工程により、図 3 (b) に示すように、撮像光学系 10 及び照明光学系 20 とからなる挿入物 40 が構成される。撮像光学系 10 と照明光学系 20 とからなる保護チューブ 30 に対する挿入物 40 は、レンズ枠 13 の厚み分により先端部 F において当該先端部 F より基端側の部分 B に対して外径が大径化している。

20

#### 【0029】

以上の照明光学系配置工程によって、レンズ枠 13 の周囲にライトガイドファイバーバンドル 21 を被せると、図 3 (b) に示すように、レンズ枠 13 の外径とバンドル 21 の内径との圧入嵌合で、バンドル 21 の外径が僅かに大きくなる。バンドル 21 はレンズ枠 13 によって弾性的に押し広げられた構造となる為、レンズ枠 13 とバンドル 21 との隙間には圧力がかかる。この圧力によって密着性が向上する為、部品の固定強度と防水性が向上する。

なお、レンズ枠 13 の基端側外径周縁部を基端に向かって細くなるテーパ形状（円錐状のみならず縦断面において膨らみ又は凹みある形状を含む）に形成しておけば、レンズ枠 13 にライトガイドファイバーバンドル 21 を被せる際にスムーズに組立作業を行うことができ、ライトガイドファイバーバンドル 21 を破損するリスクを抑えることができる。

30

#### 【0030】

照明光学系配置工程の実施後、図 4 に示すように撮像光学系 10 及び照明光学系 20 とからなる挿入物 40 をチューブ状弾性体である保護チューブ 30 の中空部に挿入する挿入工程を実施する。

上述したように照明光学系配置工程によって、この挿入工程の前において、挿入物 40 が先端部 F において当該先端部 F より基端側の部分 B に対して外径が大径である構造であって、当該先端部 F における挿入物 40 の外径が保護チューブ 30 の内径より大きい構造をすでに構成している。すなわち、そのような内径を有した保護チューブ 30 を選択して本挿入工程を実施する。

40

本挿入工程の実施に際し先端部 F においては挿入物 40 を保護チューブ 30 に圧入することにより、保護チューブ 30 がその弾性収縮力により挿入物 40 を締め付け、撮像光学系 10 の外面（本実施形態ではレンズ枠 13 の外面）と照明光学系 20 の内面（本実施形態においてはライトガイドファイバーバンドル 21 の内面）及び照明光学系 20 の外面（本実施形態においてはライトガイドファイバーバンドル 21 の外面）と保護チューブ 30 の内面を密着させる。

#### 【0031】

また、本挿入工程の実施に際しては、挿入物 40 をその基端から保護チューブ 30 の先

50

端側開口へ挿入し、本工程の最後に先端部 F において挿入物 40 を保護チューブ 30 に圧入する。逆に挿入すると最初から圧入するため、圧入による摩擦力が生じたまま全長に亘って圧入することとなり、組み立て困難だからである。

#### 【0032】

以上の挿入工程によって、ライトガイドファイバーバンドル 21 の周囲に保護チューブ 30 を被せると、図 4 (b) に示すように、バンドル 21 の外径と保護チューブ 30 の内径との圧入嵌合で、保護チューブ 30 の外径が僅かに大きくなる。保護チューブ 30 はバンドル 21 によって押し広げられた構造となる為、バンドル 21 と保護チューブ 30 との隙間に圧力がかかり、且つ、バンドル 21 とレンズ枠 13 との隙間にかかる圧力はさらに向上する。よって、各部品の隙間には高い密着性が確保され、簡易な構造で高い固定強度と防水性を備えた内視鏡の先端部構造を作製できる。

10

#### 【0033】

ライトガイドファイバーバンドル 21 及び保護チューブ 30 は、組み立て時の圧入嵌合で押し広げられる構造になる為、材料には適度な伸縮性を備えたものを使うのが望ましい。その適度な伸縮性を備えたライトガイドファイバーバンドル 21 の代表的な材料には、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、スチレンアクリロニトリル、ポリウレタン等が挙げられる。

また、保護チューブ 30 の代表的な材料には、ナイロン、テフロン（登録商標）、シリコン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリプロピレン、PEEK 等が挙げられる。

20

#### 【0034】

##### 〔実施例〕

高い密着性を確保する為に、レンズ枠 13 の寸法と、ライトガイドファイバーバンドル 21 の寸法と、および保護チューブ 30 の寸法（組立前）とは、以下に説明するように半径範囲で一部重なっていることが望ましい。図 5 に掲載した表に示す構成 1 を用いて、寸法の重なりについて説明する。

撮像光学系 10 の最も外側にあたるレンズ枠 13 の外径を 0.51 mm とし、照明光学系 20 の最も内側にあたるライトガイドファイバーバンドル 21 の内径を 0.49 mm とした時、レンズ枠 13 の外径はライトガイドファイバーバンドル 21 の内径よりも僅かに大きい為、図 3 に示す通り、レンズ枠 13 をライトガイドファイバーバンドル 21 に挿入する際にバンドル 21 が僅かに押し広げられ、部品同士の密着性が向上する。その際の締めしろは、0.02 mm となる。

30

照明光学系 20 の最も外側にあたるライトガイドファイバーバンドル 21 の外径を 0.67 mm とし、保護チューブ 30 の内径を 0.66 mm とする。ライトガイドファイバーバンドル 21 は、レンズ枠 13 が挿入されたことで 0.02 mm の締めしろが発生しており、締めしろ分バンドル 21 の外径が膨らんで 0.69 mm となる。すると、図 4 に示す通り、ライトガイドファイバーバンドル 21 を保護チューブ 30 に挿入する際に保護チューブ 30 が僅かに押し広げられ、部品同士の密着性が向上する。その際の締めしろは 0.03 mm となる。この締めしろによる部品同士の密着が、内視鏡の先端部での密封性を確保する。

また、上記構成 1 とは別の寸法の一例として、図 5 に掲載した表に示す構成 2 の寸法関係であっても、同様の効果が得られる。

40

#### 【0035】

レンズ枠 13 をステンレス、ライトガイドファイバーバンドル 21 を構成する光ファイバーをアクリル、保護チューブ 30 をナイロンで、上記の寸法に従って部品を作製し、実際に内視鏡の先端構造を作製すると、漏れ試験時に 0.3 MPa 程度の負圧に対しても漏れが発生しなかった。一般的な内視鏡の防水性は、漏れ試験時に 0.1 MPa 程度の負圧に対して漏れがでないよう設計されている為、本実施例の構成でも十分な防止性能を発揮することが確認できた。

以上のようにして、外径 1 mm 弱の防水性に優れた細径内視鏡の先端構造を精度よく容易に構成することができる。

50

## 【 0 0 3 6 】

## 〔 他 の 実 施 形 態 〕

次に、以上説明した実施形態に対して変形した他の実施形態について説明する。同様の部分は共通の符号を付して説明を省略する。

撮像光学系 10 の先端部は、レンズ枠を使って先端部の直径を大きくする代わりに、図 6 に示す様に G R I N レンズ 1 2 A の直径がイメージファイバー 1 1 の直径より大きい光学系を用いても同じ効果が得られる。

この場合、レンズ 1 2 A の基端側外径周縁部を基端に向かって細くなるテーパ形状（円錐状のみならず縦断面において膨らみ又は凹みある形状を含む）に形成しておけば、G R I N レンズ 1 2 A にライトガイドファイバーバンドル 2 1 を被せる際にスムーズに作業を行うことができ、レンズ 1 2 A 及びライトガイドファイバーバンドル 2 1 を破損するリスクを抑えることができる。

10

## 【 0 0 3 7 】

撮像光学系 10 の直径ではなく、図 7 に示すように、ライトガイドファイバーバンドル 2 1 の先端に熱を加えてファイバーを溶かして溶融塊 2 1 b を形成し、直径を膨らませて先端部 F において当該先端部 F より基端側の部分 B に対して照明光学系 2 0 の直径を大きくした構造を構成しても良い。

## 【 0 0 3 8 】

以上のように先端部 F において撮像光学系 10 又は / 及び照明光学系 2 0 に、挿入物 4 0 全体としての外径を稼ぐ構造を採用することが、圧入によって先端部 F を密封するための一策である。

20

他の策として、図 8 に示す様に、保護チューブ 3 0 の先端部に内径小径部 3 0 a を形成してもよい。すなわち、保護チューブ 3 0 が先端部 F において当該先端部 F より基端側の部分 B に対して内径が小径である構造を採用することである。

製造方法としては、挿入工程前、保護チューブ 3 0 が先端部 F において当該先端部 F より基端側の部分 B に対して内径が小径である構造であって、当該先端部 F における挿入物 4 0 の外径が保護チューブ 3 0 （内径小径部 3 0 a ）の内径より大きい構造を構成することを実施する。

この場合、挿入工程の実施に際しては、挿入物 4 0 をその先端から保護チューブ 3 0 の基端側開口へ挿入し、本工程の最後に先端部 F において挿入物 4 0 を保護チューブ 3 0 の内径小径部 3 0 a に圧入する。

30

## 【 0 0 3 9 】

一方、内視鏡の軸に垂直な断面構造は、図 9 又は図 10 に示す様に、照明光学系 2 0 を撮像光学系 10 の片側のみに偏在配置させた構造を採用してもよい。図 10 に示す構造にあっては、照明光学系 2 0 は複数の線径の太い光ファイバー 2 2 , 2 2 , ... がシーリング材 2 3 で束ねられて構成されており、撮像光学系 10 に隣接するように配置される。

本構造では、照明光学系 2 0 はその外周の中心 A 1 に対してとその内周の中心 A 2 が偏在しており、撮像光学系 10 の中心 A 2 は当該内視鏡の中心 A 1 から偏在して配置されている。このような構造であっても、先端部において圧入を実施して密封し防水性を確保することができる。また、同じ直径内でも、図 10 に示す構造のように太いファイバーを配置

40

## 【 0 0 4 0 】

以上説明した先端部 F において部品の固定保持及び部品間の密封を行うためのライトガイドファイバーバンドル 2 1 に対する圧入と、保護チューブ 3 0 に対する圧入は、双方を実施してもよいし、保護チューブ 3 0 に対する圧入のみを実施してもよい。保護チューブ 3 0 に対する圧入のみを実施する場合は、照明光学系 2 0 はライトガイドファイバーバンドル 2 1 のような圧入を実施することが可能なチューブ状のものである必要はない。但し、保護チューブ 3 0 による外側からの締め付けによって、密着度が上がるように照明光学系 2 0 は適度な弾性を有するものが好ましい。

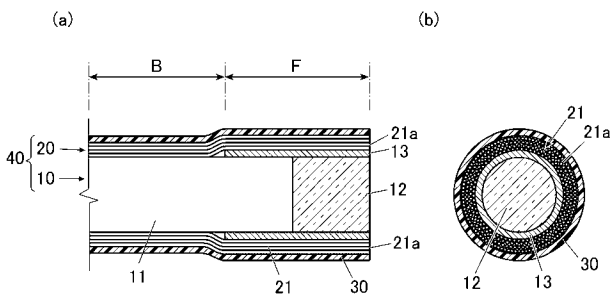
## 【 符 号 の 説 明 】

50

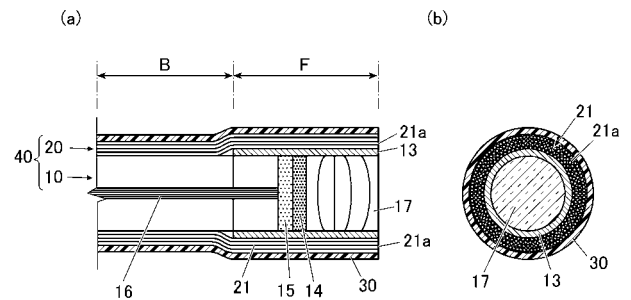
【 0 0 4 1 】

- 1 0 撮像光学系
- 1 1 イメージファイバー
- 1 2 GRINレンズ
- 1 2 A GRINレンズ
- 1 3 レンズ枠
- 1 4 光電素子
- 2 0 照明光学系
- 2 1 ライトガイドファイバーバンドル
- 2 1 a 出射端面
- 2 2 , 2 2 , 照明用の光ファイバー
- 2 3 シーリング材
- 3 0 保護チューブ(チューブ状弾性体)
- 3 0 a 内径小径部
- 4 0 挿入物
- F 先端部

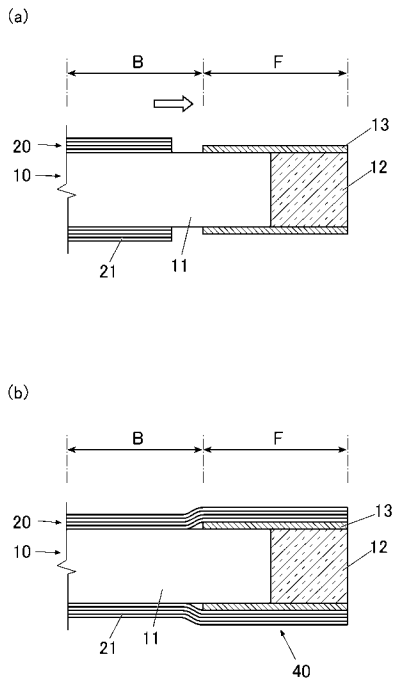
【 図 1 】



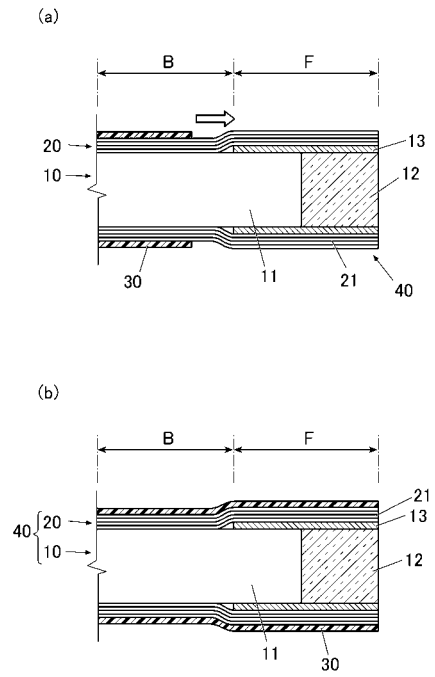
【 図 2 】



【 図 3 】



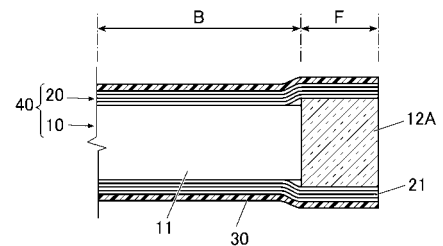
【 図 4 】



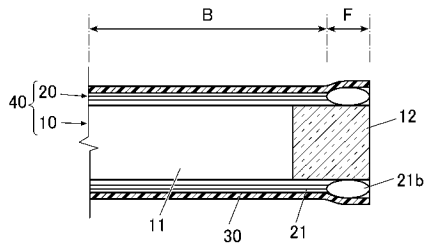
【 図 5 】

部品	構成1	構成2
レンズ枠の外径	0.51 mm	0.71 mm
ライトガイドファイババンドルの内径	0.49 mm	0.66 mm
ライトガイドファイババンドルの外径	0.67 mm	0.89 mm
レンズ枠圧入後のライトガイドファイババンドルの外径	0.69 mm	0.94 mm
保護チューブの内径	0.66 mm	0.92 mm
レンズ枠とライトガイドファイババンドルとの締めしろ	0.02 mm	0.05 mm
ライトガイドファイババンドルと保護チューブとの締めしろ	0.03 mm	0.02 mm

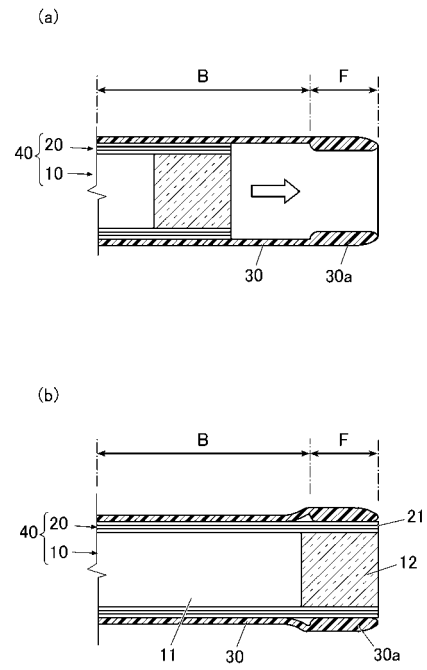
【 図 6 】



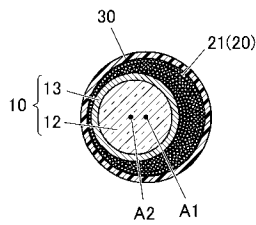
【 図 7 】



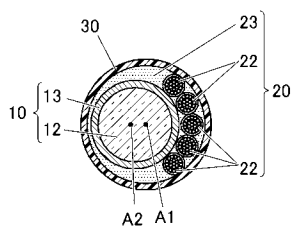
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 澤田 篤

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

(72)発明者 真島 雅尚

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA24 CA11 CA22 CA27 DA12 GA02

4C161 AA00 BB00 CC00 DD03 FF40 FF46 FF47 JJ06 JJ11

专利名称(译)	内窥镜的尖端结构及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2015116234A</a>	公开(公告)日	2015-06-25
申请号	JP2013259727	申请日	2013-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	城野純一 夏野靖幸 国本晃 澤田篤 真島雅尚		
发明人	城野 純一 夏野 靖幸 国本 晃 澤田 篤 真島 雅尚		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/00.300.U G02B23/24.A A61B1/00.715 A61B1/00.716 A61B1/00.732 A61B1/07.732		
F-TERM分类号	2H040/BA24 2H040/CA11 2H040/CA22 2H040/CA27 2H040/DA12 2H040/GA02 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC00 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/FF47 4C161/JJ06 4C161/JJ11		
其他公开文献	JP6187230B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种内窥镜的前端部的结构及其制造方法，该结构的组装性优异且结构简单，并且部件的固定强度和防水性优异。内窥镜的尖端结构包括成像光学系统（10），由布置在成像光学系统的外周上的多根光纤组成的照明光学系统（20）以及包括成像光学系统和照明光学系统的插入物。物品40包括插入到中空部分中的管状弹性体30。插入件具有这样的结构，其中，在远端部F处的外径大于在远端部F的近端侧部处的外径，或者管状弹性体在远端部处在远端部的近端部处具有内径。具有直径小的结构。将插入物在末端部分压配合到管状弹性体中，由此管状弹性体通过其弹性收缩力以及成像光学系统的外表面，照明光学系统的内表面和照明光学系统的外表面将插入物紧固。它是管状弹性体的内表面紧密附着的结构。[选型图]图1

