

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6234243号  
(P6234243)

(45) 発行日 平成29年11月22日(2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl. F I  
**GO2B 6/38 (2006.01)** GO2B 6/38  
**GO2B 6/42 (2006.01)** GO2B 6/42  
**GO2B 23/26 (2006.01)** GO2B 23/26  
**A61B 1/06 (2006.01)** A61B 1/06

請求項の数 7 (全 15 頁)

|           |                               |           |                              |
|-----------|-------------------------------|-----------|------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-11415 (P2014-11415)    | (73) 特許権者 | 000000376                    |
| (22) 出願日  | 平成26年1月24日(2014.1.24)         |           | オリンパス株式会社                    |
| (65) 公開番号 | 特開2015-138245 (P2015-138245A) |           | 東京都八王子市石川町2951番地             |
| (43) 公開日  | 平成27年7月30日(2015.7.30)         | (74) 代理人  | 100147485                    |
| 審査請求日     | 平成28年10月3日(2016.10.3)         |           | 弁理士 杉村 憲司                    |
|           |                               | (74) 代理人  | 100147692                    |
|           |                               |           | 弁理士 下地 健一                    |
|           |                               | (72) 発明者  | 矢島 浩義                        |
|           |                               |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内 |
|           |                               | 審査官       | 林 祥恵                         |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバの接続アダプタおよび内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シングルモード光ファイバの先端部が内蔵されたフェルールを有するコネクタどうしを接続し、レーザ光源からの光を筐体の内部から外部へ導く光ファイバの接続アダプタであって、

2つの対向するコネクタ接続部を有するハウジングと、

前記2つのコネクタ接続部の間に設けられたスリーブであって、前記2つのコネクタ接続部にそれぞれコネクタを接続した状態で、それぞれの前記コネクタのフェルールが前記スリーブに嵌入し、それぞれの前記コネクタの前記シングルモード光ファイバが、互いに光学的に接続されるように構成した該スリーブと、

前記スリーブの前記筐体側に配置され、前記スリーブの前記ハウジングに対する回転を規制するとともに、前記筐体側の前記コネクタ接続部に前記コネクタが接続された状態で、前記筐体内部と前記ハウジング内部との間を遮蔽する防塵部材とを備えるアダプタ。

【請求項 2】

前記防塵部材は、前記コネクタ接続部に前記筐体側の前記コネクタが接続された状態で、前記フェルールの一部と接し、且つ、前記スリーブの全周を覆うように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のアダプタ。

【請求項 3】

前記防塵部材は、弾性体からなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のアダプタ

。

【請求項 4】

前記防塵部材は、前記筐体内部の前記コネクタを接続することによって、前記スリーブとの間の前記回転を規制するとともに、前記筐体内部と前記ハウジング内部との間を遮蔽する機能を生じることとを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のアダプタ。

【請求項 5】

前記レーザ光源は、可視光を射出する光源である請求項 1 から 4 の何れか一項に記載のアダプタ。

【請求項 6】

前記ハウジングの前記コネクタ接続部に接続された 2 つのコネクタの間の接続効率をモニタするための、光検出器をさらに備える請求項 1 から 5 の何れか一項に記載のアダプタ。

10

【請求項 7】

レーザ光源が収容され、または、レーザ光源に接続された筐体と、  
前記筐体から出力されたレーザ光を対象物に照射し、該対象物から得られた信号光を受光するスコープと、

前記スコープで受光した信号光に基づいて、画像を生成する画像処理部と、

前記筐体、および、前記スコープの間で、シングルモード光ファイバの先端部が内蔵されたフェルールを有するコネクタどうしを接続し、前記レーザ光源からの光を筐体の内部から外部へ導く光ファイバの接続アダプタと

20

を備え、  
前記アダプタは、2 つの対向するコネクタ接続部を有するハウジングと、前記 2 つのコネクタ接続部の間に設けられたスリーブであって、前記 2 つのコネクタ接続部にそれぞれコネクタを接続した状態で、それぞれの前記コネクタのフェルールが前記スリーブに嵌合し、それぞれの前記コネクタの前記シングルモード光ファイバが、互いに光学的に接続されるように構成した該スリーブと、前記スリーブの前記筐体側に配置され、前記スリーブの前記ハウジングに対する回転を規制するとともに、前記筐体側の前記コネクタ接続部に前記コネクタが接続された状態で、前記筐体内部と前記ハウジング内部との間を遮蔽する防塵部材とを備えることを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ファイバの接続アダプタおよびこの接続アダプタを用いた内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

レーザ光源を内蔵する筐体、または、レーザ光源に接続された筐体の内部と、外部の光ファイバとの間を接続するために、光ファイバ接続用のアダプタが用いられる。筐体と筐体外部の光ファイバとの間は、装置のメンテナンスや組み替え等のために、容易に着脱できることが望ましい。

40

【0003】

例えば、内視鏡装置の分野では、被検物の体腔内でスコープの先端を振動駆動し、検査部位にレーザ光を走査させながら照射して得られる反射光等を検出して、2 次元画像を生成するレーザ走査型内視鏡や、共焦点技術を用いて、高倍率且つ解像度の高い鮮明な画像が得られる共焦点内視鏡、レーザ光源を用い蛍光体で白色光を生成して、検査部位を照明するレーザ光源搭載内視鏡等が知られている。このような装置では、光の伝達のためにシングルモード光ファイバが用いられる。例えば、内視鏡本体内に R、G、B の 3 原色のレーザ光源を配置して、これらのレーザからの光を合波器で合波して、光ファイバを介してスコープの先端へ導光する例が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

50

一般に、生体観察用の内視鏡装置は、スコープの一部を体腔内に挿入するので、使用後の洗浄作業のためにスコープと光源等が内蔵された内視鏡本体とが着脱可能な構造となっている。従来のランプ照明を用いた内視鏡装置では、内視鏡本体の筐体内にランプを配置し、その光を、例えば、直径100 $\mu$ m弱のライトガイドを束ねたライトガイドバンドルによって、スコープの先端まで導光している。内視鏡本体とスコープの間では、光ファイバ通信に用いられている光ファイバの接続技術を用いて、ライトガイドバンドルを突き合わせることで、光を伝達している。

#### 【0005】

光通信に用いられる光ファイバの接続技術とは、光ファイバの先端部が内蔵されたフェルルールを有する光ファイバコネクタを、割スリーブを有する光アダプタを用いて接続するものである。それぞれの接続する光ファイバコネクタのフェルルールは、光ファイバアダプタの両側から割スリーブ内に挿入され、光ファイバのコアどうしが割スリーブ内で突き合わされる（例えば、特許文献2～4参照）。割スリーブは、ジルコニア等の硬い素材で形成され、フェルルールどうしを位置決めして保持する。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0006】

【特許文献1】特開2011-125617号公報

【特許文献2】特開昭59-125706号公報

【特許文献3】特開2005-181554号公報

【特許文献4】特開2010-197739号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

しかし、レーザ光を用いる内視鏡では、可視光のシングルモード光ファイバを用いるので、光ファイバのコア径が非常に小さくなる。例えば、近赤外光を用いた光通信の光ファイバのコア径が、10 $\mu$ m程度であるのに対して、レーザ光を用いる内視鏡ではコア径は、3.5 $\mu$ m程度となる。これを、光ファイバの先端どうしを突き合わせて接続すると、接続のたびに接続効率のバラツキが大きくなる。さらに、筐体内部と筐体外部との光ファイバを接続する場合、筐体内の冷却ファンなどによって巻き上げられた粉塵等が、割スリーブ内に侵入して、フェルルール端部が汚染されることが懸念される。光ファイバどうしの端面の間にゴミなどが付着すると突合せ時に光ファイバを破損し、致命的な故障を発生させる虞がある。そこで、スコープを内視鏡本体に接続するたびに、クリーニング作業が必要となり、内視鏡装置利用者の利便性を損なうことになる。

#### 【0008】

光ファイバコネクタを接続する都度、光ファイバの接続効率が変化する理由の一つには、割スリーブが光ファイバアダプタ内で回転し、角度を変えてしまうことが挙げられる。このため、特許文献2～4では、割スリーブと光ファイバの接続アダプタのハウジングの一部とを係合させて、割りスリーブの光ファイバアダプタ内での回転を抑止している。本発明の発明者の検討した結果によれば、可視光用のシングルモード光ファイバの接続効率のバラツキも、スリーブのハウジングに対する角度を固定することによって改善されることが解った。

#### 【0009】

しかしながら、引用文献2～4に記載の光ファイバの接続アダプタを、筐体の内部と外部との光ファイバの接続に用いた場合、接続効率を改善することができても、筐体側から割スリーブ内に侵入する粉塵を低減することはできない。

#### 【0010】

したがって、これらの点に着目してなされた本発明の目的は、レーザ光源が収容され、または、レーザ光源が接続された筐体の内部、および、該筐体の外部の間で、シングルモード光ファイバの先端部が内蔵されたフェルルールを有するコネクタどうしを接続するため

に使用する光ファイバの接続アダプタであって、安定した光ファイバの接続効率が得られるとともに、アダプタハウジング内部への粉塵の侵入を抑制しファイバ端面の清掃に係る手間を削減することができる光ファイバ接続用アダプタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成する光ファイバの接続用アダプタの発明は、

シングルモード光ファイバの先端部が内蔵されたフェルールを有するコネクタどうしを接続し、レーザ光源からの光を筐体の内部から外部へ導く光ファイバの接続アダプタであって、

2つの対向するコネクタ接続部を有するハウジングと、

前記2つのコネクタ接続部の間に設けられたスリーブであって、前記2つのコネクタ接続部にそれぞれコネクタを接続した状態で、それぞれの前記コネクタのフェルールが前記スリーブに嵌入し、それぞれの前記コネクタの前記シングルモード光ファイバが、互いに光学的に接続されるように構成した該スリーブと、

前記スリーブの前記筐体側に配置され、前記スリーブの前記ハウジングに対する回転を規制するとともに、前記筐体側の前記コネクタ接続部に前記コネクタが接続された状態で、前記筐体内部と前記ハウジング内部との間を遮蔽する防塵部材とを備えることを特徴とするものである。

【0012】

好ましくは、前記防塵部材は、前記コネクタ接続部に前記筐体側の前記コネクタが接続された状態で、前記フェルールの一部と接し、且つ、前記スリーブの全周を覆うように構成される。

【0013】

また、前記防塵部材は、弾性体からなることが好ましい。

【0014】

さらに、前記防塵部材は、前記筐体内部の前記コネクタを接続することによって、前記スリーブとの間の前記回転を規制するとともに、前記筐体内部と前記ハウジング内部との間を遮蔽する機能を生じることができる。

【0015】

また、前記レーザ光源は、可視光を射出する光源とすることができる。

【0016】

さらに、前記コネクタは、前記ハウジングの前記コネクタ接続部に接続された2つのコネクタの間の接続効率をモニタするための、光検出器をさらに備えても良い。

【0017】

上記目的を達成する内視鏡装置の発明は、

レーザ光源が収容され、または、レーザ光源に接続された筐体と、

前記筐体から出力されたレーザ光を対象物に照射し、該対象物から得られた信号光を受光するスコープと、

前記スコープで受光した信号光に基づいて、画像を生成する画像処理部と、

前記筐体、および、前記スコープの間で、シングルモード光ファイバの先端部が内蔵されたフェルールを有するコネクタどうしを接続し、前記レーザ光源からの光を筐体の内部から外部へ導くアダプタとを備え、

前記アダプタは、2つの対向するコネクタ接続部を有するハウジングと、前記2つのコネクタ接続部の間に設けられたスリーブであって、前記2つのコネクタ接続部にそれぞれコネクタを接続した状態で、それぞれの前記コネクタのフェルールが前記スリーブに嵌入し、それぞれの前記コネクタの前記シングルモード光ファイバが、互いに光学的に接続されるように構成した該スリーブと、前記スリーブの前記筐体側に配置され、前記スリーブの前記ハウジングに対する回転を規制するとともに、前記筐体側の前記コネクタ接続部に前記コネクタが接続された状態で、前記筐体内部と前記ハウジング内部との間を遮蔽する

10

20

30

40

50

防塵部材とを備えることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、スリーブの筐体側に配置され、スリーブのハウジングに対する回転を規制するとともに、筐体内部側のコネクタ接続部に前記コネクタが接続された状態で、前記筐体内部と前記ハウジング内部との間を遮蔽する防塵部材を備えるようにしたので、安定した光ファイバの接続効率が得られるとともに、アダプタハウジング内部への粉塵の侵入を抑制しファイバ端面の清掃に係る手間を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

10

【図1】第1実施の形態に係るアダプタおよびコネクタの上面図である。

【図2】図1のアダプタおよびコネクタの縦断面図である。

【図3】図1のアダプタとコネクタとを結合した状態で示す縦断面図である。

【図4】図4(a)は、割スリーブと防塵リングとの配置関係を説明する図、図4(b)は、割スリーブ、防塵リングおよびアダプタの内側円筒部の配置関係を説明する図である。

【図5】図5(a)は、第1変形例としての割スリーブおよびアダプタの内側円筒部の構成を説明する図であり、図5(b)は図5(a)に防塵リングを組み込んだ状態を示す図である。

【図6】図6(a)は、第2変形例としての割スリーブおよびアダプタの内側円筒部の構成を説明する図であり、図6(b)は、図6(a)のアダプタに組み込む防塵リングの形状を示す図であり、図6(c)は、図6(a)に防塵リングを組み込んだ状態を示す図である。

20

【図7】第2実施の形態に係るアダプタおよびコネクタの縦断面図である。

【図8】図7のアダプタとコネクタとを結合した状態で示す縦断面図である。

【図9】本発明のアダプタを組み入れた内視鏡装置を模式的に示す外観図である。

【図10】図9の内視鏡装置の概略構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

30

【0021】

(第1実施の形態)

図1～3を参照して、本発明の第1実施の形態に係るアダプタおよびコネクタの構成を説明する。図1は、第1実施の形態に係るアダプタ10およびコネクタ20a、20bの上面図である。また、図2は、図1のアダプタ10およびコネクタ20a、20bの縦断面図である。さらに、図3は、図1のアダプタ10とコネクタ20a、20bとを結合した状態で示す縦断面図である。

【0022】

本発明のアダプタ10は、レーザ光源が収容された筐体、または、レーザ光源が接続された筐体の内部、および、該筐体の外部の間で、それぞれシングルモード光ファイバ22a、22bの先端部が内蔵されたフェルール23a、23bを有するコネクタ20a、20bどうしを接続する光ファイバの接続アダプタである。このアダプタ10は、筐体側に配置され、筐体内のコネクタ20aを筐体外のコネクタ20bに接続するものである。

40

【0023】

図2に示すように、アダプタ10は、アダプタハウジング11と割スリーブ12とを備えている。アダプタハウジング11は、筐体内部側に開口部を有する外側円筒部13aと、筐体外部側に開口部を有する外側円筒部13bとを有する。また、外側円筒部13a、13bの内側には、コネクタ20a側とコネクタ20b側との間に空洞を有する内側円筒部14を有する。内側円筒部14の空洞内部には、円筒状の割スリーブ12が配設される。内側円筒部14の両端の内周面は、割スリーブ12の離脱を防ぐために、内側に向けて

50

突出している。さらに、外側円筒部 13 a, 13 b の外周端部側には、外ねじ 15 a, 15 b が設けられている。また、外側円筒部 13 a, 13 b の内周面の一部には溝状のキー受け 16 a, 16 b が設けられている。このように、アダプタハウジング 11 の筐体内部側および筐体外部側には、それぞれ、コネクタ 20 a と 20 b とを接続することができる形状を有する 2 つの対向配置されたコネクタ接続部を構成している。

【0024】

割スリーブ 12 は、長手方向（内側円筒部 14 内に配置されたとき中心軸線に沿う方向）に延びる割りを有する中空の管状の部材であって、ジルコニアなどの硬質のセラミック等で形成されている。また、筐体内部のコネクタ 20 a 側の割スリーブ 12 と内側円筒部 14 との間には、割スリーブ 12 の外周に沿って防塵リング 17（遮蔽部材）が配置されている。この防塵リング 17 は、筐体内部とアダプタハウジング 11 の内側円筒部 14 の内部とを遮蔽するものであり、例えば弾性の高いゴムなどの材料でできている。なお、この防塵リング 17 は、アダプタハウジング 11 および筐体等で遮光され、外部の紫外線が当たらないように設計されている。これにより、防塵リング 17 の劣化を防いでいる。

10

【0025】

コネクタ 20 a は、コネクタハウジング 21 a と、シングルモード光ファイバ 22 a の先端部が内蔵されたフェルール 23 a とを含んで構成される。以下で、コネクタ 20 a のシングルモード光ファイバ 22 a の先端方向を前方と呼び、これと反対の方向を後方と呼ぶ。

【0026】

20

コネクタハウジング 21 a の先端部分は、円筒状の壁部を有する円筒部 24 a となっており、アダプタ 10 の内側円筒部 14 と外側円筒部 13 a との間の隙間に嵌合する形状となっている。また、円筒部 24 a の外周面にはキー 25 a が突設される。このキー 25 a は、アダプタ 10 とコネクタ 20 a とを連結する際に、アダプタ 10 のキー受け 16 a に嵌入し、係合されることにより、アダプタ 10 とコネクタ 20 a との回転方向の正確な位置決めを行っている。

【0027】

また、コネクタハウジング 21 a の外周部には、カップリングナット 26 a が回転可能および特定の範囲内でファイバ光軸方向に移動可能に設けられている。カップリングナット 26 a の内側面には内ねじが設けられており、アダプタハウジング 11 の外側円筒部 13 a の外ねじ 15 a と噛み合うようになっている。

30

【0028】

フェルール 23 a は先端部が面取りされた円柱状の形状となっており、その中心軸に沿ってシングルモード光ファイバ 22 a が挿通されている。このフェルール 23 a の円柱部分は、コネクタハウジング 21 a の円筒部 24 a の中心から前方へ突出しており、円筒部 24 a の後ろ側でコネクタハウジング 21 a により外周を支持されている。さらに、続くフェルール 23 a の後方側には、つば部が設けられておりアダプタハウジング 11 内でシングルモード光ファイバ 22 a の光軸方向に特定の範囲内で、アダプタハウジング 11 の内周面に対して摺動可能であるとともに、アダプタハウジング 11 内部に配設されたバネ 27 a によって前方に向けて付勢されている。

40

【0029】

上記は、筐体内に配置されるコネクタ 20 a について説明したが、筐体外部のコネクタ 20 b についても同様に構成される。ここで、筐体内のコネクタ 20 a は、長期に渡り基本的に接続状態が維持されるが、外部のコネクタ 20 b はコネクタ 20 a よりも頻繁に着脱される。

【0030】

以上のような構成によって、アダプタ 10 にコネクタ 20 a, 20 b を接続する場合は、まず、アダプタ 10 の先端部とコネクタ 20 a, 20 b の先端部とを、双方の軸線を一致させ、かつ、コネクタ 20 a, 20 b のキー 25 a, 25 b が、アダプタ 10 のキー受け 16 a, 16 b に嵌入するように回転方向の位置を決め、フェルール 23 a, 23 b を

50

割スリーブ１２に、そして、コネクタ２０ａ，２０ｂの円筒部２４ａ，２４ｂをアダプタ１０の外側円筒部１３ａ，１３ｂと内側円筒部１４の両端部との間に嵌入させる。

【００３１】

次に、カップリングナット２６ａ，２６ｂをアダプタ１０側に移動させ回転させる。これによって、アダプタハウジング１１の外ねじ１５ａと、カップリングナット２６ａの内ねじとが噛み合い、カップリングナット２６ａ，２６ｂは、アダプタ１０側に向かって前進する。これによって、フェルール２３ａは割スリーブ１２内を前方に向けてさらに摺動する。

【００３２】

筐体内部側のコネクタ２０ａのフェルール２３ａの先端と筐体外部側のコネクタ２０ｂのフェルール２３ｂの先端とが当接すると、コネクタ２０ａ，２０ｂ内のバネ２７ａ、２７ｂのバネ力によって、シングルモード光ファイバ２２ａ，２２ｂの先端が損傷しない一定以下の押圧力でフェルール２３ａ，２３ｂが互いに押圧される。カップリングナット２６ａ，２６ｂの回転は、コネクタハウジング２１ａ，２１ｂの外周上に設けた段差部２８ａ，２８ｂによりカップリングナット２６ａ，２６ｂの回転が係止することによって止まる。これによって、フェルール２３ａ，２３ｂ間に過度の押圧力が発生しないようになっている。

【００３３】

ここで、アダプタ１０の筐体側に配置された防塵リング１７の機能についてさらに説明する。図４（ａ）は、割スリーブ１２と防塵リング１７との配置関係を説明する図、図４（ｂ）は、割スリーブ１２、防塵リング１７およびアダプタ１０の内側円筒部１４の配置関係を説明する図である。アダプタ１０の内側円筒部１４の内側面には、防塵リング１７を収容するためのくぼみ１４ａが設けられている。防塵リング１７が配置される筐体側のコネクタ２０ａは、着脱をあまり行わない。そこで、割スリーブ１２にフェルール２３ａが嵌入されると、弾性を有する防塵リング１７が、フェルール２３ａとアダプタハウジング１１の内側円筒部１４のくぼみ１４ａとの間で押圧される。このため、割スリーブ１２と防塵リング１７との間、および、防塵リング１７と内側円筒部１４との間に働く摩擦力によって、割スリーブ１２がアダプタハウジング１１の内部で回転することを抑止する。これによって、割スリーブ１２のアダプタ１０に対する光軸周りの回転角が規定される。

【００３４】

コネクタ２０ａに対してフェルール２４ａの回転は固定されており、アダプタ１０とコネクタ２０ａとの間の回転方向の位置決めは、キー受け１６ａにキー２５ａを嵌入することにより固定されているので、アダプタ１０に対する割スリーブ１２の回転が規制されれば、割スリーブ１２とフェルール２３ａとの回転角の関係が固定される。同様のことは、アダプタ１０とコネクタ２０ｂのフェルール２３ｂとの間にも当てはまる。割スリーブ１２とフェルール２３ｂとの光軸周りの角度関係が変わらなければ、接続効率のバラツキも小さくなる。これによって、アダプタ１０とコネクタ２０ｂとの間の着脱による接続効率のバラツキが低減される。

【００３５】

さらに、コネクタ２０ａをアダプタ１０に接続した状態では、防塵リング１７が割スリーブ１２とアダプタハウジング１１の内側円筒部１４の内側面との間を遮蔽し、これによって、アダプタハウジング１１の筐体側の開口部分と、アダプタハウジング１１の内側円筒部１４の内部との間が遮蔽される。したがって、筐体側からシングルモード光ファイバ２２ａ，２２ｂの接続される端面があるフェルール２３ａ，２３ｂの端面に、粉塵が回りこまないように遮蔽することができる。

【００３６】

以上説明したように、本実施の形態によれば、割スリーブ１２の筐体側に配置され、割スリーブ１２のアダプタハウジング１１に対する回転を規制するとともに、筐体内部側のコネクタ接続部にコネクタが接続された状態で、筐体内部とハウジング内部との間を遮蔽する防塵リング１７を設けたので、光ファイバの接続効率のバラツキを抑制するとともに

10

20

30

40

50

、割スリーブ１２への粉塵の侵入を抑制しファイバ端面の清掃に係る手間を削減することができる。

【００３７】

（変形例１）

図５（ａ）は、第１変形例としての割スリーブ１２およびアダプタ１０の内側円筒部１４の構成を説明する図であり、図５（ｂ）は図５（ａ）に防塵リング１７を組み込んだ状態を示す図である。この変形例では、割スリーブ１２の防塵リング１７が配置される箇所であって、割スリーブ１２の割れ部分に、より大きな欠け１２ａが設けられている。これによって、フェルール２３ａが挿入されているとき、防塵リング１７は、この欠け１２ａの部分でフェルール２３ａに接する。これによって、防塵リング１７はこの欠け１２ａの部分でフェルール２３ａに密着してフェルール２３ａを固定し、かつ、割スリーブ１２の全周を覆うので、割スリーブ１２内のフェルール２３ａ、２３ｂの端面への粉塵の侵入を、防止することができる。なお、防塵リング１７に、割スリーブ１２の欠け１２ａの部分に丁度収まるような大きさの突起を設けても良い。これによって、より容易に遮蔽を行うことができる。

10

【００３８】

（変形例２）

図６（ａ）は、第２変形例としての割スリーブ１２およびアダプタ１０の内側円筒部１４の構成を説明する図であり、図６（ｂ）は、図６（ａ）のアダプタ１０に組み込む防塵リング１７を説明する図であり、図６（ｃ）は図６（ａ）に防塵リング１７を組み込んだ状態を示す図である。この変形例では、第１変形例のアダプタ１０に、内側円筒部１４の内側面上のくぼみ１４ａの一部にさらにくぼんだ突起受け１４ｂを設け、ここに、突起１７ａを有する防塵リング１７を配置したものである。この変形例では、第１変形例と同様に、欠け１２ａの部分で防塵リング１７がフェルール２３ａに密着し、かつ、割スリーブ１２の全周を覆うので、フェルール２３ａ、２３ｂの端面への粉塵の侵入を防止することができる。また、防塵リング１７の突起１７ａが、アダプタハウジング１１の内側円筒部１４の突起受け１４ｂに嵌るので、防塵リング１７はより完全に固定され、割スリーブ１２の回転も抑制される。さらに、突起１７ａが、アダプタハウジング１１との角度を規定することから、アダプタハウジング１１とフェルール２３ａ、２３ｂとの回転角規制の効果をより高めることができる。

20

30

【００３９】

（第２実施の形態）

図７は、第２実施の形態に係るアダプタ１０およびコネクタ２０ａ、２０ｂの縦断面図であり、図８は、図７のアダプタ１０とコネクタ２０ａ、２０ｂとを結合した状態で示す縦断面図である。このアダプタ１０は、割スリーブ１２の内部であって、コネクタ２０ａ側とコネクタ２０ｂ側との中間部に、光検出器（ＰＤ）を備えたＰＤ内蔵スペーサ１８を設けている。光検出器（ＰＤ）の信号は、アダプタ１０の外部からモニタすることができる。また、コネクタ２０ａ、２０ｂは、フェルール２３ａ、２３ｂの内部であって、シングルモード光ファイバ２２ａ、２２ｂの先端部に、コリメータレンズ２９ａおよび２９ｂが埋め込まれている。コリメータレンズ２９ａ、２９ｂとしては、シングルモード光ファイバ２２ａ、２２ｂと同程度の径を有するグレーデッドインデックス型（ＧＲＩＮ）レンズを用いることができる。その他の構成は、第１実施の形態と同様であるので、同一構成要素には同一参照符号を付して説明を省略する。

40

【００４０】

上記のような構成によって、アダプタ１０にコネクタ２０ａおよび２０ｂを接続すると、フェルール２３ａとフェルール２３ｂとは、図８のように割スリーブ１２内でＰＤ内蔵スペーサ１８を挟んで固定される。このようにすることによって、シングルモード光ファイバ２２ａ、２２ｂの先端どうしを直接当接させなくとも、高い接続効率で接続することが可能になる。また、シングルモード光ファイバ２２ａ、２２ｂの先端を物理的に接触させないので、コネクタ接続に伴う光ファイバ先端の破損の危険性を低減することができる。

50

。

#### 【 0 0 4 1 】

また、P D 内蔵スペーサ 1 8 は、前述のように光検出器を備える。シングルモード光ファイバ 2 2 a と 2 2 b との接続効率が低い時は、シングルモード光ファイバ 2 2 b のコアに入射できなかった光の一部が反射して光検出器に入射する。このため、この光検出器の出力を検出することによって、コネクタ 2 0 a と 2 0 b との間の接続効率をモニタすることが可能になる。

#### 【 0 0 4 2 】

( 第 3 実施の形態 )

図 9 は、本発明のアダプタを組み入れた内視鏡装置 1 0 0 を模式的に示す外觀図である。また、図 1 0 は、図 9 の内視鏡装置 1 0 0 の概略構成を示すブロック図である。内視鏡装置 1 0 0 は、通常筐体に収められ専用のラックなどに搭載された内視鏡本体 1 1 0 と、内視鏡本体 1 1 0 に対して着脱自在に接続されたスコープ 1 1 1 を含んで構成される。内視鏡本体 1 1 0 は、システム全体の制御や画像の生成、処理を行う部分であり、専用の観察用モニタ 1 1 4、観察条件などを設定するための設定入力装置 1 1 5 が接続されている。

10

#### 【 0 0 4 3 】

図 1 0 に示すように、内視鏡本体 1 1 0 は、システムコントローラ 1 4 1、システムコントローラ 1 4 1 に電氣的に接続された駆動回路 1 2 1、それぞれ赤色、緑色、青色の半導体光源である L D ( 半導体レーザ ) 1 2 2 R, 1 2 2 G, 1 2 2 B、光ファイバタイプの合波器 1 2 3、波形生成部 1 4 2 およびアンプ 1 4 3 に加え、分光光学系 1 4 4、光検出器である A P D ( アバランシェ・フォト・ダイオード ) 1 4 5 R, 1 4 5 G, 1 4 5 B、それぞれの A P D 1 4 5 R, 1 4 5 G, 1 4 5 B に対応して設けられた 3 つの A / D 変換器 1 4 6、及び、画像演算部 1 4 7 を含んで構成される。

20

#### 【 0 0 4 4 】

内視鏡本体 1 1 0 の L D 1 2 2 R, 1 2 2 G, 1 2 2 B から射出されるレーザ光の照明光は、それぞれ異なるシングルモードファイバ 1 2 7 により合波器 1 2 3 に入力され合波されて、シングルモード光ファイバ 1 2 4 a に出力される。このシングルモード光ファイバ 1 2 4 a は、内視鏡本体 1 1 0 の筐体の側面に設けられた光学的接続点 1 5 1 を介して、筐体外部のシングルモード光ファイバ 1 2 4 b に接続され、シングルモード光ファイバ 1 2 4 b は、スコープ 1 1 1 内を通りその先端近傍まで延在している。この光学的接続点 1 5 1 には、本願第 1 実施の形態および第 2 実施の形態で説明したアダプタおよびコネクタを適用する。

30

#### 【 0 0 4 5 】

また、内視鏡装置 1 0 0 は、走査型の装置であり、スコープ 1 1 1 の先端には、スキャナ 1 3 1 を備える。スキャナ 1 3 1 は、シングルモード光ファイバ 1 2 4 を通ってきた照明光を、レンズ 1 3 2 を介して被検体 2 0 0 の観察部位に対して走査するための走査機構である。例えば、磁石を接続したシングルモード光ファイバ 1 2 4 を、スコープ 1 1 1 の先端で揺動部可能なように支持し、これに振動電場を印加することによって、被検体 2 0 0 上をらせん状の軌跡を有するように走査させることができる。また、スキャナ 1 3 1 の駆動方法としては、圧電素子を利用したものも知られている。さらに、走査軌跡としては、らせん状に限られず、ラスタ走査やリサージュ走査など種々の走査軌跡を採り得る。

40

#### 【 0 0 4 6 】

スキャナ 1 3 1 には、内視鏡本体 1 1 0 の波形生成部 1 4 2 で生成された駆動信号が、アンプ 1 4 3 で増幅され、内視鏡本体 1 1 0 とスコープ 1 1 1 との電氣的接続点 1 5 3 を介して、スコープ 1 1 1 内に延在するスキャナ駆動信号線 1 2 5 を通り、供給される。これにより、スキャナ 1 3 1 は内視鏡本体 1 1 0 の波形生成部 1 4 2 に接続されたシステムコントローラ 1 4 1 により制御される。

#### 【 0 0 4 7 】

被検体 2 0 0 に照明光を照射したことにより得られる、反射光、散乱光または蛍光など

50

の光（被検出光）の一部は、検出用ファイババンドル入射端部 1 3 3 から、検出用ファイババンドル 1 2 6 に入射する。検出用ファイババンドル入射端部 1 3 3 は、例えばスコープ 1 1 1 の被検体に面した先端部の外周に沿って入射面を被検体 2 0 0 に向けて配置されても良く、あるいは、スコープ 1 1 1 の先端の一部分に、束ねられて配置されていても良い。検出用ファイババンドル 1 2 6 は、内視鏡本体 1 1 0 とスコープ 1 1 1 との間の光学的接続点 1 5 2 で、内視鏡本体 1 1 0 側の検出用ファイババンドルに光学的に接続される。

#### 【 0 0 4 8 】

内視鏡本体 1 1 0 に伝播された被検出光は、分光光学系 1 4 4 により赤色、緑色、青色の各成分に分離され、それぞれ A P D 1 4 5 R , 1 4 5 G , 1 4 5 B によって検出される。分光光学系 1 4 4 は、ダイクロイックミラーや回折素子、カラーフィルタなどを用いて公知の方法で構成することができる。それぞれ赤色、緑色、青色の被検出光は、A P D 1 4 5 R , 1 4 5 G , 1 4 5 B において光電変換により画素信号に変換された後、A / D 変換器 1 4 6 によりデジタル信号に変換され、画像演算部 1 4 7 に送られる。

10

#### 【 0 0 4 9 】

画像演算部 1 4 7 は、システムコントローラ 1 4 1 によって、波形生成部 1 4 2 と同期制御されており、順次送られてくる赤色、緑色、青色のデジタル画素信号と、スキャナ 1 3 1 による照明光の走査位置とを対応づけ、時系列的に取得される画素信号の画素位置を特定する。これにより、順次 1 フレーム分の画素信号が 2 次元画像データとして生成される。生成された 2 次元画像データは、モニタ 1 1 4 に送信されて表示されるとともに、図示しない記憶装置に記憶される。

20

#### 【 0 0 5 0 】

以上のように、内視鏡本体 1 1 0 の内部と外部のスコープ 1 1 1 との間のシングルモード光ファイバの光学的接続点 1 5 1 に第 1 実施の形態または第 2 実施の形態のアダプタおよびコネクタを適用した。内視鏡装置 1 0 0 では、使用のたびに洗浄等のためにスコープ 1 1 1 を内視鏡本体 1 1 0 から取外すが、第 1 実施の形態または第 2 実施の形態のアダプタを採用することにより、コネクタの着脱に伴う接続効率のバラツキを少なくすることができる。

#### 【 0 0 5 1 】

また、内視鏡本体 1 0 0 内には、光源である L D 2 2 R , 2 2 B , 2 2 G や多数の演算素子を備えるため、冷却用のファンが必須である。このため、内視鏡本体 1 1 0 の筐体内部では、粉塵が浮遊することになる。このような粉塵が、多少ともシングルモード光ファイバのコネクタ間に侵入すると、シングルモードファイバ 2 4 の先端部を損傷させる原因になる。しかし、本実施の形態では光学的接続点 1 5 1 に、第 1 または第 2 実施の形態で説明したアダプタを適用したので、内視鏡本体 1 1 0 内の粉塵が、アダプタハウジングの内部、特に、割スリーブ内に侵入することを防ぐことができる。

30

#### 【 0 0 5 2 】

したがって、本実施の形態によれば、内視鏡本体 1 1 0 とスコープ 1 1 1 との着脱に伴う接続効率のバラツキを抑制し安定した接続効率を得られるとともに、アダプタハウジング内への粉塵の侵入を抑制し、ファイバ端面の清掃に係る手間を削減することができる。

40

#### 【 0 0 5 3 】

なお、本発明は、上記実施の形態にのみ限定されるものではなく、幾多の変形または変更が可能である。たとえば、上記各実施の形態ではフェルール先端を当接させるためにアダプタハウジング内に割スリーブを設けたが、スリーブは必ずしも割りを有さなくても良い。また、防塵リングは、円形のリングである必要は無く、種々の形状が可能である。実施の形態で説明したように突起を有する形状に加え、アダプタハウジングの内側形状に合わせて、種々の外形形状を有し、内側に割スリーブを挿入するための丸穴を有する形状であっても良い。さらに、防塵リングの素材はゴムに限られず、金属（銅、アルミ等）製の素材を用いることもできる。例えば、円環状の金属をアダプタハウジングの内側円筒部とスリーブとの間に配置し、筐体側のコネクタをスリーブ内に挿入すると、金属が潰れて、

50

スリーブの回転を規制するとともに、防塵作用を生ぜしめることができる。

【 0 0 5 4 】

また、本発明の実施の形態では光通信分野での規格である F C タイプのコネクタおよびアダプタを、本発明に適用した場合の説明を行ったが、その他の規格である S C タイプ、S T タイプ、M U タイプ、L C タイプなどにも適用可能である。また、対となるコネクタのタイプは必ずしも同一である必要は無く、異なるコネクタタイプを対としても適用可能である。更に、アダプタとこれに挿入されるにコネクタの間に、コネクタのフェルールとアダプタのスリーブの相対的な角度を規定する機能、フェルールをスリーブに押し出す機能、コネクタをアダプタに対し固定および着脱可能とする機能を備えることで、様々な形態に適用可能である。

10

【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

- 1 0      アダプタ
- 1 1      アダプタハウジング
- 1 2      割スリーブ
- 1 2 a      欠け
- 1 3 a , 1 3 b      外側円筒部
- 1 4      内側円筒部
- 1 4 a      くぼみ
- 1 4 b      突起受け
- 1 5 a , 1 5 b      外ねじ
- 1 6 a , 1 6 b      キー受け
- 1 7      防塵リング
- 1 7 a      突起
- 1 8      P D 内蔵スペーサ
- 2 0 a , 2 0 b      コネクタ
- 2 1 a , 2 1 b      コネクタハウジング
- 2 2 a , 2 2 b      シングルモード光ファイバ
- 2 3 a , 2 3 b      フェルール
- 2 4 a , 2 4 b      円筒部
- 2 5 a , 2 5 b      キー
- 2 6 a , 2 6 b      カップリングナット
- 2 7 a , 2 7 b      パネ
- 2 8 a , 2 8 b      コリメータレンズ
- 1 0 0      内視鏡装置
- 1 1 0      内視鏡本体
- 1 1 1      スコープ
- 1 1 4      モニタ
- 1 1 5      設定入力装置
- 1 2 1      駆動回路
- 1 2 2 R , 2 2 G , 2 2 B      L D ( 半導体光源 )
- 1 2 3      合波器
- 1 2 4      シングルモードファイバ
- 1 2 5      スキャナ駆動信号線
- 1 2 6      検出用ファイババンドル
- 1 2 7      シングルモードファイバ
- 1 3 1      スキャナ
- 1 3 2      レンズ
- 1 3 3      検出用ファイババンドル入射端部
- 1 4 1      システムコントローラ

20

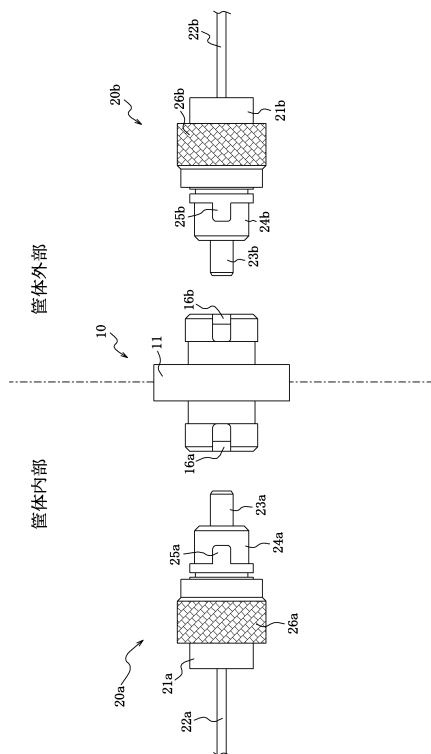
30

40

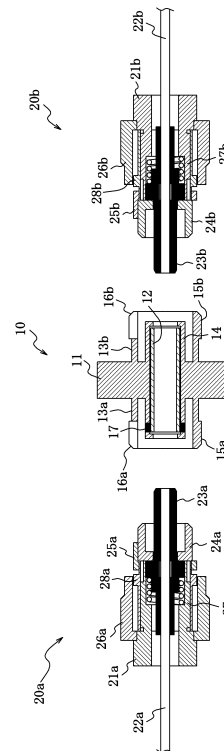
50

- 1 4 2      波形生成部
- 1 4 3      アンプ
- 1 4 4      分光光学系
- 1 4 5 R , 1 4 5 G , 1 4 5 B      A P D ( 光検出器 )
- 1 4 6      A / D 変換器
- 1 4 7      画像演算部
- 1 5 1      光学的接続点 ( シングルモード光ファイバ接続点 )
- 1 5 2      光学的接続点 ( マルチモード光ファイバ接続点 )
- 1 5 3      電気的接続点
- 2 0 0      被検体

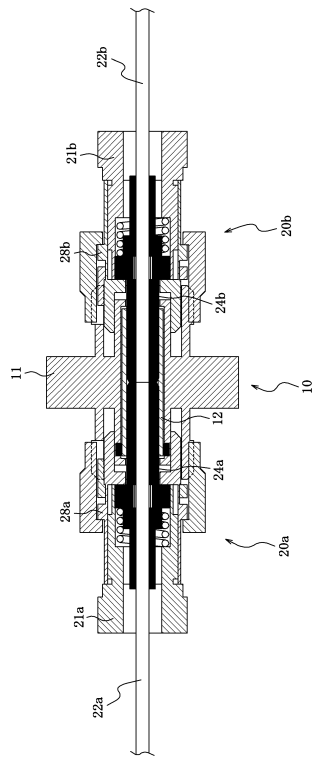
【 図 1 】



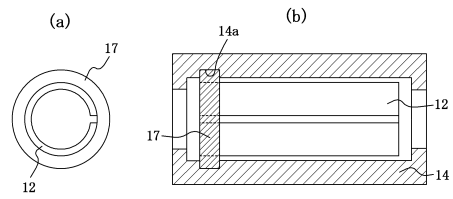
【 図 2 】



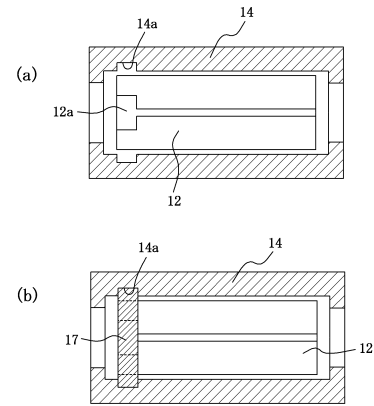
【図 3】



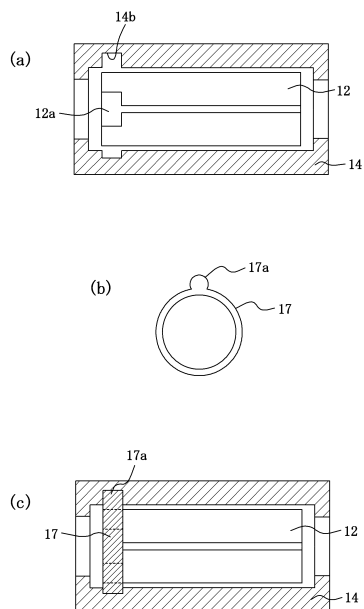
【図 4】



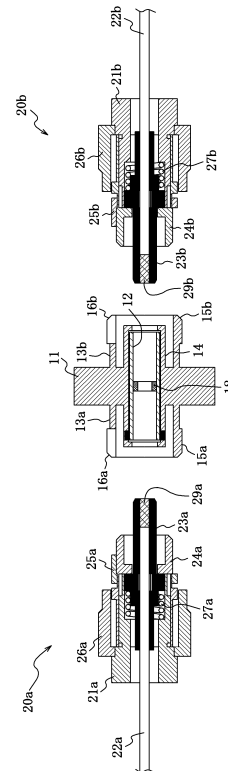
【図 5】



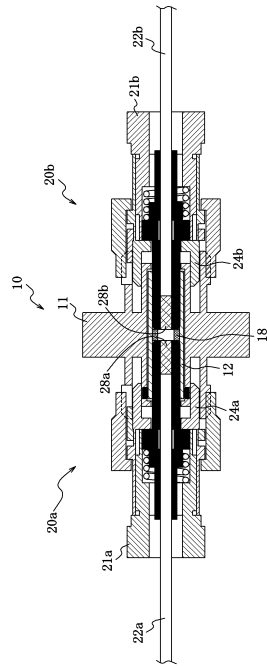
【図 6】



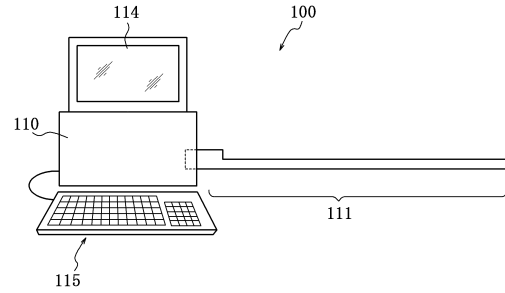
【図 7】



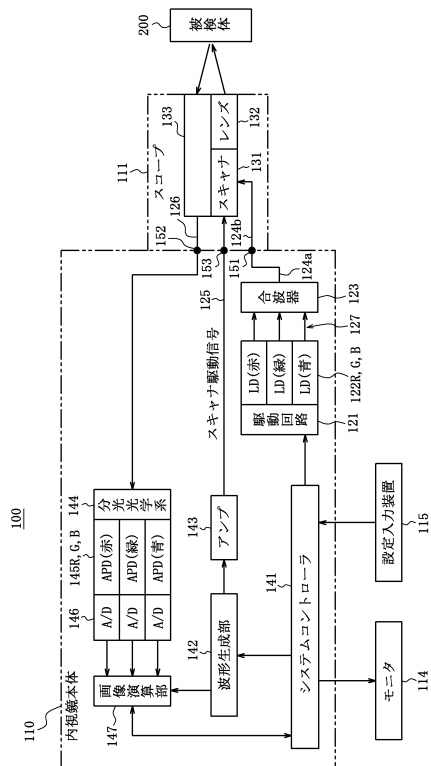
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 4 9 8 7 2 ( J P , A )  
特開昭 6 2 - 3 2 4 0 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 1 9 5 1 1 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 4 2 3 5 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 1 3 8 0 1 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 0 - 1 7 3 7 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 9 3 1 1 3 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 3 / 1 1 0 2 5 1 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 0 2 B 6 / 3 6 - 6 / 4 0  
G 0 2 B 6 / 4 2  
A 6 1 B 1 / 0 6  
G 0 2 B 2 3 / 2 6

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用于光纤和内窥镜设备的连接适配器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP6234243B2</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 公开(公告)日 | 2017-11-22 |
| 申请号            | JP2014011415                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 申请日     | 2014-01-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 奥林巴斯公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 奥林巴斯公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| [标]发明人         | 矢島浩義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 发明人            | 矢島 浩義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| IPC分类号         | G02B6/38 G02B6/42 G02B23/26 A61B1/06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/00126 A61B1/07 G02B6/38 G02B6/3825 G02B6/3849 G02B6/3874 G02B6/3877 G02B6/3897 G02B6/42 G02B6/4292 G02B23/2469 G02B23/26 H04N2005/2255                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| FI分类号          | G02B6/38 G02B6/42 G02B23/26 A61B1/06 G02B6/32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H036/QA03 2H036/QA11 2H036/QA42 2H036/QA43 2H036/QA45 2H036/QA47 2H036/QA54 2H036/QA59 2H040/CA07 2H040/DA41 2H040/FA13 2H040/GA05 2H137/AA17 2H137/AB01 2H137/AB05 2H137/BA03 2H137/BB14 2H137/BC04 2H137/CA15A 2H137/CA15C 2H137/CA35 2H137/CA36 2H137/CA62 2H137/CA77 2H137/CA78 2H137/CC22 2H137/CC27 2H137/CD12 2H137/CD18 2H137/CD27 2H137/CD32 2H137/CD50 2H137/DB01 2H137/DB02 2H137/HA15 |         |            |
| 代理人(译)         | 杉村健二<br>下地健一                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 审查员(译)         | 林 祥恵                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 其他公开文献         | JP2015138245A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                      |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 摘要(译)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | (19) 日本国特許庁 (JP)                                                                                                                                                                            | (12) 特 許 公 報 (B2)                                                                                                                                                                                    | (11) 特許番号<br>特許第6234243号<br>(P6234243) |
| 该光纤连接适配器 ( 10 ) 将包括套管 ( 23a , 23b ) 的连接器 ( 20a , 20b ) 连接在一起, 其中嵌入单模光纤 ( 22a , 22b ) 的前端, 并引导来自激光器的光光源从套管内部向外。适配器 ( 10 ) 具有: 壳体 ( 11 ); 套筒 ( 12 ), 其构造成允许内部装配套圈 ( 23a , 23b ) 并光学连接单模光纤 ( 22a , 22b ); 防尘环 ( 17 ) 设置在套管 ( 12 ) 的壳体侧, 限制套筒 ( 12 ) 相对于壳体 ( 11 ) 的旋转, 并且处于与壳体侧连接的状态连接器 ( 20a ) 屏蔽壳体内部和壳体 ( 11 ) 内部之间的间隔。 | (45) 発行日 平成29年11月22日 (2017. 11. 22)                                                                                                                                                         | (24) 登録日 平成29年11月2日 (2017. 11. 2)                                                                                                                                                                    |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (51) Int. Cl.<br>G 0 2 B 6 / 3 8 (2006. 01)<br>G 0 2 B 6 / 4 2 (2006. 01)<br>G 0 2 B 2 3 / 2 6 (2006. 01)<br>A 6 1 B 1 / 0 6 (2006. 01)                                                     | F I<br>G 0 2 B 6 / 3 8<br>G 0 2 B 6 / 4 2<br>G 0 2 B 2 3 / 2 6<br>A 6 1 B 1 / 0 6                                                                                                                    |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (21) 出願番号 特願2014-11415 (P2014-11415)<br>(22) 出願日 平成26年1月24日 (2014. 1. 24)<br>(65) 公開番号 特開2015-138245 (P2015-138245A)<br>(43) 公開日 平成27年7月30日 (2015. 7. 30)<br>審査請求日 平成28年10月3日 (2016. 10. 3) | (73) 特許権者 000000376<br>オリンパス株式会社<br>東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地<br>(74) 代理人 100147485<br>弁理士 杉村 憲司<br>(74) 代理人 100147692<br>弁理士 下地 健一<br>(72) 発明者 矢島 浩義<br>東京都渋谷区幡ヶ谷2 丁目4 3 番2 号 オ<br>リンパス株式会社内<br>審査官 林 祥恵 | 請求項の数 7 (全 15 頁)                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (54) 【発明の名称】 光ファイバの接続アダプタおよび内視鏡装置                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                      | 最終頁に続く                                 |