

(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2015-206912

(P2015-206912A)

(43) 公開日 平成27年11月19日(2015.11.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 6/38 (2006.01)	G02B 6/38	2H036
G02B 6/32 (2006.01)	G02B 6/32	2H137
G02B 6/42 (2006.01)	G02B 6/42	4C161
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300U	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-87513 (P2014-87513)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成26年4月21日 (2014. 4. 21)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100147485
			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
		(72) 発明者	雙木 満
			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

最終頁に続く

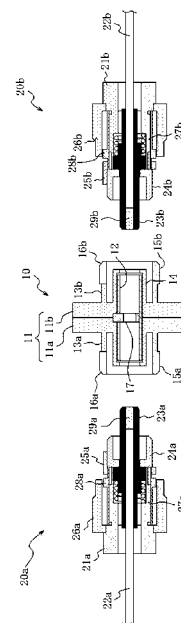
(54) 【発明の名称】 光ファイバの接続アダプタおよび内視鏡装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】安定した光ファイバの接続効率が得られる接続アダプタおよびこれを用いた内視鏡装置を提供する。

【解決手段】接続アダプタ10は、アダプタハウジング11と、割スリーブ12と、割スリーブ12内に配置される間隔決め部および割スリーブ12の割りを通りアダプタハウジング11に対して固定される角度決め部を有するスペーサ17とを備える。2つのコネクタ接続部にそれぞれコネクタ20a、20bを接続することにより、それぞれのコネクタ20a、20bのフェルル23a、23bが割スリーブ12に嵌入し、スペーサ17を挟んで固定され、それぞれのコネクタ20a、20bのシングルモード光ファイバ22a、22bが、接触部を介さずに光学的に接続される。

【選択図】 図2



【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する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割スリーブと、

前記割りスリーブ内に配置される間隔決め部、および、前記割スリーブの割りを通り前記ハウジングに対して固定される角度決め部を有するスペーサと、
を備え、

前記2つのコネクタ接続部にそれぞれコネクタを接続することにより、それぞれの前記コネクタのフェルールが前記割スリーブに嵌入し前記スペーサを挟んで固定され、それぞれの前記コネクタのシングルモード光ファイバが、接触部を介さずに光学的に接続されるように構成されているアダプタ。

10

【請求項 2】

前記角度決め部は、前記ハウジングに対して前記割スリーブの中心軸線周りの角度を調整可能に構成されている請求項1に記載のアダプタ。

【請求項 3】

前記間隔決め部は、複数の板状部材を備え、該複数の板状部材の少なくとも一部は、前記コネクタ接続部の一方にコネクタが接続されていないとき、該コネクタが接続されていないコネクタ接続部側にそれぞれ異なる角度で傾き、他方の前記コネクタ接続部に接続されたコネクタのシングルモードファイバから射出される光の光路を遮断するように構成されてい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。

20

【請求項 4】

前記ハウジングと前記割スリーブとの間に光検出手段を備える請求項1～3のいずれか一項に記載のアダプタ。

【請求項 5】

前記光検出手段を、前記スペーサの前記2つのコネクタ接続部のそれぞれの側に備える請求項4に記載のアダプタ。

【請求項 6】

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、

30

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、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する接続アダプタと、
を備え、

前記接続アダプタは、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割スリーブと、前記割スリーブ内に配置される間隔決め部、および、前記割スリーブの割りを通り前記ハウジングに固定される角度決め部を有するスペーサとを備え、前記2つのコネクタ接続部にそれぞれコネクタを接続することにより、それぞれの前記コネクタのフェルールが前記割スリーブに嵌入し前記スペーサを挟んで固定され、それぞれの前記コネクタのシングルモード光ファイバが、接触部を介さずに光学的に接続されるように構成されていることを特徴とする内視鏡装置。

40

【発明の詳細な説明】**【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】**

50

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。

【 0 0 0 3 】

例えば、近年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開発されている。このような装置では、高い分解能を得るために、レーザ光源からスコープ先端までの照明光の伝達にシングルモード光ファイバを用いる。

10

【 0 0 0 4 】

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 μ m程度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ににより、光を伝達している。

20

【 0 0 0 5 】

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。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。また、光ファイバの接続効率を高めるために、割スリーブ内に屈折率分布型レンズ（GRINレンズ）を収納し、フェルルールが屈折率分布型レンズ（GRINレンズ）を介して接続されるようにすることも提案されている（例えば、特許文献1参照）。GRINレンズを使用することにより、光ファイバのモードフィールド径を拡大し、接続効率を高めることができる。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 3 0 0 5 9 4 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかし、光ファイバの先端どうし、あるいは、光ファイバとGRINレンズを突合せて接続すると、光ファイバの端面にゴミなどが付着した場合、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。このため、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。そこで、本発明の発明者らは、GRINレンズを接続される双方の光ファイバコネクタのフェルルールの先端に収容し、これらコネクタをアダプタに接続した際に、これらのGRINレンズ間に空隙を設ける構成とすることについて鋭意検討を行った。GRINレンズを介することで、シングルモード光ファイバを通るレーザ光のスポット径を広げ、接続効率を高めることが可能になる。

40

【 0 0 0 8 】

しかし、可視光のシングルモード光ファイバを用いる内視鏡では、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用の光ファイバのコア径が、10

50

μm 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、 $3.5\mu\text{m}$ 程度となる。このため、GRINレンズを用いてレーザ光のスポット径を拡大したとしても、光ファイバコネクタを接続する都度、GRINレンズ間の非接触間隔がわずかに変化することや、割スリーブが光ファイバ内で回転し角度を変えてしまうことなどにより、光ファイバの接続効率が変化してしまう。

【0009】

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、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接続アダプタおよびこれを用いた内視鏡装置を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するアダプタの発明は、
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する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割スリーブと、
前記割スリーブ内に配置される間隔決め部、および、前記割スリーブの割りを通り前記ハウジングに対して固定される角度決め部を有するスペーサと、
を備え、

20

前記2つのコネクタ接続部にそれぞれコネクタを接続することにより、それぞれの前記コネクタのフェルールが前記割スリーブに嵌入し前記スペーサを挟んで固定され、それぞれの前記コネクタのシングルモード光ファイバが、接触部を介さずに光学的に接続されるように構成されていることを特徴とするものである。

【0011】

好ましくは、前記角度決め部は、前記ハウジングに対して前記割スリーブの中心軸線周りの角度を調整可能に構成されている。

【0012】

また、前記間隔決め部は、複数の板状部材を備え、該複数の板状部材の少なくとも一部は、前記コネクタ接続部の一方にコネクタが接続されていないとき、該コネクタが接続されていないコネクタ接続部にそれぞれ異なる角度で傾き、他方の前記コネクタ接続部に接続されたコネクタのシングルモードファイバから射出される光の光路を遮断するように構成することもできる。

30

【0013】

さらに、前記ハウジングと前記割スリーブとの間に光検出手段を備えても良い。その場合、前記光検出手段を、前記スペーサの前記2つのコネクタ接続部のそれぞれの側に備えることができる。

【0014】

また、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、

40

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、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する接続アダプタと、
を備え、

前記接続アダプタは、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割スリーブと、前記割スリーブ内に配置される間隔決め部、および、前記割スリーブの割りを通り前記ハウジングに固定される角度決め部を有するスペーサとを備え、前記2つのコネクタ接続部にそれぞれコネクタを接続することに

50

より、それぞれの前記コネクタのフェルールが前記割スリーブに嵌入し前記スペーサを挟んで固定され、それぞれの前記コネクタのシングルモード光ファイバが、接触部を介さずに光学的に接続されるように構成されていることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、割スリーブ内に配置される間隔決め部、および、割スリーブの割りを通りハウジングに対して固定される角度決め部を有するスペーサを設け、コネクタのフェルールが割スリーブに嵌入しスペーサの間隔決め部を挟んで固定されるようにしたので、安定した光ファイバの接続効率が得られる接続アダプタおよびこれを用いた内視鏡装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【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】シングルモード光ファイバの接続部を模式的に示す図であり、図4(a)は縦断面図、図4(b)は図4(a)のA-A'断面図である。

【図5】第1変形例に係るアダプタの縦断面図である。

【図6】第2変形例に係るシングルモード光ファイバの接続部を模式的に示す図であり、図6(a)は縦断面図、図6(b)は図6(a)のA-A'断面図である。

20

【図7】第2実施の形態に係るアダプタによるシングルモード光ファイバの接続部を模式的に示す縦断面図である。

【図8】第3実施の形態に係るアダプタによるシングルモード光ファイバの接続部を模式的に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】

【0017】

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。

【0018】

30

(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。

【0019】

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、筐体側面に配置され、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

【0020】

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、筐体内部側と筐体外部側の2つの部材11aおよび11bを結合して構成されている。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

50

防ぐために、内側に向けて突出している。さらに、外側円筒部 1 3 a , 1 3 b の外周端面側には、外ねじ（雄ねじ）1 5 a , 1 5 b が設けられている。また、外側円筒部 1 3 a , 1 3 b の内周面の一部には溝状のキー受け 1 6 a , 1 6 b が設けられている。このように、アダプタハウジング 1 1 の筐体内部側および筐体外部側には、それぞれ、コネクタ 2 0 a と 2 0 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が構成されている。

【 0 0 2 1 】

割スリーブ 1 2 は、長手方向（内側円筒部 1 4 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、割スリーブ 1 2 の長手方向中央部には、スペーサ 1 7 が配設されている。このスペーサ 1 7 は、割スリーブ 1 2 の内部に配置され、コネクタ 2 0 a , 2 0 b のフェルール 2 3 a , 2 3 b が当てつけられることにより、フェルール 2 3 a , 2 3 b 間の間隔を規定するとともに、その一部が割スリーブ 1 2 の割りを通り、割スリーブ 1 2 から突出して、アダプタハウジング 1 1 に嵌入して固定されている。

10

【 0 0 2 2 】

コネクタ 2 0 a は、コネクタハウジング 2 1 a と、シングルモード光ファイバ 2 2 a の先端部が内蔵されたフェルール 2 3 a とを含んで構成される。以下で、コネクタ 2 0 a のシングルモード光ファイバ 2 2 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。

20

【 0 0 2 3 】

コネクタハウジング 2 1 a の先端部分は、円筒状の壁部を有する円筒部 2 4 a となっており、アダプタ 1 0 の内側円筒部 1 4 と外側円筒部 1 3 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 2 4 a の外周面にはキー 2 5 a が突設される。このキー 2 5 a は、アダプタ 1 0 とコネクタ 2 0 a とを連結する際に、アダプタ 1 0 のキー受け 1 6 a に嵌入し、係合されることにより、アダプタ 1 0 とコネクタ 2 0 a との回転方向の正確な位置決めを行っている。

【 0 0 2 4 】

また、コネクタハウジング 2 1 a の外周部には、カップリングナット 2 6 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 2 6 a の内側面には内ねじ（雌ねじ）が設けられており、アダプタハウジング 1 1 の外側円筒部 1 3 a の外ねじ 1 5 a と噛み合うようになっている。

30

【 0 0 2 5 】

フェルール 2 3 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 2 2 a が挿通されている。このフェルール 2 3 a の円柱部分は、コネクタハウジング 2 1 a の円筒部 2 4 a の中心から前方へ突出しており、円筒部 2 4 a の後ろ側でコネクタハウジング 2 1 a により外周を支持されている。さらに、続くフェルール 2 3 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 1 1 内でシングルモード光ファイバ 2 2 a の光軸方向に特定の範囲内で、アダプタハウジング 1 1 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 1 1 内部に配設されたバネ 2 7 a によって前方に向けて付勢されている。

40

【 0 0 2 6 】

また、フェルール 2 3 a の先端部にはレンズ 2 9 a が収容されている。レンズ 2 9 a は、シングルモード光ファイバ 2 2 a のコアを伝達されてきた光を、スポットの径が拡大した平行光として射出する。あるいは収束光として射出される。レンズ 2 9 a としては、シングルモード光ファイバ 2 2 a と同程度の径を有する屈折率分布型（GRIN）レンズを用いることができる。この時、レンズ 2 9 a とシングルモード光ファイバ 2 2 a は接触、あるいはガラス材質同士の融着接続、または一定空隙を持った固定状態となる。

【 0 0 2 7 】

上記は、筐体内に配置されるコネクタ 2 0 a について説明したが、筐体外部のコネクタ 2 0 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 2 0 a は、長期に渡り基

50

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。

【0028】

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

【0029】

次に、カップリングナット 26 a , 26 b 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 15 a と、カップリングナット 26 a の内ねじとが噛み合い、カップリングナット 26 a , 26 b 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 23 a は割スリーブ 12 内を前方に向けてさらに摺動する。

【0030】

筐体内部側のコネクタ 20 a のフェルール 23 a の先端、および、筐体外部側のコネクタ 20 b のフェルール 23 b の先端が、それぞれ、スペーサ 17 に当接すると、コネクタ 20 a , 20 b 内のパネ 27 a , 27 b のパネ力によって、一定以下の押圧力でフェルール 23 a , 23 b がスペーサ 17 に対して押圧される。カップリングナット 26 a , 26 b の回転は、コネクタハウジング 21 a , 21 b の外周上に設けた段差部 28 a , 28 b によりカップリングナット 26 a , 26 b 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 23 a , 23 b 間に過度の押圧力が発生しないようになっている。

【0031】

ここで、割スリーブ 12 の中央部に配置されたスペーサ 17 についてさらに説明する。図 4 は、シングルモード光ファイバの接続部を模式的に示す図であり、図 4 (a) は縦断面図、図 4 (b) は図 4 (a) の A - A ' 断面図である。スペーサ 17 は、割スリーブ 12 の内周に沿う円環板状の間隔決め部 17 a と、間隔決め部 17 a の一部から突出し、割スリーブ 12 の割り 12 a の間を通り、アダプタハウジング 11 に嵌入する角度決め部 17 b を備える。

【0032】

間隔決め部 17 a は、図 4 (a) に示すように平坦な板状であり、アダプタ 10 にコネクタ 20 a , 20 b を接続した際には、コネクタ 20 a の先端部とコネクタ 20 b の先端部との間の間隔を接続ごとにバラツキが生じないように一定にする。これによって、シングルモード光ファイバ 22 a とシングルモード光ファイバ 22 b とは、それぞれに接続されたレンズ 29 a の先端とレンズ 29 b の先端とが、円環状の間隔決め部 17 a の内側の空隙 17 c を介して安定な間隔で離間した状態で光学的に接続される。なお、スペーサ 17 の厚さすなわち、コネクタ 20 a と 20 b の間隔は 0 . 1 mm から 2 mm の間で選択され、コネクタ 20 a から収束光が射出される場合、収束光の最小ビーム径の位置はスペーサ 17 内である。また、収束光の最小ビーム径はシングルモード光ファイバ 22 a と 22 b のビーム径より大きい。

【0033】

また、図 4 (b) に示すように、割スリーブ 12 の中心軸線方向、すなわち、シングルモード光ファイバ 22 a , 22 b の光軸方向に見たとき、角度決め部 17 b の幅は、割スリーブ 12 の割り 12 a の幅に略等しく、角度決め部 17 b の向きは割スリーブ 12 の中心軸線 C (図 5 参照) 周りの角度を規定している。したがって、角度決め部 17 b が、アダプタハウジング 11 に対して固定されることによって、アダプタ 10 に対する割スリーブ 12 の角度が決まる。

【0034】

コネクタ 20 a に対してフェルール 23 a の回転は固定されており、アダプタ 10 とコ

10

20

30

40

50

ネクタ 20 a との間の回転方向の位置決めは、キー受け 16 a にキー 25 a 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 23 a 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 20 b のフェルール 23 b との間にも当てはまる。割スリーブ 12 とフェルール 23 a , 23 b 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 20 a , 20 b 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】

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 の中央部にスペーサ 17 を配置したので、コネクタ 20 a , 20 b のシングルモード光ファイバ 22 a , 22 b の先端部に接続されたレンズ 29 a , 29 b が、互いに接触部を介さずに光学的に接続されるとともに、スペーサ 17 の間隔決め部 17 a によりレンズ 29 a , 29 b の間隔が安定し、角度決め部 17 b により割スリーブの角度が固定されるので、アダプタ 10 に対してコネクタ 20 a , 20 b を接続する際に、着脱ごとのバラツキの少ない安定した接続効率で接続することができる。

【0036】

(変形例 1)

図 5 は、第 1 実施の形態の第 1 変形例に係るアダプタの縦断面図である。変形例 1 では、割スリーブ 12 の中央部の外周に、スペーサ 17 の角度決め部 17 b と嵌合したスペーサホルダ 18 が設けられる。スペーサホルダ 18 は、割スリーブ 12 がその内側を貫通している円環板状の部材であり、割スリーブ 12 およびスペーサ 17 との間で相互に回転方向の角度が固定されている。アダプタハウジング 11 には、スペーサホルダ 18 が収容されるように円板状の空洞を有しており、スペーサホルダ 18 は空洞内でアダプタハウジング 11 に対して、割スリーブ 12 の中心軸線 C の周りに回転調整可能に構成されている。具体的には、スペーサホルダ 18 には図示しない固定用ネジ穴があり、アダプタハウジング 11 にはスペーサホルダ 18 を回転しても固定用ネジ穴が見えるキリ 19 が設けられている。アダプタハウジング 11 の外部から穴つきネジをスペーサホルダ 18 に取り付け、この穴つきネジでスペーサホルダを回転させ調整を行う。回転角度が決まると、次に穴つきネジをさらに締めて、アダプタハウジング 11 とスペーサホルダ 18 との相対角度を固定することができる。その他の構成は、第 1 実施の形態と同様である。

【0037】

以上のような構成により、変形例 1 に係るアダプタ 10 では、アラインメントの自由度が高まり、コネクタ 20 a , 20 b を接続する際に、スペーサホルダ 18 を介して割スリーブ 12 の角度を調整し、シングルモード光ファイバ 22 a と 22 b との間で高い接続効率を得ることができる。

【0038】

(変形例 2)

図 6 は、第 2 変形例に係るシングルモードファイバの接続部を模式的に示す図であり、図 6 (a) は縦断面図、図 6 (b) は図 6 (a) の A - A' 断面図である。この変形例におけるフェルール 23 a , 23 b には、スペーサ 17 に当てつけられる端面に、それぞれ、磁石 30 a および 30 b が埋設される。磁石 30 a , 30 b は、レンズ 29 a , 29 b の光軸を中心とする円環状の磁石である。ただし、磁石 30 a , 30 b の形状は円環状に限られず、種々の形状、配置が可能である。一方、スペーサ 17 は、ステンレス等の磁性体より形成される。その他の構成は、第 1 実施の形態と同様である。これによって、コネクタ 20 a , 20 b をアダプタ 10 に接続する際に、スペーサ 17 の間隔決め部 17 a とフェルール 23 a , 23 b の端面とが、磁石 30 a , 30 b の磁力により密着される。その結果、スペーサ 17 の間隔決め部 17 a とフェルール 23 a , 23 b との密着がより確実になり、繰返し着脱した場合でも接続効率の再現性を高めることができる。

【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によるシングルモード光ファイバの接続部を模式的に示す縦断面図である。本実施の形態に係るアダプタ10では、第1実施の形態のスペーサ17の間隔決め部17aに代えて、複数の板バネ32a~32eを備えるスペーサ31を用いる。これらのうち、板バネ32aは、常に割スリーブ12の中心軸線に対して垂直である。これに対して、板バネ32b~32eは、コネクタ20bが接続されていないとき、すなわち、割スリーブ12内にフェルール23bが嵌入していない状態で、筐体外部側（接続されていないコネクタ接続部側）にそれぞれ異なる角度で傾く。ここで、割スリーブ12内での傾動を可能にするために、板バネ32b~32eは外周の直径が割スリーブ12の内径よりも小さい円環板状となっている。さらに、各板バネ32b~32eが傾いた状態で、シングルモード光ファイバ22aからレンズ29aを介して射出される光の光路は、何れかの板バネ32b~32eに当たり遮断される。

10

【0040】

一方、アダプタ10にコネクタ20bを接続する際、図7の割スリーブ12の右側（筐体外部側）からフェルール23bが挿入される。フェルール23bの先端部が板バネ32eまで到達すると、フェルール23bの割スリーブ12内への更なる前進により、板バネ32e、32d、32c、32bが、順次フェルール23bの先端部により押され伸ばされる。フェルール23bの割スリーブ12内への挿入により、最終的に板バネ32a~32eは、2つのフェルール23aおよび23bとの間で直線状に伸ばされて整列する。このとき、円環板状の各板バネ32a~32eの内側の円形の空間は、円板状または円筒状の空隙を形成する。これによって、スペーサ31の各板ばね32a~32eは、第1実施の形態の図4のスペーサ17と実質的に同様に一体的なスペーサとして機能する。その他の構成、作用は、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。

20

【0041】

以上のように、本実施の形態によれば、第1実施の形態と同様の効果を有するとともに、アダプタ10から一方のコネクタ20bを外した時は、傾いた板バネ32b~32eが、他方のコネクタ20aからのレーザ光の光路を遮断するので、外されたコネクタ20b側からは、直接他方のコネクタ20aのレンズ29aを視認できない構成となっている。したがって、コネクタ20bを外しているときのレーザ安全性が向上するとともに、防塵性をも備えることができる。

30

【0042】

（第3実施の形態）

図8は、第3実施の形態に係るアダプタによるシングルモード光ファイバの接続部を模式的に示す縦断面図である。本実施の形態では、アダプタハウジング11の内側円筒部14と、割スリーブ12との間に第1の光検出器34と第2の光検出器35を備える。第1の光検出器34は、スペーサ17の筐体内部側に設けられ、第2の光検出器35は、筐体外部側に設けられる。これらの光検出器34、35としては、例えば、フォトダイオード（PD）を用いることができる。図8に例示した、第1の光検出器34および第2の光検出器35は、それぞれ、RGB各色用に設けられた3つの光検出器から構成される。しかし、第1の光検出器34および第2の光検出器35は1個でも良く、3個以外の複数個配置しても良い。

40

【0043】

第1の光検出器34および第2の光検出器35の出力信号は、図示しない筐体内部の検出回路に送信されモニタされる。光源を含む筐体内部側のシングルモード光ファイバ22aからは、伝播する光の一部が漏れフェルール23aおよび割スリーブ12を通り第1の検出器34により検出される。このため、第1の光検出器34は、光源からの出力光の強度をモニタすることができる。一方、筐体外部側のシングルモード光ファイバ22bからは、コアに結合せずクラッドに入射した光が漏れ出て、フェルール23bおよび割スリーブ12を通り第2の検出器35により検出される。このため、第2の光検出器35の出力は、シングルモード光ファイバ22aおよび22bの間の結合効率に依存する。その他の

50

構成、作用は、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。

【 0 0 4 4 】

本実施の形態によれば、第 1 の光検出器 3 4 および第 2 の光検出器 3 5 により、シングルモード光ファイバ 2 2 a に接続された光源の出力をモニタすることができるとともに、筐体側のシングルモード光ファイバ 2 2 a と筐体外部側のシングルモード光ファイバ 2 2 b との結合効率をもモニタすることが可能である。このため、光学系の光源およびコネクタ部分の経時的な変化を検出することが可能になる。

【 0 0 4 5 】

(第 4 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 を模式的に示す外観図である。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るスコープ 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 6 】

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 LD (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 APD (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 APD 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 7 】

内視鏡本体 1 1 0 の LD 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 ~ 3 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 8 】

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、これに振動磁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 9 】

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 5 0 】

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 5 1 】

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、ダイクロミ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 5 2 】

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 3 】

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 ~ 第 3 実施の形態の何れか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 ~ 第 3 実施の形態の何れか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し、安定した接続効率を得られる。

【 0 0 5 4 】

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。例えば、本発明のコネクタの用途は内視鏡に限られず、通信用の光ファイバの接続や、レーザ光を光源とする走査型顕微鏡にも使用することができる。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り、同様の機能を有する独自規格にも適用可能であることは言うまでもない。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。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

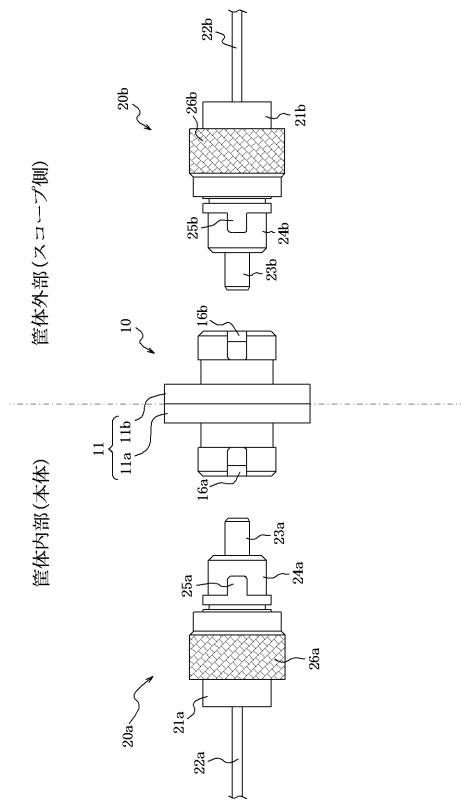
- 1 0 アダプタ
- 1 1 アダプタハウジング
- 1 2 割スリーブ
- 1 2 a 割り
- 1 3 a , 1 3 b 外側円筒部
- 1 4 内側円筒部
- 1 5 a , 1 5 b 外ねじ
- 1 6 a , 1 6 b キー受け
- 1 7 スペーサ
- 1 7 a 間隔決め部
- 1 7 b 角度決め部

40

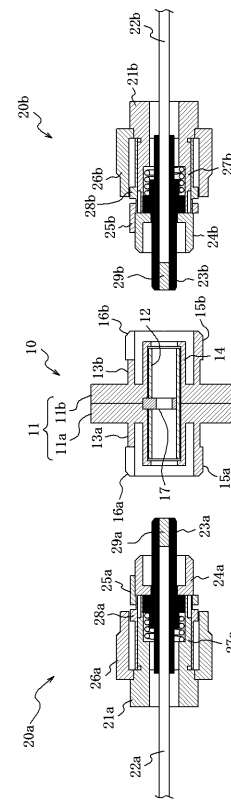
50

1 7 c	空隙	
1 8	スペーサホルダ	
1 9	キリ	
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	10
2 7 a , 2 7 b	バネ	
2 8 a , 2 8 b	段差部	
2 9 a , 2 9 b	レンズ	
3 0 a , 3 0 b	磁石	
3 1	スペーサ	
3 2 a ~ 3 2 e	板バネ部	
3 3 a ~ 3 3 e	空隙	
3 4	第 1 の光検出器	
3 5	第 2 の光検出器	
1 0 0	内視鏡装置	20
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	30
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	
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	40
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	電氣的接続点	
2 0 0	被検体	

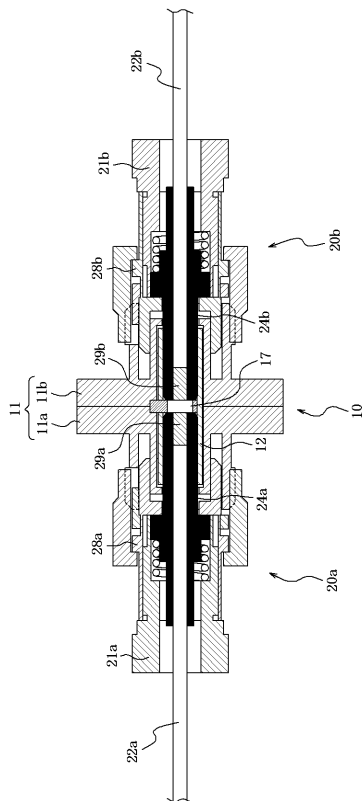
【図 1】



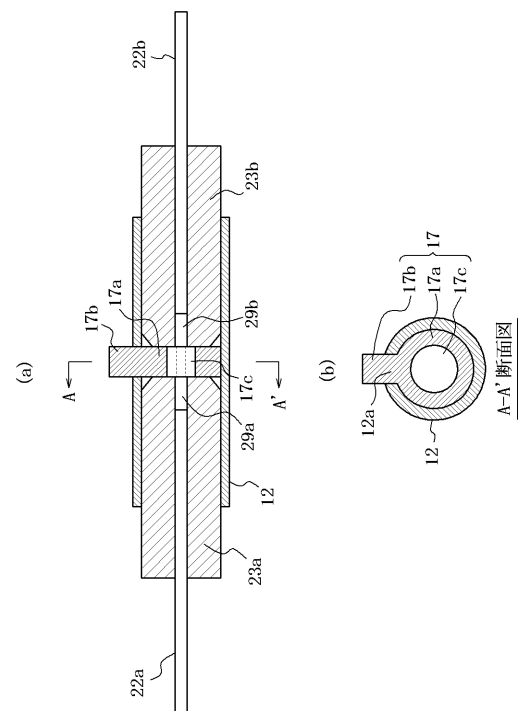
【図 2】



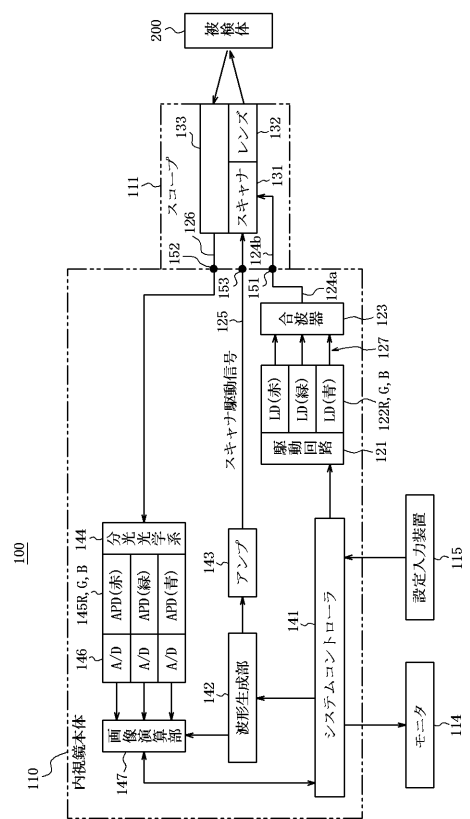
【図 3】



【図 4】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H036 MA11 QA03 QA11 QA13 QA31 QA42 QA43 QA45 QA47 QA54
QA59
2H137 AA10 AA17 AB01 AB05 AB06 AB15 AC12 AC14 AC15 BA03
BB02 BB14 BB17 BC04 CA15A CA15E CA35 CA36 CA45 CA51
CA62 CB13 CB22 CB34 CC01 CC11 CC22 CC24 CC27 CD12
CD18 CD27 CD32 CD50 DB02 HA03
4C161 CC04 CC06 FF07 FF46 JJ06 JJ11

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	JP2015206912A	公开(公告)日	2015-11-19
申请号	JP2014087513	申请日	2014-04-21
[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		
[标]发明人	矢島 浩義 雙木 満		
发明人	矢島 浩義 雙木 満		
IPC分类号	G02B6/38 G02B6/32 G02B6/42 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00126 A61B1/00172 A61B1/0638 A61B1/0669 A61B1/07 G02B6/3825 G02B6/3843 G02B6/3853 G02B6/3871 G02B6/3877 G02B23/2453 G02B23/2469 G02B23/26		
FI分类号	G02B6/38 G02B6/32 G02B6/42 A61B1/00.300.U A61B1/00.524 A61B1/00.717 A61B1/00.732 A61B1/06.520		
F-TERM分类号	2H036/MA11 2H036/QA03 2H036/QA11 2H036/QA13 2H036/QA31 2H036/QA42 2H036/QA43 2H036/QA45 2H036/QA47 2H036/QA54 2H036/QA59 2H137/AA10 2H137/AA17 2H137/AB01 2H137/AB05 2H137/AB06 2H137/AB15 2H137/AC12 2H137/AC14 2H137/AC15 2H137/BA03 2H137/BB02 2H137/BB14 2H137/BB17 2H137/BC04 2H137/CA15A 2H137/CA15E 2H137/CA35 2H137/CA36 2H137/CA45 2H137/CA51 2H137/CA62 2H137/CB13 2H137/CB22 2H137/CB34 2H137/CC01 2H137/CC11 2H137/CC22 2H137/CC24 2H137/CC27 2H137/CD12 2H137/CD18 2H137/CD27 2H137/CD32 2H137/CD50 2H137/DB02 2H137/HA03 4C161/CC04 4C161/CC06 4C161/FF07 4C161/FF46 4C161/JJ06 4C161/JJ11		
代理人(译)	杉村 健二 下地 健一		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-87513 (P2014-87513) 平成26年4月21日 (2014.4.21)	(71) 出願人 000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 (74) 代理人 100147485 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4番2号 オ リンパス株式会社内 (72) 発明者 雙木 満 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ リンパス株式会社内
该连接适配器 (10) 包括：适配器壳体 (11) ;开口套管 (12) ;间隔件 (17) , 具有设置在开口套管 (12) 中的间隔调节部分 (17a) 和穿过开口套管 (12) 的狭缝的角度调节部分 (17b) , 固定在适配器壳体 (11) 上。当连接器 (20a , 20b) 连接到两个连接器端口中的每一个时, 来自连接器 (20a , 20b) 的每个套圈 (23a , 23b) 装配到开口套管 (12) 中并且通过夹持间隔件 (17) 固定在其中因此, 各个连接器 (20a , 20b) 的单模光纤 (22a , 22b) 彼此光学连接, 而不需要接触部分。因此, 本发明提供了一种能够为光纤创建稳定连接效率的连接适配器, 以及使用该连接适配器的内窥镜装置。			