

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5868629号
(P5868629)

(45) 発行日 平成28年2月24日 (2016. 2. 24)

(24) 登録日 平成28年1月15日 (2016. 1. 15)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 2 B 23/26 (2006. 01)

G O 2 B 23/26 B

A 6 1 B 1/06 (2006. 01)

A 6 1 B 1/06 B

G O 2 B 6/42 (2006. 01)

G O 2 B 6/42

請求項の数 24 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-169506 (P2011-169506)
 (22) 出願日 平成23年8月2日 (2011. 8. 2)
 (65) 公開番号 特開2013-33158 (P2013-33158A)
 (43) 公開日 平成25年2月14日 (2013. 2. 14)
 審査請求日 平成26年6月27日 (2014. 6. 27)

(73) 特許権者 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 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100159651
 弁理士 高倉 成男
 (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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 次光を射出する 1 次光源を有する 1 次光源モジュールと、
 前記 1 次光源から出射される 1 次光の光学的性質を変換し、2 次光を生成する光変換ユニットを有する光変換モジュールと、
 前記 1 次光源モジュールと前記光変換モジュールとの間に配設され、前記 1 次光源から出射される 1 次光を前記 1 次光源モジュールから前記光変換モジュールに導光する導光路と、
 前記光変換モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第 1 の接続部と、
 前記 1 次光源モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第 2 の接続部とを有し、

10

前記第 2 の接続部は、前記第 1 の接続部と付帯する機能が異なっており、
 前記第 1 の接続部は、前記第 2 の接続部と比較して、アクセス制限のレベルが高く、
 前記第 2 の接続部は、前記第 1 の接続部より容易に着脱可能であることを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

1 次光を射出する 1 次光源を有する 1 次光源モジュールと、
 前記 1 次光源から出射される 1 次光の光学的性質を変換し、2 次光を生成する光変換ユニットを有する光変換モジュールと、
 前記 1 次光源モジュールと前記光変換モジュールとの間に配設され、前記 1 次光源から

20

出射される 1 次光を前記 1 次光源モジュールから前記光変換モジュールに導光する導光路と、

前記光変換モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第 1 の接続部と、
前記 1 次光源モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第 2 の接続部とを有し、

前記第 2 の接続部は、前記第 1 の接続部と付帯する機能が異っており、
前記第 2 の接続部は、前記第 1 の接続部と比較して安全のレベルが高く、
接続作業ミスが発生した場合に、前記第 2 の接続部は、前記第 1 の接続部と比較して、
前記 1 次光が外部に漏れ出すリスクが小さいことを特徴とする光源装置。

【請求項 3】

1 次光を射出する 1 次光源を有する 1 次光源モジュールと、
前記 1 次光源から出射される 1 次光の光学的性質を変換し、2 次光を生成する光変換ユニットを有する光変換モジュールと、
前記 1 次光源モジュールと前記光変換モジュールとの間に配設され、前記 1 次光源から
出射される 1 次光を前記 1 次光源モジュールから前記光変換モジュールに導光する導光路
と、

前記光変換モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第 1 の接続部と、
前記 1 次光源モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第 2 の接続部とを有し、

前記第 2 の接続部は、前記第 1 の接続部と付帯する機能が異っており、
前記第 1、第 2 の接続部を、前記 1 次光の導光方向と直交する平面により切断した切断
面の面積は、前記第 2 の接続部の方が、前記第 1 の接続部と比べて大きいことを特徴と
する光源装置。

【請求項 4】

1 次光を射出する 1 次光源を有する 1 次光源モジュールと、
前記 1 次光源から出射される 1 次光の光学的性質を変換し、2 次光を生成する光変換ユニットを有する光変換モジュールと、
前記 1 次光源モジュールと前記光変換モジュールとの間に配設され、前記 1 次光源から
出射される 1 次光を前記 1 次光源モジュールから前記光変換モジュールに導光する導光路
と、

前記光変換モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第 1 の接続部と、
前記 1 次光源モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第 2 の接続部とを有し、

前記第 2 の接続部は、前記第 1 の接続部と付帯する機能が異っており、
前記第 1、第 2 の接続部は、複数の導光路を接続する接続機能を有しており、
前記複数の導光路の、隣り合う導光路間の距離は、前記第 1 の接続部の方が前記第 2 の
接続部より狭く形成されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 5】

1 次光を射出する 1 次光源を有する 1 次光源モジュールと、
前記 1 次光源から出射される 1 次光の光学的性質を変換し、2 次光を生成する光変換ユニットを有する光変換モジュールと、
前記 1 次光源モジュールと前記光変換モジュールとの間に配設され、前記 1 次光源から
出射される 1 次光を前記 1 次光源モジュールから前記光変換モジュールに導光する導光路
と、

前記光変換モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第 1 の接続部と、
前記 1 次光源モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第 2 の接続部とを有し、

前記第 2 の接続部は、前記第 1 の接続部と付帯する機能が異っており、
前記第 1 の接続部と前記第 2 の接続部の少なくとも一方は、防水機能を有しており、
前記第 1 の接続部は前記第 2 の接続部と比較して、前記防水機能が低いレベルに構成さ

10

20

30

40

50

れていることを特徴とする光源装置。

【請求項 6】

1 次光を射出する 1 次光源を有する 1 次光源モジュールと、
前記 1 次光源から出射される 1 次光の光学的性質を変換し、2 次光を生成する光変換ユ
ニットを有する光変換モジュールと、

前記 1 次光源モジュールと前記光変換モジュールとの間に配設され、前記 1 次光源から
出射される 1 次光を前記 1 次光源モジュールから前記光変換モジュールに導光する導光路
と、

前記光変換モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第 1 の接続部と、
前記 1 次光源モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第 2 の接続部とを有
し、

10

前記第 2 の接続部は、前記第 1 の接続部と付帯する機能が異なり、
前記第 1 の接続部と前記第 2 の接続部は、着脱の繰り返しに対する耐性が異なり、
前記第 2 の接続部は、前記第 1 の接続部と比較して着脱作業時に接触して摺りあわされ
る接触領域の耐摩耗性が高く構成されていることを特徴とする光源装置。

【請求項 7】

前記第 1 の接続部は、前記導光路と前記光変換ユニットとの間を着脱する作業を禁止するアクセス制限手段を有し、

所定のアクセス制限解除作業により前記アクセス制限手段のアクセス制限を解除して前記導光路と前記光変換ユニットとの間の着脱作業を可能にすることを特徴とする請求項 1
～ 6 のいずれか 1 項に記載の光源装置。

20

【請求項 8】

前記第 1 の接続部は、前記導光路の一端部、前記第 2 の接続部は、前記導光路の他端部に設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載の光源装置。

【請求項 9】

前記導光路は、光ファイバであり、
前記光変換モジュールは、前記光変換ユニットに一端が接続された光変換ユニット側光ファイバを有し、

前記第 1 の接続部は、前記導光路の光ファイバの接続端に固定されたフェルールと、前記光変換ユニット側光ファイバの接続端に固定されたフェルールとの間の接続部を外嵌するスリーブによって前記アクセス制限手段が形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の光源装置。

30

【請求項 10】

前記アクセス制限手段は、前記第 1 の接続部を着脱する作業を物理的に禁止する物理的手段であることを特徴とする請求項 7 に記載の光源装置。

【請求項 11】

前記物理的手段は、工具を使用するアクセス制限解除作業によって前記第 1 の接続部のアクセス制限を解除することを特徴とする請求項 10 に記載の光源装置。

【請求項 12】

前記アクセス制限解除作業用の前記工具は、特殊な先端形状を有した特殊工具であり、
前記アクセス制限手段は、前記特殊工具の先端形状に応じた特殊な形状の嵌め合い構造を有していること特徴とする請求項 11 に記載の光源装置。

40

【請求項 13】

前記物理的手段は、前記第 1 の接続部を接続した状態で前記第 1 の接続部の外周面の略全体をカバーするアクセス制限カバーであり、

前記カバーを取り除く作業により、前記アクセス制限解除作業が行われることを特徴とする請求項 10 に記載の光源装置。

【請求項 14】

前記アクセス制限カバーは、防水性、耐熱性、耐衝撃性の少なくともいずれかひとつを有するカバー部材であることを特徴とする請求項 13 に記載の光源装置。

50

【請求項 15】

前記アクセス制限手段は、前記第1の接続部のアクセス制限部分の近傍に設けられた、警告表示部であることを特徴とする請求項7に記載の光源装置。

【請求項 16】

前記導光路は可撓性を有する導光部材を有しており、前記第1の接続部は前記導光部材内またはその近傍に設けられていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の光源装置。

【請求項 17】

前記第1の接続部と前記第2の接続部は、前記導光部材を挟んで両側に設けられていることを特徴とする請求項16に記載の光源装置。

10

【請求項 18】

前記第1の接続部は、前記導光部材の、前記光変換ユニット側に設けられており、前記第2の接続部は、前記導光部材の前記1次光源側に設けられていることを特徴とする請求項17に記載の光源装置。

【請求項 19】

1次光を射出する1次光源を有する1次光源モジュールと、
前記1次光源から出射される1次光の光学的性質を変換し、2次光を生成する光変換ユニットを有する光変換モジュールと、

前記1次光源モジュールと前記光変換モジュールとの間に配設され、前記1次光源から出射される1次光を前記1次光源モジュールから前記光変換モジュールに導光する導光路と、

20

前記光変換モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第1の接続部と、
前記1次光源モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第2の接続部と、
前記第1の接続部は、前記導光路と前記光変換ユニットとの間を着脱する作業を禁止するアクセス制限手段を有し、

前記アクセス制限手段は、前記第1の接続部によって前記光変換モジュールと前記導光路が接続された状態で、前記第1の接続部及び前記導光路の外周面をカバーするアクセス制限カバーであり、

所定のアクセス制限解除作業により前記アクセス制限カバーのアクセス制限を解除して前記導光路と前記光変換ユニットとの間の着脱作業を可能にすることを特徴とする光源装置。

30

【請求項 20】

前記アクセス制限カバーは、防水性、耐熱性、耐衝撃性の少なくともいずれかひとつを有するカバー部材であることを特徴とする請求項19に記載の光源装置。

【請求項 21】

前記導光路と前記第1の接続部と前記光変換モジュールとは内視鏡の挿入部に組み付けられており、

前記アクセス制限カバーは、一体化された前記第1の接続部及び前記導光路を覆うことを特徴とする請求項19または20に記載の光源装置。

【請求項 22】

40

1次光を射出する1次光源を有する1次光源モジュールと、
前記1次光源から出射される1次光の光学的性質を変換し、2次光を生成する光変換ユニットを有する光変換モジュールと、

前記1次光源モジュールと前記光変換モジュールとの間に配設され、前記1次光源から出射される1次光を前記1次光源モジュールから前記光変換モジュールに導光する導光路と、

前記光変換モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第1の接続部と、
前記1次光源モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第2の接続部と、
前記第1の接続部は、前記導光路と前記光変換ユニットとの間を着脱する作業を禁止するアクセス制限手段を有し、

50

前記アクセス制限手段は、前記第 1 の接続部によって前記光変換モジュールと前記導光路が接続された状態で、前記光変換モジュール及び前記導光路を覆うアクセス制限カバーであることを特徴とする光源装置。

【請求項 2 3】

前記アクセス制限カバーは、防水性、耐熱性、耐衝撃性の少なくともいずれかひとつを有するカバー部材であることを特徴とする請求項 2 2 に記載の光源装置。

【請求項 2 4】

前記導光路と前記第 1 の接続部と前記光変換モジュールとは内視鏡の挿入部に組み付けられており、

前記アクセス制限カバーは、一体化された前記光変換モジュール及び前記導光路を覆うことを特徴とする請求項 2 2 または 2 3 に記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源から射出された光が導光路を使用して導光される光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

照明光を放射する光源装置の先行技術が、例えば特許文献 1 に記載されている。特許文献 1 では、レーザ光源と、光ファイバからなるライトガイドと、波長変換部材とにより構成されている発光ユニットを備えた発光装置が提案されている。ここでは、光ファイバからなるライトガイドの基端部に青色レーザ光源、ライトガイドの先端部に波長変換部材がそれぞれ配設されている。そして、青色レーザ光源から射出されたレーザ光（1 次光）をライトガイドで先端まで導光し、ライトガイドの先端の波長変換部材で波長変換した 2 次光が照明光として外部に出射される構成になっている。

【0003】

この光源装置は、例えば内視鏡などに搭載される。この内視鏡で狭い空間に発光部を挿入し、狭い空間の内部を照明するようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 0 5 1 9 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 の装置では、内視鏡などに光源装置が搭載され、内視鏡で狭い空間に発光部を挿入し、狭い空間の内部を照明する。この場合、内視鏡が狭い空間内部に挿入される操作時には、挿入される空間内部の形状に合わせて内視鏡の形状が変形するので、このときの内視鏡の形状に応じてライトガイド部の形状を変形させる必要がある。このようにライトガイド部の形状の変形等を繰り返し行なった場合には、光ファイバが破損する可能性がある。光ファイバが破損した場合、レーザ光源から射出されたレーザ光は、ライトガイドの先端部に設けられた波長変換部材に届かなくなり、光源装置は発光できなくなる。

【0006】

そして、特許文献 1 の光源装置の修理を行う場合には、破損した光ファイバの一端側をレーザ光源から取り外すとともに、他端側を波長変換部材から取り外したのち、新しい光ファイバの一端側をレーザ光源に取り付け、さらに新しい光ファイバの他端側を波長変換部材に取り付ける作業が必要になる。そのため、光ファイバの交換時の修理の手間が大きかった。特に、狭い管内を照明するような細径な光源装置では、波長変換部材を細径に構成する必要がある。この場合、波長変換部材を再利用することが難しく、波長変換部材を新品に交換する必要もあり、コスト高になる。さらに、波長変換部材が劣化した場合や、レーザ光源装置が劣化した場合にも同様に光ファイバの着脱作業が必要になる問題がある

10

20

30

40

50

。すなわち、従来技術の光源装置は、修理に手間の掛かる構成であった。

【 0 0 0 7 】

本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的は、装置の一部に故障が生じた場合にも、安全かつ容易に修理が可能な光源装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の一局面の態様は、1次光を射出する1次光源を有する1次光源モジュールと、前記1次光源から出射される1次光の光学的性質を変換し、2次光を生成する光変換ユニットを有する光変換モジュールと、前記1次光源モジュールと前記光変換モジュールとの間に配設され、前記1次光源から出射される1次光を前記1次光源モジュールから前記光変換モジュールに導光する導光路と、前記光変換モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第1の接続部と、前記1次光源モジュールと前記導光路との間を着脱可能に接続する第2の接続部とを有することを特徴とする光源装置である。

10

【 0 0 0 9 】

好ましくは、前記第1の接続部は、前記導光路と前記光変換ユニットとの間を着脱する作業を禁止するアクセス制限手段を有し、所定のアクセス制限解除作業により前記アクセス制限手段のアクセス制限を解除して前記導光路と前記光変換ユニットとの間の着脱作業を可能にする。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、前記第1の接続部は、前記導光路の一端部、前記第2の接続部は、前記導光路の他端部に設けられている。

20

好ましくは、前記導光路は、光ファイバであり、前記光変換モジュールは、前記光変換ユニットに一端が接続された光変換ユニット側光ファイバを有し、前記第1の接続部は、前記導光路の光ファイバの接続端に固定されたフェルールと、前記光変換ユニット側光ファイバの接続端に固定されたフェルールとの間の接続部を外嵌するスリーブによって前記アクセス制限手段が形成されている。

【 0 0 1 1 】

好ましくは、前記アクセス制限手段は、前記第1の接続部を着脱する作業を物理的に禁止する物理的手段である。

好ましくは、前記物理的手段は、工具を使用するアクセス制限解除作業によって前記第1の接続部のアクセス制限を解除する。

30

好ましくは、前記アクセス制限解除作業用の前記工具は、特殊な先端形状を有した特殊工具であり、前記アクセス制限手段は、前記特殊工具の先端形状に応じた特殊な形状の嵌め合い構造を有している。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、前記物理的手段は、前記第1の接続部を接続した状態で前記第1の接続部の外周面の略全体をカバーするアクセス制限カバーであり、前記カバーを取り除く作業により、前記アクセス制限解除作業が行われる。

好ましくは、前記アクセス制限カバーは、防水性、耐熱性、耐衝撃性の少なくともいずれかひとつを有するカバー部材である。

40

【 0 0 1 3 】

好ましくは、前記アクセス制限手段は、前記第1の接続部のアクセス制限部分の近傍に設けられた、警告表示部である。

好ましくは、前記第2の接続部は、前記第1の接続部と付帯する機能が異なっている。

好ましくは、前記第1の接続部は、前記第2の接続部と比較して、アクセス制限のレベルが高く、前記第2の接続部は、前記第1の接続部より容易に着脱可能である。

【 0 0 1 4 】

好ましくは、前記第2の接続部は、前記第1の接続部と比較して安全のレベルが高く、接続作業ミスが発生した場合に、前記第2の接続部は、前記第1の接続部と比較して、前記1次光が外部に漏れ出すリスクが小さい。

50

好ましくは、前記第 1、第 2 の接続部を、前記 1 次光の導光方向と直交する平面により切断した切断面の面積は、前記第 2 の接続部の方が、前記第 1 の接続部と比べて大きい。

【 0 0 1 5 】

好ましくは、前記第 1、第 2 の接続部は、複数の導光路を接続する接続機能を有しており、前記複数の導光路の、隣り合う導光路間の距離は、前記第 1 の接続部の方が前記第 2 の接続部より狭く形成されている。

好ましくは、前記第 1 の接続部と前記第 2 の接続部の少なくとも一方は、防水機能を有しており、前記第 1 の接続部は前記第 2 の接続部と比較して、前記防水機能が高いレベルに構成されている。

【 0 0 1 6 】

10

好ましくは、前記第 1 の接続部と前記第 2 の接続部は、着脱の繰り返しに対する耐性が異なり、前記第 2 の接続部は、前記第 1 の接続部と比較して着脱作業時に接触して摺りあわされる接触領域の耐摩耗性が高く構成されている。

好ましくは、前記導光路は可撓性を有する導光部材を有しており、前記第 1 の接続部は前記導光部材内またはその近傍に設けられている。

好ましくは、前記第 1 の接続部と前記第 2 の接続部は、前記導光部材を挟んで両側に設けられている。

好ましくは、前記第 1 の接続部は、前記導光部材の、前記光変換ユニット側に設けられており、前記第 2 の接続部は、前記導光部材の前記 1 次光源側に設けられている。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、装置の一部に故障が生じた場合にも、安全かつ容易に修理が可能な光源装置を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 (A) は本発明の第 1 の実施の形態の照明装置全体の外観を示す側面図、 (B) は照明装置の内部構成を示す縦断面図。

【 図 2 】 第 1 の実施の形態の照明装置に組み込まれた光源装置の全体の概略構成を示す側面図。

【 図 3 】 第 1 の実施の形態の光源装置の導光路の光ファイバの接続端に固定されたフェルールと光変換ユニットの導光用の光ファイバの接続端に固定されたフェルールとの間を着脱可能に接続する第 1 の接続部の連結部分を示す要部の縦断面図。

30

【 図 4 】 図 3 の第 1 の接続部の連結部分の端面を示す側面図。

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施の形態を示す側面図。

【 図 6 】 本発明の第 3 の実施の形態を示すもので、 (A) は特殊ねじの工具の一例を示す平面図、 (B) は特殊ねじの工具の他の例を示す平面図。

【 図 7 】 本発明の第 4 の実施の形態を示す側面図。

【 図 8 】 本発明の第 5 の実施の形態の光源装置の第 1 の接続部の連結部分を示す要部の縦断面図。

【 図 9 】 図 8 の 9 - 9 線断面図。

40

【 図 1 0 】 本発明の第 6 の実施の形態の光源装置の概略構成を示す側面図。

【 図 1 1 】 本発明の第 7 の実施の形態の光源装置の第 1 の接続部の連結部分を示す要部の縦断面図。

【 図 1 2 】 図 1 1 の 1 2 - 1 2 線断面図。

【 図 1 3 】 本発明の第 8 の実施の形態の光源装置の概略構成を示す側面図。

【 図 1 4 】 本発明の第 9 の実施の形態の光源装置の第 1 の接続部の連結部分を示す要部の縦断面図。

【 図 1 5 】 図 1 4 の 1 5 - 1 5 線断面図。

【 図 1 6 】 本発明の第 1 0 の実施の形態の光源装置の概略構成を示す側面図。

【 発明を実施するための形態 】

50

【 0 0 1 9 】

[第 1 の実施の形態]

(構成)

図 1 (A) , (B) 乃至図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態を示す。本実施の形態は、図 2 に示す本発明の光源装置 5 を図 1 (A) に示す照明スタンドなどの照明装置 1 に組み込んだ例を示す。この照明装置 1 は、基台 2 上にフレキシブルに変形可能な軸体 3 が立設されている。軸体 3 の上端部には、照明光出射部 4 が配設されている。

【 0 0 2 0 】

軸体 3 は、例えばフレキシブルパイプによって形成されている。このフレキシブルパイプを伸縮することにより、軸体 3 を湾曲させることで照明光出射部 4 を任意の方向に向けることができる。

10

図 2 は、本実施の形態による光源装置 5 の概略構成を示す。本実施形態による光源装置 5 の基本構成は、1 次光を発光する 1 次光源 1 0 と、1 次光の光学的性質を変換して 2 次光として射出する光変換ユニット 3 0 と、1 次光源 1 0 から射出された 1 次光を光変換ユニット 3 0 まで導光する長尺の光ファイバからなる導光手段 (導光路) 2 0 とから構成されている。ここで、光変換ユニット 3 0 は、1 次光のピーク波長、スペクトル形状、放射角の少なくともひとつを変換して 2 次光として射出する。1 次光源 1 0 は、後述する 1 次光源モジュール 6 に組み込まれている。光変換ユニット 3 0 は、後述する光変換モジュール 8 に組み込まれている。1 次光源モジュール 6 と光変換モジュール 8 との間には後述する光ファイバモジュール 7 が配設されている。

20

【 0 0 2 1 】

導光手段 2 0 には、2 箇所の接続部 (第 1 の接続部 4 0 および第 2 の接続部 5 0) を設けている。第 1 の接続部 4 0 は、光変換ユニット 3 0 と導光手段 2 0 との間を着脱可能に接続し、第 2 の接続部 5 0 は、1 次光源 1 0 と導光手段 2 0 との間を着脱可能に接続する。ここで、第 1 の接続部 4 0 には、光変換ユニット 3 0 側コネクタ 4 0 a と、導光手段 2 0 側コネクタ 4 0 b とが設けられている。そして、光変換ユニット 3 0 側コネクタ 4 0 a と、導光手段 2 0 側コネクタ 4 0 b とが着脱可能に接続されるようになっている。同様に、第 2 の接続部 5 0 には、1 次光源 1 0 側コネクタ 5 0 a と、導光手段 2 0 側コネクタ 5 0 b とが設けられている。そして、1 次光源 1 0 側コネクタ 5 0 a と、導光手段 2 0 側コネクタ 5 0 b とが着脱可能に接続されるようになっている。

30

【 0 0 2 2 】

また、導光手段 2 0 は、1 次光源 1 0 に接続された第 1 の光ファイバ 2 0 a と、光変換ユニット 3 0 に接続された第 3 の光ファイバ 2 0 c と、第 1 の光ファイバ 2 0 a と第 3 の光ファイバ 2 0 c との間を接続する第 2 の光ファイバ 2 0 b とから構成されている。

【 0 0 2 3 】

[1 次光源モジュール]

1 次光源モジュール 6 は、1 次光源 1 0 と、第 1 の光ファイバ 2 0 a と、第 2 の接続部 5 0 の 1 次光源 1 0 側コネクタ 5 0 a とにより構成されている。1 次光源 1 0 は、例えば半導体レーザを用いることができる。本実施の形態では、1 次光源 1 0 は、例えば波長 4 5 0 n m の青色半導体レーザによって形成されている。半導体レーザを用いることで、1 次光を効率よく第 1 の光ファイバ 2 0 a に入射させることができる。

40

【 0 0 2 4 】

1 次光源 1 0 は、第 1 の光ファイバ 2 0 a の一端に接続されている。第 1 の光ファイバ 2 0 a の他端には第 2 の接続部 5 0 の 1 次光源 1 0 側コネクタ 5 0 a が設けられている。1 次光源モジュール 6 は、照明装置 1 の基台 2 の筐体等に固定されている。ここで、照明装置 1 の基台 2 の筐体は、レーザ光の透過を遮光する遮光部材によって形成されている基台本体 2 a の上端中央部位に 1 次光源 1 0 側コネクタ 5 0 a が固定されている。すなわち、1 次光源 1 0 と、第 1 の光ファイバ 2 0 a と、1 次光源 1 0 側コネクタ 5 0 a とは共通の基台 2 の筐体である基台本体 2 a に固定されている。これにより、第 1 の光ファイバ 2 0 a は、光源装置 5 の使用時には屈曲しないように構成されている。

50

【 0 0 2 5 】

[光変換モジュール]

光変換モジュール 8 は、光変換ユニット 3 0 と、第 3 の光ファイバ 2 0 c と、第 1 の接続部 4 0 の光変換ユニット 3 0 側コネクタ 4 0 a とにより構成されている。光変換ユニット 3 0 は、1 次光の光学的性質、例えば、1 次光のピーク波長、スペクトル形状、放射角の少なくともひとつを変換する機能を有している。例えば、1 次光の放射角を広げる光拡散ユニットや、ピーク波長、スペクトル形状、放射角の全てを変換する蛍光体ユニットなどを用いることができる。

【 0 0 2 6 】

光変換ユニット 3 0 は、第 3 の光ファイバ 2 0 c の一端に接続されている。第 3 の光ファイバ 2 0 c の他端には光変換ユニット 3 0 側コネクタ 4 0 a が設けられている。また、光変換モジュール 8 は、照明装置 1 の照明光出射部 4 の共通の筐体に固定されている。ここで、照明光出射部 4 は、照明光を透過する照明光出射部カバー 4 a の下端中央部位に光変換ユニット 3 0 側コネクタ 4 0 a が固定されている。すなわち、光変換ユニット 3 0 と、第 3 の光ファイバ 2 0 c と、第 1 の接続部 4 0 の光変換ユニット 3 0 側コネクタ 4 0 a とは照明光出射部 4 の共通の筐体である照明光出射部カバー 4 a に固定されている。これにより、第 3 の光ファイバ 2 0 c は、光源装置 5 の使用時において、屈曲しないように構成されている。

【 0 0 2 7 】

[光ファイバモジュール]

光ファイバモジュール 7 は、長尺な可撓性を有する第 2 の光ファイバ 2 0 b と、この第 2 の光ファイバ 2 0 b の一端に固定された導光手段 2 0 側コネクタ 5 0 b と、第 2 の光ファイバ 2 0 b の他端に固定された導光手段 2 0 側コネクタ 4 0 b とにより構成されている。この光ファイバモジュール 7 は、照明装置 1 の軸体 3 内に組み込まれている。ここで、軸体 3 の下端部には、導光手段 2 0 側コネクタ 5 0 b が固定され、上端部には導光手段 2 0 側コネクタ 4 0 b が固定されている。そして、第 2 の光ファイバ 2 0 b は、光源装置 5 の使用時に、外部からの操作により照明装置 1 の軸体 3 が任意の方向に湾曲操作される際に、軸体 3 と一緒に湾曲可能になっている。これにより、特に、外部からの操作により光源装置 5 の先端部である光変換ユニット 3 0 を照明したい方向に向けることができるように構成されている。

【 0 0 2 8 】

[光源装置]

光源装置 5 は、上述した 1 次光源モジュール 6 と、光ファイバモジュール 7 と、光変換モジュール 8 とを組み合わせて構成されている。本実施形態では例えば、1 次光源 1 0 は、波長 4 5 0 n m の青色半導体レーザが使用される。光ファイバ 2 0 a、2 0 b、2 0 c は、コア径 5 0 μ m、クラッド径 1 2 5 μ m、 $NA = 0.22$ のガラス製のステップインデックス型光ファイバが使用される。光変換ユニット 3 0 は、青色光を吸収し、黄色光を放射する Y A G ; C e 等の蛍光体を用いることで、明るい白色光を効率よく射出で切るように構成されている。

【 0 0 2 9 】

[接続部]

本実施形態による光源装置 5 では、2 箇所の接続部（第 1 の接続部 4 0 および第 2 の接続部 5 0）を有している。第 2 の光ファイバ 2 0 b と第 3 の光ファイバ 2 0 c との間は、第 1 の接続部 4 0 として光変換ユニット 3 0 側コネクタ 4 0 a と、導光手段 2 0 側コネクタ 4 0 b とが着脱可能に連結されている。第 1 の光ファイバ 2 0 a と第 2 の光ファイバ 2 0 b との間は、第 2 の接続部 5 0 として 1 次光源 1 0 側コネクタ 5 0 a と、導光手段 2 0 側コネクタ 5 0 b とが着脱可能に連結されている。

【 0 0 3 0 】

ここで、1 次光源モジュール 6 と光ファイバモジュール 7 との間に設けられた第 2 の接続部 5 0 は、修理以外の目的にも利用可能な接続部である。すなわち、第 2 の接続部 5 0

10

20

30

40

50

は、最終ユーザも使用可能な接続部である。例えば、目的に応じた照明光を得るために、ある１次光源モジュール６とある光変換モジュール８とを取り替えて接続するために利用することができる。このため、第２の接続部５０として１次光源１０側コネクタ５０ａと、導光手段２０側コネクタ５０ｂとの連結を外した場合にも１次光が外部に漏れ出さないように、図示しないシャッタや、１次光源インターロックシステム等の安全策が講じられている。すなわち、第２の接続部５０は、第１の接続部４０と比較して、安全のレベルが高くなる状態に構成されている。

【００３１】

一方、光変換モジュール８と光ファイバモジュール７との間の第１の接続部４０は、修理やメンテナンス、および光源装置５の製造時にのみ用いる接続部である。すなわち、最終ユーザは第１の接続部４０を着脱することではなく、製造、修理担当者等、１次光の安全確保のための知識や技能を有する人間が、それに応じた環境、設備を使用して着脱するための接続部である。従って、第２の接続部５０とは異なり、第１の接続部４０そのものには安全策は講じられていない。さらに、第１の接続部４０は、光ファイバモジュール７の先端側に設けられるため、観察時には観察対象物の内部、例えば管内に挿入される。従って、細く、小型に作製する必要がある。そこで、第１の接続部４０の、１次光の導光方向と直交する平面により切断した切断面の面積は、第２の接続部５０と比べて小さく構成されている。

【００３２】

第１の接続部４０は、ユーザが誤って外したりしないようなアクセス制限がなされている。アクセス制限の例としては、例えば、工具６４を使用しなければ外れないようにすることである。言い換えると、第１の接続部４０は、光源装置５の使用中にユーザの操作により、容易には外れないように工具型アクセス制限がなされるアクセス制限手段６１が形成されている。

【００３３】

図３は、第１の接続部４０のアクセス制限手段６１の一例を示す断面図である。図３に示すように、第１の接続部４０の光変換ユニット３０側コネクタ４０ａと、導光手段２０側コネクタ４０ｂは、例えばフェルール等であり、円筒状のスリーブ６２の内部に挿入して接続するような小型コネクタである。

【００３４】

また、スリーブ６２の両端には、図４に示すようにスリーブ６２の中心方向に向けてほぼ直角に屈曲変形させて第２の接続部５０の光変換ユニット３０側コネクタ４０ａと、導光手段２０側コネクタ４０ｂとを連結状態で係止させる固定用の係合突起６３が設けられている。これらの係合突起６３は、第１の接続部４０の光変換ユニット３０側コネクタ４０ａと、導光手段２０側コネクタ４０ｂから容易には外れないように保持されている。そして、必要に応じて工具６４等の使用により、係合突起６３を変形させるアクセス制限解除作業により、第１の接続部４０の光変換ユニット３０側コネクタ４０ａと、導光手段２０側コネクタ４０ｂのフェルールをスリーブ６２から取り外すことが可能となっている。これにより、所定のアクセス制限解除作業によりアクセス制限手段６１のアクセス制限を解除して第１の接続部４０の光変換ユニット３０側コネクタ４０ａと、導光手段２０側コネクタ４０ｂの間の着脱作業を可能にする。

【００３５】

一方、第２の接続部５０は、第１の接続部４０と比較して、着脱の繰り返しに対する耐性が高く構成されており、着脱作業時に接触して摺りあわされる接触領域の耐摩耗性が高く構成されている。

（作用）

次に、上記構成の作用について説明する。はじめに、本実施の形態の光源装置５の基本動作について説明する。光源装置５を使用する場合、ユーザは図示しない電源から１次光源１０に電力を供給して１次光を射出させる。１次光源１０から射出された１次光は、第１の光ファイバ２０ａに入射し、第２の接続部５０の１次光源１０側コネクタ５０ａまで

導光される。第2の接続部50では、1次光源10側コネクタ50aの第1の光ファイバ20aと導光手段20側コネクタ50bの第2の光ファイバ20bとが光学的に接続されており、第1の光ファイバ20aにより導光された1次光は第2の光ファイバ20bに入射される。

【0036】

第2の光ファイバ20bに入射した1次光は、第2の光ファイバ20bにより第1の接続部40まで導光される。第1の接続部40では、導光手段20側コネクタ40bの第2の光ファイバ20bと光変換ユニット30側コネクタ40aの第3の光ファイバ20cとが光学的に接続されており、第2の光ファイバ20bにより導光された1次光は第3の光ファイバ20cに入射される。第3の光ファイバ20cに入射した1次光は、第3の光ファイバ20cにより光変換ユニット30まで導光される。光変換ユニット30は、導光された1次光を光変換して2次光の照明光として外部に放出する。

10

【0037】

本発明の光源装置5を図1(A)に示す照明スタンドなどの照明装置1に組み込んで使用する場合、軸体3のフレキシブルパイプを伸縮することにより、軸体3を湾曲させることで照明光射出部4を所望の方向に向けて照明する。このとき、外部からの操作により照明装置1の軸体3が任意の方向に湾曲操作される際に、第2の光ファイバ20bは、軸体3と一緒に湾曲する。

【0038】

従って、光源装置5の3つの光ファイバ(第1の光ファイバ20aと、第2の光ファイバ20bと、第3の光ファイバ20c)のうち、最も頻繁に屈曲するのは第2の光ファイバ20bである。従って、繰り返しの屈曲を原因とする光ファイバの破損は第2の光ファイバ20bで発生する可能性が高い。たとえば、第2の光ファイバ20bが破損した場合、ユーザは、1次光源モジュール6と光ファイバモジュール7との間の第2の接続部50を外し、光ファイバモジュール7と光変換モジュール8とを接続した状態で修理担当者等に修理依頼を行う。

20

【0039】

修理依頼を受けた修理担当者は、ふさわしい技能を有する作業者が、修理作業にふさわしい環境下で、アクセス制限解除作業に適した工具64等を用いて第1の接続部40のアクセス制限手段61の係合突起63を変形させるアクセス制限解除作業を行うことで、第1の接続部40の光変換ユニット30側コネクタ40aと、導光手段20側コネクタ40bのフェルールをスリーブ62から取り外す。これにより、第1の接続部40で光ファイバモジュール7と光変換モジュール8とを分離する。

30

【0040】

さらに、光ファイバモジュール7と光変換モジュール8との分離後、新しい光ファイバモジュール7を第1の接続部40に接続し、修理を完了する。

また、光変換モジュール8が故障した場合も同様に、上述の通り、工具64等を用いて第1の接続部40のアクセス制限手段61の係合突起63を変形させることで、第1の接続部40の光変換ユニット30側コネクタ40aと、導光手段20側コネクタ40bのフェルールをスリーブ62から取り外す。これにより、第1の接続部40で光ファイバモジュール7と光変換モジュール8とを分離し、新しい光変換モジュール8を第1の接続部40に接続し、修理を完了する。

40

【0041】

さらに、1次光源モジュール6が故障した場合、ユーザは1次光源モジュール6を第2の接続部50で取り外し、1次光源モジュール6の修理を修理担当者等に依頼する。修理担当者は1次光源モジュール6の状態を判断し、修理するかまたは交換する。

上記のように構成することで、故障した光ファイバモジュール7の部分のみを容易に取り外し、交換修理することが可能となる。また、最も故障する可能性が高い光ファイバモジュール7の部分交換し易いように、第1の接続部40の位置を適切に選択することができる。

50

【 0 0 4 2 】

(効果)

そこで、上記構成のものにあつては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態の光源装置 5 では、導光手段 2 0 上に、2 箇所 of 接続部 (第 1 の接続部 4 0 と第 2 の接続部 5 0) を設けている。これにより、光源装置 5 に故障が生じた場合、第 1 の接続部 4 0 と第 2 の接続部 5 0 をはずし、故障が生じた部分 (例えば、故障した光ファイバモジュール 7 の第 2 の光ファイバ 2 0 b) を取り外し、その部分のみ交換することができる。これにより、修理を容易に行うことが可能となっている。さらに、最も故障し易い光ファイバモジュール 7 の第 2 の光ファイバ 2 0 b の部分のみを交換できるため、例えば光変換モジュール 8 の光変換ユニット 3 0 や、1 次光源モジュール 6 の 1 次光源 1 0 などの高価な部品は交換せずに、再利用することができる。そのため、光源装置 5 の修理時の部材コストを軽減することが可能となる。

10

【 0 0 4 3 】

なお、1 次光源モジュール 6 の第 1 の光ファイバ 2 0 a と、光変換モジュール 8 の第 3 の光ファイバ 2 0 c とは、光源装置 5 の使用時には屈曲しないように構成されているので、第 1 の光ファイバ 2 0 a と、第 3 の光ファイバ 2 0 c とが破損する可能性は低い。さらに、1 次光源モジュール 6 の第 1 の光ファイバ 2 0 a および光変換モジュール 8 の第 3 の光ファイバ 2 0 c は、光ファイバの長さを短くし、外部に露出しないように筐体内に配置するように構成しているため、光ファイバ 2 0 a 、2 0 c がモジュールの外部に露出しない。これにより、製造時や修理時に、1 次光源モジュール 6 の第 1 の光ファイバ 2 0 a および光変換モジュール 8 の第 3 の光ファイバ 2 0 c を破損する可能性を軽減できる。

20

【 0 0 4 4 】

したがって、本実施形態の構成によると、光源装置 5 が故障した場合にも、容易に修理、交換が可能となる。

さらに、本実施の形態では導光手段 2 0 と光変換ユニット 3 0 との間を着脱可能に接続する第 1 の接続部 4 0 は、導光手段 2 0 と光変換ユニット 3 0 との間の着脱作業を禁止するアクセス制限手段 6 1 を有し、所定のアクセス制限解除作業により前記アクセス制限手段 6 1 のアクセス制限を解除して導光手段 2 0 と光変換ユニット 3 0 との間の着脱作業を可能にするようにしている。そのため、最終ユーザが第 1 の接続部 4 0 を着脱することがないように規制することができるので、第 1 の接続部 4 0 を着脱する作業は、製造、修理担当者等、1 次光の安全確保のための知識や技能を有する人間が、それに応じた環境、設備を使用して着脱するように正しい手順で光源装置 5 の修理を行うことができる。

30

【 0 0 4 5 】

以上の通り、本発明によると、修理が容易な光源装置 5 を提供することができる。

なお、本実施形態では、第 2 の接続部 5 0 はユーザが使用可能とし、第 1 の接続部 4 0 はユーザが使用できないように構成したが、これに限らない。例えば、第 1 , 第 2 の両接続部 4 0 , 5 0 とともにユーザに使用できないようにすることも可能である。このように構成することで、第 1 , 第 2 の両接続部 4 0 , 5 0 に安全策等を講じる必要がなくなり、安価な光源装置 5 を提供できる。また、第 1 , 第 2 の両接続部 4 0 , 5 0 とともにユーザが使用可能にすることも可能である。このように構成することで、修理時に、ユーザは最小のユニットだけを製造、修理担当者等に渡せば良いことになる。また、交換だけならユーザ自ら実施可能となる。

40

【 0 0 4 6 】

[第 2 の実施の形態]

(構成)

図 5 は、第 2 の実施の形態を示す。本実施の形態は、第 1 の実施の形態の光源装置 5 の第 1 の接続部 4 0 におけるアクセス制限手段 6 1 の第 1 の変形例である。本変形例の第 1 の接続部 4 0 のアクセス制限手段 6 1 は、円筒状のスリーブ 6 2 と、光変換ユニット 3 0 側コネクタ 4 0 a および導光手段 2 0 側コネクタ 4 0 b との接合部にそれぞれ雄ネジ 7 1 を設け、この雄ネジ 7 1 の頭部に図示しないブラストライバーと係合するプラス型の係合

50

溝 7 2 を設けたものである。

【 0 0 4 7 】

そして、図示しないプラスドライバーを雄ネジ 7 1 のプラス型の係合溝 7 2 に係合させて雄ネジ 7 1 を取り外すアクセス制限解除作業により、第 1 の接続部 4 0 の光変換ユニット 3 0 側コネクタ 4 0 a と、導光手段 2 0 側コネクタ 4 0 b のフェルールをスリーブ 6 2 から取り外すことが可能となっている。これにより、所定のアクセス制限解除作業によりアクセス制限手段 6 1 のアクセス制限を解除して第 1 の接続部 4 0 の光変換ユニット 3 0 側コネクタ 4 0 a と、導光手段 2 0 側コネクタ 4 0 b の間の着脱作業を可能にするアクセス制限解除が行われる。なお、プラスドライバーに代えてマイナスのドライバー等でも良い。

10

【 0 0 4 8 】

[第 3 の実施の形態]

図 6 (A) , (B) は、第 3 の実施の形態を示す。本実施の形態は、第 1 の実施の形態の光源装置 5 の第 1 の接続部 4 0 におけるアクセス制限手段 6 1 の第 2 の変形例である。本変形例の第 1 の接続部 4 0 のアクセス制限手段 6 1 は、円筒状のスリーブ 6 2 と、光変換ユニット 3 0 側コネクタ 4 0 a および導光手段 2 0 側コネクタ 4 0 b との接合部にそれぞれ取り付け付けた雄ネジ 7 1 の頭部に図 6 (A) に示すように三角形形状の凹部 8 1 や、図 6 (B) に示すように、3 つの直線溝を交差させた特殊形状の溝部 8 2 が形成された特殊ネジを設けたものである。この場合、図 6 (A) に示す三角形形状の凹部 8 1 や、図 6 (B) に示す特殊形状の溝部 8 2 と対応する係合凸部が形成されている特殊な形状の工具を組み合わせたことが望ましい。なお、雄ネジ 7 1 の頭部に図 6 (A) に示す三角形形状の凸部や、図 6 (B) に示す特殊形状の凸部を設け、特殊な形状の工具側にこれに対応する凹部を設けてもよい。すなわち、特殊工具の先端構造と、それに応じた特殊な形状の特殊ネジの嵌め合い構造を有している工具型アクセス制限であることが望ましい。

20

【 0 0 4 9 】

また、別の例としては、使用するネジを、通常とは逆方向に回転させることで取り外せる逆ネジとしても良い。さらに別の例としては、押し回しするなど、ツークアクションのコネクタとすることである。このとき、押し込んだ後、ネジにより固定する場合はネジの回転方向を通常とは逆方向の逆ネジとすればより確実なアクセス制限となる。

【 0 0 5 0 】

30

[第 4 の実施の形態]

図 7 は、第 4 の実施の形態を示す。本実施の形態は、第 1 の実施の形態の光源装置 5 の第 1 の接続部 4 0 におけるアクセス制限手段 6 1 の第 3 の変形例を示す。本変形例の第 1 の接続部 4 0 のアクセス制限手段 6 1 は、図 7 に示すように、光変換ユニット 3 0 側コネクタ 4 0 a および導光手段 2 0 側コネクタ 4 0 b に外嵌された円筒状のスリーブ 6 2 の外周面に警告表示 (例えば、[メンテナンス時以外取り外し禁止] 等の文字や記号、など) を表示する表示部 9 1 を設けたものである。これにより、ユーザに対するアクセス制限として有効であり、第 1 の接続部 4 0 は第 2 の接続部 5 0 と比較して容易に取り外すことができないように、アクセス制限のレベルが高く構成されている。

【 0 0 5 1 】

40

[第 5 の実施の形態]

(構成)

図 8 および図 9 は、第 5 の実施の形態を示す。本実施の形態は、第 1 の実施の形態 (図 1 (A) , (B) 乃至図 4 参照) の光源装置 5 の第 1 の接続部 4 0 におけるアクセス制限手段 6 1 の構成を次の通り変更した変形例である。なお、第 1 実施形態と同一部分については同一の符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる点のみについて説明する。

【 0 0 5 2 】

本実施形態では、第 1 実施形態の第 1 の接続部 4 0 におけるアクセス制限手段 6 1 として、スリーブ 6 2 およびその近傍部位の外周面を被覆する保護部材としてのカバー 1 0 1 が設けられている。カバー 1 0 1 は、防水性を有するラバー製であり、第 1 の接続部 4 0

50

にダストや水分が浸入することによる光ファイバの接続ロスを軽減することが可能となっている。また、カバー 101 は、防水性だけでなく、耐熱性や、耐衝撃性を有していることが望ましい。

【0053】

さらに、本実施形態では、第 1 の接続部 40 は、照明対象物の内部等に挿入されるため、照明対象物を選ばぬよう、第 2 の接続部 50 と比較して防水性や耐熱性、耐衝撃性が高く構成されている。

（作用）

光源装置 5 の修理においては、知識のある作業者が必要な工具を用い、カバー 101 を取り除く作業を行った後、第 1 実施形態と同様の手順で第 1 の接続部 40 を取り外す。また、修理後、第 1 の接続部 40 に新しいカバー 101 を取り付け。

10

【0054】

（効果）

本実施の形態の光源装置 5 では、第 1 の接続部 40 におけるアクセス制限手段 61 のスリーブ 62 およびその近傍部位の外周面を被覆する保護部材としてのカバー 101 を設けたので、ユーザが誤って第 1 の接続部 40 を外したり、また、物理的な衝撃などにより第 1 の接続部 40 が外れにくくなっている。さらに、カバー 101 によって第 1 の接続部 40 にダスト、水分などが浸入することを防ぐことができるため、接続ロスが低下することを防ぐことができる。

20

【0055】

したがって、本実施形態の構成によると、安全対策の施されていない第 1 の接続部 40 をユーザが誤って外したり、物理的な衝撃により外れたりすることがないため、ユーザに対する 1 次光照射のリスクを軽減することができる。

また、第 1 の接続部 40 にダスト、水分などが浸入しにくいため、接続ロスに伴う光量の低下等を防ぐことができる。また、このダスト、水分の除去等のメンテナンスを作業者に依頼する必要性が小さくなる。

【0056】

さらに、本実施の形態では光変換ユニット 30 側コネクタ 40a と、導光手段 20 側コネクタ 40b のフェルールや、スリーブ 62 が外部に露出しないため、対環境性を考慮せず、機能で部材を選択することができる。例えば、必要に応じて割れ易いガラス製のフェルール等を使用することができる。

30

【0057】

〔第 6 の実施の形態〕

（構成）

図 10 は、本発明の第 6 の実施の形態を示す。本実施の形態は第 5 の実施の形態（図 8 および図 9 参照）の光源装置 5 の変形例である。第 5 の実施の形態では、第 1 の接続部 40 の周辺のみにかバー 101 を設ける例を示したが、本実施の形態では、光変換モジュール 8 から光ファイバモジュール 7 までの全体を保護部材としてのカバー 111 で覆うように構成したものである。図 10 は、光ファイバモジュール 7 と光変換モジュール 8 とを接続した状態で、アクセス制限としてのカバー 111 を設けた例を示している。

40

【0058】

光変換モジュール 8 は、光変換ユニット 30 と、第 3 の光ファイバ 20c と、第 1 の接続部 40 の光変換ユニット 30 側コネクタ 40a が照明装置 1 の照明光出射部 4 の共通の筐体に取り付けられている。光変換モジュール 8 と光ファイバモジュール 7 は接続された状態で共通の保護部材としてのカバー 111 によりカバーされている。カバー 111 は、例えば、防水性を有するラバーであってもよく、また、耐熱性を有する耐熱コートであっても良い。さらに、耐衝撃性に優れたクッション材等でもよい。

【0059】

（作用・効果）

本実施の形態の構成にすることで、第 5 の実施の形態の効果に加え、光ファイバモジュ

50

ール 7、光変換モジュール 8 に対する物理的な衝撃、環境等に対する耐性の高い光源装置 5 を実現することができる。

[第 7 の実施の形態]

(構成)

なお、上記第 6 の実施形態では、ひとつの第 1 の接続部 40 に対しひとつのアクセス制限としてのカバー 111 を設けた例を示したが、これに限らない。例えば、図 11 および図 12 に示す第 7 の実施の形態のように、二つの第 1 の接続部 40 に対し一つのカバー 121 を設けても良い。また、3 つ以上の第 1 の接続部 40 に対しひとつのカバーを設けることも好適である。このとき、第 1 の接続部 40 における、複数の導光路間の距離は、狭く、集積度を高めるように構成することが望ましい。

10

【 0060 】

また、ひとつの第 1 の接続部 40 に複数の導光路を接続する機能を有する、いわゆる多芯コネクタとすることもできる。この場合もまた、複数の導光路間の距離は、狭く、集積度を高めるように構成することが望ましい。

なお、上述した本発明の実施形態では、二つの接続部 (第 1 の接続部 40 および第 2 の接続部 50) を有する例を示したが、これに限らない。

【 0061 】

光ファイバ 20b が非常に長い場合や、屈曲部が複数ある場合、二つ以上の接続部を設けることができる。これにより、破損した光ファイバ 20b の部分だけを交換修理することが可能となる。

20

[第 8 の実施の形態]

(構成)

図 13 は、本発明の第 8 の実施の形態を示す。本実施の形態は、1 次光源モジュール 6 と、光変換モジュール 8 の構成を第 1 の実施の形態とは変更したものである。すなわち、第 1 の実施の形態の 1 次光源モジュール 6 に設けられていた第 1 の光ファイバ 20a に代えて本実施の形態では 1 次光源 10 と 1 次光源 10 側コネクタ 50a との間にレンズ等の光学系のみで構成した光学的接続部 131 を設けている。同様に、第 1 の実施の形態の光変換モジュール 8 に設けられていた第 3 の光ファイバ 20c に代えて本実施の形態では光変換ユニット 30 と光変換ユニット 30 側コネクタ 40a との間にレンズ等の光学系のみで構成した光学的接続部 132 を設けている。

30

【 0062 】

(作用・効果)

そして、本実施の形態では 1 次光源モジュール 6 および光変換モジュール 8 の両方とも、光学的接続部 131、132 を使用することで光ファイバ 20a、20c の使用を省略することができる。

[第 9 の実施の形態]

(構成)

図 14 および図 15 は、本発明の第 9 の実施の形態を示す。本実施の形態は、光源装置 5 をその他の装置、例えば、撮像装置等の第 2 の装置 141 と併用する場合の構成例である。図 14 は、光源装置 5 の第 1 の接続部 40 の周辺部位を示す。ここで、撮像装置等の第 2 の装置 141 には、接続部のない、例えば電気配線 142 のみが配置されている。

40

【 0063 】

そして、本実施の形態では光源装置 5 の第 1 の接続部 40 の周辺部位に第 2 の装置 141 の電気配線 142 が並設され、光源装置 5 の第 1 の接続部 40 と、第 2 の装置 141 の電気配線 142 とを一緒に保護する保護部材としてのひとつのカバー 143 を設けている。

【 0064 】

(作用・効果)

本実施の形態では、光源装置 5 と併用する第 2 の装置 141 とをひとつのカバー 143 で一緒に保護することができるので、光源装置 5 と併用する第 2 の装置 141 も合わせて

50

対環境性能等を向上することができる。

【第10の実施の形態】

(構成)

図16は、本発明の第10の実施の形態を示す。本実施の形態は、光源装置5を例えば管内に挿入される細長い挿入部151を有する例えば、内視鏡などの第2の装置152と組み合わせて使用する場合の構成例である。

【0065】

第2の装置152には、挿入部151の先端部に硬質な先端硬性部153が設けられている。この先端硬性部153には、光変換ユニット30である照明部154と、観察部155とが設けられている。観察部155にはCCDなどの撮像素子が配設されている。この観察部155の撮像素子の電気配線156は、挿入部151の内部をとり、挿入部151の基端部に接続された外部のカメラコントロールユニット(CCU)157に接続されている。

10

【0066】

また、光源装置5は、光変換モジュール8が先端硬性部153に組み付けられているとともに、光ファイバモジュール7が第2の装置152の挿入部151に組み付けられている。

(作用・効果)

本実施の形態では、第2の装置152の挿入部151に光源装置5の光変換モジュール8と光ファイバモジュール7とを一体的に組み付けているので、管内に挿入部151を挿入させる挿入作業も行いやすくなり、耐環境性能も共通化し易いなどのメリットがある。

20

【0067】

さらに、本発明は上記実施の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変形実施できることは勿論である。

【産業上の利用可能性】

【0068】

本発明は、1次光源から射出された1次光を導光路によって1次光の光学的性質を変換し、2次光を生成する光変換ユニットに導光して2次光の照明光として外部に放出する光源装置を使用する技術分野や、これを製造する技術分野に有効である。

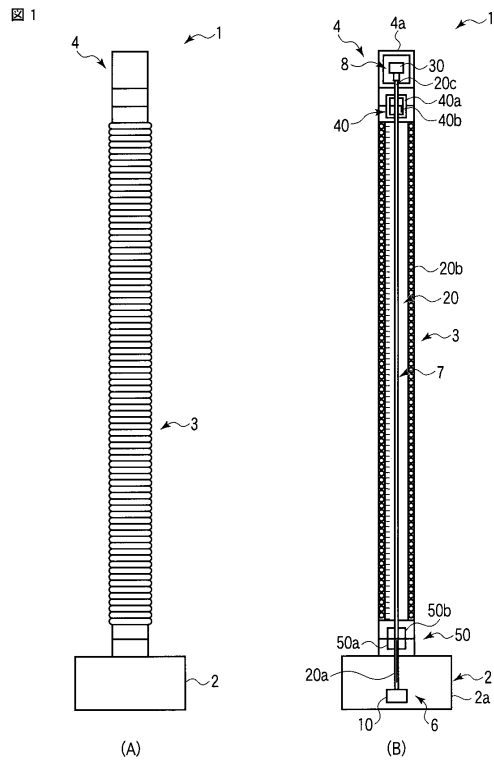
【符号の説明】

30

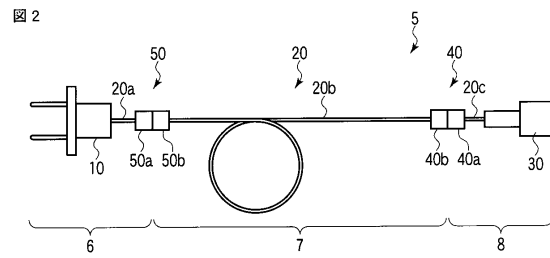
【0069】

6...1次光源モジュール、8...光変換モジュール、10...1次光源、20...導光手段(導光路)、30...光変換ユニット、40...第1の接続部、61...アクセス制限手段。

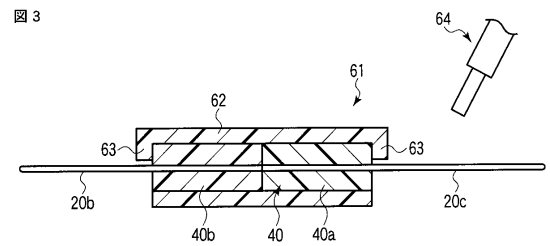
【図 1】



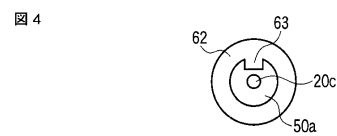
【図 2】



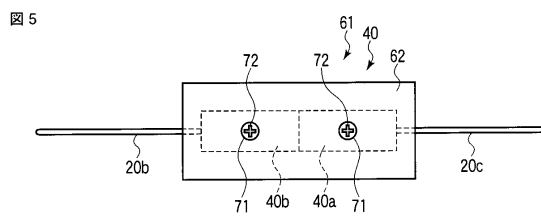
【図 3】



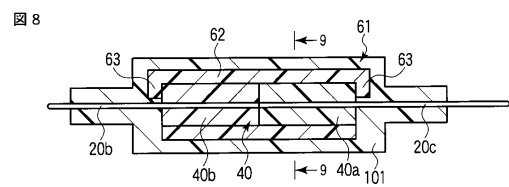
【図 4】



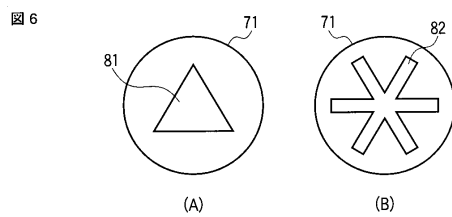
【図 5】



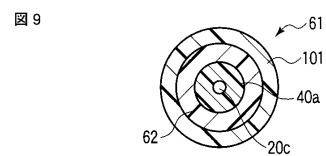
【図 8】



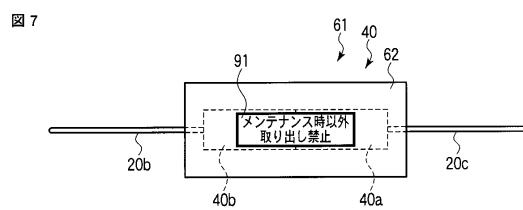
【図 6】



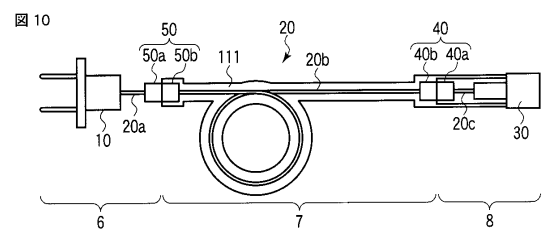
【図 9】



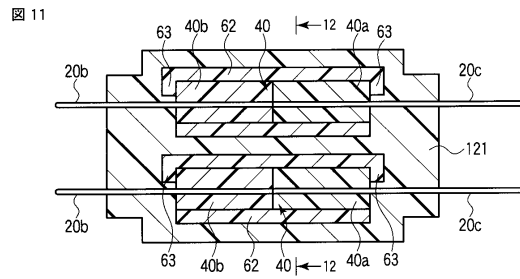
【図 7】



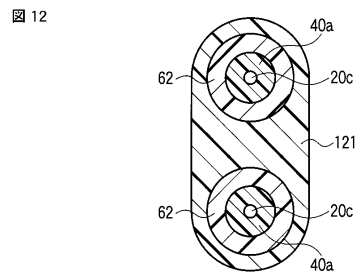
【図 10】



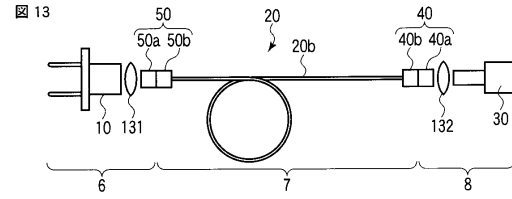
【図 1 1】



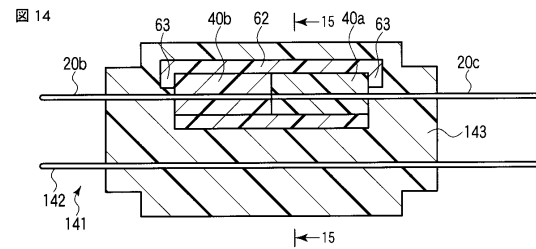
【図 1 2】



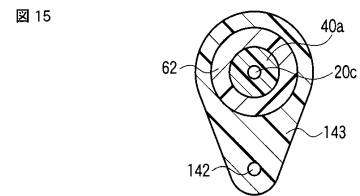
【図 1 3】



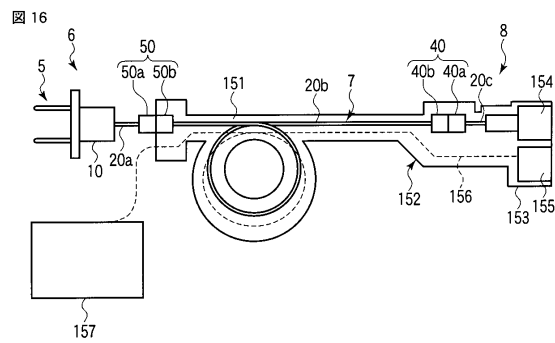
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (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 100158805
弁理士 井関 守三
- (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
- (72)発明者 伊藤 毅
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 山本 英二
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 西尾 真博
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

審査官 井亀 諭

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 2 2 5 1 9 6 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 3 7 1 8 4 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 5 4 6 5 8 (J P , A)
実開平 0 1 - 1 6 4 4 0 6 (J P , U)
特開 2 0 0 1 - 2 1 5 3 6 2 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 1 7 8 9 0 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 3 3 1 5 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 6 / 2 6 - 6 / 2 7
G 0 2 B 6 / 3 0 - 6 / 3 4
G 0 2 B 6 / 4 2 - 6 / 4 3

专利名称(译)	光源装置		
公开(公告)号	JP5868629B2	公开(公告)日	2016-02-24
申请号	JP2011169506	申请日	2011-08-02
[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	伊藤毅 山本英二 西尾真博		
发明人	伊藤 毅 山本 英二 西尾 真博		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/06 G02B6/42		
CPC分类号	G02B6/0005 A61B1/05 A61B1/0653 A61B1/0669 F21V31/00 G02B23/2469		
FI分类号	G02B23/26.B A61B1/06.B G02B6/42 A61B1/00.630 A61B1/06.510 A61B1/07.732		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA07 2H040/CA13 2H137/AA08 2H137/AA10 2H137/AB06 2H137/BA01 2H137/BB02 2H137/BC16 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/GG01 4C161/JJ11		
代理人(译)	河野 哲 中村 誠 河野直树 冈田 隆		
其他公开文献	JP2013033158A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种光源设备，可在发生故障时安全，轻松地进行维修。解决方案：光源装置包括：主光源模块6，其具有用于发射初级光的主光源10;光学转换模块8包括光学转换单元30，该光学转换单元30改变从主光源10发射的初级光的光学性质，以产生二次光;光导装置20设置主光源模块6和光学转换模块8之间，并将主光源10发出的初级光从主光源模块6引导到光学转换模块8;第一连接单元40，其可拆卸地连接光学转换模块8和光导装置20;第二连接单元50，其可拆卸地连接主光源模块6和光导装置20。

(21) 出願番号	特願2011-169506 (P2011-169506)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成23年8月2日 (2011.8.2)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2013-33158 (P2013-33158A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成25年2月14日 (2013.2.14)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成26年6月27日 (2014.6.27)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(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

最終頁に続く