

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6192322号
(P6192322)

(45) 発行日 平成29年9月6日 (2017.9.6)

(24) 登録日 平成29年8月18日 (2017.8.18)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/07 (2006.01)**G 0 2 B** 23/26 (2006.01)

A 6 1 B 1/07 7 3 2

A 6 1 B 1/07 7 3 3

A 6 1 B 1/07 7 3 4

G 0 2 B 23/26 B

請求項の数 15 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2013-57267 (P2013-57267)
 (22) 出願日 平成25年3月19日 (2013.3.19)
 (65) 公開番号 特開2014-180458 (P2014-180458A)
 (43) 公開日 平成26年9月29日 (2014.9.29)
 審査請求日 平成28年3月9日 (2016.3.9)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74) 代理人 100095441
 弁理士 白根 俊郎
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1次光を出射する光源部と、

前記光源部と光学的に接続し、前記光源部から出射された前記1次光を導光する導光部材と、

前記導光部材によって導光された前記1次光の光学特性を変換して照明光を生成し、前記照明光を出射する照明ユニットと、

面方向の熱伝導率が厚み方向の熱伝導率よりも高くなるように熱伝導の方向に異方性を有し、前記照明ユニットと熱的に接続し、前記導光部材に沿って配設されている熱伝導部材と、

前記導光部材と前記熱伝導部材よりも外側であって、前記熱伝導部材と当接せずに配設され、前記熱伝導部材を保護する保護部材と、

を具備し、

前記保護部材は、前記照明ユニットに接着して固定されることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

1次光を出射する光源部と、

前記光源部と光学的に接続し、前記光源部から出射された前記1次光を導光する導光部材と、

前記導光部材によって導光された前記1次光の光学特性を変換して照明光を生成し、前記照明光を出射する照明ユニットと、

面方向の熱伝導率が厚み方向の熱伝導率よりも高くなるように熱伝導の方向に異方性を有し、前記照明ユニットと熱的に接続し、前記導光部材に沿って配設されている熱伝導部材と、

前記熱伝導部材の表面及び裏面に配設されて前記熱伝導部材と一体化され、前記照明ユニットと接着して固定され、前記熱伝導部材を保護する保護部材と、

を具備することを特徴とする照明装置。

【請求項 3】

1 次光を出射する光源部と、

前記光源部と光学的に接続し、前記光源部から出射された前記 1 次光を導光する導光部材と、

前記導光部材によって導光された前記 1 次光の光学特性を変換して照明光を生成し、前記照明光を出射する照明ユニットと、

面方向の熱伝導率が厚み方向の熱伝導率よりも高くなるように熱伝導の方向に異方性を有し、前記照明ユニットと熱的に接続し、前記導光部材に沿って配設されている熱伝導部材と、

前記導光部材と前記熱伝導部材よりも外側に配設され、前記熱伝導部材を保護する保護部材と、

を具備し、

前記照明ユニットは、

前記導光部材と光学的に接続し、前記導光部材から出射された前記 1 次光が入射する 1 次光入射部と、

前記 1 次光入射部から離間して配設され、前記 1 次光入射部から入射された前記 1 次光を照射されることによって、前記 1 次光の前記光学特性を変換し、前記 1 次光とは異なる 2 次光を生成する光変換部材と、

前記光変換部材によって生成された前記 2 次光を前記照明光として前記照明ユニットの外部に出射する 2 次光出射部と、

前記 1 次光入射部を有し、前記 1 次光と前記 2 次光とが透過するように、前記 1 次光入射部と前記光変換部材との間に配設され、さらに前記 1 次光入射部から前記 2 次光出射部の側方まで少なくとも一部が連続して配設されている光透過部材と、

前記 1 次光入射部と前記光変換部材と前記 2 次光出射部とを含む前記光透過部材と前記導光部材とを保持する保持部と、

を有することを特徴とする照明装置。

【請求項 4】

筒形状を有し、前記導光部材の外側に配設されており、前記導光部材が挿通するように前記導光部材を囲い、前記導光部材と熱的に接続しているカバー部材をさらに具備し、

前記熱伝導部材は、前記カバー部材よりも外側に配設されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 5】

前記保護部材は、柔軟性を有しており、

前記熱伝導部材に対向する前記保護部材の対向面は、平滑に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記保護部材は、筒形状を有しており、

前記カバー部材を含む前記導光部材と前記熱伝導部材とが前記保護部材に挿入され、前記照明ユニットの前記 2 次光出射部が外部に露出するように、前記保護部材は前記導光部材と前記熱伝導部材と前記照明ユニットとを囲うことを特徴とする請求項 3 に従属する請求項 4 に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記カバー部材は、前記照明ユニットに接着されていることを特徴とする請求項 4 に記載の照明装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記照明ユニットと前記熱伝導部材と前記保護部材とは、内視鏡挿入部の先端部において、前記先端部に配設されている先端硬質部に内蔵されていることを特徴とする請求項 4 に記載の照明装置。

【請求項 9】

前記保護部材の基端部は、前記カバー部材に接着されていることを特徴とする請求項 4 に記載の照明装置。

【請求項 10】

前記保護部材は、内視鏡挿入部の湾曲部に内蔵されていることを特徴とする請求項 4 に記載の照明装置。

10

【請求項 11】

前記熱伝導部材は、少なくとも前記カバー部材の一部に接着されていることを特徴とする請求項 4 に記載の照明装置。

【請求項 12】

前記熱伝導部材と前記保護部材とは、シート形状を有しており、

前記熱伝導部材は、前記保護部材によって覆われていることを特徴とする請求項 4 に記載の照明装置。

【請求項 13】

前記保護部材は、前記照明ユニットに接着して固定されることを特徴とする請求項 3 に記載の照明装置。

20

【請求項 14】

1 次光を出射する光源部と、

前記光源部と光学的に接続し、前記光源部から出射された前記 1 次光を導光する導光部材と、

前記導光部材によって導光された前記 1 次光の光学特性を変換して照明光を生成し、前記照明光を出射する照明ユニットと、

面方向の熱伝導率が厚み方向の熱伝導率よりも高くなるように熱伝導の方向に異方性を有し、前記照明ユニットと熱的に接続し、前記導光部材に沿って配設されている熱伝導部材と、

前記導光部材と前記熱伝導部材よりも外側に配設され、前記熱伝導部材を保護する保護部材と、

30

を具備し、

前記保護部材は、前記保護部材の厚み方向において、前記保護部材を貫通している貫通口部を有していることを特徴とする照明装置。

【請求項 15】

前記熱伝導部材は、前記照明ユニットと熱的に直接接続することを特徴とする請求項 1、2、3、14 のいずれかに記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

40

本発明は、放熱性に優れた照明ユニットを有する照明装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的に、照明装置は、例えば、小型な精密機器に配設されている。この小型な精密機器は、例えば、医療用内視鏡の挿入部、工業用内視鏡の挿入部、マニピレータ、カテーテルなどの細長い部材である。照明装置は、照明光を照明する照明ユニットを有している。

照明ユニットは、観察対象物に照明光を照明し、照明に伴い発熱する。この発熱量は、光電変換の損失のため発光光量に比例して、増加する。この熱は、例えば照明ユニットの寿命や、光量の低下に影響を与える。

50

【 0 0 0 3 】

この熱の影響を抑えるために、例えば、特許文献 1 が開示されている。特許文献 1 では、熱伝導部材が利用されている。熱伝導部材は、例えば、熱異方性を有するシート状の部材である。この部材は、例えば、グラフィートシートである。

このような熱伝導部材は、挿入部の内部に配設されており、挿入部の先端部から挿入部の基端部まで配設されている。特に、熱伝導部材の一端部は、挿入部の先端部に配設されている照明ユニットに取り付けられている。この照明ユニットは、発熱部である。また熱伝導部材の他端部は、挿入部の基端部側に配設されている。熱伝導部材は挿入部の基端部に向かって熱を伝導しており、発熱部である照明ユニットが冷却される。

【 0 0 0 4 】

10

なお、熱伝導部材以外にも、内蔵物が、挿入部の内部に配設されており、挿入部の先端部から挿入部の基端部まで配設されている。内蔵物は、例えば照明ユニットの電氣的な照明ケーブルや、撮像ケーブルの電氣的な撮像ケーブルや、送気・送水チューブなどを示す。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 5 6 1 0 7 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

20

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 において、前記したように、熱伝導部材と内蔵物とは、挿入部の内部に配設されており、挿入部の先端部から挿入部の基端部まで配設されている。また熱伝導部材は、むき出しで配設されている。

【 0 0 0 7 】

このため、湾曲部を含む挿入部が湾曲すると、熱伝導部材は、挿入部の内周面に当接及び干渉し、さらに内蔵物と当接及び干渉する。これにより、熱伝導部材は、劣化及び破損する虞が生じる。

【 0 0 0 8 】

本発明は、これらの事情に鑑みてなされたものであり、熱伝導部材が湾曲によって劣化及び破損することを防止できる照明装置を提供することを目的とする。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明は目的を達成するために、1 次光を出射する光源部と、前記光源部と光学的に接続し、前記光源部から出射された前記 1 次光を導光する導光部材と、前記導光部材によって導光された前記 1 次光の光学特性を変換して照明光を生成し、前記照明光を出射する照明ユニットと、面方向の熱伝導率が厚み方向の熱伝導率よりも高くなるように熱伝導の方向に異方性を有し、前記照明ユニットと熱的に接続し、前記導光部材に沿って配設されている熱伝導部材と、前記導光部材と前記熱伝導部材よりも外側であって、前記熱伝導部材と当接せずに配設され、前記熱伝導部材を保護する保護部材と、を具備し、前記保護部材は、前記照明ユニットに接着して固定されることを特徴とする照明装置を提供する。

40

本発明は目的を達成するために、1 次光を出射する光源部と、前記光源部と光学的に接続し、前記光源部から出射された前記 1 次光を導光する導光部材と、前記導光部材によって導光された前記 1 次光の光学特性を変換して照明光を生成し、前記照明光を出射する照明ユニットと、面方向の熱伝導率が厚み方向の熱伝導率よりも高くなるように熱伝導の方向に異方性を有し、前記照明ユニットと熱的に接続し、前記導光部材に沿って配設されている熱伝導部材と、前記熱伝導部材の表面及び裏面に配設されて前記熱伝導部材と一体化され、前記照明ユニットと接着して固定され、前記熱伝導部材を保護する保護部材と、を具備することを特徴とする照明装置を提供する。

本発明は目的を達成するために、1 次光を出射する光源部と、前記光源部と光学的に接

50

続し、前記光源部から出射された前記１次光を導光する導光部材と、前記導光部材によって導光された前記１次光の光学特性を変換して照明光を生成し、前記照明光を出射する照明ユニットと、面方向の熱伝導率が厚み方向の熱伝導率よりも高くなるように熱伝導の方向に異方性を有し、前記照明ユニットと熱的に接続し、前記導光部材に沿って配設されている熱伝導部材と、前記導光部材と前記熱伝導部材よりも外側に配設され、前記熱伝導部材を保護する保護部材と、を具備し、前記照明ユニットは、前記導光部材と光学的に接続し、前記導光部材から出射された前記１次光が入射する１次光入射部と、前記１次光入射部から離間して配設され、前記１次光入射部から入射された前記１次光を照射されることによって、前記１次光の前記光学特性を変換し、前記１次光とは異なる２次光を生成する光変換部材と、前記光変換部材によって生成された前記２次光を前記照明光として前記照明ユニットの外部に出射する２次光出射部と、前記１次光入射部を有し、前記１次光と前記２次光とが透過するように、前記１次光入射部と前記光変換部材との間に配設され、さらに前記１次光入射部から前記２次光出射部の側方まで少なくとも一部が連続して配設されている光透過部材と、前記１次光入射部と前記光変換部材と前記２次光出射部とを含む前記光透過部材と前記導光部材とを保持する保持部と、を有することを特徴とする照明装置を提供する。

10

本発明は目的を達成するために、１次光を出射する光源部と、前記光源部と光学的に接続し、前記光源部から出射された前記１次光を導光する導光部材と、前記導光部材によって導光された前記１次光の光学特性を変換して照明光を生成し、前記照明光を出射する照明ユニットと、面方向の熱伝導率が厚み方向の熱伝導率よりも高くなるように熱伝導の方向に異方性を有し、前記照明ユニットと熱的に接続し、前記導光部材に沿って配設されている熱伝導部材と、前記導光部材と前記熱伝導部材よりも外側に配設され、前記熱伝導部材を保護する保護部材と、を具備し、前記保護部材は、前記保護部材の厚み方向において、前記保護部材を貫通している貫通口部を有していることを特徴とする照明装置を提供する。

20

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、熱伝導部材が湾曲によって劣化及び破損することを防止できる照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【００１１】

【図１】図１は、本発明に係る照明装置の概略構成図である。

【図２Ａ】図２Ａは、第１の実施形態における導光部材と照明ユニットと熱伝導部材と保護部材との構成を示す図である。

【図２Ｂ】図２Ｂは、図２Ａに示す構成の概略断面図である。

【図３Ａ】図３Ａは、第２の実施形態における導光部材と照明ユニットと熱伝導部材と保護部材との構成との概略断面図である。

【図３Ｂ】図３Ｂは、第２の実施形態の変形例における概略断面図である。

【図４】図４は、第３の実施形態における導光部材と照明ユニットと熱伝導部材と保護部材との構成を示す図である。

40

【図５】図５は、第４の実施形態における導光部材と照明ユニットと熱伝導部材と保護部材との構成を示す図である。

【図６】図６は、第５の実施形態における照明ユニットと保護部材との構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

〔第１の実施形態〕

〔構成〕

図１と図２Ａと図２Ｂとを参照して第１の実施形態について説明する。なお一部の図面

50

では、図示の明瞭化のために、部材の図示を省略している。

また以下において、１次光出射部３０aが出射する１次光の中心軸を光軸１１と称する。

また光軸１１方向において、導光部材３０側を後方と称し、光変換部材４３側を前方と称し、光軸１１に直交する方向を側方と称する。

【００１３】

[照明装置１０の構成１]

図１に示すように、照明装置１０は、１次光を出射する光源部２０と、光源部２０と光学的に接続し、光源部２０から出射された１次光を導光する導光部材３０と、導光部材３０によって導光された１次光の光学特性を変換して照明光を生成し、照明光を出射する照明ユニット４０とを有している。

10

照明装置１０において、導光部材３０と照明ユニット４０とは、例えば、図示しない小型な精密機器の内部に配設される。この小型な精密機器は、例えば、医療用内視鏡の挿入部、工業用内視鏡の挿入部、マニピレータ、カテーテルなどの細長い部材である。

【００１４】

[光源部２０]

図１に示すような光源部２０は、例えば、波長が例えば４００nm付近の青紫色のレーザー光である１次光を出射する半導体レーザーを有している。光源部２０は、小型な精密機器、例えば内視鏡とは別体である。なお光源部２０は、例えば内視鏡の内部といったように、精密機器の内部に配設されていてもよい。

20

【００１５】

[導光部材３０]

図１に示すような導光部材３０は、例えば、内視鏡の内部に配設されている。導光部材３０は、図示しない内視鏡の接続コネクタからユニバーサルコードと把持部と本体部とを介して、図２Ａと図２Ｂとに示すように例えば内視鏡の挿入部１００の先端部にまで配設されている。導光部材３０は、接続コネクタが光源部２０と接続することによって、光源部２０と光学的に接続する。

【００１６】

図２Ｂに示すように、導光部材３０は、導光部材３０の先端部に配設され、照明ユニット４０と光学的に接続し、１次光が出射する１次光出射部３０aを有している。１次光出射部３０aを含む導光部材３０の先端部は、後述するカバー部材３１aとカバー部材３１bとから露出している。

30

【００１７】

導光部材３０は、例えば、柔軟性と可撓性と伸縮性とを有している。また導光部材３０は、湾曲可能で、細長い円柱形状を有している。導光部材３０は、１次光を効率よく導光する光学特性を有しており、例えばガラスやプラスチックなどによって形成されている。導光部材３０は、例えばマルチファイバーモードの光ファイバである。導光部材３０は、１次光が大きなエネルギーロスなく前方に向けて出射されるように、１次光を高効率に前方に導光する光学特性を有している。

【００１８】

また図２Ｂに示すように、導光部材３０は、筒形状、例えば円筒形状のジャケットなどのカバー部材３１aによってカバーされている。カバー部材３１aは、導光部材３０の外側に配設されている。そして、カバー部材３１aは、導光部材３０がカバー部材３１aを挿通するように、導光部材３０に積層して導光部材３０を全周に渡って囲っている。カバー部材３１aは、導光部材３０の先端部がカバー部材３１aから突出して露出するように、導光部材３０の先端部を除いて、導光部材３０を全長に渡ってカバーする。カバー部材３１aは、導光部材３０と熱的に接続している。

40

【００１９】

また図２Ｂに示すように、このカバー部材３１aは、さらに、筒形状、例えば円筒形状のカバー部材３１bによってカバーされている。カバー部材３１bは、導光部材３０を含

50

むカバー部材 3 1 a の外側に配設されている。そしてカバー部材 3 1 b は、導光部材 3 0 を含むカバー部材 3 1 a がカバー部材 3 1 b を挿通するように、カバー部材 3 1 a に積層してカバー部材 3 1 a を全周に渡って囲っている。カバー部材 3 1 b は、導光部材 3 0 の先端部がカバー部材 3 1 b から突出して露出するように、導光部材 3 0 の先端部を除いて、カバー部材 3 1 a を全長に渡ってカバーする。カバー部材 3 1 b は、カバー部材 3 1 a と熱的に接続し、カバー部材 3 1 a を介して導光部材 3 0 と熱的に接続している。カバー部材 3 1 b は、例えば、熱可塑性のポリエステルエラストマーなどによって形成されている。

【 0 0 2 0 】

カバー部材 3 1 a , 3 1 b は、例えば、柔軟性と可撓性と伸縮性とを有している。

10

【 0 0 2 1 】

[照明ユニット 4 0]

図 2 A と図 2 B とに示すような照明ユニット 4 0 は、観察対象物に照明光を照明し、照明に伴い発熱する。このように照明ユニット 4 0 は、発熱する発熱部として機能する。この発熱量は、光電変換の損失のため発光光量に比例して、増加する。この熱は、例えば照明ユニット 4 0 の寿命や、光量の低下に影響を与える。照明ユニット 4 0 は、内視鏡の挿入部 1 0 0 の先端部において、先端部に配設されている先端硬質部 1 0 1 に内蔵されている。

【 0 0 2 2 】

図 2 B に示すように、照明ユニット 4 0 は、導光部材 3 0 の 1 次光出射部 3 0 a と光学的に接続し、1 次光出射部 3 0 a から出射された 1 次光が入射する 1 次光入射部 4 1 と、1 次光入射部 4 1 から離間して配設され、1 次光入射部 4 1 から入射された 1 次光を照射されることによって、1 次光の光学特性を変換し、1 次光とは異なる照明光としての 2 次光を生成する光変換部材 4 3 と、光変換部材 4 3 によって生成された 2 次光を照明ユニット 4 0 の外部に出射する 2 次光出射部 4 5 とを有している。

20

また図 2 B に示すように、照明ユニット 4 0 は、1 次光入射部 4 1 を有し、1 次光と 2 次光とが透過するように、1 次光入射部 4 1 と光変換部材 4 3 との間に配設され、さらに 1 次光入射部 4 1 から 2 次光出射部 4 5 の側方まで少なくとも一部が連続して配設されている光透過部材 4 7 をさらに有している。

また図 2 B に示すように、照明ユニット 4 0 は、光透過部材 4 7 の周面 4 7 c に配設され、光変換部材 4 3 から反射部材 4 9 に向かって出射された 2 次光を前方である前面 4 7 b に向かって反射する反射部材 4 9 と、1 次光入射部 4 1 と光変換部材 4 3 と 2 次光出射部 4 5 と反射部材 4 9 とを含む光透過部材 4 7 と導光部材 3 0 とを保持する保持部 5 1 とをさらに有している。

30

図 2 B に示すように、照明ユニット 4 0 に含まれるこれら部材は、光軸 1 1 を中心軸として同心円状の形状を有し、光軸 1 1 を中心に回転対称に配設されている。

【 0 0 2 3 】

[1 次光入射部 4 1]

図 2 B に示すように、1 次光入射部 4 1 は、1 次光出射部 3 0 a が当接する光透過部材 4 7 の後面 4 7 a の一部分に形成される。より詳細には、光透過部材 4 7 において、1 次光出射部 3 0 a が光学的に接続した後面 4 7 a の一部分が 1 次光入射部 4 1 として形成される。この後面 4 7 a は、光軸 1 1 方向において、例えば光透過部材 4 7 の最も後方に配設されている平面を示す。1 次光入射部 4 1 と後面 4 7 a とは、光軸 1 1 に対して直交して配設される。1 次光入射部 4 1 の中心軸は、光軸 1 1 上に配設され、光透過部材 4 7 の中心軸上に形成される。1 次光入射部 4 1 は、1 次光出射部 3 0 a (光ファイバのコアの直径) と略同一の形状と面積とを有している。1 次光入射部 4 1 は、2 次光出射部 4 5 よりも小さい。

40

【 0 0 2 4 】

[光変換部材 4 3]

光変換部材 4 3 は、例えば、1 次光を吸収して、吸収した 1 次光の波長を変えずに配光

50

特性を変換して、配光特性が変換された２次光を生成する。このように光変換部材４３は、１次光の配光を変換する配光変換部材であり、１次光を照射されることで機能する光学部材である。なお光変換部材４３は、１次光の波長を所望に変換する波長変換部材として機能してもよい。また光変換部材４３は、１次光の放射角を所望に変換する放射角変換部材として機能してもよい。光変換部材４３は、例えば蛍光体を有している。例えば白色の照明光が出射される場合、光変換部材４３は何種類かの粉末状の蛍光体と光学的に透明な樹脂とによって形成される。このとき、何種類かの粉末状の蛍光体は互いに組み合わせられた状態で樹脂に分散され、この状態で樹脂が固化されることで、光変換部材４３は成形される。例えば、粉末状の蛍光体の平均粒径は略８μmであり、樹脂は光学的に透明なシリコン樹脂であり、樹脂に対する粉末蛍光体の濃度は５ｗｔ％である。

10

【００２５】

図２Ｂに示すように、光変換部材４３は、略全ての１次光を照射されるように、１次光出射部３０ａと対向し、さらに１次光出射部３０ａよりも前方に配設されている。光変換部材４３は、光変換部材４３の中心軸が光軸１１上に配設されるように、配設される。

【００２６】

図２Ｂに示すように、光変換部材４３は、例えば円柱形状を有している。このため光変換部材４３は、１次光出射部３０ａ及び１次光入射部４１と対向する円形の後面４３ａと、後面４３ａよりも前方に配設されている円形の前面４３ｂと、後面４３ａと前面４３ｂとの間に配設されている曲面状の周面４３ｃとを有している。なお光変換部材４３は、例えば円板形状を有していてもよい。

20

【００２７】

図２Ｂに示すように、後面４３ａと前面４３ｂとは、光軸１１に対して直交して配設されている平面である。後面４３ａと前面４３ｂとにおいて、これらの中心軸は、光軸１１上に配設されている。

【００２８】

図２Ｂに示すように、後面４３ａは、１次光出射部３０ａから離間して配設されている。詳細には、後面４３ａに形成される１次光のビームスポットが後面４３ａよりも小さく形成されるように、後面４３ａは１次光出射部３０ａ及び１次光入射部４１から離間して配設されている。後面４３ａは、１次光を照射される照射面として機能する。

【００２９】

周面４３ｃは、反射部材４９から離間して配設されている。

30

【００３０】

前面４３ｂは、光透過部材４７の前面４７ｂと同一平面上に配設されている。前面４３ｂは、２次光出射部４５として機能する。

【００３１】

なお光変換部材４３の厚みと、前記した濃度とは、光変換部材４３が１次光をどの程度２次光に変換するかによって、所望に設定される。

【００３２】

[２次光出射部４５]

図２Ｂに示すように、２次光出射部４５は、光変換部材４３の前面４３ｂとして機能する。２次光出射部４５は、例えば、円形状を有している。２次光出射部４５は、２次光を照明光として出射する。

40

【００３３】

[光透過部材４７]

図２Ｂに示すように、光透過部材４７は、１次光出射部３０ａと光学的に接続し、１次光出射部３０ａから出射された１次光が入射する１次光入射部４１を有する後面４７ａと、２次光を出射する２次光出射部４５が配設される前面４７ｂとを有している。１次光入射部４１を含む後面４７ａと、２次光出射部４５が配設される前面４７ｂとは、光軸１１に対して直交して配設されている平面である。このような光透過部材４７は、光軸１１方向において、後面４７ａから前面４７ｂに向かって拡径する例えば円錐台形状を有してい

50

る。

【 0 0 3 4 】

また光透過部材 4 7 は、例えば、光変換部材 4 3 の中心軸と光透過部材 4 7 の中心軸とが光軸 1 1 上に配設され、光変換部材 4 3 が 1 次光出射部 3 0 a と後面 4 7 a とから離間し、1 次光のビームスポットが光変換部材 4 3 の後面 4 3 a よりも小さくなり、前面 4 3 b が前面 4 7 b と同一平面に配設され、光透過部材 4 7 が前面 4 3 b と周面 4 3 c とを覆うように、光変換部材 4 3 を有している。

【 0 0 3 5 】

前面 4 7 b において、前面 4 3 b を除く前面 4 7 b の領域は、前面 4 3 b の側方に配設されており、リング形状を有している。

10

【 0 0 3 6 】

光透過部材 4 7 において、1 次光と 2 次光とが透過する。このため光透過部材 4 7 は、1 次光出射部 3 0 a から出射された 1 次光と光変換部材 4 3 から出射した 2 次光とが透過する部材によって、形成されている。このような部材は、例えば、1 次光と 2 次光とに対して透過率の高い光学的に透明な部材によって形成されている。この部材は、例えば、シリコン樹脂やガラスや石英ガラスなどを示す。

【 0 0 3 7 】

なお光透過部材 4 7 は、光変換部材 4 3 が 2 次光を生成する際に発生する熱を外部に放出する部材によって、形成されてもよい。このような部材は、例えば、ガラスや、ガラス系の樹脂などを示す。

20

【 0 0 3 8 】

[反射部材 4 9]

図 2 B に示すような反射部材 4 9 は、光変換部材 4 3 が出射する 2 次光において、光変換部材 4 3 の後面 4 3 a と周面 4 3 c とから反射部材 4 9 に向けて出射された 2 次光が前面 4 7 b を介して前方に向かうように、2 次光の進行方向を変換する。これにより反射部材 4 9 は、2 次光の放射角を制御することとなる。

【 0 0 3 9 】

反射部材 4 9 は、光軸 1 1 方向において配設されている後面 4 7 a と前面 4 7 b との間の領域において、この領域を囲うように配設されている。詳細には、反射部材 4 9 は、光変換部材 4 3 を囲うように、1 次光入射部 4 1 と 2 次光出射部 4 5 と後面 4 7 a と前面 4 7 b とを除く光透過部材 4 7 の周面 4 7 c 全体に配設されている。このため、反射部材 4 9 は、光透過部材 4 7 によって、光変換部材 4 3 に対して離間して配設される。

30

【 0 0 4 0 】

反射部材 4 9 は、例えば、銀やアルミといった金属等の膜が成膜することによって、形成されている。または反射部材 4 9 は、複数誘電体の膜が多層化することによって、形成されても良い。なお反射部材 4 9 は、後述する保持部 5 1 の内周面に成膜されていても良い。

【 0 0 4 1 】

[保持部 5 1]

図 2 B に示すような保持部 5 1 は、例えばセラミックやステンレスやジルコニアやニッケルや真鍮などによって形成されている。保持部 5 1 は、例えば円柱形状を有している。

40

【 0 0 4 2 】

保持部 5 1 は、反射部材 4 9 を含む光透過部材 4 7 が嵌め込まれる第 1 の中空部 5 3 を有している。このため例えば、第 1 の中空部 5 3 は、光軸 1 1 方向において後方から前方に向かって拡径する円錐台形状を有している。第 1 の中空部 5 3 は、例えば、1 次光の広がり角度よりも大きい広がり角度を有している。光軸 1 1 方向において、第 1 の中空部 5 3 の中心軸は、光軸 1 1 に一致する。

【 0 0 4 3 】

図 2 B に示すように、保持部 5 1 は、保持部 5 1 の後面側に配設されている入射開口部 5 3 a と、保持部 5 1 の前面側に配設されている出射開口部 5 3 b とを有している。入射

50

開口部 53a は、1 次光が 1 次光出射部 30a から 1 次光入射部 41 に入射するように、光透過部材 47 の後面 47a と嵌合する。入射開口部 53a は、1 次光出射部 30a よりも大きく、出射開口部 53b よりも小さい。出射開口部 53b は、2 次光が出射するように光透過部材 47 の前面 47b と嵌合する。

【0044】

そして、光軸 11 方向における保持部 51（第 1 の中空部 53）の中心軸が光透過部材 47 の中心軸と光変換部材 43 の中心軸とに一致し、光透過部材 47 の後面 47a が入射開口部 53a に嵌合し、光透過部材 47 の前面 47b が出射開口部 53b に嵌合するように、光透過部材 47 が第 1 の中空部 53 に嵌め込まれる。言い換えると、光透過部材 47 は、第 1 の中空部 53 に充填される。このとき、光透過部材 47 の前面 47b は保持部 51 の前面と同一平面上に配設される。

10

【0045】

このように、保持部 51 は、1 次光入射部 41 と 2 次光出射部 45 とを保持するために、後面 47a と嵌合する入射開口部 53a と、前面 47b と嵌合する出射開口部 53b と、光軸 11 方向において入射開口部 53a 側から出射開口部 53b 側まで連続した第 1 の中空部 53 とを有している。

【0046】

そしてこの場合、図 2B に示すように、光変換部材 43 は、1 次光出射部 30a と 1 次光入射部 41 とから離間して、さらに 1 次光出射部 30a と 1 次光入射部 41 とよりも前方に配設され、反射部材 49 によって覆われるように、第 1 の中空部 53 に配設されている。詳細には、光透過部材 47 は第 1 の中空部 53 に嵌合し、光変換部材 43 は光透過部材 47 によって保持されている。

20

【0047】

また保持部 51 は、カバー部材 31a とカバー部材 31b とから露出している導光部材 30 の先端部が配設される第 2 の中空部 55 を有している。第 2 の中空部 55 は、例えば円柱形状を有している。第 2 の中空部 55 の直径は、導光部材 30 の直径と略同、またはこれよりも微小に大きい。また例えば、光軸 11 方向において、第 2 の中空部 55 の中心軸は、光軸 11 に一致する。また第 2 の中空部 55 は、光軸 11 方向において、第 1 の中空部 53 と連通している。第 2 の中空部 55 は、光軸 11 方向において、第 1 の中空部 53 よりも保持部 51 の基端部側に配設されており、第 1 の中空部 53 よりも前方から離れて配設されている。

30

【0048】

また保持部 51 は、第 2 の中空部 55 と連通し、導光部材 30 の先端部が第 2 の中空部 55 に挿入されるように、導光部材 30 の先端部を第 2 の中空部 55 にガイドするガイド口 57 を有している。ガイド口 57 は、保持部 51 の端面から第 2 の中空部 55 に向かって縮径している円錐台形状を有しており、傾斜しているテーパとなっている。なお前述したカバー部材 31a、31b は、ガイド口 57 付近にまで配設されているのみであり、第 2 の中空部 55 には挿入されない。

【0049】

ガイド口 57 には、カバー部材 31a、31b を含む導光部材 30 を保持部 51 に接着する接着部材 59 が配設される。接着部材 59 は、例えば、光学用の接着剤や、シリコンやエポキシ等の接着剤などである。

40

【0050】

保持部 51 の直径は、カバー部材 31a、31b の直径よりも小さい。

【0051】

[照明装置 10 の構成 2]

また図 2A と図 2B とに示すように、照明装置 10 は、熱伝導の方向に異方性を有し、照明ユニット 40 と熱的に直接接続し、導光部材 30 に沿って配設されている熱伝導部材 70 と、導光部材 30 と熱伝導部材 70 とよりも外側に配設され、熱伝導部材 70 を保護する保護部材 80 とをさらに有している。

50

照明装置 10 において、熱伝導部材 70 と保護部材 80 とは、前記同様に、小型な精密機器の内部に配設される。精密機器における例えば挿入部 100 は、挿入部 100 の最も先端部に配設されている先端硬質部 101 と、先端硬質部 101 の基端部と連結し、湾曲する湾曲部 103 とを有している。熱伝導部材 70 と保護部材 80 とは、先端硬質部 101 と湾曲部 103 とを含む内視鏡に内蔵されている。

【0052】

[熱伝導部材 70]

熱伝導部材 70 は、例えば、熱異方性を有する帯状の部材である。熱伝導部材 70 において、面方向（軸方向）の熱伝導率は、厚み方向の熱伝導率よりも高い。このため、熱は、厚み方向よりも平面方向に伝達される。熱伝導部材 70 は、例えば、グラファイトシートによって形成されている。

10

【0053】

図 2 A に示すように、帯状の熱伝導部材 70 は、カバー部材 31b と照明ユニット 40 とを螺旋状に囲うように、配設されている。つまり熱伝導部材 70 は、カバー部材 31b の中心軸と照明ユニット 40 の中心軸とを螺旋状に巻回するように、カバー部材 31b と照明ユニット 40 とを囲っている。

【0054】

図 2 A に示すように、熱伝導部材 70 は、導光部材 30 に沿って後方に延びている。詳細には、熱伝導部材 70 は、カバー部材 31b を螺旋状に囲った状態で、導光部材 30 の基端部まで延設されている。このように熱伝導部材 70 は、カバー部材 31b の外側に配設されている。カバー部材 31b を螺旋状に囲う熱伝導部材 70 において、囲っている部分はカバー部材 31b に対して非接着及び非固定となっている。この場合、カバー部材 31b を螺旋状に囲う熱伝導部材 70 において、熱伝導部材 70 は、熱伝導部材 70 の内径がカバー部材 31b の外径と略同一となることによってカバー部材 31b に接触していてもよいし、熱伝導部材 70 の内径がカバー部材 31b の外径よりも大きくなることによってカバー部材 31b に非接触となってもよい。よって、螺旋状に配設され非接着状態の熱伝導部材 70 の基端部側は、導光部材 30 に沿って伸縮自在となっている。また熱伝導部材 70 は、挿入部 100 が湾曲することに伴い、カバー部材 31b に当接することも可能である。

20

【0055】

図 2 A と図 2 B とに示すように、前記に対して熱伝導部材 70 の先端部において、先端部の内周面は、照明ユニット 40、例えば保持部 51 の外周面に、接着部材 71 によって接着されている。詳細には、保持部 51 を螺旋状に囲う熱伝導部材 70 において、囲っている部分全体が保持部 51 の外周面に接着されていることが好適である。つまり接着部材 71 は、熱伝導部材 70 の先端部が保持部 51 に接着固定されるために、先端部の内周面と保持部 51 の外周面との間に介在している。なお熱伝導部材 70 の先端は、照明ユニット 40 の前方、例えば光変換部材 43 の側方に位置決めされることが好適である。このように熱伝導部材 70 の先端部は、保持部 51 を螺旋状に囲った状態で、接着されている。

30

【0056】

接着部材 71 は、熱伝導性を有している。接着部材 71 は、例えば、シリコンやエポキシ等の接着剤などである。

40

【0057】

前記によって、熱伝導部材 70 は、発熱部として機能する照明ユニット 40 に直接接着されており、機械的及び熱的に照明ユニット 40 に直接接続することとなる。また熱伝導部材 70 は、カバー部材 31b を囲うため、熱的にカバー部材 31b 及び導光部材 30 に接続することとなる。熱伝導部材 70 は、カバー部材 31b と接触することで熱的にカバー部材 31b に直接接続し、カバー部材 31b と非接触することで熱的にカバー部材に間接的に接続することとなる。

【0058】

[保護部材 80]

50

図 2 A と図 2 B とに示すように、保護部材 8 0 は、筒形状、例えば円筒形状を有している。保護部材 8 0 は、カバー部材 3 1 a , 3 1 b を含む導光部材 3 0 と熱伝導部材 7 0 とが保護部材 8 0 に挿入され、照明ユニット 4 0 の 2 次光出射部 4 5 が外部に露出するように、導光部材 3 0 と熱伝導部材 7 0 と照明ユニット 4 0 とを筒状に囲っている。これにより保護部材 8 0 は、例えば挿入部 1 0 0 が湾曲した際に、例えば挿入部 1 0 0 の内周面が導光部材 3 0 と照明ユニット 4 0 と熱伝導部材 7 0 とに接触及び干渉することを防止し、例えば挿入部 1 0 0 の内周面が接触及び干渉によってこれらを傷つけることを防止する。挿入部 1 0 0 の内周面は、例えば先端硬質部 1 0 1 の内周面と湾曲部 1 0 3 の内周面とを示す。また保護部材 8 0 は、例えば挿入部 1 0 0 が湾曲した際に、例えば挿入部 1 0 0 に内蔵されている内蔵物が導光部材 3 0 と照明ユニット 4 0 と熱伝導部材 7 0 とに接触及び干渉することを防止し、内蔵物が接触及び干渉によってこれらを傷つけることを防止する。内蔵物は、例えば操作ワイヤや撮像ユニットの撮像ケーブルなどを示す。

10

【 0 0 5 9 】

保護部材 8 0 は、柔軟性と可撓性と伸縮性とを有している。保護部材 8 0 は、例えば P T F E 等によって形成されている。

【 0 0 6 0 】

また図 2 A に示すように、保護部材 8 0 の内周面が熱伝導部材 7 0 の外周面と非当接するように、保護部材 8 0 の内径は、熱伝導部材 7 0 の外径と保持部 5 1 の外径とよりも大きい。保護部材 8 0 の内周面は、熱伝導部材 7 0 の外周面と対向する対向面である。この内周面は、挿入部 1 0 0 が湾曲することに伴い保護部材 8 0 が湾曲した際に、内周面が外周面と接触することによって外周面を傷つけることを防止するために、平滑に形成されている。

20

【 0 0 6 1 】

保護部材 8 0 は、前記した保護のために、熱伝導部材 7 0 等よりも長い。図 2 A に示すように、保護部材 8 0 は、導光部材 3 0 に沿って後方に延びている。詳細には、保護部材 8 0 は、カバー部材 3 1 b と熱伝導部材 7 0 と照明ユニット 4 0 とを全周に渡って筒状に囲った状態で、導光部材 3 0 の基端部まで延設されている。カバー部材 3 1 b と熱伝導部材 7 0 と筒状に囲う保護部材 8 0 の基端部側において、囲っている部分はカバー部材 3 1 b と熱伝導部材 7 0 とに対して非接着となっている。この場合、カバー部材 3 1 b と熱伝導部材 7 0 とを筒状に囲う保護部材 8 0 において、保護部材 8 0 は、保護部材 8 0 の内径がカバー部材 3 1 b の外径と略同一となることによってカバー部材 3 1 b と熱伝導部材 7 0 とに接触していてもよいし、保護部材 8 0 の内径がカバー部材 3 1 b の外径よりも大きくなることによってカバー部材 3 1 b と熱伝導部材 7 0 とに非接触となってもよい。また保護部材 8 0 は、挿入部 1 0 0 が湾曲することに伴い、カバー部材 3 1 b と熱伝導部材 7 0 とに当接することも可能である。

30

【 0 0 6 2 】

図 2 A に示すように、前記に対して、保護部材 8 0 の先端部は、照明ユニット 4 0 、例えば保持部 5 1 の外周面に、接着部材 8 1 によって接着されている。詳細には、前記したように保護部材 8 0 が熱伝導部材 7 0 を保護するために、保護部材 8 0 の先端部は、熱伝導部材 7 0 の先端部よりも前方において接着されている。

40

【 0 0 6 3 】

接着部材 8 1 は、例えば、シリコンやエポキシ等の接着剤などである。

【 0 0 6 4 】

これにより保護部材 8 0 は、発熱部として機能する照明ユニット 4 0 に直接接着されており、機械的及び熱的に照明ユニット 4 0 に直接接続することとなる。

【 0 0 6 5 】

[作用]

1 次光は、光源部 2 0 から出射され、導光部材 3 0 によって導光される。そして 1 次光は、1 次光出射部 3 0 a から出射されて 1 次光入射部 4 1 に入射され、光透過部材 4 7 を透過する。1 次光は、光変換部材 4 3 によって照明光に変換される。照明光の一部は、2

50

次光出射部 45 から外部に向けて出射される。照明光の他部は、光変換部材 43 から光透過部材 47 に向けて進行し、反射部材 49 によって反射される。そして照明光の他部は、前面 47b から外部に向けて出射される。

【0066】

前記のように、照明ユニット 40 が照明光を出射すると、発熱部である照明ユニット 40 は、発熱する。

【0067】

図 2A に示すように、発熱する照明ユニット 40 において、熱伝導部材 70 は、保持部 51 と熱的に接続している。このため熱は保持部 51 から熱伝導部材 70 に伝達される。また、帯状の熱伝導部材 70 が保持部 51 と熱的に接続している場合に比べて、本実施形態では熱伝導部材 70 が照明ユニット 40 を螺旋状に囲った状態で保持部 51 と熱的に接続しているため、保持部 51 に対する熱伝導部材 70 の伝達面積は広くなる。よって熱は、効率よく保持部 51 から熱伝導部材 70 に伝達される。

10

【0068】

また発熱する照明ユニット 40 において、光変換部材 43 が最も発熱する。図 2A と図 2B とに示すように、熱伝導部材 70 の先端は光変換部材 43 の側方に位置決めされているため、熱は効率よく保持部 51 から熱伝導部材 70 に伝達される。

【0069】

また熱伝導部材 70 において、面方向の熱伝導率は、厚み方向の熱伝導率よりも高い。また図 2A と図 2B とに示すように、熱伝導部材 70 は、導光部材 30 の基端部まで延設されている。このため、熱は、厚み方向よりも平面方向に伝達される。そして熱は、後方に伝達され、照明ユニット 40 は効率よく冷却される。

20

【0070】

図 2A と図 2B とに示すように、保護部材 80 は、円筒形状を有しており、導光部材 30 と照明ユニット 40 と熱伝導部材 70 とを全周に渡って筒状に囲っている。これにより保護部材 80 は、例えば挿入部 100 が湾曲した際に、例えば挿入部 100 の内周面が導光部材 30 と照明ユニット 40 と熱伝導部材 70 とに接触及び干渉することを防止し、例えば挿入部 100 の内周面が接触及び干渉によってこれらを傷つけることを防止する。また保護部材 80 は、例えば挿入部 100 が湾曲した際に、例えば挿入部 100 に内蔵されている内蔵物が導光部材 30 と照明ユニット 40 と熱伝導部材 70 とに接触及び干渉することを防止し、例えば内蔵物が接触及び干渉によってこれらを傷つけることを防止する。これにより、導光部材 30 と照明ユニット 40 と熱伝導部材 70 とにおいて、湾曲によって劣化及び破損することが防止される。

30

【0071】

またカバー部材 31b は、挿入部 100 が湾曲した際に、導光部材 30 が座屈することを防止し、導光部材 30 が折れることを防止する。また熱伝導部材 70 は、カバー部材 31b を囲うため、熱的にカバー部材 31a, 31b を介して導光部材 30 と接続する。よって熱伝導部材 70 は、導光部材 30 から発生した熱も後方に伝達する。

【0072】

保護部材 80 の内周面は、平滑に形成されている。これにより、挿入部 100 が湾曲することに伴い保護部材 80 が湾曲した際に、保護部材 80 の内周面が熱伝導部材 70 の外周面と接触することによって、熱伝導部材 70 の外周面を傷つけることが防止される。また挿入部 100 が湾曲し、保護部材 80 の内周面が熱伝導部材 70 の外周面に当接しても、熱伝導部材 70 は保護部材 80 に対して摩耗することなく滑らかに摺動する。湾曲部 103 を含む挿入部 100 が湾曲しにくくなることが防止され、湾曲性能が低下することが防止される。

40

【0073】

また図 2A に示すように、保護部材 80 の先端部は、照明ユニット 40 の保持部 51 の外周面に接着されている。よって挿入部 100 が湾曲しても、保護部材 80 の位置ずれは防止される。

50

【 0 0 7 4 】

〔 効果 〕

このように本実施形態では、保護部材 8 0 によって、導光部材 3 0 と照明ユニット 4 0 と熱伝導部材 7 0 とが挿入部 1 0 0 に内蔵されていても、導光部材 3 0 と照明ユニット 4 0 と熱伝導部材 7 0 とが湾曲によって劣化及び破損することを防止できる。

【 0 0 7 5 】

また本実施形態では、熱伝導部材 7 0 は、発熱部である照明ユニット 4 0 を螺旋状に囲った状態で保持部 5 1 と熱的に接続しており、照明ユニット 4 0 において最も発熱する光変換部材 4 3 の側方に位置決めされている。よって本実施形態では、効率よく熱を保持部 5 1 から熱伝導部材 7 0 に伝達できる。また本実施形態では、熱伝導部材 7 0 において、面方向の熱伝導率は、厚み方向の熱伝導率よりも高い。また熱伝導部材 7 0 は、導光部材 3 0 の基端部まで延設されている。このため、本実施形態では、熱を厚み方向よりも平面方向に伝達でき、熱を後方に伝達でき、照明ユニット 4 0 を効率よく冷却できる。

10

【 0 0 7 6 】

また本実施形態では、カバー部材 3 1 b によって、導光部材 3 0 が座屈することを防止でき、導光部材 3 0 が折れ曲がることを防止できる。

【 0 0 7 7 】

また本実施形態では、保護部材 8 0 の内周面は、平滑に形成されている。これにより本実施形態では、挿入部 1 0 0 が湾曲することに伴い保護部材 8 0 が湾曲した際に、保護部材 8 0 の内周面が熱伝導部材 7 0 の外周面と接触することによって、熱伝導部材 7 0 の外周面を傷つけることを防止できる。また本実施形態では、挿入部 1 0 0 が湾曲し、保護部材 8 0 の内周面が熱伝導部材 7 0 の外周面に当接しても、熱伝導部材 7 0 を保護部材 8 0 に対して摩耗することなく滑らかに摺動させることができる。また湾曲部 1 0 3 を含む挿入部 1 0 0 が湾曲しにくくなることを防止でき、湾曲性能が低下することを防止できる。

20

【 0 0 7 8 】

また本実施形態では、保護部材 8 0 の先端部が保持部 5 1 の外周面に接着されているため、挿入部 1 0 0 が湾曲しても、保護部材 8 0 の位置ずれを防止できる。

【 0 0 7 9 】

なお本実施形態では、熱伝導部材 7 0 の先端部は、保持部 5 1 に接着によって固定されているが、照明ユニット 4 0 と熱的に接続していればこれに限定する必要はない。例えば、保持部 5 1 は、保持部 5 1 の中心軸を螺旋状に巻回するように保持部 5 1 の外周面に配設されている螺旋形状の溝部を有している。熱伝導部材 7 0 の先端部は、この溝部に嵌め込まれることで、保持部 5 1 に固定され、熱的に接続することとなる。この場合、例えば、熱伝導部材 7 0 の先端部の外径は、保持部 5 1 の直径と略同一となる。このように、固定は、接着に限定されない。

30

【 0 0 8 0 】

また本実施形態では、保護部材 8 0 は、筒形状を有しており、導光部材 3 0 と熱伝導部材 7 0 と照明ユニット 4 0 とを筒状に囲って、これらを保護している。しかし、保護部材 8 0 が熱伝導部材 7 0 を保護することに特化していれば、これに限定する必要はない。例えば、保護部材 8 0 は、帯形状に形成される。そして帯状の熱伝導部材 7 0 は、熱伝導部材 7 0 と同様に螺旋状に形成され、螺旋状の熱伝導部材 7 0 の外面に貼り合わされ、熱伝導部材 7 0 と一体となる。そして、熱伝導部材 7 0 と保護部材 8 0 とは、前記したようにカバー部材 3 1 b と照明ユニット 4 0 とを螺旋状に囲うように、配設される。この場合、保護部材 8 0 は、熱伝導部材 7 0 よりも外側に位置する。

40

【 0 0 8 1 】

〔 第 2 の実施形態 〕

次に図 3 A を参照して、第 2 の実施形態について説明する。本実施形態では、以下に、前記した実施形態の構成とは異なる構成のみ説明する。

〔 構成 〕

〔 熱伝導部材 7 0 〕

50

図３Ａに示すように、熱伝導部材７０は、筒形状、例えば円筒形状を有している。熱伝導部材７０は、カバー部材３１ａ、３１ｂを含む導光部材３０の先端部が熱伝導部材７０に挿入され、照明ユニット４０の２次光出射部４５が外部に露出するように、導光部材３０の先端部と照明ユニット４０とを全周に渡って筒状に囲っている。

【００８２】

図３Ａに示すように、熱伝導部材７０の先端部は、照明ユニット４０、例えば保持部５１の外周面に、例えば接着部材７１によって接着されている。詳細には、熱伝導部材７０の先端部は、保持部５１を全周に渡って筒状に囲った状態で、保持部５１に接着されている。接着に関しては、第１の実施形態と同様である。つまり、先端部の内周面は、照明ユニット４０、例えば保持部５１の外周面に、例えば接着部材７１によって接着されている。さらに詳細には、保持部５１を筒状に囲う熱伝導部材７０において、囲っている部分全体が保持部５１の外周面に接着されていることが好適である。

10

【００８３】

また図３Ａに示すように、熱伝導部材７０は、導光部材３０に沿って後方に延びている。詳細には、熱伝導部材７０は、カバー部材３１ｂを全周に渡って筒状に囲った状態で、挿入部１００の湾曲部１０３にまで延設せずに、先端硬質部１０１に内蔵されている。カバー部材３１ｂを囲う熱伝導部材７０において、囲っている部分はカバー部材３１ｂに対して非接着となっている。

【００８４】

[保護部材８０]

20

図３Ａに示すように、保護部材８０は、第１の実施形態と同様に、筒形状、例えば円筒形状を有している。保護部材８０は、照明ユニット４０と、カバー部材３１ａ、３１ｂを含む導光部材３０の先端部とを全周に渡って筒状に囲った状態で、挿入部１００の湾曲部１０３にまで延設せずに、先端硬質部１０１に内蔵されている。保護部材８０の基端部は、カバー部材３１ｂの先端部の外周面に、接着部材８１によって接着されている。保護部材８０の先端部は、第１の実施形態と同様に、照明ユニット４０、例えば保持部５１の外周面に、接着部材８１によって接着されている。

【００８５】

[効果]

本実施形態では、熱伝導部材７０と保護部材８０とは、第１の実施形態に比べて短く、先端硬質部１０１にのみ内蔵されている。よって、本実施形態では、内視鏡の湾曲部１０３において、湾曲部１０３内部の充填率が向上することを防止でき、湾曲部１０３を含む挿入部１００が湾曲しにくくなることを防止でき、湾曲性能が低下することを防止できる。

30

【００８６】

[変形例]

[熱伝導部材７０]

図３Ｂに示すように、熱伝導部材７０は、照明ユニット４０とカバー部材３１ｂとを全周に渡って筒状に囲った状態で、挿入部１００の湾曲部１０３にまで延設されており、先端硬質部１０１と湾曲部１０３とに内蔵されている。熱伝導部材７０の先端部は、保護部材８０から照明ユニット４０に向かって露出している。なお熱伝導部材７０の基端部は、保護部材８０を挿通せず、保護部材８０によって全周を筒状に囲まれている。

40

【００８７】

[保護部材８０]

図３Ｂに示すように、保護部材８０は、湾曲部１０３に内蔵されている。よって保護部材８０は、湾曲部１０３においてのみ熱伝導部材７０を保護する。保護部材８０の基端部は、カバー部材３１ｂの外周面に、接着部材８１によって接着されている。保護部材８０の先端部は、第１、２の実施形態とは異なり、熱伝導部材７０及び照明ユニット４０を含む他の部材に対して非接着となっている。

【００８８】

50

〔効果〕

一般的に、例えば内視鏡において、湾曲部１０３が最も多く且つ複雑に湾曲する。よって、保護部材８０が湾曲部１０３に内蔵されることで、湾曲部１０３において、湾曲部１０３の内周面が熱伝導部材７０に接触及び干渉することを保護部材８０によって防止でき、湾曲部１０３の内周面が接触及び干渉によって熱伝導部材７０を傷つけることを保護部材８０によって防止できる。

【００８９】

また本変形例では、保護部材８０が先端硬質部１０１に内蔵される必要はないために、先端硬質部１０１を細くできる。

【００９０】

10

〔第３の実施形態〕

次に図４を参照して、第３の実施形態について説明する。本実施形態では、以下に、前記した実施形態の構成とは異なる構成のみ説明する。

〔構成〕

〔保持部５１〕

図４に示すように、保持部５１の端部５１ａにおいて、端部５１ａの直径はカバー部材３１ｂの内径と略同一で、端部５１ａはカバー部材３１ｂに嵌め込まれる。この端部５１ａは、例えば、光変換部材４３が配設されている保持部５１の端部よりも細くなっている。

【００９１】

20

〔熱伝導部材７０〕

図４に示すように、帯状の熱伝導部材７０は、カバー部材３１ｂと保持部５１の端部５１ａとを螺旋状に囲うように、配設されている。つまり熱伝導部材７０は、カバー部材３１ｂの中心軸を保持部５１の中心軸とを螺旋状に巻回するように、カバー部材３１ｂと保持部５１の端部５１ａとを囲っている。

【００９２】

図４に示すように、熱伝導部材７０は、導光部材３０に沿って後方に延びている。熱伝導部材７０は、カバー部材３１ｂを螺旋状に囲った状態で、導光部材３０の基端部まで延設されている。カバー部材３１ｂと保持部５１の端部５１ａとを螺旋状に囲う熱伝導部材７０において、囲っている部分はカバー部材３１ｂと保持部５１の端部５１ａとに、接着部材７１によって接着されている。例えば囲っている部分の内周面は、これらの外周面に、例えば接着部材７１によって接着されている。このように、熱伝導部材７０は、カバー部材３１ｂと保持部５１の端部５１ａとに一体となっている。なお熱伝導部材７０は、少なくともカバー部材３１ｂの一部に接着されていればよい。

30

【００９３】

〔効果〕

本実施形態では、熱伝導部材７０とカバー部材３１ｂとを一体化できるために、組み立て性を向上できる。

【００９４】

〔第４の実施形態〕

40

次に図５を参照して、第４の実施形態について説明する。本実施形態では、以下に、前記した実施形態の構成とは異なる構成のみ説明する。

【００９５】

〔構成〕

〔熱伝導部材７０・保護部材８０〕

熱伝導部材７０と保護部材８０とは、シート形状を有している。熱伝導部材７０の表面及び裏面は、保護部材８０によって覆われている。保護部材８０は、接着部材８１によって、表面及び裏面に貼り付けられている。よって、熱伝導部材７０は、保護部材８０によって挟持されている。そして熱伝導部材７０と保護部材８０とは、一体化している。保護部材８０同士は、一体であっても別体であってもよい。

50

【 0 0 9 6 】

[効果]

本実施形態では、一体化している熱伝導部材 7 0 と保護部材 8 0 とを後工程において、簡易に照明ユニット 4 0 に接着でき、組み立て性を向上できる。

【 0 0 9 7 】

[第 5 の実施形態]

次に図 6 を参照して、第 4 の実施形態について説明する。本実施形態では、以下に、前記した実施形態の構成とは異なる構成のみ説明する。

【 0 0 9 8 】

[構成]

10

[保護部材 8 0]

保護部材 8 0 は、保護部材 8 0 の厚み方向において、保護部材 8 0 を貫通している貫通口部 8 0 a を有している。貫通口部 8 0 a は、例えば、円形状を有しており、複数配設されている。貫通口部 8 0 a は、保護部材 8 0 の外部と内部とに連通している。

なお貫通口部 8 0 a の形状と数と配置の仕方とは、特に限定されない。貫通口部 8 0 a は、例えば、保護部材 8 0 の中心軸方向に沿って配設されている縦長形状、または保護部材 8 0 の中心軸の軸周り方向に沿って配設されている横長形状を有していてもよい。

【 0 0 9 9 】

[効果]

本実施形態では、貫通口部 8 0 a を通じて、保護部材 8 0 の内部の熱を保護部材 8 0 の外部に放出できる。また、本実施形態では、貫通口部 8 0 a を通じて、保護部材 8 0 の外部から保護部材 8 0 の内部に大気を流入でき、保護部材 8 0 の外部と内部とにおいて対流を実現できる。これらにより、本実施形態では、保護部材 8 0 の内部に熱がこもることを防止でき、放熱性を向上できる。

20

【 0 1 0 0 】

本発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。

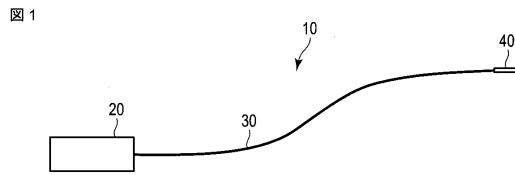
【 符号の説明 】

【 0 1 0 1 】

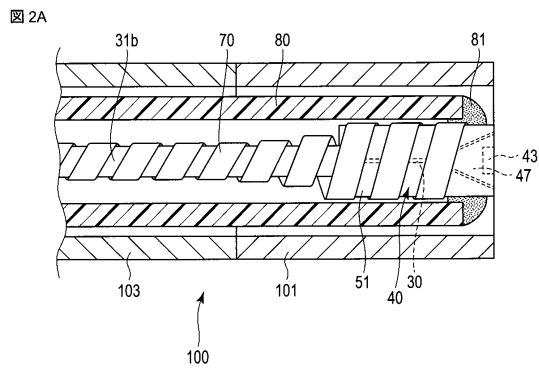
30

1 0 ... 照明装置、2 0 ... 光源部、3 0 ... 導光部材、3 1 a ... カバー部材、3 1 b ... カバー部材、4 0 ... 照明ユニット、4 1 ... 1 次光入射部、4 3 ... 光変換部材、4 5 ... 1 次光出射部、4 7 ... 光透過部材、4 9 ... 反射部材、5 1 ... 保持部、7 0 ... 熱伝導部材、8 0 ... 保護部材。

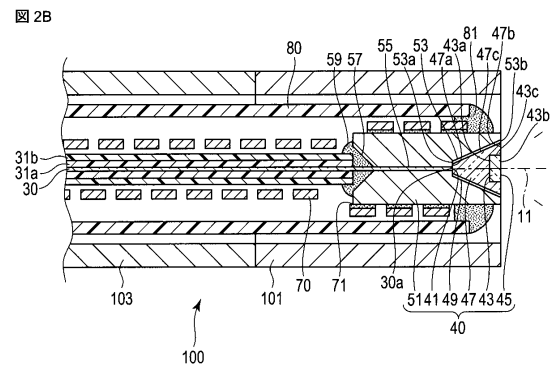
【図 1】



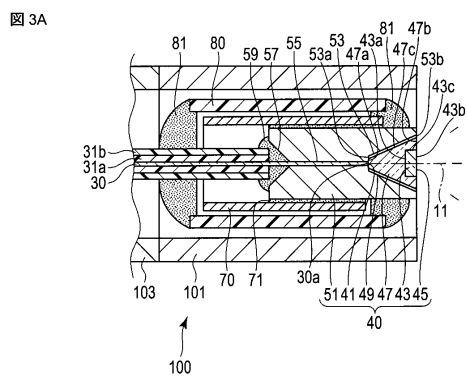
【図 2 A】



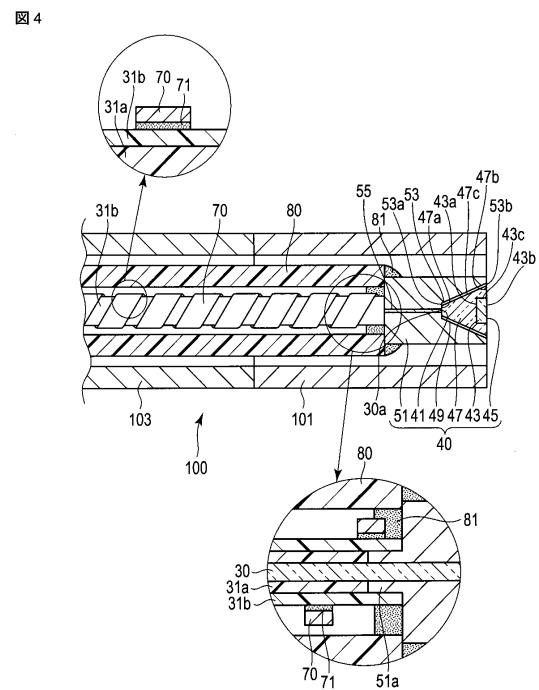
【図 2 B】



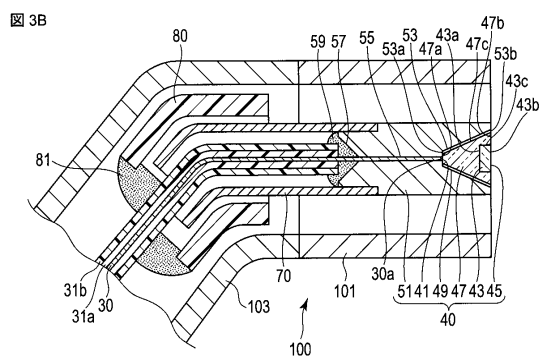
【図 3 A】



【図 4】

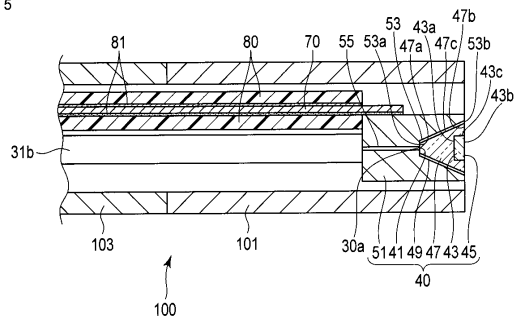


【図 3 B】



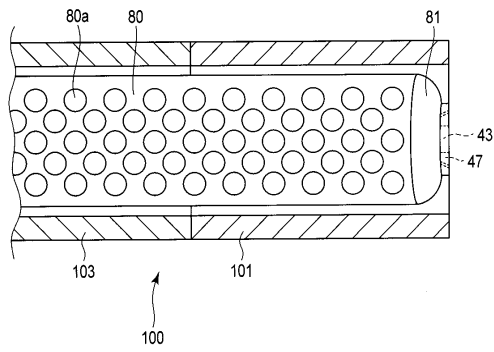
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



フロントページの続き

- (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 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (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 田中 良典
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 大原 聡
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 磯野 光司

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

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

专利名称(译)	照明装置		
公开(公告)号	JP6192322B2	公开(公告)日	2017-09-06
申请号	JP2013057267	申请日	2013-03-19
[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	田中良典 大原 聡		
发明人	田中 良典 大原 聡		
IPC分类号	A61B1/07 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/07.732 A61B1/07.733 A61B1/07.734 G02B23/26.B		
F-TERM分类号	2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA15 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/BB08 4C161/CC04 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/FF47 4C161/JJ01 4C161/JJ03 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/PP15 4C161/QQ04		
代理人(译)	中村 誠 河野直樹 井上 正 岡田隆		
其他公开文献	JP2014180458A5 JP2014180458A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(经修改) 要解决的问题 : 提供一种能够防止由于弯曲导致的导热构件的劣化和破损的照明装置。 光导构件 , 光学连接到光源单元并引导从光源单元发出的初级光;光导构件30 , 光学连接到光导构件30并且照明单元40用于转换由照明单元40引导的一次光的光学特性 , 以产生照明光并发射照明光。所述照明装置具有热传导的方向各向异性 , 连接照明单元40和热直接 , 这是沿着导光构件30设置在所述热传导部件70 , 引导部件30并且保护构件80布置在导热构件70的外部并且保护导热构件70。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号	
				特許第6192322号	
				(P6192322)	
(45) 発行日 平成29年9月6日 (2017. 9. 6)				(24) 登録日 平成29年8月18日 (2017. 8. 18)	
(51) Int. Cl.		F 1			
A 6 1 B 1/07 (2006. 01)		A 6 1 B 1/07		7 3 2	
G 0 2 B 23/26 (2006. 01)		A 6 1 B 1/07		7 3 3	
		A 6 1 B 1/07		7 3 4	
		G 0 2 B 23/26		B	
請求項の数 15 (全 20 頁)					
(21) 出願番号 特願2013-57267 (P2013-57267)		(73) 特許権者 000000376			
(22) 出願日 平成25年3月19日 (2013. 3. 19)		オリンパス株式会社			
(65) 公開番号 特開2014-180458 (P2014-180458A)		東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地			
(43) 公開日 平成26年9月29日 (2014. 9. 29)		(74) 代理人 100108855			
審査請求日 平成28年3月9日 (2016. 3. 9)		弁理士 藏田 昌俊			
		(74) 代理人 100108830			
		弁理士 藏原 淑弘			
		(74) 代理人 100088683			
		弁理士 中村 誠			
		(74) 代理人 100103034			
		弁理士 野河 信久			
		(74) 代理人 100095441			
		弁理士 白根 俊郎			
		(74) 代理人 100075672			
		弁理士 峰 隆司			
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 照明装置					