

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年8月22日(22.08.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/159693 A1

(51) 国際特許分類:

A61B 1/04 (2006.01) *A61B 1/07* (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01) *G02B 23/24* (2006.01)
A61B 1/05 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
A61B 1/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/003131

(22) 国際出願日: 2019年1月30日(30.01.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

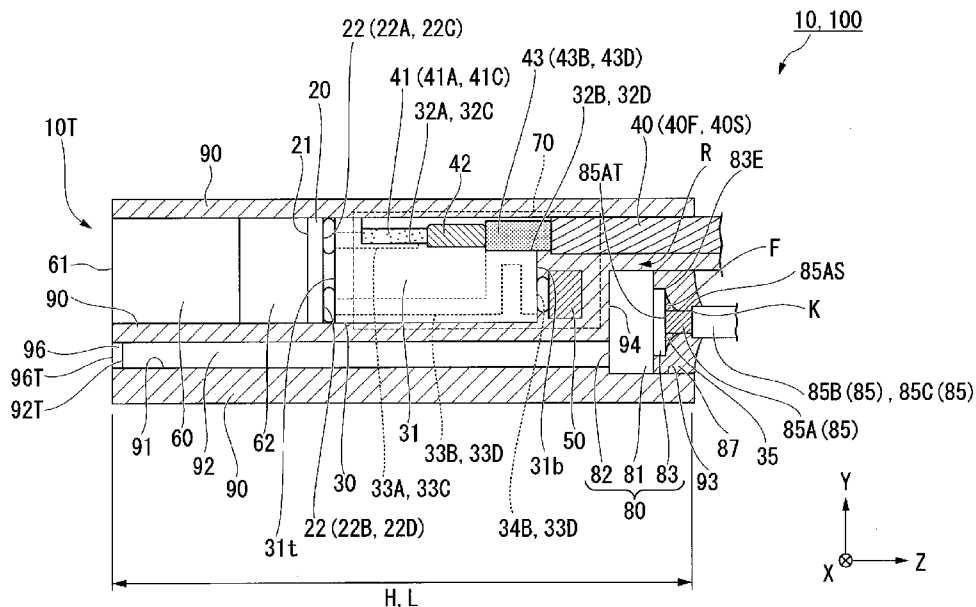
(30) 優先権データ:
特願 2018-024185 2018年2月14日(14.02.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社フジクラ (FUJIKURA LTD.)
[JP/JP]; 〒1358512 東京都江東区木場 1
- 5 - 1 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 石塚 健 (ISHIZUKA Takeshi); 〒2858550
千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フ
ジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP). 石橋 健一
(ISHIBASHI Kenichi); 〒2858550 千葉県佐倉市
六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉
事業所内 Chiba (JP). 村上 大介 (MURAKAMI
Daisuke); 〒2858550 千葉県佐倉市六崎 1 4 4
0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba
(JP). 沼澤 吉延 (NUMASAWA Yoshinobu);
〒2858550 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式
会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP).

(54) Title: IMAGING MODULE, ENDOSCOPE, AND CATHETER

(54) 発明の名称: 撮像モジュール、内視鏡、及びカテーテル



(57) Abstract: The imaging module according to the present invention is provided with: a planar light-emitting element that has a light emission plane and a light-emitting element terminal; a power supply cable which is connected to the light-emitting element terminal of the planar light-emitting element and which supplies power to the planar light-emitting element; a solid-state imaging element which captures an image of an illumination object irradiated with light emitted from the light emission plane of the planar light-emitting element; a coaxial cable which is electrically connected to the

(74) 代理人: 棚 井 澄 雄, 外 (TANAI Sumio et al.);
〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

solid-state imaging element; a light-shielding member disposed between the solid-state imaging element and the planar light-emitting element; and a light guide part which guides, to the outside of the imaging module, the light emitted from the light emission plane of the planar light-emitting element, wherein the planar light-emitting element, the solid-state imaging element, part of the light-shielding member, and the light guide part constitute hard parts.

(57) 要約: 本発明の撮像モジュールは、光出射面及び発光素子端子を有する平面発光素子と、前記平面発光素子の前記発光素子端子に接続され、前記平面発光素子に電力を供給する電力供給ケーブルと、前記平面発光素子の前記光出射面から出射する光によって照射される照明対象を撮像する固体撮像素子と、前記固体撮像素子に電氣的に接続されている同軸ケーブルと、前記固体撮像素子と前記平面発光素子と間に設けられた遮光部材と、前記平面発光素子の前記光出射面から出射する光を前記撮像モジュールの外部に導く導光部と、を備え、前記平面発光素子、前記固体撮像素子、前記遮光部材の一部、及び前記導光部は、硬性部を構成する。

明 細 書

発明の名称：撮像モジュール、内視鏡、及びカテーテル

技術分野

[0001] 本発明は、撮像モジュール、内視鏡、及びカテーテルに関する。

本願は、2018年2月14日に日本に出願された特願2018-024185号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、照明用のライトガイドファイババンドルを備えた内視鏡が知られている（例えば、特許文献1参照）。この内視鏡では、固体撮像素子や撮像素子保持筒等により構成される撮像モジュールに干渉しないようにファイババンドルが配置され、ファイババンドルを構成する光ファイバの間の空間に低粘度接着剤が充填されている。内視鏡の後方には、ファイババンドルに光を供給する光源が設けられており、光源から出射された光は、ファイババンドルを通じて、内視鏡の先端に導かれる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2008-212309号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、ライトガイドファイババンドルを備えた内視鏡においては、以下の問題点がある。ファイババンドルは剛性を有するため、十分に曲げることができない。このため、ファイババンドルを内視鏡に用いることで、内視鏡の可撓性が低下する。ファイババンドルの曲げによって、光ファイバが折れた場合には、光源からの光をファイババンドルの先端に導くことができない。十分な照度を得るにはファイババンドルを構成する光ファイバの本数を多くする必要がある、この場合にはファイババンドルの断面積が増加し、細径の内視鏡を提供できない。内視鏡の全長に亘ってファイババンドルが

配置されるので、内視鏡の投影面内で十分な大きさを有するワーキングチャンネルを確保できない。更に、ファイババンドルの材料コスト、組み込みコストが大きく、安価な内視鏡を提供できない。

[0005] 本発明の一つの態様は、このような従来の事情に鑑みて提案されたものであり、可撓性及び照度が十分に得られる内視鏡を実現できる細径の撮像モジュールと、この撮像モジュールを備える内視鏡と、この撮像モジュールを備えるカテーテルを提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明の第1態様に係る撮像モジュールは、光出射面及び発光素子端子を有する平面発光素子と、前記平面発光素子の前記発光素子端子に接続され、前記平面発光素子に電力を供給する電力供給ケーブルと、前記平面発光素子の前記光出射面から出射する光によって照射される照明対象を撮像する固体撮像素子と、前記固体撮像素子に電氣的に接続されている同軸ケーブルと、前記固体撮像素子と前記平面発光素子と間に設けられた遮光部材と、前記平面発光素子の前記光出射面から出射する光を前記撮像モジュールの外部に導く導光部と、を備え、前記平面発光素子、前記固体撮像素子、前記遮光部材の一部、及び前記導光部は、硬性部を構成する。

[0007] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、前記固体撮像素子と前記同軸ケーブルとの間に位置し、絶縁部材で構成された本体と、前記本体の内部に設けられかつ前記固体撮像素子と前記同軸ケーブルとを電氣的に接続する埋め込み導体とを有する接続体を備えてもよい。

[0008] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、前記接続体は、前記本体の側面に形成された溝部の内部において前記埋め込み導体が露出する側面端子を備え、前記側面端子に前記同軸ケーブルが電氣的に接続されており、前記接続体の後方における前記同軸ケーブルに面する後方領域にて、前記平面発光素子は前記同軸ケーブルに隣り合うように配置されてもよい。

[0009] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、前記照明対象からの

反射光を前記固体撮像素子の受光面に結像するレンズユニットを備え、前記平面発光素子は、前記レンズユニット又は前記固体撮像素子の隣りに配置されてもよい。

[0010] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、前記電力供給ケーブルは、前記発光素子端子に接続される導電線を備え、前記導電線の導電線先端が前記発光素子端子に突き当てられ、前記発光素子端子と前記導電線先端との接触部を覆うように半田が形成されてもよい。

[0011] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、前記発光素子端子は、前記発光素子端子の端部に位置する端子外周部を有し、前記導電線は、前記導電線先端から離れた位置にある側面部を有し、前記半田は、前記端子外周部から前記側面部に向けて延びる曲面を形成するように、前記発光素子端子及び前記導電線を覆ってもよい。

[0012] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、前記電力供給ケーブルは、前記導電線の外側を覆っているシールド部材を備えてもよい。

[0013] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、前記電力供給ケーブルは、極細同軸ケーブルであってもよい。

[0014] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、前記発光素子端子及び前記電力供給ケーブルは、ケーブル補強部で被覆されてもよい。

[0015] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、前記遮光部材は、遮光性を有する材料で構成されてもよい。

[0016] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、前記導光部の端面には、導光板が設けられてもよい。

[0017] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、前記導光部の端面は、前記撮像モジュールの端面に一致してもよい。

[0018] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、複数の前記平面発光素子を備え、平面視において、複数の前記平面発光素子は、前記固体撮像素子を挟むように配置されてもよい。

[0019] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、複数の前記平面発光

素子を備え、平面視において、複数の前記平面発光素子は、前記固体撮像素子を囲むように配置されてもよい。

[0020] 本発明の第1態様に係る撮像モジュールにおいては、前記遮光部材の外部を覆う筐体を備えてもよい。

[0021] 上記目的を達成するために、本発明の第2態様に係る内視鏡は、第1態様に係る撮像モジュールを備える。

[0022] 上記目的を達成するために、本発明の第3態様に係るカテーテルは、第1態様に係る撮像モジュールと、前記撮像モジュールを囲む絶縁性のチューブと、前記チューブに設けられたチャンネルと、を備える。

発明の効果

[0023] 以上のように、本発明の上述した態様によれば、可撓性及び照度が十分に得られる内視鏡を実現できる細径の撮像モジュールを提供することができる。また、可撓性及び照度が十分に得られた極細の内視鏡及びカテーテルを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1実施形態に係る内視鏡の要部を示す図であって、撮像モジュールの構造を示す断面図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係る内視鏡の要部を示す図であって、撮像モジュールの構造を示す断面図である。

[図3A]本発明の第1実施形態の変形例2に係る内視鏡の要部を示す図であって、撮像モジュールを構成する固体撮像素子と発光ダイオードとを示す断面図である。

[図3B]本発明の第1実施形態の変形例3に係る内視鏡の要部を示す図であって、撮像モジュールを構成する固体撮像素子と発光ダイオードとを示す断面図である。

[図4A]本発明の第1実施形態の変形例4に係る内視鏡の要部を示す図であって、撮像モジュールを構成する固体撮像素子と発光ダイオードとを示す平面図である。

[図4B]本発明の第1実施形態の変形例5に係る内視鏡の要部を示す図であって、撮像モジュールを構成する固体撮像素子と発光ダイオードとを示す平面図である。

[図5]本発明の第1実施形態の変形例6に係る内視鏡の要部を示す図であって、撮像モジュールの構造を示す断面図である。

[図6]本発明の第2実施形態に係るカテーテルの要部を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

本発明の実施形態を説明する図においては、各構成要素を図面上で認識し得る程度の大きさとするため、各構成要素の寸法及び比率を実際のものとは適宜に異ならせてある。

[0026] (第1実施形態)

(内視鏡100)

図1及び図2は、本発明の第1実施形態に係る内視鏡100の要部を示す図であって、撮像モジュール10の構造を示す断面図である。特に、図1はY方向から見た断面図であり、図2はX方向から見た断面図である。

後述する説明では、Z方向において、接続体30から固体撮像素子20に向かう方向(図1における左側)を「前方」或いは「前側」と称する場合がある。接続体30から同軸ケーブル40に向かう方向(図1における右側)を「後方」或いは「後側」と称する場合がある。

[0027] (撮像モジュール10)

撮像モジュール10は、固体撮像素子20(撮像素子)と、接続体30と、2本の同軸ケーブル40(第1同軸ケーブル40F、第2同軸ケーブル40S)と、コンデンサ50(電子部品)、レンズユニット60と、絶縁チューブ70と、発光ダイオード80と、遮光部材90とを備える。

[0028] (固体撮像素子20)

固体撮像素子20は、接続体30の前方に設けられている。

固体撮像素子20は、固体撮像素子20の上面に位置する受光面21と、

固体撮像素子 20 の下面に設けられた 4 つの撮像端子 22 (22 A、22 B、22 C、22 D) とを備える。受光面 21 には、レンズユニット 60 が搭載されている。撮像端子 22 は、接続体 30 の上面 31 t 上に設けられた実装パッド (後述) に接続される端子である。固体撮像素子 20 としては、例えば、CMOS (相補型金属酸化膜半導体) を好適に用いられる。

撮像モジュール 10 においては、接続体 30 を介して、固体撮像素子 20 が 2 本の同軸ケーブル 40 に電氣的に接続されている。

[0029] (接続体 30)

接続体 30 は、固体撮像素子 20 と同軸ケーブル 40 との間に位置する。

接続体 30 は、絶縁部材で構成された本体 31 と、本体 31 の内部に設けられた埋め込み導体 33 A、33 C (第 1 埋め込み導体) 及び埋め込み導体 33 B、33 D (第 2 埋め込み導体) とを備える。

本体 31 の側面には、接続体 30 が部分的に除去された溝部が形成されている。この溝部の内部には、埋め込み導体 33 A、33 C の各々が露出する側面端子 32 A、32 C (第 1 側面端子) と、埋め込み導体 33 B、33 D の各々が露出する側面端子 32 B、32 D (第 2 側面端子) とが設けられている。

本体 31 の下面 31 b には、埋め込み導体 33 B、33 D が露出する下面端子 34 B、34 D が設けられている。

[0030] 埋め込み導体 33 A、33 B、33 C、33 D は、接続体 30 の上面 31 t 上に設けられた実装パッドを介して、各々、撮像端子 22 A、22 B、22 C、22 D に電氣的に接続されている。

接続体 30 の上面 31 t の一辺の長さ (X 方向及び Y 方向) は、2 mm 以下である。

[0031] (同軸ケーブル 40)

図 1 に示すように、撮像モジュール 10 は、2 本の同軸ケーブル 40 (40 F、40 S) を備える。同軸ケーブル 40 の各々は、内部導体部 41 (41 A、41 C) と、被覆部 42 (絶縁体) と、シース導体部 43 (43 B、

4 3 D) とを有する。具体的に、同軸ケーブル 4 0 F は、内部導体部 4 1 A 及びシース導体部 4 3 B を備える。同軸ケーブル 4 0 S は、内部導体部 4 1 C 及びシース導体部 4 3 D を備える。

内部導体部 4 1 の長さ、シース導体部 4 3 の長さ、内部導体部 4 1 及びシース導体部 4 3 の間に位置する被覆部 4 2 の長さは、0.1 ~ 1.0 mm である。

[0032] 同軸ケーブル 4 0 の内部導体部 4 1、被覆部 4 2、及びシース導体部 4 3 は、接続体 3 0 の溝部内に配置されている。内部導体部 4 1 A は、はんだ付けによって側面端子 3 2 A に電氣的に接続されている。シース導体部 4 3 B は、はんだ付けによって側面端子 3 2 B に電氣的に接続されている。内部導体部 4 1 C は、はんだ付けによって側面端子 3 2 C に電氣的に接続されている。シース導体部 4 3 D は、はんだ付けによって側面端子 3 2 D に電氣的に接続されている。

[0033] 上述した接続構造により、固体撮像素子 2 0 の撮像端子 2 2 A は、埋め込み導体 3 3 A を介して、内部導体部 4 1 A と電氣的に接続されている。固体撮像素子 2 0 の撮像端子 2 2 B は、埋め込み導体 3 3 B を介して、シース導体部 4 3 B と電氣的に接続されている。

固体撮像素子 2 0 の撮像端子 2 2 C は、埋め込み導体 3 3 C を介して、内部導体部 4 1 C と電氣的に接続されている。固体撮像素子 2 0 の撮像端子 2 2 D は、埋め込み導体 3 3 D を介して、シース導体部 4 3 D と電氣的に接続されている。

[0034] (コンデンサ 5 0)

コンデンサ 5 0 は、実装パッドを介して接続体 3 0 の下面 3 1 b に設けられている。コンデンサ 5 0 の外部端子は、下面端子 3 4 B、3 4 D に接続されている。なお、接続体 3 0 の下面 3 1 b 上には、樹脂層が設けられており、下面端子 3 4 B、3 4 D の間における短絡が防止されている。

[0035] (レンズユニット 6 0)

レンズユニット 6 0 は、円筒状の鏡筒 (不図示) 内に、対物レンズ (図示

略) が組み込まれた構成を有する。このレンズユニット 60 の光軸は、固体撮像素子 20 の受光面 21 に位置合わせされている。鏡筒の軸線方向における一端は、カバー部材 62 に固定されている。レンズユニット 60 は、レンズユニット 60 の前側に位置する撮像面 61 から入射して鏡筒内のレンズを介して導かれた光を、固体撮像素子 20 の受光面 21 に結像させる。

[0036] (絶縁チューブ 70)

絶縁チューブ 70 は、電気絶縁性を有する樹脂製のチューブである。絶縁チューブ 70 としては、熱収縮チューブが用いられる。絶縁チューブ 70 の材料としては、例えば、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ナイロン、ポリエチレンまたはポリプロピレン等のポリオレフィン系、及びポリテトラフルオロエチレン (PTFE) 等のフッ素系樹脂等が用いられる。

[0037] 絶縁チューブ 70 は、少なくとも、接続体 30 と、接続体 30 に接続される同軸ケーブル 40 の一部とを覆っている。接続体 30 にコンデンサ 50 が接続されている本実施形態では、絶縁チューブ 70 は、接続体 30 と、同軸ケーブル 40 の一部と、コンデンサ 50 とを一括して覆っている。ここで、同軸ケーブル 40 の一部とは、内部導体部 41、被覆部 42、及びシース導体部 43 が形成されている領域 (露出領域) だけでなく、接続体 30 の近くに位置する外被 (シース導体部 43 を覆っている部分) を含む領域を意味する。

[0038] 本実施形態では、図 1 に示すようにコンデンサ 50 の端部から外側 (右側) に向けて突出するように、絶縁チューブ 70 が同軸ケーブル 40 を覆っている。この構造により、絶縁チューブ 70 は、接続体 30、同軸ケーブル 40、及びコンデンサ 50 を保護するとともに、高い絶縁性を実現することができる。

[0039] (発光ダイオード 80)

発光ダイオード 80 は、厚さ 0.25 mm 程度の平板の発光素子 81 (平面発光素子) と、発光素子 81 の前方に位置する平面である光出射面 82 と

、発光素子 8 1 の後方に位置する面（光出射面 8 2 とは反対側の面）に設けられた発光素子端子 8 3 とを備える。発光素子端子 8 3 は、後述する電力供給ケーブル 8 5 と電氣的に接続されている。

[0040] 本実施形態において、発光ダイオード 8 0 として、表面実装型発光ダイオードが適用されている。これにより、直進性を有する光を光出射面 8 2 から出射することができ、かつ、十分な照度を確保することができる。

なお、表面実装型発光ダイオードに限らず、良好な光の直進性が得られれば、他の構造を有する発光ダイオードが本発明に適用されてもよい。

[0041] 発光ダイオード 8 0 は、接続体 3 0 の後方において、コンデンサ 5 0 及び同軸ケーブル 4 0 に面する後方領域 R に配置されている。より具体的に、発光ダイオード 8 0 は、同軸ケーブル 4 0 に隣り合うように、発光ダイオード 8 0 の光出射面 8 2 の一部とコンデンサ 5 0 とが互いに対向するように、配置されている。換言すると、接続体 3 0 の後方において、同軸ケーブル 4 0 が配置されていない後方領域 R に、発光ダイオード 8 0 が配置されている。

[0042] なお、本実施形態では、コンデンサ 5 0 が接続体 3 0 の下面 3 1 b に設けられた例を説明しているが、コンデンサ 5 0 が設けられていない構成では、光出射面 8 2 の一部と下面 3 1 b とが互いに対向するように、発光ダイオード 8 0 は、後方領域 R に配置される。

[0043] 電力供給ケーブル 8 5 は、導電線 8 5 A と、導電線 8 5 A を覆う外被 8 5 B と、外被 8 5 B を覆うシールド部材 8 5 C とを備える。導電線 8 5 A は、不図示の電源から電力を発光素子端子 8 3 に供給する。外被 8 5 B は、導電線 8 5 A の表面に絶縁性を付与する絶縁被覆である。シールド部材 8 5 C は、外被 8 5 B を覆っており、即ち、導電線 8 5 A の外側を覆っている。シールド部材 8 5 C は、金属メッシュ等の金属部材で形成されており、導電線 8 5 A に供給される電力に起因するノイズが同軸ケーブル 4 0 に影響を及ぼすことを抑制する。シールド部材 8 5 C の外周は、絶縁材料で覆われている。なお、電力供給ケーブル 8 5 は、極細同軸ケーブルであってもよい。

[0044] 電力供給ケーブル 8 5 は、発光ダイオード 8 0 に電圧を印加する 2 本のケ

ーブルで構成されている。2本のケーブルの各々が、導電線85Aと外被85Bとを備える。シールド部材85Cは、2本のケーブルの各々の外被85Bを覆う構成を有してもよいし、2本のケーブルの2つの外被85Bを一括して覆う構成を有してもよい。

なお、シールド部材85Cを必ずしも設ける必要はなく、シールド部材85Cを備えない構造が採用されてもよい。

[0045] 電力供給ケーブル85においては、外被85Bを除去することで導電線85Aが露出しており、露出した導電線85Aは、半田35を用いて、発光素子端子83に突き当ててはんだ付けされている。具体的に、導電線85Aの導電線先端85ATが発光素子端子83に突き当てられており、半田35は、発光素子端子83と導電線先端85ATとの接触部を覆うように形成されている。

[0046] 発光素子端子83上に形成された半田35においては、半田35の表面に曲面F（フィレット形状）が形成されていることが好ましい。

曲面Fの形状は、発光素子端子83の面に供給される半田35の量に応じて適宜調整可能である。曲面Fの形状は、図2に示す形状に限定されない。

[0047] 特に、発光素子端子83は、発光素子端子83の端部（導電線85Aから離れた位置）に位置する端子外周部83Eを有している。導電線85Aは、導電線先端85ATから離れた位置にある側面部85ASを有している。半田35は、端子外周部83Eから側面部85ASに向けて延びる曲面Fを形成するように、発光素子端子83及び導電線85Aを覆っている。ここで、図2における側面部85ASのZ方向における位置は、発光素子端子83から離れた位置であり、導電線85Aと外被85Bとの間の境界部Kの近くにある。或いは、側面部85ASは、導電線85Aと外被85Bとの間の境界部Kを覆ってもよい。

[0048] 発光素子端子83及び電力供給ケーブル85は、後述する発光ダイオード挿通孔93の内部で、ケーブル補強部87により固定されている。ケーブル補強部87は、発光ダイオード80の下面において、発光素子端子83、半

田 35、及び電力供給ケーブル 85 を覆っている。

これにより、発光素子端子 83 と電力供給ケーブル 85 との間の接続強度が増加する。

[0049] 電力供給ケーブル 85 は、不図示の電源に接続されている。電源から出力される電力は、電力供給ケーブル 85 を通じて、発光ダイオード 80 に供給される。換言すると、同軸ケーブル 40 とは異なるケーブルを通じて、電力が発光ダイオード 80 に供給される。電力供給ケーブル 85 は、従来の内視鏡において用いられるファイババンドルを構成する光ファイバよりも柔らかく、可撓性を有する。

[0050] (遮光部材 90)

遮光部材 90 は、固体撮像素子 20 と発光ダイオード 80 との間に設けられており、特に、本実施形態では、撮像モジュール 10 を構成する部材の全体、即ち、固体撮像素子 20、接続体 30、同軸ケーブル 40、コンデンサ 50、レンズユニット 60、絶縁チューブ 70、及び発光ダイオード 80 を覆っている。即ち、遮光部材 90 は、撮像モジュール 10 を構成する部材の全体を一体的に保持する。

図 2 に示す例では、Z 方向における遮光部材 90 の長さは、後述する硬性部 H の長さ（硬性部長 L）に設定されている。遮光部材 90 の長さは、図 2 に示す例に限定されず、硬性部長 L よりも短くてもよい。

[0051] 遮光部材 90 には、2 つの貫通孔、即ち、導光孔 91 及び発光ダイオード挿通孔 93 が設けられている。さらに、発光ダイオード挿通孔 93 の内部には、発光ダイオード挿通孔 93 と導光孔 91 との間に形成された段差、即ち、突き当て部 94 が設けられている。この突き当て部 94 は、後方領域 R に位置する。

[0052] 導光孔 91 の内部には、光出射面 82 の一部が露出している。導光孔 91 の内部には Z 方向に延在する導光部 92 が設けられている。導光部 92 は、発光ダイオード 80 の光出射面 82 から出射する光を撮像モジュール 10 の外部に導く。

導光部 9 2 は、例えば、流動性を有する液体樹脂を硬化させた透明樹脂であり、導光孔 9 1 の内部に固定されており、屈曲性を有しない。また、導光部 9 2 の材料は樹脂に限定されずガラスや光ファイバであってもよい。即ち、導光孔 9 1 及び導光部 9 2 は、光路として機能する。

なお、導光孔 9 1 の内部は空間であってもよい。即ち、導光部 9 2 は、導光孔 9 1 の内部に設けられた導光部材でもよいし、空間であってもよい。ただし、光出射面 8 2 から出射される光の直進性を得るために、導光孔 9 1 の内部に導光部 9 2 を設けることが好ましい。

[0053] 導光孔 9 1 の内表面には、光を反射する反射面が形成されてもよい。

また、導光孔 9 1 は、遮光部材 9 0 に埋め込まれたステンレス（SUS）等の金属管であってもよい。この場合、金属管は遮光部材として機能し、この金属管は樹脂等によって、レンズユニット 6 0、固体撮像素子 2 0、及び接続体 3 0 の隣りに固定される。

[0054] 導光部 9 2 の前方における端面 9 2 T には、平板状の導光板 9 6 が設けられている。Z 方向において、導光板 9 6 の端面 9 6 T は、レンズユニット 6 0 の撮像面 6 1 の一致しており、即ち、撮像モジュール 1 0 の端面 1 0 T に一致している。

導光板 9 6 は、光透過性の高い透明樹脂で形成されており、例えば、ポリカーボネート等で構成された樹脂板である。或いは、導光板 9 6 は、導光孔 9 1 の一部と端面 9 2 T とで囲まれた凹部に液状の接着剤が充填された後に、硬化された部材であってもよい。

[0055] 導光板 9 6 は、発光ダイオード 8 0 を保護する保護カバー（保護部材）として機能してもよい。また、導光板 9 6 は、導光部 9 2 によって導かれた光を屈折させるレンズ（光学部材）として機能してもよい。また、導光板 9 6 は、導光部 9 2 によって導かれた光を導光板 9 6 の外部に向けて拡散させる光拡散板（光学部材）として機能してもよい。

[0056] 本実施形態に係る撮像モジュール 1 0 が生体を観察するような内視鏡に適用される場合、導光板 9 6 は、生体の体液等が撮像モジュール 1 0 に付着す

ることを防止する付着防止部材として機能してもよい。また、導光板 96 は、生体適合性を有する材料で形成されてもよい。

[0057] 発光ダイオード挿通孔 93 は、遮光部材 90 の内部に発光ダイオード 80 を取り付ける際に、遮光部材 90 の後方から内部に向けて発光ダイオード 80 が通る孔である。発光ダイオード挿通孔 93 の内部において、発光ダイオード 80 は、突き当て部 94 に接触し、接着剤等の公知の固定部材により固定されている。このような固定構造では、光出射面 82 の一部と、突き当て部 94 とが接触し、固定されている。

[0058] 符号 H は、撮像モジュール 10 において屈曲しない部分、即ち、硬性部 H である。

硬性部 H は、少なくとも、発光ダイオード 80、固体撮像素子 20、遮光部材 90 の一部によって構成されていけばよい。本実施形態では、発光ダイオード 80、レンズユニット 60、固体撮像素子 20、遮光部材 90 の一部、接続体 30、及び同軸ケーブル 40 の一部によって硬性部 H が構成されている。硬性部 H の長さ、即ち、硬性部長 L は、例えば、約 5 mm である。

遮光部材 90 を構成する材料としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂等の公知の遮光性を有する樹脂が採用される。また、公知の樹脂にカーボンプラックが添加された材料を用いて遮光部材 90 が形成されてもよい。

[0059] 本実施形態では、固体撮像素子 20、レンズユニット 60、接続体 30、及び発光ダイオード 80 を覆うように、遮光部材 90 が設けられているが、本発明は、遮光部材 90 の構造を限定しない。固体撮像素子 20 及びレンズユニット 60 の周囲に遮光部材 90 を設けて、発光ダイオード 80 からの出射光が固体撮像素子 20 及びレンズユニット 60 に入射することを防止してもよい。遮光部材 90 は、遮光機能を有するだけでなく、後述する絶縁チューブ 70 の機能を有してもよい。この場合、絶縁チューブ 70 を設ける必要がなくなる。

[0060] 発光ダイオード 80 から出射された光は、導光部 92 を通じて、撮像モジ

ジュール 10 の外部に出射する。また、遮光部材 90 によって、発光ダイオード 80 からの出射光が固体撮像素子 20 に入射することが防止されている。

[0061] 次に、以上のように構成された撮像モジュール 10 を備えた内視鏡 100 の作用について説明する。

電力供給ケーブル 85 を通じて電力が発光ダイオード 80 に供給されると、発光ダイオード 80 は発光し、発光ダイオード 80 から発光した光は、導光部 92 を通じて撮像モジュール 10 の外部に出射する。この光は、内視鏡 100 によって観察される照明対象を照明し、照明対象からの反射光（像）は、レンズユニット 60 の撮像面 61 に入射する。レンズユニット 60 に入射した光（像）は、対物レンズによって固体撮像素子 20 の受光面 21 に結像される。これによって、固体撮像素子 20 は、照明対象を撮像し、得られた画像を電気信号として出力する。固体撮像素子 20 から出力された信号は、同軸ケーブル 40 を通じて、撮像モジュール 10 の外部に設けられた制御装置によって受信される。

[0062] 上述した第 1 実施形態に係る撮像モジュール 10 によれば、電力供給ケーブル 85 は、光ファイバよりも柔らかく、十分な可撓性を有するため、光ファイバで構成されるファイババンドルよりも、可撓性に優れた撮像モジュールを実現することができる。また、発光ダイオード 80 から発光した光を撮像モジュール 10 の外部に出射することができるため、十分な照度が得られる内視鏡 100 を実現することができる。

電力供給ケーブル 85 は、従来のようなファイババンドルに比べて細いため、細径の撮像モジュール 10 を実現することができ、即ち、細径の内視鏡 100 を実現することができる。

[0063] 本実施形態では、接続体 30 の本体 31 の側面に形成された溝部の内部に設けられた側面端子 32 A、32 B、32 C、32 D に、同軸ケーブル 40 F、40 S が接続されている。この構造により、接続体 30 の後方に、同軸ケーブルが配置されていない後方領域 R を得ることができ、後方領域 R において発光ダイオード 80 を配置することができる。

[0064] このため、撮像モジュール10を構成する部材の配置レイアウトにおいて、発光ダイオード80を配置する位置として後方領域Rを有効的に利用することができる。即ち、接続体30の後方に同軸ケーブルが配置されている構造と比較して、Z方向に鉛直な方向（図2の場合ではY方向）において同軸ケーブル40F、40Sに近づくように、発光ダイオード80を配置することができる。従って、細径の撮像モジュール10を実現することができ、即ち、細径の内視鏡100を実現することができる。

[0065] 発光ダイオード80として、Z方向における厚さの薄い平板の表面実装型発光ダイオードが撮像モジュール10に適用されているので、硬性部長Lを短くすることができる。

また、硬性部Hにおいて、導光部92は導光孔91の内部に固定されており、導光部92の屈曲が防止されている。このため、屈曲に起因して導光部92が破損することがない。

[0066] 発光ダイオード80と電力供給ケーブル85との接続構造において、表面実装型発光ダイオードに導電線85Aを有する電力供給ケーブル85を適用することで、材料コストおよび組立コストを低く抑えることができる。

電力供給ケーブル85は、ファイババンドルに比べて細いため、電力供給ケーブル85を備える撮像モジュール10を内視鏡又はカテーテルに適用することで、投影面内で十分な大きさを有するワーキングチャネルを確保することができる。

電力供給ケーブル85は、シールド部材85Cを備えるので、導電線85Aに供給される電力に起因するノイズが同軸ケーブル40に影響を及ぼすことを抑制することができる。

[0067] 半田35に曲面Fを形成することで、半田35の表面積が増加し、発光ダイオード80の放熱性が向上する。特に、樹脂の熱伝導率は 0.5 W/mK 程度であり、これに対して、はんだ及び導電線の熱伝導率は 10 W/mK 以上である。発光ダイオードが樹脂等で覆われた従来の構造では、発光ダイオードからの発熱が、樹脂内部に留まり、放熱し難い。

これに対し、本実施形態に係る撮像モジュール１０によれば、樹脂よりも熱伝導率が高い半田３５の表面積が増加することで、従来よりも、優れた放熱性が得られる。

[0068] 更に、発光素子端子８３に導電線８５Ａを直接的に接続することで、発光ダイオード８０の放熱を充分に行うことができる。また、半田３５に曲面Ｆを形成することで、また、発光素子端子８３と導電線８５Ａとの間の電氣的接続の信頼性が向上する。

[0069] 導電線８５Ａの導電線先端８５ＡＴを発光素子端子８３に突き当て、導電線８５Ａと発光素子端子８３とがはんだ付けされているので、はんだ付けされる部分の面積が小さくなり、細径の撮像モジュール１０の実現に寄与する。

例えば、導電線が折り曲げられた屈曲部を発光素子端子にはんだ付けする場合では、はんだ付けされる部分の面積が大きくなってしまいが、本実施形態では、半田付けされる面積を小さくすることができる。

[0070] 発光ダイオード８０と電力供給ケーブル８５との接続構造においては、発光ダイオード８０の発光素子端子８３と電力供給ケーブル８５の導電線８５Ａとが確実に接続されているか否か（接続状態）を確認する必要がある。この場合、発光素子端子８３を観察し、発光素子端子８３において半田３５が曲面Ｆを有するか否かを判断することで、発光素子端子８３と導電線８５Ａとの接続状態を容易に確認することができる。

[0071] （第１実施形態の変形例）

次に、上述した第１実施形態の変形例について説明する。

以下に述べる変形例では、第１実施形態と同一部材には同一符号を付して、その説明は省略または簡略化する。

[0072] （変形例１）

上述した実施形態では、接続体３０の溝部に露出する側面端子３２Ａ、３２Ｂ、３２Ｃ、３２Ｄに同軸ケーブル４０が電氣的に接続された構造を有する接続体３０について説明したが、本発明は、接続体３０の構造を限定しな

い。

[0073] 例えば、接続体30の下面31bに埋め込み導体33A、33B、33C、33Dが露出する露出端子を設け、この露出端子に同軸ケーブル40が電氣的に接続されてもよい。

この場合、後方領域Rが形成されない。発光ダイオード80は、X方向やY方向において、固体撮像素子20、接続体30、及び同軸ケーブル40のうちいずれかに隣り合うように配置される。

[0074] この構成では、接続体の内部の配線構造が簡素になり、接続体のZ方向における長さを短くすることができる。従って、発光ダイオード80を備えた撮像モジュールの硬性部長Lを短くすることができる。

[0075] また、接続体30が省かれた構造、即ち、固体撮像素子20と同軸ケーブル40とを直接的に接続された構造が採用されてもよい。この場合、発光ダイオード80は、X方向やY方向において、固体撮像素子20及び同軸ケーブル40のうちいずれかに隣り合うように配置される。上記と同様に、発光ダイオード80を備えた撮像モジュールの硬性部長Lを短くすることができる。以下に述べる変形例2、3では、Y方向において発光ダイオード80がレンズユニット60に隣り合う構造について説明する。

[0076] (変形例2、3)

図3A及び図3Bは、上述した実施形態の変形例に係る内視鏡の要部を示す図であって、X方向から見た撮像モジュール10を構成するレンズユニット60、発光ダイオード80、及び遮光部材90を示す断面図である。

変形例2、3は、発光ダイオード80がレンズユニット60の隣りに配置された構造を示している。

[0077] 図3A及び図3Bにおいては、レンズユニット60、発光ダイオード80、及び遮光部材90が示されている。図1において示した撮像モジュール10を構成する他の部材は、本変形例では省略されている。

[0078] 図3Aに示す変形例2では、遮光部材90の導光孔91の内部に突き当て部95が設けられている。突き当て部95には、遮光部材90の前方から導

光孔 91 の内部に挿入された発光ダイオード 80 の下面 86 が接触している。突き当て部 95 及び発光ダイオード 80 は、接着剤等の公知の固定部材により固定されている。

[0079] 変形例 2 における導光孔 91 の長さ（Z 方向）は、図 2 に示す第 1 実施形態の導光孔 91 よりも短い。導光孔 91 の内部において、光出射面 82 の Z 方向の位置は、撮像モジュール 10 の端面 10T よりも導光孔 91 の内側にずれている。

[0080] 光出射面 82 上には、導光板 96 が設けられている。この構成によれば、上述した変形例 1 と同様に、発光ダイオード 80 を備えた撮像モジュールの硬性部長 L を短くすることができる。また、導光板 96 により、発光ダイオード 80 を保護することができる。

[0081] 図 3 B に示す変形例 3 は、導光板 96 が用いられていない点で、変形例 2 とは異なる。変形例 3 のその他の構成は、変形例 2 と同じである。

Z 方向において、光出射面 82 は、レンズユニット 60 の撮像面 61 の一致しており、即ち、撮像モジュール 10 の端面 10T に一致している。

この構成によれば、上述した変形例 1 と同様に、発光ダイオード 80 を備えた撮像モジュールの硬性部長 L を短くすることができる。また、光出射面 82 から広い角度で光が出射するので、撮像対象を広範囲で照明することができる。

[0082] なお、変形例 2、3 では、発光ダイオード 80 がレンズユニット 60 の隣りに配置された構造を示したが、発光ダイオード 80 は、固体撮像素子 20 の隣りに配置されてもよい。

[0083] （変形例 4、5）

図 4 A 及び図 4 B は、上述した実施形態の変形例に係る内視鏡の要部を示す図であって、Z 方向から見た撮像モジュール 10 を構成する固体撮像素子 20 と発光ダイオード 80 とを示す平面図である。

[0084] 図 4 A 及び図 4 B においては、固体撮像素子 20 及び発光ダイオード 80 が示されている。図 1 において示した撮像モジュール 10 を構成する他の部

材は、本変形例では省略されている。

なお、図４Ａ及び図４Ｂにおいては、複数の発光ダイオードに接続される配線WR（WR１、WR２、WR３、WR４、WR５）と、複数の発光ダイオードに電力を供給する電源PWが示されている。

[0085] 図４Ａに示す変形例４では、固体撮像素子２０の左右に発光ダイオード８０Ａ、８０Ｂが配置されている。換言すると、Ｙ方向において固体撮像素子２０を挟むように２つの発光ダイオード８０Ａ、８０Ｂが配置されている。

[0086] 電源PWは、配線WR１を介して、第１発光ダイオード８０Ａに接続されている。第１発光ダイオード８０Ａは、配線WR２を介して、第２発光ダイオード８０Ｂに接続されている。第２発光ダイオード８０Ｂは、配線WR３を介して、電源PWに接続されている。

即ち、第１発光ダイオード８０Ａ及び第２発光ダイオード８０Ｂは、直列接続により、電源PWに接続されている。

[0087] この構成によれば、図２に示すように一つの発光ダイオード８０が撮像モジュール１０に設けられた構造よりも、より多くの光量を撮像モジュール１０に供給することができる。この構成を内視鏡１００に適用することで、より明るく撮像対象を照明することができる。また、第１発光ダイオード８０Ａ及び第２発光ダイオード８０Ｂは、直列接続により、電源PWに接続されているため、並列接続に比べて、配線の本数を削減することができる。

[0088] 図４Ｂに示す変形例５では、固体撮像素子２０の上下左右に発光ダイオード８０Ａ、８０Ｂ、８０Ｃ、８０Ｄが配置されている。換言すると、Ｙ方向において固体撮像素子２０を挟むように２つの発光ダイオード８０Ａ、８０Ｂが配置され、Ｘ方向において固体撮像素子２０を挟むように２つの発光ダイオード８０Ｃ、８０Ｄが配置されている。即ち、固体撮像素子２０の周囲が発光ダイオード８０Ａ、８０Ｂ、８０Ｃ、８０Ｄで囲まれている。

[0089] 電源PWは、配線WR１を介して、第１発光ダイオード８０Ａに接続されている。第１発光ダイオード８０Ａは、配線WR２を介して、第２発光ダイオード８０Ｂに接続されている。第２発光ダイオード８０Ｂは、配線WR３

を介して、第3発光ダイオード80Cに接続されている。第3発光ダイオード80Cは、配線WR4を介して、第4発光ダイオード80Dに接続されている。第4発光ダイオード80Dは、配線WR5を介して、電源PWに接続されている。即ち、発光ダイオード80A、80B、80C、80Dは、直列接続により、電源PWに接続されている。

[0090] この構成によれば、図4Aに示すように2つの発光ダイオード80A、80Bが撮像モジュール10に設けられた構造よりも、より多くの光量を撮像モジュール10に供給することができる。この構成を内視鏡100に適用することで、より明るく撮像対象を照明することができる。また、発光ダイオード80A、80B、80C、80Dは、直列接続により、電源PWに接続されているため、並列接続に比べて、配線の本数を削減することができる。

[0091] (変形例6)

図5は、上述した実施形態の変形例に係る内視鏡の要部を示す図であって、X方向から見た撮像モジュールの構造を示す断面図である。

図5に示すように、撮像モジュール10は、遮光部材90の外部が筐体110で覆われた構造を有する。Z方向における筐体110の長さは、硬性部長Lよりも短い。筐体110の材質としては、生体適合性を有している材料を選択することが望ましい。例えば、ステンレス鋼、アルミニウム、チタン、アルミナやジルコニア等のセラミックが好適に用いられる。

[0092] 筐体110の内部においては、筐体110の内面と遮光部材90とが接触して固定されている。このような構成においては、筐体110を用いたことによって、曲げ等の外力に対する耐性が向上する。また、筐体110の内面と遮光部材90との間の隙間に樹脂を充填し、樹脂によって撮像モジュール10を固定してもよい。

[0093] 本変形例6に係る撮像モジュールによれば、上述した実施形態によって得られる効果と同様の効果が得られると共に、高い強度を有する撮像モジュール10を実現することができる。

[0094] (第2実施形態)

(カテーテル 200)

図 6 は、本発明の第 2 実施形態に係るカテーテル 200 の要部を示す斜視図である。図 6 において、第 1 実施形態と同一部材には同一符号を付して、その説明は省略または簡略化する。

[0095] 図 6 に示すカテーテル 200 は、上述した撮像モジュール 10 を備えた撮像モジュール付きカテーテルである。

カテーテル 200 は、例えば、シリコン等で形成された絶縁性のチューブ 210 を備えている。本実施形態では、チューブ 210 の材料としてシリコンを挙げたが、シリコン以外の可撓性材料や金属材料が用いられてもよい。

例えば、可撓性材料としては、シリコン、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE、例えば、テフロン (登録商標)) 等が挙げられる。金属材料としては、チタニウム、チタニウム合金、ステンレス鋼等が挙げられる。また、可撓性材料や金属材料に限らず、セラミックス材料がチューブ 210 の材料として用いられてもよい。

[0096] チューブ 210 の内部には、上述した第 1 実施形態に係る撮像モジュール 10 を備える内視鏡 100 と、チャンネル 220 とが設けられている。即ち、チューブ 210 は、撮像モジュール 10 を囲っている。

カテーテル 200 の端面 200T においては、チャンネル 220 の開口部 220T が開口し、撮像モジュール 10 の端面 10T が露出している。即ち、端面 200T には、導光部 92 の端面 92T、遮光部材 90 の端面、及びレンズユニット 60 の撮像面 61 が露出している。本実施形態において、実現可能なカテーテル 200 の直径 D は、例えば、約 2 mm である。

[0097] チャンネル 220 は、ルーメンとして用いられてもよいし、ワーキングチャンネルとして用いられてもよい。チャンネル 220 をルーメンとして用いる場合、例えば、カテーテル 200 の前方に向けて溶剤を吐出する溶剤注入ルーメン、或いは、カテーテル 200 の前方に存在する液体を除去するバキュームルーメンを、チューブ 210 に設けることができる。

また、チャンネル 220 をワーキングチャンネルとして用いる場合、例えば、

処置具をチャネル２２０に挿入することが可能である。処置具としては、例えば、各種鉗子、スネア、ガイドワイヤ、ステント、レーザ処置具、高周波処置具等が挙げられる。

[0098] 上述した第２実施形態によれば、上記の第１実施形態で述べた細径の内視鏡１００がカテーテル２００に設けられているので、上述した実施形態によって得られる効果と同様の効果が得られると共に、チャネル２２０及び撮像モジュールの両方を具備するとともに細径のカテーテル２００を実現することができる。

[0099] 本発明の好ましい実施形態を説明し、上記で説明してきたが、これらは本発明の例示的なものであり、限定するものとして考慮されるべきではないことを理解すべきである。追加、省略、置換、およびその他の変更は、本発明の範囲から逸脱することなく行うことができる。従って、本発明は、前述の説明によって限定されていると見なされるべきではなく、請求の範囲によって制限されている。

符号の説明

[0100] １０…撮像モジュール、１０Ｔ…端面、２０…固体撮像素子、２１…受光面、２２、２２Ａ、２２Ｂ、２２Ｃ、２２Ｄ…撮像端子、３０…接続体、３１…本体、３１ｂ…下面、３１ｔ…上面、３２Ａ、３２Ｂ、３２Ｃ、３２Ｄ…側面端子、３３Ａ、３３Ｃ…第１埋め込み導体（埋め込み導体）、３３Ｂ、３３Ｄ…第２埋め込み導体（埋め込み導体）、３４Ｂ、３４Ｄ…下面端子、３５…半田、４０…同軸ケーブル、４０Ｆ…第１同軸ケーブル（同軸ケーブル）、４０Ｓ…第２同軸ケーブル（同軸ケーブル）、４１、４１Ａ、４１Ｃ…内部導体部、４２…被覆部、４３、４３Ｂ、４３Ｄ…シース導体部、５０…コンデンサ、６０…レンズユニット、６１…撮像面、６２…カバー部材、７０…絶縁チューブ、８０…発光ダイオード、８０Ａ…第１発光ダイオード、８０Ｂ…第２発光ダイオード、８０Ｃ…第３発光ダイオード、８０Ｄ…第４発光ダイオード、８１…発光素子、８２…光出射面、８３…発光素子端子、８３Ｅ…端子外周部、８５…電力供給ケーブル、８５Ａ…導電線、８５

A T…導電線先端、85 A S…側面部、85 B…外被、85 C…シールド部材、86…下面、87…ケーブル補強部、90…遮光部材、91…導光孔、92…導光部、92 T…端面、93…発光ダイオード挿通孔、94、95…突き当て部、96…導光板、96 T…端面、100…内視鏡、110…筐体、200…カテーテル、200 T…端面、210…チューブ、220…チャンネル、220 T…開口部、F…曲面、H…硬性部、K…境界部、L…硬性部長、PW…電源、R…後方領域、WR、WR 1、WR 2、WR 3、WR 4、WR 5…配線

請求の範囲

[請求項1]

撮像モジュールであって、
光出射面及び発光素子端子を有する平面発光素子と、
前記平面発光素子の前記発光素子端子に接続され、前記平面発光素子に電力を供給する電力供給ケーブルと、
前記平面発光素子の前記光出射面から出射する光によって照射される照明対象を撮像する固体撮像素子と、
前記固体撮像素子に電氣的に接続されている同軸ケーブルと、
前記固体撮像素子と前記平面発光素子と間に設けられた遮光部材と、
前記平面発光素子の前記光出射面から出射する光を前記撮像モジュールの外部に導く導光部と、
を備え、
前記平面発光素子、前記固体撮像素子、前記遮光部材の一部、及び前記導光部は、硬性部を構成する、
撮像モジュール。

[請求項2]

前記固体撮像素子と前記同軸ケーブルとの間に位置し、絶縁部材で構成された本体と、前記本体の内部に設けられかつ前記固体撮像素子と前記同軸ケーブルとを電氣的に接続する埋め込み導体とを有する接続体を備える、
請求項1に記載の撮像モジュール。

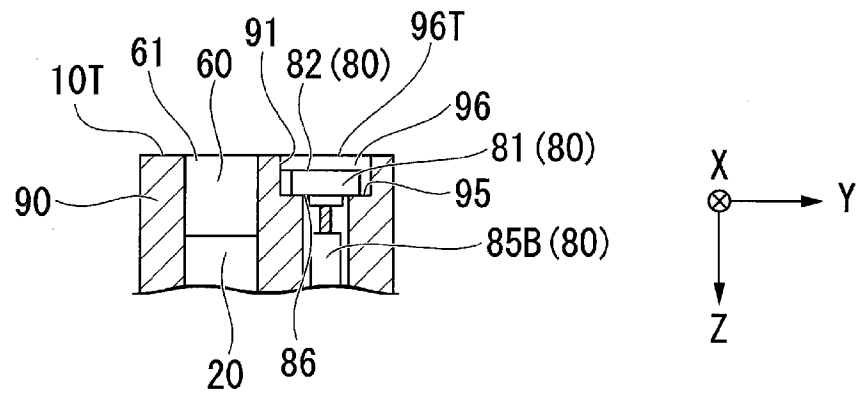
[請求項3]

前記接続体は、前記本体の側面に形成された溝部の内部において前記埋め込み導体が露出する側面端子を備え、
前記側面端子に前記同軸ケーブルが電氣的に接続されており、
前記接続体の後方における前記同軸ケーブルに面する後方領域にて、前記平面発光素子は前記同軸ケーブルに隣り合うように配置されている、
請求項2に記載の撮像モジュール。

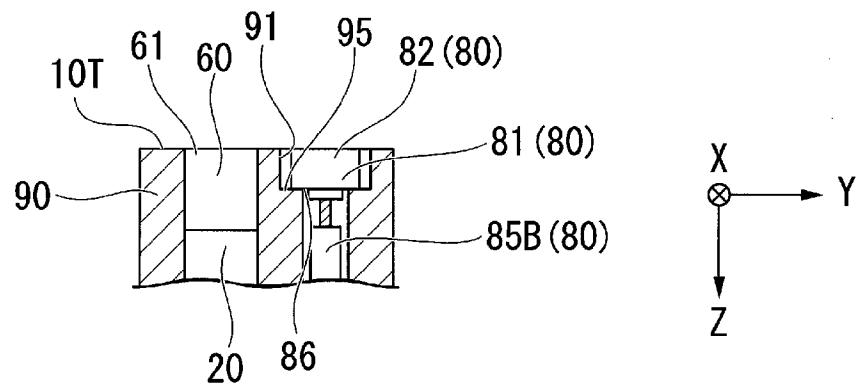
- [請求項4] 前記照明対象からの反射光を前記固体撮像素子の受光面に結像するレンズユニットを備え、
前記平面発光素子は、前記レンズユニット又は前記固体撮像素子の隣りに配置されている、
請求項1に記載の撮像モジュール。
- [請求項5] 前記電力供給ケーブルは、前記発光素子端子に接続される導電線を備え、
前記導電線の導電線先端が前記発光素子端子に突き当てられ、前記発光素子端子と前記導電線先端との接触部を覆うように半田が形成されている、
請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の撮像モジュール。
- [請求項6] 前記発光素子端子は、前記発光素子端子の端部に位置する端子外周部を有し、
前記導電線は、前記導電線先端から離れた位置にある側面部を有し、
前記半田は、前記端子外周部から前記側面部に向けて延びる曲面を形成するように、前記発光素子端子及び前記導電線を覆っている、
請求項5に記載の撮像モジュール。
- [請求項7] 前記電力供給ケーブルは、前記導電線の外側を覆っているシールド部材を備える、
請求項5に記載の撮像モジュール。
- [請求項8] 前記電力供給ケーブルは、極細同軸ケーブルである、
請求項5に記載の撮像モジュール。
- [請求項9] 前記発光素子端子及び前記電力供給ケーブルは、ケーブル補強部で被覆されている、
請求項1から請求項8のいずれか一項に記載の撮像モジュール。
- [請求項10] 前記遮光部材は、遮光性を有する材料で構成されている
請求項1から請求項9のいずれか一項に記載の撮像モジュール。

- [請求項11] 前記導光部の端面には、導光板が設けられている
請求項1から請求項10のいずれか一項に記載の撮像モジュール。
- [請求項12] 前記導光部の端面は、前記撮像モジュールの端面に一致している、
請求項1から請求項11のいずれか一項に記載の撮像モジュール。
- [請求項13] 複数の前記平面発光素子を備え、
平面視において、複数の前記平面発光素子は、前記固体撮像素子を
挟むように配置されている、
請求項1から請求項12のいずれか一項に記載の撮像モジュール。
- [請求項14] 複数の前記平面発光素子を備え、
平面視において、複数の前記平面発光素子は、前記固体撮像素子を
囲むように配置されている、
請求項1から請求項12のいずれか一項に記載の撮像モジュール。
- [請求項15] 前記遮光部材の外部を覆う筐体を備える、
請求項1から請求項14のいずれか一項に記載の撮像モジュール。
- [請求項16] 内視鏡であって、
請求項1から請求項15のいずれか一項に記載の撮像モジュールを
備える内視鏡。
- [請求項17] カテーテルであって、
請求項1から請求項15のいずれか一項に記載の撮像モジュールと
、
前記撮像モジュールを囲む絶縁性のチューブと、
前記チューブに設けられたチャネルと、
を備えるカテーテル。

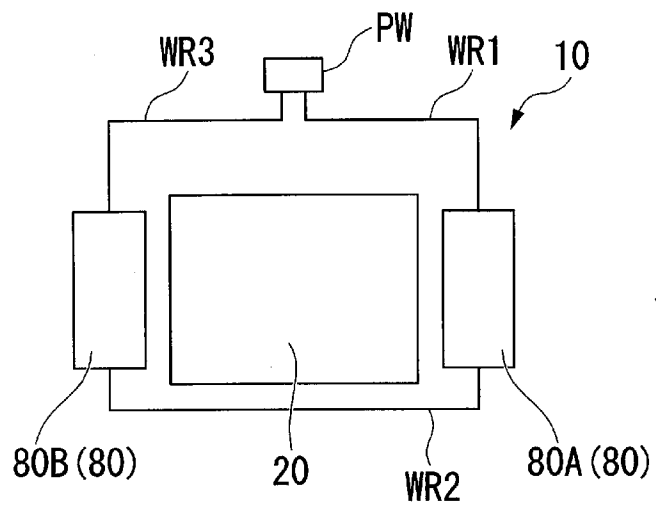
[図3A]



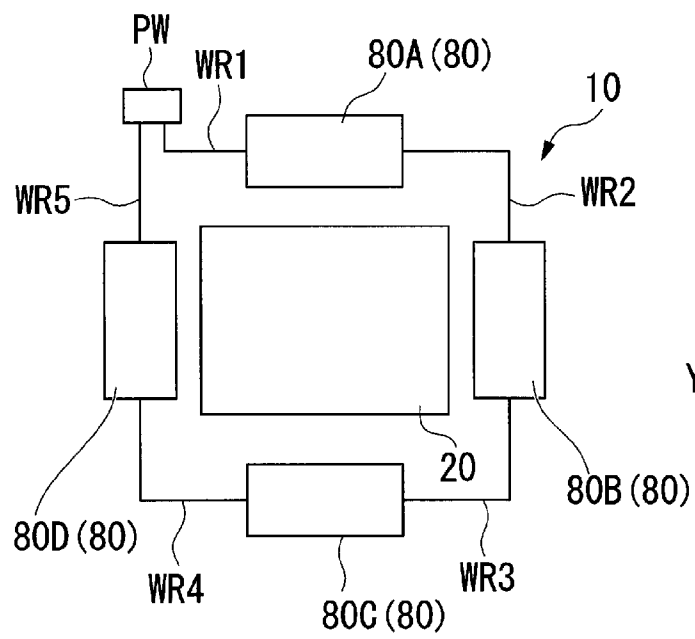
[図3B]



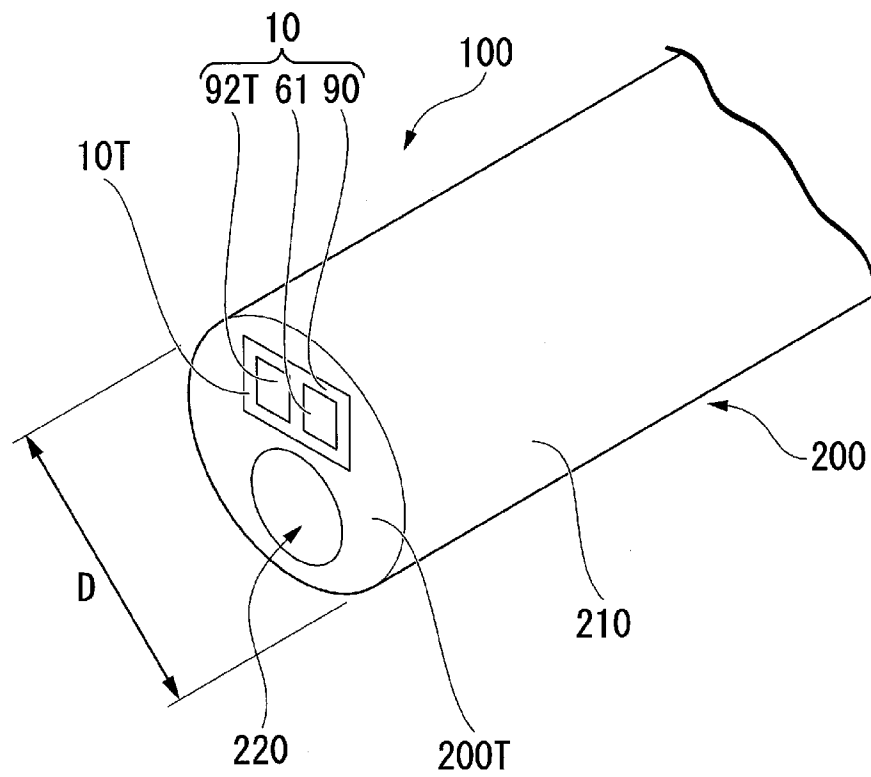
[図4A]



[図4B]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/003131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A61B1/04 (2006.01) i, A61B1/00 (2006.01) i, A61B1/05 (2006.01) i,
A61B1/06 (2006.01) i, A61B1/07 (2006.01) i G02B23/24 (2006.01) i,
H04N5/225 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, H04N5/225

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-021084 A (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP.) 01 February 2007, paragraphs [0025]-[0034], fig. 3-4 (Family: none)	1-2, 4-17 3
Y A	JP 2017-099530 A (FUJIKURA LTD.) 08 June 2017, paragraphs [0028]-[0032], fig. 1-4 & US 2017/0153441 A1, paragraphs [0057]-[0104], fig. 1- 4 & DE 102016122436 A1	1-2, 4-17 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 2019 (16.04.2019)

Date of mailing of the international search report

07 May 2019 (07.05.2019)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/003131

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-205849 A (FUJIFILM CORP.) 25 October 2012, paragraph [0030], fig. 3, 6 (Family: none)	5-6 3
A	JP 11-253398 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 21 September 1999, paragraphs [0009]-[0019], [0047]- [0051], fig. 1, 5 (Family: none)	1-17
A	US 2009/0012366 A1 (WANG, Soo-Geun) 08 January 2009, entire text, all drawings & WO 2006/004275 A1 & KR 20-0361097 Y1	1-17
A	CN 105662319 A (SHANGHAI ANQING MEDICAL INSTR CO., LTD.) 15 June 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, A61B1/05(2006.01)i, A61B1/06(2006.01)i, A61B1/07(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, H04N5/225

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2007-021084 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2007.02.01, 段落 [0025] - [0034]、図3-4 (ファミリーなし)	1-2, 4-17 3
Y A	JP 2017-099530 A (株式会社フジクラ) 2017.06.08, 段落 [0028] - [0032]、図1-4 & US 2017/0153441 A1, 段落 [0057] - [0104]、図1-4 & DE 102016122436 A1	1-2, 4-17 3

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.04.2019

国際調査報告の発送日

07.05.2019

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

磯野 光司

2Q

3411

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2012-205849 A (富士フイルム株式会社) 2012. 10. 25, 段落 [0030]、図3, 6 (ファミリーなし)	5-6 3
A	JP 11-253398 A (オリンパス光学工業株式会社) 1999. 09. 21, 段落 [0009] – [0019], [0047] – [0051]、図1, 5 (ファミリーなし)	1-17
A	US 2009/0012366 A1 (WANG, Soo Geun) 2009. 01. 08, 全文、全図 & WO 2006/004275 A1 & KR 20-0361097 Y1	1-17
A	CN 105662319 A (SHANGHAI ANQING MEDICAL INSTR CO., LTD.) 2016. 06. 15, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-17