

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6389383号  
(P6389383)

(45) 発行日 平成30年9月12日 (2018. 9. 12)

(24) 登録日 平成30年8月24日 (2018. 8. 24)

(51) Int. Cl.

F I

**A 6 1 B 1/04 (2006. 01)**

A 6 1 B 1/04 5 2 0

**A 6 1 B 1/00 (2006. 01)**

A 6 1 B 1/00 7 1 7

**G O 2 B 23/24 (2006. 01)**

G O 2 B 23/24 B

**G O 2 B 6/26 (2006. 01)**

G O 2 B 6/26

**G O 2 B 6/38 (2006. 01)**

G O 2 B 6/38

請求項の数 14 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-133332 (P2014-133332)

(22) 出願日 平成26年6月27日 (2014. 6. 27)

(65) 公開番号 特開2016-10497 (P2016-10497A)

(43) 公開日 平成28年1月21日 (2016. 1. 21)

審査請求日 平成29年5月16日 (2017. 5. 16)

(73) 特許権者 313009556

ソニー・オリンパスメディカルソリューシ

ョンス株式会社

東京都八王子市子安町四丁目7番1号

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者 福岡 荘尚

東京都八王子市子安町四丁目7番1号 ソ

ニー・オリンパスメディカルソリューシ

ョンス株式会社内

審査官 森川 能匡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光コネクタ及び医療機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光信号を送送する光伝送線の一部が内部に配設され、相手方コネクタと機械的及び光学的に接続する光コネクタにおいて、

内部に前記光伝送線が挿通され、前記光伝送線における光信号の入射端または出射端を覆う筒状の第1外郭と、

前記第1外郭における前記相手方コネクタと接続する先端側を気密に封止し、光信号に対して透光性を有する板状のカバー部材と、

前記カバー部材の先端側の表面に設けられ、非晶質炭素からなる膜状のコーティング部材と、

を備えたことを特徴とする光コネクタ。

【請求項 2】

前記コーティング部材は、単層であることを特徴とする請求項 1 に記載の光コネクタ。

【請求項 3】

前記コーティング部材の膜厚は、前記カバー部材の屈折率および前記光信号の波長との間で反射防止の位相条件を満たすことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光コネクタ。

【請求項 4】

前記カバー部材と前記コーティング部材との間に設けられ、前記カバー部材における前記光信号の反射を防止する膜状の反射防止部材をさらに備えたことを特徴とする請求項 1

～ 3 のいずれか一つに記載の光コネクタ。

【請求項 5】

前記カバー部材の基端側の表面に設けられ、前記非晶質炭素からなる膜状の第 2 コーティング部材をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の光コネクタ。

【請求項 6】

前記第 2 コーティング部材は、単層であることを特徴とする請求項 5 に記載の光コネクタ。

【請求項 7】

前記第 2 コーティング部材の膜厚は、前記カバー部材の屈折率および前記光信号の波長との間で反射防止の位相条件を満たすことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の光コネクタ。

10

【請求項 8】

前記第 2 コーティング部材の表面に設けられ、前記カバー部材における前記光信号の反射を防止する膜状の第 2 反射防止部材をさらに備えたことを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれか一つに記載の光コネクタ。

【請求項 9】

前記カバー部材は、

前記第 1 外郭の先端から前記第 1 外郭の基端側へ退避した位置に配設されていることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか一つに記載の光コネクタ。

20

【請求項 10】

前記非晶質炭素は、硬質炭素膜であることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか一つに記載の光コネクタ。

【請求項 11】

前記カバー部材は、

赤外透過性を有する材料を用いて構成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれか一つに記載の光コネクタ。

【請求項 12】

被検体を撮像する医療機器において、

請求項 1 ～ 11 のいずれか一つに記載の光コネクタを備えたことを特徴とする医療機器

30

【請求項 13】

被検体内部を撮像して当該撮像信号に基づく光信号を出力する内視鏡と、

第 1 伝送ケーブル及び第 2 伝送ケーブルを介して前記光信号を入力するとともに前記内視鏡の動作を制御する制御装置と、

を備え、

前記第 1 伝送ケーブル及び前記第 2 伝送ケーブルは、

前記光コネクタと、当該光コネクタと機械的及び光学的に接続する相手方コネクタとにより互いに接続されることを特徴とする請求項 12 に記載の医療機器。

【請求項 14】

40

前記光コネクタは、

前記第 1 伝送ケーブル及び前記第 2 伝送ケーブルのうち、前記内視鏡に接続する前記第 1 伝送ケーブルに取り付けられていることを特徴とする請求項 13 に記載の医療機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光コネクタ及び医療機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、4K 画像などの高画質の画像データを用いた映像技術が発展してきている。この

50

ような映像技術の発展を受け、医療分野でも高画質の画像データを用いて被検体を観察することが可能な医療機器の普及が望まれている。高画質の画像データを用いて被検体をリアルタイムに観察するためには、大量の画像データを高速に伝送する必要がある。ところが、従来の医療機器で使用されているメタル線は、伝送量および伝送速度に限界があるため、メタル線を用いて高画質の画像に基づくリアルタイムの観察を実現することは困難であった。

#### 【0003】

このような状況の下、医療機器において大量の画像データを高速に伝送する技術として、光信号によるデータの伝送技術が開示されている。（例えば、特許文献1、2を参照）。この伝送技術では、伝送路の途中で機械的および光学的な接続を行うための光コネクタを用いることによってデータの伝送を行う。

10

#### 【0004】

光コネクタは、一般的に、筒状の外郭内に、光信号を伝送する光ファイバの一部が配設された構造を有し、相手方の光コネクタと機械的に接続する。当該接続により、一方の光ファイバにおける光信号の入射端と他方の光ファイバにおける光信号の出射端、または一方の光ファイバにおける光信号の出射端と他方の光ファイバにおける光信号の入射端がそれぞれ互いに対向し、光ファイバ間で光信号を伝送可能とする。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0005】

20

【特許文献1】特開平5-176884号公報

【特許文献2】特開2011-10886号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

内視鏡装置のような医療機器においては、被検体の検査を行う前に、被検体への病原菌等の感染を防止するために、オートクレーブによる滅菌処理を行うのが一般的である。しかしながら、オートクレーブに耐性を有するとともに、上述した光信号の伝送に好適な材料は、これまで明らかになってはいなかった。

#### 【0007】

30

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、オートクレーブに耐性を有するとともに、光信号の伝送に好適な光コネクタおよび医療機器を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る光コネクタは、光信号を伝送する光伝送線の一部が内部に配設され、相手方コネクタと機械的及び光学的に接続する光コネクタにおいて、内部に前記光伝送線が挿通され、前記光伝送線における光信号の入射端または出射端を覆う筒状の第1外郭と、前記第1外郭における前記相手方コネクタと接続する先端側を封止し、光信号に対して透光性を有する板状のカバー部材と、前記カバー部材の先端側の表面に設けられ、非晶質炭素からなる膜状のコーティング部材と、を備えたことを特徴とする。

40

#### 【0009】

また、本発明に係る光コネクタは、上記発明において、前記コーティング部材は、単層であることを特徴とする。

#### 【0010】

また、本発明に係る光コネクタは、上記発明において、前記コーティング部材の膜厚は、前記カバー部材の屈折率および前記光信号の波長との間で反射防止の位相条件を満たすことを特徴とする。

#### 【0011】

また、本発明に係る光コネクタは、上記発明において、前記カバー部材と前記コーティ

50

ング部材との間に設けられ、前記カバー部材における前記光信号の反射を防止する膜状の反射防止部材をさらに備えたことを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係る光コネクタは、上記発明において、前記カバー部材の基端側の表面に設けられ、前記非晶質炭素からなる膜状の第2コーティング部材をさらに備えたことを特徴とする。

【0013】

また、本発明に係る光コネクタは、上記発明において、前記第2コーティング部材は、単層であることを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る光コネクタは、上記発明において、前記コーティング部材の膜厚は、前記カバー部材の屈折率および前記光信号の波長との間で反射防止の位相条件を満たすことを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係る光コネクタは、上記発明において、前記第2コーティング部材の表面に設けられ、前記カバー部材における前記光信号の反射を防止する膜状の反射防止部材をさらに備えたことを特徴とする。

【0016】

また、本発明に係る光コネクタは、上記発明において、前記カバー部材は、前記第1外郭の先端から前記第1外郭の基端側へ退避した位置に配設されていることを特徴とする。

【0017】

また、本発明に係る光コネクタは、上記発明において、前記非晶質炭素は、硬質炭素膜であることを特徴とする。

【0018】

また、本発明に係る光コネクタは、上記発明において、前記カバー部材は、赤外透過性を有する材料を用いて構成されていることを特徴とする。

【0019】

また、本発明に係る医療機器は、被検体を撮像する医療機器において、上記いずれか一つに記載の光コネクタを備えたことを特徴とする。

【0020】

また、本発明に係る医療機器は、上記発明において、被検体内部を撮像して当該撮像信号に基づく光信号を出力する内視鏡と、第1伝送ケーブル及び第2伝送ケーブルを介して前記光信号を入力するとともに前記内視鏡の動作を制御する制御装置と、を備え、前記第1伝送ケーブル及び前記第2伝送ケーブルは、前記光コネクタと、当該光コネクタと機械的及び光学的に接続する相手方コネクタとにより互いに接続されることを特徴とする。

【0021】

また、本発明に係る医療機器は、上記発明において、前記光コネクタは、前記第1伝送ケーブル及び前記第2伝送ケーブルのうち、前記内視鏡に接続する前記第1伝送ケーブルに取り付けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、第1外郭における相手方コネクタと接続する先端側を封止するカバー部材の先端側の表面に、非晶質炭素からなる膜状のコーティング部材を設けたため、オートクレーブに耐性を有するとともに、光信号の伝送に好適な光コネクタおよび医療装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る内視鏡装置の概略構成を示す図である。

【図2】図2は、図1に示したプラグ及びレセプタクルを当該プラグの基端側から見た分解斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 3 は、図 2 に示したプラグを先端側から見た斜視図である。

【図 4】図 4 は、図 2 に示したプラグ及びレセプタクルの接続方向の中心軸を通る平面で切断した断面図である。

【図 5】図 5 は、図 4 に示したプラグ側第 1 外郭の先端部分の拡大図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態の変形例 1 に係るプラグ側第 1 外郭の先端部分の拡大図である。

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態の変形例 2 に係るプラグ側第 1 外郭の先端部分の拡大図である。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態の変形例 3 に係るプラグ側第 1 外郭の先端部分の拡大図である。

10

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態の変形例 4 に係るプラグ側第 1 外郭の先端部分の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下に、図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、実施の形態）について説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一の部分には同一の符号を付している。

【0025】

〔内視鏡装置の概略構成〕

図 1 は、本発明の実施の形態に係る内視鏡装置 1 の概略構成を示す図である。

20

内視鏡装置 1 は、医療分野において用いられ、人等の観察対象物の内部（生体内）を観察する装置である。すなわち、内視鏡装置 1 は、本発明に係る医療機器に相当する。この内視鏡装置 1 は、図 1 に示すように、内視鏡 2 と、第 1、第 2 伝送ケーブル 3 A、3 B と、プラグ 4 と、レセプタクル 5 と、表示装置 6 と、制御装置 7 とを備える。

【0026】

本実施の形態では、内視鏡装置 1 として、内視鏡 2 に硬性鏡（挿入部 2 1（図 1））を用いた内視鏡装置を説明するが、これに限られず、内視鏡 2 に軟性鏡（図示略）を用いた内視鏡装置としても構わない。また、本実施の形態では、内視鏡 2 として、カメラヘッド 2 4（図 1）を用いるとともに当該カメラヘッド 2 4 と挿入部 2 1 とを別体に構成した内視鏡を説明するが、これに限られず、挿入部 2 1 とカメラヘッド 2 4 とを一体に構成した内視鏡としても構わない。また、内視鏡 2 を超音波検査のプロープで構成した内視鏡装置（超音波内視鏡）としても構わない。

30

【0027】

内視鏡 2 は、生体内（被検体内部）を撮像して当該撮像信号を出力する。この内視鏡 2 は、図 1 に示すように、挿入部 2 1 と、光源装置 2 2 と、ライトガイド 2 3 と、カメラヘッド 2 4 とを備える。

挿入部 2 1 は、硬質で細長形状を有し、生体内に挿入される。この挿入部 2 1 内には、1 または複数のレンズを用いて構成され、被写体像を集光する光学系が設けられている。

【0028】

光源装置 2 2 は、ライトガイド 2 3 の一端が接続され、当該ライトガイド 2 3 の一端に生体内を照明するための光を供給する。

40

ライトガイド 2 3 は、一端が光源装置 2 2 に着脱自在に接続されるとともに、他端が挿入部 2 1 に着脱自在に接続される。そして、ライトガイド 2 3 は、光源装置 2 2 から供給された光を一端から他端に伝達し、挿入部 2 1 に供給する。挿入部 2 1 に供給された光は、当該挿入部 2 1 の先端から出射され、生体内に照射される。そして、生体内に照射された光（被写体像）は、挿入部 2 1 内の光学系により集光される。

【0029】

カメラヘッド 2 4 は、挿入部 2 1 の基端に着脱自在に接続される。このカメラヘッド 2 4 は、被写体像を撮像して撮像信号（電気信号）を出力する撮像素子（図示略）と、撮像素子から出力された撮像信号（電気信号）を光信号に光電変換する光電変換素子（図示略

50

）とを備える。そして、カメラヘッド 24 は、制御装置 7 による制御の下、挿入部 21 にて集光された被写体像を撮像し、当該撮像による撮像信号（電気信号）を光信号に光電変換して出力する。

#### 【0030】

第 1 伝送ケーブル 3 A は、最外層である外被（図示略）の内側に、カメラヘッド 24 から出力される光信号（撮像信号）を伝送する光伝送線である光ファイバ 3 A 1（図 4 参照）と、複数の電気信号ケーブル 3 A 2（図 4 参照）とを有する複合ケーブルである。そして、第 1 伝送ケーブル 3 A の一端は、カメラヘッド 24 に接続される。

第 2 伝送ケーブル 3 B は、第 1 伝送ケーブル 3 A と同様に、光ファイバ 3 B 1（図 2，図 4 参照）及び複数の電気信号ケーブル 3 B 2（図 4 参照）を有する複合ケーブルである。そして、第 2 伝送ケーブル 3 B の一端は、制御装置 7 に接続される。

10

#### 【0031】

プラグ 4 は、雄型コネクタであり、本発明に係る光コネクタに相当する。そして、プラグ 4 は、第 1 伝送ケーブル 3 A の他端に取り付けられる。

レセプタクル 5 は、雌型コネクタであり、相手方コネクタに相当する。そして、レセプタクル 5 は、第 2 伝送ケーブル 3 B の他端に取り付けられる。

以上のプラグ 4 及びレセプタクル 5 が互いに接続することで、第 1，第 2 伝送ケーブル 3 A，3 B 間は、電氣的及び光学的に接続し、電気信号及び光信号を伝送可能とする。

ここで、レセプタクル 5 を制御装置 7 の筐体 7 A（図 1 で破線で図示）に設けると、レセプタクル 5 が制御装置 7 の筐体 7 A に固定されるため、プラグ 4 とレセプタクル 5 との脱着が容易となる。しかし、必ずしもレセプタクル 5 を制御装置 7 の筐体 7 A に設ける必要はなく、レセプタクル 5 を筐体 7 A の外部に設けても構わない。

20

なお、プラグ 4 及びレセプタクル 5 の詳細な構造については、後述する。

#### 【0032】

表示装置 6 は、制御装置 7 による制御の下、画像を表示する。

制御装置 7 は、CPU（Central Processing Unit）や GPU（Graphics Processing Unit）等を用いて構成され、カメラヘッド 24 及び表示装置 6 の動作を統括的に制御する。

具体的に、制御装置 7 は、第 1，第 2 伝送ケーブル 3 A，3 B（光ファイバ）を介してカメラヘッド 24 から出力された光信号（撮像信号）を取得し、当該光信号を電気信号に光電変換する。そして、制御装置 7 は、光電変換した電気信号に対して種々の画像処理を施すことで、カメラヘッド 24 で撮像された画像を表示装置 6 に表示させる。また、制御装置 7 は、第 1，第 2 伝送ケーブル 3 A，3 B（電気信号ケーブル）を介して、カメラヘッド 24 に対して制御信号等を出力する。

30

#### 【0033】

〔プラグ及びレセプタクルの構成〕

次に、プラグ 4 及びレセプタクル 5 の構成について説明する。

図 2 は、プラグ 4 及びレセプタクル 5 を当該プラグ 4 の基端側（カメラヘッド 24 側）から見た分解斜視図である。図 3 は、プラグ 4 を先端側（レセプタクル 5 に接続する側）から見た斜視図である。図 4 は、プラグ 4 及びレセプタクル 5 のが接続する方向の中心軸を通る平面で切断した断面図である。

40

以下、図 2～図 4 を参照して、プラグ 4 の構成、及びレセプタクル 5 の構成の順に説明する。

#### 【0034】

〔プラグの構成〕

プラグ 4 は、プラグ側第 1 外郭 41 と、プラグ側カバー部材 42（図 3，図 4）と、プラグ側コリメータ 43（図 4）と、プラグ側第 2 外郭 44 と、コネクタ部 45（図 4）と、プラグ側プリント基板 46（図 4）と、弾性部材 47 とを備える。

#### 【0035】

プラグ側第 1 外郭（第 1 外郭）41 は、図 2～図 4 に示すように、略円筒形状を有する

50

。なお、プラグ側第1外郭41は、筒状であれば、円筒形状に限られず、楕円、四角、多角形等の断面形状を有する筒体で構成しても構わない。そして、プラグ側第1外郭41は、当該プラグ側第1外郭41の中心軸に沿って第1伝送ケーブル3Aを構成する光ファイバ3A1が挿通され、光ファイバ3A1における光信号の出射端を覆う。

#### 【0036】

図5は、図4に示したプラグ側第1外郭41の先端部分を拡大した図である。

このプラグ側第1外郭41において、先端の内周縁には、図5に示すように、プラグ側カバー部材42を取り付けるための取付部41Aが形成されている。

具体的に、取付部41Aは、プラグ4内に挿通された光ファイバ3A1の中心軸（光軸）Ax Aに対して平行な方向に窪む凹部である。この取付部41Aにおける底部分は、平坦状に形成されている。そして、当該底部分の法線方向は、中心軸Ax Aに平行な方向となる。

10

#### 【0037】

プラグ側カバー部材（カバー部材）42は、取付部41Aの平面形状と略同一の平面形状に形成されるとともに、互いに平行する第1、第2板面42A、42B（図5）を有する板体で構成されている。

#### 【0038】

プラグ側カバー部材42は、取付部41Aの底部分にあてがわれ、半田、ろう付、接着、またはガラス封止により、プラグ側第1外郭41（取付部41A）に対して気密に接合されている。このように接合されることで、第1板面42Aは、光ファイバ3A1における光信号の出射端に対向し、プラグ側第1外郭41内に面する。また、プラグ側カバー部材42は、第1、第2板面42A、42Bが中心軸Ax Aに直交する姿勢となる。このように、プラグ側第1外郭41の先端側をプラグ側カバー部材42にて封止することで、プラグ側第1外郭41内への液体や異物の侵入を抑制し、光通信の信頼性を確保することができる。

20

#### 【0039】

プラグ側カバー部材42は、プラグ側第1外郭41の先端から当該プラグ側第1外郭41の基端側へ退避した位置（当該先端から奥まった位置）に位置付けられる。このため、プラグ側カバー部材42を手で触れにくい構造となり、プラグ側カバー部材42に異物が付着することを抑制することができる。すなわち、当該異物により、光通信の信頼性が損なわれることがない。

30

#### 【0040】

プラグ側カバー部材42は、光伝送を行う波長に対する透過性を有するガラス、サファイア、ゲルマニウム（Ge）、シリコン（Si）、フッ化カルシウム（CaF<sub>2</sub>）、セレン化亜鉛（ZnSe）等のいずれかの材料によって構成される。

#### 【0041】

画像データを伝送するための光として波長が850nm程度の近赤外光を用いる場合、プラグ側カバー部材42は、高い近赤外透過性を有する材料を用いて構成される。このような材料として、例えば石英ガラスや各種光学ガラスのように波長が可視光から3μm程度の範囲の光を80%以上の透過率で透過するガラス、波長が0.25μm～4μm程度の範囲の光を80%以上の透過率で透過するサファイア、波長が0.2μm～8μm程度の範囲の光を90%以上の透過率で透過するフッ化カルシウム（CaF<sub>2</sub>）、波長が0.6μm～15μm程度の範囲の光を60%以上の透過率で透過するセレン化亜鉛（ZnSe）等の材料を挙げることができる。

40

#### 【0042】

また、画像データを伝送するための光として波長が2μm以上の赤外光を用いる場合、プラグ側カバー部材42の材料として、例えば波長が2μm～20μm程度の範囲の光を40%以上の透過率で透過するゲルマニウム（Ge）、波長が1.2μm～6μm程度の範囲の光を40%以上の透過率で透過するシリコン（Si）、波長が2μm～20μm程度の範囲の光を60%以上の透過率で透過するカルコゲナイド系ガラス（ガラス組成によ

50

り制御可能)等、高い赤外透過性を有する材料が用いられる。

#### 【0043】

上述した材料のうち、種々のガラスは、結晶のような異方性がなく、種々の成型法、加工法を容易に適用することが可能であり、所望の形状、厚さに加工することができるためより好ましい。また、種々のガラスは、組成を選択できる範囲が広く、化学的、熱的な耐性を向上させたり、コーティングのし易さなどを調整したりすることができるため、この意味でも好ましい。

#### 【0044】

プラグ側カバー部材42の第2板面42Bには、オートクレーブ耐性を有する膜状のコーティング部材421が設けられている。コーティング部材421は、画像データ伝送用の光の透過率が高い材料を用いて構成される。例えば、画像データ伝送用の光が単波長の光である場合、コーティング部材421は単層でも反射防止の位相条件を満足することができる。また、画像データ伝送用の光が複数の波長の光からなる場合、反射防止の位相条件を満足するためには、コーティング部材421を多層で構成することが好ましい。

10

#### 【0045】

画像データ伝送用の光として波長が850nm程度の単波長の近赤外光を適用する場合、コーティング部材421は、例えば赤外光の透過率が高く、特に波長が850nm程度の近赤外光の透過率が高い非晶質炭素によって構成される。非晶質炭素は、結晶構造を有しておらず異方性を有しないため、等方的で緻密な膜を成膜することができる。したがって、プラグ側カバー部材42への薬剤の攻撃が発生しにくく、オートクレーブ耐性を有している。このような非晶質炭素として、例えば硬質炭素膜(DLC: Diamond-Like Carbonとも呼ばれる)を挙げることができる。

20

#### 【0046】

コーティング部材421は、画像データ伝送用の光の反射防止機能を有していればより好ましい。例えば、プラグ側カバー部材42をサファイアで構成した場合を考える。サファイアの近赤外域での屈折率は1.766程度であり、一面あたりの表面反射率は7.7%である。このため、プラグ側カバー部材42をサファイアによって構成した場合には、第1板面42Aおよび第2板面42Bでそれぞれ7.7%反射するため、プラグ側カバー部材42全体では85%程度しか透過させることができず、伝送ロスが無視できない。このため、コーティング部材421が画像データ伝送用の光の反射防止機能を有していれば、プラグカバー部材42における透過率を向上させることができるのでより好ましい。

30

#### 【0047】

反射防止の位相条件は公知であり、コーティング部材421の厚さd、伝送用の光の波長 $\lambda$ 、コーティング部材421の屈折率nを用いて、 $d = 1/4 \cdot (\lambda/n)$ と表される。例えば、画像データ伝送用に波長 $\lambda = 950$ nmの光を適用し、コーティング部材421として屈折率n=2.00の硬質炭素膜を適用する場合、硬質炭素膜の厚さdが106nm程度であれば、上記位相条件をほぼ満足する。

#### 【0048】

プラグ側コリメータ43は、図4に示すように、プラグ側第1外郭41内において、光ファイバ3A1の出射端に接合された状態で配設されている。すなわち、プラグ側コリメータ43は、プラグ側カバー部材42と光ファイバ3A1の出射端との間に配設されている。そして、プラグ側コリメータ43は、光ファイバ3A1の出射端から出射された光(光信号)を平行光とする。

40

#### 【0049】

プラグ側コリメータ43を配設した場合、プラグ側コリメータ43を省略した構成と比較して、レセプタクル5との機械的な接続にそれほど高い精度が要求されず、プラグ4の製造を容易に行うことができる。

#### 【0050】

以上説明したプラグ側第1外郭41内において、当該プラグ側第1外郭41の基端側(プラグ側コリメータ43の一部の周囲、光ファイバ3A1の出射端側の周囲)は、図4ま

50



たは図5に示すように、シリコン樹脂やエポキシ樹脂等の粘着性の封止材R1により封止されている。なお、当該封止については、上述した樹脂等の封止材R1に限られず、その他、ガラス封止等を採用しても構わない。

#### 【0051】

プラグ側第2外郭44は、図2ないし図4に示すように、先端側外郭441と、基端側外郭442とを備え、全体略円筒形状を有する。なお、プラグ側第2外郭44は、筒状であれば、円筒形状に限られず、楕円、四角、多角形等の断面形状を有する筒体で構成しても構わない。

#### 【0052】

先端側外郭441は、円筒状の大外径部441Aと、大外径部441Aの外径寸法よりも小さい外径寸法を有し、かつ大外径部441Aの内径寸法と同一の内径寸法を有する円筒状の小外径部441Bとが同軸上に一体形成された全体略円筒形状を有する。そして、プラグ側第1外郭41は、先端部分が突出するように、基端部分が先端側外郭441に嵌合する。

ここで、先端側外郭441とプラグ側第1外郭41との間は、Oリングや、シリコン樹脂またはエポキシ樹脂等の粘着性の封止材により封止されている。

#### 【0053】

この先端側外郭441には、導電性材料から構成された複数のプラグ側電気接点441Cが設けられている。

プラグ側電気接点441Cは、図4に示すように、一端が大外径部441Aの外周面に露出するとともに、当該外周面から小外径部441Bにおける基端側の端面まで延び、他端が当該基端側の端面から突出するように設けられている。複数のプラグ側電気接点441Cは、先端側外郭441における周方向に沿って所定の間隔で配設されている。

#### 【0054】

基端側外郭442は、先端側外郭441に対して基端側に配設され、略円筒形状を有する。そして、基端側外郭442は、内部に第1伝送ケーブル3Aが挿通された状態で、先端部分が小外径部441Bに嵌合する。

ここで、基端側外郭442と小外径部441Bとの間は、Oリングや、シリコン樹脂またはエポキシ樹脂等の粘着性の封止材により封止されている。

#### 【0055】

コネクタ部45は、図4に示すように、基端側外郭442内に配設され、複数のプラグ側電気接点441Cとプラグ側プリント基板46とを中継（電氣的に接続）する。このコネクタ部45は、光ファイバ3A1が挿入される孔451Aを有する平板状のインシュレータ451と、導電性材料から構成され、当該インシュレータ451の表裏を貫通する複数のコンタクト（図示略）とを備える。また、コネクタ部45は、インシュレータ451が中心軸AxAxに直交する姿勢で基端側外郭442内に配設される。そして、複数のコンタクトは、小外径部441Bにおける基端側の端面から突出した複数のプラグ側電気接点441Cとそれぞれ電氣的に接続するとともに、電気配線48を介してプラグ側プリント基板46に電氣的に接続する。

#### 【0056】

プラグ側プリント基板46は、図4に示すように、中心軸AxAxを含む平面に沿って配設され、コネクタ部45を介して、複数のプラグ側電気接点441Cと、第1伝送ケーブル3Aを構成する複数の電気信号ケーブル3A2とを中継する。

#### 【0057】

以上説明した基端側外郭442内において、当該基端側外郭442の基端側（第1伝送ケーブル3Aの一部の周囲、プラグ側プリント基板46の周囲）は、図4に示すように、シリコン樹脂やエポキシ樹脂等の粘着性の封止材R2により封止されている。なお、当該封止については、上述した樹脂等の封止材R2に限られず、その他、ガラス封止等を採用しても構わない。

#### 【0058】

弾性部材４７は、第１伝送ケーブル３Ａが基端側外郭４４２における基端部分の内周縁を中心として折れ曲がってしまうことを抑制する部材であり、ゴム等の弾性材料から構成された略円筒形状を有する。そして、弾性部材４７は、内部に第１伝送ケーブル３Ａが挿通された状態で、先端部分が基端側外郭４４２の基端部分に嵌合する。

ここで、弾性部材４７と基端側外郭４４２との間は、Ｏリングや、シリコン樹脂またはエポキシ樹脂等の粘着性の封止材により封止されている。

#### 【００５９】

〔レセプタクルの構成〕

レセプタクル５は、図２または図４に示すように、レセプタクル側第１外郭５１と、レセプタクル側カバー部材５２（図４）と、レセプタクル側コリメータ５３と、レセプタクル側第２外郭５４と、レセプタクル側プリント基板５５とを備える。

10

#### 【００６０】

レセプタクル側第１外郭５１は、先端側（プラグ４に接続する側）に位置する円筒状の大内径部５１１と、基端側に位置するとともに、大内径部５１１の内径寸法よりも小さい内径寸法を有し、かつ大内径部５１１の外径寸法と同一の外径寸法を有する円筒状の小内径部５１２とが同軸上に一体形成された全体略円筒形状を有する。なお、レセプタクル側第１外郭５１は、筒状であれば、円筒形状に限られず、楕円、四角、多角形等の断面形状を有する筒体で構成しても構わない。

大内径部５１１は、内径寸法がプラグ側第１外郭４１の外径寸法よりも若干大きくなるように形成されている。また、大内径部５１１は、長さ寸法（円筒の高さ方向の寸法）がプラグ側第１外郭４１におけるプラグ側第２外郭４４（先端側外郭４４１）からの突出寸法よりも若干大きくなるように形成されている。

20

#### 【００６１】

レセプタクル側カバー部材５２は、透光性を有する板体で構成され、大内径部５１１及び小内径部５１２の段差部分にあてがわれ、レセプタクル側第１外郭５１に対して接合されている。すなわち、レセプタクル側カバー部材５２は、光ファイバ３Ｂ１の中心軸（光軸）Ａ×Ｂ（図４）に直交する姿勢で配設されている。なお、当該接合方法については、プラグ側第１外郭４１に対するプラグ側カバー部材４２の接合方法と同一の接合方法を採用してもよく、あるいは、異なる接合方法を採用しても構わない。また、レセプタクル側カバー部材５２としては、プラグ側カバー部材４２と同一の材料で構成してもよく、光通信が成立する透過率を有していれば、異なる材料で構成しても構わない。

30

#### 【００６２】

レセプタクル側コリメータ５３は、図４に示すように、光ファイバ３Ｂ１の入射端に接合された状態で、小内径部５１２に挿通される。そして、レセプタクル側コリメータ５３は、プラグ側コリメータ４３から出射された光（光信号）を光ファイバ３Ｂ１の入射端に導く。

#### 【００６３】

レセプタクル側コリメータ５３を配設した場合、レセプタクル側コリメータ５３を省略した構成と比較して、プラグ４との機械的な接続にそれほど高い精度が要求されず、レセプタクル５の製造を容易に行うことができる。

40

#### 【００６４】

レセプタクル側第２外郭５４は、内径寸法がプラグ側第２外郭４４（基端側外郭４４２）の外径寸法よりも若干大きい全体略円筒形状を有する。そして、レセプタクル側第１外郭５１は、基端部分が突出するように、先端部分がレセプタクル側第２外郭５４内に挿通される。

#### 【００６５】

レセプタクル側プリント基板５５は、基板本体５５１と、複数のレセプタクル側電気接点５５２とを備える。

基板本体５５１は、図４に示すように、略中心部分に、表裏を貫通する孔５５１Ａを有する。そして、孔５５１Ａには、レセプタクル側第１外郭５１が嵌合する。

50

複数のレセプタクル側電気接点 5 5 2 は、導電性材料から構成されて基板本体 5 5 1 に電氣的に接続するとともに、レセプタクル側第 2 外郭 5 4 内部に向けて突出する。このレセプタクル側電気接点 5 5 2 は、レセプタクル側第 1 外郭 5 1 における周方向に沿って所定の間隔で配設されている。また、このレセプタクル側電気接点 5 5 2 は、プラグ側電気接点 4 4 1 C と同一の数だけ、設けられている。

そして、基板本体 5 5 1 は、複数のレセプタクル側電気接点 5 5 2 と、第 2 伝送ケーブル 3 B を構成する複数の電気信号ケーブル 3 B 2 (図 4) とを中継する。

#### 【0066】

上述したプラグ 4 及びレセプタクル 5 同士が機械的に接続した状態では、プラグ側第 1 外郭 4 1 がレセプタクル側第 2 外郭 5 1 (大内径部 5 1 1) 内に挿通される。そして、この状態では、光ファイバ 3 A 1, 3 B 1 の各中心軸 A x A, A x B が一致し、プラグ側コリメータ 4 3 (光ファイバ 3 A 1 の出射端) 及びレセプタクル側コリメータ 5 3 (光ファイバ 3 B 1 の入射端) が互いに対向する。すなわち、カメラヘッド 2 4 から出力され第 1 伝送ケーブル 3 A (光ファイバ 3 A 1) を介した光信号(撮像信号)を、プラグ 4 及びレセプタクル 5 を介して、第 2 伝送ケーブル 3 B (制御装置 7) に伝送可能な状態(光通信可能な状態)となる。

#### 【0067】

また、プラグ 4 及びレセプタクル 5 同士が機械的に接続した状態では、プラグ側第 2 外郭 4 4 がレセプタクル側第 2 外郭 5 4 内に挿通され、複数のプラグ側電気接点 4 4 1 C と複数のレセプタクル側電気接点 5 5 2 とがそれぞれ電氣的に接続する。そして、この状態では、制御装置 7 から出力され第 2 伝送ケーブル 3 B (複数の電気信号ケーブル 3 B 2) を介した制御信号等を、プラグ 4 及びレセプタクル 5 を介して、第 1 伝送ケーブル 3 A (カメラヘッド 2 4) に伝送可能な状態となる。

#### 【0068】

〔硬質炭素膜の成膜方法〕

次に、硬質炭素膜のプラグ側カバー部材 4 2 への成膜方法の具体例を説明する。以下では、被処理材であるプラグ側カバー部材 4 2 をシリコンによって構成した場合を説明する。

#### 【0069】

まず、処理チャンバ内の所定位置に被処理材を配置し、処理チャンバを油拡散ポンプで排気し、処理チャンバ内の圧力を  $10^{-3}$  Pa 程度とした後、タンタル製のホローカソード放電ガン(HCDガン)ガンからアルゴンガスを導入し、圧力を 20 Pa に調整する。

その後、HCDガンーハース間に 50 V の電圧と、それに重畳して高周波電圧を印加し、アルゴンガスのグロー放電を起こさせる。

#### 【0070】

続いて、ハースの周囲に設けたコイルに約 100 A の電流を流してアルゴンガスのプラズマを収束させ、HCDガンに併設した補助電極とHCDガンの間に最大 350 V の電圧を印加することによってHCDガンーハース間の放電を促進する。

HCDガンーハース間のアーク放電が点火した後、アルゴンガスの流量を変えずに、処理チャンバを油拡散ポンプで排気し、処理チャンバ内の圧力を 0.1 Pa 程度とする。

#### 【0071】

この後、第 1 段階として、プラグ側カバー部材 4 2 のクリーニングを、「HCDガン電流 100 A、アルゴンガス流量 50 sccm、コイル電流 180 A、被処理材ー接地間電圧 -800 V」という条件のもとで 5 分間行う。

#### 【0072】

続く第 2 段階として、硬質炭素膜のプラグ側カバー部材 4 2 への蒸着を行う。第 1 段階から第 2 段階へ移行する際には、約 1 分間のうちに、第 1 段階のクリーニングの条件から、「HCDガン電流 150 A、アルゴンガス流量 10 sccm、コイル電流 200 A、被処理材への電位印加なし」という条件に変更する。第 2 段階を約 15 分間行うことにより、厚さ約 0.1  $\mu$ m の硬質炭素膜が得られる。

## 【0073】

以上説明した硬質炭素膜の成膜方法はあくまでも一例に過ぎず、硬質炭素膜の性質、膜厚、プラグ側カバー部材42の種類等に応じて適宜条件を変更して製造することが可能である。

## 【0074】

なお、硬質炭素膜の成膜方法として、プラズマCVD (Chemical Vapor Depositon) 法またはPVD (Physical Vapor Depositon) 法などを用いることも可能である。

## 【0075】

プラズマCVD法では、原料としてアセチレンなどの炭化水素ガスを使用し、チャンバー内で原料ガスをプラズマ化して、気相合成した炭化水素を試料表面に蒸着する。原料には水素が含まれるため、硬質炭素膜にも必ず水素が含まれる。このようなプラズマCVD法は、処理温度が比較的低い（室温～200℃）、電極の配置により複雑形状でも均一に成膜しやすい、処理時間が比較的短い、等の利点がある。

## 【0076】

PVD法では、原料である黒鉛を真空中でイオンビーム、アーク放電及びグロー放電等に晒し、飛び散った炭素原子を目的物の試料面に付着させる。このPVD法では、金属を添加した硬質炭素膜や炭素のみの硬質炭素膜を作製することも可能である。

## 【0077】

上述した硬質炭素膜の成膜方法のうちのいずれを採用するかは、コーティング部材421として要求する性質等の条件に応じて適宜決定すればよい。

## 【0078】

以上説明した本発明の実施の形態によれば、プラグ側第1外郭41におけるレセプタクル5と接続する先端側を封止するプラグ側カバー部材42の先端側の表面に、非晶質炭素からなる膜状のコーティング部材421を設けたため、オートクレーブに耐性を有するとともに、光信号の伝送に好適な光コネクタおよび医療装置を提供することができる。

## 【0079】

また、本実施の形態によれば、単層のコーティング部材421を構成することで、単波長の光信号を高い透過率で透過させる場合であっても単純な構成によって光伝送を実現することができる。

## 【0080】

また、本実施の形態によれば、プラグ側カバー部材42は、プラグ側第1外郭41の先端から当該プラグ側第1外郭41の基端側へ退避した位置（プラグ側第1外郭41内に奥まった位置）に位置付けられる。

このため、ユーザがプラグ側カバー部材42を手で直接触れにくい構造となり、プラグ側カバー部材42に異物が付着することを抑制することができる。すなわち、当該異物により、光通信の信頼性が損なわれることがない。

## 【0081】

（変形例）

図6は、本実施の形態の変形例1に係るプラグ側第1外郭41の先端部分の拡大図である。本変形例1では、プラグ側カバー部材42の第1板面42Aにもコーティング部材（第2コーティング部材）422を設ける。コーティング部材422は、コーティング部材421と同様の透過特性を有する材料を用いて構成される。ただし、コーティング部材421とコーティング部材422が同じ材料である必要はない。

## 【0082】

本変形例1によれば、プラグ側カバー部材42の両面にコーティング部材を設けたため、裏表関係なくプラグ側カバー部材42を使用することができ、光コネクタの生産性を向上させることができる。例えば、画像データ伝送用の光が単波長の光である場合、コーティング部材421、422は単層でも反射防止の位相条件を満足することができる。また、画像データ伝送用の光が複数の波長の光からなる場合、反射防止の位相条件を満足するためには、コーティング部材421、422を多層で構成することが好ましい。

## 【0083】

なお、コーティング部材422が反射防止機能を有する、すなわち、コーティング部材422の膜厚が、コーティング部材421の膜厚と同様に反射防止の位相条件を満たしていれば、より好ましい。

## 【0084】

図7は、本実施の形態の変形例2に係るプラグ側第1外郭41の先端部分の拡大図である。本変形例2では、プラグ側カバー部材42の第2板面42Bに膜状の反射防止部材423を設けるとともに、反射防止部材423の先端側の表面にコーティング部材421を設ける。反射防止部材423は、通常用いられる反射防止コーティング（ARコーティング）を行うことによって形成される。反射防止部材423は、例えばフッ化マグネシウム（ $MgF_2$ ）またはシリカ（ $SiO_2$ ）を用いて構成される。

10

## 【0085】

本変形例2では、第2板面42Bの表面に反射防止部材423を設けたため、プラグ側カバー部材42の表面での反射が低減し、効率良く光を伝送することが可能となる。また、本変形例2では、第2板面42Bに設けた反射防止部材423の先端側の表面にコーティング部材421を設けたため、プラグカバー部材42および反射防止部材423がオートクレーブによる影響を受けないで済む。

## 【0086】

なお、本変形例2において、上述した変形例1と同様、第1板面42Aにコーティング部材422を設けてもよい。

20

## 【0087】

図8は、本実施の形態の変形例3に係るプラグ側第1外郭41の先端部分の拡大図である。本変形例3では、プラグ側カバー部材42の第1板面42Aにコーティング部材422を設けるとともに、コーティング部材422の表面であってプラグ側コリメータ43の先端と対向する側の表面に反射防止部材（第2反射防止部材）424を設ける。また、プラグ側カバー部材42の第2板面42Bに反射防止部材423を設けるとともに、反射防止部材423の先端側の表面にコーティング部材421を設ける。反射防止部材424は、反射防止部材423と同様の材料を用いて構成される。

## 【0088】

本変形例3では、プラグカバー部材42の両面に反射防止部材423、424をそれぞれ設けたため、プラグカバー部材42の表面における反射を一段と低減させることができる。また、第1板面42Aでは、屈折率が比較的大きいコーティング部材422を屈折率が比較的小さいプラグ側カバー部材42の表面に設けたため、光学的にはより好ましい構成となる。さらに、プラグ4の内側は密閉されているため、反射防止部材423は温度や薬剤の影響を受けずに済む。

30

## 【0089】

図9は、本実施の形態の変形例4に係るプラグ側第1外郭41'の先端部分の拡大図である。本変形例4では、プラグ側カバー部材42の第2板面42Bにコーティング部材421を設ける。プラグ側カバー部材42の第2板面42Bの法線方向は、プラグ4内に挿通された光ファイバ3A1の中心軸（光軸）AxAに対して角度 $\theta$ だけ傾斜している。

40

## 【0090】

プラグ側第1外郭41'において、先端の内周縁には、図9に示すように、プラグ側カバー部材42を取り付けるための取付部41'Aが形成されている。取付部41'Aは、プラグ4内に挿通された光ファイバ3A1の中心軸（光軸）AxAに対して角度 $\theta$ だけ傾斜した方向に窪む凹部である。この取付部41'Aにおける底部分は、平坦状に形成されている。そして、当該底部分の法線方向は、中心軸AxAに対して角度 $\theta$ だけ傾斜した方向となる。

## 【0091】

角度 $\theta$ は、1度以上45度以下の角度であることが好ましく、より好ましくは5度以上、20度以下である。角度 $\theta$ が1度以上傾いていれば、プラグ側コリメータ43への反射

50

光を低減できるという効果を有する。角度 $\theta$ が45度より大きい場合は、光伝送を行うためにはプラグ側カバー部材42の面積を広く必要とし、当該プラグ側カバー部材42の大型化だけではなく、傾きが緩い場合よりも高い加工精度と組立精度が必要となる。このため、角度 $\theta$ は、45度以下であることが好ましい。プラグ側コリメータ43への反射光、窓部材の大きさ、加工精度、組立精度が最もバランスの良い角度 $\theta$ は、5度以上、20度以下であり、この角度領域が最も好ましい。

#### 【0092】

本変形例4によれば、プラグ側コリメータ43から出射された光の一部がプラグ側カバー部材42にて反射した場合であっても、当該反射光は、プラグ側コリメータ43を避ける方向に進行することとなる。したがって、当該反射光が迷光となることがなく、光通信の信頼性を十分に確保することができる。

10

#### 【0093】

(その他の実施の形態)

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態によってのみ限定されるべきものではない。

#### 【0094】

上述した実施の形態では、本発明に係る光コネクタを雄型コネクタであるプラグ4で構成し、相手方コネクタを雌型コネクタであるレセプタクル5で構成していたが、これに限られず、本発明に係る光コネクタをレセプタクルで構成し、相手方コネクタをプラグで構成しても構わない。

20

#### 【0095】

上述した実施の形態では、プラグ側カバー部材42は、第1板面42Aが平坦状に形成されていたが、これに限られず、曲面状に形成しても構わない。このように第1板面を曲面状に形成した場合であっても、プラグ側コリメータ43から出射され当該第1板面で反射された光がプラグ側コリメータ43を避ける方向に進行するように設定することが好ましい。

#### 【0096】

上述した実施の形態では、光通信を1つのチャンネル（通信路）で行う場合について説明したが、これに限られず、複数のチャンネルとしても構わない。このように複数のチャンネルで光通信を行う場合には、各チャンネル毎にカバー部材を設けてもよく、複数のチャンネルをいくつかに纏め、チャンネル数よりも少ない数のカバー部材を設けることも可能である。

30

#### 【0097】

上述した実施の形態では、本発明に係る光コネクタを内視鏡装置1に用いていたが、これに限られず、光信号を伝送する他の医療機器や、工業分野において用いられ、機械構造物等の観察対象物の内部を観察する内視鏡装置等の他の電子機器に用いても構わない。

#### 【符号の説明】

#### 【0098】

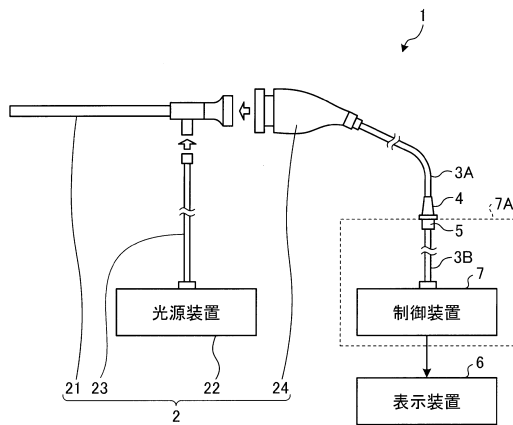
- 1 内視鏡装置
- 2 内視鏡
- 3 A 第1伝送ケーブル
- 3 A 1 光ファイバ
- 3 A 2 電気信号ケーブル
- 3 B 第2伝送ケーブル
- 3 B 1 光ファイバ
- 3 B 2 電気信号ケーブル
- 4 プラグ
- 5 レセプタクル
- 6 表示装置
- 7 制御装置

40

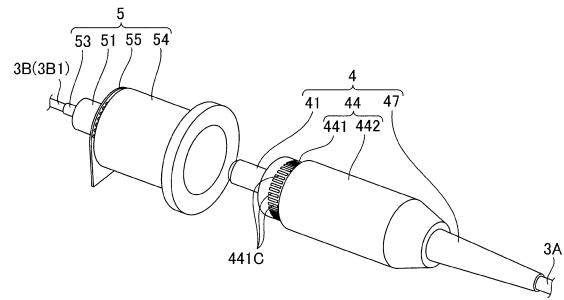
50

|              |               |    |
|--------------|---------------|----|
| 2 1          | 挿入部           |    |
| 2 2          | 光源装置          |    |
| 2 3          | ライトガイド        |    |
| 2 4          | カメラヘッド        |    |
| 4 1、4 1'     | プラグ側第 1 外郭    |    |
| 4 1 A、4 1' A | 取付部           |    |
| 4 2          | プラグ側カバー部材     |    |
| 4 2 A        | 第 1 板面        |    |
| 4 2 B        | 第 2 板面        |    |
| 4 3          | プラグ側コリメータ     | 10 |
| 4 4          | プラグ側第 2 外郭    |    |
| 4 5          | コネクタ部         |    |
| 4 6          | プラグ側プリント基板    |    |
| 4 7          | 弾性部材          |    |
| 4 8          | 電気配線          |    |
| 5 1          | レセプタクル側第 1 外郭 |    |
| 5 2          | レセプタクル側カバー部材  |    |
| 5 3          | レセプタクル側コリメータ  |    |
| 5 4          | レセプタクル側第 2 外郭 |    |
| 5 5          | レセプタクル側プリント基板 | 20 |
| 4 2 1、4 2 2  | コーティング部材      |    |
| 4 2 3、4 2 4  | 反射防止部材        |    |
| 4 4 1        | 先端側外郭         |    |
| 4 4 1 A      | 大外径部          |    |
| 4 4 1 B      | 小外径部          |    |
| 4 4 1 C      | プラグ側電気接点      |    |
| 4 4 2        | 基端側外郭         |    |
| 4 5 1        | インシュレータ       |    |
| 4 5 1 A      | 孔             |    |
| 5 1 1        | 大内径部          | 30 |
| 5 1 2        | 小内径部          |    |
| 5 5 1        | 基板本体          |    |
| 5 5 1 A      | 孔             |    |
| 5 5 2        | レセプタクル側電気接点   |    |
| A x A、A x B  | 中心軸           |    |
| R 1、R 2      | 封止材           |    |
| $\theta$     | 角度            |    |

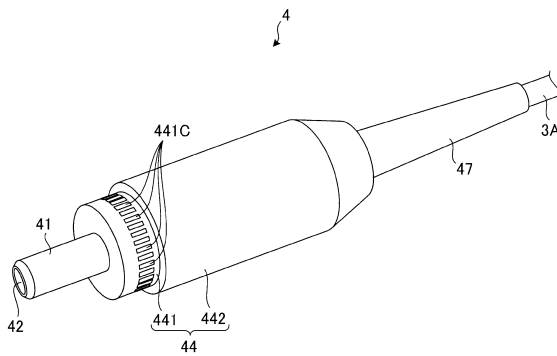
【図 1】



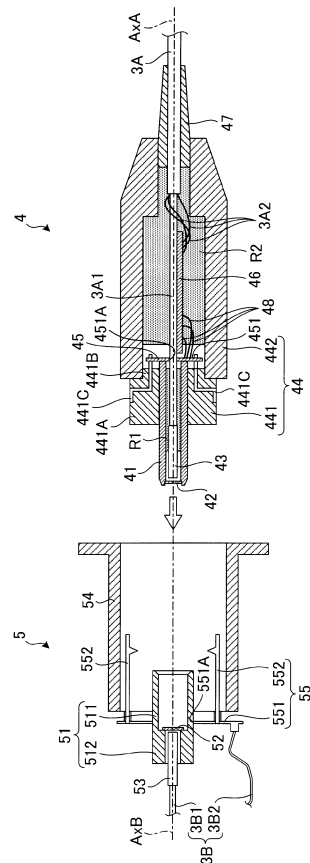
【図 2】



【図 3】

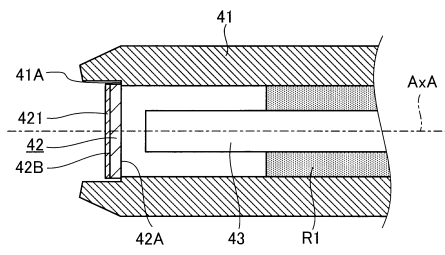


【図 4】

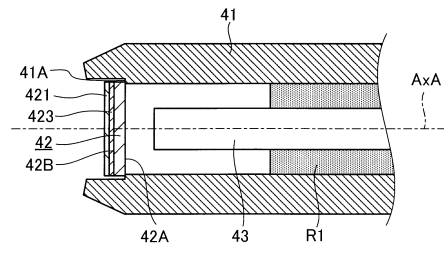




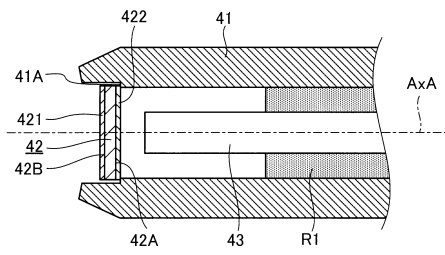
【図 5】



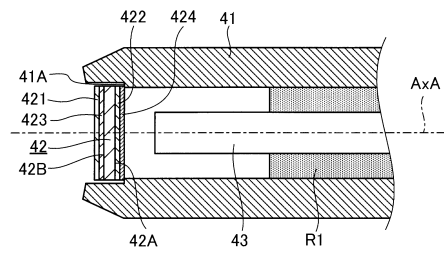
【図 7】



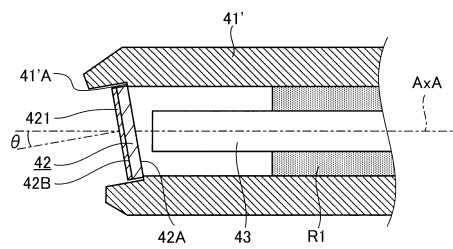
【図 6】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-198454 (JP, A)  
特開平05-176884 (JP, A)  
特開平07-289511 (JP, A)  
特開平06-011654 (JP, A)  
特開2011-152371 (JP, A)  
実開平07-029503 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00-1/32  
G02B 23/24-23/26  
G02B 6/24  
G02B 6/255  
G02B 6/26-6/27  
G02B 6/30-6/34  
G02B 6/36-6/40  
G02B 6/42-6/43

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 光连接器和医疗设备                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP6389383B2</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 公开(公告)日 | 2018-09-12 |
| 申请号            | JP2014133332                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 申请日     | 2014-06-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 索尼奥林巴斯医疗解决方案公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 索尼奥林巴斯医疗系统有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 索尼奥林巴斯医疗系统有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| [标]发明人         | 福岡 荘尚                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 发明人            | 福岡 荘尚                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24 G02B6/26 G02B6/38                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| CPC分类号         | G02B6/3818 A61B1/00013 A61B1/00126 G02B1/111 G02B1/115 G02B1/14 G02B6/3817 G02B6/3849 G02B23/2446 G02B23/2453 G02B23/2484 G02B23/2492                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| FI分类号          | A61B1/04.520 A61B1/00.717 G02B23/24.B G02B6/26 G02B6/38 A61B1/00.681 A61B1/00.712 A61B1/04 A61B1/04.370 A61B1/06.D A61B1/06.520 G02B6/26.301                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H036/QA03 2H036/QA12 2H036/QA23 2H040/DA02 2H040/DA03 2H040/GA00 2H040/GA01 2H040/GA02 2H040/GA11 2H137/AB01 2H137/BA01 2H137/BC71 2H137/CA15A 2H137/CA15E 2H137/CA35 2H137/CA45 2H137/CA67 2H137/CC01 2H137/CD41 2H137/CD47 2H137/DB02 2H137/DB08 2H137/DB10 2H137/EA11 4C161/FF07 4C161/FF45 4C161/FF47 4C161/JJ01 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/JJ19 4C161/NN03 4C161/UU01 4C161/UU09 |         |            |
| 代理人(译)         | 酒井宏明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 其他公开文献         | JP2016010497A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |

|                                       |                                        |                             |                                   |                   |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------------------------------|
| 摘要(译)                                 | (19) 日本国特許庁 (JP)                       |                             | (12) 特 許 公 報 (B2)                 |                   | (11) 特許番号<br>特許第6389383号<br>(P6389383) |
|                                       | (45) 発行日 平成30年9月12日 (2018. 9. 12)      |                             | (24) 登録日 平成30年8月24日 (2018. 8. 24) |                   |                                        |
|                                       | (51) Int. Cl.                          |                             | F I                               |                   |                                        |
|                                       | A 6 1 B 1/04 (2006. 01)                |                             | A 6 1 B 1/04 5 2 0                |                   |                                        |
|                                       | A 6 1 B 1/00 (2006. 01)                |                             | A 6 1 B 1/00 7 1 7                |                   |                                        |
|                                       | G 0 2 B 23/24 (2006. 01)               |                             | G 0 2 B 23/24 B                   |                   |                                        |
|                                       | G 0 2 B 6/26 (2006. 01)                |                             | G 0 2 B 6/26                      |                   |                                        |
|                                       | G 0 2 B 6/38 (2006. 01)                |                             | G 0 2 B 6/38                      |                   |                                        |
|                                       |                                        |                             |                                   | 請求項の数 14 (全 18 頁) |                                        |
|                                       | (21) 出願番号 特願2014-133332 (P2014-133332) |                             | (73) 特許権者 313009556               |                   |                                        |
| (22) 出願日 平成26年6月27日 (2014. 6. 27)     |                                        | (72) 発明者                    |                                   |                   |                                        |
| (65) 公開番号 特開2016-10497 (P2016-10497A) |                                        | ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社  |                                   |                   |                                        |
| (43) 公開日 平成28年1月21日 (2016. 1. 21)     |                                        | (74) 代理人                    |                                   |                   |                                        |
| 審査請求日 平成29年5月16日 (2017. 5. 16)        |                                        | 100089118                   |                                   |                   |                                        |
|                                       |                                        | 弁理士 酒井 宏明                   |                                   |                   |                                        |
|                                       |                                        | 福岡 荘尚                       |                                   |                   |                                        |
|                                       |                                        | 東京部八王子市子安町四丁目7番1号           |                                   |                   |                                        |
|                                       |                                        | ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社内 |                                   |                   |                                        |
|                                       |                                        | 審査官 森川 龍匡                   |                                   |                   |                                        |
|                                       |                                        | 最終頁に続く                      |                                   |                   |                                        |
|                                       |                                        | (54) 【発明の名称】 光コネクタ及び医療機器    |                                   |                   |                                        |