

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6949774号
(P6949774)

(45) 発行日 令和3年10月13日 (2021. 10. 13)

(24) 登録日 令和3年9月27日 (2021. 9. 27)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/07 (2006.01)

A 6 1 B 1/07 7 3 2

A 6 1 B 1/012 (2006.01)

A 6 1 B 1/012 5 1 1

G O 2 B 23/24 (2006.01)

G O 2 B 23/24 A

G O 2 B 23/26 (2006.01)

G O 2 B 23/24 B

G O 2 B 23/26 A

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-90697 (P2018-90697)
 (22) 出願日 平成30年5月9日 (2018. 5. 9)
 (65) 公開番号 特開2019-195439 (P2019-195439A)
 (43) 公開日 令和1年11月14日 (2019. 11. 14)
 審査請求日 令和2年8月17日 (2020. 8. 17)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 110002505
 特許業務法人航栄特許事務所
 (72) 発明者 澁谷 宙
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 山河 賢治
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 審査官 高松 大

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源装置によって生成される照明光を、内視鏡の内部を通し、前記光源装置から内視鏡の操作部を経て内視鏡の挿入部の先端部に導くライトガイドを備え、

前記ライトガイドは、

第1の光ファイババンドルと、

前記挿入部の先端部から前記操作部に亘って前記第1の光ファイババンドルを被覆する第1の保護チューブと、

前記第1の保護チューブの前記光源装置側の端部に接続され、前記第1の光ファイババンドルを被覆する第2の保護チューブと、

を有し、

前記第1の保護チューブは、非多孔質フッ素樹脂からなり、

前記第2の保護チューブは、前記第1の保護チューブよりも曲げ剛性が小さい内視鏡。

【請求項 2】

請求項1記載の内視鏡であって、

前記第2の保護チューブは、前記操作部の内部において前記第1の光ファイババンドルを被覆しており、

前記ライトガイドは、前記第2の保護チューブの前記光源装置側の端部に接続され、前記第1の光ファイババンドルを被覆する第3の保護チューブを有し、

前記第3の保護チューブは、前記第2の保護チューブよりも曲げ剛性が小さい内視鏡。

10

20

【請求項 3】

請求項 2 記載の内視鏡であって、

前記ライトガイドは、前記挿入部の先端部から前記操作部に亘って前記第 1 の光ファイババンドルから分離されており且つ前記操作部の内部において前記第 1 の光ファイババンドルと合流される第 2 の光ファイババンドルを有し、

前記第 1 の光ファイババンドルは、前記第 2 の保護チューブによって被覆されている部位において前記第 2 の光ファイババンドルと束ねられており、

前記第 3 の保護チューブは、前記第 1 の光ファイババンドルと前記第 2 の光ファイババンドルとを一体に被覆する内視鏡。

【請求項 4】

10

請求項 3 記載の内視鏡であって、

前記ライトガイドは、

前記挿入部の先端部から前記第 1 の光ファイババンドルと前記第 2 の光ファイババンドルとの合流箇所亘って前記第 2 の光ファイババンドルを被覆する第 4 の保護チューブと、

前記挿入部の先端部から前記挿入部の湾曲部を跨いで前記挿入部の軟性部における前記湾曲部側の一部に亘り、前記第 4 の保護チューブを被覆する第 5 の保護チューブと、

を有し、

前記第 4 の保護チューブは、前記第 1 の保護チューブよりも曲げ剛性が小さく、

前記第 5 の保護チューブは、多孔質フッ素樹脂からなる内視鏡。

20

【請求項 5】

請求項 4 記載の内視鏡であって、

内視鏡の内部を通し、前記挿入部の先端部に気体を送る送気管と、

内視鏡の内部を通し、前記挿入部の先端部に液体を送る送水管と、

を備え、

前記送気管と、前記送水管とは、前記挿入部の軟性部において一つに合流され、前記挿入部の先端部に達しており、

前記送気管と前記送水管との合流箇所に対し、前記第 5 の保護チューブの前記光源装置側の端部は、前記挿入部の先端部側に配置されている内視鏡。

【請求項 6】

30

請求項 3 記載の内視鏡であって、

前記ライトガイドは、

前記挿入部の先端部から前記操作部に亘って前記第 2 の光ファイババンドルを被覆する第 4 の保護チューブと、

前記第 4 の保護チューブの前記光源装置側の端部に接続され、当該端部から前記第 1 の光ファイババンドルと前記第 2 の光ファイババンドルとの合流箇所亘って前記第 2 の光ファイババンドルを被覆する第 5 の保護チューブと、

を有し、

前記第 4 の保護チューブは、非多孔質フッ素樹脂からなり、

前記第 5 の保護チューブは、前記第 4 の保護チューブよりも曲げ剛性が小さい内視鏡。

40

【請求項 7】

請求項 6 記載の内視鏡であって、

前記第 1 の保護チューブと前記第 2 の保護チューブとの接続部と、前記第 4 の保護チューブと前記第 5 の保護チューブとの接続部とは、前記ライトガイドの長手方向にずれて配置されている内視鏡。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項記載の内視鏡であって、

前記第 1 の保護チューブの内断面積と前記第 1 の光ファイババンドルの断面積との比である充填率は、60%以上95%以下である内視鏡。

【請求項 9】

50

請求項 6 又は 7 記載の内視鏡であって、

前記第 4 の保護チューブの内断面積と前記第 2 の光ファイババンドルの断面積との比である充填率は、60%以上95%以下である内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡の照明光は、光源装置によって生成され、光源装置から内視鏡に供給される。内視鏡は、被検体内に挿入される挿入部と、挿入部に連なる操作部と、操作部から光源装置に延びるユニバーサルコードとを備え、ユニバーサルコード、操作部、及び挿入部の内部には、光ファイババンドルを含むライトガイドが挿通されている。内視鏡に供給された照明光は、ライトガイドを通してユニバーサルコードの末端から挿入部の先端部まで導かれる。光ファイバの折損を抑制するため、光ファイババンドルは、典型的には保護チューブによって被覆されており、保護チューブの材料としては、例えばポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、シリコン樹脂、ウレタン樹脂等が用いられている（例えば、特許文献 1 参照）

10

【0003】

また、光ファイババンドルが部位毎に異なる保護チューブによって被覆されたライトガイドも知られている。例えば、特許文献 2 に記載されたライトガイドでは、挿入部の先端部から湾曲部までは、延伸発泡性四フッ化エチレンからなる内層とフッ素ゴムからなる外層との二層構造の保護チューブによって被覆され、湾曲部よりも基端側では、シリコンゴムによって被覆されている。また、特許文献 3 に記載されたライトガイドでは、光ファイババンドルが挿入部の先端部側で二つに分岐されており、挿入部の先端部から分岐部までは、延伸多孔質 PTFE からなる保護チューブによって被覆され、分岐部よりも基端側では、シリコン樹脂からなる保護チューブによって被覆されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献 1】特開平 7 - 181397 号公報

【特許文献 2】特開 60 - 176015 号公報

【特許文献 3】特許第 6257852 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

光ファイバの折損の要因として、ライトガイドの蛇行が挙げられる。湾曲部の湾曲及び湾曲解除動作に伴い、ライトガイドは長手方向に押し引きされ、例えば湾曲動作に伴って湾曲部から押し出されたライトガイドは、挿入部に挿通されている他の内蔵物（例えば撮像素子に接続される電気ケーブル、湾曲部を湾曲させる操作ワイヤ、処置具が挿通される処置具チャンネル等）と接触する。

40

【0006】

他の内蔵物とライトガイドとが接触すると、摩擦によってライトガイドが押し出し難くなり、ライトガイドが蛇行する。そして、ライトガイドが蛇行すると、例えばライトガイドが他の内蔵物に押し付けられることによって光ファイバにストレスがかかり、このストレスによって光ファイバが折損する。

【0007】

ライトガイドの蛇行に起因する光ファイバの折損を抑制するためには、ライトガイドと他の内蔵物との間の摩擦を低減することが肝要であり、上記列挙した保護チューブの材料のなかでは PTFE が好適である。フッ素を含有する PTFE は、一般に、シリコン樹脂

50

脂等に比べて低摩擦である。

【 0 0 0 8 】

また、これまでは湾曲部の湾曲動作を阻害しない観点から、保護チューブの材料には、P T F E のなかでも比較的柔軟な延伸多孔質 P T F E が多用されているが（例えば特許文献 2 及び特許文献 3 参照）、ライトガイドの蛇行に起因する光ファイバの折損を抑制するためには、保護チューブが適度な曲げ剛性を有することも肝要である。保護チューブが適度な曲げ剛性を有していれば、湾曲部の湾曲及び湾曲解除動作に起因するライトガイドの蛇行を抑制できる。

【 0 0 0 9 】

しかし、ライトガイドの全長に亘り、光ファイババンドルを高剛性の保護チューブによって被覆した場合に、内視鏡の組み立て性及び取り扱い性の低下が懸念される。そこで、特許文献 2 に記載されたライトガイドのように、頻繁に湾曲及び湾曲解除動作が行われる湾曲部では、光ファイババンドルを高剛性の保護チューブによって被覆し、湾曲部よりも基端側では、光ファイババンドルを低剛性の保護チューブによって被覆することが考えられるが、この場合、保護チューブの曲げ剛性が変化する軟性部において、ライトガイドが蛇行する虞がある。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上述した事情に鑑みなされたものであり、光ファイバの折損を抑制でき、組み立て性及び取り扱い性にも優れる内視鏡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】

【 0 0 1 1 】

本発明の一態様の内視鏡は、光源装置によって生成される照明光を、内視鏡の内部を通し、上記光源装置から内視鏡の操作部を経て内視鏡の挿入部の先端部に導くライトガイドを備え、上記ライトガイドは、第 1 の光ファイババンドルと、上記挿入部の先端部から上記操作部に亘って上記第 1 の光ファイババンドルを被覆する第 1 の保護チューブと、上記第 1 の保護チューブの上記光源装置側の端部に接続され、上記第 1 の光ファイババンドルを被覆する第 2 の保護チューブと、を有し、上記第 1 の保護チューブは、非多孔質（中実）フッ素樹脂からなり、上記第 2 の保護チューブは、上記第 1 の保護チューブよりも曲げ剛性が小さい。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、光ファイバの折損を抑制でき、組み立て性及び取り扱い性にも優れる内視鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明の実施形態を説明するための、内視鏡の一例の斜視図である。

【図 2】図 1 の内視鏡を含む内視鏡システムの一例の模式図である。

【図 3】図 1 の内視鏡の挿入部の先端面の平面図である。

【図 4】図 1 の内視鏡のライトガイドの一構成例の模式図である。

【図 5】図 1 の内視鏡のライトガイドの他の構成例の模式図である。

【図 6】図 1 の内視鏡のライトガイドの他の構成例の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明の実施形態を説明するための内視鏡の一例を示し、図 2 は、図 1 の内視鏡を含む内視鏡システムの一例を示す。

【 0 0 1 5 】

内視鏡システム 1 は、内視鏡 2 と、光源装置 3 と、プロセッサ 4 と、送水タンク 5 とを備える。内視鏡 2 は、被検体内に挿入される挿入部 10 と、挿入部 10 に連なる操作部 11 と、操作部 11 から延びるユニバーサルコード 12 とを有し、ユニバーサルコード 12 の末端には、光源装置 3 に接続されるコネクタ 13 が設けられている。

【 0 0 1 6 】

挿入部 1 0 は、先端部 1 4 と、先端部 1 4 に連なる湾曲部 1 5 と、湾曲部 1 5 と操作部 1 1 とを接続している軟性部 1 6 とで構成されている。先端部 1 4 には、C C D (Charge Coupled Device) イメージセンサ、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ等の撮像素子を含む撮像装置 1 7 が搭載されている。湾曲部 1 5 は湾曲可能に構成されており、湾曲部 1 5 の湾曲は操作部 1 1 によって操作される。また、軟性部 1 6 は、被検体内の挿入経路の形状に倣って変形可能な程に可撓に構成されている。

【 0 0 1 7 】

操作部 1 1 には、撮像装置 1 7 を用いた撮像を操作する操作ボタン、気体及び / 又は液体を先端部 1 4 に送る送気送水を操作する操作ボタン、湾曲部 1 5 の湾曲を操作する操作ノブ等が設けられている。また、操作部 1 1 には、鉗子等の処置具を挿入可能な処置具挿入口 1 8 が設けられている。

10

【 0 0 1 8 】

挿入部 1 0 及び操作部 1 1 並びにユニバーサルコード 1 2 の内部には、ライトガイド 2 0 と、電気ケーブル 2 1 と、送気管 2 2 と、送水管 2 3 と、が設けられている。

【 0 0 1 9 】

ライトガイド 2 0 は、光源装置 3 によって生成される照明光を先端部 1 4 に導く。図 2 及び図 3 に示すように、ライトガイド 2 0 は、第 1 の光ファイババンドル 2 4 と、第 2 の光ファイババンドル 2 5 とを有する。第 1 の光ファイババンドル 2 4 と、第 2 の光ファイババンドル 2 5 とは、先端部 1 4 から操作部 1 1 に亘って互いに分離されており、操作部 1 1 の内部において互いに合流されている。先端部 1 4 の端面には、第 1 の光ファイババンドル 2 4 によって導かれる照明光を出射する第 1 の照明窓 2 6 と、第 2 の光ファイババンドル 2 5 によって導かれる照明光を出射する第 2 の照明窓 2 7 とが設けられている。第 1 の照明窓 2 6 と、第 2 の照明窓 2 7 とは、撮像装置 1 7 の観察窓 2 8 を挟んで配置されており、これにより照明ムラが軽減される。

20

【 0 0 2 0 】

電気ケーブル 2 1 は、撮像装置 1 7 の動作電力、制御信号、及び画像信号を、撮像装置 1 7 とプロセッサ 4 との間で伝送する。プロセッサ 4 は、入力された画像信号を処理して被検体内の観察部位の画像データを生成し、生成した画像データをモニタ 6 に表示させ、また記録する。

30

【 0 0 2 1 】

送気管 2 2 は、観察窓 2 8 の洗浄等に用いられる気体 (例えば空気) を先端部 1 4 に送り、送水管 2 3 は、観察窓 2 8 の洗浄等に用いられる液体 (例えば水) を先端部 1 4 に送る。コネクタ 1 3 には、口金 2 9 が設けられており、送気管 2 2 及び送水管 2 3 は、口金 2 9 に接続される接続管 3 0 を介して送水タンク 5 と接続される。図 2 及び図 3 に示すように、送気管 2 2 と、送水管 2 3 とは、軟性部 1 6 において一つに合流され、先端部 1 4 に達している。先端部 1 4 の端面には、送気管 2 2 によって送られる気体と、送水管 2 3 によって送られる液体とを、観察窓 2 8 に向けて噴射するノズル 3 1 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

また、挿入部 1 0 及び操作部 1 1 の内部には、複数の操作ワイヤ 3 2 と、処置具チャンネル 3 3 とが設けられている。

40

【 0 0 2 3 】

操作ワイヤ 3 2 は、先端部 1 4 から操作部 1 1 に達しており、操作部 1 1 の上記操作ノブの操作に応じて先端部 1 4 側に押し出され、又は操作部 1 1 側に引っ張られる。図 3 に示すように、湾曲部 1 5 は、挿入部 1 0 の長手軸と直交する第 1 軸 X に沿った上下方向と、長手軸及び第 1 軸 X と直交する第 2 軸 Y に沿った左右方向とに湾曲可能であり、複数の操作ワイヤ 3 2 は、挿入部 1 0 の長手軸を上下方向に挟んで配置される操作ワイヤ 3 2 a 及び操作ワイヤ 3 2 b と、挿入部 1 0 の長手軸を左右方向に挟んで配置される操作ワイヤ 3 2 c 及び操作ワイヤ 3 2 d とを含む。操作ワイヤ 3 2 a 及び操作ワイヤ 3 2 b のうち、一方の操作ワイヤが先端部 1 4 側に押し出され、他方の操作ワイヤが操作部 1 1 側に引っ

50

張られることにより、湾曲部 15 は上方又は下方に湾曲される。同様に、操作ワイヤ 32c 及び操作ワイヤ 32d のうち、一方の操作ワイヤが先端部 14 側に押し出され、他方の操作ワイヤが操作部 11 側に引っ張られることにより、湾曲部 15 は左方又は右方に湾曲される。

【0024】

処置具チャンネル 33 は、操作部 11 の処置具挿入口 18 から先端部 14 に達しており、先端部 14 の端面に開口している。処置具挿入口 18 に挿入された処置具は、処置具チャンネル 33 によって案内され、先端部 14 の端面における処置具チャンネル 33 の開口から突出される。

【0025】

図 3 に示すように、第 1 の光ファイババンドル 24 によって導かれる照明光を出射する照明窓 26 と、第 2 の光ファイババンドル 25 によって導かれる照明光を出射する照明窓 27 と、撮像装置 17 の観察窓 28 とは、処置具チャンネル 33 等の他の内蔵物の配置の関係で、第 2 軸 Y の上側又は下側の一方側に配置され、且つ第 2 軸 Y に沿った左右方向に並んで配置されている。第 1 の光ファイババンドル 24 は、挿入部 10 の長手軸を左右方向に挟んで配置される操作ワイヤ 32c 及び操作ワイヤ 32d のうち一方の操作ワイヤ 32c の近傍に配置されており、第 2 の光ファイババンドル 25 は他方の操作ワイヤ 32d の近傍に配置されている。操作ワイヤ 32d が第 2 軸 Y 上に配置されているのに対し、操作ワイヤ 32c は、第 2 軸 Y に対し、照明窓 26、照明窓 27、及び観察窓 28 と同じ側に偏倚して配置されている。このため、第 1 の光ファイババンドル 24 と操作ワイヤ 32c との間隔は、第 2 の光ファイババンドル 25 と操作ワイヤ 32d との間隔よりも狭く、第 1 の光ファイババンドル 24 の周囲には、他の内蔵物が相対的に密に配置されている。

【0026】

図 4 は、ライトガイド 20 の構成例を示す。

【0027】

図 4 に示すライトガイド 20A は、上記のとおり第 1 の光ファイババンドル 24 と、第 2 の光ファイババンドル 25 とを有し、第 1 の光ファイババンドル 24 と、第 2 の光ファイババンドル 25 とは、先端部 14 から操作部 11 に亘って互いに分離され且つ操作部 11 の内部において互いに合流されている。ライトガイド 20 は、第 1 の光ファイババンドル 24 を被覆する保護チューブとして、第 1 の保護チューブ 40 と、第 2 の保護チューブ 41 と、第 3 の保護チューブ 43 とを有する。

【0028】

第 1 の保護チューブ 40 は、先端部 14 から操作部 11 に亘って第 1 の光ファイババンドル 24 を被覆している。第 1 の保護チューブ 40 は、非多孔質（中実）フッ素樹脂からなる。フッ素樹脂は、例えばポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、パーフルオロアルコキシアルカン（PFA）、パーフルオロエチレンプロペンコポリマー（FEP）等である。

【0029】

第 2 の保護チューブ 41 は、第 1 の保護チューブ 40 の基端部（光源装置 3 側の端部）に接続されており、第 1 の光ファイババンドル 24 を被覆している。第 2 の保護チューブ 41 は、第 1 の保護チューブ 40 よりも曲げ剛性が小さい。第 2 の保護チューブ 41 の材料としては、多孔質フッ素樹脂、ポリオレフィン、シリコーン樹脂等を例示することができる。なお、曲げ剛性は、JIS K7171「プラスチック - 曲げ特性の求め方」に規定される曲げ弾性率である。

【0030】

第 1 の光ファイババンドル 24 は、第 2 の保護チューブ 41 によって被覆されている部位において第 2 の光ファイババンドル 25 と束ねられている。すなわち、第 2 の保護チューブ 41 は、操作部 11 の内部において、第 1 の保護チューブ 40 の基端部から第 1 の光ファイババンドル 24 と第 2 の光ファイババンドル 25 との合流箇所 P1 に亘り、第 1 の光ファイババンドル 24 を被覆している。相対的に曲げ剛性が大きい第 1 の保護チューブ

40と第2の光ファイババンドル25とが接触せず、第2の光ファイババンドル25の損傷が抑制される。合流箇所P1では熱収縮チューブ等の結束部材44を用いて第3の保護チューブ43を固定するのが好ましい。

【0031】

第3の保護チューブ43は、第2の保護チューブ41の基端部に接続されており、第1の光ファイババンドル24と、第2の光ファイババンドル25とを一体に被覆している。第3の保護チューブ43は、第2の保護チューブ41よりも曲げ剛性が小さい。第3の保護チューブ43の材料としては、シリコン樹脂を例示することができる。

【0032】

湾曲部15の湾曲及び湾曲解除動作に伴い、ライトガイド20は長手方向に押し引きされ、例えば湾曲動作に伴って湾曲部15から押し出されたライトガイド20は、押し出される際に、他の内蔵物（電気ケーブル21、送気管22、送水管23、操作ワイヤ32、処置具チャンネル33等）と接触する。細径な挿入部10では、ライトガイド20を含む内蔵物同士の接触が生じ易い。

【0033】

非多孔質（中実）フッ素樹脂からなる第1の保護チューブ40は低摩擦であり、ライトガイド20が押し出される際に、第1の保護チューブ40と他の内蔵物との接触が生じたとしても、第1の保護チューブ40によって被覆された第1の光ファイババンドル24は他の内蔵物との隙間に沿って必要以上の撓みが抑制される。そして、非多孔質（中実）フッ素樹脂からなる第1の保護チューブ40は高剛性であり、第1の光ファイババンドル24は他の内蔵物との隙間に沿って必要以上の撓みが抑制される。軟性部16のループ等に起因するライトガイド20の移動についても同様に必要以上の撓みが抑制される。さらに、第1の保護チューブ40は、先端部14から操作部11に亘って第1の光ファイババンドル24を被覆しており、第1の光ファイババンドル24の曲げ剛性が挿入部10の全長に亘って一定となる。これにより、第1の光ファイババンドル24の蛇行を抑制でき、蛇行に起因する光ファイバの折損を抑制できる。

【0034】

第1の保護チューブ40の内断面積と第1の光ファイババンドル24の断面積との比である充填率は、60%以上95%以下が好ましい。なお、第1の光ファイババンドル24の断面積は、ファイババンドルの最大外径を直径とした円の面積であり、充填率が60%以上であることにより、第1の保護チューブ40の内部における第1の光ファイババンドル24の長手方向の変位を抑制でき、第1の保護チューブ40の剛性を効果的に利用して、第1の光ファイババンドル24が他の内蔵物との隙間に沿って必要以上に撓むことを抑制することができる。また、充填率が95%以下であることにより、第1の光ファイババンドル24を第1の保護チューブ40に挿通することが容易となる。

【0035】

そして、第1の保護チューブ40は、先端部14から操作部11に亘って第1の光ファイババンドル24を被覆し、第1の保護チューブ40よりも曲げ剛性が小さい第2の保護チューブ41と第3の保護チューブ43とが、第1の保護チューブ40の基端部からユニバーサルコード12の末端に亘って第1の光ファイババンドル24を被覆している。これにより、ユニバーサルコード12の可撓性を高められ、内視鏡2の組み立て性及び取り扱い性を高められる。

【0036】

第2の保護チューブ41が、第1の保護チューブ40の基端部からユニバーサルコード12の末端まで延びていてもよいが、第2の保護チューブ41は、操作部11の内部において第1の光ファイババンドル24を被覆し、第2の保護チューブ41よりも曲げ剛性が小さい第3の保護チューブ43が、第2の保護チューブ41の基端部からユニバーサルコード12の末端に亘って第1の光ファイババンドル24を被覆することにより、ユニバーサルコード12の可撓性がさらに高まる。これにより、内視鏡2の組み立て性及び取り扱い性を一層高められる。また、第3の保護チューブ43によって、第1の光ファイババン

ドル 2 4 と、第 2 の光ファイババンドル 2 5 とを一体に被覆することにより、ユニバーサルコード 1 2 の細径化を図ることもできる。

【 0 0 3 7 】

内蔵物が相対的に密に配置されている第 1 の光ファイババンドル 2 4 の周囲では、内蔵物同士の接触が特に生じ易い。したがって、第 1 の光ファイババンドル 2 4 を、先端部 1 4 から操作部 1 1 に亘り、非多孔質（中実）フッ素樹脂からなる第 1 の保護チューブ 4 0 によって被覆することは特に有用である。一方、内蔵物が相対的に疎に配置されている第 2 の光ファイババンドル 2 5 の周囲では、内蔵物同士の接触が軽減される。したがって、第 2 の光ファイババンドル 2 5 を被覆する保護チューブの構成は、第 1 の光ファイババンドル 2 4 を被覆する保護チューブの構成に比べて自由度が高い。

10

【 0 0 3 8 】

図 4 に示すライトガイド 2 0 A は、第 2 の光ファイババンドル 2 5 を被覆する保護チューブとして、第 4 の保護チューブ 5 0 と、第 5 の保護チューブ 5 1 とをさらに有する。

【 0 0 3 9 】

第 4 の保護チューブ 5 0 は、先端部 1 4 から操作部 1 1 に亘って第 2 の光ファイババンドル 2 5 を被覆しており、第 1 の保護チューブ 4 0 と同様に非多孔質（中実）フッ素樹脂からなる。第 5 の保護チューブ 5 1 は、第 4 の保護チューブ 5 0 の基端部に接続されており、第 2 の光ファイババンドル 2 5 を被覆している。第 5 の保護チューブ 5 1 は、第 2 の保護チューブ 4 1 と同様に多孔質フッ素樹脂、ポリオレフィン、シリコーン樹脂等からなり、第 4 の保護チューブ 5 0 よりも曲げ剛性が小さい。

20

【 0 0 4 0 】

非多孔質（中実）フッ素樹脂からなる第 4 の保護チューブ 5 0 は低摩擦且つ高剛性であり、さらに、先端部 1 4 から操作部 1 1 に亘って第 2 の光ファイババンドル 2 5 を被覆しているので、第 2 の光ファイババンドル 2 5 の蛇行を抑制でき、蛇行に起因する光ファイバの折損を抑制できる。第 4 の保護チューブ 5 0 の内断面積と第 2 の光ファイババンドル 2 5 の断面積との比である充填率は、6 0 % 以上 9 5 % 以下が好ましい。

【 0 0 4 1 】

好ましくは、第 1 の保護チューブ 4 0 と第 2 の保護チューブ 4 1 との接続部 4 2 と、第 4 の保護チューブ 5 0 と第 5 の保護チューブ 5 1 との接続部 5 2 とは、ライトガイド 2 0 A の長手方向にずれて配置される。第 1 の保護チューブ 4 0 及び第 2 の保護チューブ 4 1 よりも太径となる接続部 4 2 と、第 4 の保護チューブ 5 0 及び第 5 の保護チューブ 5 1 よりも太径となる接続部 5 2 とがずれて配置されることにより、操作部 1 1 の内部における内蔵物の密集度が緩和され、内蔵物同士の接触が軽減される。

30

【 0 0 4 2 】

図 5 に示すライトガイド 2 0 B は、第 2 の光ファイババンドル 2 5 を被覆する保護チューブとして、第 4 の保護チューブ 6 0 と、第 5 の保護チューブ 6 1 とを有する。

【 0 0 4 3 】

第 4 の保護チューブ 6 0 は、挿入部 1 0 の先端部 1 4 から第 1 の光ファイババンドル 2 4 と第 2 の光ファイババンドル 2 5 との合流箇所 P 1 に亘り、第 2 の光ファイババンドル 2 5 を被覆している。第 4 の保護チューブ 6 0 は、非多孔質（中実）フッ素樹脂からなる第 1 の保護チューブ 4 0 よりも曲げ剛性が小さい。第 4 の保護チューブ 6 0 の材料としては、シリコーン樹脂等を例示することができる。第 5 の保護チューブ 6 1 は、先端部 1 4 から軟性部 1 6 における湾曲部 1 5 側の一部に亘って第 4 の保護チューブ 5 0 を被覆している。第 5 の保護チューブ 6 1 は、多孔質フッ素樹脂からなる。

40

【 0 0 4 4 】

なお、第 1 の光ファイババンドル 2 4 と第 2 の光ファイババンドル 2 5 との合流箇所 P 1 からユニバーサルコード 1 2 の末端までは、図 4 に示したライトガイド 2 0 A と同様に、第 3 の保護チューブ 4 3 が、第 1 の光ファイババンドル 2 4 と第 2 の光ファイババンドル 2 5 とを一体に被覆している。

【 0 0 4 5 】

50

本例では、頻繁に湾曲及び湾曲解除動作が行われる湾曲部 15 において、第 2 の光ファイババンドル 25 は、第 4 の保護チューブ 60 と、第 5 の保護チューブ 61 とによって二重に被覆されており、湾曲部 15 における曲げ剛性が高められている。これにより、第 2 の光ファイババンドル 25 の蛇行を抑制でき、蛇行に起因する光ファイバの折損を抑制できる。そして、軟性部 16 においては、第 2 の光ファイババンドル 25 は、第 4 の保護チューブ 60 によって被覆されており、第 4 の保護チューブ 60 は、非多孔質（中実）フッ素樹脂からなる第 1 の保護チューブ 40 よりも曲げ剛性が小さく、図 4 に示したライトガイド 20A の第 4 の保護チューブ 50 よりも曲げ剛性が小さい。これにより、軟性部 16 の可撓性を高められ、内視鏡 2 の組み立て性及び取り扱い性を高められる。

【0046】

10

好ましくは、送気管 22 と送水管 23 との合流箇所 P2 に対し、第 5 の保護チューブ 61 の基端部は先端部 14 側に配置される。すなわち、第 2 の光ファイババンドル 25 が、第 4 の保護チューブ 60 と、第 5 の保護チューブ 61 とによって二重に被覆されている範囲は、挿入部 10 において送気管 22 と送水管 23 とが一つに合流されている区間に配置される。これにより、挿入部 10 の内部における内蔵物の密集を緩和でき、内蔵物同士の接触を軽減できる。

【0047】

図 6 に示すライトガイド 20C は、第 2 の光ファイババンドル 25 を被覆する保護チューブとして、第 4 の保護チューブ 70 と、第 5 の保護チューブ 71 とを有する。

【0048】

20

第 4 の保護チューブ 70 は、先端部 14 から軟性部 16 における湾曲部 15 側の一部に亘って第 2 の光ファイババンドル 25 を被覆している。第 4 の保護チューブ 70 は、非多孔質（中実）フッ素樹脂からなる。第 5 の保護チューブ 71 は、第 4 の保護チューブ 70 の基端部から第 1 の光ファイババンドル 24 と第 2 の光ファイババンドル 25 との合流箇所 P1 に亘り、第 2 の光ファイババンドル 25 を被覆している。第 5 の保護チューブ 71 は、多孔質フッ素樹脂、ポリオレフィン、シリコン樹脂等からなり、第 4 の保護チューブ 70 よりも曲げ剛性が小さい。

【0049】

なお、第 1 の光ファイババンドル 24 と第 2 の光ファイババンドル 25 との合流箇所 P1 からユニバーサルコード 12 の末端までは、図 4 に示したライトガイド 20A と同様に、第 3 の保護チューブ 43 が、第 1 の光ファイババンドル 24 と第 2 の光ファイババンドル 25 とを一体に被覆している。

30

【0050】

本例では、頻繁に湾曲及び湾曲解除動作が行われる湾曲部 15 において、第 2 の光ファイババンドル 25 は、非多孔質（中実）フッ素樹脂からなる高剛性の第 4 の保護チューブ 70 によって被覆されており、湾曲部 15 における曲げ剛性が高められている。これにより、第 2 の光ファイババンドル 25 の蛇行を抑制でき、蛇行に起因する光ファイバの折損を抑制できる。さらに、湾曲部 15 において、第 2 の光ファイババンドル 25 は、第 4 の保護チューブ 70 によって被覆されているだけであり、二重に被覆される場合に比べて細径化も図られる。これにより、湾曲部 15 の内部における内蔵物の密集を緩和でき、内蔵物同士の接触を軽減できる。そして、軟性部 16 においては、第 2 の光ファイババンドル 25 は、第 5 の保護チューブ 71 によって被覆されており、第 5 の保護チューブ 71 は、非多孔質（中実）フッ素樹脂からなる第 4 の保護チューブ 70 よりも曲げ剛性が小さい。これにより、軟性部 16 の可撓性を高められ、内視鏡 2 の組み立て性及び取り扱い性を高められる。

40

【0051】

以上、説明したとおり、本明細書に開示された内視鏡は、光源装置によって生成される照明光を、内視鏡の内部を通し、上記光源装置から内視鏡の操作部を経て内視鏡の挿入部の先端部に導くライトガイドを備え、上記ライトガイドは、第 1 の光ファイババンドルと、上記挿入部の先端部から上記操作部に亘って上記第 1 の光ファイババンドルを被覆する

50

第 1 の保護チューブと、上記第 1 の保護チューブの上記光源装置側の端部に接続され、上記第 1 の光ファイババンドルを被覆する第 2 の保護チューブと、を有し、上記第 1 の保護チューブは、非多孔質（中実）フッ素樹脂からなり、上記第 2 の保護チューブは、上記第 1 の保護チューブよりも曲げ剛性が小さい。

【 0 0 5 2 】

また、本明細書に開示された内視鏡は、上記第 2 の保護チューブは、上記操作部の内部において上記第 1 の光ファイババンドルを被覆しており、上記ライトガイドは、上記第 2 の保護チューブの上記光源装置側の端部に接続され、上記第 1 の光ファイババンドルを被覆する第 3 の保護チューブを有し、上記第 3 の保護チューブは、上記第 2 の保護チューブよりも曲げ剛性が小さい。

10

【 0 0 5 3 】

また、本明細書に開示された内視鏡は、上記ライトガイドは、上記挿入部の先端部から上記操作部に亘って上記第 1 の光ファイババンドルから分離されており且つ上記操作部の内部において上記第 1 の光ファイババンドルと合流される第 2 の光ファイババンドルを有し、上記第 1 の光ファイババンドルは、上記第 2 の保護チューブによって被覆されている部位において上記第 2 の光ファイババンドルと束ねられており、上記第 3 の保護チューブは、上記第 1 の光ファイババンドルと上記第 2 の光ファイババンドルとを一体に被覆する。

【 0 0 5 4 】

また、本明細書に開示された内視鏡は、上記ライトガイドは、上記挿入部の先端部から上記第 1 の光ファイババンドルと上記第 2 の光ファイババンドルとの合流箇所に亘って上記第 2 の光ファイババンドルを被覆する第 4 の保護チューブと、上記挿入部の先端部から上記挿入部の湾曲部を跨いで上記挿入部の軟性部における上記湾曲部側の一部に亘り、上記第 4 の保護チューブを被覆する第 5 の保護チューブと、を有し、上記第 4 の保護チューブは、上記第 1 の保護チューブよりも曲げ剛性が小さく、上記第 5 の保護チューブは、多孔質フッ素樹脂からなる。

20

【 0 0 5 5 】

また、本明細書に開示された内視鏡は、内視鏡の内部を通し、上記挿入部の先端部に気体を送る送気管と、内視鏡の内部を通し、上記挿入部の先端部に液体を送り送水管と、を備え、上記送気管と、上記送水管とは、上記挿入部の軟性部において一つに合流され、上記挿入部の先端部に達しており、上記送気管と上記送水管との合流箇所に対し、上記第 5 の保護チューブの上記光源装置側の端部は、上記挿入部の先端部側に配置されている。

30

【 0 0 5 6 】

また、本明細書に開示された内視鏡は、上記ライトガイドは、上記挿入部の先端部から上記操作部に亘って上記第 2 の光ファイババンドルを被覆する第 4 の保護チューブと、上記第 4 の保護チューブの上記光源装置側の端部に接続され、当該端部から上記第 1 の光ファイババンドルと上記第 2 の光ファイババンドルとの合流箇所に亘って上記第 2 の光ファイババンドルを被覆する第 5 の保護チューブと、を有し、上記第 4 の保護チューブは、非多孔質（中実）フッ素樹脂からなり、上記第 5 の保護チューブは、上記第 4 の保護チューブよりも曲げ剛性が小さい。

40

【 0 0 5 7 】

また、本明細書に開示された内視鏡は、上記第 1 の保護チューブと上記第 2 の保護チューブとの接続部と、上記第 4 の保護チューブと上記第 5 の保護チューブとの接続部とは、上記ライトガイドの長手方向にずれて配置されている。

【 0 0 5 8 】

また、本明細書に開示された内視鏡は、上記第 1 の保護チューブの内断面積と上記第 1 の光ファイババンドルの断面積との比である充填率は、60%以上95%以下である。

【 0 0 5 9 】

また、本明細書に開示された内視鏡は、上記第 4 の保護チューブの内断面積と上記第 2 の光ファイババンドルの断面積との比である充填率は、60%以上95%以下である。

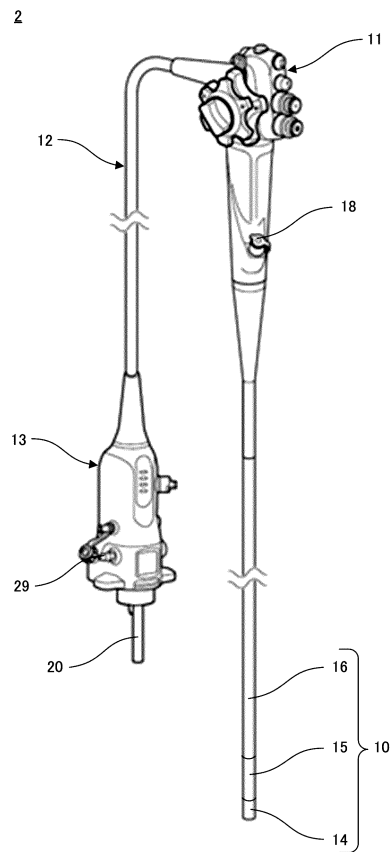
50

【符号の説明】

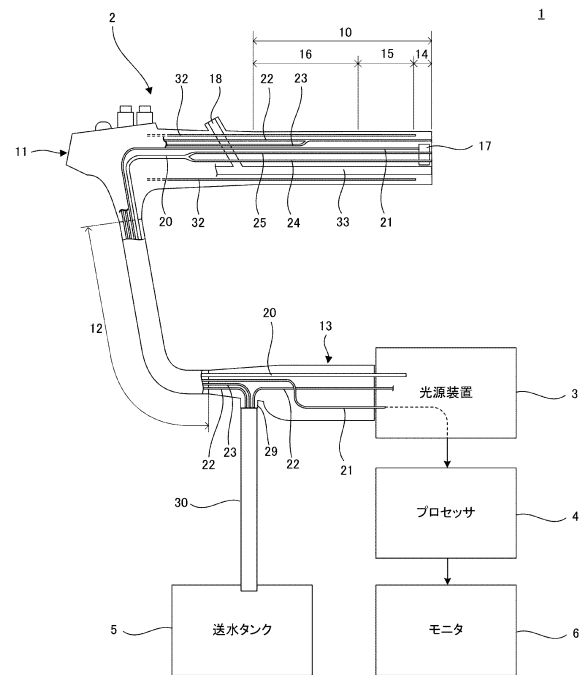
【 0 0 6 0 】

1	内視鏡システム	
2	内視鏡	
3	光源装置	
4	プロセッサ	
5	送水タンク	
6	モニタ	
1 0	挿入部	
1 1	操作部	10
1 2	ユニバーサルコード	
1 3	コネクタ	
1 4	先端部	
1 5	湾曲部	
1 6	軟性部	
1 7	撮像装置	
1 8	処置具挿入口	
2 0、2 0 A、2 0 B、2 0 C	ライトガイド	
2 1	電気ケーブル	
2 2	送気管	20
2 3	送水管	
2 4	第 1 の光ファイババンドル	
2 5	第 2 の光ファイババンドル	
2 6	第 1 の照明窓	
2 7	第 2 の照明窓	
2 8	観察窓	
2 9	口金	
3 0	接続管	
3 1	ノズル	
3 2、3 2 a、3 2 b、3 2 c、3 2 d	操作ワイヤ	30
3 3	処置具チャンネル	
4 0	第 1 の保護チューブ	
4 1	第 2 の保護チューブ	
4 2	接続部	
4 3	第 3 の保護チューブ	
4 4	結束部材	
5 0	第 4 の保護チューブ	
5 1	第 5 の保護チューブ	
5 2	接続部	
6 0	第 4 の保護チューブ	40
6 1	第 5 の保護チューブ	
7 0	第 4 の保護チューブ	
7 1	第 5 の保護チューブ	
P 1	合流箇所	
P 2	合流箇所	
X	第 1 軸	
Y	第 2 軸	

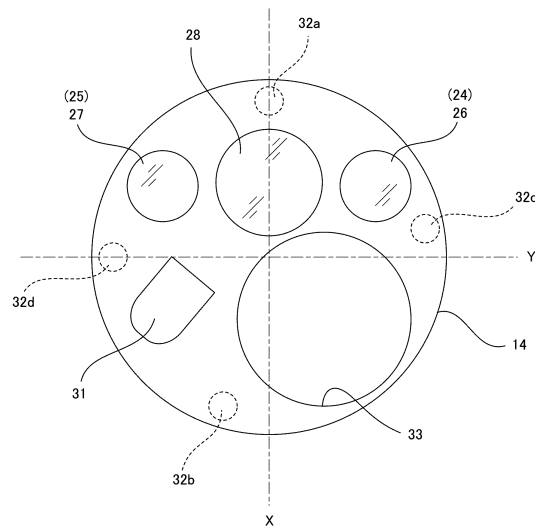
【図 1】



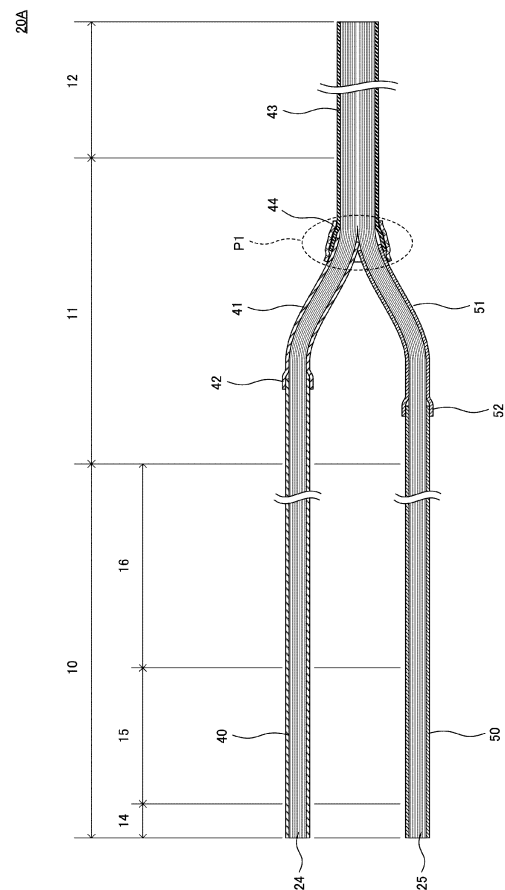
【図 2】



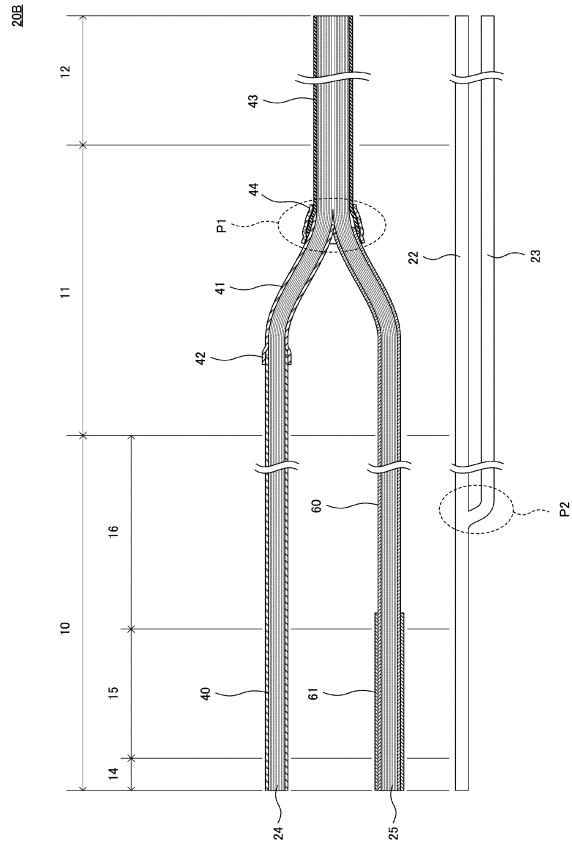
【図 3】



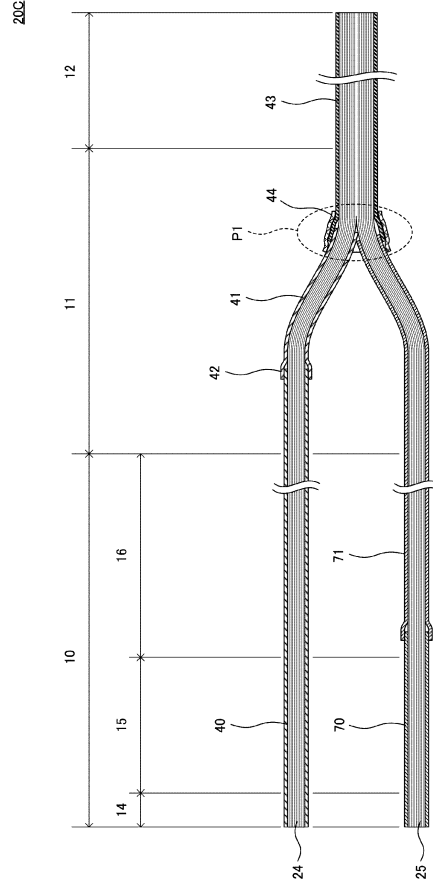
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 2 6 3 2 3 4 (J P , A)
実開昭 5 4 - 0 1 8 0 9 4 (J P , U)
特開 2 0 0 2 - 0 5 8 6 3 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 5 1 1 4 4 (J P , A)
特開平 0 2 - 0 9 2 3 3 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 6 6 0 2 0 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 2 5 9 1 0 3 (U S , A 1)
特開平 0 7 - 1 8 1 3 9 7 (J P , A)
特開昭 6 0 - 1 7 6 0 1 5 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 7 / 1 2 2 3 9 9 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

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