

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6013199号
(P6013199)

(45) 発行日 平成28年10月25日(2016.10.25)

(24) 登録日 平成28年9月30日(2016.9.30)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2013-628 (P2013-628)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成25年1月7日(2013.1.7)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2014-131550 (P2014-131550A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公開日	平成26年7月17日(2014.7.17)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成27年10月14日(2015.10.14)		弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	大丸 達也
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	永水 裕之
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部の先端部で開口する処置具チャンネル用開口及び該挿入部の先端側に設けられた撮像装置を備え、前記挿入部内に少なくとも、該撮像装置から延出する複数本の信号線を少なくとも三つの束に分割して構成される複数の信号ケーブル束と、前記処置具チャンネル用開口に連通する処置具用チャンネル管と、を挿通した電子内視鏡において、

前記少なくとも三つの束に分割された信号ケーブル束のうち、最も径寸法が大径な第1の信号ケーブル束を前記処置具用チャンネル管に隣設させて径方向に沿って前記挿入部内に配設し、前記第1の信号ケーブル束以外の残りの信号ケーブル束を、前記挿入部内に配設された第1の信号ケーブル束及び前記処置具用チャンネル管を挟んで該挿入部内に構成された二つの内部空間内に少なくとも一つずつ配列する一方、

前記撮像装置を構成する回路基板に設けられる各信号線がそれぞれ接続される電気的接続部を、前記挿入部内に配列された信号ケーブル束の配列順に対応させて設けることを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 2】

前記回路基板は、フレキシブル基板、又は積層セラミック基板であることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡。

【請求項 3】

前記第1の信号ケーブル束内に、前記信号線として水平駆動信号線を含む構成において

10

20

前記水平駆動信号線は、前記フレキシブル基板、又は積層セラミック基板に設けられて前記先端部内において水平軸線近傍に配置された前記第 1 の信号ケーブル束の信号線に対応する電氣的接続部に接続されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電子内視鏡。

【請求項 4】

前記第 1 の信号ケーブル束とは別の信号ケーブル束の一つに前記信号線として出力信号線を含む構成において、

前記出力信号線は、前記フレキシブル基板、又は積層セラミック基板に設けられて前記先端部内において水平軸線近傍、または、前記水平軸線から前記出力信号線を含んだ信号ケーブル束が配置された前記空間側に位置ずれて配置された該信号ケーブル束の信号線 10
に対応する電氣的接続部に接続されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電子内視鏡。

【請求項 5】

前記回路基板は、複数のフレキシブル基板で構成され、

前記複数のフレキシブル基板は、

先端側が前記撮像装置に接続され、基端側に出力信号線を含む信号ケーブル束に纏められている信号線がそれぞれ接続される複数の信号ケーブル用接続部を備えた第 1 基板部と、
前記第 1 の信号ケーブル束に纏められている信号線がそれぞれ接続される複数の第 1 信号 20
ケーブル用接続部を備えた第 2 基板部と、

前記第 1 基板部と前記第 2 基板部とを一体に構成すると共に、二つの基板部を電氣的に接続する折曲基板部と、

を具備することを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡。

【請求項 6】

前記第 1 基板部に、さらに、出力信号線を含む信号ケーブル束および前記第 1 の信号ケーブル束とは、別の信号ケーブル束の複数の信号線がそれぞれ接続される複数の信号ケーブル用接続部を設ける構成において、

前記複数の第 1 信号ケーブル用接続部は、前記第 2 基板部の基端側に設けられることを特徴とする請求項 5 に記載の電子内視鏡。

【請求項 7】

前記折曲基板部を折り曲げて、前記撮像装置に接続された前記第 1 基板部の一面と、前記第 2 基板部の一面とは対面して配置する一方、該折曲基板部を上方向湾曲ワイヤーが配置される側の内部空間内に配設された信号ケーブル束の中心と下方向湾曲ワイヤーが配置される側の内部空間内に配設された信号ケーブル束の中心を結ぶ仮想線に対して平行に配置したことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の電子内視鏡。 30

【請求項 8】

前記第 1 の信号ケーブル束とは別の信号ケーブル束の一つに前記信号線として接地線を含む構成において、

前記接地線及び該接地線を含む信号ケーブル束の信号線は、前記フレキシブル基板、又は積層セラミック基板に設けられて前記先端部内において水平軸線近傍に配置された当該信号ケーブル束に対応する信号ケーブル用接続部、または、前記水平軸線より該信号ケーブル束が配置された内部空間側に位置ずれて配置された当該信号ケーブル用接続部に接続されることを特徴とする請求項 1 - 請求項 7 に記載の電子内視鏡。 40

【請求項 9】

前記接地線を含んだ信号ケーブル束に、さらに、前記信号線として電源線を含む構成において、

前記接地線、前記電源線、及び該電源線を更に含む信号ケーブル束の信号線は、前記フレキシブル基板、又は積層セラミック基板に設けられて前記先端部内において水平軸線近傍に配置された当該信号ケーブル束に対応する信号ケーブル用接続部、または、前記水平軸線より該信号ケーブル束が配置された内部空間側に位置ずれて配置された当該信号ケーブル用接続部にそれぞれ接続されることを特徴とする請求項 8 に記載の電子内視鏡。 50

【請求項 10】

前記出力信号線は、前記接地線を含む信号ケーブル束、または、前記電源線及び前記接地線を含む信号ケーブル束に含まれることを特徴とする請求項 3、又は請求項 8、9 の何れか 1 項に記載の電子内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、挿入部の先端側に撮像装置を設けた電子内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

10

内視鏡は、医療分野及び工業用分野等において利用されている。内視鏡は、被検部内に挿入される細長な挿入部を有している。

【0003】

内視鏡には、挿入部の先端側に、観察窓に臨む対物レンズ、対物レンズで取り込んだ被写体光を導光するイメージガイドファイバ束、及びイメージガイドファイバ束の基端面に対向して設けられた接眼レンズ等を備えて構成された光学式の内視鏡と、観察窓に臨む対物レンズ及び対物レンズの焦点位置に撮像素子を配置した撮像装置を備えた電子式の内視鏡（以下、電子内視鏡と記載する）とがある。

【0004】

電子内視鏡においては、撮像装置の撮像面に結像した光学像の電気信号を外部装置であるモニター等の表示装置に表示させて観察を行うことができる。撮像装置からは撮像ケーブルが延出されており、該ケーブルは、挿入部内、ユニバーサルコード内を挿通して外部装置である例えばビデオプロセッサに接続されている。挿入部内には撮像ケーブルの他に、ライドガイドファイバ束、送気用チューブ、送水用チューブ、処置具チャンネルチューブが挿通されている。

20

【0005】

そして、内視鏡においては、挿入部の細径化が求められており、例えば特許文献 1 には内蔵物の性能を落とすことなく、内視鏡挿入部を細径化するように構成した電子内視鏡が示されている。該文献 1 の電子内視鏡においては、撮像装置から延出する複数の信号線を束ねた信号ケーブルを複数に分割して設け、この分割して設けた信号ケーブルの中で最大外径の信号ケーブルを、挿入部内に配設した内蔵物の中で最大の外径を有する内蔵物外周と挿入部内周との間に形成される間隙の中で最大内径を有する位置又はこの位置近傍に配置すると共に、この最大外径の信号ケーブル及び他の信号ケーブルを内蔵物外周と挿入部内周との間の間隙に配置したとき、この間隙の内径が最小となるように最大外径の信号ケーブルと他の信号ケーブルとの外径を設定している。

30

【0006】

具体的に、特許文献 1 の電子内視鏡においては、「電子内視鏡の湾曲部（7）に、10本の信号線を備えた撮像ケーブルを例えば 7 本と 3 本との少なくとも二つに分割して束ね、それぞれ外径が異なる構成の信号ケーブル（42A）及び信号ケーブル（42B）と、ライトガイドファイバ（53）と、鉗子チャンネル（13）を配置した」旨、及び「信号ケーブル（42A）を構成する信号線（41）及び信号ケーブル（42B）を構成する信号線（41）の全てが同じ径なので、それぞれ 7 本と 3 本の信号線を依積みにした形状にして充填率を高くして効率よくケーブルの径を小さくする」旨が開示されている。なお、（ ）内の数字は、特許文献 1 に記載された符号である。）

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0007】**

【特許文献 1】特開 2001 - 128937 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【 0 0 0 8 】

しかしながら、特許文献 1 においては、撮像ケーブルを外径が異なる三つの信号ケーブルに分割する具体的な構成が示されていない。また、近年においては、さらなる内視鏡画像の高画質化が求められており、伝送される信号の品質が信号線のインピーダンスの影響で劣化することを防止するため、太径の信号線を用いて信号を伝送する必要性が生じている。このため、複数の信号線を備える撮像ケーブルを単純に外径が異なる三つ以上の信号ケーブルに分割しても挿入部の細径化を図ることが困難である。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、撮像装置の電気特性及び撮像装置の組立性に優れ、挿入部の細径化を実現して高画質化に対応した電子内視鏡を提供することを目的にしている。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様における電子内視鏡は、挿入部の先端部で開口する処置具チャンネル用開口及び該挿入部の先端側に設けられた撮像装置を備え、前記挿入部内に少なくとも、該撮像装置から延出する複数本の信号線を少なくとも三つの束に分割して構成される複数の信号ケーブル束と、前記処置具チャンネル用開口に連通する処置具用チャンネル管と、を挿通した電子内視鏡において、

前記少なくとも三つの束に分割された信号ケーブル束のうち、最も径寸法が大径な第 1 の信号ケーブル束を前記処置具用チャンネル管に隣設させて径方向に沿って前記挿入部内に配設し、前記第 1 の信号ケーブル束以外の残りの信号ケーブル束を、前記挿入部内に配設された第 1 の信号ケーブル束及び前記処置具用チャンネル管を挟んで該挿入部内に構成され二つの内部空間内に少なくとも一つずつ配列する一方、

20

前記撮像装置を構成する基板に設けられる各信号線がそれぞれ接続される電気的接続部を、前記挿入部内に配列された信号ケーブル束の配列順に対応させて設けている。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、撮像装置の電気特性及び撮像装置の組立性に優れ、挿入部の細径化を実現して高画質化に対応した電子内視鏡を実現できる。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 1 2 】

【図 1】図 1 - 図 5 は本発明の一実施形態の電子内視鏡を説明する図

【図 2 A】電子内視鏡の挿入部の先端面を示す図

【図 2 B】図 2 A の Y 2 B - Y 2 B 線断面図であって、挿入部の先端側に設けられた撮像光学系を説明する図

【図 2 C】図 2 B の矢印 Y 2 C 方向から見た撮像装置を説明する図

【図 2 D】図 2 B の Y 2 D - Y 2 D 先端断面図であって、C C D とフレキシブル基板の第 1 基板部との接続構造を説明する図

【図 3】図 2 の Y 3 - Y 3 線断面図であって、湾曲部内を挿通する処置具用チャンネル管と、ライトガイドファイバ束と、三つのケーブル束とを説明する図

40

【図 4】図 2 の Y 4 - Y 4 線断面図であって、処置具用チャンネル管と、ライトガイドファイバ束と、各ケーブル束から露出された各信号線との関係を説明する図

【図 5】図 2 の Y 5 - Y 5 線断面図であって、処置具用チャンネル管と、ライトガイドファイバ束と、各信号線と、信号線が接続されるフレキシブル基板との関係を説明する図

【図 6 A】フレキシブル基板を説明する上面図

【図 6 B】フレキシブル基板を説明する側面図

【図 6 C】フレキシブル基板を説明する下面図

【図 7】逃がし部の作用を説明すると共に、第 1 基板部と第 2 基板部との間に絶縁テープを貼付した構成を説明する図

【図 8 A】折曲部の構成例を説明する図

50

【図 8 B】パターンの構成例を説明する図

【図 9】C C D と第 1 基板部との接続を説明する図

【図 10】フレキシブル基板に設ける折曲部の位置と第 2 基板部の第 1 基板部に対する傾きとの関係を説明する図

【図 11】二段重ね構造のフレキシブル基板の代わりに三段重ね構造のフレキシブル基板を内蔵した撮像装置を説明する図

【図 12 A】基板部を水平軸線に対して直交させたフレキシブル基板を備える撮像装置を説明する図

【図 12 B】撮像装置の構成を説明する図

【図 12 C】フレキシブル基板の構成を説明する図

10

【図 13】平板形状のフレキシブル基板を備える撮像装置を説明する図

【図 14 A】積層セラミック基板を備える撮像装置を説明する図

【図 14 B】積層セラミック基板の底部の一面側および他面側に接続される信号線の配列例を説明する図

【図 15】積層セラミック基板の突起部の一面側および他面側に接続される信号線の配列例を説明する図

【図 16】三つのケーブル束と、処置具用チャンネル管と、二つのライトガイドファイバ束と、送気送水チューブとを挿通した上下左右に湾曲する湾曲部を説明する図

【発明を実施するための形態】

【0013】

20

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図 1 - 図 16 を参照して本発明の一実施形態を説明する。

図 1 に示すように電子内視鏡（以下、内視鏡と略記する）1 は、挿入部 2 と、操作部 3 と、ユニバーサルケーブル 4 とを有して構成されている。挿入部 2 は、観察対象部位に向けて挿入される細長で長尺な部材である。挿入部 2 は、先端側から順に先端部 2 a と、湾曲部 2 b と、可撓管部 2 c とを連設して構成されている。

【0014】

先端部 2 a 内には例えばライトガイドファイバ束（以下、L G ファイバ束）（図 2 A、図 4 等の符号 3 6）を備える照明光学系、後述する撮像装置を備える撮像光学系等が配設されている。先端部 2 a の先端面には図 2 A に示すように観察窓 9 a、照明窓 9 b、及び処置具チャンネル用開口（以下、処置具開口と略記する）9 c が設けられている。

30

【0015】

湾曲部 2 b は、例えば上下の二方向に湾曲自在に構成されている。可撓管部 2 c は、長尺で可撓性を有する管状部材である。

操作部 3 には、湾曲操作部 5、各種スイッチ 6、吸引シリンダー 7、処置具挿入口 8 などが設けられている。

術者が湾曲操作部 5 を適宜操作することによって、湾曲部 2 b は上方向又は下方向に湾曲する。先端部 2 a は、湾曲部 2 b が上方向に湾曲されていくことによって、矢印 U 方向である上方向に移動していく。一方、先端部 2 a は、湾曲部 2 b が下方向に湾曲されていくことによって、矢印 D 方向である下方向に移動していく。

40

各種スイッチ 6 は、例えば、リリーススイッチ、フリーズスイッチ、あるいは、通常観察と蛍光観察との切替を行うための観察モード切替スイッチ等である。吸引シリンダー 7 には吸引鉤（不図示）が配置される。処置具挿入口 8 は、後述する処置具用チャンネル管を介して先端部 2 a の処置具開口 9 c に連通している。

【0016】

ユニバーサルケーブル 4 は、操作部 3 の側面より延出されている。ユニバーサルケーブル 4 の端部には図示しない内視鏡コネクタが設けられている。内視鏡コネクタは、外部装置である光源装置を備えたカメラコントロールユニットに着脱自在に接続される。

【0017】

図 2 B - 図 2 D を参照して挿入部 2 の先端側の構成を説明する。

50

図 2 B に示すように挿入部 2 の先端側には、先端部 2 a、湾曲部 2 b が設けられている。湾曲部 2 b は、先端湾曲駒 2 b f と、複数の上下湾曲用駒 2 u d と、図示しない基端湾曲駒とを回動自在に連設して構成されている。先端湾曲駒 2 b f は、湾曲部 2 b の先端部を構成し、基端湾曲駒は、湾曲部 2 b の基端部を構成する。複数の上下湾曲用駒 2 u d は、先端湾曲駒 2 b f と基端湾曲駒との間に回動自在に連設されている。先端湾曲駒 2 b f は、先端部 2 a を構成する先端硬質部 2 h に取り付けられている。符号 2 b g は湾曲ゴムであって、先端湾曲駒 2 b f、上下湾曲用駒 2 u d、及び基端湾曲駒を被覆して、湾曲部 2 b を構成している。

【 0 0 1 8 】

挿入部 2 の先端側には撮像光学系 2 0 が設けられている。撮像光学系 2 0 は、対物光学系 2 1 と、撮像装置 3 0 とを備えて主に構成されている。対物光学系 2 1 は、光学ユニットであって、レンズ枠 2 2 に観察窓を構成する先端レンズ 2 3 及び図示されていない複数の光学レンズ及び絞り部材を配置した対物ユニット 2 4 を備えて構成されている。

【 0 0 1 9 】

図 2 B 及び図 2 C に示すように撮像装置 3 0 は、光学部材であるカバーガラス 3 1 及びプリズム 3 2 と、固体撮像素子である例えば CCD 3 3 と、回路基板であるフレキシブル基板 4 0 と、複数の信号ケーブル束 5 0、6 0、7 0 とを主に備えて構成されている。

【 0 0 2 0 】

カバーガラス 3 1 は、略直方体形状で有り、一面が傾斜面で構成されている。傾斜面の反対面である先端面は、レンズ枠 2 2 の基端面に接着固定されている。また、カバーガラス 3 1 の傾斜面にはプリズム 3 2 の反射面が接着固定されている。さらに、カバーガラス 3 1 の一側面は、CCD 3 3 の撮像面側に接着固定されている。

なお、本実施形態において、CCD の 3 3 の撮像面上にはオンチップレンズが設けられており、オンチップレンズ上に平坦化膜を設けた上で光学接着剤を介してカバーガラス 3 1 の一側面に固定されている。

【 0 0 2 1 】

対物光学系 2 1 を通過した光学像は、撮像装置 3 0 のカバーガラス 3 1 に侵入した後、プリズム 3 2 の反射面 3 2 a で光軸を折り曲げられ、CCD 3 3 の結像面 3 3 f に結像する。

本実施形態において、結像面 3 3 f は、上方向を向いて配設されている。

また、CCD 3 3 の基端側の結像面 3 3 側にはフレキシブル基板 4 0 と電氣的に接続するための複数の素子側接続パッド 3 3 p が複数配列されている。

【 0 0 2 2 】

図 2 D に示すようにフレキシブル基板 4 0 は、第 1 基板部 4 1 と、第 2 基板部 4 2 と、折曲基板部 4 3 とを備えて構成されている。図 2 B - 2 D に示すようにフレキシブル基板 4 0 の第 1 基板部 4 1 の先端側端部には複数の素子側接続パッド 3 3 p に電氣的に接続される基板側接続パッド 4 1 p が複数配列されている。

第 1 基板部 4 1 は、CCD 3 3 に対して対向して配置される。この配置状態において、フレキシブル基板 4 0 を構成する第 1 基板部 4 1 の基板側接続パッド 4 1 p と CCD 3 3 の素子側接続パッド 3 3 p とは対向した位置関係であり、対向した基板側接続パッド 4 1 p と素子側接続パッド 3 3 p とが電氣的に接続される。

なお、第 1 基板部 4 1 の基板側接続パッド 4 1 p が設けられている面側には電子部品 3 4 等が実装されている。また、フレキシブル基板 4 0 の予め定めた位置には複数の信号線 5 1、5 2、5 3、6 1、6 2、6 3、6 4、7 1、7 2、7 3 が接続されている。図 2 B 及び図 2 D に示すように第 2 基板 4 2 の先端側には信号線 6 1、6 2、6 3、6 4 が接続され、図 2 B に示すように第 2 基板 4 2 の基端側には信号線 5 1、5 2、5 3 が接続され、第 1 基板 4 1 の基端側には信号線 7 1、7 2、7 3 が接続されている。

本実施形態において、信号線 7 1、7 2、7 3 が接続される第 1 基板 4 1 の信号線接続面の第 1 法線 N L 1 は、先端部 2 a の移動方向と平行な位置関係となるように設定され、信号線 5 1、5 2、5 3、6 1、6 2、6 3、6 4 が接続される第 2 基板 4 2 の信号線接

10

20

30

40

50

続面の第2法線NL2も、先端部2aの移動方向と平行な位置関係となるように設定されている。つまり、第1基板41と第2基板42とは平行に配置され、第1基板41の信号線接続面、第2基板42の信号線接続面、及びCCD33の結像面33fは、同方向である上方向を向いて配置されている。

【0023】

符号81は第1封止部材であって、符号82は第2封止部材である。第1封止部材81は、高剛性を有するいわゆる接着剤であって、撮像装置30を構成する各種部材を安定的に保持する。第2封止部材82は、高弾性を有する接着剤であって、撮像装置30に用いられている光学接着剤が熱の影響等によって歪みが発生して剥離すること等を防止している。

10

なお、第2封止部材82の充填量をCCD33を覆っている第1封止部材81の全周囲においてC1に示すように均一にして高弾性接着剤の硬化収縮を均等に行っている。

【0024】

図3に示すように湾曲部2b内には、処置具用チャンネル管35、LGファイバ束36、上方向湾曲ワイヤ37u、下方向湾曲ワイヤ37d、第1信号ケーブル束50、第2信号ケーブル束60、及び第3信号ケーブル束70が挿通配置されている。処置具用チャンネル管35は、可撓性及び絶縁性を有するチューブ体である。

【0025】

第1信号ケーブル束50は、水平駆動信号等の周波数の高い駆動信号を伝送する信号線51、52、53を一纏めにして構成されている。信号線51、52、53は、インピーダンスの影響で劣化することを防止するため、太径であり、銅蒸着バインドテープ54を被覆したうえで、チューブ体55を被覆して構成されている。

20

【0026】

第2信号ケーブル束60は、周波数の低い駆動信号を伝送する信号線61、62、63、64を一纏めにして構成されている。信号線61、62、63、64は、銅蒸着バインドテープ65を被覆したうえで、チューブ体66を被覆して構成されている。

【0027】

信号線61、62、63、64の径寸法は、信号線51、52、53の径寸法より細径である。このため、信号線61、62、63、64は、信号線51、52、53に比べて可撓性に優れている。そして、第2信号ケーブル束60の外径D2は、第1信号ケーブル束50の外径D1より細径である。

30

【0028】

第3信号ケーブル束70は、信号線である出力信号線71、接地線72、電源線73を一纏めにして構成されている。出力信号線71、接地線72及び電源線73は、銅蒸着バインドテープ74を被覆したうえで、シールド線75を被覆し、さらにチューブ体76を被覆して構成されている。

【0029】

出力信号線71、接地線72及び電源線73の径寸法は、信号線51、52、53の径寸法より細径で可撓性に優れている。そして、第3信号ケーブル束70の外径D3は、第1信号ケーブル束50の外径D1より細径である。

40

【0030】

なお、信号ケーブル束50、60、70の外形形状が円形形状となるように、各信号ケーブル束50、60、70内には三つ以上の信号線を挿通配置させている。言い換えれば、二つの信号線を挿通配置させること等によって外形形状が楕円形形状になることを防止している。

【0031】

つまり、三つの信号ケーブル束50、60、70のうち、第1信号ケーブル束50の外径D1は、最も太径である。そして、処置具用チャンネル管35と第1信号ケーブル束50とを隣設させて径方向に沿わせて配列している。

なお、処置具用チャンネル管35の外径Dは、湾曲部2b内に挿通される内蔵物で最も

50

太径である。

【 0 0 3 2 】

湾曲部 2 b の内周面と処置具用チャンネル管 3 5 の外周面との間、処置具用チャンネル管 3 5 の外周面と第 1 信号ケーブル束 5 0 の外周面との間、及び第 1 信号ケーブル束 5 0 の外周面と湾曲部 2 b の内周面との間にはそれぞれ予め定めた量の隙間 s を設けている。したがって、湾曲部 2 b の内径 d_b は、処置具用チャンネル管 3 5 の管外径 D と第 1 信号ケーブル束 5 0 の外径 D_1 との和よりも隙間 s の分だけ大きくなっている。つまり、

$$d_b > D + D_1 \quad \text{の関係である。}$$

【 0 0 3 3 】

そして、第 2 信号ケーブル束 6 0 と第 3 信号ケーブル束 7 0 とは、第 1 信号ケーブル束 5 0 を挟んで、湾曲部 2 b 内に配置されている。具体的に、第 2 信号ケーブル束 6 0 は、第 1 空間 S_1 内に配置され、第 3 信号ケーブル束 7 0 は、第 2 空間 S_2 内に配置されている。

【 0 0 3 4 】

なお、第 1 空間 S_1 は、第 1 の信号ケーブル束 5 0 及び処置具用チャンネル管 3 5 を挟んで該挿入部内に構成された上方向湾曲ワイヤ 3 7 u が配置される側の内部空間である。これに対して、第 2 空間 S_2 は、第 1 の信号ケーブル束 5 0 及び処置具用チャンネル管 3 5 を挟んで該挿入部内に構成された下方向湾曲ワイヤ 3 7 d が配置される側の内部空間である。

【 0 0 3 5 】

本実施形態において、信号ケーブル束 5 0、6 0、7 0 は、上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側から下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に向かって、第 2 信号ケーブル束 6 0、第 1 信号ケーブル束 5 0、第 3 信号ケーブル束 7 0 の順で配列されている。また、第 1 信号ケーブル束 5 0、第 2 信号ケーブル束 6 0、及び第 3 信号ケーブル束 7 0 は、処置具用チャンネル管 3 5 と並列に配列されて操作部 3 方向に延出されている。

【 0 0 3 6 】

図 2、図 4 に示すように先端部内基端側近傍において、複数の信号線 5 1、5 2、5 3、6 1、6 2、6 3、6 4、7 1、7 2、7 3 は、信号ケーブル束 5 0、6 0、7 0 から剥き出されている。そして、各信号線 5 1、5 2、5 3、6 1、6 2、6 3、6 4、7 1、7 2、7 3 は、フレキシブル基板 4 0 の予め定めた位置に向けて延出されている。

【 0 0 3 7 】

符号 3 8 はシールド線束ね部である。シールド線束ね部 3 8 は、第 1 信号ケーブル束 5 0 内の信号線 5 1、5 2、5 3 がそれぞれ有するシールド線を一つに束ねた第 1 シールド束 5 0 s と、第 2 信号ケーブル束 6 0 内の信号線 6 1、6 2、6 3、6 4 がそれぞれ有するシールド線を一つに束ねた第 2 シールド束 6 0 s と、第 3 信号ケーブル束 7 0 内のシールド線 7 5 を束ねた第 3 シールド束 7 0 s とを、これらが電氣的に導通するように一纏めに構成したものである。そして、シールド線束ね部 3 8 は、先端硬質部 2 h の内周面に近接して配置されている。

図 2、図 5 に示すように C C D 3 3 に電氣的に接続されているフレキシブル基板 4 0 は、先端部 2 a 内において折り曲げ形成されている。

【 0 0 3 8 】

図 6 A - 図 6 C に示すようにフレキシブル基板 4 0 の第 1 基板部 4 1 と第 2 基板部 4 2 とは折曲基板部 4 3 によって、一体に構成されて電氣的に接続されている。フレキシブル基板 4 0 は、折曲基板部 4 3 を折り曲げた状態において、第 1 基板部 4 1 と第 2 基板部 4 2 とが重なって配置される二段重ね構造である。

【 0 0 3 9 】

図 5 に示すように第 1 基板部 4 1 及び第 2 基板部 4 2 は、第 2 信号ケーブル束 6 0 の中心と第 3 信号ケーブル束 7 0 の中心とを結ぶ仮想線 L_v に対して直交又は略直交して配置され、折曲基板部 4 3 は仮想線に対して平行又は略平行に配置されている。そして、第 1 基板部 4 1 の一面と、第 2 基板部 4 2 の一面とが対面している。

なお、仮想線 L_v は、鉛直線 PL に対して直交又は略直交する線である。また、図 6 A、図 6 C に示すように第 1 基板部 4 1 の幅 W_1 は、第 2 基板部 4 2 の幅 W_2 より幅広に設定されている。

【0040】

フレキシブル基板 4 0 を構成する第 1 基板部 4 1、第 2 基板部 4 2、及び折曲基板部 4 3 の予め定めた位置には、各信号線に対応するケーブル接続部であるランドとパターンとが設けられている。

【0041】

具体的に、図 6 A に示すように第 1 基板部 4 1 の一面側には第 3 信号ケーブル束 7 0 の出力信号線 7 1、接地線 7 2 及び電源線 7 3 がそれぞれ例えば半田によって接続される複数の第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 c が短辺に平行に配列されている。

10

【0042】

そして、図 6 B、図 6 C に示すように第 1 基板部 4 1 の他面側には CCD_{33} が接続される CCD 接続部 (図 9 参照) と、電子部品 3 4 が接続される部品接続部 (不図示) が設けられている。 CCD_{33} は、第 1 基板部 4 1 の先端側の他面に積層した状態で接続され、電子部品 3 4 は第 1 基板部 4 1 の基端側に接続されている。

【0043】

一方、図 6 C に示すように第 2 基板部 4 2 の他面側には複数の第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c 及び複数の第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c が短辺に平行に配列されている。第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c は、基端側に設けられ、該接続部 5 0 c には第 1 信号ケーブル束 5 0 の信号線 5 1、5 2、5 3 がそれぞれ接続されるようになっている。

20

これに対して、第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c は、先端側に設けられ、該接続部 6 0 c には第 2 信号ケーブル束 6 0 の信号線 6 1、6 2、6 3、6 4 がそれぞれ接続されるようになっている。

【0044】

図 6 A、図 6 C の符号 4 1 a は逃がし部であって、折曲基板部 4 3 を折り曲げた際、図 7 に示すように折曲基板部 4 3 が湾曲形状に膨らんで第 1 基板部 4 1 の側面から出っ張ってフレキシブル基板 4 0 の幅寸法が最大幅寸法である幅 W_1 よりも大きくなることを防止するものである。逃がし部 4 1 a の深さ寸法、すなわち、第 1 基板部 4 1 の側面から底面までの距離は、第 1 基板部 4 1 の肉厚よりも予め定めた寸法よりも大きく設定してある。

30

【0045】

本実施形態において、折曲基板部 4 3 は、折り曲げ性を向上させる目的でレジストを配設すること無く、図 8 A に示すようにベースフィルム 4 3 b とパターン 4 3 p とで構成されている。そして、パターン 4 3 p は、図 8 B に示すように銅製の配線 4 3 c に直接、金メッキ 4 3 a を施して構成されている。

【0046】

なお、図 8 A においては、折曲基板部 4 3 を構成するベースフィルム 4 3 b の両面のレジストを不要としているが、図 8 B に示す一面である上面 4 3 u だけにレジストを設ける、あるいは他面である下面 4 3 d だけにレジストを設ける、あるいは、上面 4 3 u 及び下面 4 3 d の両面にカバーレイフィルムを設けて折り曲げ性の向上を図るようにしてもよい。

40

【0047】

図 5 に示すようにフレキシブル基板 4 0 の第 2 基板部 4 2 は、挿入部中心軸 O を通過する例えば直径を構成する水平軸線 Ha に平行に配置された上で、処置具用チャンネル管 3 5 に隣設して径方向に沿って配設されている。

【0048】

なお、処置具用チャンネル管 3 5 の中心軸 O_1 は、水平軸線 Ha 上、若しくはその近傍に配置されている。そして、湾曲部 2 b の内周面と処置具用チャンネル管 3 5 の外周面との間、処置具用チャンネル管 3 5 の外周面と第 2 基板部 4 2 の一側面との間、及び第 2 基板部 4 2 の他側面と湾曲部 2 b の内周面との間にはそれぞれ予め定めた量の隙間 s_1 を設

50

けている。したがって、先端部 2 a の内径 d_a は、処置具用チャンネル管 3 5 の管外径 D と 4 0 の最大幅寸法である幅 W_1 との和よりも隙間 s の分だけ大きくなっている。つまり、

$d_b > D + W_1$ の関係である。

【 0 0 4 9 】

なお、折曲基板部 4 3 の膨らんだ略中央部を水平軸線 H_a 上に配置して、第 2 基板部 4 2 を水平軸線 H_a に対して平行に配置するようにしてもよい。また、第 1 基板部 4 1 は、第 2 基板部 4 2 よりも下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に配置される。

【 0 0 5 0 】

この結果、信号ケーブル用接続部 5 0 c、6 0 c、7 0 c は、上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側から下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に向かって、信号ケーブル用接続部 5 0 c、6 0 c、第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 c の順で配列されている。

10

【 0 0 5 1 】

そして、図 2、図 5 に示すように第 2 基板部 4 2 に設けられた第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c は水平軸線 H_a 近傍に配置される。このため、第 1 信号ケーブル束 5 0 の信号線 5 1、5 2、5 3 は、第 2 基板部 4 2 に対して撮像装置長手軸方向に略平行に延出された状態で、第 2 基板部 4 2 の基端側に設けられた第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c に対してそれぞれ電氣的に接続される。

【 0 0 5 2 】

一方、第 1 空間 S_1 内に配設された第 2 信号ケーブル束 6 0 の信号線 6 1、6 2、6 3、6 4 は、第 1 空間 S_1 から第 2 基板部 4 2 に対して斜めに延出されて、第 2 基板部 4 2 の先端側に設けられている第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c にそれぞれ電氣的に接続されている。信号線 6 1、6 2、6 3、6 4 は、信号線 5 1、5 2、5 3 に比べて細径であるので、第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c より離間している第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c への取り回しが容易である。

20

【 0 0 5 3 】

また、第 1 基端部 4 1 は、先端部 2 a 内の水平軸線近傍からケーブル束 7 0 側に位置ずれして配置されており、第 2 空間 S_2 内に配設された第 3 信号ケーブル束 7 0 の出力信号線 7 1、接地線 7 2 及び電源線 7 3 は、第 2 空間 S_2 から第 1 基板部 4 1 に対して斜めに延出されて、第 1 基板部 4 1 の基端側に設けられている第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 c にそれぞれ電氣的に接続されている。

30

【 0 0 5 4 】

なお、シールド線束ね部 3 8 のシールド束 5 0 s、6 0 s、7 0 s のうち、例えば、シールド束 5 0 s、6 0 s の先端側をカットして、シールド束 7 0 s だけをシールド接続部 3 8 c として構成している。そして、シールド接続部 3 8 c の先端を、第 1 基板部 4 1 に実装された電子部品 3 4 が備えるグランド接続部に電氣的に接続している。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態においては、基板部 4 1、4 2 の短辺に対して平行に配列される信号ケーブル用接続部の数を最大四つに規定して、基板部 4 1、4 2 の幅寸法が幅広になることを防止している。

40

【 0 0 5 6 】

このように、挿入部 2 の先端部 2 a 内に複数の基板部（第 1 基板部 4 1、第 2 基板部 4 2）を備えて折り曲げ可能なフレキシブル基板 4 0 を設け、湾曲部 2 b 内に複数の信号線 5 1、5 2、5 3、6 1、6 2、6 3、6 4、7 1、7 2、7 3 を分割して挿通配置された三つの信号ケーブル束 5 0、6 0、7 0 を設けて内視鏡 1 を構成している。

【 0 0 5 7 】

そして、フレキシブル基板 4 0 については、幅広な第 2 基板部 4 2 を処置具用チャンネル管 3 5 に隣設させて径方向に沿わせて配設している。一方、信号ケーブル束 5 0、6 0、7 0 については、径寸法が最も大きな第 1 信号ケーブル束 5 0 を処置具用チャンネル管 3 5 に隣設させて径方向に沿わせている。

50

【0058】

上述した構成によれば、複数の信号線を1本に纏めた信号ケーブル束と処置具用チャンネル管35とを隣設させて径方向に沿わせて構成される湾曲部に比べて、内蔵物が挿通されることの無いデッドスペースを少なくして、湾曲部2bの内径を小径にすることができる。同様に、複数の信号線が接続される信号ケーブル用ランドを基板部の一面側に配列したフレキシブル基板と処置具用チャンネル管35とを隣設させて径方向に沿わせて構成される先端部に比べて、先端部2aの内径を小径にすることができる。

すなわち、上述した構成の先端部2a及び湾曲部2bを設けて挿入部2を構成することによって、さらなる挿入部の小径化を実現することができる。

【0059】

10

加えて、第2信号ケーブル束60を第1信号ケーブル束50及び処置具用チャンネル管35を挟んで構成された第1空間S1と第2空間S2のうち第1空間S1に配設し、第3信号ケーブル束70を第2空間S2に配設している。一方、第1の基板部41の一面側の基端側に第3信号ケーブル用接続部70cを設け、第2基板部42については他面側の基端側に第1信号ケーブル用接続部50cを設け、該他面側の先端側に第2信号ケーブル用接続部60cを設けている。そして、第1信号ケーブル用接続部50cを先端部2a内において水平軸線Ha近傍に配置させている。

【0060】

上述した構成によれば、三つに分割した信号ケーブル束50、60、70を、上方向湾曲ワイヤ37u側から下方向湾曲ワイヤ37d側に向けて第2信号ケーブル束60、第1信号ケーブル束50、第3信号ケーブル束70の順に配列し、信号ケーブル用接続部50c、60c、70cについては、第2基板部42の上方向湾曲ワイヤ37uに対向する面の先端側に第2信号ケーブル用接続部60cを設け、基端側に第1信号ケーブル用接続部50cを設け、第1基板部41の上方向湾曲ワイヤ37uに対向する面の基端側に第3信号ケーブル用接続部70cを設けている。すなわち、各信号線の配置位置及び各信号線の可撓性を考慮して信号ケーブル用接続部が設けられているので、作業者が信号線51、52、53を第1信号ケーブル用接続部50cに接続する作業、信号線61、62、63、64を第2信号ケーブル用接続部60cに接続する作業、信号線71、72、73を第3信号ケーブル用接続部70cに接続する作業を容易に行える。この結果、挿入部2の小径化を実現しつつ、信号線の接続作業性の向上をも実現することができる。

20

30

【0061】

また、撮像装置30から延出する各種信号線を、周波数の高い駆動信号を伝送する信号線を一纏めにした第1信号ケーブル束50と、周波数の低い駆動信号を伝送する信号線を一纏めにした第2信号ケーブル束60と、出力信号線、接地線及び電源線を一纏めにした第3信号ケーブル束70とに分けると共に、第3信号ケーブル束70については銅蒸着バインドテープ74を被覆したうえでシールド線75を設けている。この結果、出力信号線のノイズ耐性が大幅に向上させて、周波数の高い駆動信号を伝送する信号線からのノイズを防御することができる。

【0062】

また、信号ケーブル束50、60、70から剥き出された信号線51、52、53、61、62、63、64、71、72、73を、処置具用チャンネル管35とシールド線束ね部38の導電部材との間に配置している。この結果、信号線51、52、53、61、62、63、64、71、72、73を信号ケーブル用接続部50c、60c、70cに接続する作業中に信号線51、52、53、61、62、63、64、71、72、73が先端硬質部2hに触れる度合いを減少させて信号線の接続作業性の向上を図ることができる。

40

【0063】

ここで、信号線51、52、53、61、62、63、64、71、72、73の信号ケーブル用接続部50c、60c、70cへの接続手順を説明する。

作業者は、まず、シールド線束ね部38のシールド接続部38Cを第1基板部41に実

50

装された電子部品 3 4 のグランド接続部に半田接続する。次に、作業者は、出力信号線 7 1、接地線 7 2 及び電源線 7 3 を第 1 基板部 4 1 の第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 c に半田接続する。その後、作業者は、フレキシブル基板 4 0 の折曲基板部 4 3 を折り曲げている。次いで、作業者は、信号線 5 1、5 2、5 3 を第 2 基板部 4 2 の基端側に設けられている第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c に半田接続する。最後に、作業者は、信号線 6 1、6 2、6 3、6 4 を第 2 基板部 4 1 の先端側に設けられている第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c に半田接続する。

【 0 0 6 4 】

上述したように第 3 シールド束 7 0 s を電子部品 3 4 に半田接続した結果、フレキシブル基板 4 0 の静電気対策を確実に施せるとともに、フレキシブル基板 4 0 がシールド線束 ね部 3 8 の先端側に安定した状態で固定保持される。

10

そして、上述したように信号ケーブル用接続部 5 0 c、6 0 c、7 0 c に対して信号線 5 1、5 2、5 3 の配置位置及び可撓性が考慮されているので、作業者は、各信号線の引き回しをスムーズに行って半田付け作業を行うことができる。

【 0 0 6 5 】

なお、図 7 に示すように第 1 基板部 4 1 と第 2 基板部 4 2 との間に形成される空間に絶縁性を有し両面に接着面を有する例えばポリイミド製の絶縁テープを貼付するようにしてもよい。

この結果、折り曲げられた第 2 基板 4 2 が折曲基板部 4 3 の有する弾性力によって開く不具合を防止することができると共に、信号線 7 1、7 2、7 3 が第 2 基板部 4 2 に電氣的に接触する不具合を防止することができる。

20

【 0 0 6 6 】

また、図 9 に示すように C C D 3 3 の基端側の予め定めた位置には接続用端子 3 3 c が設けられている。一方、第 1 基板部 4 1 の先端側であって他面側には C C D 接続部 4 1 c が設けられている。C C D 3 3 と第 1 基板部 4 1 とは重なって配置され、この配置状態でパンプ 3 9 a を介して接続用端子 3 3 c と C C D 接続部 4 1 c とが接続されている。そして、パンプ接続部の周囲には接続強度を高める目的でアンダーフィル、あるいは、異方性導電接着剤等の補強部材 3 9 b が設けられている。

【 0 0 6 7 】

このように、C C D 3 3 と第 1 基板部 4 1 とを重ねた状態で補強部材 3 9 b を設けてパンプ接続したことによって、C C D 3 3 と第 1 基板部 4 1 とを強固に固定することができると共に、C C D 3 3 と第 1 基板部 4 1 とで構成される軸方向長さの短縮化を図ることができる。

30

【 0 0 6 8 】

また、図 1 0 の (A) に示すように上述したフレキシブル基板 4 0 においては、折曲基板部 4 3 を端面から少なくとも距離 L 1 だけ離間した中央よりに位置に設けている。この結果、(B) の図に示すように折曲基板部 4 3 を折り曲げた際に第 2 基板部 4 2 を第 1 基板部 4 1 に対して傾けて曲げてしまった場合でも、実線に示すように第 2 基板部 4 2 を撮像装置 3 0 の破線に示す外形範囲内に収容される。そして、予め定めた状態で折曲基板部 4 3 が折り曲げたときには第 2 基板部 4 2 は、二点鎖線に示すように傾くことなく、第 1 基板部 4 1 に対向して配置される。つまり、第 2 基板部 4 2 は、確実に外形範囲内に収容される。

40

【 0 0 6 9 】

これに対して、折曲基板部 4 3 が図 1 0 の (A) の一点鎖線に示すように距離 L 1 より外側に位置している場合、(B) の図と同じ角度で第 2 基板部 4 2 を傾けてしまった場合でも (C) の図に示すように第 2 基板部 4 2 が傾いて端部 4 2 x が撮像装置 3 0 の破線に示す外形範囲内に収容されず、組立等に悪影響を及ぼすおそれがある。

【 0 0 7 0 】

また、上述した実施形態において、フレキシブル基板 4 0 は、第 1 基板部 4 1 と、第 2 基板部 4 2 と、折曲基板部 4 3 とを設ける構成としている。しかし、フレキシブル基板の

50

構成は、この構成に限定されるものではなく、例えば、図 7 に示すようにフレキシブル基板を構成するようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

以下に示す構成において、上述した実施形態と同部材には同符号を付して説明を省略する。

図 1 1 示すように撮像装置 3 0 A のフレキシブル基板 4 0 A は、第 1 基板部 4 4 と、第 2 基板部 4 5 と、第 3 基板部 4 6 と、第 1 折曲部 4 7 と、第 2 折曲部 4 8 とを設けて構成されている。本実施形態においては、第 1 折曲部 4 7 及び第 2 折曲部 4 8 を折り曲げた状態において、第 1 基板部 4 4 と、第 2 基板部 4 5 と、第 3 基板部 4 6 が重なって配置される三段重ね構造である。

10

【 0 0 7 2 】

本実施形態において、第 2 基板部 4 5 の幅寸法は、第 1 基板部 4 4 の幅寸法および第 3 基板部 4 6 の幅寸法より幅広に設定してある。そして、最も幅広な第 2 基板部 4 5 は、水平軸線 H a に平行に配置された上で、処置具用チャンネル管 3 5 に隣設させて径方向に沿って配設されている。

【 0 0 7 3 】

第 1 基板部 4 4 は、上方向湾曲ワイヤ 3 7 u に対向する面側に、第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 c を備えている。第 2 基板部 4 5 は、第 1 折曲部 4 7 を折り曲げた状態において、上方向湾曲ワイヤ 3 7 u に対向する面側に第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c を備えている。第 3 基板部 4 6 は、第 2 折曲部 4 8 を折り曲げた状態において、上方向湾曲ワイヤ 3 7 u に対向する面側に第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c を備えている。

20

【 0 0 7 4 】

本実施形態において、信号ケーブル束 5 0、6 0、7 0 は、上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側から下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に向けて第 2 信号ケーブル束 6 0、第 1 信号ケーブル束 5 0、第 3 信号ケーブル束 7 0 の順に配列されている。一方、信号ケーブル用接続部 5 0 c、6 0 c、7 0 c については、上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側から下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に向けて第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c、第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c、第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 c の順に配列されている。その他の構成は上述した実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【 0 0 7 5 】

この構成によれば、上述した実施形態と同様な作用及び効果を得ることができると共に、各ケーブル束 5 0、6 0、7 0 と各信号ケーブル束 5 0、6 0、7 0 とが一对一に対応するので信号線の接続作業性の向上を図ることができる。

30

【 0 0 7 6 】

また、上述した実施形態においては、二段重ね構造の第 1 基板部 4 1 と第 2 基板部 4 2 とが下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側から上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側に向けて重ねられている。

しかし、第 1 基板部 4 1 と第 2 基板部 4 2 とを重ねる構造において、重ねる方向は、下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側から上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側に限定されるものではない。

以下に示す構成において、上述した実施形態と同部材には同符号を付して説明を省略する。

40

【 0 0 7 7 】

図 1 2 A、図 1 2 B に示すように本実施形態において、撮像装置 3 0 B のフレキシブル基板 4 0 B は、第 1 基板部 4 9 a と、第 2 基板部 4 9 b と、折曲基板部 4 3 とを設けて構成されている。本実施形態においては、折曲基板部 4 3 を折り曲げた状態において、第 1 基板部 4 9 a と第 2 基板部 4 9 b とが重なって配置される二段重ね構造である。

【 0 0 7 8 】

本実施形態において、第 1 基板部 4 9 a 及び第 2 基板部 4 9 b は、水平軸線 H a に直交する鉛直線 P L に対して平行に配置されている。そして、第 1 基板部 4 9 a が処置具用チャンネル管 3 5 に隣設して配置されている。

【 0 0 7 9 】

50

図 1 2 C に示すように第 1 基板部 4 9 a の幅 W a は、第 2 基板部 4 9 b の幅 W b より幅広に設定されている。

フレキシブル基板 4 0 B を構成する第 1 基板部 4 9 a、第 2 基板部 4 9 b、及び折曲基板部 4 3 の予め定めた位置には、各信号線に対応するケーブル接続部であるランドとパターンとが設けられている。

【 0 0 8 0 】

具体的に、図 1 2 C に示すように第 1 基板部 4 9 a の一面の先端側に第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 c が短辺に平行に配列されている。そして、一面の基端側には二つの第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c が短辺に平行に配列されている。

【 0 0 8 1 】

なお、符号 4 9 c は、C C D 接続基板部であり、C C D 3 3 の一側面に電氣的に接続される。また、一面の基端側には二つの第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c の他に電子部品 3 4 を接続するための部品接続部（不図示）が設けられている。

【 0 0 8 2 】

一方、第 2 基板部 4 9 b の他面の先端側には複数の第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c が短辺に平行に配列されている。また、他面の先端側には一つの第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c が設けられている。

【 0 0 8 3 】

すなわち、本実施形態においては、図 1 2 A に示すように第 1 基板部 4 9 a には上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側から下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に向かって、図示は省略しているが信号ケーブル用接続部 6 0 c、6 0 c、5 0 c、5 0 c、7 0 c が配列されている。一方、第 2 基板部 4 9 b には上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側から下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に向かって、図示は省略しているが信号ケーブル用接続部 6 0 c、6 0 c、5 0 c、7 0 c、7 0 c が配列されている。

【 0 0 8 4 】

そして、各基板部 4 9 a、4 9 b に設けられている信号ケーブル用接続部 5 0 c、6 0 c、7 0 c に対して信号ケーブル束 5 0、6 0、7 0 が上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側から下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に向けて第 2 信号ケーブル束 6 0、第 1 信号ケーブル束 5 0、第 3 信号ケーブル束 7 0 の順に設けられている。

【 0 0 8 5 】

そして、第 1 基板部 4 9 a には上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側から下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に向けて信号線 6 1、6 3、5 2、5 3 が接続され、第 2 基板部 4 9 b には上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側から下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に向かって信号線 6 2、6 4、5 1、7 3、7 2 が接続される。

【 0 0 8 6 】

本実施形態においては、幅寸法が幅広な第 1 基板部 4 9 a を処置具用チャンネル管 3 5 に隣設させて鉛直線 P L に対して平行に配置している。このため、第 1 基板部 4 9 a から第 2 基板部 4 9 b までの距離 L を、幅寸法が幅狭な第 2 基板部 4 9 b の幅 W b より小さく設定することによって、先端部の更なる小径化を実現することができる。

【 0 0 8 7 】

また、上述した実施形態において、撮像装置のフレキシブル基板は折曲部を有する構成としている。しかし、フレキシブル基板は、折曲部を有する構成に限定されるものではなく、例えば、図 1 3 に示すように平板形状のフレキシブル基板 4 0 C を備える撮像装置 3 0 C であってもよい。

以下に示す構成において、上述した実施形態と同部材には同符号を付して説明を省略する。

【 0 0 8 8 】

本実施形態に撮像装置 3 0 C において、信号ケーブル束 5 0、6 0、7 0 は、上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側から下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に向かって、第 3 信号ケーブル束 7 0、第 1 信号ケーブル束 5 0、第 2 信号ケーブル束 6 0 の順で配列されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

フレキシブル基板 4 0 C の一面側には部品接続部（不図示）と第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 c とが設けられている。部品接続部（不図示）は、先端側に設けられ、第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 c は基端側に設けられている。一方、フレキシブル基板 4 0 C の他面側には第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c と第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c とが設けられている。第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c は、先端側に設けられ、第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c は基端側に設けられている。そして、本実施形態において、フレキシブル基板 4 0 C は、撮像装置長手軸方向に対して先端側から基端側にいくにしたがって図中右肩上がり傾いて配置されている。

なお、符号 3 3 C は、C C D であり、C C D 3 3 C の撮像面にはカバーガラス 3 1 C が接着固定されている。

10

【 0 0 9 0 】

この構成によれば、信号ケーブル用接続部 5 0 c、6 0 c、7 0 c は、上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側から下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に向かって、第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 c、第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c、第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c の順で配列されている。

【 0 0 9 1 】

すなわち、本実施形態においても、各信号ケーブル束 5 0、6 0、7 0 から剥き出される各信号線の配置位置及び各信号線の可撓性を考慮して、信号ケーブル用接続部 5 0 c、6 0 c、7 0 c を設けているので、作業者は、信号線 5 1、5 2、5 3 を第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c に接続する作業、信号線 6 1、6 2、6 3、6 4 を第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c に接続する作業、信号線 7 1、7 2、7 3 を第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 c に接続する作業を容易に行える。また、フレキシブル基板 4 0 C において、複数の接続部 5 0 c、6 0 c、7 0 c を一面側と他面側とに振り分けると共に、先端側と基端側とに振り分けたことによって、基板の小径化を実現しつつ、接続作業性の向上を実現することができる。

20

【 0 0 9 2 】

また、上述した実施形態において、撮像装置はフレキシブル基板を有する構成としている。しかし、撮像装置の回路基板は、フレキシブル基板に限定されるものではなく、例えば、図 1 4 A - 図 1 5 に示すように積層セラミック基板を備える構成であってもよい。

30

以下に示す構成において、上述した実施形態と同部材には同符号を付して説明を省略する。

【 0 0 9 3 】

本実施形態に撮像装置 3 0 D において、信号ケーブル束 5 0、6 0、7 0 は、上述した第 1 実施形態と同様に上方向湾曲ワイヤ 3 7 u 側から下方向湾曲ワイヤ 3 7 d 側に向かって、第 2 信号ケーブル束 6 0、第 1 信号ケーブル束 5 0、第 3 信号ケーブル束 5 0 の順で配列されている。

【 0 0 9 4 】

図 1 4 A、図 1 4 B に示すように撮像装置 3 0 D は、積層セラミック基板 4 0 D を備え、基板基端側には底部 4 0 D a を備えている。底部 4 0 D a の一面側には第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c と第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c とが設けられている。本実施形態において、第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c は、中央に配列されている。第 2 信号ケーブル用接続部 6 0 c は、三つの第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 c を挟んでそれぞれ二つずつ両側部に設けられている。一方、底部 4 0 D a の他面側には第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 c とグランド接続部とが設けられている。

40

【 0 0 9 5 】

なお、電子部品 3 4 d は、積層セラミック基板 4 0 D の一面である上面に接続されている。また、符号 3 3 D は、C C D であり、C C D 3 3 D の撮像面にはカバーガラス 3 1 D が接着固定されている。

【 0 0 9 6 】

50

この構成によれば、信号ケーブル用接続部 50c、60c、70c は、上方向湾曲ワイヤ 37u 側から下方向湾曲ワイヤ 37d 側に向かって、信号ケーブル用接続部 60c、50c、第 3 信号ケーブル用接続部 70c の順で配列されている。

【0097】

そして、図 14A に示すように第 1 信号ケーブル束 50 の信号線 51 は、底部 40Da の第 1 信号ケーブル用接続部 50c に対して撮像装置長手軸方向に対して略平行に延出されてそれぞれ電氣的に接続される

すなわち、本実施形態においても、各信号ケーブル束 50、60、70 から剥き出される各信号線の配置位置及び各信号線の可撓性を考慮して、信号ケーブル用接続部 50c、60c、70c を設けているので、作業者は、信号線 51、52、53 を第 1 信号ケーブル用接続部 50c に接続する作業、信号線 61、62、63、64 を第 2 信号ケーブル用接続部 60c に接続する作業、信号線 71、72、73 を第 3 信号ケーブル用接続部 70c に接続する作業を容易に行える。

【0098】

なお、図 15 の (A)、(B) に示すように積層セラミック基板 40D の基板基端側に底部 40Da を設ける代わりに、一面側から他面側に延出する突起部 40Db を設ける構成であってもよい。

この構成においては、例えば図 15 の (A) の図に示すように突起部 40Db の一側面側には、上方向湾曲ワイヤ 37u 側から下方向湾曲ワイヤ 37d 側に向かって、信号ケーブル用接続部 60c、60c、50c、50c、70c、グランド接続部 (図示は省略) を配列して、信号線 61、63、52、53、71 及びシールド接続部 38C を接続する。一方、他側面側には、上方向湾曲ワイヤ 37u 側から下方向湾曲ワイヤ 37d 側に向かって信号ケーブル用接続部 60c、60c、50c、70c、70c (図示は省略) を配列して、信号線 62、64、51、73、72 を接続する。

【0099】

図 15 の (B) の図に示すように突起部 40Db の一側面側には、上方向湾曲ワイヤ 37u 側から下方向湾曲ワイヤ 37d 側に向かって、信号ケーブル用接続部 60c、60c、50c、70c、グランド接続部 (図示は省略) を配列して、信号線 61、63、53、71 及びシールド接続部 38C を接続する。一方、他側面側には、上方向湾曲ワイヤ 37u 側から下方向湾曲ワイヤ 37d 側に向かって信号ケーブル用接続部 60c、60c、50c、50c、70c、70c (図示は省略) を配列して、信号線 62、64、52、51、73、72 を接続するようにしてもよい。

【0100】

また、上述した実施形態においては、折曲部を有するフレキシブル基板を上下の二方向に湾曲する湾曲部 2b に設ける構成としている。しかし、図 16 に示すようにフレキシブル基板 40 を上下左右の四方向に湾曲する湾曲部 2ba に設けるようにしてもよい。

【0101】

図 16 に示すように湾曲部 2ba 内には、処置具用チャンネル管 35、LG ファイバ束 36a、36b、上方向湾曲ワイヤ 37u、下方向湾曲ワイヤ 37d、右方向湾曲ワイヤ 37r、左方向湾曲ワイヤ 37l、第 1 信号ケーブル束 50、第 2 信号ケーブル束 60、第 3 信号ケーブル束 70、及び送気送水チューブ 80 が挿通配置されている。

【0102】

そして、三つの信号ケーブル束 50、60、70 のうち、第 1 信号ケーブル束 50 の外径 D1 は、最も太径である。そして、処置具用チャンネル管 35 と第 1 信号ケーブル束 50 とを隣設させて径方向に沿わせて配列している。

なお、処置具用チャンネル管 35 の外径 D は、湾曲部 2b 内に挿通される内蔵物で最も太径である。

【0103】

本実施形態において、湾曲部 2ba の内径 dba と、処置具用チャンネル管 35 の管外径 D と、第 1 信号ケーブル束 50 の外径 D1 との間に、以下の関係を設定している。

$$d b a = D + D 1$$

なお、湾曲部 2 b の内周面と処置具用チャンネル管 3 5 の外周面との間、処置具用チャンネル管 3 5 の外周面と第 1 信号ケーブル束 5 0 の外周面との間、及び第 1 信号ケーブル束 5 0 の外周面と湾曲部 2 b の内周面との間にはそれぞれ予め定めた量の隙間 s を設けている。したがって、湾曲部 2 b の内径 d b は、処置具用チャンネル管 3 5 の管外径 D と第 1 信号ケーブル束 5 0 の外径 D 1 との和よりも隙間 s の分だけ大きくなっている。つまり、

$$d b > D + D 1 \quad \text{の関係である。}$$

【 0 1 0 4 】

そして、第 2 信号ケーブル束 6 0 と第 3 信号ケーブル束 7 0 とは、第 1 信号ケーブル束 5 0 を挟んで、湾曲部 2 b 内に配置されている。具体的に、第 2 信号ケーブル束 6 0 は、第 3 空間 S 3 内に配置され、第 3 信号ケーブル束 7 0 は、第 4 空間 S 4 内に配置されている。

【 0 1 0 5 】

この構成によれば、複数の信号線を 1 本に纏めた信号ケーブル束と処置具用チャンネル管 3 5 とを隣設させて径方向に沿わせて構成される湾曲部に比べて、内蔵物が挿通されることの無いデッドスペースを少なくして、湾曲部 2 b a の内径を小径にすることができる。

【 0 1 0 6 】

なお、三つの信号ケーブル束 5 0、6 0、7 0 を設けて内視鏡 1 を構成するとしているが、信号ケーブル束は四つ以上であってもよい。また、図示は省略するが、先端部内においても図 5 等に示したようにフレキシブル基板と処置具用チャンネル管 3 5 とを隣設させることによって先端部 2 a の内径を小径にすることができる。

【 0 1 0 7 】

また第 1 の信号ケーブル束 5 0 及び処置具用チャンネル管 3 5 を挟んで該挿入部内に構成された第 3 空間 S 3 には、さらに、上方向湾曲ワイヤ 3 7 u、左方向湾曲ワイヤ 3 7 l、第 1 L G ファイバ束 3 6 a、送気送水チューブ 8 0 が配置される。これに対して、第 1 の信号ケーブル束 5 0 及び処置具用チャンネル管 3 5 を挟んで該挿入部内に構成された第 4 空間 S 4 には、さらに、下方向湾曲ワイヤ 3 7 d、右方向湾曲ワイヤ 3 7 r、第 2 L G ファイバ束 3 6 b が配置される。

【 0 1 0 8 】

なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 9 】

1 ... 内視鏡 2 ... 挿入部 2 a ... 先端部 2 b ... 湾曲部 2 b f ... 先端湾曲駒
 2 b g ... 湾曲ゴム 2 c ... 可撓管部 2 h ... 先端硬質部 2 u d ... 上下湾曲用駒
 3 ... 操作部 4 ... ユニバーサルケーブル 5 ... 湾曲操作部 6 ... スイッチ
 7 ... 吸引シリンダー 8 ... 処置具挿入口 2 0 ... 撮像光学系 2 0 2 1 ... 対物光学系
 2 2 ... レンズ枠 2 3 ... 先端レンズ 2 4 ... 対物ユニット 3 0 ... 撮像装置
 3 1 ... カバーガラス 3 2 ... プリズム 3 3 ... C C D 3 3 c ... 接続用端子
 3 4 ... 電子部品 3 5 ... 処置具用チャンネル管 3 6 ... ライトガイドファイバ束
 3 7 d ... 下方向湾曲ワイヤ 3 7 l ... 左方向湾曲ワイヤ 3 7 r ... 右方向湾曲ワイヤ
 3 7 u ... 上方向湾曲ワイヤ 3 8 ... シールド線重ね部 3 8 C ... シールド接続部
 3 9 a ... パンプ 3 9 b ... 補強部材 4 0 ... フレキシブル基板
 4 0 D ... 積層セラミック基板 4 0 D a ... 底部 4 0 D b ... 突起部 4 1 ... 第 1 基板部
 4 1 a ... 逃がし部 4 1 c ... C C D 接続部 4 2 ... 第 2 基板部 4 2 x ... 端部
 4 3 ... 折曲基板部 4 3 a ... 金メッキ 4 3 b ... ベースフィルム 4 3 c ... 配線
 4 3 d ... 下面 4 3 p ... パターン 4 3 u ... 上面 4 4 ... 第 1 基板部 4 5 ... 第 2 基板部
 4 6 ... 第 3 基板部 4 7 ... 第 1 折曲部 4 8 ... 第 2 折曲部 4 9 a ... 第 1 基板部

10

20

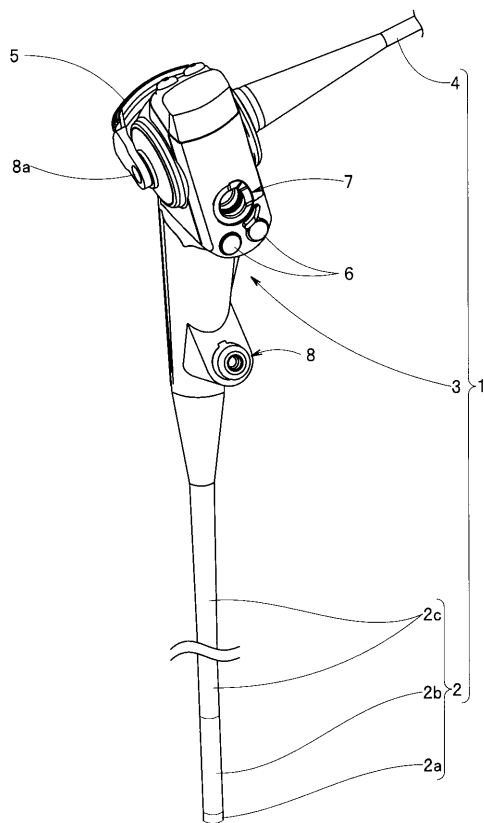
30

40

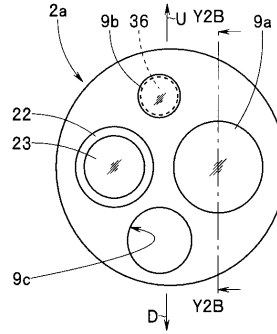
50

4 9 b ... 第 2 基板部 4 9 c ... C C D 接続基板部 5 0 ... 第 1 信号ケーブル束
 5 0 c ... 第 1 信号ケーブル用接続部 5 0 s ... 第 1 シールド束
 5 1、5 2、5 3 ... 信号線 5 4 ... 銅蒸着バインドテープ 5 5 ... チューブ体
 6 0 ... 第 2 信号ケーブル束 6 0 c ... 第 2 信号ケーブル用接続部
 6 0 s ... 第 2 シールド束 6 1、6 2、6 3、6 4 ... 信号線
 6 5 ... 銅蒸着バインドテープ 6 6 ... チューブ体 7 0 ... 第 3 信号ケーブル束
 7 0 c ... 第 3 信号ケーブル用接続部 7 0 s ... 第 3 シールド束 7 1 ... 出力信号線
 7 2 ... 接地線 7 3 ... 電源線 7 4 ... 銅蒸着バインドテープ 7 5 ... シールド線
 7 6 ... チューブ体 8 0 ... 送気送水チューブ 8 1 ... 第 1 封止部材 8 2 ... 第 2 封止部材

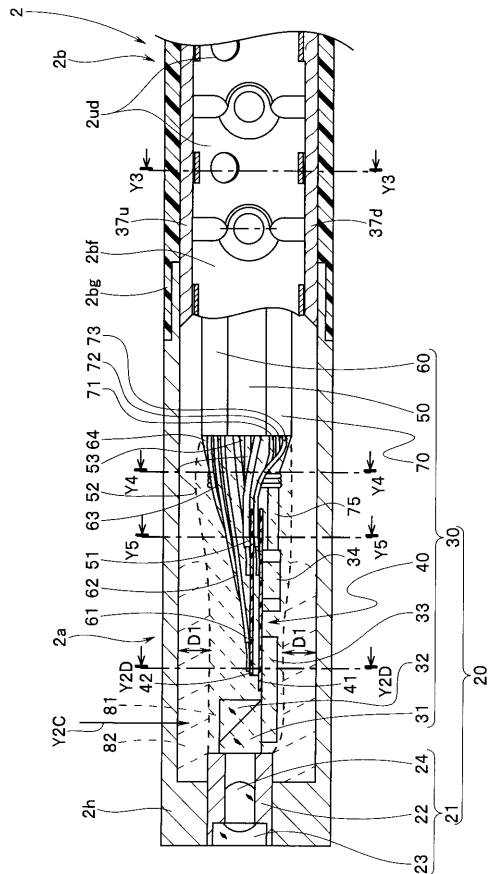
【図 1】



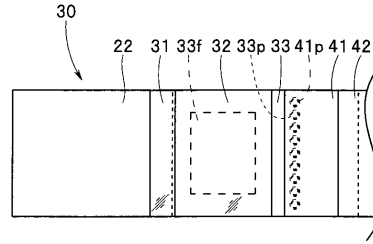
【図 2 A】



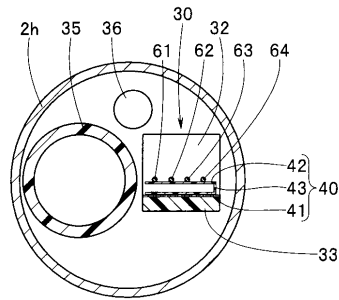
【図 2 B】



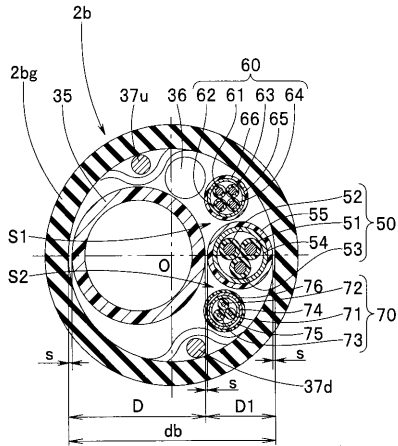
【図 2 C】



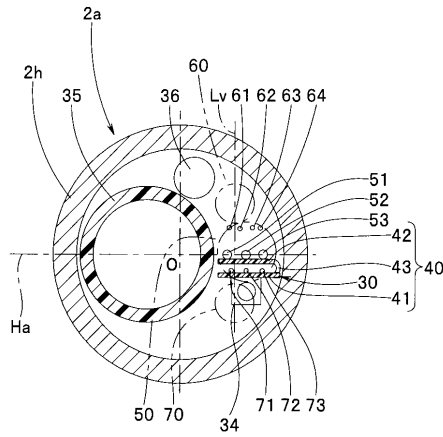
【図 2 D】



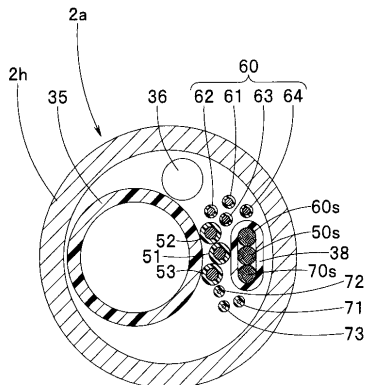
【図 3】



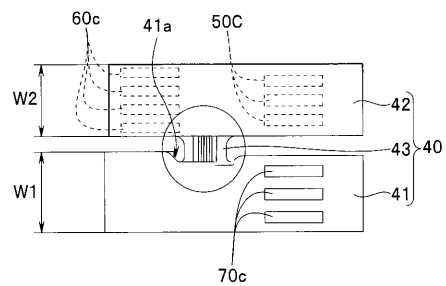
【図 5】



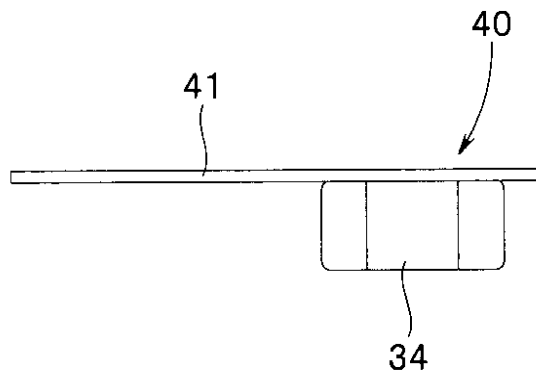
【図 4】



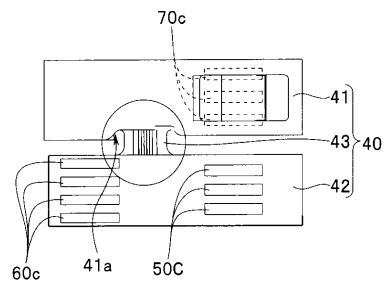
【図 6 A】



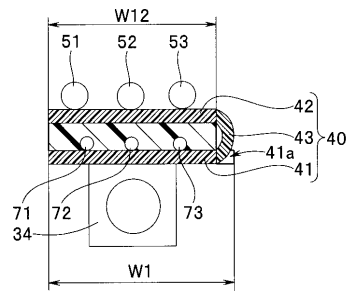
【図 6 B】



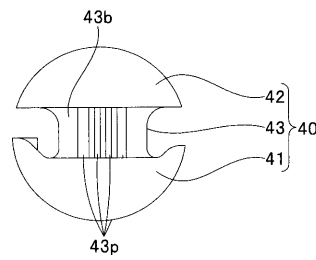
【図 6 C】



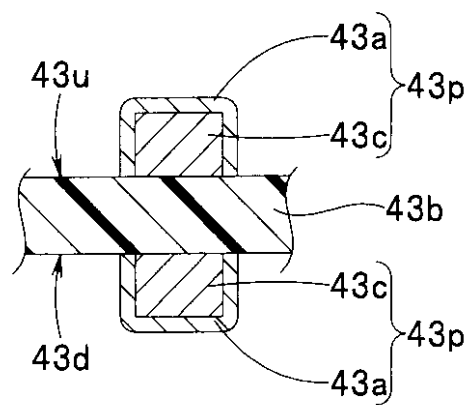
【図 7】



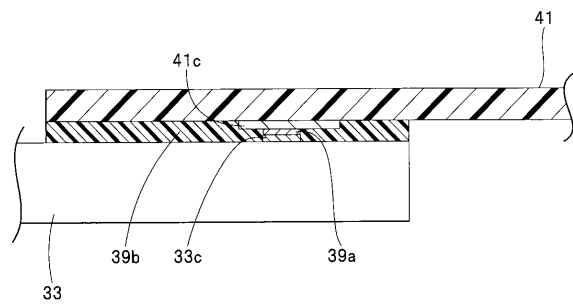
【図 8 A】



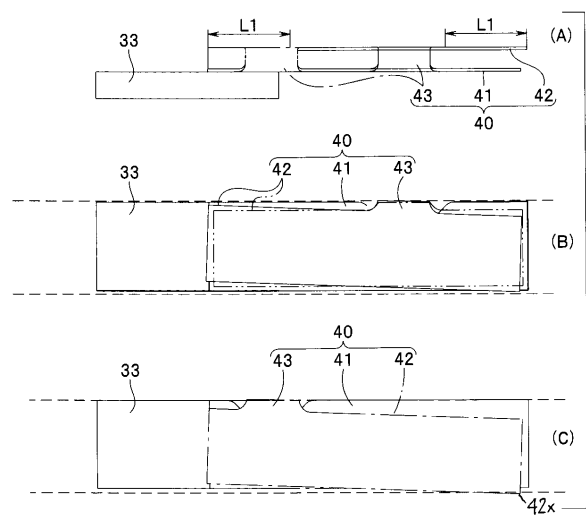
【図 8 B】



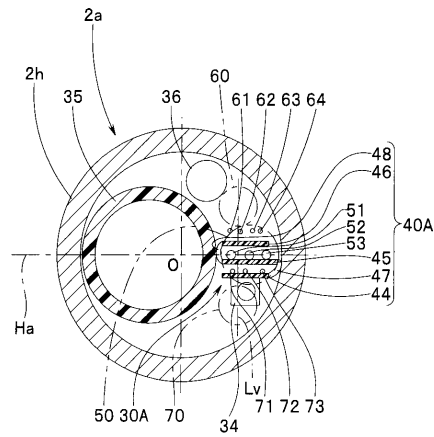
【図 9】



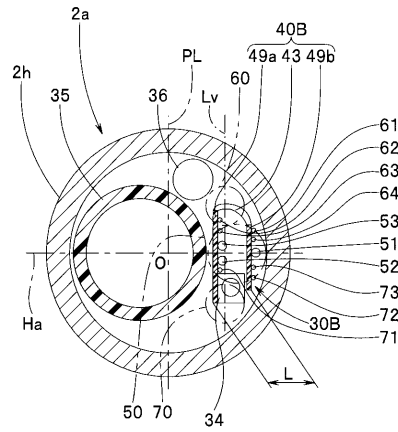
【図 10】



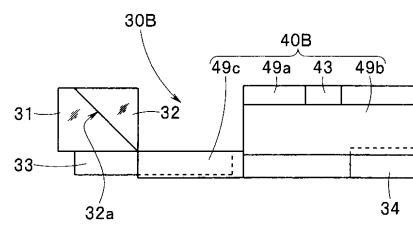
【図 1 1】



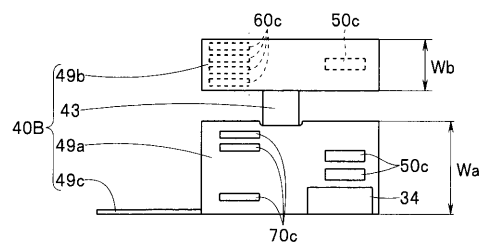
【図 1 2 A】



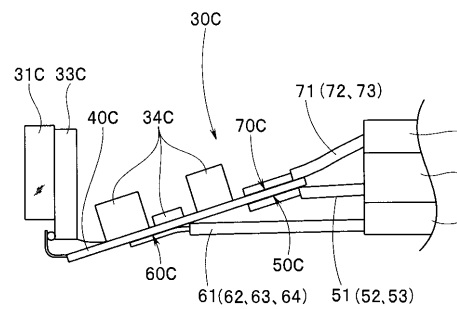
【図 1 2 B】



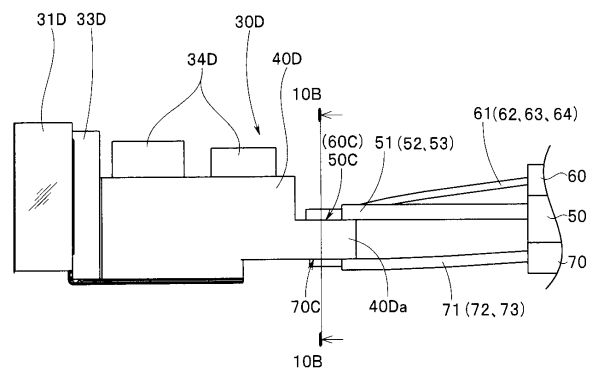
【図 1 2 C】



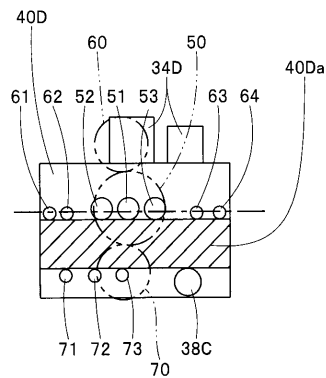
【図 1 3】



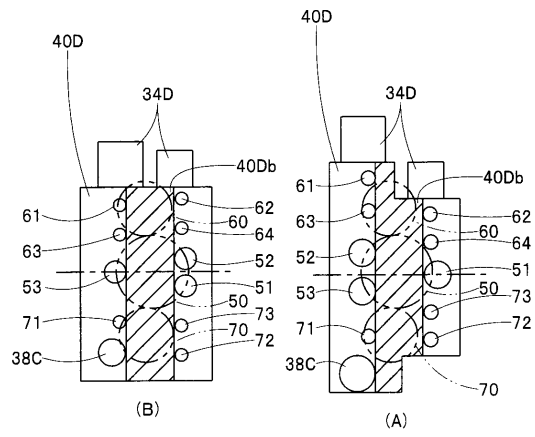
【図 1 4 A】



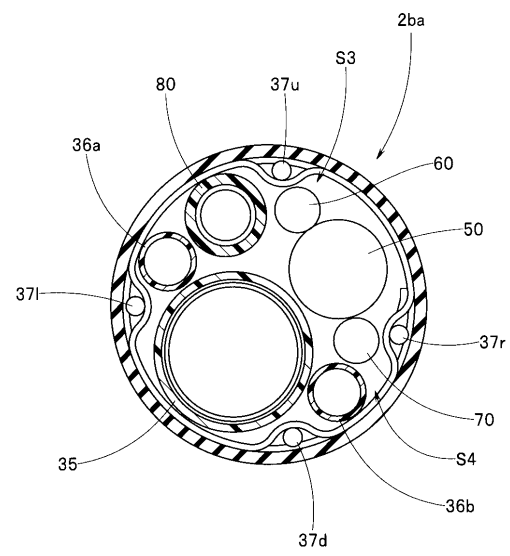
【図 1 4 B】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

審査官 森口 正治

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

专利名称(译)	电子内视镜		
公开(公告)号	JP6013199B2	公开(公告)日	2016-10-25
申请号	JP2013000628	申请日	2013-01-07
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	大丸達也 永水裕之		
发明人	大丸 達也 永水 裕之		
IPC分类号	A61B1/04		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/04.530 A61B1/05 G02B23/26.D		
F-TERM分类号	2H040/GA02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF43 4C161/FF45 4C161/FF46 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/LL02 4C161/NN03 4C161/PP08 4C161/UU03 4C161/UU09		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JP2014131550A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决方案：电子内窥镜1具有插入部分2，通过该插入部分至少可以插入到插入部分2中，插入部分2具有插入部分2，插入通过捆扎从成像装置延伸的多个信号线而形成的三个信号电缆束50,60,70和用于处理器具的通道管35。在该结构中，信号电缆束50,60,70中直径最大的第一信号电缆束50在插入部中与通道管35相邻地径向布置。除了第一信号电缆束50之外的信号电缆束60,70分别布置在空间S1，S2中，空间S1，S2横跨第一信号电缆束50和通道管35形成。电连接部50c，60c，70c，其中每个信号线连接并且设置在构成成像装置30的柔性板40上的信号电缆束50,60c，70c分别对应于信号电缆束50,60,70布置在插入部2。

【 図 1 】

