

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5475157号
(P5475157)

(45) 発行日 平成26年4月16日(2014.4.16)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

H 0 1 B 7/00 (2006.01)

H 0 1 B 11/00 (2006.01)

H 0 1 B 11/20 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 6 2 J

G 0 2 B 23/24 B

H 0 1 B 7/00 3 1 O

H 0 1 B 11/00 Z

H 0 1 B 11/20

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-60488 (P2013-60488)
 (22) 出願日 平成25年3月22日(2013.3.22)
 (62) 分割の表示 特願2012-534490 (P2012-534490)
 の分割
 原出願日 平成23年12月22日(2011.12.22)
 (65) 公開番号 特開2013-176567 (P2013-176567A)
 (43) 公開日 平成25年9月9日(2013.9.9)
 審査請求日 平成25年3月22日(2013.3.22)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-18499 (P2011-18499)
 (32) 優先日 平成23年1月31日(2011.1.31)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 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 村松 明
 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 三谷 貴彦
 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】 内視鏡用信号ケーブル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の撮像部と後段の信号処理部とを電氣的に接続する複数の電線を有する内視鏡用信号ケーブルであって、

前記電線を複数撚り束ねてユニット化した第1および第2の複合ケーブルを設け、

前記内視鏡用信号ケーブルの延長方向と直交する断面において、前記第1および第2の複合ケーブルを前記内視鏡用信号ケーブル全体の中心軸を通る直線に沿って並列して配置すると共に、ユニット化しない全ての電線を、前記中心軸を通る直線に対して略対称となる位置に配置し、

前記内視鏡用信号ケーブルの延長方向と直交する断面において、前記ユニット化した第1および第2の複合ケーブルと前記ユニット化しない全ての電線とを前記中心軸の周囲に1層に配置し、

前記ユニット化した第1および第2の複合ケーブルと前記ユニット化しない全ての電線とを一括して撚り束ねることにより、前記内視鏡用信号ケーブルを形成したことを特徴とする内視鏡用信号ケーブル。

【請求項 2】

内視鏡の撮像部と後段の信号処理部とを電氣的に接続する複数の電線を有する内視鏡用信号ケーブルであって、

前記電線を複数撚り束ねてユニット化した複合ケーブルを複数設け、

前記内視鏡用信号ケーブルの延長方向と直交する断面において、前記複数の複合ケーブ

10

20

ルを前記内視鏡用信号ケーブル全体の中心軸を囲んで互いに隣接して配置するとともに、ユニット化しない全ての電線を、前記複数の複合ケーブルに外接する円の円周上に前記複合ケーブルに隣接し配置し、

前記ユニット化した複数の複合ケーブルと前記ユニット化しない全ての電線とを一括して撚り束ねることにより、前記内視鏡用信号ケーブルを形成したことを特徴とする内視鏡用信号ケーブル。

【請求項 3】

内視鏡の撮像部と後段の信号処理部とを電氣的に接続する複数の電線を有する内視鏡用信号ケーブルであって、

前記電線を複数撚り束ねてユニット化した複合ケーブルを複数設け、

前記内視鏡用信号ケーブルの延長方向と直交する断面において、前記複数の複合ケーブルを前記内視鏡用信号ケーブル全体の中心軸を囲んで互いに隣接して配置するとともに、ユニット化しない全ての電線を、前記複数の複合ケーブルより外側に配置し、

前記ユニット化した複数の複合ケーブルと前記ユニット化しない全ての電線とを一括して撚り束ねることにより、前記内視鏡用信号ケーブルを形成したことを特徴とする内視鏡用信号ケーブル。

【請求項 4】

複数の前記複合ケーブルの各々の撚り合わせピッチが、前記内視鏡用信号ケーブル全体の撚り合わせピッチより小さいことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用信号ケーブル。

【請求項 5】

前記ユニット化した複合ケーブルを構成する電線は、各々の複合ケーブル毎で同じ太さの電線であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用信号ケーブル。

【請求項 6】

前記ユニット化した複合ケーブルの太さは、前記ユニット化しない全ての電線の各々より太いことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用信号ケーブル。

【請求項 7】

前記ユニット化した複合ケーブルと、前記ユニット化しない電線との間に形成される空間に介在物を充填させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用信号ケーブル。

【請求項 8】

前記ユニット化した複合ケーブルは、同一信号系の電線同士を撚り束ねたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用信号ケーブル。

【請求項 9】

前記ユニット化した複合ケーブルは、同軸線の電線同士を撚り束ねたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用信号ケーブル。

【請求項 10】

前記ユニット化した複合ケーブルは、単純線の電線同士を撚り束ねたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の内視鏡用信号ケーブル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の撮像部と後段の信号処理部とを電氣的に接続する内視鏡用信号ケーブルに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、工業用、及び医療用の内視鏡が広く用いられている。特に、細長の挿入部先端に撮像部を有する内視鏡では、例えば医療用であれば挿入部を体腔内に挿入することにより、体腔内の被検部位を撮像した像をモニタにて観察することができる。挿入部先端に配設

10

20

30

40

50

される撮像部は、ＣＣＤ，ＣＭＯＳ等の固体撮像素子と回路基板とを一体化した撮像素子パッケージとして構成されており、信号ケーブルを介して電源信号や駆動信号等が後段の信号処理部から供給されると共に、被写体を撮像した出力信号を後段の信号処理部に伝送する。

【０００３】

このような内視鏡では、画質向上やノイズ対策を目的として、撮像素子の高画素化が求められ、例えば特開２００８－３０７２９３号公報（特許文献１）に開示されているように、信号ケーブルの多芯化が促進されている。図１２は、特開２００８－３０７２９３号公報に開示されている信号ケーブルと同様の多芯化した信号ケーブルを示しており、この信号ケーブル１００は、スフ系やケブラー系等の介在物１０１を中心に配設し、その介在物１０１の周囲に、駆動信号系の２本の同軸線１０２，１０２と、出力信号系の２本の同軸線１０３，１０３を対向させて配置し、駆動信号系と出力信号系との間に、電源系の６本の単純線１０４，…を３本ずつ配置した１層化構造の信号ケーブルとして構成されている。

10

【０００４】

しかしながら、一方で、内視鏡は、患者の苦痛低減等のため、先端部の細径化が求められており、信号ケーブルを１層化するのみでは、ケーブル外径が太くなってしまい、内視鏡先端部の細径化に対処するには不十分となる。

【０００５】

このため、昨今では、図１３，図１４に示すように、信号ケーブル内の電線群を２層に配置することで、多芯化しても外径を細径化することが可能な信号ケーブルが開発されている。

20

【０００６】

図１３に示す信号ケーブル１１０は、駆動信号系の２本の同軸線１１１，１１１とグラウンド用の１本の単純線１１２と撚り合わせた複合ケーブル１２０を中心に配置し、その複合ケーブル１２０の周囲に、出力信号系の４本の同軸線１１３，…を、２本ずつ略対向させて配置し、その間に、電源系の５本の単純線１１４，…を、３本と２本とに分けて配置した２層構造のケーブルである。

【０００７】

また、図１４に示す信号ケーブル１３０は、駆動信号系の２本の同軸線１３１，１３１と介在物１３２，１３２とを撚り合わせた複合ケーブル１４０を中心に配置し、その複合ケーブル１４０の周囲に、出力信号系の２本の同軸線１３３，…を、１本ずつ対向させて配置し、その間に、電源系（グラウンドを含む）６本の単純線１３４，…を、３本ずつ配置した２層構造のケーブルである。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２００８－３０７２９３号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【０００９】

しかしながら、図１３，図１４に示すような従来の２層構造の信号ケーブルでは、捻り負荷をかけた際に中心側に配置した電線に局所的な負荷がかかり、機械的な耐性の低下が懸念される。具体的には、中心側の電線が周辺側の電線同士の上に落ち込み挟み込まれることで局所的に座屈を起こしてしまい、断線に至る虞がある。

【００１０】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、機械的な耐性を確保することのできる内視鏡用信号ケーブルを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

50

本発明の一態様における内視鏡用信号ケーブルは、内視鏡の撮像部と後段の信号処理部とを電氣的に接続する複数の電線を有する内視鏡用信号ケーブルであって、前記電線を複数撚り束ねてユニット化した第1および第2の複合ケーブルを設け、前記内視鏡用信号ケーブルの延長方向と直交する断面において、前記第1および第2の複合ケーブルを前記内視鏡用信号ケーブル全体の中心軸を通る直線に沿って並列して配置すると共に、ユニット化しない全ての電線を、前記中心軸を通る直線に対して略対称となる位置に配置し、前記内視鏡用信号ケーブルの延長方向と直交する断面において、前記ユニット化した第1および第2の複合ケーブルと前記ユニット化しない全ての電線とを前記中心軸の周囲に1層に配置し、前記ユニット化した第1および第2の複合ケーブルと前記ユニット化しない全ての電線とを一括して撚り束ねることにより、前記内視鏡用信号ケーブルを形成する。

10

【0012】

また、本発明の他の態様における内視鏡用信号ケーブルは、内視鏡の撮像部と後段の信号処理部とを電氣的に接続する複数の電線を有する内視鏡用信号ケーブルであって、前記電線を複数撚り束ねてユニット化した複合ケーブルを複数設け、前記内視鏡用信号ケーブルの延長方向と直交する断面において、前記複数の複合ケーブルを前記内視鏡用信号ケーブル全体の中心軸を囲んで互いに隣接して配置するとともに、ユニット化しない全ての電線を、前記複数の複合ケーブルに外接する円の円周上に前記複合ケーブルに隣接し配置し、前記ユニット化した複数の複合ケーブルと前記ユニット化しない全ての電線とを一括して撚り束ねることにより、前記内視鏡用信号ケーブルを形成する。

20

【0013】

また、本発明の他の態様における内視鏡用信号ケーブルは、内視鏡の撮像部と後段の信号処理部とを電氣的に接続する複数の電線を有する内視鏡用信号ケーブルであって、前記電線を複数撚り束ねてユニット化した複合ケーブルを複数設け、前記内視鏡用信号ケーブルの延長方向と直交する断面において、前記複数の複合ケーブルを前記内視鏡用信号ケーブル全体の中心軸を囲んで互いに隣接して配置するとともに、ユニット化しない全ての電線を、前記複数の複合ケーブルより外側に配置し、前記ユニット化した複数の複合ケーブルと前記ユニット化しない全ての電線とを一括して撚り束ねることにより、前記内視鏡用信号ケーブルを形成する。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、機械的な耐性を確保することのできる内視鏡用信号ケーブルを提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施の第1形態に係り、内視鏡装置の全体構成図

【図2】同上、撮像部に接続される信号ケーブルの断面図

【図3】同上、複合ケーブルの同軸線が同じ本数の信号ケーブルの断面図

【図4】同上、複合ケーブルを単純線で構成した信号ケーブルの断面図

【図5】同上、介在物を導体線とした信号ケーブルの断面図

【図6】同上、複合ケーブルの同軸線を二重シールドした信号ケーブルの断面図

40

【図7】同上、複合ケーブルの同軸線のシールド外径を太径化した信号ケーブルの断面図

【図8】本発明の第1の参考例に係る信号ケーブルの断面図

【図9】本発明の実施の第2形態に係り、3本の複合ケーブルを有する信号ケーブルの断面図

【図10】本発明の第2の参考例に係る信号ケーブルの断面図

【図11】本発明の第3の参考例に係る信号ケーブルの断面図

【図12】従来の1層構造の信号ケーブルの例を示す断面図

【図13】従来の2層構造の信号ケーブルの例を示す断面図

【図14】従来の2層構造の信号ケーブルの他の例を示す断面図

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 1 6 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 7 】

先ず、本発明の実施の第 1 形態について説明する。図 1 において、符号 1 は内視鏡装置であり、本実施の形態においては、内視鏡装置 1 は、先端部に撮像素子を内蔵する内視鏡 2 と、内視鏡 2 に観察用の照明光を供給する光源装置 3 と、内視鏡 2 に対する各種信号処理を行う処理装置 4 と、処理装置 4 から出力される信号を受けて観察部位の画像等を表示するモニタ 5 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

内視鏡 2 は、体腔内等の観察対象部位へ挿入する細長の挿入部 6 と、この挿入部 6 の基端部に連設されて把持部を兼用する操作部 7 と、この操作部 7 の側面より延設されたユニバーサルコード 8 とを有している。ユニバーサルコード 8 の端部には、コネクタ 9 が設けられ、このコネクタ 9 を介して内視鏡 2 が光源装置 3 に着脱自在に接続されると共に、コネクタ 9 の側方から延出されるケーブル 10 の端部に設けられたコネクタ 11 を介して処理装置 4 に着脱自在に接続される。

【 0 0 1 9 】

挿入部 6 の先端側には、照明光学系 12 や対物光学系 13 等が配設される先端部 14 が設けられ、この先端部 14 の後部に、湾曲自在な可動部としての湾曲部 15 が連続されている。更に、湾曲部 15 の後部には、軟性の管状の部材より形成される長尺で可撓性を有する可撓管部 16 が連設されている。尚、湾曲部 15 の湾曲操作は、操作部 7 に配設された湾曲操作ノブ等を介して行われる。

【 0 0 2 0 】

また、挿入部 6 には、光源装置 3 からの照明光を伝送するライトガイドファイバ 17 が挿通され、その出射端が先端部 14 内で照明光学系 12 の後方に対向配置されている。照明光学系 12 から出射された照明光は、患部等の被写体で反射され、先端部 14 の対物光学系 13 から入射される。対物光学系 13 の後方には、対物光学系 13 の結像位置に配設される CCD や CMOS 等の固体撮像素子 18a と、固体撮像素子 18a の駆動及び入出力信号処理を行う回路チップを搭載した回路基板部 18b とを有する撮像部 18 が配設されており、対物光学系 13 によって結像された被写体からの光が固体撮像素子 18a で光電変換される。

【 0 0 2 1 】

撮像部 18 の回路基板 18b からは、信号ケーブル 20 が延出されている。この信号ケーブル 20 は、挿入部 6 内を挿通され、操作部 7 からユニバーサルコード 8、コネクタ 9、ケーブル 10、コネクタ 11 を経て、後段の信号処理部としての処理装置 4 に接続される。処理装置 4 は、撮像素子駆動回路、プロセス回路、A/D 変換器、画像メモリ、画像処理回路（各種補正回路を含む）等を備えており、信号ケーブル 20 を介して固体撮像素子 18a へ駆動信号を送り、回路基板部 18b で増幅された固体撮像素子 18a からの撮像信号を受け取って各種信号処理を行い、画像信号を生成する。処理装置 4 で生成された画像信号はモニタ 5 に送られ、モニタ 5 に固体撮像素子 18a で撮像した被写体の観察像が表示される。

【 0 0 2 2 】

固体撮像素子 18a と後段の処理装置 4 との間で信号を伝送する信号ケーブル 20 は、1 層構造のようなケーブル構造でありながら外径が太径化することなく、2 層構造のケーブルと同様に細径化が可能となっている。しかも、信号ケーブル 20 は、2 層構造のケーブルのように中心側の電線だけに負荷がかかることがなく、均等に負荷を分配することができ、断線の虞も解消することができる。

【 0 0 2 3 】

以下、信号ケーブル 20 の内部構造について説明する。図 2 は信号ケーブル 20 の一例を示すものである。この信号ケーブル 20 は、外皮となるシース 21 内に、複数の複合ケーブル 22、... が信号ケーブル 20 全体の中心軸（ケーブル中心軸）を通るように略一直

10

20

30

40

50

線上に配置され、且つ複合ケーブル 22, ... 以外の他の電線 24, ... が複合ケーブルの配置による直線に対して略対称となる位置に配置されて構成されている。

【0024】

ここで、複合ケーブル 22, ... は、同一系統の複数の電線を撚り束ねてユニット化したものである。複数の電線をユニット化することは、物理的にあたかも単一の電線であるかのように扱うことができることを意味している。また、ユニット化した複数の複合ケーブルの配置は、ケーブル中心軸を通る一つの直線上のみに限定されるものではない。例えば複合ケーブルが 4 本である場合、ケーブル中心軸を通る 2 つの直線上に、それぞれ 2 本の複合ケーブルを対称に配置する。

【0025】

10

図 2 の例では、具体的に、2 組の複合ケーブル 22, 23 がケーブル中心軸 O を通る直線 L 上にほぼ位置するように配置され、複合ケーブル 22, 23 以外の他の 6 本の電線 24, ... がケーブル中心軸 O を通る直線 L に対してほぼ対称となる位置に配置されている。一方の複合ケーブル 22 は、固体撮像素子 18a の駆動信号を伝送する 2 本の同軸線 30, 30 を撚り束ねてユニット化したものである。他方の複合ケーブル 23 は、固体撮像素子 18a の出力信号を伝送する 4 本の同軸線 31, ... を撚り束ねてユニット化したものである。

【0026】

各複合ケーブル 22, 23 を構成する同軸線 30, 31 は、図 2 においては、導体芯線 40 を絶縁体 41 で覆い、さらに絶縁体 41 の周囲を複数本の導体素線を撚り合せて形成したシールド 42 で覆い、最後に絶縁体のシース 43 で被覆した一般的な構造である。尚、図 2 においては、導体芯線 40 を複数本の導体素線で構成しているが、導体芯線を単線で構成した同軸線であっても良い。また、複合ケーブル 22, 23 は、それぞれ、図 2 中に破線で示すようなユニット化したケーブルとしての外径を有するが、このユニット化したケーブルの外周には、テープ等を巻回しても良い。

20

【0027】

一方、他の 6 本の電線 24, ... は、電源び接地用の電線（例えば、正負の電源を供給する 5 本の電線と 1 本のグラウンド線）であり、図 2 においては、何れの電線も複数本の導体素線からなる芯線 50 を絶縁外皮 51 で覆った単純線である。これらの 6 本の電線（単純線）24, ... は、3 本ずつの単純線が複合ケーブル 22, 23 を挟んで対向するように配置され、単純線 24 と複合ケーブル 22, 23 との間にスフ糸やケブラー糸等からなる介在物 55 が充填されている。

30

【0028】

これらの複合ケーブル 22, 23 及び単純線 24, ... は、一括して撚り束ねられ、その外周上に、P T F E（四フッ化エチレン樹脂）等から形成される絶縁性のバインドテープ 56 が螺旋状に巻回される。さらに、バインドテープ 56 の外周は、例えば銀メッキ銅合金製の複数本の導体素線を撚り合せて形成した総合シールド 57 でシールドされ、最終的に、総合シールド 57 を P F A（フッ素樹脂）等から形成されるシース 21 で被覆することにより、信号ケーブル 20 が形成される。

【0029】

40

このように、本実施の形態における信号ケーブル 20 は、複数の電線を撚り束ねて複合ケーブル 22, ... としてユニット化しているため、ユニット化した複合ケーブル 22, ... のそれぞれを機械的に 1 本の電線のようにみなすことができ、ユニット化した複合ケーブル 22, ... と他の電線 24, ... とを 1 層構造のように配置することができる。従って、信号ケーブル 20 は、従来の 2 層構造の信号ケーブルのように中心側の電線だけに負荷がかかることがなく、均等に負荷が分配されて電線の断線を招くことがない。

【0030】

また、信号ケーブル 20 は、複合ケーブル同士または他の電線同士を対向する位置に配置する対称性のあるレイアウトとすることができるため、バランスのとれた安定したレイアウトとなって機械的な耐性を向上することができる。例えば、複合ケーブル同士の間に

50

他の電線が１本だけ挟まれたような対称性のないレイアウトである場合、その電線に負荷がかかり、電線同士の隙間に落ち込むことで断線に至るケースが考えられるが、信号ケーブル２０では、そのような虞がなく、また、対称性のあるレイアウトにすることにより、ケーブル全体の円形を形作ることが容易となり、製造安定性の向上と品質の安定化とを図ることができる。

【００３１】

この場合、細径化という観点では、複合ケーブルは太い１本の電線とみなせるため、完全な１層構造ではなく若干いびつな１層構造になる可能性がある。しかしながら、複合ケーブルと他の電線との間に生じる隙間に介在物５５を挿入することにより、効率良くケーブルを細径化することができ、通常の１層構造よりも細径化が図れるというメリットがある。

10

【００３２】

また、このとき、複合ケーブル２２，２３の撚り合わせピッチ p_1 、総合シールド５７の撚り合わせピッチ p_2 、ケーブル全体の撚り合わせピッチ（複合ケーブル２２，２３及び単純線２４，…の一括撚り合わせピッチ） p_3 に差をつけ、例えば、 $p_1 = 7\text{ mm}$ 、 $p_2 = 10\text{ mm}$ 、 $p_3 = 13 \sim 15\text{ mm}$ といったように、 $p_1 < p_2 < p_3$ の関係となるように設定する。これにより、ユニット化する複合ケーブル内での撚り合わせが解放されることを防止すると共に、総合シールド５７がケーブル全体のピッチの隙間に落ち込むことを防止することができ、総合シールド５７の機械的な耐性の向上、ケーブル全体のレイアウトの安定化及び機械的な耐性の向上を図ることができる。

20

【００３３】

さらに、ユニット化する複合ケーブルに同じ系統の電線同士を用いることにより、各系統で伝送される信号へのクロストークの影響を低減することができる。例えば、系統の異なる駆動信号線と出力信号線とを混在してユニット化した場合には、駆動信号線と出力信号線との物理的な距離が近くなり、信号間のクロストークの影響が生じるが、本実施の形態における信号ケーブル２０は、同じ系統の電線同士をユニット化することにより、駆動信号系と出力信号系といったように異なる系統の複合ケーブルを物理的に所定の距離を置いて配置することができ、クロストークを抑制することができる。

【００３４】

前述した図２の例では、信号ケーブル２０は、駆動信号を伝送する２本の同軸線３０，３０を撚り束ねてユニット化し、出力信号を伝送する４本の同軸線３１，…を撚り束ねてユニット化している。従って、電線の太さも、駆動信号線同士は例えばＡＷＧ４４、出力信号線同士は例えばＡＷＧ４２、その他の電源信号線同士は例えばＡＷＧ３６といったように、系統毎に電線の太さが一定になっている。

30

【００３５】

このため、信号ケーブル２０においては、各出力信号線と駆動信号線との距離を一定周期で等距離とすることができ、或る出力信号だけにクロストークの影響が及ぶということがない。また、各系統等毎の電線の太さは、電源信号系、出力信号系、駆動信号系の順に細くなるため、同じ太さの電線同士をユニット化することで、ユニット化した複合ケーブルの外径が安定した円形となり、結果、ケーブル全体のレイアウトが安定化し、機械的な耐性が向上するという効果も得られる。

40

【００３６】

また、複合ケーブル同士の間及び複合ケーブルと単純線との間に発生する隙間に介在物５５を充填することで、駆動信号線と出力信号線との物理的な距離を確保することができ、駆動信号から発せられる高周波の放射ノイズが出力信号に混入する影響を低減することができる。この物理的な距離と放射ノイズによる混入レベルは、距離の自乗に反比例するため、物理的な距離を可能な限り大きくすることが有効である。

【００３７】

この場合、ユニット化する複合ケーブルは、図２の例に限定されるものではなく、図３に示すように、駆動信号系の複合ケーブル２２は同じであるが、出力信号系の複合ケーブ

50

ル 2 3 が 2 本の同軸線 3 1 , 3 1 を撚り束ねてユニット化したものであっても良い。また、複合ケーブルとして、駆動系統や出力系統の同軸線をユニット化するのではなく、図 4 に示すように、電源系統の単純線同士を撚り束ねてユニット化しても良い。

【 0 0 3 8 】

図 4 に示す信号ケーブル 2 0 A は、駆動信号系の 2 本の同軸線 3 0 , 3 0、出力信号系の 2 本の同軸線 3 1 , 3 1、電源系統（グランドを含む）の 6 本の単純線 2 4 , ... を有し、3 本の単純線（例えば、何れも電源線）を撚り束ねて複合ケーブル 2 2 A としてユニット化すると共に、3 本の単純線（例えば、2 本の電源線と 1 本のグランド線）を撚り束ねて複合ケーブル 2 3 A としてユニット化している。

【 0 0 3 9 】

複合ケーブル 2 2 A , 2 3 A は、ケーブル中心軸 O を図中垂直方向に通る直線 L を挟んでほぼ対称となる位置に配置され、他の駆動信号系の 2 本の同軸線 3 0 , 3 0、及び出力信号系の同軸線 3 1 , 3 1 はユニット化せず、同軸線 3 0 , 3 0 同士は互いに直線 L を挟んだ対称位置に配置される。同軸線 3 1 , 3 1 同士においても互いに直線 L を挟んだ対称位置に配置される。さらに、同軸線 3 0 , 3 0 と同軸線 3 1 , 3 1 の組同士は、複合ケーブル 2 2 A , 2 3 A が略一直線上に配置される中心軸、即ち直線 L とケーブル中心軸 O にて直交する軸線（不図示）に対して略対称となる位置に配置されている。このような信号ケーブル 2 0 A では、駆動信号線と出力信号線の間にユニット化した単純線の複合ケーブル 2 2 A , 2 3 A が挟み込まれる配置となるため、駆動信号線と出力信号線との物理的距離を確保することができ、駆動信号と出力信号とのクロストークの影響を低減することができる。

【 0 0 4 0 】

この場合、複合ケーブル 2 2 A , 2 3 A と他の同軸線 3 0 , 3 1 との間に生じる隙間に介在物 5 5 ' を配置しても良いが、複合ケーブル 2 2 A , 2 3 A が駆動信号線（同軸線 3 0 , 3 0）と出力信号線（同軸線 3 1 , 3 1）との間の壁の役割を果たす。このため、図 4 の信号ケーブル 2 0 A では、あえて介在物 5 5 ' を充填しなくても、駆動信号線と出力信号線との間の物理的な距離を十分に確保することができ、駆動信号と出力信号とのクロストークの影響を低減することができる。

【 0 0 4 1 】

次に、信号ケーブル 2 0 に対して、クロストークの抑制や駆動信号の外部への放射をより確実に遮蔽するための各種変形例について説明する。尚、ここでは、信号ケーブル 2 0 を基本とする変形例について説明するが、前述の信号ケーブル 2 0 A や、その他の信号ケーブル 2 0 に準ずる信号ケーブルに対しても同様に適用することができる。

【 0 0 4 2 】

図 5 は、信号ケーブル 2 0 のスフ系やケブラー系からなる介在物 5 5 を、導体素線からなる介在物 5 5 A に置き換えるものであり、この導体の介在物 5 5 A はグランドと同電位とする。このため、駆動信号線と出力信号線との間にグランドと同電位の導電体が介在することになり、駆動信号からの高周波の放射を確実にグランドに落とすことができ、クロストークの影響をより低減することができる。

【 0 0 4 3 】

また、図 6 , 図 7 は、駆動信号系の同軸線のシールドを強化した例を示すものである。図 6 に示す信号ケーブル 2 0 B は、信号ケーブル 2 0 の駆動信号系の複合ケーブル 2 2 を構成する 2 本の同軸線 3 0 , 3 0 を変更し、導体芯線 4 0 上の絶縁体 4 1 を 2 重のシールド 4 2 B で覆った同軸線 3 0 B , 3 0 B とする。この同軸線のシールドを強化した信号ケーブル 2 0 B では、高周波に対するシールド効果を向上させ、駆動信号から外部への放射をより確実に遮蔽することができる。

【 0 0 4 4 】

一方、図 7 に示す信号ケーブル 2 0 C は、信号ケーブル 2 0 の駆動信号系の複合ケーブル 2 2 を構成する 2 本の同軸線 3 0 , 3 0 を変更し、導体芯線 4 0 上の絶縁体 4 1 を太径化したシールド 4 2 C で覆った同軸線 3 0 C , 3 0 C とする。この信号ケーブル 2 0 C に

10

20

30

40

50

においても、同様に、高周波に対するシールド効果を向上させ、駆動信号から外部への放射をより確実に遮蔽することができる。

【 0 0 4 5 】

ここで、本発明の参考となる構成例について説明する。

駆動信号と出力信号とのクロストークの影響を低減するためには、中心部に介在物を充填した従来の 1 層構造の信号ケーブルを改良したケーブル構造が考えられる。すなわち、従来の 1 層構造の信号ケーブルでは、中心部に介在物を充填していたが、図 8 に示す第 1 の参考例のように、中心部の介在物に代えて、太径化してグラウンドの効果向上させたグラウンド線 8 0 を中心に配置するケーブル構造が考えられる。

【 0 0 4 6 】

図 8 に示す第 1 の参考例のケーブル構造では、中心部のグラウンド線 8 0 の周囲に、駆動信号系の同軸線 3 0 , 3 0 と出力信号系の同軸線 3 1 , 3 1 とを対向させて配置し、駆動信号系の同軸線 3 0 , 3 0 と出力信号系の同軸線 3 1 , 3 1 との間に、グラウンドを含む電源信号系の 6 本の単純線 2 4 , ... を対称に配置しており、これにより、駆動信号と出力信号とのクロストークの影響を低減することが可能となる。この場合、ケーブル構造としては 2 層構造になるため、中心のグラウンド線 8 0 の機械的な強度は低下するが、太径化することで断線の可能性を低減することができ、万一断線したとしてもグラウンド線であるため、画像が消失するようなリスクもない。

【 0 0 4 7 】

次に、本発明の実施の第 2 形態について説明する。

【 0 0 4 8 】

上述の第 1 形態における信号ケーブルは、ユニット化した複数の複合ケーブルをケーブル中心軸を通る直線上に配置し、この直線に対してユニット化しない複数の電線を略対称の位置に配置している。これに対して、第 2 形態の信号ケーブルは、図 9 に示すように、複数の複合ケーブルをケーブル中心軸を通る直線上に配置しない場合も含んで、複合ケーブルに隣接する位置にユニット化しない複数の電線を配置するものである。

【 0 0 4 9 】

以下、第 1 形態との相違点を主として説明する。図 9 に示す信号ケーブル 2 0 D は、駆動信号系の 2 本の同軸線 3 0 , 3 0 を撚り束ねてユニット化した複合ケーブル 2 2 と、出力信号系の 2 本の同軸線 3 1 , 3 1 を撚り束ねてユニット化した複合ケーブル 2 3 と、電源系（グラウンドを含む）の 5 本の単純線 2 4 , ... のうちの 2 本の単純線をユニット化した複合ケーブル 2 5 との 3 本の複合ケーブルを有している。

【 0 0 5 0 】

3 本の複合ケーブル 2 2 , 2 5 , 2 3 は、図 9 中で時計回りにケーブル中心軸を囲んで互いに隣接するように配置されており、ユニット化しない残りの 3 本の単純線 2 4 , 2 4 , 2 4 は、各複合ケーブル 2 2 , 2 5 , 2 3 に隣接する位置で、同図中に一点鎖線で示すような 3 本の複合ケーブル 2 2 , 2 5 , 2 3 に外接する円の円周上に乗るように配置されている。詳細には、複合ケーブル 2 2 , 2 3 , 2 5 に外接する円より小径で略同心となる円の円周上に、ユニット化しない 3 本の単純線 2 4 , 2 4 , 2 4 の中心が乗るような状態に配置されている。

【 0 0 5 1 】

このような構成の信号ケーブル 2 0 D においても、駆動信号による出力信号へのクロストークの影響は、2 本の出力信号線をユニット化しているため、各出力信号線に対して均等に及び、特定の出力信号だけにクロストークの影響が及ぶということがない。

【 0 0 5 2 】

ここで、前記第 2 形態に関連した本発明の参考例について説明する。

図 1 0 , 図 1 1 は、それぞれ本発明の第 2 , 第 3 の参考例の構成例を示したものであり、図 9 とほぼ同じ構成であり、図 1 0 に示す第 2 の参考例はユニット化した複合ケーブルが 4 本の場合、図 1 1 に示す第 3 の参考例は複合ケーブルが 5 本の場合である。図 1 0 の信号ケーブル 2 0 E は、駆動信号系の複合ケーブル 2 2 と、出力信号系の 2 本の複合ケー

10

20

30

40

50

ブル 2 3 , 2 3 と、電源系（グラウンドを含む）の 7 本の単純線 2 4 , ... のうちの 2 本の単純線をユニット化した複合ケーブル 2 5 との計 4 本の複合ケーブルを有し、4 本の複合ケーブル 2 2 , 2 3 , 2 5 , 2 3 が図 1 0 中で時計回りにケーブル中心軸を囲むように配置されている。換言すれば、出力信号系の 2 本の複合ケーブル 2 3 , 2 3 が図 1 0 中のケーブル中心軸を通る水平方向の直線上に配置されると共に、この直線とケーブル中心軸にて直交する鉛直方向の直線上に、駆動系の複合ケーブル 2 2 と電源系の複合ケーブル 2 5 とが配置され、ケーブル中心軸を囲んで略十字状の配置となっている。

【 0 0 5 3 】

また、図 1 1 に示す信号ケーブル 2 0 F は、駆動信号系の複合ケーブル 2 2 と、出力信号系の 3 本の複合ケーブル 2 3 , 2 3 , 2 3 と、電源系（グラウンドを含む）の 7 本の単純線 2 4 , ... のうちの 2 本の単純線をユニット化した複合ケーブル 2 5 との計 5 本の複合ケーブルを有している。5 本の複合ケーブル 2 2 , 2 5 , 2 3 , 2 3 , 2 3 は、図 1 1 中で時計回りにケーブル中心軸を囲むように配置され、複合ケーブル中心が略 5 角形となる配置となっている。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 , 図 1 1 の信号ケーブル 2 0 E , 2 0 F においても、ユニット化されない 4 本の単純線 2 4 , ... は、各複合ケーブルに外接する円（図 1 0 , 図 1 1 中に一点鎖線で示す円）の円周上に乗るような位置で、各複合ケーブルに隣接して配置されている。このとき、各複合ケーブルに外接する円の円周内（信号ケーブル全体の中心）で空きスペースが生じるため、この空きスペースに電線を 1 本入れることが可能である。この空きスペースに電線を配置する場合、機械的な耐性が相対的に低くなるため、グラウンド線であることが望ましいが、電線の代わりに介在物を詰めても良い。図 1 0 , 図 1 1 においては、電源系の 7 本の単純線 2 4 , ... のうちのグラウンド線を、ケーブル中心のスペースに配置している。

【 0 0 5 5 】

尚、以上の図 9 ~ 図 1 1 の電線の種類は、図示したパターンに限るものではなく、例えば、ユニット化する複合ケーブルは全て同軸線であっても良いし、同軸線と単純線とをユニット化しても良い。

【 0 0 5 6 】

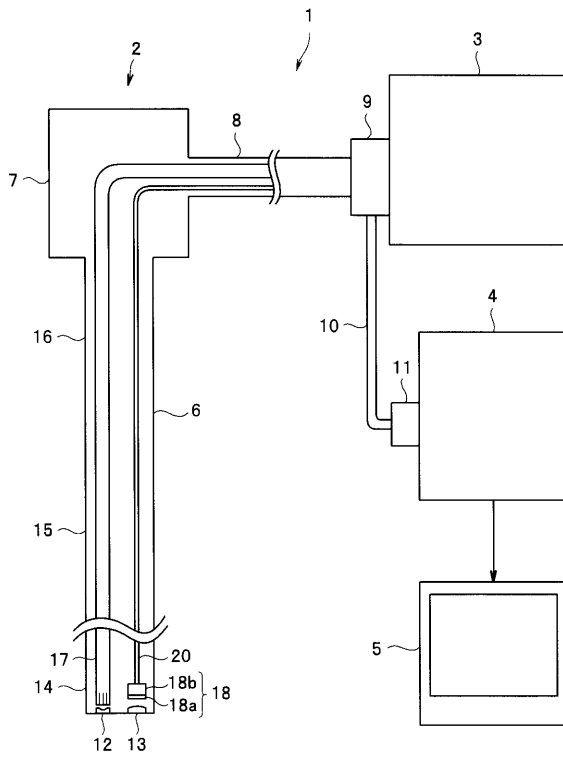
本出願は、2011 年 1 月 31 日に日本国に出願された特願 2011 - 18499 号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものである。

10

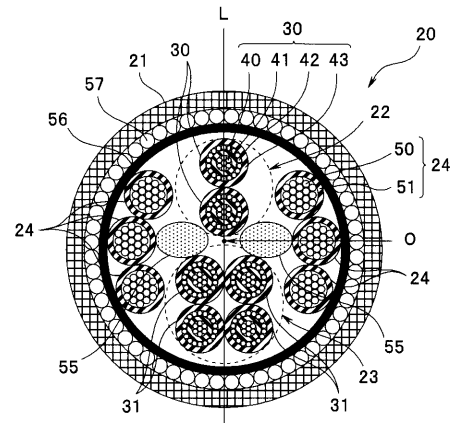
20

30

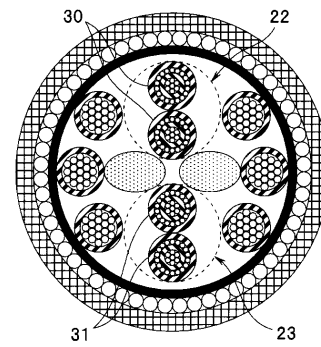
【図 1】



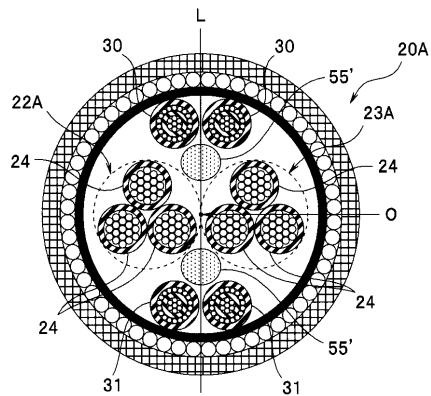
【図 2】



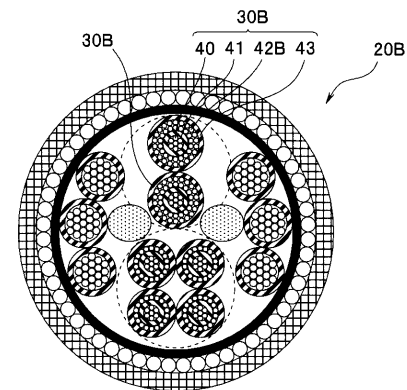
【図 3】



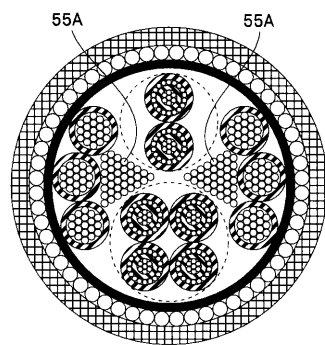
【図 4】



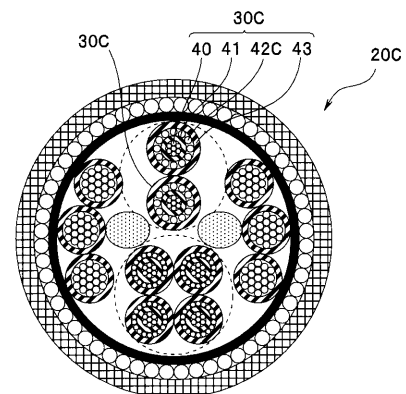
【図 6】



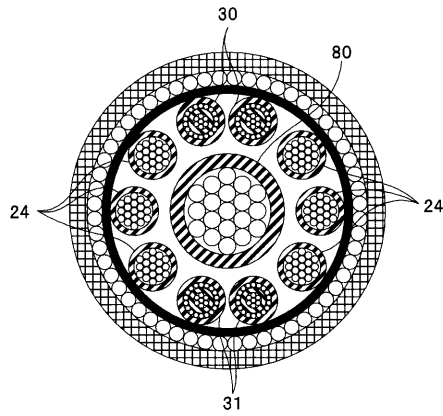
【図 5】



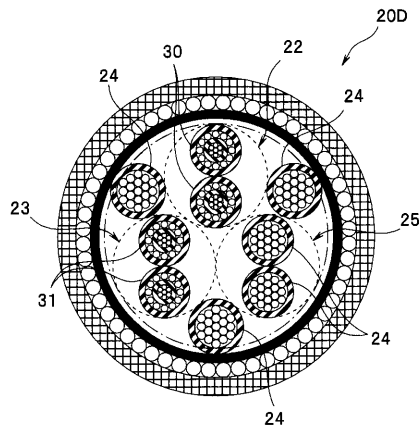
【図 7】



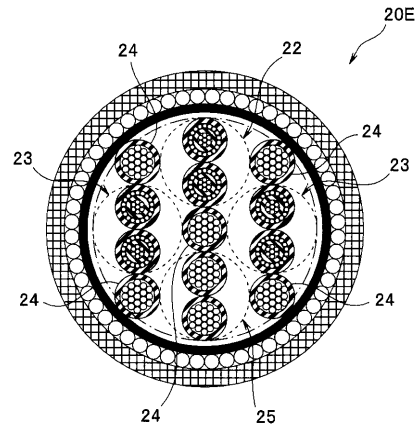
【図 8】



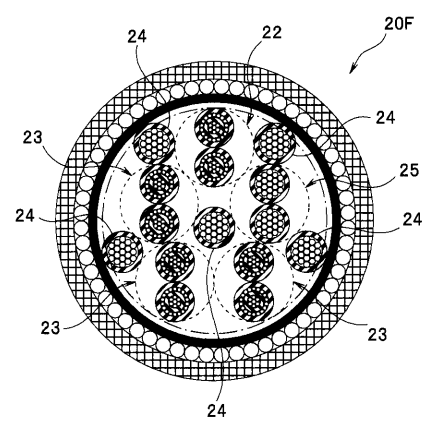
【図 9】



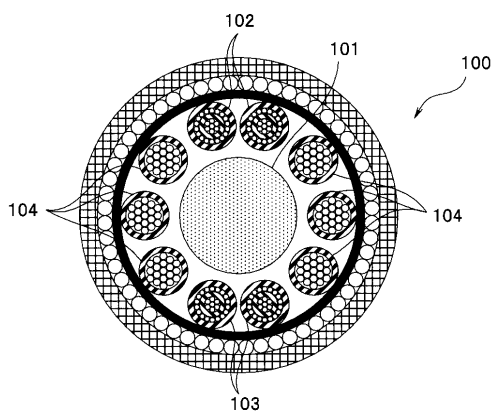
【図 10】



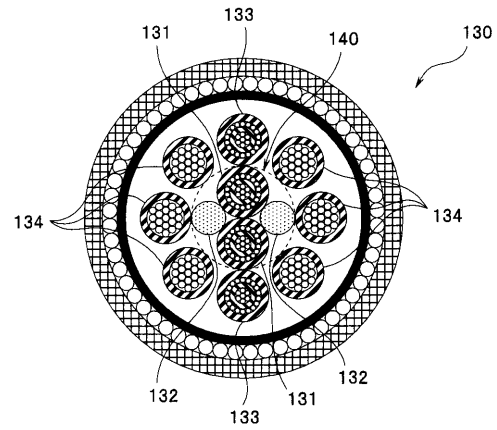
【図 11】



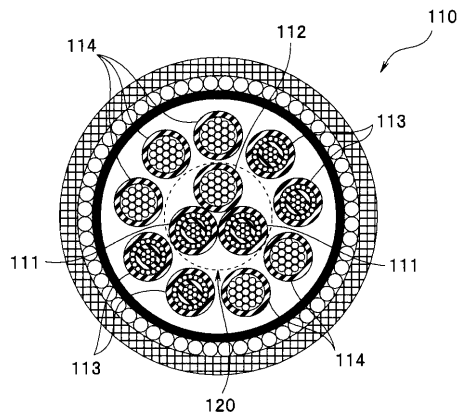
【図 12】



【図 14】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 高木 康晴

(56)参考文献 特開平09-245533(JP,A)
特開2002-260457(JP,A)
特開2007-172928(JP,A)
特開2008-307293(JP,A)
登録実用新案第3145818(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/04
G02B 23/24
H01B 7/00
H01B 11/00 - 11/22

专利名称(译)	内窥镜用信号线		
公开(公告)号	JP5475157B2	公开(公告)日	2014-04-16
申请号	JP2013060488	申请日	2013-03-22
[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)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	村松明 三谷貴彦		
发明人	村松 明 三谷 貴彦		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H01B7/00 H01B11/00 H01B11/20		
CPC分类号	A61B1/00018 A61B1/00114 H01B7/048 H01B11/20		
FI分类号	A61B1/04.362.J G02B23/24.B H01B7/00.310 H01B11/00.Z H01B11/20 A61B1/00.680 H01B7/18.E		
F-TERM分类号	2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA16 2H040/DA18 2H040/GA02 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/FF45 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN03 4C161/UU03 5G309/KA01 5G309/KA02 5G313/AA10 5G313/AB02 5G313/AC04 5G313/AD07 5G313/AE01 5G313/AE05 5G313/AE08 5G319/CA08 5G319/CB10 5G319/GA03		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	泰阳高木		
优先权	2011018499 2011-01-31 JP		
其他公开文献	JP2013176567A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过扭转和捆扎将驱动信号系统的同轴线组合在一起而形成的复合线缆，以及通过扭转和捆扎将输出信号系统的同轴线组合在一起而形成的复合线缆被布置成基本上位于穿过的直线上。电缆中心轴和电源系统的其他电线布置在相对于穿过电缆中心轴的直线基本上彼此对称的位置处。然后，将复合电缆和简单电线一起绞合并捆扎，在其外周上缠绕粘合带，并且通过整体屏蔽进一步屏蔽该粘合带的外周，并用护套覆盖，所述护套是外涂层，从而形成信号电缆。

【 図 7 】

