

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-99210

(P2018-99210A)

(43) 公開日 平成30年6月28日 (2018.6.28)

(51) Int.Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F1

A61B 8/12

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2016-246066 (P2016-246066)
 (22) 出願日 平成28年12月20日 (2016.12.20)

(71) 出願人 000113263
 HOYA株式会社
 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号
 (74) 代理人 100083286
 弁理士 三浦 邦夫
 (74) 代理人 100166408
 弁理士 三浦 邦陽
 (72) 発明者 松原 晃義
 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 H
 OYA株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 BB22 EE11 FE02 GB03 GB20

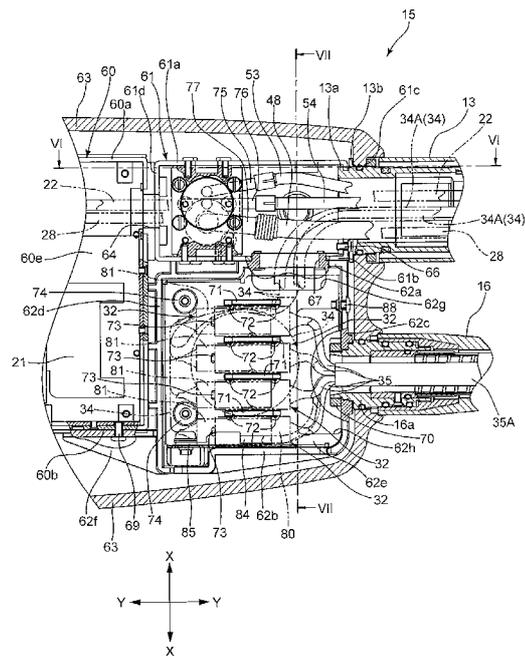
(54) 【発明の名称】 超音波内視鏡

(57) 【要約】

【課題】途中で分断される超音波用信号導線を接続する中継基板をビデオコネクタ内に備え、中継基板の構成や配置の自由度や組み立て性に優れる超音波内視鏡を提供する。

【解決手段】挿入部の先端に撮像部と超音波用プローブを備え、操作部から延出される可撓性チューブの先端にビデオコネクタを備え、ビデオコネクタから分岐して延出する分岐チューブの先端に超音波信号用コネクタを備える。可撓性チューブ内を通る第1の超音波用信号導線と分岐チューブ内を通る第2の超音波用信号導線を中継基板で接続して超音波プローブと超音波信号用コネクタの間で超音波用信号を伝送する。ビデオコネクタは、可撓性チューブの先端が接続して撮像用信号導線と第1の超音波用信号導線が内部を通る第1の支持枠と、分岐チューブの先端と反対側の端部が接続する第2の支持枠とを備え、第2の支持枠の内部に中継基板を支持する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部と、前記挿入部の基部が接続する操作部と、
 前記挿入部の先端に設けた、対象物の光学観察像を撮像する撮像部と、対象物の超音波断層像を得るための超音波を送受する超音波プローブと、
 前記操作部から延出される可撓性チューブの先端に設けられ、前記撮像部に入出力される撮像用信号を処理するビデオプロセッサに接続するビデオコネクタと、
 前記挿入部と前記操作部と前記可撓性チューブの内部を通り、前記撮像部と前記ビデオコネクタとの間で前記撮像用信号を伝送する撮像用信号導線と、
 前記ビデオコネクタから分岐して延出される分岐チューブの先端に設けられ、前記超音波プローブに入出力される超音波用信号を処理する超音波観測装置に接続する超音波信号用コネクタと、
 前記ビデオコネクタの内部に設けられ、前記可撓性チューブの内部を通る第 1 の超音波用信号導線と前記分岐チューブの内部を通る第 2 の超音波用信号導線とを接続する中継基板と、
 を備え、前記第 1 の超音波用信号導線と前記中継基板と前記第 2 の超音波用信号導線とを通じて、前記超音波信号用コネクタと前記超音波プローブとの間で前記超音波用信号を伝送し、
 前記ビデオコネクタは、
 前記可撓性チューブの前記先端が接続し、前記撮像用信号導線と前記第 1 の超音波用信号導線が内部を通る第 1 の支持枠と、
 前記分岐チューブの前記先端と反対側の端部が接続し、前記中継基板を内部に支持する第 2 の支持枠と、
 を備えることを特徴とする超音波内視鏡。

【請求項 2】

前記第 1 の支持枠と前記第 2 の支持枠の間の隔壁を貫通する貫通部を備え、
 前記第 1 の超音波用信号導線は、前記貫通部を通して前記第 1 の支持枠の内部から前記第 2 の支持枠の内部に配設される、請求項 1 記載の超音波内視鏡。

【請求項 3】

前記第 2 の支持枠の内部に複数の仕切り部を有し、前記複数の仕切り部で仕切られる複数の収容スペースに複数枚の前記中継基板を収容可能である、請求項 1 または 2 記載の超音波内視鏡。

【請求項 4】

前記複数の仕切り部はそれぞれ、互いの対向面から突出する変形可能な突出部を有し、前記中継基板は、隣接する前記仕切り部の間の前記収容スペースに、前記突出部を変形させながら挿入される、請求項 3 記載の超音波内視鏡。

【請求項 5】

前記中継基板は、
 隣接する前記仕切り部の間隔よりも幅狭で、かつ隣接する前記仕切り部の互いの対向面から突出する前記突出部の間隔よりも幅広の幅広基板と、
 前記幅広基板よりも幅狭で、前記第 1 基板上に重ねて支持される幅狭基板と、
 を備え、
 前記幅広基板と前記幅狭基板の一方に前記第 1 の超音波用信号導線が接続し、前記幅広基板と前記幅狭基板の他方に前記第 2 の超音波用信号導線が接続する、請求項 4 記載の超音波内視鏡。

【請求項 6】

前記中継基板は、前記第 1 の超音波用信号導線が接続する第 1 基板と、前記第 2 の超音波用信号導線が接続する第 2 基板とを備え、
 前記第 1 基板と前記第 2 基板を重ねて接続した状態で前記収容スペース内に支持する、請求項 3 記載の超音波内視鏡。

【請求項 7】

前記複数の仕切り部はそれぞれ、互いの対向面から突出する変形可能な突出部を有し、前記第 1 基板と前記第 2 基板の一方は、隣接する前記仕切り部の間隔よりも幅狭で、かつ隣接する前記仕切り部の互いの対向面から突出する前記突出部の間隔よりも幅広であり、前記突出部を変形させながら前記収容スペースに挿入され、

前記第 1 基板と前記第 2 基板の他方は、前記第 1 基板よりも幅狭であり、前記第 1 基板と前記第 2 基板の一方の上に重ねて支持される、請求項 6 記載の超音波内視鏡。

【請求項 8】

前記第 2 の支持枠は、前記複数の仕切り部を表裏のそれぞれに有する支持壁を備え、該支持壁の表裏の両側に前記複数の仕切り部で離隔される複数の前記収容スペースを備える、請求項 3 ないし 7 のいずれか 1 項記載の超音波内視鏡。

10

【請求項 9】

前記ビデオコネクタの外面に設けた流体流通口と前記挿入部に設けた流体用開口との間で流体を通すことが可能な流体用管路を備え、

前記流体流通口が前記第 1 の支持枠に支持され、前記流体用管路は前記第 1 の支持枠の内部を通して前記流体流通口に接続する、請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項記載の超音波内視鏡。

【請求項 10】

前記ビデオコネクタは、前記撮像用信号を処理するビデオコネクタ基板を内部に支持する第 3 の支持枠を備え、前記第 1 の支持枠と前記第 3 の支持枠の間の隔壁を貫通する貫通部を備え、

20

前記撮像用信号導線は、前記貫通部を通して前記第 1 の支持枠の内部から前記第 3 の支持枠の内部に配設されて前記ビデオコネクタ基板に接続する、請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項記載の超音波内視鏡。

【請求項 11】

前記第 1 の支持枠と前記第 2 の支持枠が第 1 の方向に並列して配置され、

前記第 3 の支持枠は、前記第 1 の方向において前記第 1 の支持枠と前記第 2 の支持枠のそれぞれよりも幅広であり、前記第 1 の方向と垂直な第 2 の方向で前記第 3 の支持枠が前記第 1 の支持枠及び前記第 2 の支持枠に対向して位置する、請求項 10 記載の超音波内視鏡。

30

【請求項 12】

前記第 1 の支持枠のうち、前記第 3 の支持枠に対向する側とは反対側の壁部から、前記第 2 の方向に沿って前記可撓性チューブが延出され、

前記第 2 の支持枠のうち、前記第 3 の支持枠に対向する側とは反対側の壁部から、前記第 2 の方向に沿って前記分岐チューブが延出され、

前記第 3 の支持枠のうち、前記第 1 の支持枠及び前記第 2 の支持枠に対向する側とは反対側の壁部から、前記ビデオプロセッサに接続するプロセッサ接続部が前記第 2 の方向に沿って突出する、請求項 11 記載の超音波内視鏡。

【請求項 13】

前記第 2 の支持枠は、前記第 1 の方向及び前記第 2 の方向と垂直な第 3 の方向に向けて開放され、該開放部分を覆う電磁波シールド部材を備えている、請求項 11 または 12 記載の超音波内視鏡。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は超音波内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

医療分野等で、撮像素子を用いて被検体の光学観察像を取得することに加えて、被検体の超音波画像（超音波断層像）を得て検査や診断を行うことが可能な超音波内視鏡が用い

50

られている。超音波内視鏡は、撮像用信号を処理するビデオプロセッサに接続するビデオコネクタと、超音波信号を処理する超音波観測装置に接続する超音波信号用コネクタとを備えている。超音波内視鏡内には、挿入部の先端に設けた撮像部（撮像素子を含む撮像装置）とビデオコネクタとを接続する撮像用信号導線（撮像用信号ケーブル）が配設され、撮像用信号導線を通じて撮像用信号が送受される。また、挿入部の先端に設けた超音波プローブ（超音波探触子）と超音波信号用コネクタとを接続する超音波用信号導線（超音波用信号ケーブル）が配設され、超音波用信号導線を通じて超音波信号が送受される。

【0003】

超音波による検査や診断を行う際には、超音波用信号導線を通じて超音波観測装置から超音波プローブに電力供給を行い、超音波プローブは被検体に対して超音波を発信して反射波を受信する。超音波プローブで受信した反射波を信号化して超音波用信号導線を通じて超音波観測装置に送り、超音波観測装置で信号処理を行って超音波画像を得る。

10

【0004】

この種の超音波内視鏡において、操作部からビデオコネクタまで延びる第1の可撓性チューブと、ビデオコネクタから分岐して超音波信号用コネクタまで延びる第2の可撓性チューブを備え、撮像用信号導線を第1の可撓性チューブ内に挿入し、超音波用信号導線を第1の可撓性チューブ内から第2の可撓性チューブ内に亘って挿入する構成が提案されている（特許文献1）。この構成によると、撮像用信号導線を収容する可撓性チューブと超音波用信号導線を収容する可撓性チューブが、互いに並行して延びているような構成に比して、操作部周りで各可撓性チューブの絡まりを生じにくくできる。

20

【0005】

特許文献1のようにビデオコネクタから分岐する第2の可撓性チューブを設けた構成では、第2の可撓性チューブの長さ分だけ超音波用信号導線が長くなる。超音波用信号導線が長くなると、組み立て作業性の低下や、電気抵抗の増大に伴う信号損失という課題が生じる。この課題を解決するべく、超音波用信号導線をその途中位置で分断及び中継する中継基板を、ビデオコネクタ内に配置した構成が提案されている（特許文献2）。中継基板を設けて、第1の可撓性チューブ内に収容される超音波用信号導線と、第2の可撓性チューブ内に収容される超音波用信号導線を分けることにより、それぞれの超音波用信号導線の配設作業を行いやすくなる。また、第2の可撓性チューブ内に収容される超音波用信号導線は、撮像用信号導線などに対する物理的干渉を考慮せずに太径のものを採用したり数を増やしたりできるため、超音波信号の出力強化に寄与する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-330351号公報

【特許文献2】特開2010-12067号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ビデオコネクタ内には、前述の撮像用信号導線の他にも、撮像用信号導線が接続する画像信号処理用の回路基板、吸引や送気や送水などに用いる流体流通用の管路、照明光を送るためのライトガイドなど、複数の要素が高密度で配設されている場合が多い。そのため、特許文献2のように超音波信号用の中継基板をビデオコネクタ内に配置しようとする、その配置スペースを得ることが難しかったり、ビデオコネクタ内への部品の組み込みに手間がかかったりするおそれがあった。

40

【0008】

加えて、近年は超音波内視鏡での超音波画像の画像品質を向上させるべく、超音波用信号導線に加えて中継基板においても、端子数を多くするなどして超音波の高出力化への対応が求められている。具体的には、中継基板の枚数を増やすことや、大型の中継基板を採用することが必要とされている。そのため、従来よりもビデオコネクタ内への中継基板の

50

設置が制約されやすい状況になっている。さらに、超音波信号を強化すると、超音波用信号導線や中継基板から出る電磁波が強くなって周囲の電子部品に信号干渉などの影響を及ぼすおそれがあり、その対策も求められる。

【0009】

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、超音波用信号導線を接続する中継基板をビデオコネクタ内に備え、中継基板の構成及び配置の自由度や組み立て性に優れる超音波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】

【0010】

本発明の超音波内視鏡は、挿入部と、挿入部の基部が接続する操作部とを備えており、挿入部の先端に、対象物の光学観察像を撮像する撮像部と、対象物の超音波断層像を得るための超音波を送受する超音波プローブを備えている。操作部から延出される可撓性チューブの先端に、撮像部に入出力される撮像用信号を処理するビデオプロセッサに対して接続するビデオコネクタを備え、可撓性チューブの内部を通る撮像用信号導線によって、撮像部とビデオコネクタとの間で撮像用信号を伝送する。ビデオコネクタから分岐して延出する分岐チューブの先端に、超音波プローブに入出力される超音波用信号を処理する超音波観測装置に対して接続する超音波信号用コネクタを備える。ビデオコネクタの内部には、挿入部と操作部と可撓性チューブの内部を通る第1の超音波用信号導線と分岐チューブの内部を通る第2の超音波用信号導線とを接続する中継基板が設けられる。第1の超音波用信号導線と中継基板と第2の超音波用信号導線とを通じて、超音波信号用コネクタと超音波プローブとの間で超音波用信号を伝送する。ビデオコネクタは、可撓性チューブの先端が接続し、撮像用信号導線と第1の超音波用信号導線が内部を通る第1の支持枠と、分岐チューブの先端と反対側の端部が接続し、中継基板を内部に支持する第2の支持枠とを備える。

10

20

【0011】

この構成によると、可撓性チューブの先端が接続して撮像用信号導線などが内部を通る第1の支持枠とは別に設けた第2の支持枠内に中継基板を配するので、中継基板の構成や配置に関する制約が少なく、かつ中継基板の取り付けが容易になる。また、第2の支持枠内に中継基板を配することにより、第2の支持枠の外側に位置する電子部品に対する信号干渉などを防ぐことができる。

30

【0012】

第1の支持枠と第2の支持枠の間の隔壁を貫通する貫通部を備え、第1の超音波用信号導線は、貫通部を通過して第1の支持枠の内部から第2の支持枠の内部に配設されて中継基板に接続することが好ましい。

【0013】

第2の支持枠の内部に複数の仕切り部を有し、この複数の仕切り部で仕切られる複数の収容スペースに複数枚の中継基板を収容可能にすることが好ましい。収容スペースの数と中継基板の数は、必要とされる超音波の出力などの諸条件に応じて任意に設定することができる。

40

【0014】

複数の仕切り部はそれぞれ、互いの対向面から突出する変形可能な突出部を有し、隣接する仕切り部の間の収容スペースに、突出部を変形させながら中継基板が挿入されるように構成してもよい。

【0015】

また、中継基板は、第1の超音波用信号導線が接続する第1基板と、第2の超音波用信号導線が接続する第2基板とを備え、第1基板と第2基板を重ねて接続した状態で第2の支持枠の収容スペース内に支持するようにしてもよい。

【0016】

第1基板と第2基板で中継基板を構成し、かつ複数の仕切り部に前述の突出部を設ける場合、第1基板と第2基板の一方を、隣接する仕切り部の間隔よりも幅狭で、かつ隣接す

50

る仕切り部の互いの対向面から突出する突出部の間隔よりも幅広の幅広基板とし、第1基板と第2基板の他方を、幅広基板よりも幅狭で、幅広基板上に重ねて支持される幅狭基板とすることが好ましい。中継基板の取り付けに際して、幅広基板が突出部を变形させながら収容スペースに挿入される。

【0017】

第2の支持枠は、表裏のそれぞれに複数の仕切り部を設けた支持壁を備えており、支持壁の表裏の両側に、複数の仕切り部で離隔される複数の収容スペースを備えてもよい。この構成により、複数枚の中継基板をスペース効率良く第2の支持枠内に配設することができる。

【0018】

本発明は、ビデオコネクタの外面に設けた流体流通口と挿入部に設けた流体用開口との間で流体を通すことが可能な流体用管路を備えており、流体流通口が第1の支持枠に支持され、流体用管路が第1の支持枠の内部を通して流体流通口に接続している構成の超音波内視鏡に特に好適である。第1の支持枠内に高密度に配された撮像用信号導線や流体用管路に妨げられず、かつ撮像用信号導線や流体用管路にダメージを与えることなく、容易に中継基板をビデオコネクタ内に収めることができる。

【0019】

ビデオコネクタはさらに、撮像用信号を処理するビデオコネクタ基板を内部に支持する第3の支持枠を備えてもよい。撮像用信号導線は、第1の支持枠と第3の支持枠の間の隔壁を貫通する貫通部を通して第1の支持枠の内部から第3の支持枠の内部に配設されてビデオコネクタ基板に接続する。

【0020】

第1の支持枠と第2の支持枠が第1の方向に並列して配置され、第3の支持枠は、第1の方向において第1の支持枠と第2の支持枠のそれぞれよりも幅広であり、第1の方向と垂直な第2の方向で第3の支持枠が第1の支持枠及び第2の支持枠に対向して位置するように配置するとよい。

【0021】

この場合、第1の支持枠のうち、第3の支持枠に対向する側とは反対側の壁部から、第2の方向に沿って可撓性チューブが延出されると共に、第2の支持枠のうち、第3の支持枠に対向する側とは反対側の壁部から、第2の方向に沿って分岐チューブが延出されることが好ましい。また、第3の支持枠のうち、第1の支持枠及び第2の支持枠に対向する側とは反対側の壁部から、ビデオプロセッサに接続するプロセッサ接続部が第2の方向に沿って突出することが好ましい。

【0022】

第2の支持枠は、第1の方向及び第2の方向と垂直な第3の方向に向けて開放され、該開放部分を電磁波シールド部材が覆うように構成するとよい。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、超音波用信号導線を接続する中継基板をビデオコネクタ内に備えつつ、中継基板の構成及び配置の自由度や組み立て性に優れた超音波内視鏡を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明を適用した超音波内視鏡の全体構成を概念的に示す図である。

【図2】超音波内視鏡のビデオコネクタを、外装ケースを外した状態で示した斜視図である。

【図3】超音波内視鏡のビデオコネクタを、外装ケースを外した状態で示した斜視図である。

【図4】ビデオコネクタを部分的に断面視した図である。

【図5】図4に示すビデオコネクタのコネクタボックスの内部構造を拡大して示す図であ

10

20

30

40

50

る。

【図6】図4のVI-VI線に沿うビデオコネクタの断面図である。

【図7】図4のVII-VII線に沿うビデオコネクタの断面図である。

【図8】第1基板と第2基板を分割した状態の中継基板の斜視図である。

【図9】ビデオコネクタのコネクタボックス内での中継基板の支持構造を拡大して示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、図面を参照して本発明の実施形態に係る超音波内視鏡を説明する。まず、図1を参照して超音波内視鏡の全体的な構成を説明する。図1に概念的に示す超音波内視鏡10は医療分野で用いられるものであり、患者の体内に挿入される細径の挿入部11と、挿入部11の基部に接続された操作部12を有している。操作部12から、可撓性を有する管状体であるユニバーサルチューブ(可撓性チューブ)13が延出される。ユニバーサルチューブ13の先端には、ビデオプロセッサ14に着脱可能なビデオコネクタ15が設けられる。ビデオコネクタ15から、可撓性を有する管状体である分岐チューブ16が延出される。分岐チューブ16の先端には、超音波観測装置17に着脱可能な超音波信号用コネクタ18が設けられる。

10

【0026】

挿入部11は、操作部12から延出され可撓性を有する可撓管の先端に硬性部を有しており、挿入部11先端の硬性部内に、撮像部(撮像装置)を構成する撮像素子20を有している。撮像部は、撮像素子20の前方に配した撮像レンズ系によって形成した対象物(被検体)の光学的な観察像を、撮像素子20で受光して信号化する。ビデオコネクタ15の内部には、ビデオコネクタ基板21が設けられている。撮像素子20とビデオコネクタ基板21は、挿入部11と操作部12とユニバーサルチューブ13内に亘って配設された撮像用信号ケーブル(撮像用信号導線)22により電氣的に接続されている。

20

【0027】

撮像素子20で信号化された撮像用信号は、撮像用信号ケーブル22を通じてビデオコネクタ基板21に送られる。ビデオコネクタ15にはビデオプラグ(プロセッサ接続部)23(図2、図3参照)が設けられており、ビデオコネクタ15をビデオプロセッサ14に接続すると、ビデオプラグ23がビデオプロセッサ14側のプラグ受け部(図示略)に挿入されて、ビデオコネクタ基板21とビデオプロセッサ14内のプロセッサ内基板24の間で信号の送受が可能になる。撮像素子20から送られた撮像用信号は、ビデオコネクタ基板21とプロセッサ内基板24上の画像処理回路によって処理されて、モニタ25に画像を表示したり、記録媒体26に画像データを記録したりすることができる。

30

【0028】

挿入部11先端の硬性部内には、照明光を照射するための配光部27が設けられている。配光部27まで照明光を送るライトガイド28が、挿入部11と操作部12とユニバーサルチューブ13内に亘って配設されている。ビデオコネクタ15には光源接続部(プロセッサ接続部)29(図2、図3参照)が設けられており、ビデオコネクタ15をビデオプロセッサ14に接続すると、光源接続部29がビデオプロセッサ14内の光源部30に接続されて、光源部30で発した照明光がライトガイド28を通じて配光部27まで導かれる。

40

【0029】

超音波内視鏡10は、撮像素子20を含む撮像部によって得られる光学的な画像の他に、対象物(被検体)の超音波画像(超音波断層像)を取得することが可能である。超音波画像を取得するための構成として、挿入部11の先端に超音波プローブ31が設けられている。ビデオコネクタ15の内部には中継基板32が設けられ、超音波信号用コネクタ18の内部には超音波信号用コネクタ基板33が設けられている。超音波プローブ31と中継基板32は、挿入部11と操作部12とユニバーサルチューブ13内に亘って配設された超音波用信号ケーブル(第1の超音波用信号導線)34によって電氣的に接続されてい

50

る。中継基板 3 2 と超音波信号用コネクタ基板 3 3 は、分岐チューブ 1 6 内に配設された超音波用信号ケーブル（第 2 の超音波用信号導線）3 5 によって電氣的に接続されている。

【0030】

超音波信号用コネクタ 1 8 は、超音波信号用コネクタ基板 3 3 に導通する接続端子群を内蔵したソケット部 3 6 を有しており、ソケット部 3 6 は超音波観測装置 1 7 に対して着脱可能である。ソケット部 3 6 を超音波観測装置 1 7 に接続すると、超音波用信号ケーブル 3 4、中継基板 3 2、超音波用信号ケーブル 3 5、超音波信号用コネクタ基板 3 3 及びソケット部 3 6 を通じて、超音波観測装置 1 7 と超音波プローブ 3 1 が電氣的に接続され、超音波信号の送受が可能になる。

10

【0031】

超音波プローブ 3 1 は、凸型の円弧形状に配列した複数の超音波振動子（圧電素子）と、複数の超音波振動子の外側に位置する湾曲した凸面状の音響レンズとを有している。超音波振動子に電圧を加えると振動して超音波が発生し、超音波振動子に振動（超音波）が加わると電圧が発生する。超音波プローブ 3 1 を用いる際には、音響レンズを対象部位に接触させた状態で、超音波観測装置 1 7 から超音波プローブ 3 1 の超音波振動子へ電圧を加えて超音波を発信させ、反射波（エコー）を受信する。反射波を受けた超音波振動子により発生した信号を、超音波観測装置 1 7 に伝送して処理して超音波断層像を得る。こうして得た超音波断層像に基づいて診断や処置を行う。

【0032】

操作部 1 2 にはビデオ画像コントロールスイッチ 4 0 が設けられており、ビデオ画像コントロールスイッチ 4 0 とビデオコネクタ基板 2 1 との間がビデオ画像コントロール信号ケーブル 4 1 で接続されている。ビデオ画像コントロールスイッチ 4 0 を操作すると、ビデオ画像コントロール信号ケーブル 4 1 を経由してビデオコネクタ基板 2 1 に信号が送られ、撮像素子 2 0 を用いた電子画像の撮影や記録が実行される。図 1 にはビデオ画像コントロールスイッチ 4 0 を 1 つのみ示しているが、複数個のビデオ画像コントロールスイッチ 4 0 を操作部 1 2 に設けてもよい。

20

【0033】

また、操作部 1 2 には超音波画像コントロールスイッチ 4 2 が設けられており、超音波画像コントロールスイッチ 4 2 と中継基板 3 2 との間が超音波画像コントロール信号ケーブル 4 3 で接続されている。さらに、中継基板 3 2 と超音波信号用コネクタ基板 3 3 の間が超音波画像コントロール信号ケーブル 4 4 で接続されている。超音波画像コントロールスイッチ 4 2 を操作すると、超音波画像コントロール信号ケーブル 4 3、中継基板 3 2 及び超音波画像コントロール信号ケーブル 4 4 を経由して超音波信号用コネクタ基板 3 3 に信号が送られ、超音波プローブ 3 1 を用いた超音波画像の撮影や記録が実行される。図 1 には超音波画像コントロールスイッチ 4 2 を 1 つのみ示しているが、複数個の超音波画像コントロールスイッチ 4 2 を操作部 1 2 に設けてもよい。また、超音波画像コントロールスイッチは、操作部 1 2 ではなく、超音波観測装置 1 7 に設けても良い。なお、超音波画像コントロール信号ケーブルについては、中継基板 3 2 を途中で挟まずに、超音波画像コントロールスイッチ 4 2 と超音波信号用コネクタ基板 3 3 を直接に接続してもよい。

30

40

【0034】

また、操作部 1 2 には吸引ボタン 4 5 が設けられている。吸引ボタン 4 5 は、操作部 1 2 内に埋設されるシリンダと、シリンダ内に可動に支持されて外部に露出する押しボタン部とを有する。挿入部 1 1 の先端には図示を省略する吸引口（流体用開口）が設けられており、吸引口と吸引ボタン 4 5 のシリンダとの間を吸引管路（流体用管路）4 6 が接続されている。ビデオコネクタ 1 5 には外面から突出する吸引源接続口（流体流通口）4 7 が設けられており、吸引ボタン 4 5 のシリンダと吸引源接続口 4 7 との間に吸引管路（流体用管路）4 8 が配設されている。吸引源接続口 4 7 には吸引源 4 9 から延びるチューブが接続する。

【0035】

50

吸引源 4 9 を駆動すると吸引力が生じる。吸引ボタン 4 5 を操作しない状態では、吸引管路 4 6 と吸引管路 4 8 が連通しておらず、吸引管路 4 8 を通じて吸引源接続口 4 7 から吸引ボタン 4 5 のシリンダまでの間だけで吸引力が働き、吸引管路 4 6 には吸引力が及ばない。吸引ボタン 4 5 の押しボタン部を押し込むと、吸引管路 4 6 と吸引管路 4 8 が連通して、挿入部 1 1 先端の吸引口まで吸引力が及ぶようになり、吸引口から体液などを吸引することができる。

【 0 0 3 6 】

また、操作部 1 2 には送気送水ボタン 5 0 が設けられている。送気送水ボタン 5 0 は、操作部 1 2 内に埋設されるシリンダと、シリンダ内に可動に支持されて外部に露出する押しボタン部とを有する。挿入部 1 1 の先端には図示を省略する送気送水ノズル（流体用開口）が設けられており、送気送水ノズルと送気送水ボタン 5 0 のシリンダとの間を送気送水管路（流体用管路）5 1 が接続している。ビデオコネクタ 1 5 には外面から突出する送気送水源接続口（流体流通口）5 2 が設けられており、送気送水ボタン 5 0 のシリンダと送気送水源接続口 5 2 との間に送気管路（流体用管路）5 3 と送水管路（流体用管路）5 4 が配設されている。送気送水源接続口 5 2 には送気送水源 5 5 から延びるチューブが接続する。

10

【 0 0 3 7 】

送気送水源 5 5 は空気（または空気以外の気体）と水（または水以外の液体）を送出することが可能である。送気送水源 5 5 から送気送水源接続口 5 2 を経て送気管路 5 3 に入り、送気送水源 5 5 から送気送水源接続口 5 2 を経て送水管路 5 4 に入る。送気送水ボタン 5 0 の押しボタン部には空気抜け穴（図示略）が形成され、送気送水ボタン 5 0 に触れない（空気抜け穴を塞がない）状態では、送気送水源 5 5 から送気管路 5 3 に送られた空気が空気抜け穴から外部に抜けて、送気送水管路 5 1 側には送気されない。送気送水ボタン 5 0 の空気抜け穴を指などで塞ぐと、送気送水管路 5 1 側に送気され、送気送水ノズルから空気を噴出させることができる。送気送水ボタン 5 0 を押し込まない状態では、送気送水管路 5 1 と送水管路 5 4 が連通しておらず、送気送水管路 5 1 には送水されない。送気送水ボタン 5 0 を押し込むと、送気送水管路 5 1 と送水管路 5 4 が連通して、送気送水ノズルから水を噴出させることができる。挿入部 1 1 の先端での送気送水ノズルの噴出方向は、撮像レンズ系の最前部に設けた対物窓や、配光部 2 7 の最前部に設けた配光窓に向いている、送気送水ボタン 5 0 の操作により、送気送水ノズルから洗浄水を噴出させて対物窓や配光窓を洗浄し、洗浄後に送気送水ノズルから空気を噴出させて対物窓や配光窓から水滴を除去することができる。

20

30

【 0 0 3 8 】

続いて、図 2 から図 9 を参照して、ビデオコネクタ 1 5 の詳細について説明する。図中に示す両矢線 Y は、ユニバーサルチューブ 1 3 を直線状にした場合のユニバーサルチューブ 1 3 の延設方向に向いている。図中に示す両矢線 X と両矢線 Z は、両矢線 Y に対して垂直な方向を指しており、両矢線 X と両矢線 Z は互いに垂直な関係にある。以下では、両矢線 X、Y、Z に沿う方向をそれぞれ、X 軸方向（第 1 の方向）、Y 軸方向（第 2 の方向）、Z 軸方向（第 3 の方向）と呼ぶ。ビデオコネクタ 1 5 は、X 軸方向の幅よりも Y 軸方向の長さが大きく、かつ X 軸方向の幅よりも Z 軸方向の厚みの方が小さい、概ね箱型の形状を有している。

40

【 0 0 3 9 】

図 2 と図 3 に示すように、ビデオコネクタ 1 5 は、内部の構造体として、シールドケース（第 3 の支持枠）6 0 と、固定（第 1 の支持枠）枠 6 1 と、コネクタボックス（第 2 の支持枠）6 2 を有しており、これらの内部構造体の外側を外装ケース 6 3（図 4、図 6 及び図 7 参照）で覆っている。図 2 と図 3 には外装ケース 6 3 の一部である底板部 6 3 a が示されている。図 2 と図 3 は、底板部 6 3 a を除く部分の外装ケース 6 3 を取り外し、さらにシールドケース 6 0 と固定枠 6 1 とコネクタボックス 6 2 の内側に配置される内蔵物も省いた状態のビデオコネクタ 1 5 を示している。

【 0 0 4 0 】

50

シールドケース60は、X軸方向に離間して対向する一对の壁部60a, 60bと、Y軸方向に離間して対向する一对の壁部60c, 60dとを有し、Z軸方向に開放された四角柱状体である。シールドケース60の内側には、ビデオコネクタ基板21を支持する板状の基板支持部60eが形成されている。図2と図3に示すように、壁部60dには外装ケース63の底板部63aが固定されており、壁部60dに支持されるビデオプラグ23と光源接続部29が、底板部63aを貫通してビデオコネクタ15の外部に突出している。ビデオプラグ23はビデオコネクタ基板21と電氣的に接続される、ビデオプラグ23と光源接続部29はX軸方向に離間して配置され、シールドケース60の壁部60dからY軸方向に沿って突出している。

【0041】

固定枠61は、X軸方向に離間して対向する一对の壁部61a, 61bと、Y軸方向に離間して対向する一对の壁部61c, 61dとを有し、Z軸方向に開放された四角柱状体である。固定枠61はシールドケース60に対してY軸方向に隣接して配置されており、Y軸方向に対向する壁部60cと壁部61dが、シールドケース60と固定枠61を隔てる隔壁を構成する。この対向する壁部60cと壁部61dをY軸方向に貫通する貫通穴(貫通部)64が形成される。貫通穴64の周囲に位置する複数(4つ)の固定ネジ65によって、シールドケース60と固定枠61が固定される。

【0042】

X軸方向において、固定枠61の大きさ(壁部61aと壁部61bの間隔)は、シールドケース60の大きさ(壁部60aと壁部60bの間隔)よりも小さい。固定枠61は、ビデオコネクタ15のX軸方向の中心に対してオフセットして配置されており、シールドケース60の壁部60aと固定枠61の壁部61aが、X軸方向で近い位置にある(図4参照)。

【0043】

固定枠61の壁部61cには、ユニバーサルチューブ13の端部が接続している。壁部61cには、Y軸方向に貫通すると共にZ軸方向に一端が開放されたU溝状の開口部が形成されている。ユニバーサルチューブ13の端部には、角板状の抜け止め部13aと円環状のフランジ13bが設けられている。抜け止め部13aとフランジ13bによって壁部61cのU溝状の開口部の周辺を挟み(図3、図4参照)、複数(4つ)の固定ネジ66によって抜け止め部13aと壁部61cが締結固定される。この固定状態で、ユニバーサルチューブ13は固定枠61からY軸方向(ビデオプラグ23や光源接続部29の突出方向と反対の方向)に沿って延出される。

【0044】

コネクタボックス62は、合成樹脂などの非導電性の材質で形成されている。コネクタボックス62は、X軸方向に離間して対向する一对の壁部62a, 62bと、Y軸方向に離間して対向する一对の壁部62c, 62dとを有し、Z軸方向に開放された四角柱状体である。コネクタボックス62は、各壁部62a, 62b, 62c及び62dに囲まれる空間内に支持壁62eを有する。支持壁62eは、X軸方向とY軸方向に広がりを持つ板状部であり、コネクタボックス62内におけるZ軸方向の略中央に位置する(図7参照)。

【0045】

図2と図3に示すように、コネクタボックス62は、シールドケース60に対してY軸方向に並び、固定枠61に対してX軸方向に並ぶ位置に取り付けられる。より詳しくは、コネクタボックス62の壁部62aが固定枠61の壁部61bに対向し、コネクタボックス62の壁部62dがシールドケース60の壁部60cに対向する関係となる。X軸方向において、コネクタボックス62の大きさ(壁部62aと壁部62bの間隔)は、シールドケース60の大きさ(壁部60aと壁部60bの間隔)よりも小さい。

【0046】

X軸方向に対向する壁部61bと壁部62aが、シールドケース60と固定枠61を隔てる隔壁を構成する。この壁部61bと壁部62aをX軸方向に貫通する貫通穴(貫通部

10

20

30

40

50

面を表面、その反対側の面を裏面と呼ぶ。支持壁 6 2 e の表面側と裏面側のいずれでも、4 つの基板支持片 7 1 は X 軸方向に略等間隔で配置されている（図 7 参照）。また、X 軸方向で最も壁部 6 2 b 寄りに位置する基板支持片 7 1 と壁部 6 2 b との間隔も、他の基板支持片 7 1 の相互間隔と略同じである（図 7 参照）。さらに、各基板支持片 7 1 は、コネクタボックス 6 2 内における Y 軸方向の略中央に位置している（図 4、図 5 参照）。

【 0 0 5 2 】

図 2 ないし図 5 に示すように、各基板支持片 7 1 は Y 軸方向に長手方向が向く板状部であり、各基板支持片 7 1 における X 軸方向に向く一対の側面上に計 3 つの保持リブ（突出部）7 2 を有している。このうち 2 つの保持リブ 7 2 は、基板支持片 7 1 の一方の側面上に Y 軸方向に離間して設けられ、残る 1 つの保持リブ 7 2 は、基板支持片 7 1 の他方の側面上で Y 軸方向の略中央に位置している。つまり、隣接する 2 つの基板支持片 7 1 の対向面間には、片側に 2 つ、他方の側に 1 つの合計 3 つの保持リブ 7 2 が、Y 軸方向に位置を異ならせて設けられている。図 2、図 4 及び図 5 に示すように、さらにコネクタボックス 6 2 の壁部 6 2 b にも、X 軸方向で最も壁部 6 2 b 寄りに位置する基板支持片 7 1 に対向する位置に、1 つの保持リブ 7 2 が設けられており、基板支持片 7 1 側の 2 つの保持リブ 7 2 と、壁部 6 2 b 側の 1 つの保持リブ 7 2 が、Y 軸方向に位置を異ならせた配置になっている。

10

【 0 0 5 3 】

図 7 に示すように、支持壁 6 2 e の裏面側に設けた各基板支持片 7 1 にも、支持壁 6 2 e の表面側の各基板支持片 7 1 と同様の保持リブ 7 2 が設けられている。また、裏面側の壁部 6 2 b にも保持リブ 7 2 が設けられている。

20

【 0 0 5 4 】

なお、各基板支持片 7 1 や壁部 6 2 b に設ける保持リブ 7 2 の数や配置は、変更可能である。例えば、図 2 ないし図 5 に示す構成とは逆に、壁部 6 2 b 側に Y 軸方向に離間する 2 つの保持リブ 7 2 を設け、壁部 6 2 b に対向する基板支持片 7 1 の側面に 1 つの保持リブ 7 2 を設けるような配置を選択することも可能である。一例として、支持壁 6 2 e の表面側では、図 2 ないし図 5 のように壁部 6 2 b に 1 つの保持リブ 7 2 を設ける一方で、支持壁 6 2 e の裏面側では、壁部 6 2 b に 2 つの保持リブ 7 2 を設けてもよい。

【 0 0 5 5 】

このように、コネクタボックス 6 2 内には、隣り合う 2 つの基板支持片 7 1（または 1 つの基板支持片 7 1 と壁部 6 2 b）の間に、支持壁 6 2 e の表面や裏面を底面とする溝状の収容スペースが形成される。図 9 に示すように、保持リブ 7 2 は、この溝状の収容スペースにおける深さ方向（X 軸方向）の途中位置に形成されている。より詳しくは、各保持リブ 7 2 の一端である底部 7 2 a は、支持壁 6 2 e に接する位置まで延びておらず、各保持リブ 7 2 の他端であるガイド部 7 2 b は、基板支持片 7 1（または壁部 6 2 b）の先端位置まで延びていない。ガイド部 7 2 b は、基板支持片 7 1（または壁部 6 2 b）の先端に近づくほど基板支持片 7 1（または壁部 6 2 b）からの突出量が小さくなる湾曲（球面）形状になっている。

30

【 0 0 5 6 】

コネクタボックス 6 2 の支持壁 6 2 e には、X 軸方向において各基板支持片 7 1 の間及び基板支持片 7 1 と壁部 6 2 b の間に位置し、Y 軸方向において各基板支持片 7 1 よりも壁部 6 2 d 寄りの位置に、位置決め突起 7 3 が設けられている。位置決め突起 7 3 は、支持壁 6 2 e の表面側に 4 つ、裏面側に 4 つ設けられている（図 7 参照）。

40

【 0 0 5 7 】

コネクタボックス 6 2 の支持壁 6 2 e にはさらに、壁部 6 2 a と壁部 6 2 c の境界付近、壁部 6 2 b と壁部 6 2 c の境界付近にそれぞれネジ留め座 7 4 が突設されている。各ネジ留め座 7 4 は内部にネジ穴を有している。ネジ留め座 7 4 は、支持壁 6 2 e の表面側に 2 つ、裏面側に 2 つ設けられている（図 7 参照）。また、コネクタボックス 6 2 の壁部 6 2 c には、U 溝状のスリット 6 2 i が形成されている（図 2、図 3 参照）。

【 0 0 5 8 】

50

図4、図6及び図7は、内部（特に、固定枠61とコネクタボックス62の内部）に内蔵物を収めた状態のビデオコネクタ15を、それぞれ異なる角度から断面視したものである。図4と図6に示すように、ユニバーサルチューブ13内に配設された吸引管路48と送気管路53と送水管路54がそれぞれ、ビデオコネクタ15の固定枠61内に導かれている。吸引管路48の先端は接続パイプ75に接続し、接続パイプ75が吸引源接続口47の基部に接続している。送気管路53と送水管路54のそれぞれの先端は接続パイプ76と接続パイプ77に接続し、接続パイプ76と接続パイプ77が送気送水源接続口52の基部に接続している。吸引管路48、送気管路53及び送水管路54はそれぞれ可撓性を有しており、各接続パイプ75、76及び77は硬性管である。

【0059】

図6と図7に示すように、固定枠61内にはZ軸方向に離間する台座部78と台座部79が設けられ、台座部78上に吸引源接続口47が支持され、台座部79上に送気送水源接続口52が支持されている。なお、図1ではビデオコネクタ15からの吸引源接続口47と送気送水源接続口52の突出方向を模式的に同じ方向で表しているが、図6に示すように、吸引源接続口47と送気送水源接続口52はZ軸方向で互いに逆向きに突出している。

【0060】

図4に示すように、固定枠61内にはさらに、ユニバーサルチューブ13内を通してビデオコネクタ15まで導かれた撮像用信号ケーブル22とライトガイド28が配設される。撮像用信号ケーブル22とライトガイド28はそれぞれ、固定枠61内を通過して貫通穴64を通してシールドケース60の内部に入る。撮像用信号ケーブル22とビデオ画像コントロール信号ケーブル41は、基板支持部60e上に支持されたビデオコネクタ基板21に接続する。ライトガイド28は、シールドケース60内を通過して光源接続部29に挿入される。また、図示を省略しているが、ビデオ画像コントロール信号ケーブル41（図1）が、ユニバーサルチューブ13内を通過して固定枠61内に入り、貫通穴64を通過してシールドケース60内のビデオコネクタ基板21に接続する。

【0061】

このように、ビデオコネクタ15を構成する固定枠61内には、流体流通用の管路である吸引管路48、送気管路53及び送水管路54と各接続パイプ75、76及び77、撮像素子20による撮像とその制御に関する信号を送受する撮像用信号ケーブル22とビデオ画像コントロール信号ケーブル41、照明光伝送用のライトガイド28、といった多くの要素が高密度に配設されている。

【0062】

本実施形態のビデオコネクタ15では、内蔵物が密集する固定枠61の内部ではなく、コネクタボックス62内に中継基板32を配している。前述のように、コネクタボックス62内には支持壁62eの表面側に、4つの基板支持片71の間に3箇所、1つの基板支持片71と壁部62bの間に1箇所の、合計4箇所の仕切られた収容スペースが設けられている。支持壁62eの裏面側にも同様の4箇所の収容スペースが設けられている。これらの収容スペースに中継基板32を収容して支持することができる。すなわち、コネクタボックス62内には、支持壁62eの表裏で合計8個の中継基板32を支持することができる。

【0063】

図8に示すように、各中継基板32は、第1基板80と第2基板81を重ねて構成される。第1基板80と第2基板81はそれぞれY軸方向に長手方向が向く略矩形の基板であり、X軸方向の幅は第1基板80の方が第2基板81よりも大きく、Y軸方向の長さは第2基板81の方が第1基板80よりも大きい。

【0064】

図4、図5、図7及び図9に示すように、第1基板80のX軸方向の幅は、隣り合う2つの基板支持片71（あるいは基板支持片71と壁部62b）の間隔よりもわずかに小さく、かつ隣り合う2つの基板支持片71（あるいは基板支持片71と壁部62b）上に形

10

20

30

40

50

成した保持リブ72の間隔よりもわずかに大きく設定されている。

【0065】

各収容スペースへの第1基板80の組み付けは、第1基板80をZ軸方向で支持壁62eに接近させて行われる。隣り合う2つの基板支持片71（あるいは基板支持片71と壁部62b）の間に各第1基板80を挿入すると、各基板支持片71や壁部62bの対向面に設けた3つの保持リブ72のガイド部72b（図9）に第1基板80が当接する。挿入を継続すると、各第1基板80のX軸方向の両縁が、各保持リブ72を押圧して圧縮変形させる。図9に示すように、ガイド部72bは、収容スペースへの第1基板80の挿入方向に進むにつれて基板支持片71（または壁部62b）からの突出量が大きくなる曲面形状であるため、第1基板80をZ軸方向に挿入していくときに各保持リブ72がスムーズに圧縮変形される。

10

【0066】

そして、図9に示すように、圧縮変形された状態の各保持リブ72によって、第1基板80の両縁部分に対する挟持が維持され、第1基板80が、Z軸方向への離脱を規制された状態で収容スペース内に支持される。各保持リブ72の底部72aは支持壁62eに接する位置まで延びておらず（図9参照）、各保持リブ72によって挟持された第1基板80は、支持壁62eに対してZ軸方向へわずかに離間した状態で保持される。

【0067】

なお、図9に示す構成とは異なり、各保持リブ72の底部72aとコネクタボックス62の支持壁62eとの間隔が、第1基板80の厚さよりも小さくなる（例えば、底部72aが支持壁62eに接する）ように設定して、第1基板80が支持壁62eに当て付くまでZ軸方向に挿入される構成にすることも可能である。

20

【0068】

図4と図5に示すように、各収容スペースに挿入した第1基板80は、長手方向の一端を支持壁62e上の位置決め突起73に当接させることにより、Y軸方向の位置が定められる。

【0069】

図8や図9に示すように、第1基板80と第2基板81の互いの対向面には、重ねた状態で板厚方向に所定の力を加えることによって嵌合するコネクタ部82が設けられている。第2基板81は、コネクタ部82の嵌合によって第1基板80上に積層した状態で取り付けられる。この取り付け状態で、第1基板80と第2基板81はコネクタ部82を介して電氣的に接続される。図4、図5、図7及び図9に示すように、第2基板81のX軸方向の幅は、隣り合う2つの基板支持片71（あるいは基板支持片71と壁部62b）の対向面上の保持リブ72の間隔よりも小さい。そのため、第2基板81は保持リブ72に接触せずに収容スペース内に支持される。第1基板80への第2基板81の接続は、第1基板80を収容スペースに挿入する前と挿入した後のいずれに行うことも可能である。

30

【0070】

図5や図8に示すように、各中継基板32の第2基板81に超音波用信号ケーブル34が接続し、各中継基板32の第1基板80に超音波用信号ケーブル35が接続している。超音波用信号ケーブル34は、第2基板81の長手方向の一端（コネクタボックス62の壁部62dに向く側の端部）付近に接続している。超音波用信号ケーブル35は、第1基板80の長手方向の一端（コネクタボックス62の壁部62cに向く側の端部）付近に接続している。

40

【0071】

図4ないし図7に示すように、ユニバーサルチューブ13内には2本の管状のケーブルシース34Aが配設されており、各ケーブルシース34Aは、ユニバーサルチューブ13から固定枠61内に入り、貫通穴67を通してコネクタボックス62内に導かれる。コネクタボックス62内に入った2本のケーブルシース34Aは、ケーブル通し穴62gを通して支持壁62eの表面側と裏面側に振り分けられる。各ケーブルシース34Aには、超音波用信号ケーブル34が挿入される。各ケーブルシース34A内に配設される超音波用

50

信号ケーブル 3 4 の数や組み合わせは、ケーブルシース 3 4 A の内径や個々の超音波用信号ケーブル 3 4 の太さなどに応じて適宜設定される。そして、コネクタボックス 6 2 内で、各ケーブルシース 3 4 A から超音波用信号ケーブル 3 4 が延出されて、対応する第 2 基板 8 1 に接続している。なお、本実施形態では 2 本のケーブルシース 3 4 A を配しているが、ケーブルシース 3 4 A の数はこれに限定されるものではなく、1 本または 3 本以上のケーブルシース 3 4 A を配した構成を選択することもできる。

【 0 0 7 2 】

個々の超音波用信号ケーブル 3 4 は、可撓性を有するユニバーサルチューブ 1 3 の変形に対応可能なように長さにも余裕をもっており、図 4 に二点鎖線で仮想的に示すように、各超音波用信号ケーブル 3 4 の長さの余裕分はコネクタボックス 6 2 内に収容されている。

10

【 0 0 7 3 】

図示を省略しているが、各ケーブルシース 3 4 A は、ユニバーサルチューブ 1 3 から操作部 1 2 を経て挿入部 1 1 の先端付近まで延びており、各ケーブルシース 3 4 A 内の各超音波用信号ケーブル 3 4 が超音波プローブ 3 1 まで導かれる。

【 0 0 7 4 】

また、図示を省略しているが、超音波画像コントロール信号ケーブル 4 3 がケーブルシース 3 4 A 内に配設されて、超音波用信号ケーブル 3 4 と共に第 2 基板 8 1 に接続する。

【 0 0 7 5 】

図 4 と図 5 に示すように、分岐チューブ 1 6 内には管状のケーブルシース 3 5 A が配設されており、ケーブルシース 3 5 A の端部が分岐チューブ 1 6 の接続部 1 6 a の内側に位置している。コネクタボックス 6 2 内に 8 枚の中継基板 3 2 を収容した場合、ケーブルシース 3 5 A 内には 8 本の（このうち 4 本が図 4 と図 5 に表れている）超音波用信号ケーブル 3 5 が配設される。各超音波用信号ケーブル 3 5 は、ケーブルシース 3 5 A から延出されてコネクタボックス 6 2 内に入り、ケーブル通し穴 6 2 h を通して支持壁 6 2 e の表面側と裏面側に 4 本ずつ振り分けられる。そして、各超音波用信号ケーブル 3 5 は対応する第 1 基板 8 0 に接続する。

20

【 0 0 7 6 】

図示を省略しているが、ケーブルシース 3 5 A は分岐チューブ 1 6 の全長に亘って延びており、ケーブルシース 3 5 A 内の各超音波用信号ケーブル 3 5 が超音波信号用コネクタ 1 8 まで導かれる。

30

【 0 0 7 7 】

また、図 4 と図 5 に示すように、ケーブルシース 3 5 A 内には、超音波用信号ケーブル 3 5 とは別にグラウンド線 8 4 が配設されている。図 7 に示すようにグラウンド線 8 4 は 2 本設けられており、ケーブル通し穴 6 2 h を通して支持壁 6 2 e の表面側と裏面側に 1 本ずつグラウンド線 8 4 が振り分けられる。各グラウンド線 8 4 の一端は、超音波信号用コネクタ内の超音波信号用コネクタ基板 3 3 に接続しており、各グラウンド線 8 4 の他端はコネクタボックス 6 2 内のグラウンド部 8 5 に接地される（図 4、図 7 参照）。

【 0 0 7 8 】

また、図示を省略しているが、超音波画像コントロール信号ケーブル 4 4 がケーブルシース 3 5 A 内に配設される。

40

【 0 0 7 9 】

図 7 に示すように、コネクタボックス 6 2 内への中継基板 3 2 の取り付けや、コネクタボックス 6 2（ビデオコネクタ 1 5）内での超音波用信号ケーブル 3 4 や超音波用信号ケーブル 3 5 やグラウンド線 8 4 の配線が完了した後で、コネクタボックス 6 2 の両側面（Z 軸方向を向く開放部分）を覆う、電磁波シールド用カバー 8 6 が取り付けられる。電磁波シールド用カバー 8 6 は電磁波遮蔽率の高い材質で形成されている。電磁波シールド用カバー 8 6 は、コネクタボックス 6 2 に形成したネジ留め座 7 4 上に支持される（図 7 参照）と共に、コネクタボックス 6 2 の各壁部 6 2 a, 6 2 b, 6 2 c 及び 6 2 d に沿って位置し（図 5 参照）、ネジ留め座 7 4 のネジ穴に螺合する固定ネジ 8 7 と、スリット 6 2 i に挿通される固定ネジ 8 8 によって、コネクタボックス 6 2 に対して固定される。

50

【0080】

ビデオコネクタ15は、以上に述べた各種の内蔵物をシールドケース60と固定枠61とコネクタボックス62に組み込んだ状態で、外装ケース63を取り付けることで完成状態になる。図6と図7に示すように、外装ケース63には内圧調整突部89が設けられている。超音波内視鏡10の滅菌消毒などの際に、内圧調整突部89を通して、ビデオコネクタ15を含む超音波内視鏡10の内圧を調整することができる。

【0081】

以上のように、本実施形態の超音波内視鏡10では、ビデオコネクタ15の内部構造体として、撮像用信号ケーブル22や流体流通用の各種管路（吸引管路48、送気管路53、送水管路54、接続パイプ75、76及び77）が内部を通る固定枠61とは別に、固定枠61に対して隔壁（壁部61b、62a）で隔てられて位置するコネクタボックス62を備えており、超音波用信号ケーブル34と超音波用信号ケーブル35を接続する中継基板32をコネクタボックス62内に配置している。この構成によれば、内蔵物が高密度に配されている固定枠61の内部構造に制約されることなく、中継基板32の形状（大きさ）、数、配置を設定することができ、設計の自由度が向上する。

10

【0082】

超音波プローブ31を介して得られる超音波画像の画像品質を高めるには、超音波プローブ31の超音波振動子の数を多くしたり、超音波プローブ31への供給電圧を強化したりすることが求められる。ビデオコネクタ15内に中継基板32を配して、分岐チューブ16でビデオコネクタ15と超音波信号用コネクタ18を接続することにより、分岐チューブ16内の超音波用信号ケーブル35に関して径や本数の設定自由度が高くなり、高出力対応のケーブル構造を採用することができる。さらに、前述のように、ビデオコネクタ15内でも特に、他の内蔵物による制約を受けにくいコネクタボックス62内に中継基板32を配することで、中継基板32についても形状（大きさ）や数や配置の自由度が高くなり、高出力に対応した（枚数が多い、大型である、など）基板構造を用いることができる。従って、本実施形態の超音波内視鏡10は、超音波プローブ31を用いて得られる超音波画像の画質を向上させ、超音波観測や超音波診断の性能向上を実現することができる。

20

【0083】

具体的には、本実施形態の超音波内視鏡10では、コネクタボックス62内で支持壁62eの表裏にそれぞれ4枚ずつの合計8枚の中継基板32を支持できる（図7参照）。図4と図5に示すように、支持壁62eの表裏の片側には、4枚の中継基板32が、それぞれの長手方向をY軸方向に向けて、X軸方向に並べて配置されている。この配置により、枚数の多い中継基板32をスペース効率良くコネクタボックス62内に収めることができる。

30

【0084】

なお、中継基板32の枚数は、超音波内視鏡10（超音波プローブ31や超音波観測装置17）のスペックに応じて変更可能であり、必ずしも設置可能な最大枚数を用いる必要はない。例えば、支持壁62eの表裏の片側に配する中継基板32を3枚以下にすることや、支持壁62eの表裏の片側には中継基板32を取り付けないという選択も可能である。逆に、スペースの余裕がある場合には、支持壁62eの表裏の片側に5枚以上の中継基板32を配することも可能である。別言すれば、本実施形態の超音波内視鏡10のようにコネクタボックス62内に複数枚の中継基板32を配置可能にすることで、超音波を用いる検査や診断に関する性能の設定自由度が向上する。

40

【0085】

また、シールドケース60や固定枠61から独立した支持枠であるコネクタボックス62内に中継基板32を収めるため、ビデオコネクタ15内の他の内蔵物に妨げられずに中継基板32を容易に取り付け可能であり、生産性やメンテナンス性が優れている。さらに、中継基板32をコネクタボックス62内に取り付ける際に、中継基板32が固定枠61の内蔵物などに接触してダメージを与えるおそれがない。

50

【0086】

図2と図3に示すように、コネクタボックス62は、Z軸方向に向けて全体的に開放されているので、中継基板32を構成する第1基板80と第2基板81を支持壁62eに接近する方向に挿入するだけで、簡単にコネクタボックス62内に組み込むことができる。コネクタボックス62のZ軸方向の開放部分は、中継基板32の組み込み後に、電磁波シールド用カバー86(図7)で覆われる。コネクタボックス62が合瀬樹脂などの非導電性の材質で形成されており、さらにコネクタボックス62の開放部分を電磁波シールド用カバー86で覆う構成であるため、超音波信号の強化を図りつつ、コネクタボックス62内の中継基板32や超音波用信号ケーブル34, 35とコネクタボックス62の外側の電子部品との間の信号干渉を軽減できる。

10

【0087】

コネクタボックス62内では、支持壁62eの表裏にそれぞれ複数(4つの)基板支持片71を設け、隣り合う基板支持片71の間や、基板支持片71と壁部62bの間に形成した溝状の収容スペースに各中継基板32を支持させている。この収容スペース内に突出する保持リブ72を変形させながら中継基板32の第1基板80が挿入(圧入)され、第1基板80を最奥まで挿入すると保持リブ72により抜け止めされる。各中継基板32は、X軸方向の一方の側部に2箇所、X軸方向の他方の側部に1箇所の合計3つの保持リブ72によって第1基板80が保持されるので、各中継基板32のガタつきや位置ずれが生じにくく、高精度で安定した支持を実現できる。また、中継基板32の第1基板80は、Y軸方向の端部(超音波用信号ケーブル35が接続する側と反対側の端部)を、支持壁62e上の位置決め突起73に当接させて、Y軸方向の位置を容易に定めることができる。第2基板81は、コネクタ部82の嵌合によって、第1基板80に対する電気的な接続と固定を同時に行うことができる。従って、中継基板32の取り付けに際して、複雑な位置決め作業や固定作業が不要であり、極めて容易に取り付けを完了させることができる。

20

【0088】

このようにして組み付けた各中継基板32は、図4と図5に示すように、Y軸方向でコネクタボックス62の中央付近に支持されており、各中継基板32からY軸方向で正逆の向きで超音波用信号ケーブル34と超音波用信号ケーブル35が延設されている。

【0089】

各超音波用信号ケーブル35は、第1基板80の端部付近からコネクタボックス62の壁部62cに接近する方向に延びる。支持壁62eの表裏に位置する4本ずつの超音波用信号ケーブル35は、ケーブル通し穴62hを通して、ケーブルシース35Aの端部の直前で合流して、ケーブルシース35A内に導かれる。図4と図5に示すように、各中継基板32(第1基板80)の端部とケーブルシース35Aの端部の位置関係は、太径の超音波用信号ケーブル35を、極端な曲がりや捻れのないスムーズな経路で配設可能なものである。

30

【0090】

各超音波用信号ケーブル34は、第2基板81の端部からコネクタボックス62の壁部62dに接近する方向に延びて、図4に仮想的に示すように、緩く湾曲(旋回)しながらコネクタボックス62内に配設されてからケーブルシース34A内に導かれる。超音波用信号ケーブル34は、撮像用信号ケーブル22、吸引管路48、送気管路53、送水管路54などと共にユニバーサルチューブ13内に配設されるものであり、超音波用信号ケーブル35よりも細径で柔軟性が高い。また、固定枠61に比べてコネクタボックス62は内部空間に余裕がある。そのため、図4に示すように、超音波用信号ケーブル34の長さには余裕を持たせてコネクタボックス62内に配設しても、超音波用信号ケーブル34には曲げストレスなどが加わりにくい。

40

【0091】

撮像用信号ケーブル22などが内部を通る固定枠61と、中継基板32を内部に支持するコネクタボックス62は、X軸方向に並列して配置されている。ビデオコネクタ基板21を内部に支持するシールドケース60は、固定枠61とコネクタボックス62のそれぞ

50

れよりも X 軸方向のサイズが大きく、固定枠 6 1 及びコネクタボックス 6 2 に対して Y 軸方向に並列して配置されている。シールドケース 6 0 と固定枠 6 1 とコネクタボックス 6 2 を組み合わせた状態では、図 2 や図 3 に示すように、Y 軸方向に長手方向を向けた概ね長方体形状の内部構造体が形成される。

【 0 0 9 2 】

このような内部構造体を備えたビデオコネクタ 1 5 は、外皮ケース 6 3 を取り付けた状態（図 4、図 6 及び図 7）においても、概ね内部構造体の基本形状に対応した細長の箱型形状になる。また、図 2 と図 3 に示すように、ユニバーサルチューブ 1 3 と分岐チューブ 1 6 は、固定枠 6 1 の壁部 6 1 c とコネクタボックス 6 2 の壁部 6 2 c から Y 軸方向に突出し、ビデオプラグ 2 3 と光源接続部 2 9 は、シールドケース 6 0 の壁部 6 0 d から Y 軸方向（ユニバーサルチューブ 1 3 と分岐チューブ 1 6 の延出方向と逆向き）に突出している。加えて、図 6 に示すように、吸引源接続口 4 7 と送気送水源接続口 5 2 と内圧調整突部 8 9 は Z 軸方向に突出している。そのため、ビデオコネクタ 1 5 は、X 軸方向には大きな凹凸のないシンプルな構成であり、コネクタボックス 6 2 を設けたことによる過度な大型化や異形化が生じないと共に、把持する際の取り扱い易さにも優れている。

10

【 0 0 9 3 】

以上、図示実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明はこの特定の実施形態に限定されるものではなく、要旨の範囲内で様々な変更や改良を行うことができる。

【 0 0 9 4 】

例えば、図示実施形態では、固定枠 6 1 の内部に、撮像用信号ケーブル 2 2、ライトガイド 2 8、吸引管路 4 8、送気管路 5 3、送水管路 5 4、接続パイプ 7 5、7 6 及び 7 7 が配設されているが、本発明の第 1 の支持枠内に配設する内蔵物は、これらと同種でなくてもよいし同数でなくてもよい。

20

【 0 0 9 5 】

図示実施形態のビデオコネクタ 1 5 は、ビデオプロセッサ 1 4 に接続するプロセッサ接続部としてビデオプラグ 2 3 と光源接続部 2 9 を備えているが、プロセッサ接続部の構成を異ならせることもできる。例えば、本発明は、ビデオコネクタが光源接続部を備えていないタイプの超音波内視鏡にも適用可能である。

【 0 0 9 6 】

図示実施形態では、コネクタボックス 6 2 内に複数の基板支持片 7 1 を突設して複数の溝状の収容スペースを構成し、各収容スペース内に中継基板 3 2 を挿入している。前述のように、この構成は中継基板 3 2 の取り付けや位置決めが容易という利点がある。但し、これ以外の構成で中継基板を支持することも可能である。例えば、コネクタボックス 6 2 とは別に、複数枚の中継基板を予め取り付け可能なサブボックスを備え、各中継基板を予め組み込んだ状態のサブボックスをコネクタボックス 6 2 内に取り付けるような構成も可能である。あるいは、個々の中継基板をコネクタボックス 6 2 内にネジ留めや接着などで固定するような構成も可能である。

30

【 0 0 9 7 】

また、図示実施形態と異なり、コネクタボックス 6 2 内の溝状の収容スペースに取り付けた状態の第 1 基板 8 0 が、Z 軸方向で各保持リブ 7 2 の底部 7 2 a と支持壁 6 2 e との間に位置して、底部 7 2 a との当接によって Z 軸方向への第 1 基板 8 0 の離脱が規制されるような構成を採用することもできる。この変形例では、保持リブ 7 2 の底部 7 2 a と支持壁 6 2 e の Z 軸方向の間隔（隙間）は、第 1 基板 8 0 の厚さよりも大きく設定される。そして、対をなす保持リブ 7 2 間の収容スペースに対して第 1 基板 8 0 を Z 軸方向に挿入していくと、やがて第 1 基板 8 0 が保持リブ 7 2 の形成範囲を通過して、保持リブ 7 2 と支持壁 6 2 e との間に第 1 基板 8 0 が位置する。すると、第 1 基板 8 0 の挿入途中で圧縮変形されていた各保持リブ 7 2 が復元して、保持リブ 7 2 の底部 7 2 a が第 1 基板 8 0 の板面に対向する。その結果、第 1 基板 8 0 が、Z 軸方向への離脱を規制された状態で収容スペース内に支持される。なお、この変形例における各保持リブ 7 2 は、第 1 基板 8 0 を Z 軸方向に抜け止めできる程度に復元すればよく、圧縮変形される前の完全な状態まで復

40

50

元しなくてもよい。

【 0 0 9 8 】

前述したように、コネクタボックス 6 2 内に複数枚の中継基板 3 2 を収める場合、その枚数や収容位置については、実施形態と異ならせることができる。

【 0 0 9 9 】

図示実施形態の中継基板 3 2 は、第 1 基板 8 0 と第 2 基板 8 1 を厚さ方向（Z 軸方向）に重ねるタイプである。この構成は、Y 軸方向や X 軸方向の基板サイズを押さえつつ、第 1 基板 8 0 と第 2 基板 8 1 を簡単に接続できる点で優れている。但し、これ以外の構成で中継基板を支持することも可能である。例えば、各中継基板 3 2 を分割されない 1 枚の基板から構成してもよい。

10

【 0 1 0 0 】

図示実施形態では、コネクタボックス 6 2 内に複数枚の中継基板 3 2 を収容しているが、コネクタボックス 6 2 内に支持する中継基板を、複数枚に分けずに 1 枚の大型の中継基板にすることも可能である。

【 0 1 0 1 】

図示実施形態では、ビデオコネクタ 1 5 内で中継基板 3 2 に接続している超音波用信号ケーブル 3 4 が、ユニバーサルチューブ 1 3 から操作部 1 2 を経て挿入部 1 1 先端の超音波プローブ 3 1 まで連続して配設されている。この構成と異なり、超音波用信号ケーブル 3 4 が配設される経路の途中（例えば操作部 1 2 の内部など）に、ビデオコネクタ 1 5 内の中継基板 3 2 とは別の中継基板を設け、この別の中継基板を介して超音波用信号ケーブル 3 4 をさらに分割させるような構成にすることも可能である。

20

【 符号の説明 】

【 0 1 0 2 】

- 1 0 超音波内視鏡
- 1 1 挿入部
- 1 2 操作部
- 1 3 ユニバーサルチューブ（可撓性チューブ）
- 1 4 ビデオプロセッサ
- 1 5 ビデオコネクタ
- 1 6 分岐チューブ
- 1 7 超音波観測装置
- 1 8 超音波信号用コネクタ
- 2 0 撮像素子（撮像部）
- 2 1 ビデオコネクタ基板
- 2 2 撮像用信号ケーブル（撮像用信号導線）
- 2 3 ビデオプラグ（プロセッサ接続部）
- 2 4 プロセッサ内基板
- 2 5 モニタ
- 2 6 記録媒体
- 2 7 配光部
- 2 8 ライトガイド
- 2 9 光源接続部（プロセッサ接続部）
- 3 0 光源部
- 3 1 超音波プローブ
- 3 2 中継基板
- 3 3 超音波信号用コネクタ基板
- 3 4 超音波用信号ケーブル（第 1 の超音波用信号導線）
- 3 5 超音波用信号ケーブル（第 2 の超音波用信号導線）
- 3 4 A 3 5 A ケーブルシース
- 3 6 ソケット部

30

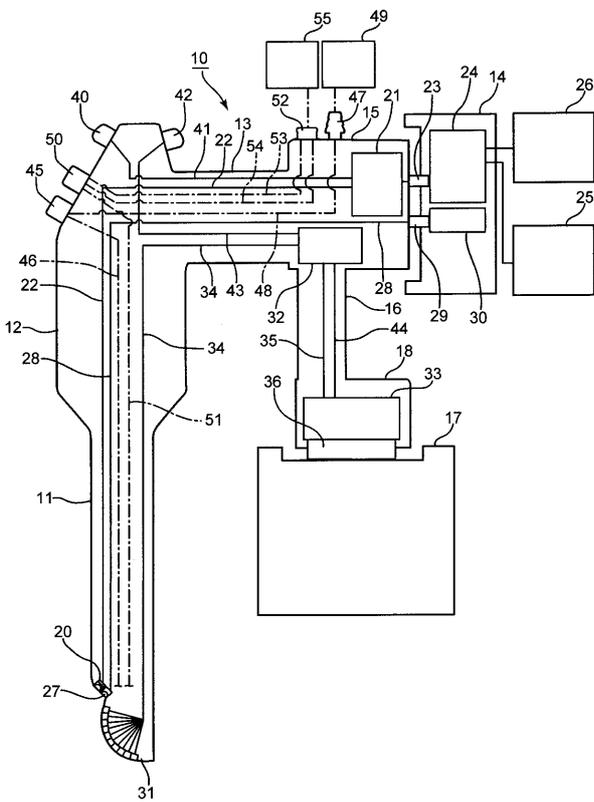
40

50

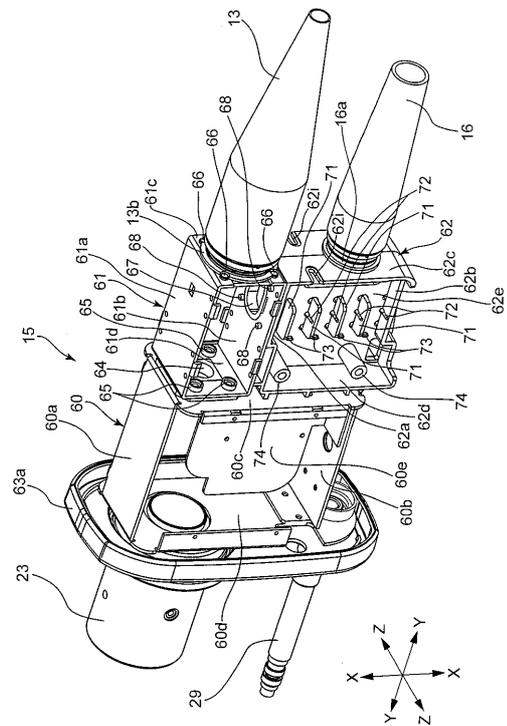
4 0	ビデオ画像コントロールスイッチ	
4 1	ビデオ画像コントロール信号ケーブル	
4 2	超音波画像コントロールスイッチ	
4 3	4 4 超音波画像コントロール信号ケーブル	
4 5	吸引ボタン	
4 6	吸引管路（流体用管路）	
4 7	吸引源接続口（流体流通口）	
4 8	吸引管路（流体用管路）	
4 9	吸引源	
5 0	送気送水ボタン	10
5 1	送気送水管路（流体用管路）	
5 2	送気送水源接続口（流体流通口）	
5 3	送気管路（流体用管路）	
5 4	送水管路（流体用管路）	
5 5	送気送水源	
6 0	シールドケース（第 3 の支持枠）	
6 0 a	壁部	
6 0 b	壁部	
6 0 c	壁部（隔壁）	
6 0 d	壁部	20
6 0 e	基板支持部	
6 1	固定枠（第 1 の支持枠）	
6 1 a	壁部	
6 1 b	壁部（隔壁）	
6 1 c	壁部	
6 1 d	壁部（隔壁）	
6 2	コネクタボックス（第 2 の支持枠）	
6 2 a	壁部（隔壁）	
6 2 b	壁部（仕切り部）	
6 2 c	壁部	30
6 2 d	壁部	
6 2 e	支持壁	
6 2 f	側方支持部	
6 2 g	6 2 h ケーブル通し穴	
6 2 i	スリット	
6 3	外装ケース	
6 3 a	底板部	
6 4	6 7 貫通穴（貫通部）	
6 5	6 6 6 8 6 9 固定ネジ	
7 0	ロックナット	40
7 1	基板支持片（仕切り部）	
7 2	保持リブ（突出部）	
7 2 a	底部	
7 2 b	ガイド部	
7 3	位置決め突起	
7 4	ネジ留め座	
7 5	7 6 7 7 接続パイプ（流体用管路）	
7 8	7 9 台座部	
8 0	第 1 基板	
8 1	第 2 基板	50

- 8 2 コネクタ部
- 8 4 グラウンド線
- 8 5 グラウンド部
- 8 6 電磁波シールド用カバー
- 8 7 8 8 固定ネジ
- 8 9 内圧調整突部

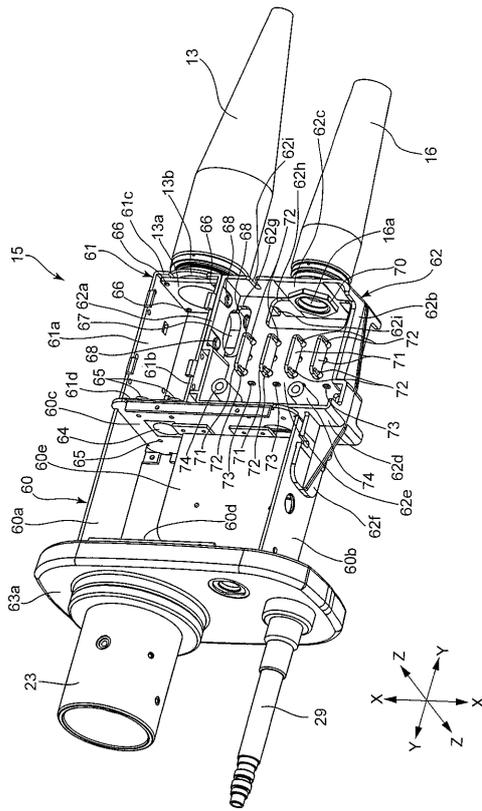
【 図 1 】



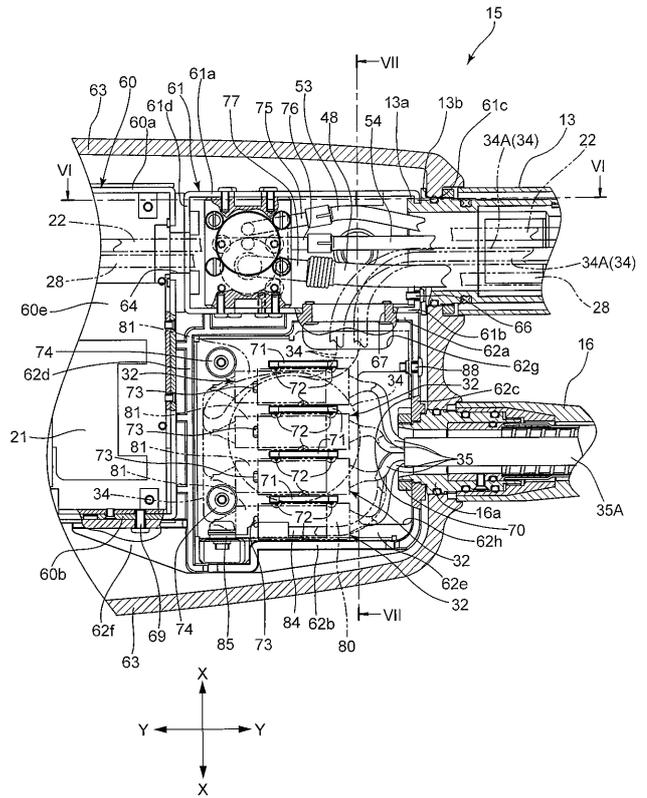
【 図 2 】



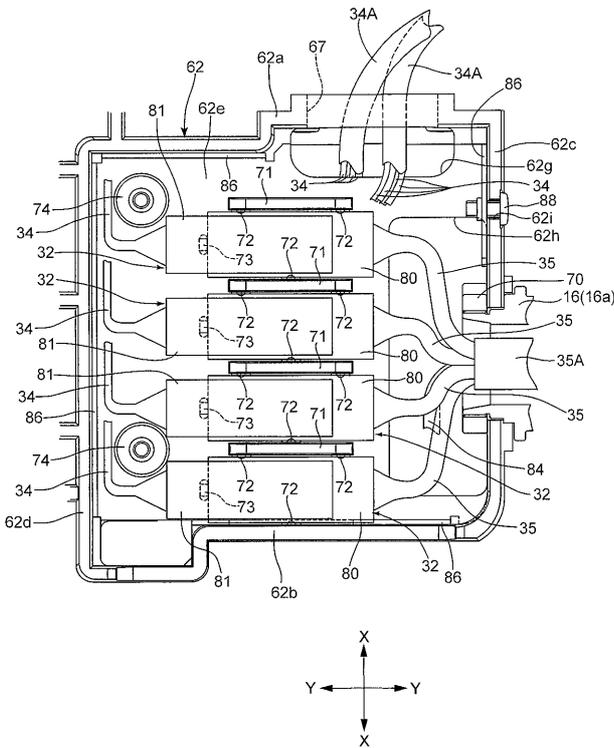
【 図 3 】



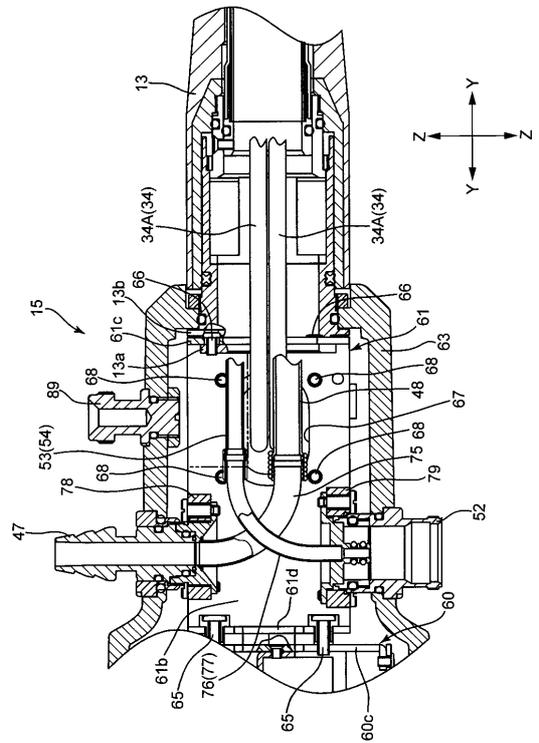
【 図 4 】



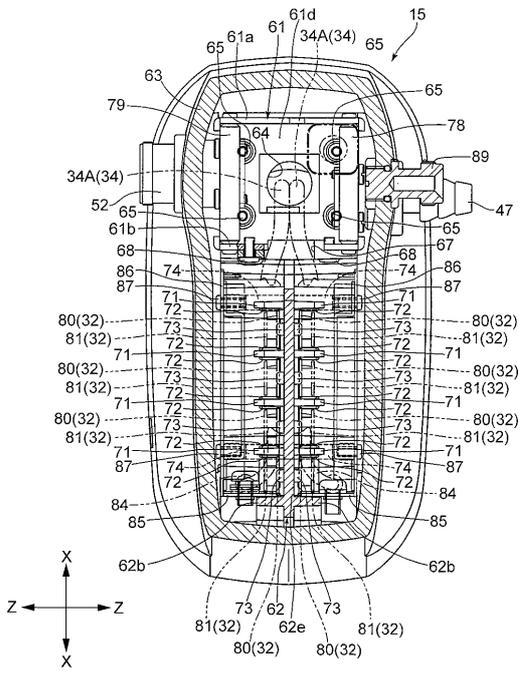
【 図 5 】



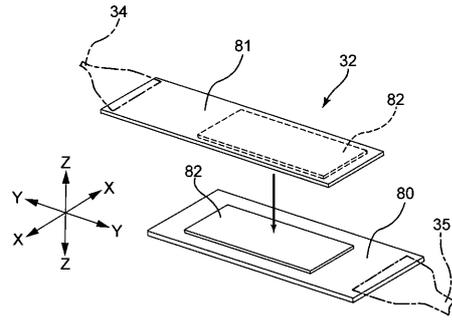
【 図 6 】



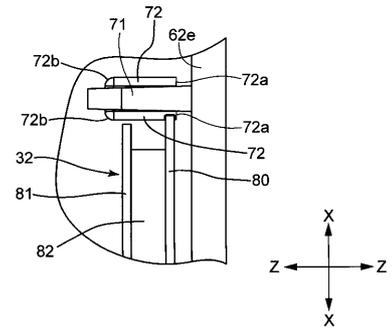
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



专利名称(译)	超声波内视镜		
公开(公告)号	JP2018099210A	公开(公告)日	2018-06-28
申请号	JP2016246066	申请日	2016-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	松原晃義		
发明人	松原 晃義		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB22 4C601/EE11 4C601/FE02 4C601/GB03 4C601/GB20		
代理人(译)	三浦邦夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于连接超声波信号导体的中途继电器板通过在视频连接器提供了一个被分离，提供一种超声波内窥镜，其具有优异的中继基板的结构和布置的灵活性和组装。 的摄像单元和超声波探头的插入部的前端，在从该操作部延伸的挠性管的前端的视频连接器，所述分支管的远端延伸从视频连接器支带超声波信号连接器。穿过柔性管的第一超声信号引线和穿过分支管内部的第二超声信号引线通过中继板连接，超声波在超声探头和超声信号连接器之间传输。发送使用信号。视频连接器包括柔性管的第一支撑框架的远端穿过所述内部成像信号导体和连接在所述第一超声信号导体，连接到分支管的远端端相对的端部以及第二支撑框架，用于在第二支撑框架中支撑继电器板。 点域4

