

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6033521号  
(P6033521)

(45) 発行日 平成28年11月30日(2016.11.30)

(24) 登録日 平成28年11月4日(2016.11.4)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 8/12 (2006.01)** A 6 1 B 8/12

請求項の数 5 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-551334 (P2016-551334)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成28年4月12日 (2016.4.12)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2016/061807</p> <p>審査請求日 平成28年8月10日 (2016.8.10)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2015-172884 (P2015-172884)</p> <p>(32) 優先日 平成27年9月2日 (2015.9.2)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000000376                  オリンパス株式会社                  東京都八王子市石川町2951番地</p> <p>(74) 代理人 110002147                  特許業務法人酒井国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 雑賀 和也                  東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内</p> <p>審査官 宮川 哲伸</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の超音波振動子を含む振動部と、自由状態でL形状の平板として構成されるフレキシブル基板と、前記振動部及び前記フレキシブル基板を電氣的に接続する複数の同軸線とを備え、前記フレキシブル基板には、前記複数の同軸線を介して前記振動部に電氣的に接続する複数の信号ラインと、前記複数の信号ラインに対するグラウンドとなる第1リターンGNDとが形成され、前記第1リターンGNDは、前記複数の信号ラインに対して、前記フレキシブル基板におけるL形状の内側に形成されている

ことを特徴とする超音波プローブ。

【請求項2】

前記フレキシブル基板には、前記複数の信号ラインに対するグラウンドとなる第2リターンGNDがさらに形成され、前記第2リターンGNDは、前記複数の信号ラインに対して、前記フレキシブル基板におけるL形状の外側に形成されている

ことを特徴とする請求項1に記載の超音波プローブ。

## 【請求項 3】

前記フレキシブル基板には、  
前記複数の信号ラインに対するグラウンドとなる少なくとも一つの第 3 リターン GND がさらに形成され、  
前記少なくとも一つの第 3 リターン GND は、  
前記第 1 リターン GND 及び前記第 2 リターン GND の間で、均等に割り付けられている

ことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波プローブ。

## 【請求項 4】

前記信号ラインは、  
8 の倍数の数だけ設けられている  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

10

## 【請求項 5】

前記信号ラインは、  
16 本だけ設けられている  
ことを特徴とする請求項 4 に記載の超音波プローブ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、超音波プローブに関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、複数の超音波振動子を含む超音波プローブを利用して、被検体内を観察する超音波内視鏡が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

特許文献 1 に記載の超音波内視鏡に用いられる超音波プローブは、複数の超音波振動子を含む振動部（超音波走査部ブロック）と、フレキシブル基板と、振動部及びフレキシブル基板を電氣的に接続する複数の同軸線（信号線束）とを備える。

そして、特許文献 1 に記載の超音波内視鏡では、フレキシブル基板は、自由状態で L 字形状の平板として構成されている。

## 【先行技術文献】

30

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 65862 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

ところで、フレキシブル基板に形成される導体パターンとしては、複数の超音波振動子に入出力される信号を伝送するための複数の信号ラインと、複数の信号ラインのグラウンドとなるグラウンドラインとを含むものである。

そして、例えば、特許文献 1 に記載のフレキシブル基板（自由状態で L 字形状の平板）において、導体パターン（複数の信号ライン及びグラウンドライン）のうち、信号ラインをフレキシブル基板における L 字形状の内側部分に形成した場合には、以下の問題が生じる恐れがある。

40

すなわち、フレキシブル基板を自由状態で L 字形状の平板として構成した場合には、外力等により、当該 L 字形状の内側部分が切れてしまう恐れがある。すなわち、当該 L 字形状の内側部分に信号ラインを形成した場合には、当該信号ラインが断線してしまう恐れがある、という問題がある。

## 【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、フレキシブル基板における信号ラインの断線を抑制することができる超音波プローブを提供することを目的とする。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る超音波プローブは、複数の超音波振動子を含む振動部と、自由状態でL字状の平板として構成されるフレキシブル基板と、前記振動部及び前記フレキシブル基板を電氣的に接続する複数の同軸線とを備え、前記フレキシブル基板には、前記複数の同軸線を介して前記振動部に電氣的に接続する複数の信号ラインと、前記複数の信号ラインに対するグラウンドとなる第1リターンGNDとが形成され、前記第1リターンGNDは、前記複数の信号ラインに対して、前記フレキシブル基板におけるL字形状の内側に形成されていることを特徴とする。

## 【0007】

また、本発明に係る超音波プローブは、上記発明において、前記フレキシブル基板には、前記複数の信号ラインに対するグラウンドとなる第2リターンGNDがさらに形成され、前記第2リターンGNDは、前記複数の信号ラインに対して、前記フレキシブル基板におけるL字形状の外側に形成されていることを特徴とする。

## 【0008】

また、本発明に係る超音波プローブは、上記発明において、前記フレキシブル基板には、前記複数の信号ラインに対するグラウンドとなる少なくとも一つの第3リターンGNDがさらに形成され、前記少なくとも一つの第3リターンGNDは、前記第1リターンGND及び前記第2リターンGNDの間で、均等に割り付けられていることを特徴とする。

## 【0009】

また、本発明に係る超音波プローブは、上記発明において、前記信号ラインは、8の倍数の数だけ設けられていることを特徴とする。

## 【0010】

また、本発明に係る超音波プローブは、上記発明において、前記信号ラインは、16本だけ設けられていることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明に係る超音波プローブでは、フレキシブル基板は、自由状態でL字状の平板として構成されている。そして、フレキシブル基板に形成された複数の信号ライン及び第1リターンGNDのうち、第1リターンGNDは、複数の信号ラインに対して、フレキシブル

基板におけるL字形状の内側に形成されている。すなわち、外力等により切れる恐れがあるフレキシブル基板におけるL字形状の内側部分には、信号ラインが形成されていない。したがって、本発明に係る超音波プローブによれば、信号ラインの断線を抑制することができる、という効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る内視鏡システムを模式的に示す図である。

【図2】図2は、図1に示した内視鏡用コネクタを前側でかつ左上側から見た斜視図である。

【図3】図3は、図2に示した内視鏡用コネクタから超音波コネクタを取り外し、当該超音波コネクタを外装筐体内部側から見た斜視図である。

【図4】図4は、図3に示した超音波基板の表面（外装筐体内部側の面）を示す図である。

【図5A】図5Aは、図4に示した超音波基板に設けられ、1つのFPCコネクタが電氣的に接続される1群のFPCコネクタランドの配列状態を示す図である。

【図5B】図5Bは、図4に示した1つのFPCコネクタにおける1群のコンタクトの配列状態を示す図である。

【図6】図6は、図4及び図5Bに示したFPCコネクタに接続される超音波プローブを示す図である。

【図7】図7は、図6に示したフレキシブル基板を示す図である。

10

20

30

40

50

**【発明を実施するための形態】****【0013】**

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

**【0014】****〔内視鏡システムの概略構成〕**

図1は、本発明の実施の形態に係る内視鏡システム1を模式的に示す図である。

内視鏡システム1は、超音波内視鏡を用いて人等の被検体内の超音波診断を行うシステムである。この内視鏡システム1は、図1に示すように、内視鏡2と、超音波観測装置3と、内視鏡観察装置4と、表示装置5とを備える。

内視鏡2は、一部を被検体内に挿入可能とし、被検体内の体壁に向けて超音波パルスを送信するとともに被検体にて反射された超音波エコーを受信してエコー信号を出力する機能、及び被検体内を撮像して画像信号を出力する機能を有する超音波内視鏡である。

なお、内視鏡2の詳細な構成については、後述する。

**【0015】**

超音波観測装置3は、超音波ケーブル31（図1）を介して内視鏡2に電氣的に接続し、超音波ケーブル31を介して内視鏡2にパルス信号を出力するとともに内視鏡2からエコー信号を入力する。そして、超音波観測装置3は、当該エコー信号に所定の処理を施して超音波画像を生成する。

内視鏡観察装置4には、内視鏡2の後述する内視鏡用コネクタ6（図2参照）が着脱自在に接続される。この内視鏡観察装置4は、図1に示すように、ビデオプロセッサ41と、光源装置42とを備える。

ビデオプロセッサ41は、内視鏡用コネクタ6を介して内視鏡2に制御信号を出力するとともに、内視鏡用コネクタ6を介して内視鏡2からの画像信号を入力する。そして、ビデオプロセッサ41は、当該画像信号に所定の処理を施して内視鏡画像を生成する。

光源装置42は、内視鏡用コネクタ6を介して被検体内を照明する照明光を内視鏡2に供給する。

表示装置5は、液晶または有機EL（Electro Luminescence）を用いて構成され、超音波観測装置3にて生成された超音波画像や、内視鏡観察装置4にて生成された内視鏡画像等を表示する。

**【0016】****〔内視鏡の構成〕**

内視鏡2は、図1に示すように、挿入部21と、操作部22と、ユニバーサルケーブル23と、内視鏡用コネクタ6とを備える。

ここで、内視鏡2内部（挿入部21、操作部22、ユニバーサルケーブル23、及び内視鏡用コネクタ6内部）には、具体的な図示は省略したが、光源装置42から供給された照明光を伝送するライトガイド、超音波観測用（パルス信号やエコー信号の伝送用）のUSケーブル71（図6参照）、及び内視鏡観察用（制御信号や画像信号等の伝送用）の撮像ケーブル等が引き回されている。

**【0017】**

挿入部21は、被検体内に挿入される部分である。この挿入部21は、図1に示すように、先端に設けられる振動部211と、振動部211の基端側（操作部22側）に連結される硬性部材212と、硬性部材212の基端側に連結され湾曲可能とする湾曲部213と、湾曲部213の基端側に連結され可撓性を有する可撓管部214とを備える。

ここで、挿入部21内部（硬性部材212、湾曲部213、及び可撓管部214）には、具体的な図示は省略したが、上述したライトガイド及びUSケーブル71（図6参照）の他、被検体内の光学像を導くイメージガイド、及び各種処置具（例えば、穿刺針等）が挿通される処置具チューブ等が引き回されている。

**【0018】**

10

20

30

40

50

振動部 2 1 1 は、図 1 に示す例では、コンベックス型の超音波探触子であり、複数の超音波振動子（図示略）が凸型の円弧を形成するように規則的に配列された構成を有する。

ここで、超音波振動子は、音響レンズ、圧電素子、及び整合層を有し、被検体内の体壁よりも内部の超音波断層画像に寄与する超音波エコーを取得する。本実施の形態では、超音波振動子は、8 の倍数の数だけ設けられている。

そして、振動部 2 1 1 は、上述した US ケーブル 7 1（図 6 参照）、及び超音波ケーブル 3 1 を介して、超音波観測装置 3 から入力したパルス信号を超音波パルスに変換して被検体内に送信する。また、振動部 2 1 1 は、被検体内で反射された超音波エコーを電気的なエコー信号に変換し、上記 US ケーブル 7 1（図 6 参照）、及び超音波ケーブル 3 1 を介して超音波観測装置 3 に出力する。

10

#### 【 0 0 1 9 】

硬性部材 2 1 2 は、樹脂材料から構成された硬質部材であり、略円柱形状を有する。

ここで、硬性部材 2 1 2 には、具体的な図示は省略したが、観察窓、照明窓、及び処置具通路等が形成されている。

これら観察窓、照明窓、及び処置具通路は、硬性部材 2 1 2 の基端（操作部 2 2 側の端部）から先端に向けて貫通した孔であり、具体的には以下の機能を有する。

観察窓は、被検体内の光学像を取得するための孔である。そして、観察窓内部には、上述したイメージガイドの入射端側が挿通されている。また、上述したイメージガイドの入射端には、対物レンズ（図示略）が結合されている。

照明窓は、被検体内に照明光を照射するための孔である。そして、照明窓内部には、上述したライトガイドの出射端側が挿通されている。

20

処置具通路は、各種処置具を外部に突出させるための孔である。そして、処置具通路には、上述した処置具チューブが接続される。

#### 【 0 0 2 0 】

操作部 2 2 は、挿入部 2 1 の基端側に連結され、医師等からの各種操作を受け付ける部分である。この操作部 2 2 は、図 1 に示すように、湾曲部 2 1 3 を湾曲操作するための湾曲ノブ 2 2 1 と、各種操作を行うための複数の操作部材 2 2 2 とを備える。

また、操作部 2 2 には、上述した処置具チューブに連通し、当該処置具チューブに各種処置具を挿通するための処置具挿入口 2 2 3 が形成されている。

さらに、操作部 2 2 内部には、被検体内の光学像に応じた画像信号を出力する撮像素子（図示略）と、上述したイメージガイドにて導かれた光学像を当該撮像素子に結像する光学系（図示略）とが配設されている。当該撮像素子から出力された画像信号は、上述した撮像ケーブルを介して内視鏡観察装置 4（ビデオプロセッサ 4 1）に伝送される。

30

#### 【 0 0 2 1 】

ユニバーサルケーブル 2 3 は、一端が操作部 2 2 に接続し、上述したライトガイド、US ケーブル 7 1（図 6 参照）、及び撮像ケーブル等が内設されたケーブルである。

内視鏡用コネクタ 6 は、ユニバーサルケーブル 2 3 の他端に設けられ、超音波観測装置 3 に接続された超音波ケーブル 3 1、及び内視鏡観察装置 4（ビデオプロセッサ 4 1 及び光源装置 4 2）と接続するためのコネクタである。

#### 【 0 0 2 2 】

〔内視鏡用コネクタの構成〕

次に、内視鏡用コネクタ 6 の構成について説明する。

以下では、内視鏡用コネクタ 6 を内視鏡観察装置 4 に接続した際の姿勢を基準に、当該姿勢での上側を「上」、当該姿勢での下側を「下」、内視鏡観察装置 4 に近接する側を「前」、内視鏡観察装置 4 から離間する側を「後」、当該姿勢で前側から見た際の左側を「左」、当該姿勢で前側から見た際の右側を「右」とする。

図 2 は、内視鏡用コネクタ 6 を前側でかつ左上側から見た斜視図である。

また、図 2 では、内視鏡用コネクタ 6 の上述した「上下」、「前後」、及び「左右」を識別するために、XYZ 直交座標を図示している。ここで、+Z 軸方向は、内視鏡用コネクタ 6 の「上方向」である。+X 軸方向は、内視鏡用コネクタ 6 の「左方向」である。+

40

50

Y軸方向は、内視鏡用コネクタ6の「前方向」である。

【0023】

内視鏡用コネクタ6は、図2に示すように、外装筐体61と、プラグ部62と、超音波コネクタ63とを備える。

外装筐体61は、図2に示すように、前後方向(Y軸方向)に延びる略円筒形状を有する。そして、外装筐体61は、後側の開口部分を介して、ユニバーサルケーブル23(上述したライトガイド、USケーブル71(図6参照)、及び撮像ケーブル等)が内部に挿通される。また、外装筐体61の後側には、図2に示すように、折れ止め部材611が設けられている。

【0024】

以上説明した外装筐体61の側面には、図2に示すように、+X軸方向に膨出する膨出部612が形成されている。

この膨出部612は、外装筐体61内部に連通し、中空形状を有する。そして、この膨出部612には、図2に示すように、開口面がYZ平面内に位置し、外装筐体61内外を連通する取付用孔612Aが形成されている。この取付用孔612Aは、超音波コネクタ63が取り付けられる孔である。

【0025】

プラグ部62は、内視鏡観察装置4に挿し込まれ、ビデオプロセッサ41及び光源装置42に接続する部分であり、図2に示すように、外装筐体61における前側の開口部分に取り付けられる。このプラグ部62は、図2に示すように、第1、第2電気コネクタ部621、622と、ライトガイド口金623とを備える。

第1電気コネクタ部621は、図2に示すように、プラグ部62の最も後側に位置し、前後方向に延びる円柱形状を有する。

この第1電気コネクタ部621において、外周面の一部には、周方向に沿って複数の第1電気接点621Aが設けられている。

第2電気コネクタ部622は、図2に示すように、第1電気コネクタ部621の前側に一体形成され、第1電気コネクタ部621の外径寸法よりも小さい外径寸法を有する円柱形状を有する。

この第2電気コネクタ部622において、外周面の一部には、周方向に沿って複数の第2電気接点622Aが設けられている。

以上説明した複数の第1、第2電気接点621A、622Aは、上述した撮像ケーブルに電氣的に接続する。また、複数の第1、第2電気接点621A、622Aは、プラグ部62が内視鏡観察装置4に挿し込まれた状態で、ビデオプロセッサ41に電氣的に接続する。すなわち、複数の第1、第2電気接点621A、622Aは、上述した撮像ケーブルとビデオプロセッサ41とを電氣的に接続する部分である。

【0026】

ライトガイド口金623は、第2電気コネクタ部622における前側の端面に取り付けられ、当該前側の端面から+Y軸方向に突出する。

そして、ライトガイド口金623には、上述したライトガイドの入射端側が挿通される。また、ライトガイド口金623は、プラグ部62が内視鏡観察装置4に挿し込まれた状態で、光源装置42に接続する。すなわち、ライトガイド口金623は、上述したライトガイドと光源装置42とを光学的に接続する部分である。

【0027】

図3は、内視鏡用コネクタ6から超音波コネクタ63を取り外し、当該超音波コネクタ63を外装筐体61内部側から見た斜視図である。

超音波コネクタ63は、上述したUSケーブル71(図6参照)と超音波ケーブル31とを電氣的に接続するための電気コネクタである。この超音波コネクタ63は、図2または図3に示すように、超音波基板631(図3)と、枠部材632と、電気接続部材633(図3)と、スペーサ634(図3)とを備える。

【0028】

10

20

30

40

50

図4は、超音波基板631の表面（外装筐体61内部側の面）を示す図である。

超音波基板631は、略円板形状を有し、表面に複数のFPCコネクタ6311（図3、図4）、複数のピン状端子6312（図2ないし図4）、及び複数のスライドスイッチ6313（図3、図4）が実装された基板である。

複数（本実施の形態では、12個）のFPCコネクタ6311は、超音波プローブ7（図6参照）における複数のフレキシブル基板72（図6参照）が接続されるコネクタである。

なお、超音波プローブ7の構成については、後述する。

これら12個のFPCコネクタ6311は、複数のピン状端子6312を挟む両側（図4中、左右両側）に6個ずつに分かれてそれぞれ配設されている。なお、図4中、右側に配設される6個のFPCコネクタ6311と、左側に配設される6個のFPCコネクタ6311とは、図4中の上下が逆の姿勢で配設されている。

#### 【0029】

図5Aは、超音波基板631に設けられ、1つのFPCコネクタ6311が電氣的に接続される1群のFPCコネクタランド6314の配列状態を示す図である。図5Bは、1つのFPCコネクタ6311における1群のコンタクト6311Aの配列状態を示す図である。

なお、図5A及び図5B中の上下方向及び左右方向は、図4中の上下方向及び左右方向とそれぞれ同一である。また、図5Aでは、図4中、右側に配設される6個のFPCコネクタ6311のうち1つのFPCコネクタ6311が電氣的に接続される1群のFPCコネクタランド6314を示している。図5Bも同様に、図4中、右側に配設される6個のFPCコネクタ6311のうち1つのFPCコネクタ6311を示している。

ここで、超音波基板631の表面には、複数群（本実施の形態では、12群）のFPCコネクタランド6314（図5Aでは、超音波基板631の図4中、右側に設けられた6群のFPCコネクタランドのうち1群のFPCコネクタランドのみを図示）が設けられている。

#### 【0030】

1群のFPCコネクタランド6314は、図5A中、上下方向に並ぶ二列で並設されている。

より具体的に、上側の第1列目に並設された複数（本実施の形態では、10個）のFPCコネクタランド6314は、所定のピッチで並設されている。下側の第2列目に並設された複数（本実施の形態では、11個）のFPCコネクタランド6314は、第1列目に並設された複数のFPCコネクタランド6314と同様のピッチで並設されている。そして、図5A中、上側から見た場合に、第1列目に並設された10個のFPCコネクタランド6314は、第2列目に並設された隣接する各FPCコネクタランド6314の中心位置にそれぞれ設けられている。

以上説明した21個のFPCコネクタランド6314のうち、第1列目の図5A中、左から3番目、及び右から3番目、並びに、第2列目の図5A中、左右両側、及び中央の計5個のFPCコネクタランド6314G（図5A（ハッチで図示））は、超音波基板631に設けられた導体パターンである複数のグラウンド線（図示略）にそれぞれ電氣的に接続する。また、上記5個のFPCコネクタランド6314以外の16個のFPCコネクタランド6314S（図5A）は、超音波基板631に設けられた導体パターンである複数の信号線（図示略）にそれぞれ電氣的に接続する。

#### 【0031】

そして、本実施の形態では、上記ピッチは、0.6mmに設定されている。すなわち、図5A中、上側から見た場合に、互いに隣接する第1、第2列目に並設された各FPCコネクタランド6314のピッチP<sub>i</sub>は、0.3mmに設定されている。

すなわち、ピッチP<sub>i</sub>を比較的小さい0.3mmとすることにより、超音波基板631の小型化を図ることができる。

なお、超音波基板631の図4中、右側に設けられた6群のFPCコネクタランドは、

10

20

30

40

50

図5 Aに示す状態でそれぞれ配列されているが、左側に設けられた6群のF P Cコネクタランドは、図5 Aに示す状態に対して図5 A中、上下が逆の状態それぞれ配列されている。

【0032】

F P Cコネクタ6311は、図5 Bに示すように、図5 Aに示した1群のF P Cコネクタランド6314の配列状態と同様に配列された21個のコンタクト6311Aを備える。そして、21個のコンタクト6311Aは、半田等により、1群のF P Cコネクタランド6314にそれぞれ電氣的に接続される。すなわち、21個のコンタクト6311Aのうち、5個のコンタクト6311G(図5 B)が5個のF P Cコネクタランド6314Gにそれぞれ電氣的に接続され、16個のコンタクト6311S(図5 B)が16個のF P Cコネクタランド6314Sにそれぞれ電氣的に接続される。

10

【0033】

複数のピン状端子6312は、図3または図4に示すように、超音波基板631の略中央部分において、マトリクス状に配列されている。そして、複数のピン状端子6312は、12個のF P Cコネクタ6311を介して超音波プローブ7に電氣的に接続するとともに、超音波ケーブル31が超音波コネクタ63に接続された際に、当該超音波ケーブル31に電氣的に接続する。

【0034】

複数(本実施の形態では、2個)のスライドスイッチ6313は、それぞれ4bit以上のスイッチであり、超音波プローブ7の個別情報であるプローブID(例えば、振動部211の種類(コンベックス型、ラジアル型等の種類)を示す情報)を生成するスイッチである。

20

すなわち、2個のスライドスイッチ6313を設けることにより、スイッチのON/OFF操作のみで8bit以上のプローブIDを生成することが可能となり、利便性の向上を図ることができる。

【0035】

また、超音波基板631には、具体的な図示は省略したが、表裏を貫通する通気孔が形成されている。そして、当該通気孔には、図3または図4に示すように、当該通気孔に連通する孔を有する通気口金6315が取り付けられている。

この通気口金6315内部には、具体的な図示は省略したが、通気性及び防水性を有する通気防水シートが上述した孔を閉塞するように設けられている。

30

上述した通気孔や通気口金6315は、内視鏡用コネクタ6の防水性を確認するための所謂、水密検査に用いられる。

ここで、水密検査とは、例えば、超音波コネクタ63に防水キャップ(図示略)を装着し、当該防水キャップを介して、別体の加圧装置からの加圧空気を超音波コネクタ63内部(内視鏡用コネクタ6内部)へと送り込みながら、内視鏡用コネクタ6を水没させた状態とし、そのときの気泡の発生の有無を確認することによって、内視鏡用コネクタ6の防水性の確認を行う検査である。

すなわち、通気口金6315を外装筐体61内部ではなく超音波コネクタ63内部に設けたことにより、例えば、誤って防水キャップを超音波コネクタ63に装着するのを忘れて内視鏡用コネクタ6の洗浄処理をした場合であっても、超音波基板631等のみが水没し、外装筐体61内部の各種電気部材が水没してしまうことを回避することができる。

40

【0036】

枠部材632は、図2または図3に示すように、円筒状の金属部材で構成され、超音波ケーブル31側のコネクタに機械的に接続する部分である。そして、枠部材632は、一端側(外装筐体61内部側)の開口部分にて超音波基板631を支持する。

電気接続部材633は、図3に示すように、断面L字形の金属部材で構成され、断面L字の一端側の部分6331が超音波基板631の表面(外装筐体61内部側の面)に対向する姿勢で、断面L字の他端側の部分6332が枠部材632に接続される。なお、電気接続部材633における断面L字の一端側の部分6331と超音波基板631の表面(

50

複数のピン状端子 6 3 1 2 ) との間には、絶縁シート 6 3 3 3 が配設されている。

そして、電気接続部材 6 3 3 における断面 L 字の一端側の部分 6 3 3 1 には、上述した US ケーブル 7 1 ( 図 6 参照 ) における振動部 2 1 1 からの延出端 7 1 B ( 図 6 参照 ) が固定される。

スペーサ 6 3 4 は、図 3 に示すように、超音波基板 6 3 1 の外縁部分の一部を覆う略円筒状の金属部材 ( シールド部材 ) であり、枠部材 6 3 2 の一端側 ( 外装筐体 6 1 内部側 ) に固定される。

そして、超音波コネクタ 6 3 は、超音波基板 6 3 1 側が取付用孔 6 1 2 A に挿通された状態で、ネジ等により固定される。

#### 【 0 0 3 7 】

〔 超音波プローブの構成 〕

次に、超音波プローブ 7 の構成について説明する。

図 6 は、FPC コネクタ 6 3 1 1 に接続される超音波プローブ 7 を示す図である。

超音波プローブ 7 は、図 6 に示すように、振動部 2 1 1 と、US ケーブル 7 1 と、複数のフレキシブル基板 7 2 とを備える。

US ケーブル 7 1 は、上述したように、振動部 2 1 1 及び超音波観測装置 3 の間でパルス信号やエコー信号を送送するケーブルである。より具体的に、US ケーブル 7 1 は、図 6 に示すように、振動部 2 1 1 における複数の超音波振動子にそれぞれ電氣的に接続する複数の同軸線 7 1 1 が被覆チューブ 7 1 A にて束ねられた構成を有する。

複数の同軸線 7 1 1 において、振動部 2 1 1 からの延出端は、図 6 に示すように、複数本 ( 本実施の形態では、16 本 ) 毎に束ねられ、複数 ( 本実施の形態では、12 個 ) のフレキシブル基板 7 2 がそれぞれ取り付けられている。

すなわち、複数の同軸線 7 1 1 は、振動部 2 1 1 と 12 個のフレキシブル基板 7 2 とを電氣的に接続する。

#### 【 0 0 3 8 】

図 7 は、フレキシブル基板 7 2 を示す図である。

なお、図 7 では、自由状態でのフレキシブル基板 7 2 の表面を図示している。

フレキシブル基板 7 2 は、図 6 または図 7 に示すように、自由状態で、一端 7 2 A から他端 7 2 B にかけて L 字形状の平板として構成されている。そして、フレキシブル基板 7 2 の一端 7 2 A には、複数束のうちの 1 束 ( 16 本 ) の同軸線 7 1 1 が電氣的に接続されている。また、フレキシブル基板 7 2 の他端 7 2 B は、FPC コネクタ 6 3 1 1 に接続される。

このフレキシブル基板 7 2 には、図 7 に示すように、16 個の信号ライン 7 2 1 S と、5 個のリターン GND 7 2 1 G 1 ~ 7 2 1 G 3 とを含む導体パターン 7 2 1 が形成されている。

#### 【 0 0 3 9 】

16 個の信号ライン 7 2 1 S は、1 束 ( 16 本 ) の同軸線 7 1 1 とそれぞれ導通するとともに、フレキシブル基板 7 2 の他端 7 2 B が FPC コネクタ 6 3 1 1 に接続された状態で、16 個のコンタクト 6 3 1 1 S ( 16 個の FPC コネクタランド 6 3 1 4 S ) とそれぞれ導通する。

5 個のリターン GND 7 2 1 G 1 ~ 7 2 1 G 3 は、フレキシブル基板 7 2 の他端 7 2 B が FPC コネクタ 6 3 1 1 に接続された状態で、5 個のコンタクト 6 3 1 1 G ( 5 個の FPC コネクタランド 6 3 1 4 G ) とそれぞれ導通する。

#### 【 0 0 4 0 】

そして、16 個の信号ライン 7 2 1 S 及び 5 個のリターン GND 7 2 1 G 1 ~ 7 2 1 G 3 は、図 7 に示すように、フレキシブル基板 7 2 における L 字形状の内側部分 7 2 I から外側部分 7 2 O にかけて、並設されている。

より具体的に、フレキシブル基板 7 2 における L 字形状の内側部分 7 2 I には、リターン GND 7 2 1 G 1 が形成されている。すなわち、当該リターン GND 7 2 1 G 1 は、本発明に係る第 1 リターン GND に相当する。

10

20

30

40

50

また、フレキシブル基板 72 における L 字形状の外側部分 720 には、リターン GND 721G2 が形成されている。すなわち、当該リターン GND 721G2 は、本発明に係る第 2 リターン GND に相当する。

そして、残りの 3 個のリターン GND 721G3 は、隣接する他のリターン GND 721G1 ~ 721G3 との間で 4 個の信号ライン 721S を挟んだ状態で均等に割り付けられている。すなわち、当該 3 個のリターン GND 721G3 は、本発明に係る第 3 リターン GND に相当する。

#### 【0041】

以上説明した本実施の形態に係る超音波プローブ 7 では、フレキシブル基板 72 は、自由状態で L 字状の平板として構成されている。そして、フレキシブル基板 72 に形成された 16 個の信号ライン 721S 及び 5 個のリターン GND 721G1 ~ 721G3 のうち、リターン GND 721G1 は、16 個の信号ライン 721S に対して、フレキシブル基板 72 における L 字形状の内側部分 72I に形成されている。

すなわち、外力等により切れる恐れがある内側部分 72I には、信号ライン 721S が形成されていない。したがって、本実施の形態に係る超音波プローブ 7 によれば、信号ライン 721S の断線を抑制することができる、という効果を奏する。

また、リターン GND 721G1 の他、4 個のリターン GND 721G2, 721G3 が設けられているので、リターン GND 721G1 が断線した場合であっても、4 個のリターン GND 721G2, 721G3 により、信号ライン 721S に対するリターン GND を安定に維持することができる。

#### 【0042】

ところで、フレキシブル基板 72 に対して外力が及ぼされた場合には、フレキシブル基板 72 における L 字形状の外側部分 720 も切れてしまう恐れがある。

これに対して、本実施の形態に係る超音波プローブ 7 では、フレキシブル基板 72 に形成された 16 個の信号ライン 721S 及び 5 個のリターン GND 721G1 ~ 721G3 のうち、リターン GND 721G2 は、16 個の信号ライン 721S に対して、フレキシブル基板 72 における L 字形状の外側部分 720 に形成されている。

すなわち、外力等により切れる恐れがある外側部分 720 には、信号ライン 721S が形成されていない。したがって、本実施の形態に係る超音波プローブ 7 によれば、信号ライン 721S の断線をさらに抑制することができる。

#### 【0043】

ところで、超音波プローブ 7 において、接点にメッキ等の磁性材料を使用した状態でパルス信号やエコー信号を伝送した場合には、振動部 211 における超音波振動により接点部分で磁場が発生し、超音波画像にノイズ（磁歪ノイズ）が発生する。

これに対して、本出願人は、当該ノイズについて検討した結果、リターン GND を均等に配置することでノイズを低減することができることが分かった。

そして、本実施の形態に係る超音波プローブ 7 では、5 個のリターン GND 721G1 ~ 721G3 は、均等に割り付けられている。このため、本実施の形態に係る超音波プローブ 7 によれば、GND 安定による耐ノイズ性を向上させ、上述した磁歪ノイズを低減することができる。

#### 【0044】

（その他の実施形態）

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

上述した実施の形態では、内視鏡システム 1 は、超音波画像を生成するための機能、及び内視鏡画像を生成するための機能の双方を有していたが、これに限られず、内視鏡画像を生成するための機能を省略した構成としても構わない。

上述した実施の形態では、信号ライン 721S を 16 本、設けていたが、8 の倍数の数であれば、その他の本数だけ設けても構わない。リターン GND 721G3 の数も同様に、3 本に限られず、均等に割り付けることができる数であれば、1 本でもその他の数でも

10

20

30

40

50

構わない。

上述した実施の形態において、内視鏡システム 1 は、医療分野に限られず、工業分野において用いられ、機械構造物等の被検体内部を観察する内視鏡システムとしても構わない。

【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

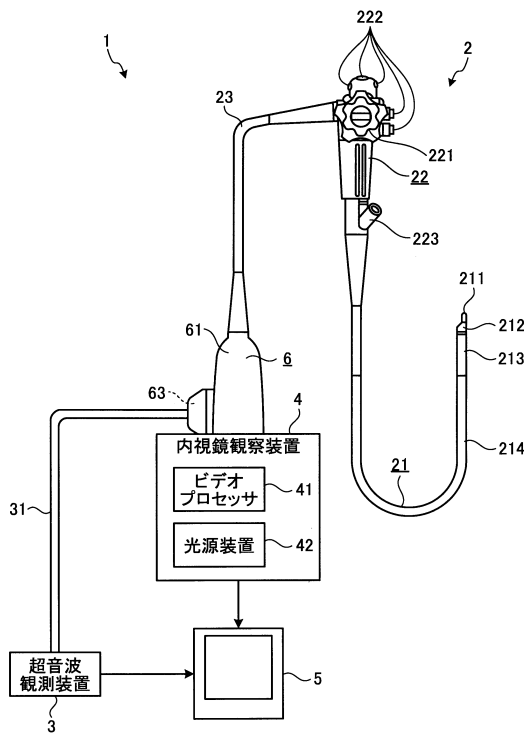
1	内視鏡システム	
2	内視鏡	
3	超音波観測装置	
4	内視鏡観察装置	10
5	表示装置	
6	内視鏡用コネクタ	
7	超音波プローブ	
2 1	挿入部	
2 2	操作部	
2 3	ユニバーサルケーブル	
3 1	超音波ケーブル	
4 1	ビデオプロセッサ	
4 2	光源装置	
6 1	外装筐体	20
6 2	プラグ部	
6 3	超音波コネクタ	
7 1	U S ケーブル	
7 1 A	被覆チューブ	
7 1 B	延出端	
7 2	フレキシブル基板	
7 2 A	一端	
7 2 B	他端	
7 2 I	内側部分	
7 2 O	外側部分	30
2 1 1	振動部	
2 1 2	硬性部材	
2 1 3	湾曲部	
2 1 4	可撓管部	
2 2 1	湾曲ノブ	
2 2 2	操作部材	
2 2 3	処置具挿入口	
6 1 1	折れ止め部材	
6 1 2	膨出部	
6 1 2 A	取付用孔	40
6 2 1 , 6 2 2	第 1 , 第 2 電気コネクタ部	
6 2 1 A , 6 2 2 A	第 1 , 第 2 電気接点	
6 2 3	ライトガイド口金	
6 3 1	超音波基板	
6 3 2	枠部材	
6 3 3	電気接続部材	
6 3 4	スペーサ	
7 1 1	同軸線	
7 2 1 G 1 ~ 7 2 1 G 3	リターン G N D	
7 2 1 S	信号ライン	50

- 6 3 1 1 F P Cコネクタ
- 6 3 1 1 A , 6 3 1 1 G , 6 3 1 1 S   コンタクト
- 6 3 1 2   ピン状端子
- 6 3 1 3   スライドスイッチ
- 6 3 1 4 , 6 3 1 4 G , 6 3 1 4 S   F P Cコネクタランド
- 6 3 1 5   通気口金
- 6 3 3 1 , 6 3 3 2   部分
- 6 3 3 3   絶縁シート
- P i   ピッチ

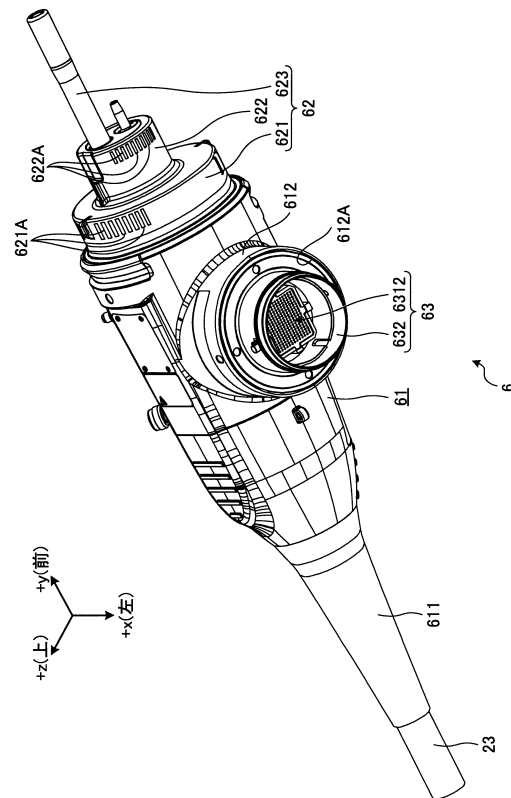
【要約】

超音波プローブは、複数の超音波振動子を含む振動部と、自由状態でL字形の平板として構成されるフレキシブル基板72と、振動部及びフレキシブル基板72を電気的に接続する複数の同軸線とを備える。フレキシブル基板72には、複数の同軸線を介して振動部に電気的に接続する複数の信号ライン721Sと、複数の信号ライン721Sに対するグラウンドとなる第1リターンGND721G1とが形成されている。第1リターンGND721G1は、複数の信号ライン721Sに対して、フレキシブル基板72におけるL字形の内側部分72Iに形成されている。

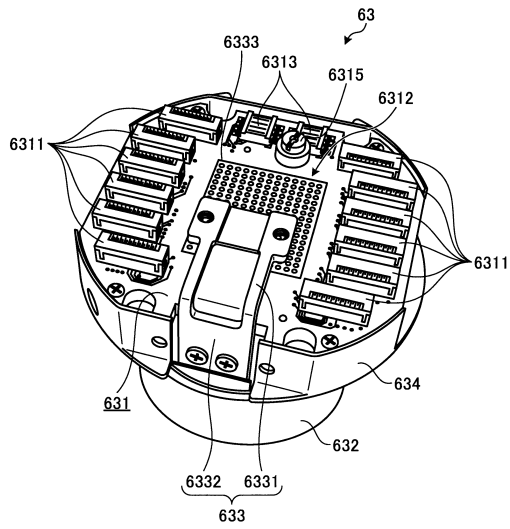
【図1】



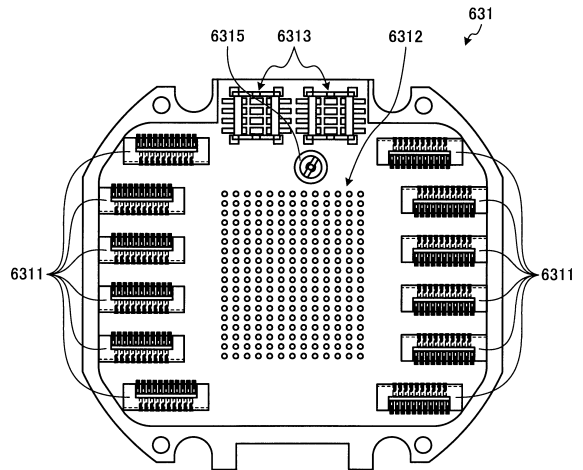
【図2】



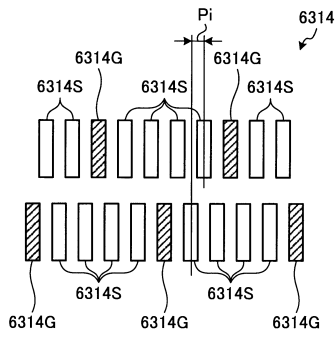
【 図 3 】



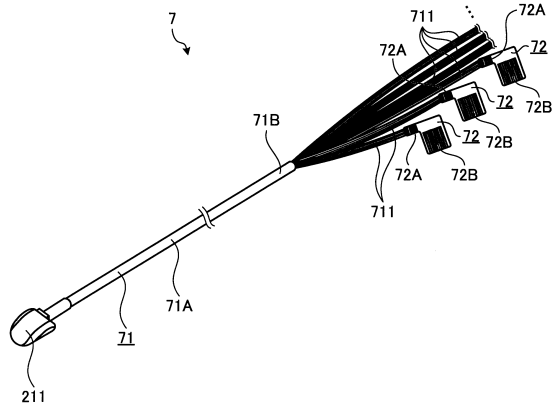
【 図 4 】



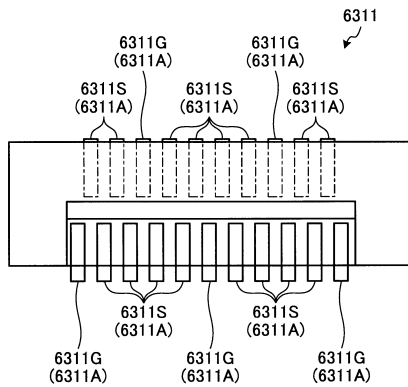
【 図 5 A 】



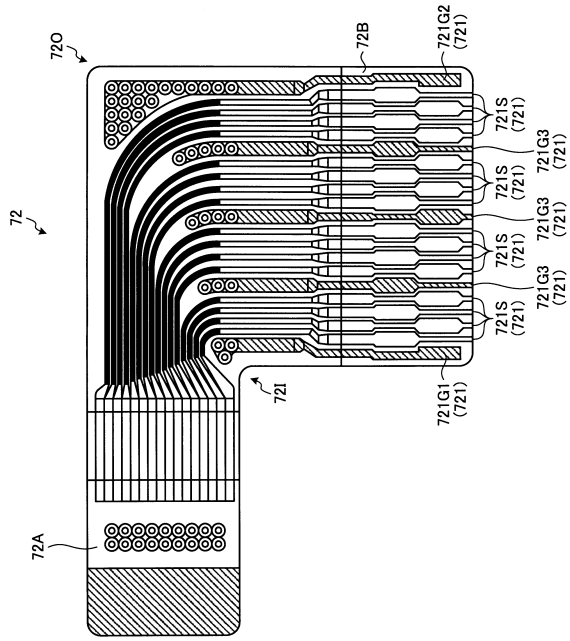
【 図 6 】



【 図 5 B 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-65862(JP,A)  
特開2011-139888(JP,A)  
特開2001-104311(JP,A)  
特開2000-139927(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	8/00	-	8/15
A61B	1/00	-	1/32

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	<a href="#">JP6033521B1</a>	公开(公告)日	2016-11-30
申请号	JP2016551334	申请日	2016-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	雑賀和也		
发明人	雑賀 和也		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
优先权	2015172884 2015-09-02 JP		
其他公开文献	JPWO2017038151A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

超声探头包括：振动部分，其包括多个超声换能器；柔性基板72，其被构造为处于自由状态的L形平板；以及多条同轴线，其将振动部分和柔性基板72电连接。用。柔性基板72形成有经由多条同轴线电连接至振动部的多条信号线721S，以及作为多条信号线721S的接地的第一返回GND 721G1。相对于多条信号线721S，第一返回GND 721G1形成在柔性基板72的L形内部72I中。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B1)	(11) 特許番号 特許第6033521号 (P6033521)
(45) 発行日 平成28年11月30日(2016.11.30)	(24) 登録日 平成28年11月4日(2016.11.4)	
(51) Int. Cl. A61B 8/12 (2006.01) F1 A61B 8/12		
請求項の数 5 (全 15 頁)		
(21) 出願番号 特願2016-551334 (P2016-551334)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2-9-5 1番地	
(86) (22) 出願日 平成28年4月12日(2016.4.12)		
(86) 国際出願番号 PCT/JP2016/061807	(74) 代理人 110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所	
審査請求日 平成28年8月10日(2016.8.10)	(72) 発明者 雑賀 和也 東京都八王子市石川町2-9-5 1番地 オリンパス株式会社内	
(31) 優先権主張番号 特願2015-172884 (P2015-172884)	審査官 宮川 啓伸	
(32) 優先日 平成27年9月2日(2015.9.2)		
(33) 優先権主張国 日本国(JP)		
早期審査対象出願		
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ		