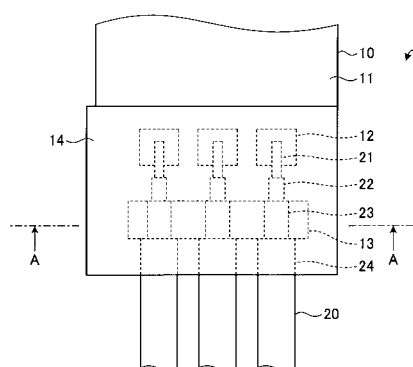




**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数のケーブルと、基板に設けられた電極とを接続するケーブル接続構造であって、  
前記ケーブルと一体的に設けられ、該ケーブルから延びるとともに、少なくとも前記ケーブルと前記電極との接続部分を覆う延在部を備え、  
前記延在部は、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、  
前記延在部には、前記接続部分側と異なる外表面側に接地電極が設けられており、  
前記接地電極は、前記絶縁性フィルムの内部に設けられており、電氣的に接地していることを特徴とするケーブル接続構造。

**【請求項 2】**

前記基板と前記延在部との間に配設される絶縁性の固定部材を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のケーブル接続構造。

**【請求項 3】**

複数のケーブルと、  
電極が設けられた基板と、  
前記基板に実装された複数の超音波振動子を有する振動子モジュールと、  
前記ケーブルと一体的に設けられ、該ケーブルから延びるとともに、少なくとも前記ケーブルと前記電極との接続部分を覆う延在部と、  
を備え、  
前記延在部は、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、  
前記延在部には、前記接続部分側と異なる外表面側に接地電極が設けられており、  
前記接地電極は、前記絶縁性フィルムの内部に設けられており、電氣的に接地していることを特徴とする超音波探触子。

**【請求項 4】**

被検体の体内に挿入して該体内で超音波信号を出力するとともに、前記体内で反射された超音波信号を取得する挿入部を備えた超音波内視鏡システムであって、  
請求項 3 に記載の超音波探触子を前記挿入部の先端に設けたことを特徴とする超音波内視鏡システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ケーブルと基板とを接続するケーブル接続構造、このケーブル接続構造を適用した超音波探触子および超音波内視鏡システムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、電極が設けられた基板に対して同軸ケーブルを接続する同軸ケーブルの接続構造として、基板に接続されたコネクタの露出部分を、半田によって基板に対して固定される FPC (Flexible Printed Circuits; フレキシブルプリント基板) によって覆う技術が開示されている (例えば、特許文献 1 参照)。この特許文献 1 が開示する技術によれば、簡易な構成で、この接続構造に対して外部から入ってくる電磁波をシールドすることができる。

**【0003】**

また、半導体部品を実装した基板としての FPC が延在部分を有し、この延在部分を折り曲げて半導体部品を覆うことによって遮光およびシールドすることができる技術が開示されている (例えば、特許文献 2 参照)。この特許文献 2 が開示する技術によれば、延在部分によって一体的に半導体部品を覆うため、別部材を用いてシールドする特許文献 1 と比して一段と簡易な構成で、外部からの入射ノイズ、および内部からの放射ノイズをシールドすることが可能となる。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

## 【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開平 5 - 1 3 6 5 9 3 号公報

【特許文献 2】特許第 3 2 3 4 7 4 3 号公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 が開示する技術は、F P C 固定用の半田処理など、製造における工程数が増大するとともに、複数のケーブル（端子）を F P C 内に収容した場合の、ケーブル同士のクロストークについて考慮されたものではなく、ケーブル間における信号の干渉を抑制することはできなかった。

10

## 【 0 0 0 6 】

また、特許文献 2 が開示する技術は、延在部分が半導体部品を対象に設けられ、基板に接続されるケーブルに対してシールドされる構成ではないため、上述したようなケーブル同士のクロストークによるケーブル間の信号の干渉を抑制することはできなかった。

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上記に鑑みなされたものであって、簡易にシールド構造を構成するとともに、ケーブル間における信号の干渉を抑制することができるケーブル接続構造、超音波探触子および超音波内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 8 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるケーブル接続構造は、複数のケーブルと、基板に設けられた電極とを接続するケーブル接続構造であって、前記ケーブルと一体的に設けられ、該ケーブルから延びるとともに、少なくとも前記ケーブルと前記電極との接続部分を覆う延在部を備え、前記延在部は、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、前記延在部には、前記接続部分側と異なる外表面側に接地電極が設けられており、前記接地電極は、前記絶縁性フィルムの内部に設けられており、電氣的に接地していることを特徴とする。

20

## 【 0 0 0 9 】

また、本発明にかかるケーブル接続構造は、上記の発明において、前記基板と前記延在部との間に配設される絶縁性の固定部材を備えたことを特徴とする。

30

## 【 0 0 1 0 】

また、本発明にかかる超音波探触子は、複数のケーブルと、電極が設けられた基板と、前記基板に実装された複数の超音波振動子を有する振動子モジュールと、前記ケーブルと一体的に設けられ、該ケーブルから延びるとともに、少なくとも前記ケーブルと前記電極との接続部分を覆う延在部と、を備え、前記延在部は、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、前記延在部には、前記接続部分側と異なる外表面側に接地電極が設けられており、前記接地電極は、前記絶縁性フィルムの内部に設けられており、電氣的に接地していることを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

また、本発明にかかる超音波内視鏡システムは、被検体の体内に挿入して該体内で超音波信号を出力するとともに、前記体内で反射された超音波信号を取得する挿入部を備えた超音波内視鏡システムであって、上記の発明にかかる超音波探触子を前記挿入部の先端に設けたことを特徴とする。

40

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 2 】

本発明によれば、ケーブルまたは基板に一体的に設けられ、ケーブルまたは基板から延びるとともに、ケーブルと電極との接続部分を覆う延在部を設けるようにしたので、簡易にシールド構造を構成するとともに、ケーブル間における信号の干渉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】

50

## 【 0 0 1 3 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す電子デバイスの A - A 線の部分断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態 1 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 - 1 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 - 1 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態 2 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。

【図 7】図 7 は、図 6 に示すケーブル接続構造の B - B 線の断面図である。

10

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態 2 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 2 - 1 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 2 - 1 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。

【図 11】図 11 は、図 10 に示すケーブル接続構造の C - C 線の断面図である。

【図 12】図 12 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 2 - 2 であるケーブル接続構造を模式的に示す斜視図である。

【図 13】図 13 は、図 12 に示すケーブル接続構造の基板の構成を示す模式図である。

【図 14】図 14 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 2 - 2 であるケーブル接続構造を模式的に示す分解斜視図である。

20

【図 15】図 15 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 2 - 2 であるケーブル接続構造を模式的に示す斜視図である。

【図 16】図 16 は、本発明の実施の形態 3 にかかるケーブル接続構造に接続される振動子モジュールの構成を示す模式図である。

【図 17】図 17 は、本発明の実施の形態 3 にかかるケーブル接続構造の基板の構成を示す模式図である。

【図 18】図 18 は、本発明の実施の形態 3 にかかるケーブル接続構造を含む超音波探触子を模式的に示す斜視図である。

【図 19】図 19 は、本発明の実施の形態 3 にかかるケーブル接続構造を含む超音波探触子を模式的に示す斜視図である。

30

【図 20】図 20 は、本発明の実施の形態 3 にかかるケーブル接続構造を含む超音波探触子を用いた超音波内視鏡システムを示す模式図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 4 】

以下、図面を参照し、本発明に係るケーブル接続構造の実施の形態について説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付して示している。

## 【 0 0 1 5 】

## (実施の形態 1)

40

図 1 は、本実施の形態 1 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。図 2 は、図 1 に示す電子デバイスの A - A 線の部分断面図である。図 3 は、本実施の形態 1 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。本実施の形態 1 にかかるケーブル接続構造 1 は、図 1 に示すように、基板 10 と、基板 10 に接続する複数のケーブル 20 と、を備えている。なお、以下、ケーブル 20 は、同軸ケーブルであるものとして説明する。

## 【 0 0 1 6 】

基板 10 は、屈曲可能な絶縁性フィルムからなる FPC であって、電気回路や電極等が形成される略矩形の回路形成部 11 と、一方の表面においてケーブル 20 と電氣的にそれぞれ接続する電極 12, 13 と、を有する。また、基板 10 には、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、回路形成部 11 の端部から延びる延在部 14 と、ケーブル 20 との接続側

50

と異なる側の表面に設けられ、銅等からなる接地電極 15 と、が設けられている。ここで、電極 12 は、後述するケーブル 20 の芯線 21 と接続する芯線接続電極であり、電極 13 は、シールド線 23 と接続するシールド線接続電極である。また、基板 10 は、接地電極 15 を介して電氣的に接地されている。なお、接地電極 15 は、ケーブル 20 との接続側と異なる側の表面において最も外側に位置していれば、絶縁性フィルム内部に設けられていてもよい。

【0017】

ケーブル 20 は、銅等からなる導体によって形成された芯線 21 と、絶縁体からなり、芯線 21 の外周を被覆するとともに、先端側で芯線 21 を露出させる内部絶縁層 22 と、内部絶縁層 22 の外周を被覆する導体からなるシールド線 23 と、シールド線 23 の外周を被覆する絶縁体からなる外部絶縁層 24 と、を備える。ケーブル 20 は、基板 10 と接続する側の端部において、内部絶縁層 22、シールド線 23 および外部絶縁層 24 が、段剥き加工されてなる。

10

【0018】

基板 10 およびケーブル 20 において、電極 12 と芯線 21 とは、例えば半田のような導電性接合材料で、電氣的に接続される。また、電極 13 とシールド線 23 とにおいても、電極 13 とシールド線 23 とが例えば半田のような導電性接合材料で、電氣的に接続される。

【0019】

基板 10 において、複数のケーブル 20 は、各電極 12 の配置に従って配列される。ここで、各電極 12 が図 1, 2 に示すように一列に配置されている場合、延在部 14 は、この配列方向に延びる（図 3 参照）。また、延在部 14 の基端からの配列方向の距離  $d_1$  は、電極 12, 13 またはケーブル 20 のうち、少なくとも基端から最も遠い部材の端部以上の距離（本実施の形態 1 では、電極 13 の端部までの距離  $d_2$ ）以上となるように設けられる。このとき、ケーブル 20 や電極 12, 13 の厚みを考慮して、距離  $d_1$  を決定することが好ましい。

20

【0020】

また、延在部 14 において、配列方向に直交する方向の距離は、電極 12 または芯線 21 端部のうち、配列方向に直交する方向の基端から最も遠い側の端部以上の距離であり、ケーブル 20 や電極 12, 13 の厚みを考慮して、距離が決定されることが好ましい。

30

【0021】

延在部 14 は、配列方向の基端から折り曲げられて、電極 12, 13 およびケーブル 20 を覆う。これにより、簡易な構成で、電極 12, 13 およびケーブル 20 の損傷を防止することができるとともに、外部からの入射ノイズ、および内部からの放射ノイズをシールドすることができる。また、延在部 14 によって覆われた領域において、外表面側に接地電極が設けられるため、ケーブル接続構造 1 の外部に損傷が生じた場合であっても、必要な絶縁を確保できる。

【0022】

ここで、図 2 に示すように、回路形成部 11、延在部 14 およびケーブル 20 の間には、絶縁性の樹脂からなる接着材 G（固定部材）が充填されて、それぞれの位置関係が固定される。回路形成部 11、延在部 14 およびケーブル 20 の間に接着剤 G が充填されることによって、それぞれの位置関係が固定されるため、各ケーブル 20 の信号線と、延在部 14 に形成された接地電極との間の距離を適切に保持することができるので、各ケーブル 20 で伝送される信号間の干渉を抑制することができる。

40

【0023】

本実施の形態 1 によれば、屈曲可能な絶縁性フィルムからなる基板 10 において、電極 12, 13 およびケーブル 20 を覆う延在部 14 を設けるとともに、この延在部 14 によって形成される空間を接着剤 G で充填するようにしたので、簡易な構成で、外部からの入射ノイズ、および内部からの放射ノイズをシールドすることができるとともに、ケーブル間における信号の干渉を抑制することができる。

50

## 【 0 0 2 4 】

なお、上述した実施の形態 1 において、回路形成部 1 1、延在部 1 4 およびケーブル 2 0 によって形成される空間に接着剤 G が充填されるものとして説明したが、回路形成部 1 1、延在部 1 4 およびケーブル 2 0 の位置関係が固定でき、ケーブル 2 0 を覆うように配設されれば、接着剤 G を一部に設けるものであってもよい。また、電極 1 2 および芯線 2 1、電極 1 3 およびシールド線 2 3 が、導電性接合材料によって固定され、接地電極 1 5 等により各ケーブル間における信号の干渉が抑制できれば、接着剤 G が回路形成部 1 1 と延在部 1 4 との間のみを固定するものであってもよい。また、接着剤 G は、回路形成部 1 1、延在部 1 4 およびケーブル 2 0 の位置関係が固定できる絶縁性を有する樹脂等であれば適用可能である。

10

## 【 0 0 2 5 】

また、上述した実施の形態 1 では、接地電極 1 5 が回路形成部 1 1 および延在部 1 4 の外周側全体を覆うものとして説明したが、接地可能であれば回路形成部 1 1 および延在部 1 4 の外周側の一部を覆うものであってもよい。接地電極 1 5 は、基板 1 0 およびケーブル 2 0 の接続部分に応じて設けられるものであってもよい。

## 【 0 0 2 6 】

また、上述した実施の形態 1 では、基板に同軸ケーブルを接続する場合を例示したが、これに限定されるものではなく、同軸ケーブル以外の他の種類のケーブルにも同様に適用できる。

## 【 0 0 2 7 】

図 4 は、本実施の形態 1 の変形例 1 - 1 にかかるケーブル接続構造 1 a を示す模式図である。図 5 は、本実施の形態 1 の変形例 1 - 1 にかかるケーブル接続構造 1 a を示す模式図である。図 4 に示すケーブル接続構造 1 a のように、屈曲可能な絶縁性フィルムからなる基板 1 0 a において、回路形成部 1 1 に隣接する領域に C 字状の切り込みを入れて、延在部 1 6 を形成するようにしてもよい。これにより、基板 1 0 a に対して、屈曲可能な絶縁性フィルムからなる延在部 1 6 を一体的に設けることができる。

20

## 【 0 0 2 8 】

延在部 1 6 は、基板 1 0 a において、回路形成部 1 1 の電極 1 2 の配列方向に C 字状に切り込みを入れることによって設けられる。このとき、延在部 1 6 において、形成された延在部 1 6 と基板 1 0 a との連結部（基端；図 4 中の破線）が、回路形成部 1 1 a 側であって、かつ電極 1 2 の配列方向に略直交する。

30

## 【 0 0 2 9 】

延在部 1 6 は、配列方向の基端から折り曲げられて、電極 1 2、1 3 およびケーブル 2 0 を覆う（図 5 参照）。これにより、上述した実施の形態 1 と同様に、簡易な構成で、電極 1 2、1 3 およびケーブル 2 0 の損傷を防止することができるとともに、外部からの入射ノイズ、および内部からの放射ノイズをシールドすることができる。

## 【 0 0 3 0 】

また、延在部 1 6 が折り曲げられた状態において、内部を接着材で充填し、外表面側に接地電極を設けることによって、回路形成部 1 1、延在部 1 6 およびケーブル 2 0 の位置関係を固定されるため、各ケーブル 2 0 の信号線と、延在部 1 6 に形成された接地電極との間の距離を適切に保持することができるので、各ケーブル 2 0 で伝送される信号間の干渉を抑制することができ、ケーブル接続構造 1 a の外部に損傷が生じた場合であっても、必要な絶縁を確保できる。

40

## 【 0 0 3 1 】

（実施の形態 2）

図 6 は、本実施の形態 2 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。図 7 は、図 6 に示すケーブル接続構造の B - B 線の断面図である。図 8 は、本実施の形態 2 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。本実施の形態 2 にかかるケーブル接続構造 2 は、図 6 に示すように、基板 3 0 と、基板 3 0 に接続する複数のリード端子 4 2（ケーブル）を有する F P C 基板 4 0 と、を備えている。基板 3 0 は、例えば半導体やガラスエポキシ樹

50

脂からなり、略矩形をなし、電気回路や、この電気回路に接続され、一方の表面に設けられる複数の電極 3 1 が形成されている。

【 0 0 3 2 】

F P C 基板 4 0 は、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、電気回路等の形成領域である略矩形の回路形成部 4 1 と、回路形成部 4 1 と接続し、回路形成部 4 1 の一端から突出する複数のリード端子 4 2 と、を有する。また、F P C 基板 4 0 には、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、回路形成部 4 1 の一端から延びる延在部 4 3 が設けられている。リード端子 4 2 は、例えば銅によって形成されており、表面にはニッケルや金のメッキが施されていても良い。

【 0 0 3 3 】

基板 3 0 および F P C 基板 4 0 において、電極 3 1 とリード端子 4 2 とは、例えば半田のような導電性接合材料で、電氣的に接続される。また、超音波接合のように電極同士を金属結合させ、電氣的に接続しても良い。

【 0 0 3 4 】

F P C 基板 4 0 において、複数のリード端子 4 2 が一列に配置されている場合、延在部 4 3 は、この配列方向に延びる。また、延在部 4 3 の基端からの配列方向の距離は、上述した実施の形態 1 のように、電極 3 1 またはリード端子 4 2 のうち、少なくとも延在部 4 3 が延びる基端から最も遠い部材の端部以上の距離（本実施の形態 2 では、電極 3 1 の端部までの距離）以上となるように設けられる。このとき、電極 3 1 やリード端子 4 2 の厚みを考慮して、距離が決定されることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

また、延在部 4 3 において、配列方向に直交する長さは、電極 3 1 およびリード端子 4 2 が接続（固定）された状態において、電極 3 1 およびリード端子 4 2 を覆うことができる長さである。

【 0 0 3 6 】

延在部 4 3 は、基端から折り曲げられて、電極 3 1 およびリード端子 4 2 を覆う。これにより、本実施の形態 2 は、上述した実施の形態 1 と同様に、簡易な構成で、電極 3 1 およびリード端子 4 2 の損傷を防止することができるとともに、外部からの入射ノイズ、および内部からの放射ノイズをシールドすることができる。

【 0 0 3 7 】

また、延在部 4 3 が折り曲げられた状態において、延在部 4 3 と基板 3 0 との間を接着材で固定し、外表面側に接地電極を設けることによって、延在部 4 3 と基板 3 0 との位置関係を固定されるため、各リード端子 4 2 と、延在部 4 3 に形成された接地電極との間の距離を適切に保持することができるので、各リード端子 4 2 で伝送される信号間の干渉を抑制することができ、ケーブル接続構造 2 の外部に損傷が生じた場合であっても、必要な絶縁を確保できる。

【 0 0 3 8 】

図 9 は、本実施の形態 2 の変形例 2 - 1 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。図 1 0 は、本実施の形態 2 の変形例 2 - 1 にかかるケーブル接続構造を示す模式図である。図 1 1 は、図 1 0 に示すケーブル接続構造の C - C 線の断面図である。上述した実施の形態 2 では、延在部が一つであるものとして説明したが、延在部が複数設けられるものであってもよい。

【 0 0 3 9 】

本変形例 2 - 1 にかかるケーブル接続構造 2 a は、図 9 ~ 1 1 に示すように、基板 3 0 a と、基板 3 0 a に接続する複数のリード端子 4 2 を有する F P C 基板 4 0 a と、を備えている。基板 3 0 a は、例えば半導体やガラスエポキシ樹脂からなる略矩形をなし、電気回路や、この電気回路に接続され、一方の表面に設けられる複数の電極 3 1 a が形成されている。

【 0 0 4 0 】

F P C 基板 4 0 a は、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、電気回路等の形成領域であ

10

20

30

40

50

る略矩形の回路形成部 4 1 a と、回路形成部 4 1 a と接続し、回路形成部 4 1 a の一端から突出する複数のリード端子 4 2 と、を有する。また、F P C 基板 4 0 a には、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、回路形成部 4 1 a からそれぞれ延びる 2 つの延在部 4 3 a , 4 3 b が設けられている。

【 0 0 4 1 】

基板 3 0 a および F P C 基板 4 0 a において、電極 3 1 a とリード端子 4 2 とは、例えば半田のような導電性接合材料で、電氣的に接続される。また、超音波接合のように電極同士を金属結合させ、電氣的に接続しても良い。

【 0 0 4 2 】

F P C 基板 4 0 a において、複数のリード端子 4 2 が一列に配置されている場合、2 つの延在部 4 3 a , 4 3 b は、回路形成部 4 1 a のリード端子 4 2 が突出する側面に垂直な側面からリード端子 4 2 の配列方向に沿ってそれぞれ延びる。また、2 つの延在部 4 3 a , 4 3 b の基端からの配列方向の距離は、上述した実施の形態 2 のように、電極 3 1 a またはリード端子 4 2 のうち、少なくとも延在部 4 3 a または延在部 4 3 b が延びる基端から最も遠い部材の端部以上の距離以上となるように設けられる。このとき、電極 3 1 a やリード端子 4 2 の厚みを考慮して、距離が決定されることが好ましい。

【 0 0 4 3 】

また、2 つの延在部 4 3 a , 4 3 b において、配列方向に直交する長さは、電極 3 1 a およびリード端子 4 2 が接続（固定）された状態において、電極 3 1 a およびリード端子 4 2 を覆うことができる長さである。

【 0 0 4 4 】

2 つの延在部 4 3 a , 4 3 b は、それぞれ基端から折り曲げられて、基板 3 0 a の表面を覆う。このとき、一方の延在部（例えば、延在部 4 3 a ）は、基板 3 0 a の電極 3 1 a およびリード端子 4 2 が配設されている側の面を覆う。また、他方の延在部（例えば、延在部 4 3 b ）は、基板 3 0 a の電極 3 1 a およびリード端子 4 2 の配設面の裏面を覆う（図 1 1 参照）。これにより、本変形例 2 - 1 は、上述した実施の形態 2 と比して、基板 3 0 a の損傷を一段と確実に防止することができるとともに、外部からの入射ノイズ、および内部からの放射ノイズをシールドすることができる。

【 0 0 4 5 】

また、2 つの延在部 4 3 a , 4 3 b が折り曲げられた状態において、各延在部 4 3 a , 4 3 b と基板 3 0 a との間を接着材で固定し、外表面側に接地電極を設けることによって、各延在部 4 3 a , 4 3 b と基板 3 0 a との位置関係を固定されるため、各リード端子 4 2 と、延在部 4 3 a , 4 3 b に形成された接地電極との間の距離を適切に保持することができるので、各リード端子 4 2 で伝送される信号間の干渉を抑制することができ、ケーブル接続構造 2 a の外部に損傷があった場合であっても、必要な絶縁を確保できる。

【 0 0 4 6 】

なお、上述した変形例 2 - 1 では、2 つの延在部 4 3 a , 4 3 b を設けたものとして説明したが、この 2 つの延在部に応じた長さの延在部を 1 つ設け、基板に巻回されるものであってもよい。これにより、基板の外周を延在部で覆うことが可能となる。

【 0 0 4 7 】

図 1 2 は、本実施の形態 2 の変形例 2 - 2 であるケーブル接続構造を模式的に示す斜視図である。図 1 3 は、図 1 2 に示すケーブル接続構造の基板の構成を示す模式図である。図 1 4 は、本実施の形態 2 の変形例 2 - 2 であるケーブル接続構造を模式的に示す分解斜視図である。図 1 5 は、本実施の形態 2 の変形例 2 - 2 であるケーブル接続構造を模式的に示す斜視図である。上述した実施の形態 2 では、基板の主面と F P C 基板の主面とが、互いに略平行になっているものとして説明したが、基板の主面と F P C 基板の主面とが、直交するものであってもよい。

【 0 0 4 8 】

変形例 2 - 2 にかかるケーブル接続構造 2 b は、上述した基板 3 0 と、基板 3 0 に接続する複数のリード端子 4 2 a （ケーブル）を有する F P C 基板 4 0 a と、を備えている。

F P C 基板 4 0 b は、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、電気回路等が形成される略矩形の回路形成部 4 1 b と、回路形成部 4 1 b と接続し、回路形成部 4 1 b の一端から突出する複数のリード端子 4 2 a と、を有する。また、F P C 基板 4 0 b には、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、回路形成部 4 1 b の一端から延びる延在部 4 3 c が設けられている。リード端子 4 2 a は、例えば銅によって形成されており、表面にはニッケルや金のメッキが施されていても良い。

【 0 0 4 9 】

延在部 4 3 c は、回路形成部 4 1 b のリード端子 4 2 a 突出端部からの突出方向の距離 d 3 が、少なくとも、延在部 4 3 c のリード端子 4 2 a 側端部から、延在部 4 3 c から遠い側のリード端子 4 2 a の端部までの距離 d 4 以上であるように延びる。また、延在部 4 3 c の基端からの突出長さ d 5 は、折り曲げた際に、リード端子 4 2 a および電極 3 1 a を覆うことができる長さである。

【 0 0 5 0 】

基板 3 0 a および F P C 基板 4 0 b において、電極 3 1 a とリード端子 4 2 a とは、例えば半田のような導電性接合材料で、電氣的に接続される。また、超音波接合のように電極同士を金属結合させ、電氣的に接続しても良い。このとき、図 1 4 に示すように、リード端子 4 2 a は、回路形成部 4 1 b の主面に対して直交する方向に屈曲されて電極 3 1 a に接続される。

【 0 0 5 1 】

リード端子 4 2 a が電極 3 1 a に接続されると、延在部 4 3 a の主面が回路形成部 4 1 a の主面に対して直交する方向に基端から折り曲げられ（図 1 5 参照）、その後、基板 3 0 の外縁に沿って折り曲げられて、電極 3 1 a およびリード端子 4 2 a を覆う（図 1 2 参照）。

【 0 0 5 2 】

このとき、基板 3 0 a 側面と F P C 基板 4 0 b の回路形成部 4 1 b との接触部分は、接着剤等によって固定されていることが好ましい。変形例 2 - 2 によれば、上述した実施の形態 2 にかかる効果に加えて、基板 3 0 a の主面と F P C 基板 4 0 b の主面とが平行でない場合であっても適用することが可能となる。

【 0 0 5 3 】

（実施の形態 3）

図 1 6 は、本実施の形態 3 にかかるケーブル接続構造に接続される振動子モジュール 1 0 0 の構成を示す模式図である。図 1 7 は、本実施の形態 3 にかかるケーブル接続構造の F P C 基板 5 0 の構成を示す模式図である。本実施の形態 3 で用いる振動子モジュール 1 0 0 は、図 1 6 に示すように、例えば圧電素子からなる角柱状の超音波振動子 1 0 1 が、超音波振動子 1 0 1 の長手方向に直交する方向に複数配列されて基板に実装されている。ここで、振動子モジュール 1 0 0 において、配列された複数の超音波振動子 1 0 1 がなす側面が弧状をなしている（コンベックス型）。各超音波振動子 1 0 1 は、例えば図 1 7 に示す F P C 基板 5 0 と電氣的に接続するための電極 1 0 1 a が一端側に設けられている。

【 0 0 5 4 】

F P C 基板 5 0 は、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、電気回路等の形成領域である回路形成部 5 1 と、回路形成部 5 1 の一端から突出する複数のリード端子 5 2（ケーブル）と、回路形成部 5 1 の他端側の表面に設けられ、複数のケーブル 6 0 とそれぞれ接続する電極 5 3 と、を有する。また、F P C 基板 5 0 には、屈曲可能な絶縁性フィルムからなり、回路形成部 4 1 のリード端子 5 2 近傍の端部から延びる第 1 延在部 5 4 と、回路形成部 4 1 の電極 5 3 近傍の端部から延びる第 2 延在部 5 5 と、が設けられている。ここで、リード端子 5 2 が突出する端面は、複数の超音波振動子 1 0 1 がなす弧状の側面の曲率と同等の曲率を有している。リード端子 5 2 は、例えば銅によって形成されており、表面にはニッケルや金のメッキが施されていても良い。

【 0 0 5 5 】

図 1 8 は、本実施の形態 3 にかかるケーブル接続構造を含む超音波探触子 3 を模式的に

10

20

30

40

50

示す斜視図である。図 19 は、本実施の形態 3 にかかるケーブル接続構造を含む超音波探触子 3 を模式的に示す斜視図である。振動子モジュール 100 と FPC 基板 50 とを電氣的に接続する場合、図 18 に示すように、リード端子 52 を FPC 基板 50 の主面に対して折り曲げることで超音波振動子 101 の電極 101a と接触させる。このとき、電極 101a とリード端子 52 とは、例えば半田のような導電性接合材料で、電氣的に接続される。また、超音波接合のように電極同士を金属結合させ、電氣的に接続しても良い。また、振動子モジュール 100 と FPC 基板 50 とは、振動子モジュール 100 の側面および FPC 基板 50 の接触面において、接着剤等により固定されていることが好ましい。

#### 【0056】

その後、図 19 に示すように、第 1 延在部 54 は、主面が回路形成部 51 の主面と直交するように折り曲げられた後、電極 101a とリード端子 52 とを覆うように折り曲げられる。ここで、上述したように、回路形成部 51 と第 1 延在部 54 との間が接着材で充填されて固定される。

#### 【0057】

また、FPC 基板 50 とケーブル 60 とは、電極 53 に対して導線 61 を接触させ、例えば半田のような導電性接合材料で、電氣的に接続される。ここで、上述した実施の形態 1, 2 のように、電極 53 と導線 61 との接続部分を覆うように第 2 延在部 55 が折り曲げられる。このとき、上述したように、回路形成部 51 と第 2 延在部 55 との間は、接着材で充填されて固定される。

#### 【0058】

本実施の形態 3 によれば、上述した実施の形態 1, 2 と同様に、簡易な構成で、リード端子 52、電極 53、101a および導線 61 の損傷を防止することができるとともに、外部からの入射ノイズ、および内部からの放射ノイズをシールドすることができる。

#### 【0059】

また、第 1 延在部 54 および第 2 延在部 55 が折り曲げられた状態において、回路形成部 51 と第 1 延在部 54 および第 2 延在部 55 との間をそれぞれ接着材で固定し、外表面側に接地電極を設けることによって、振動子モジュール 100、第 1 延在部 54、第 2 延在部 55 およびケーブル 60 の位置関係を固定されるため、各リード端子 52 および各導線 61 (ケーブル 60) と、第 1 延在部 54 および第 2 延在部 55 に形成された接地電極の距離を適切に保持することができるので、各リード端子 52 および各導線 61 (ケーブル 60) で伝送される信号間の干渉を抑制することができ、ケーブル接続構造の外部に損傷が生じた場合であっても、必要な絶縁を確保できる。

#### 【0060】

なお、本実施の形態 3 において、リード端子およびケーブルと電極とのそれぞれの接続は、上述した実施の形態 1, 2 および変形例のいずれかを適宜組み合わせることが可能である。

#### 【0061】

さらに、本実施の形態 3 においては、圧電素子からなる角柱状の超音波振動子 101 を複数搭載した超音波振動子モジュール 100 を例として説明したが、静電容量型超音波振動子 (C-MUT; Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer) を搭載した超音波振動子モジュール 100 としても同様な作用効果を得ることができる。静電容量型超音波振動子 (C-MUT) を採用する場合は、平行な面に一对の電極を有する圧電素子と異なり、正負の電極 (配線部分) 101a を一方の面に配置する構成とすることができる。そのため、信号線側および、GND 線側の配線部を本実施の形態の延在部で覆うことができ、必要な絶縁性の確保を容易にできることとなる。なお、一方の面に電極 (配線部分) を設けることで、視認性が向上し配線状況を確認できるなど配線作業の容易化が実現でき、生産性が向上する。

#### 【0062】

また、上述した本実施の形態 3 にかかる超音波探触子 3 は、例えば、図 20 に示す超音波内視鏡システム 200 の超音波内視鏡 210 の先端に設けられる。図 20 に示す超音波

10

20

30

40

50

内視鏡システム 200 は、超音波内視鏡 210 と、内視鏡観察装置 220 と、超音波観測装置 230 と、表示装置 240 と、光源装置 250 とによって構成されている。

【0063】

超音波内視鏡 210 は、コンベックス型の振動子モジュール 100 と、レンズ等で構成される観察光学系や撮像素子を有する撮像部とを備えるコンベックス型超音波内視鏡であって、超音波観測機能および内視鏡観察機能を有する。なお、振動子モジュール 100 は、上述したケーブル接続構造（超音波探触子 3）により実現される。内視鏡観察装置 220 は、内視鏡観察機能の制御及びその出力信号を処理する。超音波観測装置 230 は、超音波観測機能の制御及びその出力信号を処理する。表示装置 240 は、例えば内視鏡観察装置 220 及び超音波観測装置 230 からの各信号を受け、適宜、内視鏡画像、或いは超音波断層像の少なくとも一方を表示する。光源装置 250 は、内視鏡観察を行うための照明光を供給するための光源（不図示）を備えている。また、超音波内視鏡システム 200 は、超音波内視鏡 210、内視鏡観察装置 220、超音波観測装置 230、表示装置 240 および光源装置 250 をそれぞれ接続するビデオケーブル 260、超音波ケーブル 270 および光源ケーブル 280 を備える。

10

【0064】

超音波内視鏡 210 は、体内に挿入され、体内で超音波信号を出力するとともに、体内で反射された超音波信号を取得する挿入部 211 と、この挿入部 211 の基端側に連設された操作部 212 と、この操作部 212 の側部から延出するユニバーサルケーブル 213 とを備え構成されている。また、ユニバーサルケーブル 213 は、操作部 212 側と異なる側の端部に設けられ、ビデオケーブル 260、超音波ケーブル 270 および光源ケーブル 280 とそれぞれ接続するコネクタ部 214 を有する。

20

【0065】

挿入部 211 は、先端側から順に、硬質部材で形成された先端硬性部 211a、湾曲自在に構成された湾曲部 211b、可撓性を有する可撓管部 211c を連設して構成されている。可撓管部 211c の基端は、操作部 212 の先端側に連設されている。先端硬性部 211a には、上述した振動子モジュール 100 が配設される。

【0066】

また、操作部 212 には、処置具である後述する穿刺針等を体内へと導入するための処置具挿入口 212a が設けられている。挿入部 211 の内部には処置具挿通路が設けられており、処置具挿入口 212a は、処置具挿通路の挿入口になっている。

30

【0067】

超音波内視鏡 210 と内視鏡観察装置 220 とは、コネクタ部 214 に接続されるビデオケーブル 260 によって電氣的に接続される。超音波内視鏡 210 と超音波観測装置 230 とは、コネクタ部 214 に接続される超音波ケーブル 270 によって電氣的に接続される。光源ケーブル 280 は光ファイバーケーブルであって、超音波内視鏡 210 と光源装置 250 とは、コネクタ部 214 に接続される光源ケーブル 280 によって光源装置 250 の光源からの照明光を超音波内視鏡 210 に導く。

【0068】

上述したように構成された超音波内視鏡システム 200 によって、挿入部 211 の先端に超音波の送受信を行なう超音波診断装置 3 を設け、この挿入部 211 を被検体の体内に挿入して得られる臓器等の超音波画像を表示装置 240 の表示部 241 に表示するとともに、内視鏡観察機能によって撮像された体内画像を表示部 241 に表示することで、診断対象の観察・診断等を行なうことが可能となる。

40

【符号の説明】

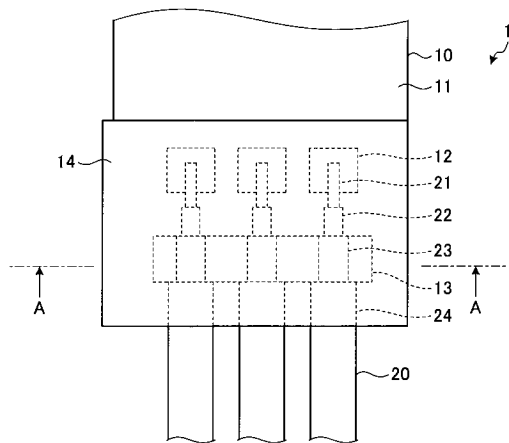
【0069】

- 1, 1a, 2, 2a, 2b ケーブル接続構造
- 3 超音波探触子
- 10, 10a, 30, 30a 基板
- 11, 41, 41a, 41b, 51 回路形成部

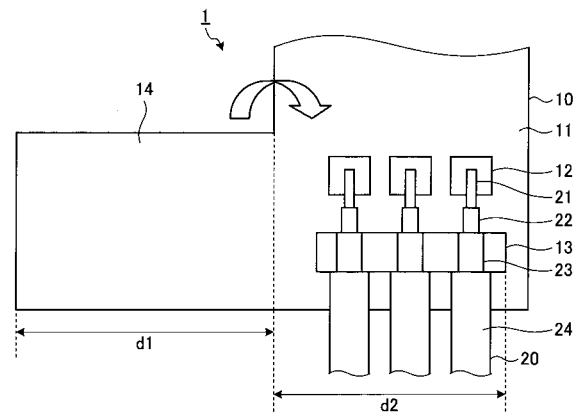
50

|                                         |                     |    |
|-----------------------------------------|---------------------|----|
| 1 2 , 1 3 , 3 1 , 3 1 a , 5 3 , 1 0 1 a | 電 極                 |    |
| 1 4 , 1 6 , 4 3 , 4 3 a , 4 3 b , 4 3 c | 延 在 部               |    |
| 1 5                                     | 接 地 電 極             |    |
| 2 0 , 6 0                               | ケ ー ブ ル             |    |
| 2 1                                     | 芯 線                 |    |
| 2 2                                     | 内 部 絶 縁 層           |    |
| 2 3                                     | シ ー ル ド 線           |    |
| 2 4                                     | 外 部 絶 縁 層           |    |
| 4 0 , 4 0 a , 5 0                       | F P C 基 板           |    |
| 4 2 , 4 2 a , 5 2                       | リ ー ド 端 子           | 10 |
| 5 4                                     | 第 1 延 在 部           |    |
| 5 5                                     | 第 2 延 在 部           |    |
| 6 1                                     | 導 線                 |    |
| 1 0 0                                   | 振 動 子 モ ジ ュ ー ル     |    |
| 1 0 1                                   | 超 音 波 振 動 子         |    |
| 2 0 0                                   | 超 音 波 内 視 鏡 シ ス テ ム |    |
| 2 1 0                                   | 超 音 波 内 視 鏡         |    |
| 2 1 1                                   | 挿 入 部               |    |
| 2 1 1 a                                 | 先 端 硬 性 部           |    |
| 2 1 1 b                                 | 湾 曲 部               | 20 |
| 2 1 1 c                                 | 可 撓 管 部             |    |
| 2 1 2                                   | 操 作 部               |    |
| 2 1 2 a                                 | 処 置 具 挿 入 口         |    |
| 2 1 3                                   | ユ ニ バ ー サ ル ケ ー ブ ル |    |
| 2 1 4                                   | コ ネ ク タ 部           |    |
| 2 2 0                                   | 内 視 鏡 観 察 装 置       |    |
| 2 3 0                                   | 超 音 波 観 測 装 置       |    |
| 2 4 0                                   | 表 示 装 置             |    |
| 2 4 1                                   | 表 示 部               |    |
| 2 5 0                                   | 光 源 装 置             | 30 |
| 2 6 0                                   | ビ デ オ ケ ー ブ ル       |    |
| 2 7 0                                   | 超 音 波 ケ ー ブ ル       |    |
| 2 8 0                                   | 光 源 ケ ー ブ ル         |    |

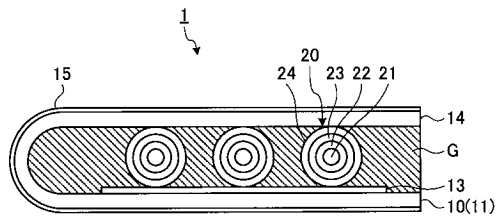
【図 1】



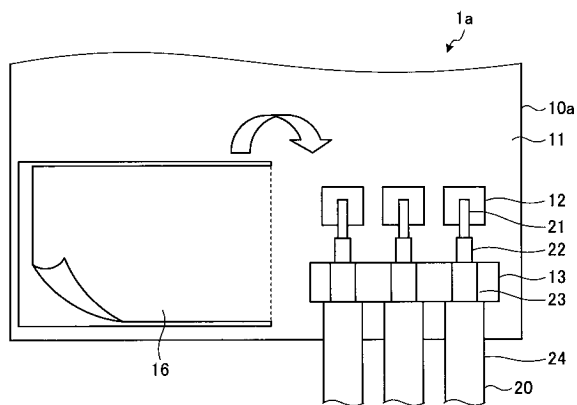
【図 3】



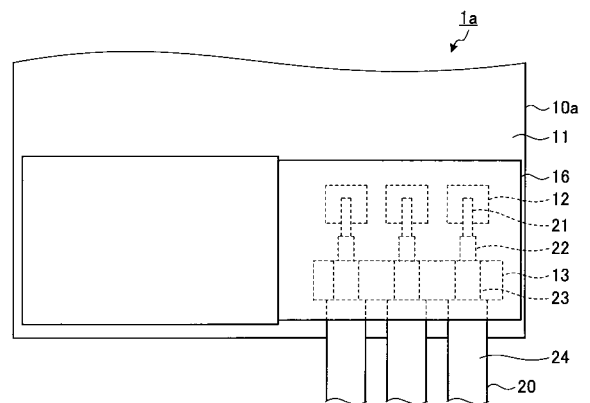
【図 2】



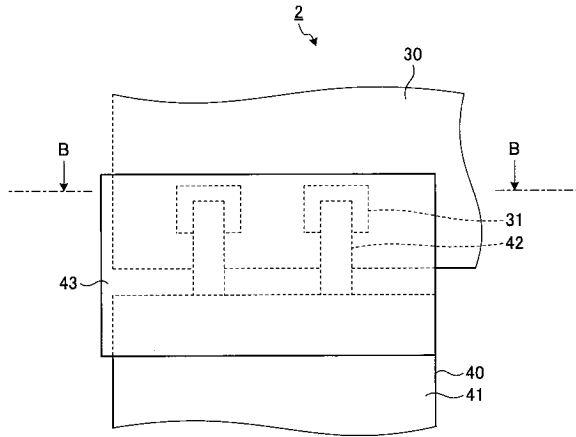
【図 4】



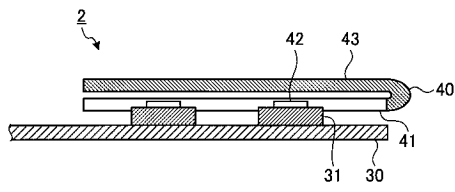
【図 5】



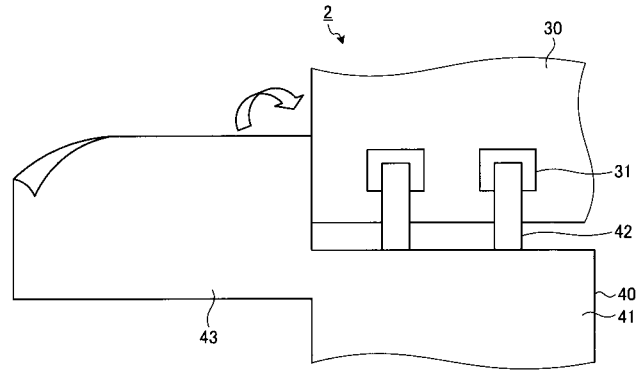
【図 6】



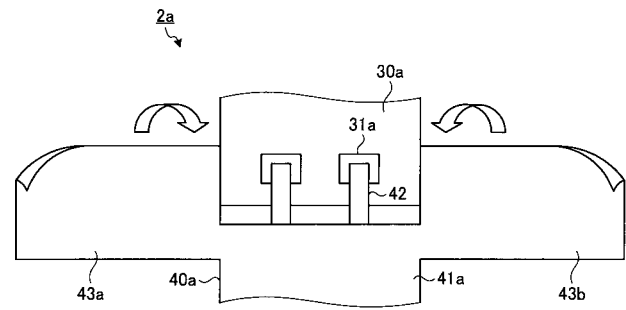
【図 7】



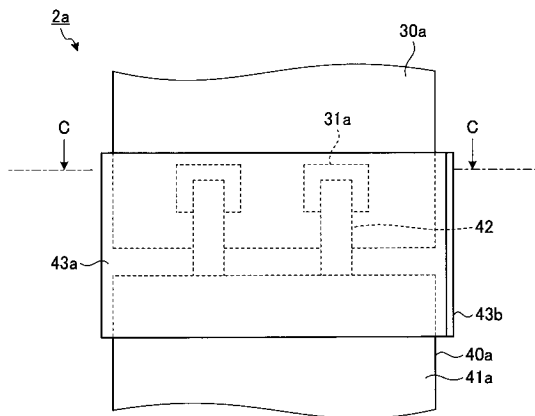
【図 8】



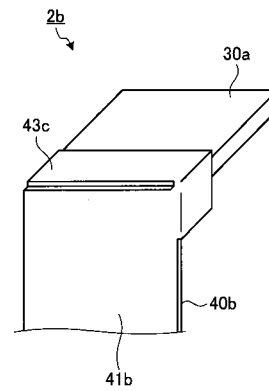
【図 9】



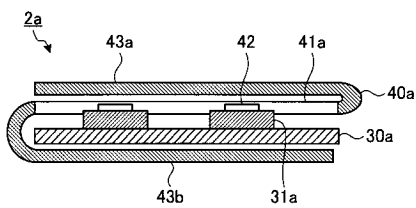
【図 10】



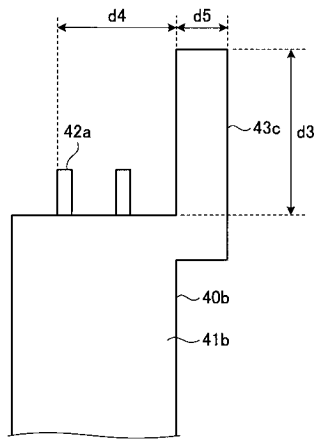
【図 12】



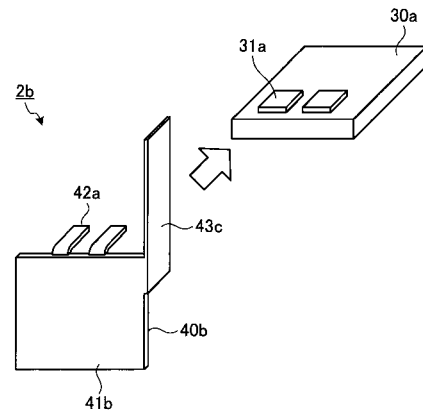
【図 11】



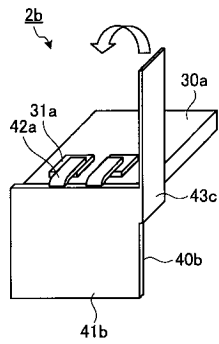
【図 13】



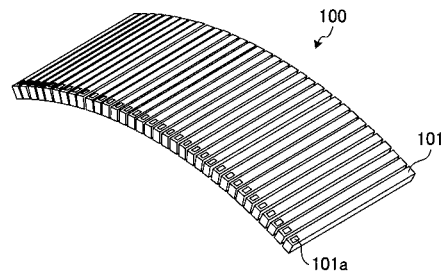
【図 14】



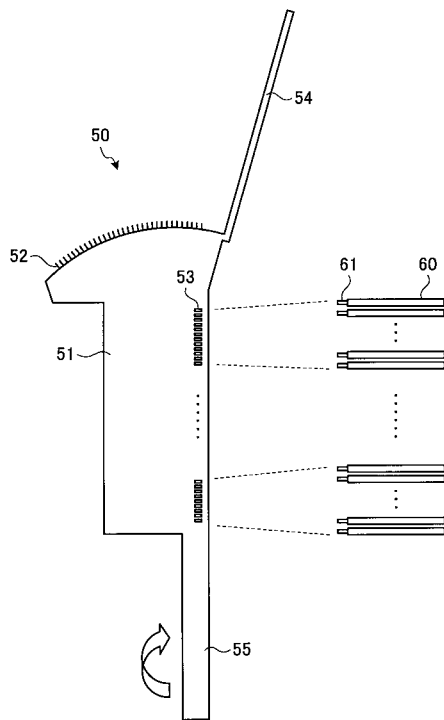
【図 15】



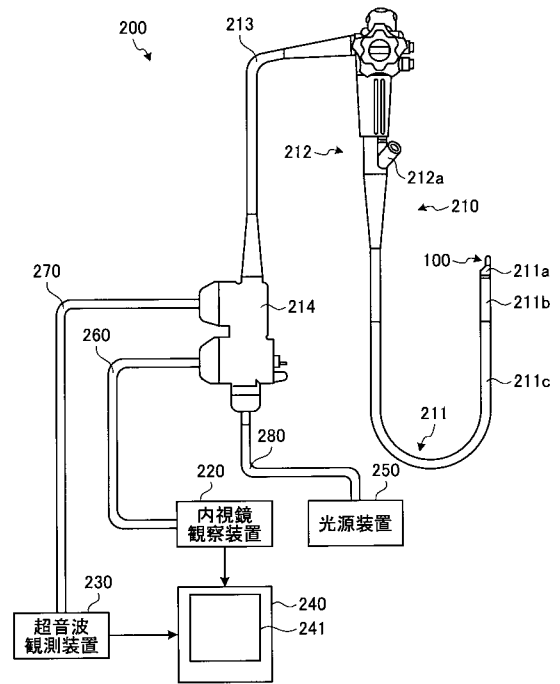
【図 16】



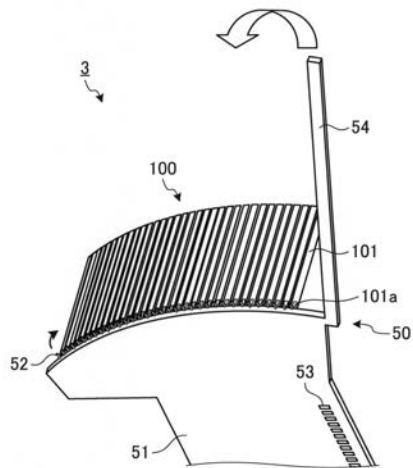
【図 17】



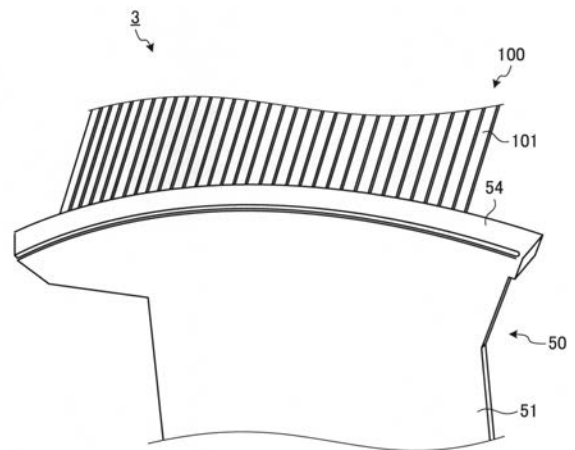
【図 20】



【図 18】



【図 19】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.

**H 0 1 R 13/6592 (2011.01)**

F I

H 0 1 R 13/6592

テーマコード (参考)

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 电缆连接结构，超声波探头和超声内窥镜系统                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2016163769A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 公开(公告)日 | 2016-09-08 |
| 申请号            | JP2016110338                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 申请日     | 2016-06-01 |
| [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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| [标]发明人         | 山田 淳也                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 发明人            | 山田 淳也                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/14 A61B8/12 H01R12/53 H01R13/648 H01R13/6461 H01R13/6592                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| FI分类号          | A61B8/14 A61B8/12 H01R12/53 H01R13/648 H01R13/6461 H01R13/6592 H01R12/61                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C601/BB22 4C601/EE02 4C601/EE10 4C601/FE02 4C601/GA04 4C601/GB04 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GD12 5E021/FA04 5E021/FB02 5E021/FB07 5E021/FB14 5E021/FC19 5E021/FC20 5E021/LA21 5E123/AA14 5E123/AB58 5E123/AB59 5E123/AB65 5E123/BA47 5E123/BB01 5E123/CC07 5E123/CC09 5E123/CD01 5E123/DA25 5E123/DA33 5E123/DB11 5E123/EB15 5E223/AA14 5E223/AB58 5E223/AB59 5E223/AB65 5E223/BA47 5E223/BB01 5E223/CC07 5E223/CC09 5E223/CD01 5E223/DA25 5E223/DA33 5E223/DB11 5E223/EB15 |         |            |
| 其他公开文献         | JP6132963B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |

# 摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够容易地构成屏蔽结构并抑制电缆之间信号干扰的电缆连接结构，超声波探头和超声波内窥镜系统。解决方案：用于将多根电缆连接到电极的电缆连接结构设置在基板上的延伸部分包括延伸部分，该延伸部分与电缆一体地设置，从电缆延伸并至少覆盖电缆和电极之间的连接部分。延伸部分由可弯曲的绝缘膜制成。接地电极设置在与连接部分侧不同的外表面侧上。接地电极设置在绝缘薄膜中并电气接地。图1：图1

