

(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2013-13570

(P2013-13570A)

(43) 公開日 平成25年1月24日(2013.1.24)

(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 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-148593 (P2011-148593)
(22) 出願日 平成23年7月4日(2011.7.4)(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
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
(72) 発明者 乾 智史
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内
(72) 発明者 松本 一哉
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内
(72) 発明者 吉沢 深
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内

最終頁に続く

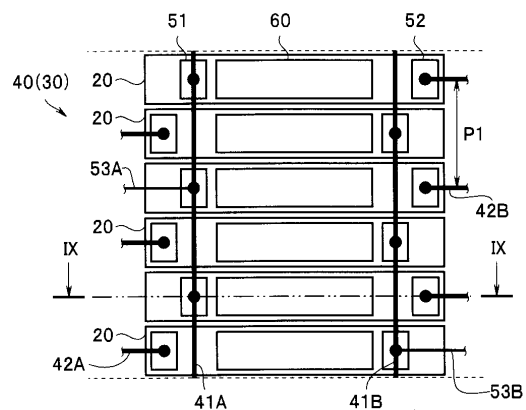
(54) 【発明の名称】 超音波ユニットおよび超音波内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 製造が容易な超音波ユニット30を提供する。

【解決手段】 超音波ユニット30は、送受信部60とシグナル電極端子52とグラウンド電極端子51とが長辺方向に配置された長方形の第1の主面のある複数の超音波エレメント20を有し複数の超音波エレメント20のそれぞれの長辺が連結されている超音波アレイ40と、複数のグラウンド電極端子51と接続された少なくとも1本の短絡線41と、短絡線41と接続されたグラウンド線43と、それぞれが1個のシグナル電極端子52と接続された複数の信号線42と、を具備し、隣り合う前記超音波エレメント20が、それぞれのシグナル電極端子52が長方形の送受信部60をはさんで長辺方向の反対側に交互に配置されるように連結されている。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送受信部と、シグナル電極端子と、グランド電極端子と、が配設された複数の超音波エレメントを有し、前記複数の超音波エレメントのそれぞれの長辺が連結されている超音波アレイと、

複数の前記グランド電極端子と接続された少なくとも 1 本の短絡線と、

前記短絡線と接続されたグランド線と、

それぞれが 1 個の前記シグナル電極端子と接続された複数の信号線と、を具備し、

前記送受信部は、超音波を送受信するためのシグナル電極とグランド電極とを有し、前記シグナル電極が前記シグナル電極端子に接続されているとともに、前記グランド電極が前記グランド電極端子に接続されており、

隣り合う前記超音波エレメントが、それぞれの前記シグナル電極端子が長方形の前記送受信部をはさんで長辺方向の反対側に交互に配置されるように連結されていることを特徴とする超音波ユニット。

【請求項 2】

1 本の前記短絡線と接続される前記複数のグランド電極端子が直線状に配列していることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波ユニット。

【請求項 3】

複数の前記超音波エレメントが、連結方向にコンベックス形状またはラジアル形状に湾曲していることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波ユニット。

【請求項 4】

前記送受信部と前記シグナル電極端子と前記グランド電極端子の配置形態が同じ複数の超音波エレメントが、交互に長辺方向が 180 度回転した状態で連結されていることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波ユニット。

【請求項 5】

前記超音波エレメントの第 1 の主面に、少なくとも前記シグナル電極端子または前記グランド電極端子のいずれかと、前記送受信部と、が配設されていることを特徴とする請求項 4 に記載の超音波ユニット。

【請求項 6】

前記超音波エレメントの第 1 の主面に、前記送受信部と、前記シグナル電極端子と、前記グランド電極端子と、が配設されていることを特徴とする請求項 5 に記載の超音波ユニット。

【請求項 7】

前記複数の超音波エレメントが、

前記シグナル電極端子と前記送受信部との間に、前記グランド電極端子が配置された複数の第 1 の超音波エレメントと、

前記グランド電極端子と前記シグナル電極端子との間に、前記送受信部が配置された複数の第 2 の超音波エレメントと、からなり、

前記第 1 の超音波エレメントと前記第 2 の超音波エレメントとが、前記グランド電極端子が隣り合うように、連結されていることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波ユニット。

【請求項 8】

前記複数の超音波エレメントが、前記超音波アレイの両端面に、複数の切り欠き部を形成するように、交互に短辺位置が異なるように連結されており、

前記信号線が、前記切り欠き部を介して第 2 の主面側に延設されていることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の超音波ユニット。

【請求項 9】

前記送受信部の表面の高さが、前記信号線の最大高さおよび前記グランド線の最大高さよりも高いことを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の超音波ユニット。

【請求項 10】

前記送受信部に複数の超音波セルが配設されており、それぞれの前記超音波セルがキャビティを介して対向配置しているシグナル電極部とグランド電極部とを有し、複数の前記シグナル電極部が前記シグナル電極を構成し、複数の前記グランド電極部が前記グランド電極を構成していることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の超音波ユニット。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の超音波ユニットを有する先端硬性部を具備することを特徴とする超音波内視鏡。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本発明は、超音波エレメントを有する超音波ユニット、および超音波ユニットを具備する超音波内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波内視鏡は、体内のガスまたは骨の影響を受けない良好な画質で消化管壁または深部臓器等を明瞭に描出することができる。電子走査式の超音波内視鏡は、先端部に超音波アレイを有する超音波ユニットが配設されている。超音波アレイは、細長い長方形の第 1 の主面のある複数の超音波エレメントの長辺が連結されて構成されている。それぞれの超音波エレメントには、送受信部と、信号送受信用のシグナル電極端子と、グランド電位のグランド電極端子とが長辺方向に配置されている。

20

【0003】

そして、それぞれの超音波エレメントのシグナル電極端子には、それぞれ 1 本の信号線（同軸ケーブル芯線）が半田付け等により接続され、グランド電極端子にも 1 本のグランド線（同軸ケーブルシールド線）が接続されている。

【0004】

電極端子の配設ピッチが狭い、すなわち平面視矩形の超音波エレメントの短辺の長さが短い超音波アレイでは、電極端子へのワイヤの接続作業は容易ではない。

【0005】

30

特許第 4377787 号明細書には、中継電極を有する円筒部材を用いて超音波アレイと同軸ケーブルとを接続する振動子が開示されている。前記振動子では、それぞれの超音波エレメントの電極端子と円筒部材の中継電極端子とをワイヤで接続し、中継電極端子に同軸ケーブルを接続している。

【0006】

しかし、電極ピッチが狭い超音波ユニットでは、中継電極端子を有する円筒部材を用いても、超音波エレメントの電極端子と中継電極とをワイヤで接続するのは容易ではないことがあった。

【0007】

すなわち、それぞれの電極端子と外部接続用配線とを接続する必要がある、複数の超音波エレメントを狭いピッチで配列した超音波ユニットは製造が容易ではないことがあり、前記超音波ユニットを具備する超音波内視鏡の製造が容易ではないことがあった。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0008】**

【特許文献 1】特許第 4377787 号明細書

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

本発明の実施形態は、製造が容易な超音波ユニットおよび製造が容易な超音波内視鏡を

50

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】

本発明の実施形態の超音波ユニットは、送受信部と、シグナル電極端子と、グランド電極端子と、が配設された複数の超音波エレメントを有し、前記複数の超音波エレメントのそれぞれの長辺が連結されている超音波アレイと、

複数の前記グランド電極端子と接続された少なくとも1本の短絡線と、

前記短絡線と接続されたグランド線と、

それぞれが1個の前記シグナル電極端子と接続された複数の信号線と、を具備し、

前記送受信部は、超音波を送受信するためのシグナル電極とグランド電極とを有し、前記シグナル電極が前記シグナル電極端子に接続されているとともに、前記グランド電極が前記グランド電極端子に接続されており、

隣り合う前記超音波エレメントが、それぞれの前記シグナル電極端子が長方形の前記送受信部をはさんで長辺方向の反対側に交互に配置されるように連結されている。

【0011】

また別の実施形態の超音波内視鏡は、上記記載の超音波ユニットを有する先端硬性部を具備する。

【発明の効果】

【0012】

本発明の実施形態によれば、製造が容易な超音波ユニットおよび製造が容易な超音波内視鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1実施形態の超音波内視鏡を具備する内視鏡システムを説明するための外観図である。

【図2】第1実施形態の超音波内視鏡の先端部を説明するための斜視図である。

【図3】第1実施形態の超音波ユニットの構成を説明するための斜視図である。

【図4】第1実施形態の超音波ユニットの超音波エレメントの上面図である。

【図5】第1実施形態の超音波ユニットの超音波エレメントの図4のV-V線に沿った断面図である。

【図6】第1実施形態の超音波ユニットの送受信部の上面図である。

【図7】第1実施形態の超音波ユニットの送受信部の図6のV I I-V I I線に沿った断面図である。

【図8】第1実施形態の超音波ユニットの超音波アレイの平面展開図である。

【図9】第1実施形態の超音波ユニットの超音波アレイの図8のI X-I X線に沿った断面図である。

【図10】第2実施形態の超音波ユニットの超音波アレイの平面展開図である。

【図11】第3実施形態の超音波ユニットの超音波アレイの平面展開図である。

【図12】第4実施形態の超音波ユニットの超音波アレイの平面展開図である。

【図13】第5実施形態の超音波ユニットの超音波エレメントの断面図である。

【図14】第6実施形態の超音波ユニットの超音波エレメントの断面図である。

【図15】第6実施形態の超音波ユニットの超音波アレイの上面図である。

【図16】第6実施形態の超音波ユニットの超音波アレイの下面図である。

【図17】第6実施形態の変形例1の超音波ユニットの超音波エレメントの断面図である。

【図18】第6実施形態の変形例2の超音波ユニットの超音波エレメントの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

<第1実施形態>

10

20

30

40

50

以下、図面を参照して第 1 実施形態の超音波ユニット（以下、「US ユニット」という）30、および、US ユニット 30 を有する超音波内視鏡（以下、「US 内視鏡」という）2 について説明する。

【0015】

＜超音波内視鏡の構成＞

図 1 に示すように US 内視鏡 2 は、超音波観測装置 3 およびモニタ 4 とともに超音波内視鏡システム 1 を構成する。US 内視鏡 2 は、体内に挿入される細長の挿入部 21 と、挿入部 21 の基端に配された操作部 22 と、操作部 22 の側部から延出したユニバーサルコード 23 と、を具備する。

【0016】

ユニバーサルコード 23 の基端部には、光源装置（不図示）に接続されるコネクタ 24A が配設されている。コネクタ 24A からは、カメラコントロールユニット（不図示）にコネクタ 25A を介して着脱自在に接続されるケーブル 25 と、超音波観測装置 3 にコネクタ 26A を介して着脱自在に接続されるケーブル 26 と、が延出している。超音波観測装置 3 にはモニタ 4 が接続される。

【0017】

挿入部 21 は、先端側から順に、先端硬性部（以下「先端部」という）37 と、先端部 37 の後端に位置する湾曲部 38 と、湾曲部 38 の後端に位置して操作部 22 に至る細径かつ長尺で可撓性を有する可撓管部 39 と、を連設して構成されている。そして、先端部 37 の先端側には、超音波送受部である超音波ユニット 30 が配設されている。

【0018】

操作部 22 には、湾曲部 38 を所望の方向に湾曲制御するアングルノブ 22A と、送気および送水操作を行う送気送水ボタン 22B と、吸引操作を行う吸引ボタン 22C と、体内に導入する処置具の入り口となる処置具挿入口 22D 等と、が配設されている。

【0019】

そして、図 2 に示すように、超音波を送受信する US ユニット 30 が、設けられた先端部 37 には、照明光学系を構成する照明用レンズカバー 31 と、観察光学系の観察用レンズカバー 32 と、吸引口を兼ねる鉗子口 33 と、図示しない送気送水ノズルと、が配設されている。

【0020】

図 3 に示すように、US ユニット 30 は、超音波アレイ（以下「US アレイ」という）40 と、短絡線 41A、41B と、グランド線 53A、53B と、信号線 42A、42B と、を具備する。なお、同じ構成要素のそれぞれをいうときは末尾のアルファベット 1 文字を省略する。例えば短絡線 41A、41B のそれぞれを、短絡線 41 という。また、例えば、短絡線 41A は先端側の短絡線 41 であり、短絡線 41B は基端側の短絡線 41 である。

【0021】

US アレイ 40 は、複数の細長い US エlement 20 の長辺が連結され、円筒状に湾曲配置されたラジアル型振動子群である。すなわち、US アレイ 40 では、例えば、直径 2 mm の円筒の側面に、短辺が 0.1 mm 以下の US エlement 20 が 200 個、配設されている。

【0022】

なお、US アレイ 40 は、ラジアル型振動子群であるが、US アレイは、凸形状に湾曲したコンベックス型振動子群であってもよい。

【0023】

複数の信号線 42 は、それぞれが、1 個の US エlement 20 のシグナル電極端子 52 と接続されている。短絡線 41 は、複数の US エlement 20 のグランド電極端子 51 を接続する短絡線であり、グランド線 53 と接続されている。

【0024】

複数の US エlement 20 と同軸ケーブル束 35 とは、短絡線 41、グランド線 53、

10

20

30

40

50

信号線 4 2 およびケーブル接続基板部（不図示）を介して接続されている。すなわち同軸ケーブル束 3 5 は、複数の信号線 4 2 と同じ本数の芯線のある同軸ケーブルからなる。

【0025】

同軸ケーブル束 3 5 は、先端部 3 7 と、湾曲部 3 8 と、可撓管部 3 9 と、操作部 2 2 と、ユニバーサルコード 2 3 と、超音波ケーブル 2 6 と、に挿通され、超音波コネクタ 2 6 a を介して、超音波観測装置 3 と接続されている。

【0026】

＜超音波アレイの構成＞

図 4 および図 5 に示すように、それぞれの U S エlement 2 0 の長方形の第 1 の主面 2 0 S A には、送受信部 6 0 と、シグナル電極端子 5 2 と、グランド電極端子 5 1 と、が長辺方向に配置されている。なお、図はいずれも説明のための模式図であり、厚さおよび大きさ等の比率は実際とは異なる。

【0027】

U S エlement 2 0 は、シグナル電極端子 5 2 とグランド電極端子 5 1 とが送受信部 6 0 をはさんで配置されている。そして、送受信部 6 0 とシグナル電極端子 5 2 との間に、グランド電極端子 5 1 が配置可能なスペースがあり、グランド電極端子 5 1 と端面との間にはシグナル電極端子 5 2 が配置可能なスペースがある。言い換えれば、U S エlement 2 0 の第 1 の主面 2 0 S A は、送受信部 6 0 と、2 つのシグナル電極端子 5 2 と、2 つのグランド電極端子 5 1 と、を長辺方向に配置可能である。

【0028】

シグナル電極端子 5 2 は、送受信部 6 0 のシグナル電極である下部電極 1 2 と接続されている。グランド電極端子 5 1 は、送受信部 6 0 のグランド電極である上部電極 1 6 と接続されている。

【0029】

送受信部 6 0 は下部電極 1 2 と上部電極 1 6 との間に印加される駆動用信号により超音波を発生する。また送受信部 6 0 は、超音波を受信すると、下部電極 1 2 と上部電極 1 6 との間に電気信号を発生する。

【0030】

＜送受信部の構成＞

次に、図 6 および図 7 を用いて、送受信部 6 0 の構成について説明する

【0031】

図 6 に示すように、超音波ユニット 3 0 の送受信部 6 0 には、複数の静電容量型の超音波セル（以下、「U S セル」）1 0 がマトリックス配置されている。U S セル 1 0 の配置は、規則的な格子配置、千鳥配置、または、三角メッシュ配置等であってもよいし、ランダム配置であってもよい。

【0032】

図 7 に示すように、U S セル 1 0 は、基体であるシリコン基板 1 1 上に、順に積層された、シグナル電極端子 5 2 と接続された下部電極 1 2 と、第 1 絶縁層（下部絶縁層）1 3 と、円筒状のキャビティ 1 4 が形成された第 2 絶縁層（上部絶縁層）1 5 と、グランド電極端子 5 1 と接続された上部電極 1 6 と、保護層 1 7 と、を有する。

【0033】

すなわち、それぞれの U S セル 1 0 は、キャビティ 1 4 を介して対向配置している円形のシグナル電極部である下部電極部 1 2 A とグランド電極部である円形の上部電極部 1 6 A とを有する。複数の下部電極部 1 2 A がシグナル電極である下部電極 1 2 を構成し、複数の上部電極部 1 6 A がグランド電極である上部電極 1 6 を構成している。すなわち。同じ U S エlement 2 0 に配置された複数の U S セル 1 0 の下部電極部 1 2 A は互いに接続されており、上部電極部 1 6 A も互いに接続されている。

【0034】

シリコン基板 1 1 は、シリコン 1 1 A の表面にシリコン熱酸化膜 1 1 B、1 1 C を形成した基板である。シリコン基板 1 1 の一面上に形成される下部電極 1 2 は、金属またシリ

10

20

30

40

50

コンなどの導電性材料からなる。導電性材料はシリコン基板 11 の全面にスパッタ法等により成膜される。そして、フォトリソグラフィによるマスクパターンを形成後にエッチングにより部分的に除去することにより、下部電極 12 が形成される。

【0035】

例えば、下部電極 12 は、円形の下部電極部 12 A と、下部電極 12 の縁辺部から延設している配線部 12 B とからなる。配線部 12 B により、下部電極部 12 A は、同じ U S エlement 20 の他の U S セルの下部電極部と接続されている。

【0036】

下部電極 12 を覆うように、S i N 等の絶縁性材料からなる第 1 絶縁層 13 が C V D 法（化学気相成長法）等により成膜される。

【0037】

そして第 1 絶縁層 13 の上に、犠牲層材料を成膜しパターニングすることで、キャビティ 14 の形状（円柱状）の犠牲層が形成される。

【0038】

犠牲層の厚さは、キャビティ 14 の高さとなるために、例えば、0.05～0.3 μm であり、好ましくは 0.05～0.15 μm である。犠牲層材料としては、例えば、リンガラス（P S G：含リン酸化シリコン）、二酸化ケイ素、ポリシリコン、または金属などを用いる。

【0039】

犠牲層パターンが形成された第 1 絶縁層 13 の上面に、第 2 絶縁層 15 が、例えば第 1 絶縁層 13 と同様の方法および同様の材料により形成される。

【0040】

そして、第 2 絶縁層 15 の所定の位置に、犠牲層を除去するために、エッチング剤を流入する開口部（不図示）が形成される。

【0041】

次に、犠牲層のエッチングによりキャビティ 14 が形成される。例えば犠牲層としてリンガラスを用い、第 1 絶縁層 13 および第 2 絶縁層 15 として S i N を用いた場合には、エッチング剤としてフッ酸溶液（バッファード H F 溶液）を用いる。

【0042】

次に、上部電極部 16 A と配線部 16 B とからなる上部電極 16 が、下部電極 12 と同様に形成される。例えば、上部電極部 16 A および下部電極部 12 A は、キャビティ 14 と略同径である。

【0043】

キャビティ 14 は円柱形状に限られるものではなく、多角柱形状等でもよい。キャビティ 14 が多角柱形状の場合には、上部電極部 16 A および下部電極部 12 A の形状も多角形とすることが好ましい。

【0044】

最後に、上部電極 16 を覆う保護層 17 が形成される。保護層 17 は、第 2 絶縁層 15 と同様の方法および同様の材料により形成される絶縁層である。なお、保護層 17 は S i N 等からなる絶縁層の上に、更にポリバラキシレン等の生体適合性のある外皮膜が形成された 2 層構造であってもよい。

【0045】

図 7 に示す上記構造の U S セル 10 では、キャビティ 14 の直上領域の、第 2 絶縁層 15 と上部電極 16 と保護層 17 とが、振動部であるメンブレン 18 を構成している。

【0046】

<超音波アレイおよび超音波ユニットの構成>

図 8 は、U S ユニット 30 の平面展開図、すなわち、ラジアル面（円筒側面）に配列している複数の U S エlement 20 を平面状態で示した説明図である。図 9 は、図 8 の I X - I X 線に沿った断面図である。

【0047】

10

20

30

40

50

すでに説明したように、U Sアレイ 40の複数のU Sエレメント 20は、それぞれの長辺が連結されている。そして図 8に示すように、同じ構成の複数のU Sエレメント 20が、それぞれのシグナル電極端子 52と、隣り合うU Sエレメント 20のグラウンド電極端子 51と、が隣り合うように、交互に長辺方向が180度回転した状態で連結されている。

【0048】

すなわち、複数の同じ構造のU Sエレメント 20を、配設方向を変えながら接続することでU Sアレイ 40は作製される。このため、U Sアレイ 40は作製が容易である。

【0049】

そして、U Sアレイ 40の両端面側には、U Sエレメント 1個おきにシグナル電極端子 52が直線状に配列している。このため、それぞれの端面側におけるシグナル電極端子 52の配設間隔（ピッチ）P1は、連続してシグナル電極端子 52が配列している従来のU Sアレイの2倍である。また、送受信部 60の左右に、U Sエレメント 1個おきに、グラウンド電極端子 51が直線状に配列している。

【0050】

なお、U Sアレイ 40は3次元の曲面状に配置されている。このために、「直線状」とは、厳密には、「円弧状」または「2次元平面に投影したときの配置が直線状」という意味である。

【0051】

U Sユニット 30は、シグナル電極端子 52の配設ピッチP1が広いと、信号線 42とシグナル電極端子 52との接続が容易である。このため、超音波ユニット 30は製造が容易であり、U Sユニット 30を有する超音波内視鏡 2は製造が容易である。

【0052】

なお、複数の信号線 42は、それぞれが1本のケーブル（ワイヤ）でもよいし、フレキシブル配線板に複数の信号線 42が配設されていてもよい。接続方法は、例えば、はんだ接合によるが、接続部の接続強度を高くすることが容易であるため、超音波ユニット 30および超音波内視鏡 2は信頼性が高い。

【0053】

また、複数のグラウンド電極端子 51が直線状に配列しているため、2本の短絡線 41A、41Bにより、全てのグラウンド電極端子 51を接続することができる。そして、それぞれの短絡線 41は少なくとも1箇所でグラウンド線 53と接続されているだけである。

【0054】

短絡線 41は、線状またはリボン状のアルミニウムまたは銅等の導体からなり、超音波または熱等の公知の方法によりグラウンド電極端子 51と接続される。または、アルミニウムまたは銅等の導体からなる導電膜を、例えばメタルマスクを介して成膜することで短絡線 41を形成してもよい。前記導電膜は、スパッタ法、蒸着法またはめっき法により成膜できる。

【0055】

複数のグラウンド電極端子 51を、それぞれのグラウンド線 53と接続する必要がないため、超音波ユニット 30は製造が容易であり、超音波ユニット 30を有する超音波内視鏡 2は製造が容易である。

【0056】

なお、超音波エレメントが、複数の静電容量型のU Sセル 10を配列した送受信部 60に替えて、P Z T等の圧電層を積層した送受信部を有していても、同様の効果を有することは明らかである。

<第2実施形態>

以下、第2実施形態のU Sユニット 30A、およびU Sユニット 30Aを有するU S内視鏡 2Aについて説明する。U Sユニット 30A、U S内視鏡 2Aは、それぞれU Sユニット 30、U S内視鏡 2と類似しているので、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【0057】

10

20

30

40

50

図10に示すように、USユニット30AのUSアレイ40Aは、複数の超音波エレメント20Aが、超音波アレイ40Aの両端面における短辺位置が交互に異なるように連結されている。このため、超音波アレイ40Aの両端面には切り欠き部45A、45Bが形成されている。そして、信号線42が切り欠き部45を介して第2の主面20SBの側、すなわち円筒状の超音波アレイ40Aの内部側に延設されている。

【0058】

USユニット30Aは、USユニット30と同様の効果を有する。更に超音波アレイ40Aの両端面から信号線42が突出していない。このため、USユニット30AはUSエレメント20Aの長辺寸法が短い。またUSユニット30Aを具備するUS内視鏡2Aは先端部37が短い。

10

【0059】

更に、USユニット30Aは、隣接する信号線42の間の干渉を減少することができる。すなわち、図8に示した、USユニット30では、USエレメント20の長軸方向に対して平行に信号線42A、42Bが引き出される。このため、信号線42A、42Bは、アーチ状になり、たわみ等が生じる。たわみ量が多いと隣り合う信号線42A、42Bが干渉してしまうおそれがあった。

これに対して、図10に示すUSユニット30Aでは、切り欠き45A、45Bという所定箇所の空いたスペースに1本ずつ信号線42A、42Bを通すため、干渉する恐れがない。

【0060】

20

<第3実施形態>

以下、第3実施形態のUSユニット30B、およびUSユニット30Bを有するUS内視鏡2Bについて説明する。USユニット30B、US内視鏡2Bは、それぞれUSユニット30、US内視鏡2と類似しているので、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【0061】

図11に示すように、USユニット30BのUSアレイ40Bを構成する超音波エレメント20Bが2種類ある。すなわち、第1の超音波エレメント20B1または第2の超音波エレメント20B2のいずれかである。第1の超音波エレメント20B1は、第1の主面20SAにシグナル電極端子52と送受信部60との間にグランド電極端子51が配置されている。第2の超音波エレメント20B2は、第1の主面20SAにグランド電極端子51とシグナル電極端子52との間に送受信部60が配置されている。そして、第1の超音波エレメント20B1と第2の超音波エレメント20B2とが、グランド電極端子51が隣り合うように、連結されている。

30

【0062】

更に、2つの異なる超音波エレメント20B1、20B2が、短辺位置が交互に異なるように連結されているため、USアレイ40Bの両端面に、複数の切り欠き部45A、45Bが形成されている。そして、信号線42が切り欠き部45を介して第2の主面20SBの側に延設されている。

【0063】

40

図11に示すように、USユニット30Bでは、短絡線41が1本でよい。このため、USエレメント20Bの長辺方向の寸法が、USエレメント20よりも短い。

【0064】

USユニット30Bは、USユニット30等が有する効果を有し、更に長さが短い。また、US内視鏡2BはUS内視鏡2が有する効果を有し、更に先端部37が短い。

【0065】

<第4実施形態>

以下、第4実施形態のUSユニット30C、およびUSユニット30Cを有するUS内視鏡2Cについて説明する。USユニット30C、US内視鏡2Cは、それぞれUSユニット30、US内視鏡2と類似しているので、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省

50

略する。

【0066】

図12に示すように、USユニット30CのUSエレメント20Cは、1端部にシグナル電極端子52が配置され、第1送受信部60Aと第2送受信部60Bとに2分割された送受信部60Cの中央に、グランド電極端子51が配置されている。

【0067】

そして、信号線（シグナル配線）42は端部の切り欠き部45を介して第2の主面20SBの側に延設されている。複数のグランド電極端子51は1本の短絡線41により接続されている。なお、短絡線41と接続されたグランド線（不図示）は、隣り合うUSエレメント20Cの連結部（隣り合う送受信部60の間）を介して引き出したり、貫通配線を介して引き出したりされる。

10

【0068】

USユニット30CおよびUS内視鏡2Cは、USユニット30B等が有する効果を有する。

【0069】

<第5実施形態>

以下、第5実施形態のUSユニット30D、およびUSユニット30Dを有するUS内視鏡2Dについて説明する。USユニット30D、US内視鏡2Dは、それぞれUSユニット30、US内視鏡2と類似しているので、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

20

【0070】

図13に示すように、USユニット30DのUSエレメント20Dは、シグナル電極端子52の配設面およびグランド電極端子51の配設面が、送受信部60の表面よりも低い。そして、送受信部60の表面の高さが、信号線42の最大高さおよびグランド線53（不図示）の最大高さよりも高い。すなわち、シグナル電極端子52に信号線42を接続し、グランド電極端子51に短絡線41、グランド線53を接続しても、送受信部60の高さを超えないように、基体であるシリコン基板11Dの端部に段差が形成されている。

【0071】

USユニット30DおよびUS内視鏡2Dは、USユニット30等が有する効果を有する。更に、複数のUSエレメント20Dを円筒状に配設したUSユニット30Dは、送受信部60の表面よりも外側に配線（ワイヤ）等が突出することない。このため、USユニット30DおよびUS内視鏡2Dの先端部37は外径が小さい。

30

【0072】

<第6実施形態>

以下、第6実施形態のUSユニット30E、およびUSユニット30Eを有するUS内視鏡2Eについて説明する。USユニット30E、US内視鏡2Eは、それぞれUSユニット30、US内視鏡2と類似しているので、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【0073】

図14に示すように、USユニット30EのUSエレメント20Eは、第1の主面20SAに送受信部60が配設されており、第2の主面20SBにグランド電極端子51およびシグナル電極端子52が配設されている。グランド電極端子51と上部電極16は基体であるシリコン基板11を貫通する貫通配線47を介して接続されており、シグナル電極端子52と下部電極12も貫通配線48を介して接続されている。

40

【0074】

すなわち、USエレメント20Eは、第1の主面20SAと第2の主面20SBを有する基体の第1の主面20SAに送受信部60が形成され、第2の主面20SBにシグナル電極端子52およびグランド電極端子51が形成されている。なお、貫通配線47、48に替えて他の配線方法、例えば側面配線により配線をシリコン基板11の第2の主面20SBまで延設してもよい。

50

【0075】

図15および図16に示すように、USアレイ40Eでは、第1の主面20SAの略中央に送受信部60が配置されている。そして、第2の主面20SBに配設されたシグナル電極端子52は、第1の主面20SAに配設された送受信部60をはさんで交互に反対側の端部に直線状に配列している。一方、複数のグランド電極端子51は、シグナル電極端子52よりも中央側に直線状に2列に配列している。

【0076】

そして、図8に示したUSアレイ40と同様に、複数の信号線42は、それぞれが、1個のUSエレメント20Eのシグナル電極端子52と接続されている。2本の短絡線41は、それぞれが複数のUSエレメント20Eのグランド電極端子51を接続し、それぞれ1箇所が、それぞれのグランド線53と接続されている。

なお、信号線42およびグランド線53は、USアレイ40Eの端面から突出することがないように、USアレイ40Eの内部側に延設されている。

【0077】

USユニット30EおよびUS内視鏡2Eは、USユニット30等が有する効果を有し、更に外径が小さい。

【0078】

<第6実施形態の変形例>

以下、第6実施形態の変形例1および変形例2のUSユニット30F、30G、およびUSユニット30F、30Gを有するUS内視鏡2F、2Gについて説明する。USユニット30F、30G、US内視鏡2F、2Gは、それぞれUSユニット30E、US内視鏡2Eと類似しているので、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【0079】

図17に示すように、USユニット30FのUSエレメント20Fは、第1の主面20SAに送受信部60とシグナル電極端子52とが配設されており、第2の主面20SBにグランド電極端子51が配設されている。

【0080】

複数のUSエレメント20Fは交互に長辺方向が180度回転した状態で連結されている。このため、第1の主面20SA側の端部には交互に信号線42と接続されるシグナル電極端子52が配置されている。また第2の主面20SB側の両端部には交互に短絡線41と接続されるグランド電極端子51が直線状に配置されている。

【0081】

USユニット30FおよびUS内視鏡2Fは、USユニット30E等が有する効果を有し、更に長さが短い。

【0082】

図18に示すように、USユニット30GのUSエレメント20Gは、第1の主面20SAの略中央部に送受信部60が配設されており、第2の主面20SBにグランド電極端子51とシグナル電極端子52が配設されている。ここで、シグナル電極端子52は、第2の主面20SBの略中央部に配設されている。

【0083】

複数のUSエレメント20Gは交互に長辺方向が180度回転した状態で連結されている。このため、第2の主面20SB側の端部には交互に信号線42と接続されるシグナル電極端子52が配置されている。また第2の主面20SB側の中央部には、短絡線41と接続されるグランド電極端子51が直線状に配置されている。このため、1本の短絡線41により全てのグランド電極端子51を接続することができる。

【0084】

USユニット30GおよびUS内視鏡2Gは、USユニット30E等が有する効果を有し、更に長さが短い。

【0085】

以上の説明のように、超音波エレメントの第1の主面には、少なくともシグナル電極端子

10

20

30

40

50

またはグラウンド電極端子のいずれかと、送受信部と、が配設されていればよい。

【００８６】

本発明は、上述した実施形態または変形例に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

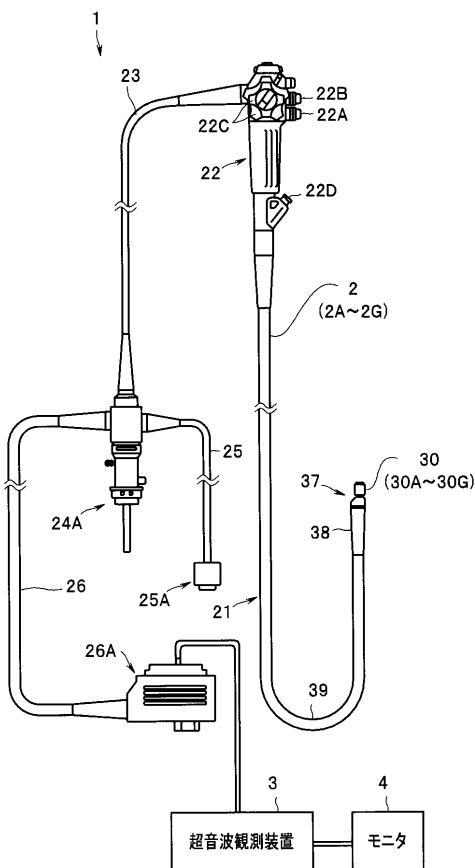
【符号の説明】

【００８７】

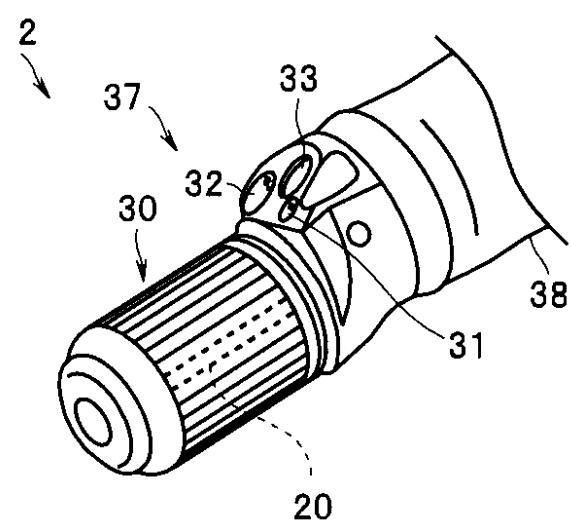
１…超音波内視鏡システム、２～２Ｇ…超音波内視鏡、３…超音波観測装置、１０…超音波セル、１１…シリコン基板、１２…下部電極、１２Ａ…下部電極部、１３…絶縁層、１４…キャビティ、１５…絶縁層、１６…上部電極、１６Ａ…上部電極部、１７…保護層、１８…メンブレン、２０…超音波エレメント、２０ＳＡ…第１の主面、２０ＳＢ…第２の主面、３０～３０Ｇ…超音波ユニット、４０…超音波アレイ、４１…短絡線、４２…信号線、４５…切り欠き部、５１…グラウンド電極端子、５２…シグナル電極端子、５３…グラウンド線、６０…送受信部

10

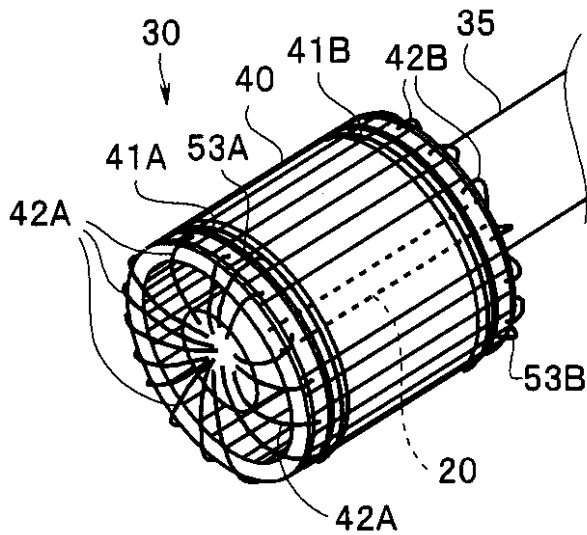
【図１】



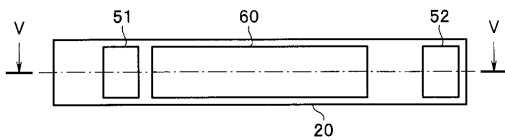
【図２】



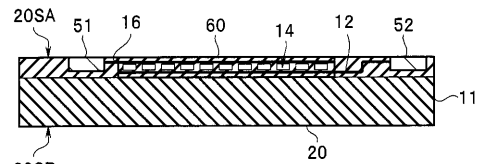
【図 3】



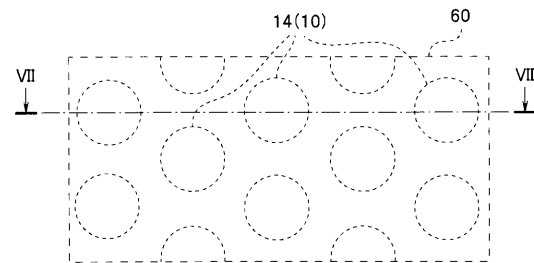
【図 4】



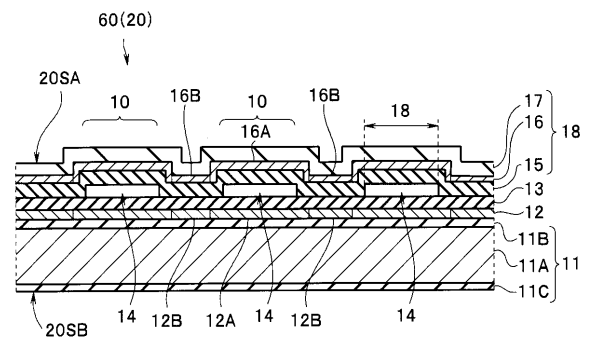
【図 5】



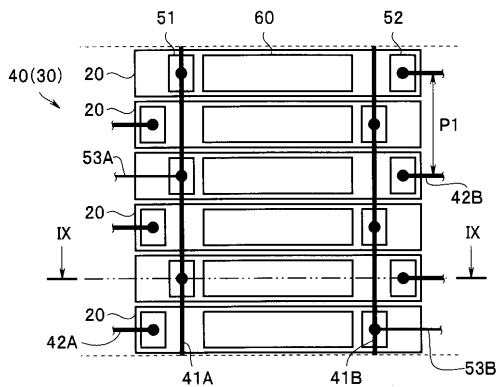
【図 6】



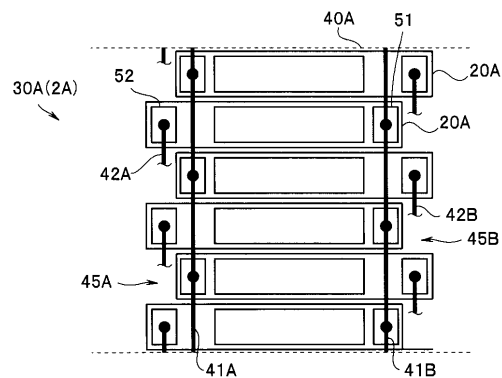
【図 7】



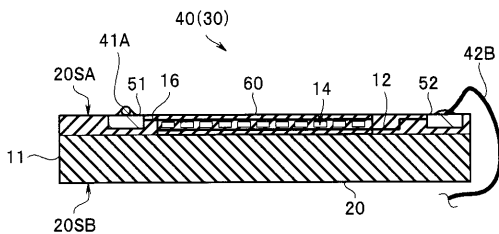
【図 8】



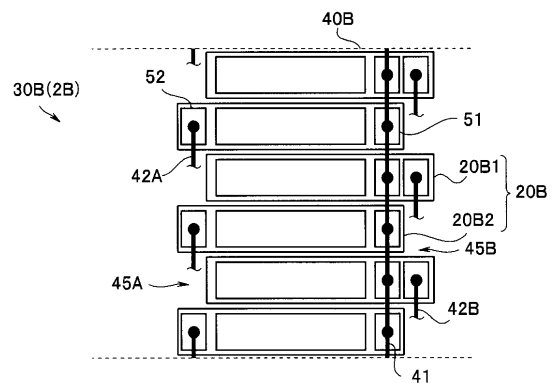
【図 10】



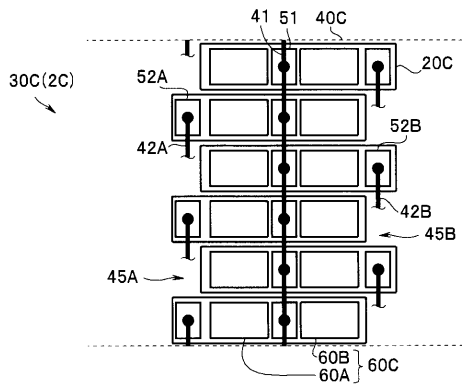
【図 9】



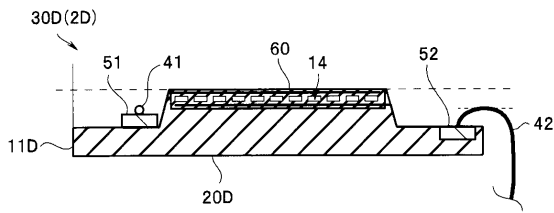
【図 11】



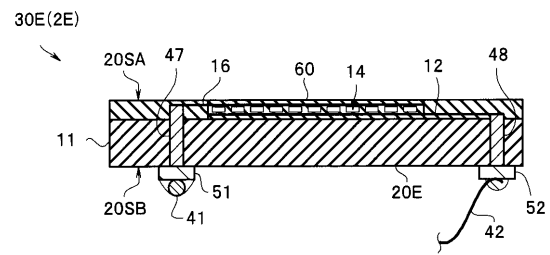
【図 1 2】



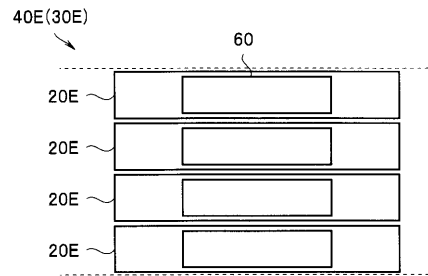
【図 1 3】



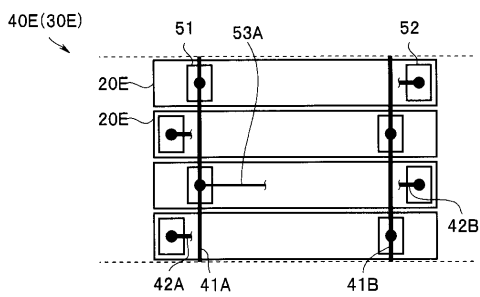
【図 1 4】



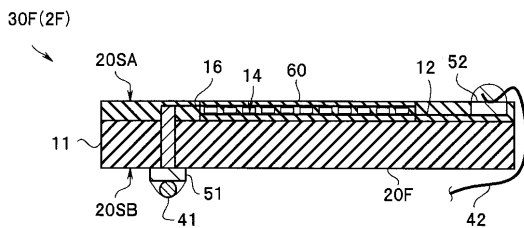
【図 1 5】



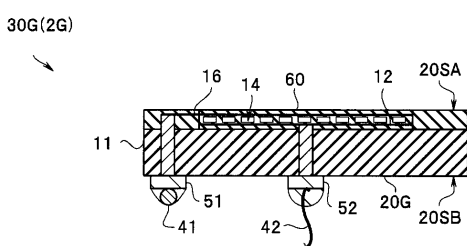
【図 1 6】



【図 1 7】



【図 1 8】



フロントページの続き

(72)発明者 祝迫 洋志

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnpas株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB22 BB24 FE01 GB04 GB19 GB41

专利名称(译)	超声波单元和超声波内窥镜		
公开(公告)号	JP2013013570A	公开(公告)日	2013-01-24
申请号	JP2011148593	申请日	2011-07-04
[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	乾智史 松本一哉 吉沢深 祝迫洋志		
发明人	乾 智史 松本 一哉 吉沢 深 祝迫 洋志		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/445 A61B8/4494 B06B1/0292 B06B1/0633 A61B8/461		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB22 4C601/BB24 4C601/FE01 4C601/GB04 4C601/GB19 4C601/GB41		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP5780857B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决方案：超声单元30包括：超声阵列40，其具有多个超声元件20，超声元件20具有矩形的第一主表面，发射器/接收器60，信号电极端子52和接地电极端子51设置在长边方向上，超声波元件20的各长边连接；至少一个短路线41，连接到多个接地电极端子51；与短路线41连接的接地线43；以及多个信号线42，每个信号线42连接到单个信号电极端子52。相邻的超声波元件20以这样的方式连接，使得各个信号电极端子52在长边方向上交替地设置在相对侧上，矩形发射器/接收器60。

