

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/009689

発行日 平成29年4月27日(2017. 4. 27)

(43) 国際公開日 平成28年1月21日(2016. 1. 21)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/12 (2006.01) A 6 1 B 8/12 4 C 6 0 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

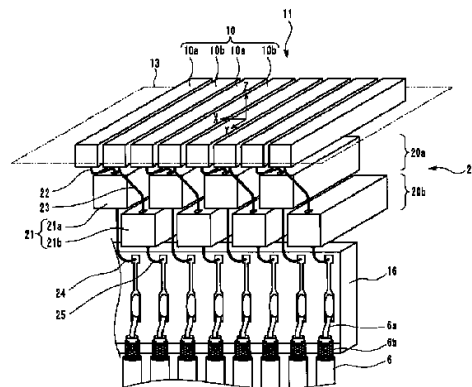
出願番号	特願2015-544235 (P2015-544235)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/061630		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成27年4月15日 (2015. 4. 15)		東京都八王子市石川町2951番地
(11) 特許番号	特許第5876196号 (P5876196)	(74) 代理人	100076233
(45) 特許公報発行日	平成28年3月2日 (2016. 3. 2)		弁理士 伊藤 進
(31) 優先権主張番号	特願2014-144280 (P2014-144280)	(74) 代理人	100101661
(32) 優先日	平成26年7月14日 (2014. 7. 14)		弁理士 長谷川 靖
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	奥野 喜之
			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	畠山 智之
			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】 超音波内視鏡

(57) 【要約】

本発明の超音波観察装置は、駆動装置に接続するためのケーブル部と、該ケーブルに接続された超音波送受信部を含む超音波観察装置であって、前記超音波送受信部は、面状に配列されることで1つの配列面を構成する複数の振動子と、前記振動子の各々に形成された電極と、前記電極の各々と接続し、前記ケーブルとを電氣的に接続する配線部と、前記配線部の各々の末端または途中に少なくとも1つ設けられた整合回路と、前記振動子と前記電極と前記配線部と前記整合回路を収容するハウジング部と、を備え、前記整合回路の少なくとも1つについて、当該整合回路と当該整合回路が接続される前記振動子との相対位置が、他の整合回路と他の整合回路が接続される他の振動子との相対位置と異なるように、当該整合回路が前記ハウジング部内に配置されている。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

駆動装置に接続するためのケーブル部と、該ケーブルに接続された超音波送受信部とを含む超音波観察装置であって、

前記超音波送受信部は、

面状に配列されることで 1 つの配列面を構成する複数の振動子と、

前記振動子の各々に形成された電極と、

前記電極の各々と接続し、前記ケーブルとを電氣的に接続する配線部と、

前記配線部の各々の末端または途中に少なくとも 1 つ設けられた整合回路と、

前記振動子と前記電極と前記配線部と前記整合回路を収容するハウジング部と、

10

を備え、

前記整合回路の少なくとも 1 つについて、当該整合回路と当該整合回路が接続される前記振動子との相対位置が、他の整合回路と他の整合回路が接続される他の振動子との相対位置と異なるように、当該整合回路が前記ハウジング部内に配置されていることを特徴とする超音波観察装置。

【請求項 2】

前記複数の振動子と前記駆動装置の間の振動子ごとの電氣的インピーダンスが同一になっていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観察装置。

【請求項 3】

前記配線部または前記整合回路または前記ケーブルの少なくとも 1 つについて、電氣的インピーダンスが異なるものを使用することによって、前記複数の振動子と前記駆動装置の間の振動子ごとの電氣的インピーダンスが調整されていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観察装置。

20

【請求項 4】

前記配線部または前記ケーブルの少なくとも 1 つについて、同一の材質の長さを異ならせることによって、前記振動子ごとの電氣的インピーダンスが調整されていることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波観察装置。

【請求項 5】

前記複数の整合回路の少なくとも 1 つについて、当該整合回路の中心と当該整合回路が接続される前記振動子の中心との距離が、他の整合回路の中心と他の整合回路が接続される他の振動子の中心との距離と異なるように配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観察装置。

30

【請求項 6】

前記振動子は振動面を備えており、該振動面の背面と、他の振動子と接続する前記整合回路の 1 つの面とが少なくとも一部対向するように配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観測装置。

【請求項 7】

前記振動子は振動面を備えており、前記複数の整合回路の少なくとも 1 つは当該整合回路と接続する前記振動子の振動面の中心から直交する線に対して当該整合回路の中心がオフセットの位置に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観察装置。

40

【請求項 8】

前記複数の整合回路の少なくとも 1 つは他の整合回路と特性が異なっていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観測装置。

【請求項 9】

前記複数の整合回路の各々は、接続される前記複数の振動子の各々の特性に応じて異なっていることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波観測装置。

【請求項 10】

前記配線部と前記ケーブルの合計の長さは、前記整合回路の特性に応じて異なっていることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波観察装置。

【請求項 11】

50

前記複数の整合回路は全て同一の特性となっていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波観測装置。

【請求項 1 2】

前記配線部と前記ケーブルの合計の長さは、全ての振動子で同じ長さとなっていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の超音波観察装置。

【請求項 1 3】

前記複数の整合回路は第 1 整合回路と第 2 整合回路からなり、前記第 2 整合回路は前記第 1 整合回路よりも前記配列面に対して遠位に設けられ、前記第 1 整合回路と前記電極を接続する前記配線部の長さより、前記第 2 整合回路と前記電極を接続する前記配線部の長さのほうが長いことを特徴とする請求項 1 2 に記載の超音波観察装置。

10

【請求項 1 4】

前記第 2 整合回路は少なくとも一部が前記第 1 整合回路と重なるように配置されていることを特徴とする請求項 1 3 に記載の超音波観測装置。

【請求項 1 5】

基板と、

超音波を送受信する第 1 振動子と、

前記第 1 振動子の後端面から延出された第 1 接続線と、

前記第 1 接続線を介して前記第 1 振動子に電氣的に接続された第 1 整合回路と、

前記第 1 整合回路の後端面から延出され前記基板に接続された第 1 ケーブルと、

超音波を送受信する第 2 振動子と、

前記第 2 振動子から延出され、前記第 1 接続線よりも長い第 2 接続線と、

前端面の一部が前記第 1 振動子の後端面の一部に対面する位置で、前記第 2 接続線を介して前記第 2 振動子に電氣的に接続された第 2 整合回路と、

前記第 2 整合回路の後端面から延出され、前記基板に接続されており、前記第 2 接続線との長さの合計が、前記第 1 接続線及び前記第 1 ケーブルの長さの合計と同じになる長さを有する第 2 ケーブルと、

を含むことを特徴とする超音波観察装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の振動子からなる振動子アレイを具備する超音波観察装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

医療分野における生体の診断や機械構造物の非破壊検査の分野では、超音波を用いて被検体の内部を観察する超音波観察装置が用いられている。超音波観察装置は、被検体への超音波を送信及び被検体によって反射された超音波の受信を行う振動子を具備している。超音波観察装置には、複数の振動子が配列されてなる振動子アレイを具備し、超音波ビームの走査を行う形態のものがある。

【0003】

超音波観察装置において、振動子と、振動子に接続される信号入出力用のケーブルとの間の電氣的インピーダンスの整合を行う整合回路を備え、信号の伝送の効率を向上させる技術が、例えば日本国特開 2003-135464 号公報に従来の技術として記載されている。

40

【0004】

振動子アレイを具備する超音波観察装置の分解能を向上させるには、複数の振動子の配列の中心間距離を短くし、振動子の配置密度を上げる必要がある。一方、全ての振動子と振動子に接続される全てのケーブルとの間にそれぞれ整合回路を設ける場合には、整合回路が振動子の直下に配設される。すなわち、複数の整合回路は、複数の振動子と同様に配列される。このため、整合回路の大きさが振動子の大きさを上回る場合には、振動子の配列の中心間距離の最短値が整合回路の外形寸法によって定められてしまい、振動子の配置

50

密度を上げる妨げとなる。

【 0 0 0 5 】

そこで本発明は、振動子アレイを具備する超音波観察装置の感度及び分解能の向上を実現することを目的とする。

【 発明の開示 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明の一態様の超音波観察装置は、駆動装置に接続するためのケーブル部と、該ケーブルに接続された超音波送受信部とを含む超音波観察装置であって、前記超音波送受信部は、面状に配列されることで1つの配列面を構成する複数の振動子と、前記振動子の各々に形成された電極と、前記電極の各々と接続し、前記ケーブルとを電氣的に接続する配線部と、前記配線部の各々の末端または途中に少なくとも1つ設けられた整合回路と、前記振動子と前記電極と前記配線部と前記整合回路を収容するハウジング部と、を備え、前記整合回路の少なくとも1つについて、当該整合回路と当該整合回路が接続される前記振動子との相対位置が、他の整合回路と他の整合回路が接続される他の振動子との相対位置と異なるように、当該整合回路が前記ハウジング部内に配置されている。

10

【 0 0 0 7 】

本発明の別の態様の超音波観察装置は、基板と、超音波を送受信する第1振動子と、前記第1振動子の後端面から延出された第1接続線と、前記第1接続線を介して前記第1振動子に電氣的に接続された第1整合回路と、前記第1整合回路の後端面から延出され前記基板に接続された第1ケーブルと、超音波を送受信する第2振動子と、前記第2振動子から延出され、前記第1接続線よりも長い第2接続線と、前記端面の一部が前記第1振動子の後端面の一部に対面する位置で、前記第2接続線を介して前記第2振動子に電氣的に接続された第2整合回路と、前記第2整合回路の後端面から延出され、前記基板に接続されており、前記第2接続線との長さの合計が、前記第1接続線及び前記第1ケーブルの長さの合計と同じになる長さを有する第2ケーブルと、を含む。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 第1の実施形態の超音波観察装置の斜視図である。

【 図 2 】 第1の実施形態の超音波送受信部の断面図である。

30

【 図 3 】 第1の実施形態の超音波送受信部における振動子及び整合回路の配置を説明するための透視図である。

【 図 4 】 第1の実施形態の振動子、整合回路及び回路基板の電氣的な接続を示す模式図である。

【 図 5 】 第1の実施形態の変形例の振動子、整合回路及び回路基板の電氣的な接続を示す模式図である。

【 図 6 】 第2の実施形態の超音波観察装置の外観を示す図である。

【 図 7 】 第2の実施形態の超音波送受信部における、振動子及び整合回路の配置を説明する図である。

【 図 8 】 第3の実施形態の超音波送受信部の断面図である。

40

【 図 9 】 第4の実施形態の超音波送受信部における振動子及び整合回路の配置を説明するための透視図である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 9 】

以下に、本発明の好ましい形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明に用いる各図においては、各構成要素を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、構成要素毎に縮尺を異ならせてあるものであり、本発明は、これらの図に記載された構成要素の数量、構成要素の形状、構成要素の大きさの比率、及び各構成要素の相対的な位置関係のみに限定されるものではない。

【 0 0 1 0 】

50

(第1の実施形態)

以下に、本発明に係る超音波観察装置の実施形態の一例を説明する。図1に示す本実施形態の超音波観察装置1は、超音波送受信部2、及び超音波送受信部2から延出する接続ケーブル3を備える。超音波観察装置1は、接続ケーブル3の端部に設けられたコネクタ部4を介して、外部装置である駆動装置5に電氣的に接続される。

【0011】

超音波観察装置1は、概略的には、駆動装置5によって駆動され、被検体に対して超音波ビームを電子的に走査することによって、被検体の超音波断層像(Bモード画像)を得る装置である。駆動装置5には、超音波断層像を表示するための図示しない表示装置等が接続される。なお、超音波観察装置1は、被検体内において超音波ビームの走査を行う形態であってもよいし、被検体外において超音波ビームの走査を行う形態であってもよい。

10

【0012】

超音波送受信部2は、複数の振動子10が配列されてなる振動子アレイ11、及び振動子アレイ11を収容するハウジング部12を有して構成されている。振動子アレイ11において、複数の振動子10は、平面又は曲面である配列面13に沿って配列されている。

【0013】

振動子10は、電気信号と超音波とを相互に変換可能なものであれば特に限定されるものではないが、例えば圧電セラミクス等の圧電素子や電歪素子、又はマイクロマシン技術による超音波トランスデューサ(MUT; Micromachined Ultrasonic Transducer)等が適用され得る。本実施形態では一例として、振動子10は圧電素子である。

20

【0014】

振動子アレイ11を構成する複数の振動子10の数や配列の形態は特に限定されるものではない。複数の振動子10が配列面13に沿って1列に配列されることにより構成される1次元アレイ(1Dアレイ)であってもよいし、複数の振動子10が配列面13に沿って行列状に配列されることにより構成される2次元アレイ(2Dアレイ)であってもよい。振動子アレイ11が2次元アレイである場合、配列面13上における複数の振動子10の配列の形態は、行列状に限られず、千鳥状であってもよい。

【0015】

また、複数の振動子10が配列面13に沿って行列状に配列されてなる圧電素子アレイの形態として、一般に1.25Dアレイと称され、超音波ビームの幅が可変である構成や、一般に1.5Dアレイと称され、超音波ビームの幅と焦点距離が可変である構成が知られている。振動子アレイ11は、このような、1.25Dアレイや1.5Dアレイと称される形態であってもよい。

30

【0016】

配列面13の形状は特に限定されるものではなく、平面であってもよいし、円筒面や球面等の曲面であってもよい。配列面13は、途中で曲率が変化する形状であってもよい。

【0017】

本実施形態では一例として、振動子アレイ11は、平面である配列面13に沿って、複数の振動子10が1列に配列されてなる。以下の説明では、配列面13上において複数の振動子10の配列方向に沿う軸をX軸と称し、配列面13上においてX軸に直交する軸をY軸と称する。また、配列面13に直交する軸をZ軸と称する。

40

【0018】

本実施形態では、個々の振動子10は、Z軸方向から見た場合において、配列方向(X軸方向)に直交するY軸方向に細長の形状を有する。

【0019】

図2は、超音波送受信部2のX-Z平面の断面図である。図3は、振動子10及び整合回路21の配置を説明するための斜視図である。図4は、振動子10、整合回路21及び同軸ケーブル6の芯線6aの電氣的な接続を示す模式図である。図2に示すように、超音波送受信部2は、振動子10及び電氣的整合部20を備える。

【0020】

50

振動子 10 は、上部電極 17 及び下部電極 18 を有する。上部電極 17 は、接続ケーブル 3 内に挿通された図示しない電気配線に電氣的に接続される。コネクタ部 4 が駆動装置 5 に接続された状態において、上部電極 17 は接地される。

【0021】

下部電極 18 は、詳しくは後述するが、接続ケーブル 3 内に挿通された同軸ケーブル 6 の芯線 6a に配線部及び整合回路 21 を介して電氣的に接続されている。コネクタ部 4 が駆動装置 5 に接続された状態において、下部電極 18 は、駆動装置 5 の電気信号の入出力回路に電氣的に接続される。すなわち、下部電極 18 は信号の入出力用の電極である。なお、振動子 10 は、上部電極 17 が信号の入出力用の電極であり、下部電極 18 が接地電位とされる電極であってもよい。

10

【0022】

以下では、振動子アレイ 11 の配列面 13 に直交する軸に沿う方向について、超音波ビームの送信方向を前方と称し、この反対の方向を後方と称する。すなわち、振動子アレイ 11 の配列面 13 に直交する軸に沿って、超音波送受信部 2 の内側から外側に向かう方向が前方である。配列面 13 が平面状である本実施形態では、配列面 13 に直交する軸とは Z 軸である。なお、配列面 13 が曲面である場合には、振動子 10 の位置によって、配列面 13 に直交する軸の向きが変化する。

【0023】

振動子 10 は、上部電極 17 が前方を向き、下部電極 18 が後方を向くように配設されている。言い換えるならば、振動子 10 の前端面（振動面）に上部電極 17 が設けられており、振動子 10 の後端面（背面）に下部電極 18 が設けられている。

20

【0024】

振動子アレイ 11 を収容するハウジング部 12 は、前方に向かって開口している。本実施形態では一例として、振動子アレイ 11 の前方には、音響整合層 14 が配設されている。音響整合層 14 は、振動子 10 と被検体との音響的なインピーダンスの整合を行う部材である。なお、振動子 10 と被検体との間で音響インピーダンスマッチングが不要である場合には、音響整合層 14 は配設されない。音響整合層 14 の前方には、超音波ビームの成形を行う音響レンズが配設されていてもよい。

【0025】

振動子 10 の後方には、バックング材 15 が配設されている。バックング材 15 は、振動子 10 から後方に向かって放射される超音波、及び後方から振動子 10 に入射する超音波等の不要な超音波を吸収する部材である。

30

【0026】

また、振動子 10 の後方には、電氣的整合部 20 が配設されている。電氣的整合部 20 は、振動子 10 と同軸ケーブル 6 の芯線 6a との電氣的なインピーダンスの整合を行う構成である。なお、図示する本実施形態では、電氣的整合部 20 はバックング材 15 よりも後方に配設されているが、電氣的整合部 20 はバックング 15 内に一部又は全部が埋め込まれていてもよい。

【0027】

電氣的整合部 20 は、複数の振動子 10 の下部電極 18 にそれぞれ電氣的に接続される複数の整合回路 21 を備える。整合回路 21 は、振動子 10 の下部電極 18 と同軸ケーブル 6 の芯線 6a とを電氣的に接続する配線部の末端または途中に設けられている。本実施形態では一例として、整合回路 21 は、配線部の途中に設けられている。整合回路 21 の構成は公知であるためその説明は省略するものとするが、整合回路 21 は、例えばコンデンサやインダクタ等を含む電気回路を備える。

40

【0028】

本実施形態では一例として、整合回路 21 と同軸ケーブル 6 の芯線 6a とは、電氣的整合部 20 に近接して配設されている回路基板 16 を介して電氣的に接続されている。同軸ケーブル 6 のシールド線 6b は、接地電位に接続される。なお、回路基板 16 は、複数に分割されていてもよい。

50

【 0 0 2 9 】

以下に、電氣的整合部 2 0 の構成の詳細について説明する。電氣的整合部 2 0 が備える複数の整合回路 2 1 は、それぞれが接続されている振動子 1 0 の後方において、前端面の一部が当該振動子 1 0 の後端面の一部に対面する位置に配設されている。

【 0 0 3 0 】

本実施形態の複数の整合回路 2 1 は、配列面 1 3 に直交する方向（例えば前方）から見た場合には複数の振動子 1 0 の配列と同様に配列されているが、配列面 1 3 に平行な方向（側方）から見た場合には前後方向に複数の層に分かれて配設されている。言い換えれば、複数の整合回路 2 1 は、配列面 1 3 の直交する方向から見た場合に、それぞれが接続されている振動子 1 0 と重なる位置に配置されており、かつ複数の整合回路 2 1 は、配列面 1 3 に沿い配列面 1 3 からの離間距離が異なる複数の層に分かれて配設されている。この複数の層は、それぞれが前後方向に所定の厚さを有し、互いに交差していない。

【 0 0 3 1 】

そして、振動子アレイ 1 1 において隣接しあう振動子 1 0 に接続された整合回路 2 1 は、この異なる層に含まれるように配設されている。また、隣接しあう振動子 1 0 に接続され異なる層に含まれる整合回路 2 1 は、配列面 1 3 に直交する方向から見た場合に、一部が重なり合う大きさを有する。すなわち、本実施形態では、ある 1 つの整合回路 2 1 に着目した場合、当該整合回路 2 1 と当該整合回路 2 1 に接続される振動子 1 0 との相対位置が、他の整合回路 2 1 と他の整合回路 1 0 に接続される他の振動子 1 0 との相対位置と異なる。

【 0 0 3 2 】

本実施形態では一例として、電氣的整合部 2 0 は、前後方向に分割された上層 2 0 a 及び下層 2 0 b を有する。すなわち、上層 2 0 a は配列面 1 3 に近い層であり、下層 2 0 b は上層 2 0 a よりも配列面 1 3 から離れた層である。

【 0 0 3 3 】

図 2 及び図 3 に示すように、複数の整合回路 2 1 は、上層 2 0 a に配設される第 1 整合回路 2 1 a からなる群と、下層 2 0 b に配設される第 2 整合回路 2 1 b からなる群とに分けられる。すなわち、本実施形態では、ある 1 つの整合回路 2 1 に着目した場合、当該整合回路 2 1 の中心と当該整合回路 2 1 に接続される振動子 1 0 の中心との距離が、他の整合回路 2 1 の中心と他の整合回路 1 0 に接続される他の振動子 1 0 の中心との距離と異なる。本実施形態では一例として、第 1 整合回路 2 1 a 及び第 2 整合回路 2 1 b は、同一のインピーダンスを有する。

【 0 0 3 4 】

ここで、第 1 整合回路 2 1 a に第 1 接続線 2 2 を介して接続される振動子 1 0 を、第 1 振動子 1 0 a とし、第 2 整合回路 2 1 b に第 2 接続線 2 3 を介して接続される振動子 1 0 を、第 2 振動子 1 0 b とする。したがって、第 1 整合回路 2 1 a は、第 1 振動子 1 0 a の後方において、前端面の一部が当該第 1 振動子 1 0 a の後端面の一部に対面する位置に配設されている。また、第 2 整合回路 2 1 b は、第 2 振動子 1 0 b の後方において、前端面の一部が当該第 2 振動子 1 0 b の後端面の一部に対面する位置に配設されている。

【 0 0 3 5 】

本実施形態のように、複数の振動子 1 0 が 1 列に配列されている場合には、第 1 振動子 1 0 a と第 2 振動子 1 0 b とは配列方向に交互に配置される。また、振動子アレイ 1 1 が、複数の振動子 1 0 が行列状に配列されてなる形態である場合には、第 1 振動子 1 0 a 及び第 2 振動子 1 0 b が、チェス盤状（市松模様状）に、行方向及び列方向にそって交互に配置される。すなわち、第 1 振動子 1 0 a 同士が配列方向に隣接しあうことがなく、同様に第 2 振動子 1 0 b 同士が配列方向に隣接しあうこともない。

【 0 0 3 6 】

隣接しあう一対の振動子第 1 振動子 1 0 a 及び第 2 振動子 1 0 b のそれぞれに接続された第 1 整合回路 2 1 a 及び第 2 整合回路 2 1 b は、配列面 1 3 に直交する方向である前方から見た場合に、一部が重なり合う大きさを有する。

【 0 0 3 7 】

以上のように本実施形態では、第 2 整合回路 2 1 b は、第 1 整合回路 2 1 a の後方において、前端面の一部が当該第 1 整合回路 2 1 a の後端面の一部に対面する位置に配設されている。なお、第 2 整合回路 2 1 b は、前端面の一部が第 1 振動子 1 0 b の後端面の一部に対面する位置に配設されていてもよい。

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、複数の振動子 1 0 は、X 軸に沿って 1 列に配列されていることから、それぞれの振動子 1 0 の下方に配設された複数の整合回路 2 1 は、Z 軸に沿って前方から見た場合には、X 軸に沿って 1 列に配列されているように見える。一方、図 2 に示すように、X - Z 平面による断面では、隣接しあう整合回路 2 1 は配列面 1 3 からの距離が異なる層に配設されるため、X 軸に沿う方向に 2 列で千鳥状に配列される。

10

【 0 0 3 9 】

このように、複数の整合回路 2 1 を、配列面 1 3 からの距離が異なる上層 2 0 a 及び下層 2 0 b に振り分けることによって、配列面 1 3 に直交する方向から見た場合における整合回路 2 1 の配列の中心間距離を、整合回路 2 1 の外形よりも短くすることができる。これにより、振動子 1 0 の配列の中心間距離を、整合回路 2 1 の外形寸法に影響されることなく短くすることができる。

【 0 0 4 0 】

第 1 整合回路 2 1 a は、第 1 振動子 1 0 a の後端面から延出された第 1 接続線 2 2 を介して第 1 振動子 1 0 a の下部電極 1 8 に電氣的に接続されている。また、第 1 整合回路 2 1 a は、第 1 整合回路 2 1 a の後端面から延出された第 1 ケーブル 2 4 を介して回路基板 1 6 に電氣的に接続されている。そして、第 1 整合回路 2 1 a は、第 1 ケーブル 2 4 及び回路基板 1 6 を介して同軸ケーブル 6 の芯線 6 a に電氣的に接続されている。

20

【 0 0 4 1 】

第 2 整合回路 2 1 b は、第 2 振動子 1 0 b の後端面から延出された第 2 接続線 2 3 を介して第 2 振動子 1 0 b の下部電極 1 8 に電氣的に接続されている。また、第 2 整合回路 2 1 b は、第 2 整合回路 2 1 b の後端面から延出された第 2 ケーブル 2 5 を介して回路基板 1 6 に電氣的に接続されている。そして、第 2 整合回路 2 1 b は、第 2 ケーブル 2 5 及び回路基板 1 6 を介して同軸ケーブル 6 の芯線 6 a に電氣的に接続されている。

30

【 0 0 4 2 】

また本実施形態では、第 1 整合回路 2 1 a 及び第 2 整合回路 2 1 b は、配列面 1 3 からの距離が異なる位置に配設されているため、振動子 1 0 及び第 1 整合回路 2 1 a 間を接続する第 1 接続線 2 2 の長さ、振動子 1 0 及び第 2 整合回路 2 1 b 間を接続する第 2 接続線 2 3 の長さとは異なる。具体的には第 2 接続線 2 3 の方が第 1 接続線 2 2 よりも、上層 2 0 a の厚さの分だけ長い。このため、振動子 1 0 及び第 1 接続線 2 2 の第 1 インピーダンス Z 1 と、振動子 1 0 及び第 2 接続線 2 3 の第 2 インピーダンス Z 2 とが異なり、第 2 インピーダンス Z 2 の方が第 1 インピーダンス Z 1 よりも高い。

【 0 0 4 3 】

そこで本実施形態では、図 4 に模式的に示すように、第 1 接続線 2 2 及び第 1 ケーブル 2 4 の長さの合計が、第 2 接続線 2 3 及び第 2 ケーブル 2 5 の長さの合計と同じになるように、第 1 ケーブル 2 4 を第 2 ケーブル 2 5 よりも長くしている。

40

【 0 0 4 4 】

このように本実施形態では、第 1 整合回路 2 1 a と第 2 整合回路 2 1 b とを振動子 1 0 からの距離が異なる位置に配設することによって生じる第 1 インピーダンス Z 1 と第 2 インピーダンス Z 2 との差を、第 1 整合回路 2 1 a に接続される第 1 ケーブル 2 4 の長さ、第 2 整合回路 2 1 b に接続される第 2 ケーブル 2 5 の長さを異ならせることによって解消する。

【 0 0 4 5 】

このため、本実施形態では、コネクタ部 4 を駆動装置 5 に接続した場合において、振動子アレイ 1 1 を構成する全ての振動子 1 0 と駆動装置 5 との間で等しくインピーダンス整

50

合を行うことができ、信号の伝送の効率を向上させることができる。

【0046】

以上に説明したように、本実施形態の超音波観察装置1は、振動子アレイ11における振動子10の配列の中心間距離を短くすることによって、小型化及び分解能の向上を実現するとともに、振動子10と駆動装置5との間の信号の伝送の効率を向上させることによって、感度の向上を実現する。

【0047】

なお、本実施形態では、第1整合回路21a及び第2整合回路21bは同一のインピーダンスを有するとして説明したが、これらは異なるインピーダンスを有していてもよい。また、第1整合回路21aまたは第2整合回路21bに属する複数の整合回路は、個々に異なるインピーダンスを有していてもよい。例えば個々の整合回路のインピーダンスを異ならせることにより、それぞれに接続された振動子10の特性の違いに応じてインピーダンス整合を行うことができる。

10

【0048】

次に本実施形態の変形例を図5を参照して説明する。前述した本実施形態では、回路基板16が超音波送受信部2内に配設されているが、回路基板16は、図5に示す変形例のように、コネクタ部4内に配設されていてもよい。

【0049】

すなわち、本変形例では、整合回路21と回路基板16とが、同軸ケーブル6の芯線6aを介して電氣的に接続されている。本変形例では、第1整合回路21aと回路基板16とを電氣的に接続する第1芯線6a1の長さ、第2整合回路21bと回路基板16とを電氣的に接続する第2芯線6a2の長さをと、異ならせている。第1芯線6a1が、上述した実施形態の第1ケーブル24に相当し、第2芯線6a2が、前述した実施形態の第1ケーブル25に相当する。

20

【0050】

具体的には、第1接続線22及び第1芯線6a1の長さの合計が、第2接続線23及び第2芯線6a2の長さの合計と同じになるように、第1芯線6a1を第2芯線6a2よりも長くしている、第1芯線6a1を第2芯線6a2よりも長くする方法としては、図5に例示するように、第1芯線6a1が接続される回路基板16を、第2芯線6a2が接続される回路基板16よりも遠い位置に配置する方法が考えられる。

30

【0051】

前述した実施形態と同様に、本変形例であっても、コネクタ部4を駆動装置5に接続した場合において、振動子アレイ11を構成する全ての振動子10と駆動装置5との間で等しくインピーダンス整合を行うことができ、信号の伝送の効率を向上させることができる。

【0052】

したがって、本変形例の超音波観察装置1は、振動子アレイ11における振動子10の配列の中心間距離を短くすることによって、小型化及び分解能の向上を実現するとともに、振動子10と駆動装置5との間の信号の伝送の効率を向上させることによって、感度の向上を実現する。

40

【0053】

なお、本変形例では、第1芯線6a1及び第2芯線6a2の整合回路21から回路基板16までの長さを異ならせることによって、両者間にインピーダンスの差を生じさせているが、第1芯線6a1及び第2芯線6a2にインピーダンスの差を生じさせる方法はこれに限られるものではない。

【0054】

例えば、芯線6aとシールド線6bとの間に介装される絶縁層の厚さ及び/又は材料を異ならせることによって、同軸ケーブル6の芯線6aのインピーダンスに違いを生じさせることができる。より薄い絶縁層を有する同軸ケーブルであるほど、同一の長さであっても、より高いインピーダンスを有する。また、より絶縁性の低い絶縁層を有する同軸ケー

50

ブルであるほど、同一の長さであっても、より高いインピーダンスを有する。

【 0 0 5 5 】

以上に説明したように、本実施形態の超音波観察装置 1 は、配線部、整合回路及びケーブルの少なくとも 1 つについて、電氣的インピーダンスが異なるものを使用することによって、複数の振動子 1 0 と駆動装置の間の振動子 1 0 ごとの電氣的インピーダンスが調整される。

【 0 0 5 6 】

(第 2 の実施形態)

以下に、本発明の第 2 の実施形態を説明する。以下では第 1 の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第 1 の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

10

【 0 0 5 7 】

図 6 に示す本実施形態の超音波観察装置 1 は、超音波内視鏡の形態を有する。なお、超音波観察装置 1 の形態は超音波内視鏡に限られるものではなく、内視鏡の管路を介して被検体内に導入される超音波プローブと称される形態であってもよい。

【 0 0 5 8 】

超音波内視鏡の全体の構成は周知であるため詳細な説明は省略するものとする。以下に、超音波観察装置 1 の概略的な構成を説明する。超音波観察装置 1 は、被検体の体内に導入可能な挿入部 3 1 と、挿入部 3 1 の基端に位置する操作部 3 2 と、操作部 3 2 の側部から延出するユニバーサルコード 3 3 とを有して主に構成されている。

20

【 0 0 5 9 】

挿入部 3 1 は、先端に配設される先端部 3 1 a、先端部 3 1 a の基端側に配設される湾曲自在な湾曲部 3 1 b、及び湾曲部 3 1 b の基端側に配設され操作部 3 2 の先端側に接続される可撓性を有する可撓管部 3 1 c が連設されて構成されている。なお、超音波観察装置 1 は、挿入部 3 1 に可撓性を有する部位を具備しない、いわゆる硬性鏡と称される形態のものであってもよい。

【 0 0 6 0 】

挿入部 3 1 の先端部 3 1 a には、超音波送受信部 2 の他に、図示しないが、光学像を撮像するための撮像装置及び照明装置、及び処置具を突出させるための処置具挿通口等が設けられている。

30

【 0 0 6 1 】

操作部 3 2 には、湾曲部 3 1 b の湾曲を操作するためのアングル操作ノブ 3 2 a が設けられている。また操作部 3 2 には、先端部 3 1 a に設けられた開口部からの流体の送出動作や吸引動作の制御を行うためのスイッチ等が設けられている。

【 0 0 6 2 】

ユニバーサルコード 3 3 の基端部には図示しない光源装置に接続される内視鏡コネクタ 3 3 a が設けられている。光源装置から発せられた光は、ユニバーサルコード 3 3、操作部 3 2 及び挿入部 3 1 に挿通された光ファイバケーブルを伝わって、先端部 3 1 a の照明装置から出射される。なお、超音波観察装置 1 は、先端部 3 1 a に配設された照明装置に LED 等の光源装置が設けられる構成であってもよい。

40

【 0 0 6 3 】

内視鏡コネクタ 3 3 a からは、電気ケーブル 3 4 及び超音波ケーブル 3 5 が延出している。電気ケーブル 3 4 は、図示しないカメラコントロールユニットに電気コネクタ 3 4 a を介して着脱自在に接続される。カメラコントロールユニットは、先端部 3 1 a に設けられた撮像装置によって撮像された画像を、図示しない画像表示装置に出力する装置である。

【 0 0 6 4 】

また、超音波ケーブル 3 5 は、駆動装置 5 にコネクタ部 4 を介して着脱自在に接続される。超音波送受信部 2 から延出した接続ケーブル 3 は、挿入部 3 1、操作部 3 2、ユニバーサルコード 3 3 及び超音波ケーブル 3 5 内を通過してコネクタ部 4 に接続されている。

50

【 0 0 6 5 】

図 7 に示すように、本実施形態の超音波送受信部 2 は、円筒面状の曲面である配列面 1 3 に沿って円周方向に複数の振動子 1 0 が配列されてなる振動子アレイ 1 1 を備える。本実施形態の超音波送受信部 2 は、略円弧状に超音波ビームの走査を行う、いわゆる電子コンベックス走査が可能である。

【 0 0 6 6 】

本実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、振動子アレイ 1 1 の後方に、電氣的整合部 2 0 が配設されている。電氣的整合部 2 0 は、複数の振動子 1 0 のそれぞれに接続された複数の整合回路 2 1 を含む。振動子アレイ 1 1 において隣接しあう振動子 1 0 に接続された整合回路 2 1 は、配列面 1 3 に平行な方向から見た場合に重ならないように、配列面 1 3 からの距離が異なる位置に配置されている。

10

【 0 0 6 7 】

また、配列面 1 3 に近い上層 2 0 a に配設される第 1 整合回路 2 1 a は、短い第 1 接続線 2 2 を介して第 1 振動子 1 0 a に接続されており、配列面 1 3 から上層 2 0 a よりも遠い下層 2 0 b に配設される第 2 整合回路 2 1 b は第 1 接続線 2 2 よりも長い第 2 接続線 2 3 を介して第 2 振動子 1 0 b に接続されている。

【 0 0 6 8 】

第 1 整合回路 2 1 a は、第 1 ケーブル 2 4 を介して回路基板 1 6 に接続されており、第 2 整合回路 2 1 b は、第 2 ケーブル 2 5 を介して回路基板 1 6 に接続されている。

【 0 0 6 9 】

そして、第 1 接続線 2 2 及び第 1 ケーブル 2 4 の長さの合計が、第 2 接続線 2 3 及び第 2 ケーブル 2 5 の長さの合計と同じになるように、第 1 ケーブル 2 4 を第 2 ケーブル 2 5 よりも長くしている。

20

【 0 0 7 0 】

以上のような構成を有する本実施形態は、第 1 の実施形態と同様に、複数の整合回路 2 1 を、配列面 1 3 からの距離が異なる上層 2 0 a 及び下層 2 0 b に振り分けることによって、配列面 1 3 に直交する方向から見た場合における整合回路 2 1 の配列の中心間距離を、整合回路 2 1 の外形よりも短くすることができる。これにより、振動子 1 0 の配列の中心間距離を、整合回路 2 1 の外形寸法に影響されることなく短くすることができる。

【 0 0 7 1 】

また、本実施形態では、第 1 の実施形態と同様に、第 1 整合回路 2 1 a と第 2 整合回路 2 1 b とを振動子 1 0 からの距離が異なる位置に配設することによって生じる第 1 インピーダンス Z_1 と第 2 インピーダンス Z_2 との差を、第 1 整合回路 2 1 a に接続される第 1 ケーブル 2 4 の長さと第 2 整合回路 2 1 b に接続される第 2 ケーブル 2 5 の長さとを異ならせることによって解消する。このため、本実施形態では、コネクタ部 4 を駆動装置 5 に接続した場合において、振動子アレイ 1 1 を構成する全ての振動子 1 0 と駆動装置 5 との間で等しくインピーダンス整合を行うことができ、信号の伝送の効率を向上させることができる。

30

【 0 0 7 2 】

以上に説明したように、本実施形態の超音波観察装置 1 は、振動子アレイ 1 1 における振動子 1 0 の配列の中心間距離を短くすることによって、小型化及び分解能の向上を実現するとともに、振動子 1 0 と駆動装置 5 との間の信号の伝送の効率を向上させることによって、感度の向上を実現する。

40

【 0 0 7 3 】

なお、本実施形態では、振動子アレイ 1 1 は、複数の振動子 1 0 を円筒面状の配列面 1 3 の周方向の一部に配列してなるが、振動子アレイ 1 1 は、複数の振動子 1 0 を円筒面状の配列面 1 3 の周方向全体に配列してなる形態であってもよい。このように複数の振動子 1 0 を円周方向全体に配列してなる振動子アレイ 1 1 を備える形態は、電子ラジアル走査式と称される。

【 0 0 7 4 】

50

(第3の実施形態)

以下に、本発明の第3の実施形態を説明する。以下では第1の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第1の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。図8に示す本実施形態の超音波観察装置1は、複数の整合回路21の配列の形態が第1及び第2の実施形態と異なる。

【0075】

複数の整合回路21が、上層20aに配設される第1整合回路21aからなる群と、下層20bに配設される第2整合回路21bからなる群とに分けられる点は、第1及び第2の実施形態と同様であるが、本実施形態では、隣接しあう一対の振動子である第1振動子10a及び第2振動子10bのそれぞれに接続された第1整合回路21a及び第2整合回路21bが、配列面13に直交する方向である前方から見た場合に、全体が重なり合うように配設されている。すなわち、前方から見た場合に、第2整合回路21bは、第1整合回路21aの後方に隠れるように配設されている。

10

【0076】

第1及び第2の実施形態では、前方から見た場合に、個々の整合回路21の中心は、それぞれが接続される振動子10の中心と略同一の位置に配設されているが、本実施形態では、前方から見た場合に、個々の整合回路21の中心は、それぞれが接続される振動子10の中心に対して、配列方向(X軸方向)にオフセットしている。

【0077】

このように、複数の整合回路21を、配列面13からの距離が異なる上層20a及び下層20bに振り分けることによって、配列面13に直交する方向から見た場合における整合回路21の配列の中心間距離を、整合回路21の外形よりも短くすることができる。これにより、振動子10の配列の中心間距離を、整合回路21の外形寸法に影響されことなく短くすることができる。

20

【0078】

本実施形態においても、第1及び第2の実施形態と同様に、配線部、整合回路及びケーブルの少なくとも1つについて、電氣的インピーダンスが異なるものを使用することによって、複数の振動子10と駆動装置の間の振動子10ごとの電氣的インピーダンスが調整される。

【0079】

このため、本実施形態では、コネクタ部4を駆動装置5に接続した場合において、振動子アレイ11を構成する全ての振動子10と駆動装置5との間で等しくインピーダンス整合を行うことができ、信号の伝送の効率を向上させることができる。

30

【0080】

以上に説明したように、本実施形態の超音波観察装置1は、振動子アレイ11における振動子10の配列の中心間距離を短くすることによって、小型化及び分解能の向上を実現するとともに、振動子10と駆動装置5との間の信号の伝送の効率を向上させることによって、感度の向上を実現する。

【0081】

(第4の実施形態)

以下に、本発明の第4の実施形態を説明する。以下では第1の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第1の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。図9に示す本実施形態の超音波観察装置1は、複数の整合回路21の配列の形態が第1から第3の実施形態と異なる。

40

【0082】

本実施形態では、複数の整合回路21の全てが、配列面13から等しい距離に配設されている。複数の整合回路21は、複数の列に振り分けて配列されている。本実施形態では一例として、電氣的整合部20は、配列方向に直交する方向(Y軸方向)に分割された2つの列である第1列及び第2列を有する。複数の整合回路21は、第1列に配設される第1整合回路21aからなる群と、第2列に配設される第2整合回路21bからなる群とに

50

分けられる。第 1 整合回路 2 1 a 及び第 2 整合回路 2 1 b は、X 軸方向に同一のピッチで配列されている。

【 0 0 8 3 】

そして、隣接しあう一対の振動子である第 1 振動子 1 0 a 及び第 2 振動子 1 0 b のそれぞれに接続された第 1 整合回路 2 1 a 及び第 2 整合回路 2 1 b が、配列面 1 3 に直交する方向である前方から見た場合に、振動子 1 0 の配列方向と直交する方向 (Y 軸方向) に配列されており、かつ第 1 振動子 1 0 a 及び第 2 振動子 1 0 b の双方に重なる位置に配設されている。

【 0 0 8 4 】

すなわち本実施形態では、第 1 整合回路 2 1 a の前端面は、第 1 振動子 1 0 a 及び第 2 振動子 1 0 b の双方の後端面と対向する。また、第 2 整合回路 2 1 b の前端面も、第 1 振動子 1 0 a 及び第 2 振動子 1 0 b の双方の後端面と対向する。本実施形態では、前方から見た場合に、個々の整合回路 2 1 の中心は、それぞれが接続される振動子 1 0 の中心に対して、配列方向 (X 軸方向) 及び配列方向に直交する方向 (Y 軸方向) にオフセットしている。

10

【 0 0 8 5 】

本実施形態では、複数の整合回路 2 1 を、複数の列に振り分けて配列することによって、配列面 1 3 に直交する方向から見た場合における整合回路 2 1 の配列の中心間距離を、整合回路 2 1 の外形よりも短くすることができる。これにより、振動子 1 0 の配列の中心間距離を、整合回路 2 1 の外形寸法に影響されることなく短くすることができる。

20

【 0 0 8 6 】

本実施形態においても、第 1 から第 3 の実施形態と同様に、配線部、整合回路及びケーブルの少なくとも 1 つについて、電氣的インピーダンスが異なるものを使用することによって、複数の振動子 1 0 と駆動装置の間の振動子 1 0 ごとの電氣的インピーダンスが調整される。

【 0 0 8 7 】

このため、本実施形態では、コネクタ部 4 を駆動装置 5 に接続した場合において、振動子アレイ 1 1 を構成する全ての振動子 1 0 と駆動装置 5 との間で等しくインピーダンス整合を行うことができ、信号の伝送の効率を向上させることができる。

【 0 0 8 8 】

以上に説明したように、本実施形態の超音波観察装置 1 は、振動子アレイ 1 1 における振動子 1 0 の配列の中心間距離を短くすることによって、小型化及び分解能の向上を実現するとともに、振動子 1 0 と駆動装置 5 との間の信号の伝送の効率を向上させることによって、感度の向上を実現する。

30

【 0 0 8 9 】

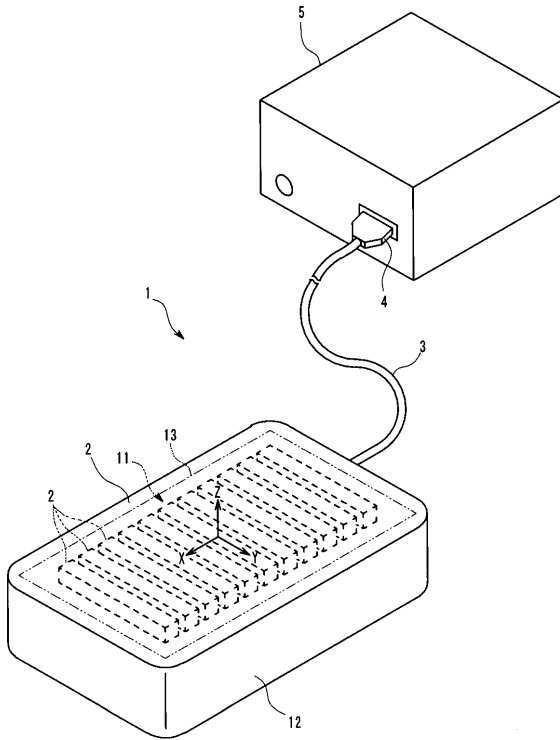
なお、本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う超音波観察装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【 0 0 9 0 】

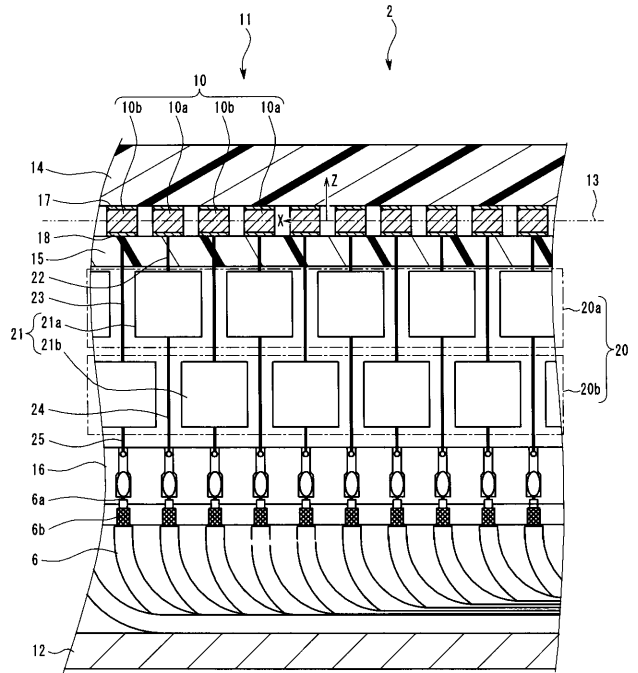
本出願は、2014 年 7 月 14 日に日本国に出願された特願 2014 - 144280 号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

40

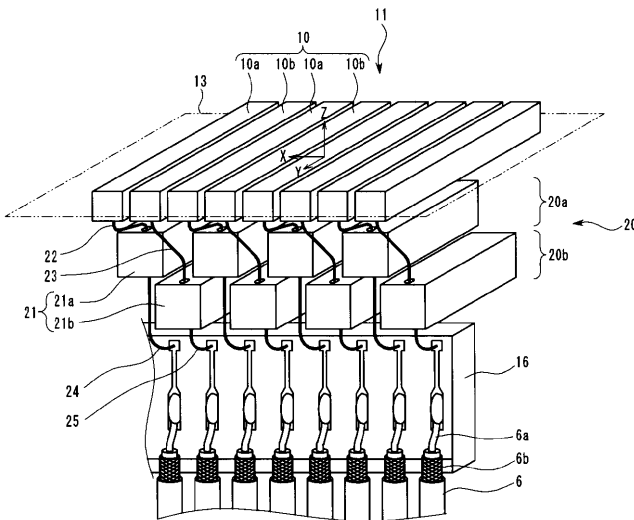
【図 1】



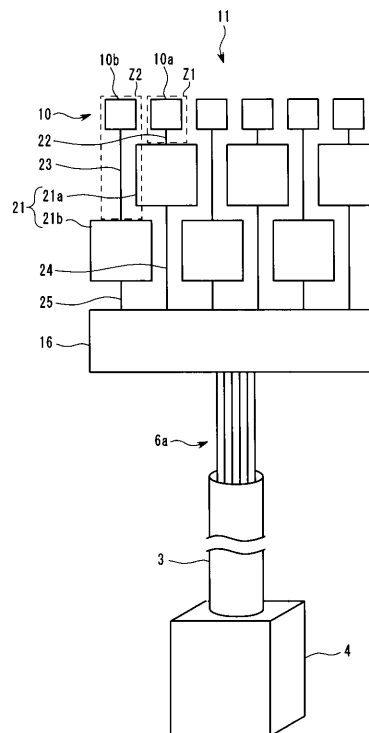
【図 2】



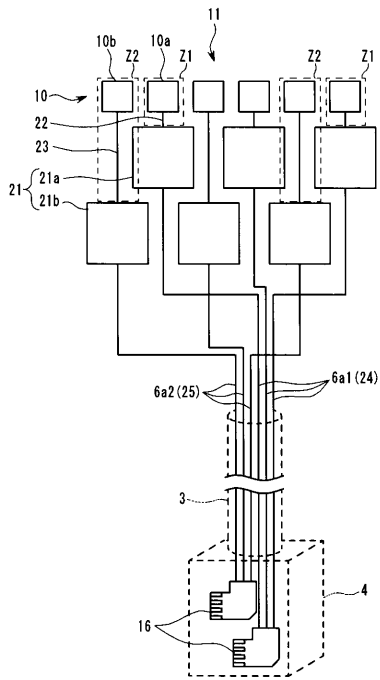
【図 3】



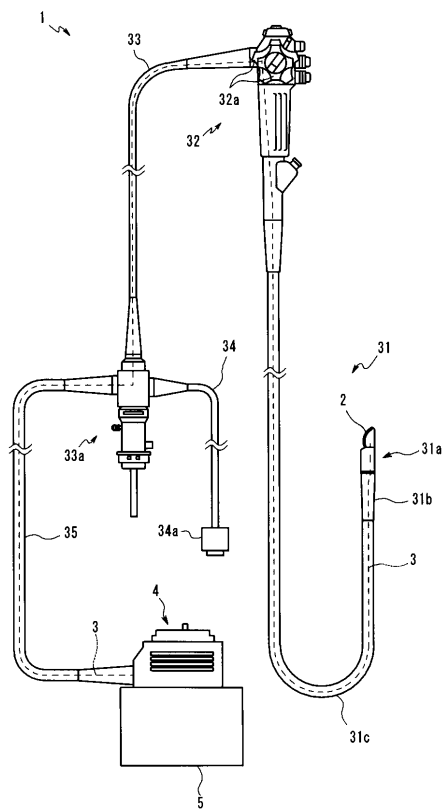
【図 4】



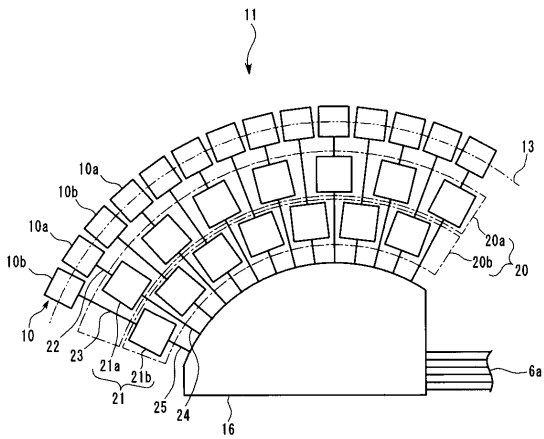
【図 5】



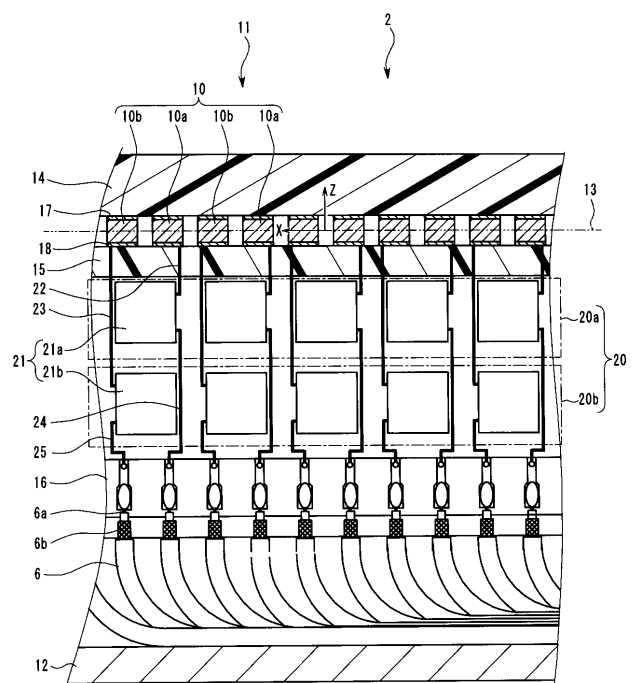
【図 6】



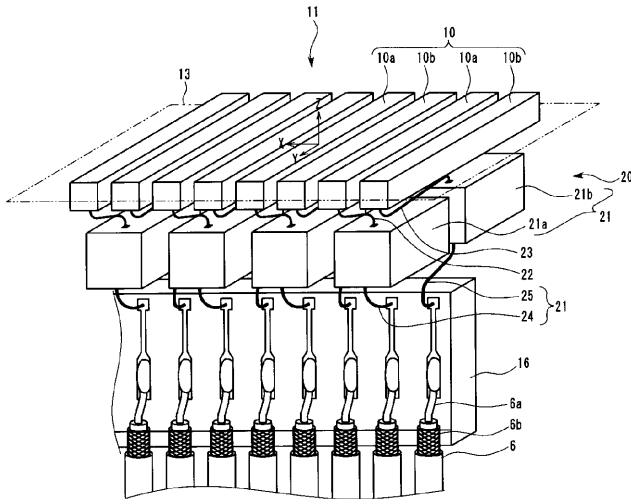
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【手続補正書】

【提出日】平成27年9月4日(2015.9.4)

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、複数の振動子からなる振動子アレイを具備する超音波内視鏡に関する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

そこで本発明は、振動子アレイを具備する超音波内視鏡の感度及び分解能の向上を実現することを目的とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明の一態様の超音波内視鏡は、駆動装置に接続するためのケーブルを有する超音波内視鏡であって、被検体内に挿入可能な挿入部と、前記挿入部の先端に位置し、円筒面状

の少なくとも一部の曲面を有する先端部と、前記先端部に設けられ、前記曲面に面状に配列されることで1つの配列面を構成する複数の振動子と、前記振動子の各々に形成された電極と、前記電極の各々と接続し、前記ケーブルとを電氣的に接続する配線部と、前記配線部の各々の末端または途中に少なくとも1つ設けられ、コンデンサまたはインダクタを含む電気回路を備えた整合回路と、を備え前記整合回路の少なくとも1つについて、当該整合回路と当該整合回路が接続される前記振動子との相対位置が、他の整合回路と他の整合回路が接続される他の振動子との相対位置と異なるように、当該整合回路が前記先端内に配置されている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動装置に接続するためのケーブルを有する超音波内視鏡であって、
被検体内に挿入可能な挿入部と、
前記挿入部の先端に位置し、円筒面状の少なくとも一部の曲面を有する先端部と、
前記先端部に設けられ、前記曲面に面状に配列されることで1つの配列面を構成する複数の振動子と、
前記振動子の各々に形成された電極と、
前記電極の各々と接続し、前記ケーブルとを電氣的に接続する配線部と、
前記配線部の各々の末端または途中に少なくとも1つ設けられ、コンデンサまたはインダクタを含む電気回路を備えた整合回路と、
を備え、

前記整合回路の少なくとも1つについて、当該整合回路と当該整合回路が接続される前記振動子との相対位置が、他の整合回路と他の整合回路が接続される他の振動子との相対位置と異なるように、当該整合回路が前記先端内に配置されていることを特徴とする超音波内視鏡。

【請求項2】

前記複数の振動子と前記駆動装置の間の振動子ごとの電氣的インピーダンスが同一になっていることを特徴とする請求項1に記載の超音波内視鏡。

【請求項3】

前記配線部または前記整合回路または前記ケーブルの少なくとも1つについて、電氣的インピーダンスが異なるものを使用することによって、前記複数の振動子と前記駆動装置の間の振動子ごとの電氣的インピーダンスが調整されていることを特徴とする請求項2に記載の超音波内視鏡。

【請求項4】

前記配線部または前記ケーブルの少なくとも1つについて、同一の材質の長さを異ならせることによって、前記振動子ごとの電氣的インピーダンスが調整されていることを特徴とする請求項3に記載の超音波内視鏡。

【請求項5】

前記複数の整合回路の少なくとも1つについて、当該整合回路の中心と当該整合回路が接続される前記振動子の中心との距離が、他の整合回路の中心と他の整合回路が接続される他の振動子の中心との距離と異なるように配置されていることを特徴とする請求項2に

記載の超音波内視鏡。

【請求項 6】

前記振動子は振動面を備えており、該振動面の背面と、他の振動子と接続する前記整合回路の 1 つの面とが少なくとも一部対向するように配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 7】

前記振動子は振動面を備えており、前記複数の整合回路の少なくとも 1 つは当該整合回路と接続する前記振動子の振動面の中心から直交する線に対して当該整合回路の中心がオフセットの位置に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 8】

前記複数の整合回路の少なくとも 1 つは他の整合回路と特性が異なっていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 9】

前記複数の整合回路の各々は、接続される前記複数の振動子の各々の特性に応じて異なっていることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 10】

前記配線部と前記ケーブルの合計の長さは、前記整合回路の特性に応じて異なっていることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 11】

前記複数の整合回路は全て同一の特性となっていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 12】

前記配線部と前記ケーブルの合計の長さは、全ての振動子で同じ長さとなっていることを特徴とする請求項 11 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 13】

前記複数の整合回路は第 1 整合回路と第 2 整合回路からなり、前記第 2 整合回路は前記第 1 整合回路よりも前記配列面に対して遠位に設けられ、前記第 1 整合回路と前記電極を接続する前記配線部の長さより、前記第 2 整合回路と前記電極を接続する前記配線部の長さのほうが長いことを特徴とする請求項 12 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 14】

前記第 2 整合回路は少なくとも一部が前記第 1 整合回路と重なるように配置されていることを特徴とする請求項 13 に記載の超音波内視鏡。

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 12 月 11 日 (2015.12.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明の一態様の超音波内視鏡は、駆動装置に接続するためのケーブルを有する超音波内視鏡であって、被検体内に挿入可能な挿入部と、前記挿入部の先端に位置し、円筒面状の少なくとも一部の曲面を有する先端部と、前記先端部に設けられ、前記曲面に面状に配列されることで 1 つの配列面を構成する複数の振動子と、前記振動子の各々に形成された電極と、前記電極の各々と接続し、前記ケーブルとを電氣的に接続する配線部と、前記配線部の各々の末端または途中に少なくとも 1 つ設けられ、コンデンサまたはインダクタを含む電気回路を備えた整合回路と、を備え、前記電極および前記配線部および前記整合回路は、前記複数の振動子の各々に設けられ、前記整合回路は、少なくとも 1 つについて、当該整合回路と当該整合回路が接続される前記振動子との相対位置が、他の整合回路と他の整合回路が接続される他の振動子との相対位置と異なるように、当該整合回路が前記先

端内に配置され、前記ケーブルは、芯線および前記芯線を包む絶縁層を有し、当該絶縁層の厚さまたは材質を各々変更することで、前記複数の振動子と前記駆動装置の間の振動子ごとの電氣的インピーダンスを整合する整合部となっている。

【手続補正２】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項１】

駆動装置に接続するためのケーブルを有する超音波内視鏡であって、
被検体内に挿入可能な挿入部と、
前記挿入部の先端に位置し、円筒面状の少なくとも一部の曲面を有する先端部と、
前記先端部に設けられ、前記曲面に面状に配列されることで１つの配列面を構成する複数の振動子と、

前記振動子の各々に形成された電極と、

前記電極の各々と接続し、前記ケーブルとを電氣的に接続する配線部と、

前記配線部の各々の末端または途中に少なくとも１つ設けられ、コンデンサまたはインダクタを含む電気回路を備えた整合回路と、
を備え、

前記電極および前記配線部および前記整合回路は、前記複数の振動子の各々に設けられ、前記整合回路は、少なくとも１つについて、当該整合回路と当該整合回路が接続される前記振動子との相対位置が、他の整合回路と他の整合回路が接続される他の振動子との相対位置と異なるように、当該整合回路が前記先端部内に配置され、

前記ケーブルは、芯線および前記芯線を包む絶縁層を有し、当該絶縁層の厚さまたは材質を各々変更することで、前記複数の振動子と前記駆動装置の間の振動子ごとの電氣的インピーダンスを整合する整合部となっていることを特徴とする超音波内視鏡。

【請求項２】

前記整合回路の少なくとも１つについて、当該整合回路の中心と当該整合回路が接続される前記振動子の中心との距離が、他の整合回路の中心と他の整合回路が接続される他の振動子の中心との距離と異なるように配置されていることを特徴とする請求項１に記載の超音波内視鏡。

【請求項３】

前記振動子は振動面を備えており、該振動面の背面と、他の振動子と接続する前記整合回路の１つの面とが少なくとも一部対向するように配置されていることを特徴とする請求項１に記載の超音波内視鏡。

【請求項４】

前記振動子は振動面を備えており、前記複数の整合回路の少なくとも１つは当該整合回路と接続する前記振動子の振動面の中心から直交する線に対して当該整合回路の中心がオフセットの位置に配置されていることを特徴とする請求項１に記載の超音波内視鏡。

【請求項５】

前記複数の整合回路の少なくとも１つは他の整合回路と特性が異なっていることを特徴とする請求項１に記載の超音波内視鏡。

【請求項６】

前記整合回路の各々は、接続される前記複数の振動子の各々の特性に応じて異なっていることを特徴とする請求項５に記載の超音波内視鏡。

【請求項７】

前記整合回路は全て同一の特性となっていることを特徴とする請求項１に記載の超音波内視鏡。

【請求項８】

前記整合回路は第 1 整合回路と第 2 整合回路からなり、前記第 2 整合回路は前記第 1 整合回路よりも前記配列面に対して遠位に設けられ、前記第 1 整合回路と前記電極を接続する前記配線部の長さより、前記第 2 整合回路と前記電極を接続する前記配線部の長さのほうが長いことを特徴とする請求項 7 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 9】

前記第 2 整合回路は少なくとも一部が前記第 1 整合回路と重なるように配置されていることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波内視鏡。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061630

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B8/12(2006.01)i, H04R1/06(2006.01)i, H04R3/00(2006.01)i, H04R17/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B8/12, H04R1/06, H04R3/00, H04R17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 3-274899 A (Hitachi, Ltd.), 05 December 1991 (05.12.1991), page 3, lower right column, line 15 to page 4, upper left column, line 18; page 4, upper right column, line 15 to lower left column, line 1; fig. 3 (Family: none)	1-4, 8-12, 15 5-7, 13-14
Y	JP 4-218765 A (Toshiba Corp.), 10 August 1992 (10.08.1992), fig. 17; paragraphs [0005] to [0006] (Family: none)	5-7, 13-14
A	JP 2008-79909 A (Fujifilm Corp.), 10 April 2008 (10.04.2008), paragraphs [0033] to [0034]; fig. 1, 6 (Family: none)	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 June 2015 (15.06.15)Date of mailing of the international search report
23 June 2015 (23.06.15)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061630

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-292496 A (Toshiba Corp.), 19 October 2001 (19.10.2001), fig. 2, 4; paragraphs [0036] to [0042] (Family: none)	1-15

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 6 1 6 3 0	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B8/12(2006.01)i, H04R1/06(2006.01)i, H04R3/00(2006.01)i, H04R17/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B8/12, H04R1/06, H04R3/00, H04R17/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y	JP 3-274899 A（株式会社日立製作所）1991.12.05 3 頁右下欄 15 行-4 頁左上欄 18 行, 4 頁右上欄 15 行-左下欄 1 行、図 3（ファミリーなし）	1-4, 8-12, 15 5-7, 13-14	
Y	JP 4-218765 A（株式会社東芝）1992.08.10 図 17、[0005]-[0006]（ファミリーなし）	5-7, 13-14	
A	JP 2008-79909 A（富士フイルム株式会社）2008.04.10 [0033]-[0034]、図 1, 6（ファミリーなし）	1-15	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 15.06.2015		国際調査報告の発送日 23.06.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 右▲高▼ 孝幸 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 6 1 6 3 0
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2001-292496 A (株式会社東芝) 2001. 10. 19 図 2, 4, [0036]-[0042] (ファミリーなし)	1-15

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 若林 勝裕
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内

(72)発明者 吉田 暁
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内

(72)発明者 藤村 毅直
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内

(72)発明者 鶴田 哲平
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内

Fターム(参考) 4C601 EE01 EE03 FE02 GB03 GB18 GB41 GD11

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	超音波内视镜		
公开(公告)号	JPWO2016009689A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2015544235	申请日	2015-04-15
[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	奥野喜之 畠山智之 若林勝裕 吉田暁 藤村毅直 鶴田哲平		
发明人	奥野 喜之 畠山 智之 若林 勝裕 吉田 暁 藤村 毅直 鶴田 哲平		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/4483 H04R3/005 H04R17/02 H04R2201/401 H04R2430/20 H04R1/06 H04R3/00 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/EE01 4C601/EE03 4C601/FE02 4C601/GB03 4C601/GB18 4C601/GB41 4C601/GD11		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2014144280 2014-07-14 JP		
其他公开文献	JP5876196B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的超声波观察装置是一种超声波观察装置，包括：用于与驱动装置连接的电缆部；以及与该电缆连接的超声波收发部，该超声波收发部具有平面形状。 布置在一个阵列表面中以形成一个阵列表面的多个振动器，在每个振动器上形成的电极以及连接每个电极并电连接电缆的布线单元 并且，在各配线部的至少一端或中央设置有匹配电路，并收纳有收纳振动器，电极，配线部以及匹配电路的收纳部， 对于至少一个匹配电路，匹配电路与匹配电路连接的振动器的相对位置不同于另一个匹配电路与另一个匹配电路连接的振动器的相对位置。 ，匹配电路是外壳 他们被安排的部分。

