

(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2014-166255

(P2014-166255A)

(43) 公開日 平成26年9月11日(2014.9.11)

(51) Int.Cl.	F I	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
H 0 4 R 17/00 (2006.01)	H 0 4 R 17/00 3 3 2 B	5 D 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-39862 (P2013-39862)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成25年2月28日 (2013.2.28)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	山田 淳也
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンパス株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 BB06 BB24 EE09 EE12 FE02
			GA03 GB05 GB41
			5D019 BB18 FF04

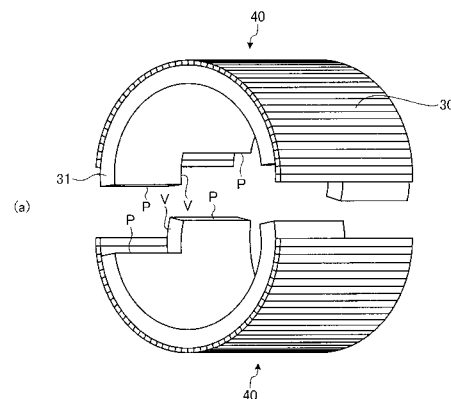
(54) 【発明の名称】 超音波探触子および超音波内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】簡易に作製しうるとともに、超音波特性にも優れる超音波探触子および超音波内視鏡システムを提供する。

【解決手段】本発明の超音波探触子は、同一の短冊形状をなす複数の超音波振動子30と、少なくとも一部が円弧状をなし、複数の超音波振動子30を該円弧状部に接着固定して、複数の超音波振動子30を円弧状に規則的に配列させる2以上の支持部材31と、を備え、2以上の支持部材31はそれぞれ嵌合部34を有し、嵌合部34を嵌合させることにより複数の超音波振動子30を円周上に規則的に配列したことを特徴とする。

【選択図】図5-1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同一の短冊形状をなす複数の超音波振動子と、
少なくとも一部の表面が円筒面状をなし、前記複数の超音波振動子を該円筒面に沿って
接着して、前記複数の超音波振動子を規則的に配列させる 2 以上の支持部材と、
を備え、前記 2 以上の支持部材はそれぞれ嵌合部を有し、該嵌合部を嵌合させることにより前記複数の超音波振動子を円筒面上に規則的に配列したことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

前記嵌合部は、前記超音波振動子の整列方向に垂直な面を有し、該垂直な面同士を接着
することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

10

【請求項 3】

前記嵌合部は、前記複数の超音波振動子が整列する円筒面と同一中心の円筒面状の接続
面を有することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記 2 以上の支持部材は、互いに同一形状をなすことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のい
ずれか一つに記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記支持部材は中空部分を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載
の超音波探触子。

20

【請求項 6】

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 1 ～ 5 のいずれか一つ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、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】

30

【0002】

生体である被検体内の超音波断層像を取得する装置として、体内へ挿入される挿入部に
内視鏡観察部と、超音波を送受するための超音波探触子とを具備してなる超音波内視鏡が
知られている。従来、超音波探触子は、細板形状の複数の超音波振動子を半円筒面上に整
列し接着した超音波振動子アレイを接合して円周状の超音波探触子を形成している。

【0003】

円筒面上に複数の超音波振動子を配列した超音波探触子において、超音波振動子アレイ
の接合部分の超音波振動子を分割し、該分割した超音波振動子を並べて 1 の超音波振動子
となるように 2 つの超音波振動子アレイを接合することにより、超音波振動子間の隙間の
発生を抑制する技術が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006-191959 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 では、大きさの異なる超音波振動子を用意する必要があると
ともに、分割した超音波振動子を使用するため、超音波特性に影響が生じるおそれがある
。

50

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、超音波振動子が規則的に配列した構造を簡易に作製するとともに、超音波特性にも優れる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】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる超音波探触子は、同一の短冊形状をなす複数の超音波振動子と、少なくとも一部の表面が円筒面状をなし、前記複数の超音波振動子を該円筒面に沿って接着して、前記複数の超音波振動子を円筒面状に規則的に配列させる2以上の支持部材と、を備え、前記2以上の支持部材はそれぞれ嵌合部を有し、該嵌合部を嵌合させることにより前記複数の超音波振動子を円筒面上に規則的に配列したことを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明にかかる超音波探触子は、上記発明において、前記嵌合部は、前記超音波振動子の整列方向に垂直な面を有し、該垂直な面同士を接着することを特徴とする。

【0009】

また、本発明にかかる超音波探触子は、上記発明において、前記嵌合部は、前記複数の超音波振動子が整列する円周と同一中心の円筒面状の接続面を有することを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる超音波探触子は、上記発明において、前記2以上の支持部材は互いに同一形状をなすことを特徴とする。

20

【0011】

また、本発明にかかる超音波探触子は、上記発明において、前記支持部材は中空部分を有することを特徴とする。

【0012】

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、上記のいずれか一つ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。

【発明の効果】

30

【0013】

本発明によれば、円筒面上に同一形状の超音波振動子を規則的に整列させた2以上の支持部材を、該支持部材に形成された嵌合部材を介して嵌合することにより、超音波特性に優れた超音波探触子を簡易に作製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】

【0014】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1にかかる超音波内視鏡システムを示す模式図である。

【図2】図2は、図1に示す超音波内視鏡の先端硬質部の模式図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1で使用する超音波探触子の構造を説明する斜視図である。

40

【図4】図4は、本発明の実施の形態1で使用する超音波探触子の構造を説明する斜視図である。

【図5-1】図5-1は、本発明の実施の形態1で使用する超音波探触子の構造を説明する斜視図である。

【図5-2】図5-2は、本発明の実施の形態1で使用する超音波探触子の構造を説明する斜視図である。

【図5-3】図5-3は、本発明の実施の形態1で使用する超音波探触子の構造を説明する斜視図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1の変形例1にかかる超音波探触子の構造を説明す

50

る斜視図である。

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 にかかる超音波探触子の構造を説明する斜視図である。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 にかかる超音波探触子の支持部材の構造を説明する図である。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 3 にかかる超音波探触子の構造を説明する斜視図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 4 にかかる超音波探触子の構造を説明する斜視図である。

【図 11】図 11 は、本発明の実施の形態 2 にかかる超音波探触子の構造を説明する斜視図である。

【図 12】図 12 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 1 にかかる超音波探触子の構造を説明する斜視図である。

【図 13】図 13 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 2 にかかる超音波探触子の構造を説明する斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態にかかる超音波探触子、および超音波探触子を内視鏡装置の挿入具の先端部に内蔵した超音波内視鏡システムを例に詳細に説明する。なお、これらの実施の形態により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いる。また、図面は模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率などは、現実と異なることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている。

【0016】

(実施の形態 1)

図 1 は、本実施の形態 1 にかかる超音波内視鏡システムを示す模式図である。図 2 は、図 1 に示す超音波内視鏡の先端硬質部の模式図である。

【0017】

超音波内視鏡システム 1 は、超音波内視鏡 2 と、内視鏡観察装置 3 と、超音波観測装置 4 と、表示装置 5 と、光源装置 6 とによって構成されている。

【0018】

超音波内視鏡 2 は、ラジアル型の超音波探触子 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内視鏡観察部とを備えるラジアル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。内視鏡観察装置 3 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 4 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 5 は、例えば内視鏡観察装置 3 及び超音波観測装置 4 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 6 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 1 は、超音波内視鏡 2、内視鏡観察装置 3、超音波観測装置 4、表示装置 5 および光源装置 6 をそれぞれ接続するビデオケーブル 7、超音波ケーブル 8 および光源ケーブル 9 を備える。

【0019】

超音波内視鏡 2 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 10 と、この挿入部 10 の基端側に連設された操作部 11 と、この操作部 11 の側部から延出するユニバーサルケーブル 12 とを備え構成されている。また、ユニバーサルケーブル 12 は、操作部 11 側と異なる側の端部に設けられ、ビデオケーブル 7、超音波ケーブル 8 および光源ケーブル 9 とそれぞれ接続するコネクタ部 13 を有する。

【0020】

挿入部 10 は、先端側から順に、硬質部材で形成された先端硬質部 10a、湾曲自在に

10

20

30

40

50

構成された湾曲部 10b、可撓性を有する可撓管部 10c を連設して構成されている。可撓管部 10c の基端は、操作部 11 の先端側に連設されている。先端硬質部 10a には、超音波探触子 100 が配設される。

【0021】

また、操作部 11 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 11a が設けられている。挿入部 10 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 11a は、処置具挿通路の挿入口になっている。

【0022】

超音波内視鏡 2 と内視鏡観察装置 3 とは、コネクタ部 13 に接続されるビデオケーブル 7 によって電氣的に接続される。超音波内視鏡 2 と超音波観測装置 4 とは、コネクタ部 13 に接続される超音波ケーブル 8 によって電氣的に接続される。光源ケーブル 9 は光ファイバーケーブルであって、超音波内視鏡 2 と光源装置 6 とは、コネクタ部 13 に接続される光源ケーブル 9 によって光源装置 6 の光源からの照明光を超音波内視鏡 2 に導く。

【0023】

挿入部 10 の先端側に位置する先端硬質部 10a は、図 2 に示すように、超音波を発し観察対象である患部組織の音響インピーダンスの境界面で反射した超音波を受信する超音波探触子 100、および患部組織表面を直接的に光学観察する内視鏡観察部 20 を備えている。

【0024】

内視鏡観察部 20 は、照明光を患部組織表面へ導く照明レンズ 21 と、患部組織表面で反射した反射光を集光する対物レンズ 22 と、体腔内へ気体または液体を送気または送水するための送気兼送水口 23 と、体腔内の気体または液体を吸引したり鉗子を取り付けたりするための吸引兼鉗子口 24 とを備えている。

【0025】

上記のように構成された超音波内視鏡システム 1 によって、挿入部 10 の先端に超音波の送受信を行なう超音波観測装置 4 を設け、この挿入部 10 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 5 の表示部 14 に表示するとともに、内視鏡観察部 20 によって撮像された体内画像を表示部 14 に表示することで、診断対象の観察・診断等を行なう。

【0026】

次に、図を参照して、本実施の形態 1 にかかる超音波探触子 100 について説明する。図 3～5-3 は、本発明の実施の形態 1 で使用する超音波探触子 100 の構造を説明する斜視図である。図 3 は、超音波振動子アレイ 40 の斜視図であり、図 4 (a) は支持部材 31 の斜視図であり、図 4 (b) は、支持部材 31 と超音波振動子 30 との接着を説明する斜視図であり、図 4 (c) は支持部材 31 と超音波振動子 30 とを接着した超音波振動子アレイ 40 の斜視図である。図 5-1 (a) は超音波振動子アレイ 40 の嵌合を説明する斜視図であり、図 5-2 (b) は超音波振動子アレイ 40 の嵌合後の超音波探触子 100 の斜視図であり、図 5-3 (c) は図 5-2 (b) の A-A' 線での断面図である。

【0027】

超音波探触子 100 は、半円筒形状の 2 つの超音波振動子アレイ 40 を勘合してなる。超音波振動子アレイ 40 は、同一の短冊形状をなす複数の超音波振動子 30 と、少なくとも一部の表面が円筒面状をなし、複数の超音波振動子 30 を該円筒面上に接着固定して、複数の超音波振動子 30 を円筒面上に規則的に配列させる支持部材 31 と、を備える。支持部材 31 は、超音波振動子 30 を支持できる材料であれば、特に材料が限定されるものではないが、ダンパー効果のある材料を用いる場合、超音波振動子 30 の裏面を全てダンパー効果のある部材で覆うことができるので、超音波特性を更に良くすることができ好ましい。超音波振動子 30 の湾曲部 10b 側には、超音波振動子 30 に電力および信号を送信するケーブル 32 が接続されている。図 3 に示す超音波振動子アレイ 40 を 2 つ勘合すると、図 5-2 (b) に示す超音波探触子 100 となる。なお、図 4 および図 5-1～図 5-3 において、ケーブル 32 の図示を省略している。なお、超音波振動子 30 としては

、c-MUT (Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer) や圧電素子等を用いることができる。

【0028】

超音波振動子アレイ40を構成する支持部材31は、図4(a)に示すように、内部が空洞の円柱を、円柱の中心軸を含む面で切断した形状をなし、切断面に切り欠き部34aと突起部34bとからなる嵌合部34が形成されている。支持部材31の対向する切断面(接統面)の嵌合部34は、切り欠き部34aと突起部34bとを入れ違いに形成することが好ましい。ここで、切り欠き部34aと突起部34bとを入れ違いに形成するとは、嵌合部34を形成した支持部材31を、円筒中心を回転軸として180°回転させたとき、隙間なく嵌め合わせることができること、すなわち同一形状の支持部材31と隙間なく嵌め合わせることができることを意味する。図4(a)に示すように、対向する切断面の切り欠き部34aおよび突起部34bを、入れ違いに形成することにより、同一形状の支持部材を嵌合して内部中空の円筒形状とすることができる。図4(a)の支持部材31上に、円筒面上に整列され接着剤により接統された複数の超音波振動子30を重ね合わせると(図4(b)参照)、半円筒形状の超音波振動子アレイ40が得られる(図4(c)参照)。

10

【0029】

図5-1(a)に示すように、2つの超音波振動子アレイ40を、嵌合部34、すなわち、切り欠き部34aと突起部34bとを嵌合するように重ね合わせると、図5-2(b)の超音波探触子100となる。超音波振動子アレイ40の嵌合部34は、超音波振動子30の整列方向に垂直な面Vと平行な面Pとを有するが、垂直な面Vを接着面として接着剤で接着固定し、平行な面Pは接着しないことが好ましい。図5-1(a)および図5-3(c)に示す垂直面Vのみ接着することにより、2つの超音波振動子アレイ40の接合部分に位置する超音波振動子30の位置ずれを防止することができる。

20

【0030】

実施の形態1にかかる超音波探触子100は、支持部材31に形成した嵌合部34を嵌合することにより作製できるため、簡易かつ低コストに組み立て可能となる。また、同一形状の超音波振動子30のみを使用し、かつ嵌合部34の垂直面のみで接統することにより超音波振動子30の整列方向の位置ずれも防止できるため、超音波特性に優れた探触子を得ることが可能となる。

30

【0031】

(実施の形態1の変形例1)

実施の形態1では、超音波振動子アレイ40の嵌合部34は、1つの切り欠き部34aと1つの突起部34bとにより構成されているが、形成される切り欠き部34aと突起部34bの数は1に限定されるものではない。図6は、実施の形態1の変形例1にかかる超音波探触子を説明する斜視図である。実施の形態1の変形例1において、支持部材31Aの一方の接統面(紙面前方)には、2つの切り欠き部34aと1つの突起部34bが形成され、他方の接統面(紙面後方)には、1の切り欠き部34aと2つの突起部34bが形成されている。支持部材31Aを、円筒中心を回転軸として180°回転させたとき、嵌合部34を隙間なく嵌め合わせることができれば、形成される切り欠き部34aおよび突起部34bの数は問われるものではない。変形例1では、形成する切り欠き部34aと突起部34bの数を増やすことにより、垂直な面Vの面積が増えるため、接統強度を向上することができる。変形例1は、形成する切り欠き部34aと突起部34bの数を増やして接統面である垂直面Vを広げるものであるが、形成する切り欠き部34aと突起部34bの数はそのまま、切り欠きおよび突起の長さを長くしてもよい。なお、実施の形態1では、同一形状の支持部材を使用することにより、超音波探触子を簡易に製造できるものがあるが、接統の際、隙間なく嵌合され、接統に用いる垂直な面を増やすことができ、かつ、同一形状の超音波振動子を支持することが可能であれば、異なる形状の支持部材の使用も可能である。

40

【0032】

50

(実施の形態 1 の変形例 2)

実施の形態 1 の変形例 2 は、切り欠き部 34 a および突起部 34 b の形状が実施の形態 1 と異なる。図 7 および 8 は、実施の形態 1 の変形例 2 にかかる超音波探触子を説明する斜視図である。図 7 (a) は支持部材 31 B の斜視図であり、図 7 (b) は、支持部材 31 B と超音波振動子 30 との接着を説明する斜視図であり、図 7 (c) は支持部材 31 B と超音波振動子 30 とを接着した超音波振動子アレイ 40 B の斜視図である。図 8 (a) は超音波探触子 100 B の端面の図であり、図 8 (b) は図 8 (a) の B-B' 線断面図である。

【0033】

図 7 (a) に示すように、変形例 2 にかかる支持部材 31 B は、実施の形態 1 の支持部材 31 と同様にして切り欠き部 34 a および突起部 34 b を形成した後、段差部 34 c が形成される。段差部 34 c は、突起部 34 b の外周側と、切り欠き部 34 a の内周側にそれぞれ形成される。段差部 34 c は、支持部材 31 B の円周と同一中心の円弧をなすように形成される。変形例 2 にかかる支持部材 31 B は、円筒中心を回転軸として 180° 回転させたとき、切り欠き部 34 a、突起部 34 b および段差部 34 c が、隙間なく嵌め合わせ可能な形状である。図 7 (b) に示すように、支持部材 31 B 上に、円筒面上に配列され接着剤により接続された複数の超音波振動子 30 を重ね合わせると、半円筒状の超音波振動子アレイ 40 B が得られる (図 7 (c) 参照)。

【0034】

超音波振動子アレイ 40 B の嵌合部 34 は、図 7 (c) に示すように、超音波振動子 30 の整列方向に垂直な面 V、および平行な面 P に加え、超音波振動子 30 が整列する円筒と同一中心の円筒状の面 C を有し、垂直な面 V と円筒状の面 C とを接着面として、超音波振動子 30 と支持部材 31 B とを接着剤で接着固定する。変形例 2 において、垂直面 V に加え、円筒面状の面 C を接着面とすることにより、接着面積を広げることができるので、接着強度を向上することができる。

【0035】

(実施の形態 1 の変形例 3)

実施の形態 1 の変形例 3 は、支持部材の超音波振動子 30 との接触面に中空部が形成される点で実施の形態 1 と異なる。図 9 は、実施の形態 1 の変形例 3 にかかる超音波探触子を説明する斜視図である。図 9 (a) は支持部材 31 C の斜視図であり、図 9 (b) は支持部材 31 C と超音波振動子 30 とを接着した超音波振動子アレイ 40 C の斜視図である。図 9 (a) に示すように、支持部材 31 C は、超音波振動子 30 を接着・固定する端部を除き、超音波振動子 30 との接触面である円弧部分を切り欠いて中空部 35 が形成されている。

【0036】

図 9 (b) に示すように、支持部材 31 C 上に、円筒面上に配列され接着剤により接続された複数の超音波振動子 30 を重ね合わせると、半円筒状の超音波振動子アレイ 40 C が得られる。超音波振動子アレイ 40 C では、振動子 30 と支持部材 31 C との間に中空部 35 が存在するため、中空部 35 にバックング材等を配置することができる。なお、支持部材 31 C の嵌合部 34 には、突起部 34 b の外周部側の周辺部を切り欠いた段差部 34 c が形成される。突起部 34 b の外周部側の周辺部を切り欠いて段差部 34 c を形成することにより、すべての超音波振動子の裏面にバックング材を配置することができる。

【0037】

変形例 3 では、実施の形態 1 の超音波探触子 100 と同様の効果に加え、中空部 35 にバックング材を配置することができるので、超音波の減衰が効果的になされて、解像度のよい超音波画像を得ることができる。

【0038】

(実施の形態 1 の変形例 4)

実施の形態 1 では、同一形状の超音波振動子アレイ 40 を 2 つ嵌合して超音波探触子 100 を組み立てているが、超音波探触子を構成する超音波振動子アレイの数は 2 つに限定

10

20

30

40

50

されるものではない。図10は、実施の形態1の変形例4にかかる超音波探触子を説明する斜視図である。図10に示す超音波振動子アレイ40Dは、円筒形を6分割した形状の支持部材31Dに超音波振動子30を接着したものである。6つの超音波振動子アレイ40Dを嵌合部34を介して嵌合することにより、円筒形状の超音波探触子を得ることができる。変形例4では、6つの超音波振動子アレイ40Dを嵌合することにより、円筒形状の超音波探触子を得ているが、超音波探触子を構成する超音波振動子アレイの数は任意に定めることができる。

【0039】

(実施の形態2)

実施の形態1にかかる超音波探触子100は内部中空の支持部材を使用するが、実施の形態2では、中実の支持部材を使用する点で実施の形態1と異なる。図11は、実施の形態2にかかる超音波探触子を説明する斜視図である。

【0040】

実施の形態2において、支持部材31Eの接続面に、2つの切り欠き部34aと、2つの突起部34bとからなる嵌合部34が形成されている。切り欠き部34aおよび突起部34bは、格子状に配置され、支持部材31Eを、円弧中心を回転軸として180°回転させたとき、隙間なく嵌め合わせ可能な形状とすることが好ましい。嵌合部34を前述の形状とすることにより、同一形状の支持部材を使用して超音波探触子200を、簡易かつ低コストに作製することが可能となる。

【0041】

超音波振動子アレイ40Eの嵌合部34は、超音波振動子30の整列方向に垂直な面Vと平行な面Pとを有するが、垂直な面Vを接着面として接着剤で接着固定し、平行な面Pは接着しないことが好ましい。垂直面Vのみ接着することにより、超音波振動子30の接合面での位置ずれを防止することができる。また、実施の形態2では、中実な支持部材31Eを使用するため、垂直面Vのみ接着した場合でも、接着面積を大きくとることができ、接着強度を向上することができる。

【0042】

また、実施の形態2にかかる超音波探触子200は、実施の形態1と同様に、同一形状の超音波振動子30のみを使用するため、超音波特性に優れた探触子を得ることが可能となる。

【0043】

(実施の形態2の変形例1)

実施の形態2では、支持部材31Eと超音波振動子30との接触部分にも、切り欠き部34aおよび突起部34bが形成されているが、支持部材31Eの超音波振動子30との接触部分を除いて嵌合部34を形成してもよい。図12は、実施の形態2の変形例1にかかる超音波探触子を説明する斜視図である。

【0044】

実施の形態2の変形例1において、支持部材31Fの接続面のうち、超音波振動子30との接触部分を除く部分に、2つの切り欠き部34aと、2つの突起部34bとからなる嵌合部34が形成されている。切り欠き部34aおよび突起部34bは、格子状に配置され、支持部材31Fを、円筒中心を回転軸として180°回転させたとき、隙間なく嵌め合わせ可能な形状とする。嵌合部34を前述の形状とすることにより、同一形状の支持部材を使用して超音波探触子を、簡易かつ低コストに作製することが可能となる。

【0045】

実施の形態2の変形例1において、超音波振動子アレイ40Fの嵌合部34は、超音波振動子30の整列方向に垂直な面Vと平行な面Pとを有し、垂直な面Vのみ接着面として接着剤で接着固定する。垂直面Vのみ接着することにより、超音波振動子30の接合面での位置ずれを防止することができる。実施の形態2の変形例1では、実施の形態2と同様に、中実な支持部材31Fを使用するため、接着面積を大きくとることができ、接着強度を向上することができる。また、同一形状の超音波振動子30のみを使用するため、超音

10

20

30

40

50

波特性に優れた探触子を得ることが可能となる。

【0046】

(実施の形態2の変形例2)

実施の形態2の変形例2では、支持部材の超音波振動子30との接触面に中空部が形成される点で実施の形態2の変形例1と異なる。図13は、実施の形態2の変形例2にかかる超音波探触子を説明する斜視図である。

【0047】

支持部材31Gは、超音波振動子30を接着し、固定する端部を除いた超音波振動子30との接触面である円弧部分を切り欠いて中空部35が形成される。支持部材31G上に、複数の超音波振動子30を円筒面上に規則的に配列させ接着固定すると、半円筒形状の超音波振動子アレイ40Gが得られる。超音波振動子アレイ40Gでは、振動子30と支持部材31Gとの間に中空部35が存在するため、中空部35にバッキング材等を配置することができる。バッキング材は、支持部材31Gと超音波探触子30とを接着する際に中空部35に配置してもよい。実施の形態2の変形例2では、実施の形態2の超音波探触子200と同様の効果に加え、中空部35にバッキング材を配置することができるので、超音波の減衰が効果的になされて、解像度のよい超音波画像を得ることができる。

【0048】

なお、上述した超音波振動子アレイは半円筒形状で説明したが、これはラジアル型の超音波探触子を前提としたものであって、コンベックス型の超音波探触子を前提とした場合は半円筒形状のかわりに部分円筒状、リニア型超音波探触子を前提とした場合は半円筒形状のかわりに平板状とすることで、同様に超音波探触子とすることができる。

なお、上述した超音波振動子は必要があれば、裏面にバッキング材を配置したり、表面に音響整合層や音響レンズを配置することができる。

【産業上の利用可能性】

【0049】

以上のように、本発明の超音波探触子および超音波内視鏡システムは、高解像度が要求される用途に有用であり、特に被検者の臓器内部の観察に適している。

【符号の説明】

【0050】

- 1 超音波内視鏡システム
- 2 超音波内視鏡
- 3 内視鏡観察装置
- 4 超音波観測装置
- 5 表示装置
- 6 光源装置
- 7 ビデオケーブル
- 8 超音波ケーブル
- 9 光源ケーブル
- 10 挿入部
- 10a 先端硬質部
- 10b 湾曲部
- 10c 可撓管部
- 11 操作部
- 11a 処置具挿入口
- 12 ユニバーサルケーブル
- 13 コネクタ部
- 14 表示部
- 20 内視鏡観察部
- 21 照明レンズ
- 22 対物レンズ

10

20

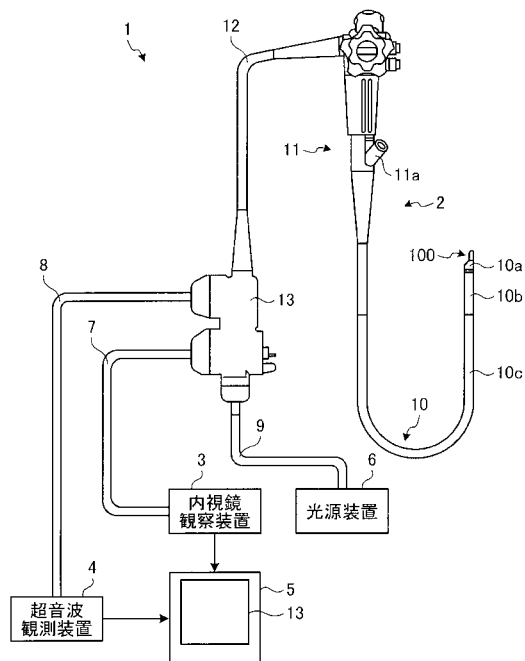
30

40

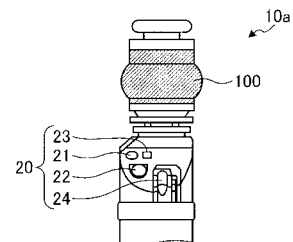
50

- 2 3 送気兼送水口
- 2 4 吸引兼鉗子口
- 3 0 超音波振動子
- 3 1 支持部材
- 3 2 ケーブル
- 3 4 嵌合部
- 3 5 中空部
- 4 0 超音波振動子アレイ
- 1 0 0 超音波探触子

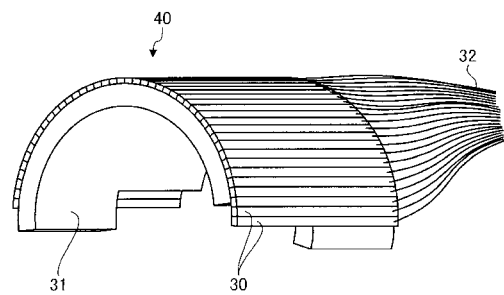
【図 1】



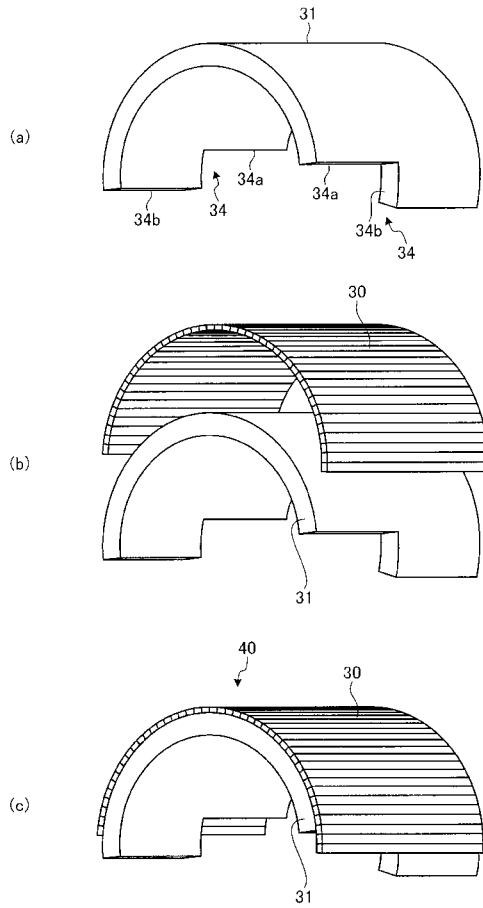
【図 2】



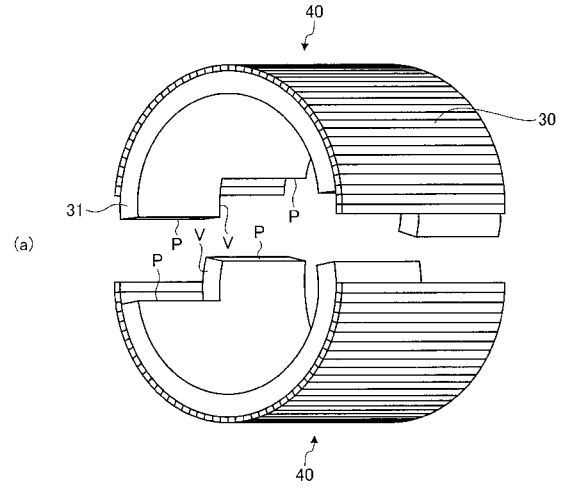
【図 3】



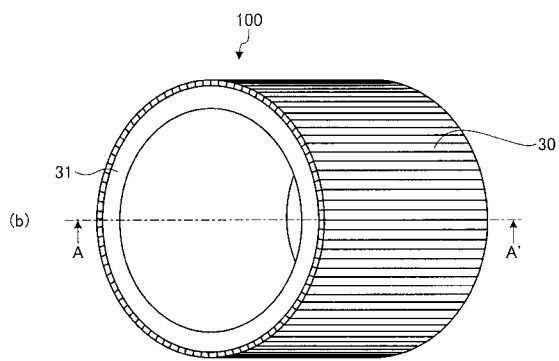
【図 4】



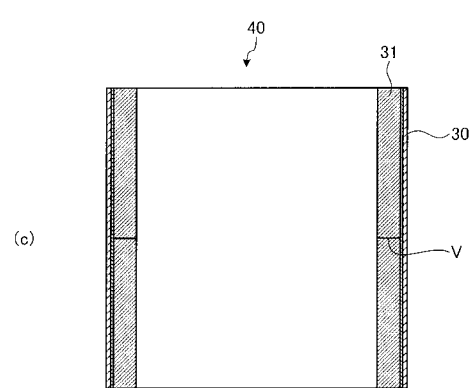
【図 5 - 1】



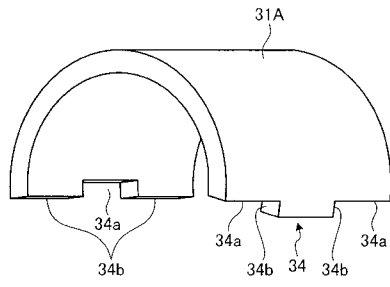
【図 5 - 2】



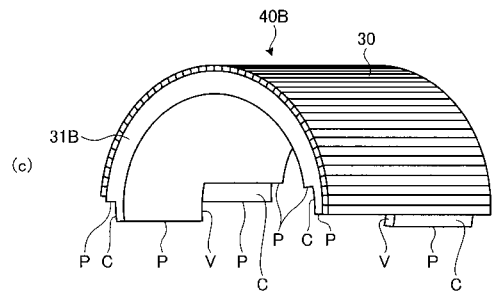
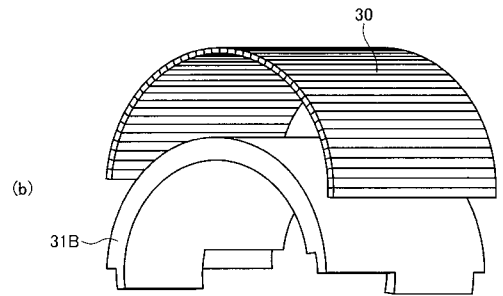
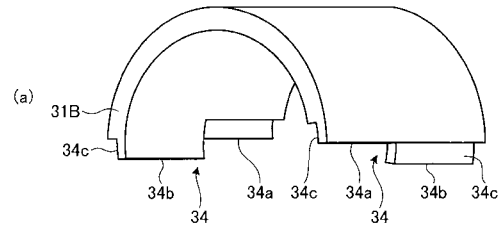
【図 5 - 3】



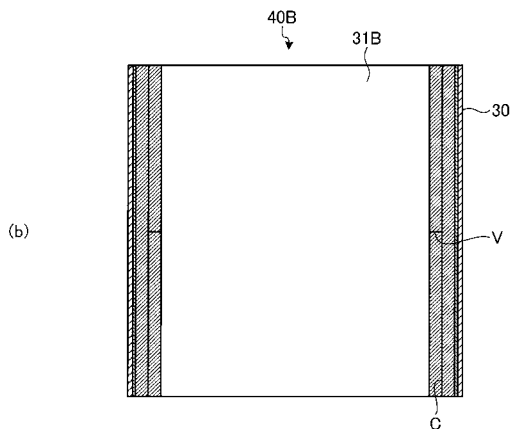
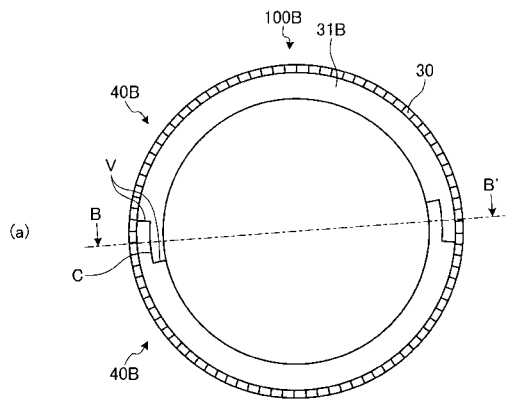
【図 6】



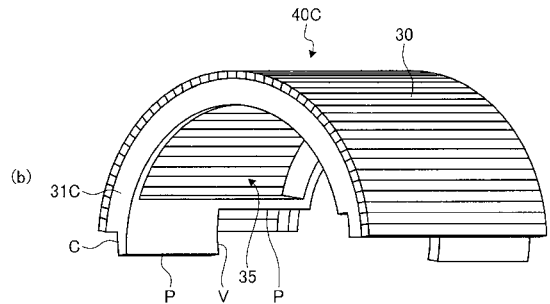
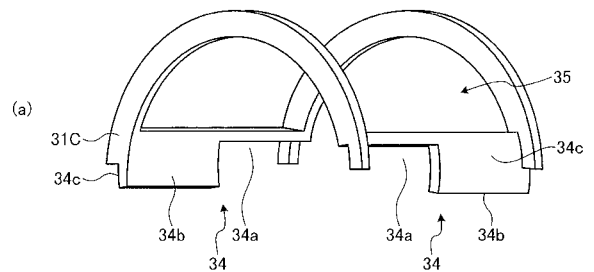
【図 7】



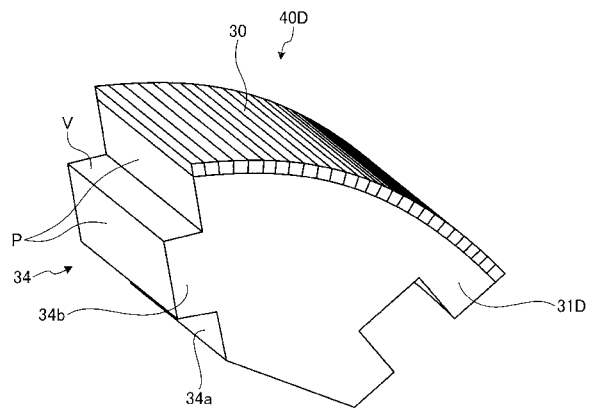
【図 8】



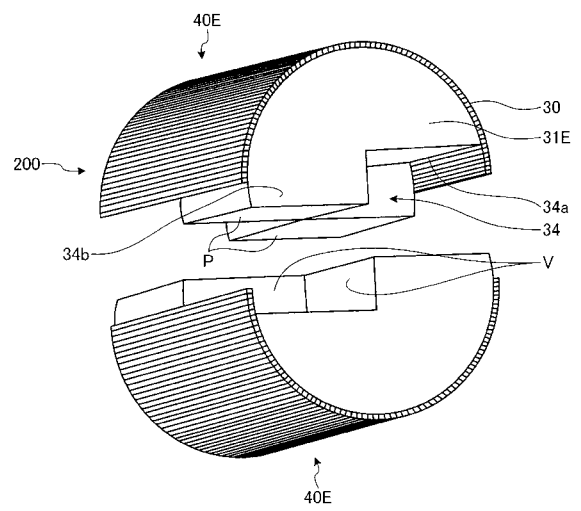
【図 9】



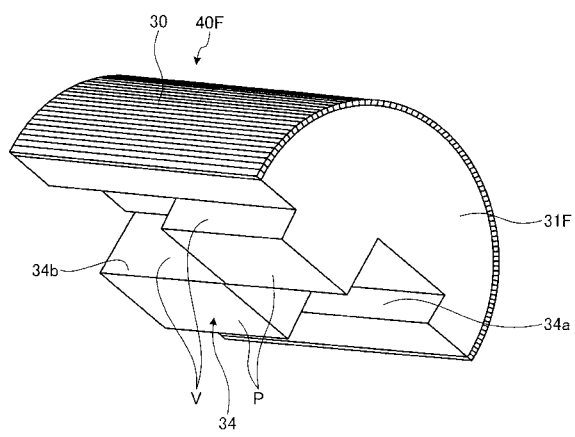
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

