

(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2016-158899

(P2016-158899A)

(43) 公開日 平成28年9月5日(2016.9.5)

(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 12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2015-40678 (P2015-40678)
(22) 出願日 平成27年3月2日(2015.3.2)

(71) 出願人 594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
(72) 発明者 青木 稔
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内
(72) 発明者 都築 健太郎
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内
(72) 発明者 佐藤 友広
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

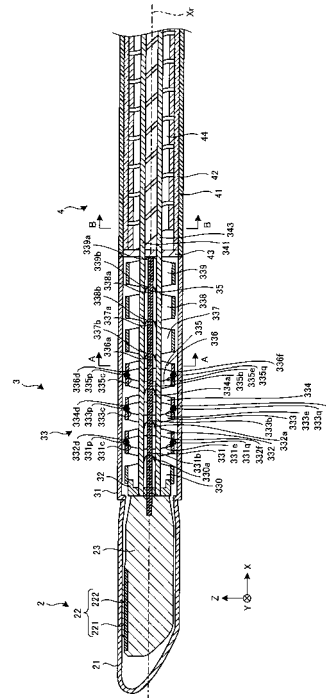
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】 屈曲性を確保しつつ、発生した熱を効率的に逃がすこと。

【解決手段】 実施形態に係る超音波プローブは、先端部と、屈曲部と、第1の熱伝導部材とを備える。先端部は、超音波の送受信を行う音響素子群を有する。屈曲部は、前記先端部に接続され、屈曲性を有する筒状の第1の外装部材と、前記第1の外装部材を屈曲させる屈曲機構とを有する。第1の熱伝導部材は、前記先端部に熱的に接続され、前記第1の外装部材の軸と直交する平面による断面の中央に配置され、かつ、少なくとも前記第1の外装部材の内側に配置される部分が屈曲性を有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波の送受信を行う音響素子群を有する先端部と、
前記先端部に接続され、屈曲性を有する筒状の第 1 の外装部材と、前記第 1 の外装部材を屈曲させる屈曲機構とを有する屈曲部と、
前記先端部に熱的に接続され、前記第 1 の外装部材の軸と直交する平面による断面の中央に配置され、かつ、少なくとも前記第 1 の外装部材の内側に配置される部分が屈曲性を有する第 1 の熱伝導部材と、
を備える、超音波プローブ。

【請求項 2】

前記第 1 の熱伝導部材は、前記第 1 の外装部材の全長に亘って配置され、
前記第 1 の外装部材に接続された筒状の第 2 の外装部材を有し、被検体の体腔内に挿入される挿入部と、
前記挿入部において前記第 1 の熱伝導部材に熱的に接続され、前記第 2 の外装部材の内側に配置される第 2 の熱伝導部材と、
を更に備える、請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記第 2 の熱伝導部材は、前記第 2 の外装部材の内壁に接触している、請求項 2 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記第 2 の熱伝導部材は、前記第 2 の外装部材の内壁全体と接触している、請求項 3 に記載の超音波プローブ。

【請求項 5】

前記挿入部は、前記第 2 の外装部材の内側に、前記第 2 の外装部材の内壁に沿って配置される内部構造体を更に備え、
前記第 2 の熱伝導部材は、前記第 2 の外装部材と前記内部構造体との間に配置される、請求項 2 から請求項 4 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記第 2 の外装部材に接続され、前記屈曲機構を操作するハンドル部を更に備え、
前記第 1 の熱伝導部材及び前記第 2 の熱伝導部材の少なくとも一方は、前記ハンドル部の内部まで延びている、請求項 2 から請求項 5 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記先端部に電氣的に接続され、前記第 1 の外装部材の内側に配置される信号線を更に備え、
前記第 1 の熱伝導部材は、前記信号線より内側に配置される、請求項 1 から請求項 6 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

【請求項 8】

前記第 1 の熱伝導部材のうち少なくとも前記第 1 の外装部材の内側に位置する部分は、編組線である、請求項 1 から請求項 7 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

【請求項 9】

前記編組線は、熱伝導性を有するワイヤを編み込んで作製されている、請求項 8 に記載の超音波プローブ。

【請求項 10】

前記編組線は、熱伝導性を有するシートを編み込んで作製されている、請求項 8 に記載の超音波プローブ。

【請求項 11】

前記第 1 の熱伝導部材のうち少なくとも前記第 1 の外装部材の内側に位置する部分は、シート状である、請求項 1 から請求項 7 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

【請求項 12】

前記第 1 の熱伝導部材のうち少なくとも前記第 1 の外装部材の内側に位置する部分は、

10

20

30

40

50

熱伝導性を有するワイヤを束ねて作製されている、請求項 1 から請求項 7 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、超音波プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

現在の超音波画像診断では、被検体の体腔内に挿入し、その体腔の周辺の臓器を観察することができる超音波プローブが使用されている。このような超音波プローブは、体腔内プローブと呼ばれる。体腔内プローブの一つに、経食道プローブ（TEE）がある。経食道プローブには、二次元的に配列された音響素子を有するものがある。このような体腔内プローブは、二次元経食道プローブ（2D-TEE）と呼ばれる。

10

【0003】

二次元体腔内プローブでは、超音波の送受信を行う音響素子群が、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）の上に配置されることがある。この配置により、音響素子群及びASICが収納される先端部の小型化が実現されている。また、ASICにより、二次元体腔内プローブの高性能化が実現されている。しかし、この場合、先端部に収納された音響素子群及びASICから多量の熱が発生し、先端部の温度が高くなることがある。このため、音響素子群、ASIC等の発熱部位から熱を逃がし、先端部の温度を低下させる方法がある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-295749号公報

【特許文献2】特開2012-50703号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、屈曲性を確保しつつ、発生した熱を効率的に逃がすことができる超音波プローブを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態に係る超音波プローブは、先端部と、屈曲部と、第1の熱伝導部材とを備える。先端部は、超音波の送受信を行う音響素子群を有する。屈曲部は、前記先端部に接続され、屈曲性を有する筒状の第1の外装部材と、前記第1の外装部材を屈曲させる屈曲機構とを有する。第1の熱伝導部材は、前記先端部に熱的に接続され、前記第1の外装部材の軸と直交する平面による断面の中央に配置され、かつ、少なくとも前記第1の外装部材の内側に配置される部分が屈曲性を有する。

【図面の簡単な説明】

40

【0007】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る超音波プローブの外観を示す図である。

【図2】図2は、第1の実施形態に係る超音波プローブが有する先端部及び屈曲部の外観を示す図である。

【図3】図3は、第1の実施形態に係る先端部、屈曲部及び挿入部を、中心軸Xrを含みZX平面に平行な平面により切断し、-Y方向から見たときの図である。

【図4】図4は、図3のA-A線断面図である。

【図5】図5は、図3のB-B線断面図である。

【図6】図6は、図3に示した屈曲部が+Z方向へ屈曲した状態を説明するための図である。

50

【図 7】図 7 は、第 2 の実施形態に係る挿入部を、中心軸 X r を含み Z X 平面に平行な平面により切断し、- Y 方向から見たときの図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照して、実施形態に係る超音波プローブを説明する。なお、以下の実施形態では、重複する説明は適宜省略する。

【0009】

(第 1 の実施形態)

まず、図 1 ~ 図 5 を参照しながら、第 1 の実施形態に係る超音波プローブ 1 の構成について説明する。図 1 は、第 1 の実施形態に係る超音波プローブの外観を示す図である。図 2 は、第 1 の実施形態に係る超音波プローブが有する先端部及び屈曲部の外観を示す図である。図 3 は、第 1 の実施形態に係る先端部、屈曲部及び挿入部を、中心軸 X r を含み Z X 平面に平行な平面により切断し、- Y 方向から見たときの図である。図 4 は、図 3 の A - A 線断面図である。図 5 は、図 3 の B - B 線断面図である。

10

【0010】

以下の説明においては、次のように定義された X 方向、Y 方向及び Z 方向を使用する。後述する先端部、屈曲部及び挿入部の中心軸 X r と平行な方向を X 方向と定義する。後述する ASIC から音響素子群へ向かう方向を Z 方向と定義する。X 方向及び Z 方向と直交する方向を Y 方向と定義する。X 方向、Y 方向及び Z 方向は、右手系を形成している。

【0011】

超音波プローブ 1 は、図 1 に示すように、先端部 2 と、屈曲部 3 と、挿入部 4 と、ハンドル部 5 と、ケーブル部 6 と、コネクタ部 7 とを備える。なお、超音波プローブ 1 の構成は、下記の構成に限定されるものではない。

20

【0012】

先端部 2 は、図 2 及び図 3 に示すように、先端外装部材 2 1 を備える。先端部 2 は、図 3 に示すように、音響素子群 2 2 1 と、ASIC 2 2 2 と、ベース 2 3 とを備える。

【0013】

先端外装部材 2 1 は、発熱部位 2 2、ベース 2 3 等を収納する筐体である。

【0014】

発熱部位 2 2 は、先端部 2 において、超音波の送受信により発熱する部位である。発熱部位 2 2 は、例えば、音響素子群 2 2 1 及び ASIC 2 2 2 である。音響素子群 2 2 1 は、複数の音響素子を X 方向及び Y 方向に配列したものである。音響素子は、超音波の送受信を行う。音響素子は、整合層と、圧電振動子と、中間層とを有する。

30

【0015】

整合層は、圧電振動子と被検体との間の音響インピーダンスの不整合を緩和する。これにより、圧電振動子が発生させた超音波は、被検体の内部へ効率よく伝搬する。圧電振動子は、圧電効果を示す材料で作製されている。圧電効果を示す材料は、例えば、ジルコン酸チタン酸鉛やポリフッ化ビニリデンである。圧電振動子は、ASIC 2 2 2 から供給される送信信号に基づいて超音波を発生させる。また、圧電振動子は、被検体から受信した反射波に基づいて受信信号を生成する。中間層は、圧電振動子に対して整合層とは反対側に設けられている。中間層は、圧電振動子から被検体へ向う方向以外の方向への超音波の伝搬を抑制する。音響素子は、超音波の送受信により発熱する。

40

【0016】

ASIC 2 2 2 は、音響素子によって送受信される超音波に関するデータ処理を行う。ASIC 2 2 2 は、超音波プローブ 1 が接続されている超音波診断装置本体から供給される信号に基づいて送信信号を生成する。そして、ASIC 2 2 2 は、生成した送信信号を圧電振動子に供給する。また、ASIC 2 2 2 は、圧電振動子によって生成された受信信号を受け付ける。そして、ASIC 2 2 2 は、受け付けた受信信号を所定の単位で加算し、超音波診断装置本体に送信する受信信号の数を所定の数まで低減する。ASIC 2 2 2 は、所定の数まで低減した受信信号を超音波診断装置本体に送信する。ASIC 2 2 2 は

50

、これらの処理を行うことにより発熱する。

【0017】

なお、ASIC 222 に対して音響素子群 221 とは反対側には、図示しない背面構造体が設けられる。背面構造体は、圧電振動子から被検体へ向う方向以外の方向への超音波の伝搬を抑制する。

【0018】

ベース 23 は、音響素子群 221、ASIC 222 等を保持する部材である。ベース 23 は、熱伝導性を有する材料で作製されている。熱伝導性を有する材料は、例えば、金属である。ベース 23 は、図示しない接続部材により後述するガイド 32 と接続されている。また、ベース 23 及び接続部材は、先端部 2 の剛性を確保するための骨組みとしての役割も有している。

10

【0019】

屈曲部 3 は、図 2 及び図 3 に示すように、第 1 の外装部材 31 を備える。屈曲部 3 は、図 3 に示すように、ガイド 32 を備える。屈曲部 3 は、図 3 に示すように、屈曲機構 33 を備える。屈曲部 3 には、図 2 及び図 3 に示すように、信号線 341、信号線 342、信号線 343、信号線 344 及び第 1 の熱伝導部材 35 が通っている。なお、図 3 では、信号線 342 及び信号線 344 の図示が省略されている。

【0020】

第 1 の外装部材 31 は、ガイド 32、屈曲機構 33、信号線 341、信号線 342、信号線 343、信号線 344、第 1 の熱伝導部材 35 等を収納する筒状の部材である。例えば、第 1 の外装部材 31 は、図 2 及び図 3 に示すように、中心軸 Xr を軸とする円筒の部材である。第 1 の外装部材 31 は、先端外装部材 21 に接続されている。また、第 1 の外装部材 31 は、屈曲性を有する。第 1 の外装部材 31 は、例えば、可撓性を有するゴムや樹脂で作製されている。

20

【0021】

ガイド 32 は、図 3 に示すように、信号線 341、信号線 342、信号線 343、信号線 344 及び第 1 の熱伝導部材 35 を保持する筒状の部材である。ガイド 32 は、信号線 341、信号線 342、信号線 343、信号線 344 及び第 1 の熱伝導部材 35 を通すための孔を有する。さらに、ガイド 32 には、図 3 に示すように、後述する屈曲機構 33 の構成要素である筒状部材 330 が接続されている。

30

【0022】

屈曲機構 33 は、先端部 2 に接続され、第 1 の外装部材 31 を屈曲させる。図 3 には、屈曲機構 33 が有する十個の筒状部材 330、331、332、...、339 と、六個のピン 331p、331q、333p、333q、335p、335q とが示されている。

【0023】

十個の筒状部材 330、331、332、...、339 は、いずれも中心軸 Xr を軸とする筒状の部材である。

【0024】

筒状部材 330 は、図 3 に示すように、+X 方向に突出した突出部 330a を有する。また、図示を省略しているが、筒状部材 330 は、中心軸 Xr を軸として突出部 330a を 180 度回転させた位置に、突出部 330a と同様の突出部を有する。

40

【0025】

筒状部材 331 は、-X 方向に突出した突出部 331b と、+X 方向に突出した突出部 331c 及び突出部 331e とを有する。また、図示を省略しているが、筒状部材 331 は、中心軸 Xr を軸として突出部 331b を 180 度回転させた位置に、突出部 331b と同様の突出部を有する。

【0026】

筒状部材 332 は、+X 方向に突出した突出部 332a と、-X 方向に突出した突出部 332d 及び突出部 332f とを有する。また、図示を省略しているが、筒状部材 332 は、中心軸 Xr を軸として突出部 332a を 180 度回転させた位置に、突出部 332a

50

と同様の突出部を有する。

【0027】

筒状部材333は、-X方向に突出した突出部333bと、+X方向に突出した突出部333c及び突出部333eとを有する。また、図示を省略しているが、筒状部材333は、中心軸Xrを軸として突出部333bを180度回転させた位置に、突出部333bと同様の突出部を有する。

【0028】

筒状部材334は、+X方向に突出した突出部334aと、-X方向に突出した突出部334d及び突出部334fとを有する。また、図示を省略しているが、筒状部材334は、中心軸Xrを軸として突出部334aを180度回転させた位置に、突出部334a

10

【0029】

筒状部材335は、-X方向に突出した突出部335bと、+X方向に突出した突出部335c及び突出部335eとを有する。また、図示を省略しているが、筒状部材335は、中心軸Xrを軸として突出部335bを180度回転させた位置に、突出部335bと同様の突出部を有する。

【0030】

筒状部材336は、+X方向に突出した突出部336aと、-X方向に突出した突出部336d及び突出部336fとを有する。また、図示を省略しているが、筒状部材336は、中心軸Xrを軸として突出部336aを180度回転させた位置に、突出部336a

20

【0031】

筒状部材337は、-X方向に突出した突出部337bと、+X方向に突出した突出部337aとを有する。また、図示を省略しているが、筒状部材337は、中心軸Xrを軸として突出部337bを180度回転させた位置に、突出部337bと同様の突出部を有する。さらに、図示を省略しているが、筒状部材337は、中心軸Xrを軸として突出部337aを180度回転させた位置に、突出部337aと同様の突出部を有する。

【0032】

筒状部材338は、-X方向に突出した突出部338bと、+X方向に突出した突出部338aとを有する。また、図示を省略しているが、筒状部材338は、中心軸Xrを軸として突出部338bを180度回転させた位置に、突出部338bと同様の突出部を有する。さらに、図示を省略しているが、筒状部材338は、中心軸Xrを軸として突出部338aを180度回転させた位置に、突出部338aと同様の突出部を有する。

30

【0033】

筒状部材339は、-X方向に突出した突出部339bと、+X方向に突出した突出部339aとを有する。また、図示を省略しているが、筒状部材339は、中心軸Xrを軸として突出部339bを180度回転させた位置に、突出部339bと同様の突出部を有する。さらに、図示を省略しているが、筒状部材339は、中心軸Xrを軸として突出部339aを180度回転させた位置に、突出部339aと同様の突出部を有する。

【0034】

40

突出部330aと突出部331bとは、図示しないピンにより接続されている。筒状部材330が有する図示しない+X方向に突出した突出部と筒状部材331が有する図示しない-X方向に突出した突出部とは、図示しないピンにより接続されている。これら二つのピンは、中心軸Xrを通り、XY平面に平行な平面上に位置する。これら二つのピンの位置関係は、中心軸Xrを軸として一方を180度回転させると、他方と重なり合うようになっている。また、図示を省略しているが、筒状部材330の+X側の端部と筒状部材331の-X側の端部との間には、所定の間隔が設けられている。また、例えば、筒状部材330の+X側の端部と筒状部材331の-X側の端部との間隔は、これら二つのピンから離れるにつれて、大きくなっている。したがって、筒状部材330と筒状部材331とは、これら二つのピンの中心を通る直線を軸として、屈曲することができる。

50

【0035】

突出部331cと突出部332dとは、ピン331pにより接続されている。突出部331eと突出部332fとは、ピン331qにより接続されている。ピン331pとピン331qとの位置関係は、中心軸Xrを軸として一方を180度回転させると、他方と重なり合うようになっている。また、筒状部材331の+X側の端部と筒状部材332の-X側の端部との間には、所定の間隔が設けられている。また、例えば、図3に示すように、筒状部材331の+X側の端部と筒状部材332の-X側の端部との間隔は、ピン331p及びピン331qから離れるにつれて、大きくなっている。したがって、筒状部材331と筒状部材332とは、ピン331p及びピン331qの中心を通る直線を軸として、屈曲することができる。

10

【0036】

突出部332aと突出部333bとは、図示しないピンにより接続されている。筒状部材332が有する図示しない+X方向に突出した突出部と筒状部材333が有する図示しない-X方向に突出した突出部とは、図示しないピンにより接続されている。これら二つのピンは、中心軸Xrを通り、XY平面に平行な平面上に位置する。これら二つのピンの位置関係は、中心軸Xrを軸として一方を180度回転させると、他方と重なり合うようになっている。また、図示を省略しているが、筒状部材332の+X側の端部と筒状部材333の-X側の端部との間には、所定の間隔が設けられている。また、例えば、筒状部材332の+X側の端部と筒状部材333の-X側の端部との間隔は、これら二つのピンから離れるにつれて、大きくなっている。したがって、筒状部材332と筒状部材333とは、これら二つのピンの中心を通る直線を軸として、屈曲することができる。

20

【0037】

突出部333cと突出部334dとは、ピン333pにより接続されている。突出部333eと突出部334fとは、ピン333qにより接続されている。ピン333pとピン333qとの位置関係は、中心軸Xrを軸として一方を180度回転させると、他方と重なり合うようになっている。また、筒状部材333の+X側の端部と筒状部材334の-X側の端部との間には、所定の間隔が設けられている。また、例えば、図3に示すように、筒状部材333の+X側の端部と筒状部材334の-X側の端部との間隔は、ピン333p及びピン333qから離れるにつれて、大きくなっている。したがって、筒状部材333と筒状部材334とは、ピン333p及びピン333qの中心を通る直線を軸として、屈曲することができる。

30

【0038】

突出部334aと突出部335bとは、図示しないピンにより接続されている。筒状部材334が有する図示しない+X方向に突出した突出部と筒状部材335が有する図示しない-X方向に突出した突出部とは、図示しないピンにより接続されている。これら二つのピンは、中心軸Xrを通り、XY平面に平行な平面上に位置する。これら二つのピンの位置関係は、中心軸Xrを軸として一方を180度回転させると、他方と重なり合うようになっている。また、図示を省略しているが、筒状部材334の+X側の端部と筒状部材335の-X側の端部との間には、所定の間隔が設けられている。また、例えば、筒状部材334の+X側の端部と筒状部材335の-X側の端部との間隔は、これら二つのピンから離れるにつれて、大きくなっている。したがって、筒状部材334と筒状部材335とは、これら二つのピンの中心を通る直線を軸として、屈曲することができる。

40

【0039】

突出部335cと突出部336dとは、ピン335pにより接続されている。突出部335eと突出部336fとは、ピン335qにより接続されている。ピン335pとピン335qとの位置関係は、中心軸Xrを軸として一方を180度回転させると、他方と重なり合うようになっている。また、筒状部材335の+X側の端部と筒状部材336の-X側の端部との間には、所定の間隔が設けられている。また、例えば、図3に示すように、筒状部材335の+X側の端部と筒状部材336の-X側の端部との間隔は、ピン335p及びピン335qから離れるにつれて、大きくなっている。したがって、筒状部材3

50

35と筒状部材336とは、ピン335p及びピン335qの中心を通る直線を軸として、屈曲することができる。

【0040】

突出部336aと突出部337bとは、図示しないピンにより接続されている。筒状部材336が有する図示しない+X方向に突出した突出部と筒状部材337が有する図示しない-X方向に突出した突出部とは、図示しないピンにより接続されている。これら二つのピンは、中心軸Xrを通り、XY平面に平行な平面上に位置する。これら二つのピンの位置関係は、中心軸Xrを軸として一方を180度回転させると、他方と重なり合うようになっている。また、図示を省略しているが、筒状部材336の+X側の端部と筒状部材337の-X側の端部との間には、所定の間隔が設けられている。また、例えば、筒状部材336の+X側の端部と筒状部材337の-X側の端部との間隔は、これら二つのピンから離れるにつれて、大きくなっている。したがって、筒状部材336と筒状部材337とは、これら二つのピンの中心を通る直線を軸として、屈曲することができる。

10

【0041】

突出部337aと突出部338bとは、図示しないピンにより接続されている。筒状部材337が有する図示しない+X方向に突出した突出部と筒状部材338が有する図示しない-X方向に突出した突出部とは、図示しないピンにより接続されている。これら二つのピンは、中心軸Xrを通り、XY平面に平行な平面上に位置する。これら二つのピンの位置関係は、中心軸Xrを軸として一方を180度回転させると、他方と重なり合うようになっている。また、図示を省略しているが、筒状部材337の+X側の端部と筒状部材338の-X側の端部との間には、所定の間隔が設けられている。また、例えば、筒状部材337の+X側の端部と筒状部材338の-X側の端部との間隔は、これら二つのピンから離れるにつれて、大きくなっている。したがって、筒状部材337と筒状部材338とは、これら二つのピンの中心を通る直線を軸として、屈曲することができる。

20

【0042】

突出部338aと突出部339bとは、図示しないピンにより接続されている。筒状部材338が有する図示しない+X方向に突出した突出部と筒状部材339が有する図示しない-X方向に突出した突出部とは、図示しないピンにより接続されている。これら二つのピンは、中心軸Xrを通り、XY平面に平行な平面上に位置する。これら二つのピンの位置関係は、中心軸Xrを軸として一方を180度回転させると、他方と重なり合うようになっている。また、図示を省略しているが、筒状部材338の+X側の端部と筒状部材339の-X側の端部との間には、所定の間隔が設けられている。また、例えば、筒状部材338の+X側の端部と筒状部材339の-X側の端部との間隔は、これら二つのピンから離れるにつれて、大きくなっている。したがって、筒状部材338と筒状部材339とは、これら二つのピンの中心を通る直線を軸として、屈曲することができる。

30

【0043】

突出部339aは、図示しないピンにより、第1の外装部材31に対して固定されている。筒状部材339が有する図示しない+X方向に突出した突出部は、図示しないピンにより、第1の外装部材31に対して固定されている。これら二つのピンは、中心軸Xrを通り、XY平面に平行な平面上に位置する。これら二つのピンの位置関係は、中心軸Xrを軸として一方を180度回転させると、他方と重なり合うようになっている。筒状部材339は、これら二つのピンの中心を通る直線を軸として、第1の外装部材31に対して揺動することができるようになっている。

40

【0044】

また、屈曲機構33は、図示しない第1のワイヤ、第2のワイヤ、第3のワイヤ及び第4のワイヤを有する。

【0045】

第1のワイヤの一端は、筒状部材330の内周面と、中心軸Xrを含みZX平面に平行な平面との交線のうち+Z側の交線上に固定されている。また、第1のワイヤは、中心軸Xrを含みZX平面に平行な平面上において、筒状部材331、332、333、...、3

50

39の内周面に、摺動できるように支持されている。例えば、第1のワイヤは、中心軸Xrを含みZX平面に平行な平面と、筒状部材331、332、333、...、339の内周面それぞれとの交線のうち+Z側の交線に沿って設けられた八つの筒状の部材に通されている。第1のワイヤの他端は、後述する第1ノブと連動する部材に固定されている。

【0046】

第2のワイヤの一端は、筒状部材330の内周面と、中心軸Xrを含みZX平面に平行な平面との交線のうち-Z側の交線上に固定されている。また、第2のワイヤは、中心軸Xrを含みZX平面に平行な平面上において、筒状部材331、332、333、...、339の内周面に、摺動できるように支持されている。例えば、第1のワイヤは、中心軸Xrを含みZX平面に平行な平面と、筒状部材331、332、333、...、339の内周面それぞれとの交線のうち-Z側の交線に沿って設けられた八つの筒状の部材に通されている。第2のワイヤの他端は、後述する第1ノブと連動する部材に固定されている。

10

【0047】

第3のワイヤの一端は、筒状部材330の内周面と、中心軸Xrを含みXY平面に平行な平面との交線のうち+Y側の交線上に固定されている。また、第3のワイヤは、中心軸Xrを含みXY平面に平行な平面上において、筒状部材331、332、333、...、339の内周面に、摺動できるように支持されている。例えば、第3のワイヤは、中心軸Xrを含みXY平面に平行な平面と、筒状部材331、332、333、...、339の内周面それぞれとの交線のうち+Y側の交線に沿って設けられた八つの筒状の部材に通されている。第3のワイヤの他端は、後述する第2ノブと連動する部材に固定されている。

20

【0048】

第4のワイヤの一端は、筒状部材330の内周面と、中心軸Xrを含みXY平面に平行な平面との交線のうち+Y側の交線上に固定されている。また、第4のワイヤは、中心軸Xrを含みXY平面に平行な平面上において、筒状部材331、332、333、...、339の内周面に、摺動できるように支持されている。例えば、第4のワイヤは、中心軸Xrを含みXY平面に平行な平面と、筒状部材331、332、333、...、339の内周面それぞれとの交線のうち-Y側の交線に沿って設けられた八つの筒状の部材に通されている。第4のワイヤの他端は、後述する第2ノブと連動する部材に固定されている。

【0049】

信号線341、信号線342、信号線343及び信号線344は、先端部2に電氣的に接続される。具体的には、信号線341、信号線342、信号線343及び信号線344は、一端がASIC222に接続され、他端が後述するコネクタ部に接続される。信号線341、信号線342、信号線343及び信号線344は、第1の外装部材31の内側に配置される。

30

【0050】

信号線341、信号線342、信号線343及び信号線344は、超音波診断装置本体とASIC222との間でやり取りされる信号を伝達する。信号線341、信号線342、信号線343及び信号線344は、先端部2、屈曲部3、挿入部4、ハンドル部5、ケーブル部6及びコネクタ部7に亘って設けられている。

【0051】

第1の熱伝導部材35は、先端部2に熱的に接続される。具体的には、第1の熱伝導部材35は、先端部2で発熱する発熱部位22に接続される。例えば、第1の熱伝導部材35は、図3に示すように、ベース23に接続される。上述したように、ベース23は、熱伝導性を有する材料で作製されている。したがって、第1の熱伝導部材35をベース23に接続することにより、第1の熱伝導部材35は、発熱部位22に熱的に接続される。なお、第1の熱伝導部材35は、発熱部位22に直接接続されてもよい。

40

【0052】

第1の熱伝導部材35は、図3に示すように、第1の外装部材31の全長に亘って配置されている。また、第1の熱伝導部材35は、図3及び図4に示すように、信号線341、信号線342、信号線343及び信号線344より内側に配置される。

50

【 0 0 5 3 】

第1の熱伝導部材35は、第1の外装部材31の軸と直交する平面による断面の中央に配置される。第1の熱伝導部材35は、図4に示すように、第1の外装部材31の軸と直交する平面による断面の中央に配置される。図4から分かるように、第1の外装部材31の軸と直交する平面による断面において、第1の熱伝導部材35及び第1の外装部材31は、いずれも円となる。また、これら二つの円の中心は一致する。これらは、第1の外装部材31の軸と直交する全ての平面による断面において成立する。

【 0 0 5 4 】

さらに、第1の熱伝導部材35は、少なくとも第1の外装部材31の内側に配置される部分が屈曲性を有する。例えば、第1の熱伝導部材35のうち少なくとも第1の外装部材31の内側に位置する部分は、編組線となっている。編組線は、熱伝導性を有するワイヤ又はシートを編み込んで作製されている。編組線は、様々な方向における屈曲性に優れている。また、編組線は、長手方向と直交する平面による断面の面積が大きい。これらの理由のため、編組線は、第1の熱伝導部材35として好ましい部材である。

10

【 0 0 5 5 】

挿入部4は、第2の外装部材41と、第2の熱伝導部材42と、接続用熱伝導部材43と、内部構造体44とを備える。挿入部4は、被検体の超音波画像を撮影する際に、被検体の体腔内に挿入される。

【 0 0 5 6 】

第2の外装部材41は、第2の熱伝導部材42、接続用熱伝導部材43、内部構造体44等を収納する筒状の部材である。例えば、第2の外装部材41は、図3に示すように、中心軸Xrを軸とする円筒である。第2の外装部材41は、第1の外装部材31に接続されている。

20

【 0 0 5 7 】

第2の熱伝導部材42は、図3及び図5に示すように、第2の外装部材41の内側に配置されている。第2の熱伝導部材42は、例えば、第2の外装部材41の内壁全体に接触している筒状の部材である。また、第2の熱伝導部材42は、第2の外装部材41と後述する内部構造体44との間に配置される。なお、第2の熱伝導部材42は、第2の外装部材41の内壁全体に接触していなくてもよい。例えば、第2の熱伝導部材42は、一部のみが第2の外装部材41の内壁に接触していてもよい。また、第2の熱伝導部材42の材料は、例えば、銅等の金属や炭素繊維を含んだ複合材料である。

30

【 0 0 5 8 】

さらに、第2の熱伝導部材42は、挿入部4において第1の熱伝導部材35に熱的に接続されている。例えば、第2の熱伝導部材42は、図3に示すように、接続用熱伝導部材43によって、第1の熱伝導部材35に熱的に接続されている。

【 0 0 5 9 】

接続用熱伝導部材43は、直径が第2の外装部材41の内径と等しく、上述した信号線341、信号線342、信号線343及び信号線344を通すための四つの孔を有する円盤状の部材である。接続用熱伝導部材43の中心部は、第1の熱伝導部材35と熱的に接続されている。接続用熱伝導部材43の端部は、第2の熱伝導部材42と熱的に接続されている。

40

【 0 0 6 0 】

ただし、第2の熱伝導部材42と第1の熱伝導部材35とは、必ずしも接続用熱伝導部材43によって接続されている必要はない。例えば、第1の熱伝導部材35と接続用熱伝導部材43が、一体となっていてよい。なお、接続用熱伝導部材43の材料は、例えば、銅等の金属や炭素繊維を含んだ複合材料である。

【 0 0 6 1 】

内部構造体44は、第2の外装部材41の内側に、第2の外装部材41の内壁に沿って配置される。内部構造体44は、例えば、図3に示すように、細長い帯状の部材を、中心軸Xrを軸として巻きながら、+X方向に進行させた螺旋上の部材である。内部構造体4

50

4のうち第2の熱伝導部材42の内壁と対向する面は、第2の熱伝導部材42の内壁に接触している。内部構造体44は、挿入部4の剛性を確保するための骨組みとしての役割を有している。

【0062】

ハンドル部5は、図1に示すように、ハンドル部外装部材51と、第1ノブ521と、第1ノブロックレバー522と、第2ノブ531と、第2ノブロックレバー532と、第1回転スイッチ541と、第2回転スイッチ542と、窓55と、懸架リング56とを備える。

【0063】

ハンドル部外装部材51は、第1ノブ521、第1ノブロックレバー522、第2ノブ531、第2ノブロックレバー532、第1回転スイッチ541、第2回転スイッチ542、窓55、懸架リング56等が取り付けられた筒状の部材である。ハンドル部外装部材51は、第2の外装部材41に接続されている。

【0064】

第1ノブ521、第1ノブロックレバー522、第2ノブ531及び第2ノブロックレバー532は、屈曲機構33を屈曲させる際に操作される。図1に示すように、第1ノブロックレバー522は、第1ノブ521に取り付けられている。第2ノブロックレバー532は、第2ノブ531に取り付けられている。第1ノブ521、第1ノブロックレバー522、第2ノブ531及び第2ノブロックレバー532については、後述する。

【0065】

第1回転スイッチ541及び第2回転スイッチ542は、診断を行う際、撮影された超音波画像を回転させるためのスイッチである。ユーザは、第1回転スイッチ541及び第2回転スイッチ542を操作することにより、超音波画像を診断に適した角度から観察することができる。

【0066】

窓55は、屈曲部3の屈曲状態を確認するための窓である。懸架リング56は、図1に示すように、ハンドル部外装部材51に設けられた環状の部材である。懸架リング56は、超音波画像の撮影を行わない場合、超音波診断装置本体等に設けられたフック等に超音波プローブ1を懸架するために使用される。

【0067】

ケーブル部6は、超音波診断装置本体と先端部2及びハンドル部5との間でやり取りされる信号を伝達する。ケーブル部6には、上述した信号線341、信号線342、信号線343及び信号線344だけでなく、超音波診断装置本体とハンドル部5との間でやり取りされる信号を伝達するための信号線等も含まれている。

【0068】

コネクタ部7は、超音波プローブ1と超音波診断装置本体とを電氣的に接続する。コネクタ部7には、上述した信号線341、信号線342、信号線343及び信号線344に加え、超音波診断装置本体とハンドル部5との間でやり取りされる信号を伝達するための信号線等の一端が接続されている。また、コネクタ部7は、これらの信号線と超音波診断装置本体とを電氣的に接続するための端子を有する。

【0069】

次に、図6を参照しながら、第1の実施形態に係る超音波プローブ1の動作について説明する。図6は、図3に示した屈曲部が+Z方向へ屈曲した状態を説明するための図である。

【0070】

第1ノブ521は、屈曲部3を、中心軸 X_r を含みZX平面に平行な平面内で屈曲させる際、ユーザにより操作される。第1ノブ521には、第1のワイヤ及び第2のワイヤの一端が固定されている。このため、ユーザが第1ノブ521を操作すると、第1のワイヤ及び第2のワイヤの一方が引っ張られ、他方が緩む。第1のワイヤが引っ張られ、第2のワイヤが緩んだ場合、十個の筒状部材330、331、332、...、339は、次のよう

10

20

30

40

50

に動く。

【0071】

図6に示すように、筒状部材339は、第1の外装部材31に対して+Z方向へ揺動する。筒状部材338は、筒状部材339に対して+Z方向へ屈曲する。筒状部材337は、筒状部材338に対して+Z方向へ屈曲する。筒状部材335及び筒状部材336は、筒状部材337に対して+Z方向へ屈曲する。筒状部材333及び筒状部材334は、筒状部材335及び筒状部材336に対して+Z方向へ屈曲する。筒状部材331及び筒状部材332は、筒状部材333及び筒状部材334に対して+Z方向へ屈曲する。筒状部材330は、筒状部材331及び筒状部材332に対して+Z方向へ屈曲する。

【0072】

また、上述したように、第1の外装部材31は屈曲性を有する。このため、第1のワイヤが引っ張られ、第2のワイヤが緩んだ場合、屈曲部3は、屈曲機構33の動きにより+Z方向へ屈曲する。一方、第2のワイヤが引っ張られ、第1のワイヤが緩んだ場合、屈曲部3は、-Z方向へ屈曲する。

【0073】

第1ノブロックレバー522は、屈曲部3を任意の屈曲状態で固定する際、ユーザにより操作される。

【0074】

第2ノブ531は、屈曲部3を、中心軸 X_r を含みXY平面に平行な平面内で屈曲させる際、ユーザにより操作される。第2ノブ531には、第3のワイヤ及び第4のワイヤの一端が固定されている。このため、ユーザが第2ノブ531を操作すると、第3のワイヤ及び第4のワイヤの一方が引っ張られ、他方が緩む。第3のワイヤが引っ張られ、第4のワイヤが緩んだ場合、十個の筒状部材330、331、332、...、339は、次のように振る舞う。

【0075】

四個の筒状部材336、337、338、339は、静止したままである。筒状部材334及び筒状部材335は、筒状部材336に対して+Y方向へ屈曲する。筒状部材332及び筒状部材333は、筒状部材334及び筒状部材335に対して+Y方向へ屈曲する。筒状部材330及び筒状部材331は、筒状部材332及び筒状部材333に対して+Y方向へ屈曲する。

【0076】

このため、第3のワイヤが引っ張られ、第4のワイヤが緩んだ場合、屈曲部3は、屈曲機構33の動きにより+Y方向へ屈曲する。一方、第4のワイヤが引っ張られ、第1のワイヤが緩んだ場合、屈曲部3は、-Y方向へ屈曲する。

【0077】

第2ノブロックレバー532は、屈曲部3を任意の屈曲状態で固定する際、ユーザにより操作される。

【0078】

したがって、超音波プローブ1は、第1ノブ521及び第2ノブ531の操作により、音響素子群221を超音波画像の撮影に適した方向に向けることができる。また、屈曲機構33が屈曲することにより、信号線341、信号線342、信号線343、信号線344及び第1の熱伝導部材35は屈曲する。

【0079】

上述したように、第1の実施形態に係る超音波プローブ1は、第1の熱伝導部材35を備える。第1の熱伝導部材35は、第1の外装部材31の軸と直交する平面による断面の中央に配置され、かつ、少なくとも第1の外装部材31の内側に配置される部分が、屈曲性を有する。このため、屈曲部3が屈曲する際における、第1の熱伝導部材35の曲率の変動幅が小さくなる。曲率とは、屈曲した部材の曲率半径の逆数である。第1の熱伝導部材35の曲率の変動幅が小さくなると、第1の熱伝導部材35が伸縮する度合いが小さくなる。このため、屈曲部3が屈曲する動作に対する抵抗は小さくなる。したがって、超音

10

20

30

40

50

波プローブ 1 は、屈曲部 3 を屈曲させやすくすることができる。また、超音波プローブ 1 は、第 1 の熱伝導部材 3 5 に機械的な疲労が蓄積することを低減することができる。したがって、超音波プローブ 1 は、第 1 の熱伝導部材 3 5 の熱伝導性及び屈曲性を長期間維持することができる。

【0080】

第 1 の熱伝導部材 3 5 は、先端部 2 に熱的に接続される。これにより、超音波プローブ 1 は、先端部 2 で発生した熱を、発熱部位 2 2 の表面だけでなく第 1 の熱伝導部材 3 5 の表面からも逃がすことができる。したがって、超音波プローブ 1 は、先端部 2 で発生した熱を効率的に逃がすことができる。

【0081】

超音波プローブ 1 は、第 1 の熱伝導部材 3 5 に熱的に接続される第 2 の熱伝導部材 4 2 を更に備える。これにより、超音波プローブ 1 は、先端部 2 で発生した熱を、発熱部位の表面及び第 1 の熱伝導部材 3 5 の表面だけでなく第 2 の熱伝導部材 4 2 の表面からも逃がすことができる。また、超音波プローブ 1 は、先端部 2 で発生した熱を逃がす上で十分な熱容量を確保することができる。したがって、超音波プローブ 1 は、先端部 2 で発生した熱をより効率的に逃がすことができる。

【0082】

第 2 の熱伝導部材 4 2 は、第 2 の外装部材 4 1 の内壁に接触している。これにより、超音波プローブ 1 は、第 2 の外装部材 4 1 を通して先端部 2 で発生した熱を効率的に逃がすことができる。また、第 2 の熱伝導部材 4 2 と第 2 の外装部材 4 1 の内壁とが接触する面積は、大きい方が好ましい。これにより、超音波プローブ 1 は、第 2 の外装部材 4 1 を通して、先端部 2 で発生した熱をより効率的に逃がすことができる。

【0083】

第 1 の実施形態では、第 1 の外装部材 3 1 が円筒である場合を例に挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、第 1 の外装部材は、第 1 の外装部材の軸と直交する平面による断面が楕円であってもよい。

【0084】

この場合も、第 1 の熱伝導部材は、第 1 の外装部材の軸と直交する平面による断面の中央に配置される。例えば、第 1 の熱伝導部材の第 1 の外装部材の軸と直交する平面による断面が円である場合、上述した楕円の中心と当該円の中心は一致する。これは、第 1 の外装部材の軸と直交する全ての平面による断面において成立する。

【0085】

第 1 の実施形態では、第 1 の外装部材 3 1 の軸と直交する平面による断面において、第 1 の熱伝導部材 3 5 が円となる場合を例に挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、第 1 の熱伝導部材 3 5 は、第 1 の外装部材 3 1 の軸と直交する平面による断面において、楕円となってもよい。しかし、超音波プローブ 1 は、屈曲部 3 を様々な方向へ屈曲させる必要がある。このため、第 1 の熱伝導部材 3 5 は、第 1 の外装部材 3 1 の軸と直交する平面による断面において、円となるのが好ましい。

【0086】

第 1 の実施形態では、屈曲部 3 を屈曲させるための機構として屈曲機構 3 3 を挙げたが、これに限定されない。屈曲部 3 を屈曲させるための機構は、屈曲部 3 を様々な方向へ屈曲させることができれば、どのような機構であってもよい。

【0087】

第 1 の実施形態では、第 1 の熱伝導部材 3 5 が、第 1 の外装部材 3 1 の全長に亘って配置されている場合を例に挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、第 1 の熱伝導部材は、第 1 の外装部材 3 1 の途中までしか延びていなくてもよい。或いは、第 1 の熱伝導部材は、挿入部 4 の内部まで延びていてもよい。また、第 1 の熱伝導部材は、ハンドル部 5 の内部まで延びていてもよい。なお、第 1 の熱伝導部材は、ケーブル部 6 やコネクタ部 7 まで延ばさなくてもよい。なぜなら、第 1 の熱伝導部材がケーブル部 6 以降に通っていない構造は、性能、製造のし易さ、製品コストの点において優れているからである。

10

20

30

40

50

【0088】

第1の実施形態では、第1の熱伝導部材35のうち少なくとも第1の外装部材31の内側に位置する部分が編組線である場合を例に挙げたが、これに限定されない。例えば、第1の熱伝導部材のうち少なくとも第1の外装部材31の内側に位置する部分は、シート状であってもよい。この場合、第1の熱伝導部材のうち少なくとも第1の外装部材31の内側に位置する部分は、X方向に延びている細長いシートとなる。また、第1の熱伝導部材のうち少なくとも第1の外装部材31の内側に位置する部分は、熱伝導性を有するワイヤを束ねて作製されていてもよい。或いは、第1の熱伝導部材のうち少なくとも第1の外装部材31の内側に位置する部分は、リンク機構、蛇腹等でもよい。これらの場合も、第1の熱伝導部材の材料は、例えば、銅等の金属や炭素繊維を含んだ複合材料である。

10

【0089】

第1の実施形態では、第2の熱伝導部材42が、第2の外装部材41の全長に亘って配置されている場合を例に挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、第2の熱伝導部材は、第2の外装部材41の途中までしか延びていなくてもよい。或いは、第2の熱伝導部材は、ハンドル部5の内部まで延びていてもよい。なお、第2の熱伝導部材は、ケーブル部6やコネクタ部7まで延ばさなくてもよい。なぜなら、第2の熱伝導部材がケーブル部6以降に通っていない構造は、性能、製造のし易さ、製品コストの点において優れているからである。

【0090】

第2の熱伝導部材は、第2の外装部材41の内壁に接触していなくてもよい。さらに、超音波プローブ1は、第2の熱伝導部材を備えていなくてもよい。

20

【0091】

第1の実施形態では、第2の熱伝導部材42が、第2の外装部材41と内部構造体44との間に配置されている場合を例に挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、第2の熱伝導部材は、第2の外装部材41及び内部構造体44の内側に配置されてもよい。ただし、第2の熱伝導部材は、第2の外装部材41に出来るだけ近い位置に配置されることが好ましい。これにより、超音波プローブは、第2の外装部材41を通して、先端部2で発生した熱をより効率的に逃がすことができる。

【0092】

なお、内部構造体44は、例えば、銅等の金属や炭素繊維を含んだ複合材料で作製されていてもよい。これにより、超音波プローブは、先端部2で発生した熱を、第1の熱伝導部材35及び第2の熱伝導部材42に加え、内部構造体44によっても逃がすことができる。

30

【0093】

(第2の実施形態)

図7を参照しながら、第2の実施形態に係る超音波プローブについて説明する。図7は、第2の実施形態に係る挿入部を、中心軸Xrを含みZX平面に平行な平面により切断し、-Y方向から見たときの図である。なお、第1の実施形態と重複する内容については、同一の符号を使用し、詳細な説明を省略する。

【0094】

第2の実施形態に係る超音波プローブは、先端部2と、屈曲部3と、挿入部4aと、ハンドル部5と、ケーブル部6と、コネクタ部7とを備える。

40

【0095】

挿入部4aは、図7に示すように、第2の外装部材41と、第2の熱伝導部材42と、接続用熱伝導部材43と、接続用熱伝導部材43aと、内部構造体44aと、内部構造体44bとを備える。また、図7に示すように、第2の外装部材41の内側には、第1の熱伝導部材35aが通っている。図示を省略しているが、第1の熱伝導部材35aは、ハンドル部5の内部まで延びている。

【0096】

第2の熱伝導部材42は、挿入部4aにおいて第1の熱伝導部材35aに熱的に接続さ

50

れている。例えば、第2の熱伝導部材42は、図7に示すように、接続用熱伝導部材43及び接続用熱伝導部材43aによって、第1の熱伝導部材35に熱的に接続されている。第2の実施形態に係る接続用熱伝導部材43は、第1の実施形態に係る接続用熱伝導部材43と同様である。

【0097】

接続用熱伝導部材43aは、直径が第2の熱伝導部材42の内径と等しく、上述した信号線341、信号線342、信号線343及び信号線344を通すための四つの孔を有する円盤状の部材である。接続用熱伝導部材43aの中心部は、第1の熱伝導部材35と熱的に接続されている。接続用熱伝導部材43aの端部は、第2の熱伝導部材42と熱的に接続されている。

10

【0098】

ただし、第2の熱伝導部材42と第1の熱伝導部材35とは、必ずしも接続用熱伝導部材43aによって接続されている必要はない。例えば、第1の熱伝導部材35と接続用熱伝導部材43aが、一体となってもよい。なお、接続用熱伝導部材43aの材料は、例えば、銅等の金属や炭素繊維を含んだ複合材料である。

【0099】

内部構造体44aは、第2の外装部材41の内側に、第2の外装部材41の内壁に沿って配置される。内部構造体44aは、例えば、図7に示すように、細長い帯状の部材を、中心軸Xrを軸として巻きながら、+X方向に進行させた螺旋上の部材である。内部構造体44aのうち第2の熱伝導部材42の内壁と対向する面は、第2の熱伝導部材42の内壁に接触している。内部構造体44aは、接続用熱伝導部材43と接続用熱伝導部材43aとの間に配置されている。

20

【0100】

内部構造体44bは、第2の外装部材41の内側に、第2の外装部材41の内壁に沿って配置される。内部構造体44bは、例えば、図7に示すように、細長い帯状の部材を、中心軸Xrを軸として巻きながら、+X方向に進行させた螺旋上の部材である。内部構造体44bのうち第2の熱伝導部材42の内壁と対向する面は、第2の熱伝導部材42の内壁に接触している。内部構造体44aは、接続用熱伝導部材43aとハンドル部5との間に配置されている。内部構造体44a及び内部構造体44bは、挿入部4aの剛性を確保するための骨組みとしての役割を有している。

30

【0101】

上述したように、第2の実施形態に係る超音波プローブが備える屈曲部3は、第1の実施形態に係る超音波プローブ1が備える屈曲部3と同様である。また、第2の実施形態に係る第2の熱伝導部材42は、第1の実施形態に係る第2の熱伝導部材42と同様である。さらに、第2の実施形態に係る内部構造体44a及び内部構造体44bは、例えば、銅等の金属や炭素繊維を含んだ複合材料で作製されていてもよい。したがって、第2の実施形態に係る超音波プローブは、第1の実施形態に係る超音波プローブ1と同様の効果を奏する。さらに、第2の実施形態に係る超音波プローブは、次のような効果を奏する。

【0102】

第1の熱伝導部材35aは、ハンドル部5の内部まで延びている。このため、第2の実施形態に係る第1の熱伝導部材35aの表面積は、第1の実施形態に係る第1の熱伝導部材35の表面積より大きくなる。また、第2の実施形態に係る第1の熱伝導部材35aの熱容量は、第1の実施形態に係る第1の熱伝導部材35の熱容量より大きくなる。したがって、第2の実施形態に係る超音波プローブは、第1の熱伝導部材35aにより、先端部2で発生した熱をより効率的に逃がすことができる。

40

【0103】

第2の実施形態では、第1の熱伝導部材35aと第2の熱伝導部材42とが、接続用熱伝導部材43だけでなく接続用熱伝導部材43aによって熱的に接続されている。このため、第2の実施形態に係る超音波プローブは、先端部2で発生した熱を、第1の熱伝導部材35aから第2の熱伝導部材42へ、より効率的に伝導させることができる。したがっ

50

て、第 2 の実施形態に係る超音波プローブは、第 2 の熱伝導部材 4 2 により、先端部 2 で発生した熱をより効率的に逃がすことができる。

【0104】

なお、第 2 の実施形態では、第 1 の熱伝導部材 3 5 a と第 2 の熱伝導部材 4 2 とが、接続用熱伝導部材 4 3 及び接続用熱伝導部材 4 3 a の二つによって熱的に接続されている場合を例に挙げて説明したが、これに限定されない。第 1 の熱伝導部材 3 5 a と第 2 の熱伝導部材 4 2 とは、三つ以上の接続用熱伝導部材によって熱的に接続されていてもよい。また、接続用熱伝導部材は、特に限定されない。

【0105】

上述した実施形態に係る超音波プローブは、屈曲部を有する全ての体腔内プローブに適用することができる。

10

【0106】

以上説明した少なくとも一つの実施形態によれば、屈曲性を確保しつつ、発生した熱を効率的に逃がすことができる。

【0107】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

20

【符号の説明】

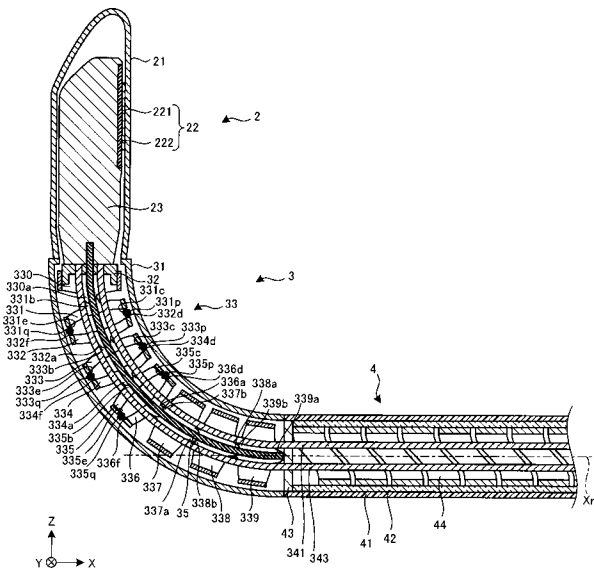
【0108】

2 先端部

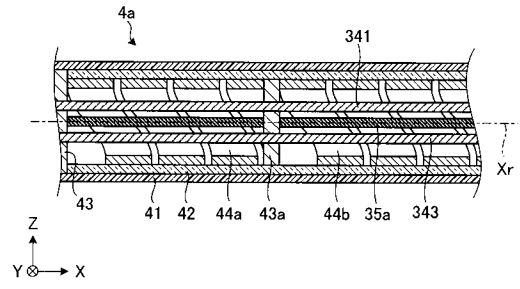
3 屈曲部

3 5、3 5 a 第 1 の熱伝導部材

【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 鳴原 章哲
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 久保田 隆司
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 芝本 弘一
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 牧田 裕久
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 小笠原 洋一
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- Fターム(参考) 4C601 EE19 FE01 GA01 GB41

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP2016158899A	公开(公告)日	2016-09-05
申请号	JP2015040678	申请日	2015-03-02
[标]申请(专利权)人(译)	东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	青木稔 都築健太郎 佐藤友広 嶋原章哲 久保田隆司 芝本弘一 牧田裕久 小笠原洋一		
发明人	青木 稔 都築 健太郎 佐藤 友広 嶋原 章哲 久保田 隆司 芝本 弘一 牧田 裕久 小笠原 洋一		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/EE19 4C601/FE01 4C601/GA01 4C601/GB41		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：有效地散发产生的热量，同时确保灵活性。根据实施例的超声波探头包括尖端部分，弯曲部分和第一导热构件。尖端具有发送和接收超声波的声学元件组。弯曲部具有与前端部连接并具有弯曲性的圆筒状的第一外部构件以及使第一外部构件弯曲的弯曲机构。第一导热构件与末端部分热连接，并且布置在与第一外部构件的轴线正交的平面的横截面的中央，并且至少在第一外部构件的内部。待布置的部分具有柔性。[选择图]图3

