

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 299757

(P2001 - 299757A)

(43)公開日 平成13年10月30日(2001.10.30)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
A 6 1 B 8/12		A 6 1 B 8/12	4 C 3 0 1
H 0 4 R 1/02	330	H 0 4 R 1/02	5 D 0 1 9
17/00	330	17/00	330 J

審査請求 未請求 請求項の数 10 L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2000 - 126402(P2000 - 126402)

(22)出願日 平成12年4月26日(2000.4.26)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 若松 良依

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン
パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

Fターム(参考) 4C301 FF09 GB40 GC15

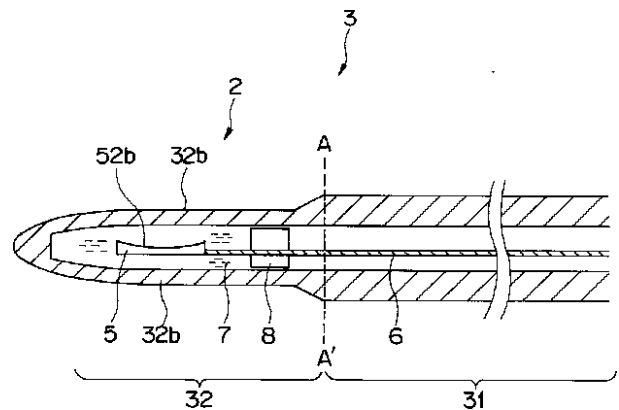
5D019 AA21 AA24 EE01 FF04 GG06

(54)【発明の名称】 超音波プローブ

(57)【要約】

【課題】 超音波の減衰を低減すると共に、良好な超音波画像を得ることが可能な超音波プローブを実現する。

【解決手段】 超音波プローブは、電気音響変換素子5を内蔵した先端部2を有する可撓性のシース3と、このシース3の基端側に連結するコネクタとから構成される。前記先端部2には、前記電気音響変換素子5が回動自在にシャフト6に支持されており、流動パラフィン7(超音波伝達媒体)がシース3の内部を満たしている。前記先端部2は、超音波を透過するための音響放射窓32bを含むシース先端部32の肉厚を、このシース先端部32以外のコネクタ側シース31の肉厚よりも薄く形成している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの電気音響変換素子を可撓性のシース先端部に内蔵し、音響放射窓を介して前記電気音響変換素子による超音波を走査することで超音波画像を得る超音波プローブにおいて、

前記音響放射窓を含むシース先端部の肉厚を、このシース先端部以外のシースの肉厚よりも薄く形成したことを特徴とする超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、医療用超音波観測装置に接続される超音波プローブに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、医療分野においては極細径の超音波プローブが開発されている。これは極細径の可撓性を有するプローブの先端部付近の内部に電気音響変換素子（又は、超音波振動子とも言う）を組み込み、これを人体内の目的の部位に挿入して、この目的部位の近傍から超音波を送受波し、この部位の超音波断層像を得て、診断に用いるものである。

【0003】この種の超音波プローブは、その外形が細く、可撓性を有しているため、従来の体外式の超音波プローブでは超音波が届かなかったような体内深部の臓器でも、管腔を通じてこの臓器の近傍までプローブ先端を挿入して超音波を送受波し、画像を抽出することが可能である。また、目的部位の近傍から超音波を送受波するため、深達度の浅い高周波の超音波でも使用することができ、従って分解能の極めて高い超音波断層像を得ることが可能である。このような超音波プローブによる診断に適した部位としては、例えば胆道系臓器、脾臓、血管等である。

【0004】このような超音波プローブは、前記電気音響変換素子（以下、振動子）を機械的に回転（ラジアル方式）又は進退動（リニア方式）もしくは揺動させて超音波画像を得るようになっていて、前記振動子とこの振動子を収納しているシースとの間を超音波伝達媒体で満たしている。

【0005】例えば図4に示すように従来のラジアル方式の超音波プローブ100は、全長に亘ってほぼ均一な肉厚のシース110の内部を超音波伝達媒体111で満たし、このシース110の内部で回動可能なシャフト121に振動子122が固定された探触子ユニット120が配置され、シャフト121の他端は図示しないコネクタ部に接続されている。尚、図示しないがこのコネクタ部は駆動部に連設され、この駆動部により振動子がラジアルスキャンして、超音波観測装置により超音波断層像を得るようになっていて、

【0006】しかしながら、このような従来のラジアル方式の超音波プローブ100は、シース全長に亘ってほぼ均一な肉厚をもつシース110のシース強度を保持す

るために、更にシース110を厚くする必要があり、これに伴って超音波が透過するシース部位の厚みも厚くなっていて、このため、シース110を透過する際の超音波減衰が大きく、超音波特性を著しく劣化させていた。

【0007】一方、これに対して、例えば特開平5-139号公報に記載されている超音波プローブは図5に示すようにシースの長手軸方向に振動子を往復運動（進退道動）させて超音波を走査するリニア方式のものが提案されている。

10 【0008】このリニア方式の超音波プローブ200は、前記振動子の往/復運動の反転時に生じる画像両端部の流れ（画像の左右の揺れ）を除去するように構成したものであり、超音波を走査する範囲の内、定速で走査する定速走査範囲のシース210の内径を他のシース部位より大きくしたものである。尚、図中、符号221は振動子を示し、222はシャフトを示している。

【0009】

20 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平5-139号公報に記載の超音波プローブ200は、超音波を走査する範囲のうち定速で走査する定速走査範囲のシース210の内径を他の部位より大きくした構成であるため、一様に形成したシース210に対して新たにシース先端部に肉厚部を設ける必要があり、シース製作が困難であった。

【0010】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、超音波の減衰を低減すると共に、良好な超音波画像を得ることが可能な超音波プローブを提供することを目的とする。

【0011】

30 【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明は、少なくとも1つの電気音響変換素子を可撓性のシース先端部に内蔵し、音響放射窓を介して前記電気音響変換素子による超音波を走査することで超音波画像を得る超音波プローブにおいて、前記音響放射窓を含むシース先端部の肉厚を、このシース先端部以外のシースの肉厚よりも薄く形成したことを特徴としている。この構成により、超音波の減衰を低減すると共に、良好な超音波画像を得ることが可能な超音波プローブを実現する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

（第1の実施の形態）図1及び図2は本発明の第1の実施の形態に係わり、図1は本発明の第1の実施の形態の超音波プローブの外観図、図2は図1の超音波プローブの先端部を示す断面図である。

【0013】図1に示すように超音波プローブ1は、後述の電気音響変換素子を内蔵した先端部2を有する可撓性のシース3と、このシース3の基端側に連設し、前記電気音響変換素子を駆動する図示しない駆動装置又は超

音波観測装置に接続するためのコネクタ4とから主に構成される。

【0014】尚、前記コネクタ部を前記駆動装置又は超音波観測装置に接続して、これら进行操作することで、前記電気音響変換素子が駆動され前記超音波観測装置により超音波断層像を得ることができるようになっている。

【0015】図2に示すように前記超音波プローブ1の先端部2には、超音波を送受波する電気音響変換素子（超音波振動子とも言う）5が回動自在にシャフト6に支持されており、前記電気音響変換素子5で送受波される超音波の伝達効率を向上させるための超音波伝達媒体である揮発性の低い流動パラフィン7がシース3の内部を満たしている。また、前記シャフト6の前記電気音響変換素子5近傍には、前記シース3の内径とほぼ等しい外径の気泡トラップ8が配置されている。尚、前記流動パラフィン7以外に超音波を伝達する特性を有するものであれば水、カルボキシメチルセルロース水溶液、K Yゼリー等、液体の超音波伝達媒体を用いても良い。

【0016】前記電気音響変換素子5は、ジルコン酸チタン酸塩又はチタン酸塩等で平板状に形成した圧電素子の上部にエポキシ樹脂等で形成した凹レンズ形状の音響レンズが固設されて音響放射面5bを形成し、前記圧電素子の下部にはフェライト入りのポリクロロブレンゴムやタングステン粉末入りのエポキシ樹脂等の弾性体を成形した超音波吸収体であるパッキング材が固設されて構成されている。

【0017】前記先端部2は、シース3を図中A-A'を境界線としてコネクタ側シース31とシース先端部32とに分けて構成しており、前記シース先端部32には前記電気音響変換素子5で送受波される超音波を透過する音響放射窓32bを有している。

【0018】本実施の形態では、前記音響放射窓32bを含む前記シース先端部32の肉厚を、このシース先端部32以外のコネクタ側シース31の肉厚よりも薄く形成するように構成する。即ち、前記先端部2のシース3の外径はA-A'を境界線として、コネクタ側シース31とシース先端部32との肉厚を異ならせ、シース先端部32の肉厚をコネクタ側シース31の肉厚よりも薄く形成している。尚、前記先端部2のシース3の内径は全体に渡って一定となっている。

【0019】このように構成された超音波プローブ1を用いて体腔内の管腔を通じて目的部位の臓器の近傍まで先端部2を挿入して超音波を走査することで得た超音波画像による診断を行う。

【0020】電気音響変換素子5が超音波を放射すると、その超音波は流動パラフィン7を伝播し、シース先端部32の一部である肉薄の音響放射窓32bを透過し体腔内に放射される。また、体腔内からの反射波も音響放射窓32bを透過し流動パラフィン7を伝播して電気音響変換素子5に受波される。

【0021】このように流動パラフィンを伝播するパスも短く、シース先端部32の音響放射窓32bを透過して送受波されるため効率よく超音波を送受波することができる。

【0022】この結果、先端部2以外の超音波プローブ1の強度を保持したまま、電気音響変換素子5からの超音波が肉薄なシース部位（音響放射窓32b）を介して送受波されるため、シース内部での超音波減衰量を小さくすることができる。また、シース先端部32のシース厚を均一としたので、シース先端部32を除く肉厚でほぼ均一な厚みのコネクタ側シース31に前記シース先端部32を溶着することで製作できるため、前記シース先端部32を再度肉厚に形成する従来のシースに比べ容易に製作可能である。

【0023】更に、シース全長に亘り同じ内径に形成し、シース先端部32のみコネクタ側シース31よりも外径を小さくすることで、超音波伝達媒体（流動パラフィン7）中を伝搬する超音波のパスを大きくすることなく超音波が透過するシース部（音響放射窓32b）を肉薄化することができるため、中心周波数の高い超音波プローブ1の場合に問題となる超音波伝達媒体（流動パラフィン7）中での超音波減衰を最小限に抑えることができる。また、内径を大きくしてシース先端部2を肉薄化したシースに比べ、電気音響変換素子5近傍のシャフトの一部に内径とほぼ同じ外径をもつ気泡トラップ8を設けることができるので、気泡が音響放射窓32bに移動することを防ぐ効果も高くなる。

【0024】（第2の実施の形態）図3は本発明の第2の実施の形態に係る超音波プローブの先端部を示す断面図である。上記第1の実施の形態では、超音波プローブ1の先端部2の内径を全体に渡って一定とし、シース先端部32の外径をコネクタ側シース31より細くした構成としているが、本第2の実施の形態では超音波プローブ1の先端部2の外径は全体に渡って一定とし、シース3の内径をシース先端部32の方がコネクタ側シース31より太くなるように構成する。それ以外の構成は、第1の実施の形態と同様なので説明を省略し、同一の構成には同一の符号を付して説明する。

【0025】即ち、図3に示すように本第2の実施の形態の超音波プローブに用いられるシース50の先端部51のシース形状は、全体に渡って外径を一定としているが、内径はB-B'を境界線としてコネクタ側シース61の肉厚とシース先端部62の肉厚を異ならせ、シース先端部62の内径をコネクタ側シース61の内径より太く形成している。尚、気泡トラップ8は、コネクタ側シース61のシース肉厚部に位置するところに設けられる。

【0026】このように構成された超音波プローブを用いて体腔内の管腔を通じて目的部位の臓器の近傍までプローブ先端部51を挿入して超音波を走査することで得

た超音波画像による診断を行う。

【0027】電気音響変換素子5が超音波を放射すると、その超音波は流動パラフィン7を伝播し、シース先端部62の一部である肉薄の音響放射窓62bを透過し体腔内に放射される。また、超音波は、肉厚の薄いシース先端部62を透過するためシース内での超音波減衰が小さく効率よく超音波を送受波することができる。

【0028】一般に、シースの音速は超音波伝達媒体及び生体に比べ音速が早いので、シースの内面、外面の曲面形状によりシースはレンズ効果をもち、焦点はシースがない場合より近場にくる。深部の観察を目的とする中心周波数12MHz以下の超音波プローブでは、超音波伝達媒体中での超音波減衰は実用上問題にならないほど小さいことが多い。このため、深部での超音波画像を向上させるために焦点を遠方に持って行くので、音響放射窓62bを含むシース先端部61のみシース内径を大きくし、超音波内視鏡の鉗子孔の挿入性を劣化させないように外径を全長にわたり均一にすることも可能である。

【0029】この結果、第1の実施の形態に比べ、本第2の実施の形態の超音波プローブは、シース50の内径及び外径の曲率が大きいいため、超音波の焦点位置をプローブ遠方に設定することができる。

【0030】尚、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0031】[付記]

(付記項1) 少なくとも1つの電気音響変換素子を可撓性のシース先端部に内蔵し、音響放射窓を介して前記電気音響変換素子による超音波を走査することで超音波画像を得る超音波プローブにおいて、前記音響放射窓を含むシース先端部の肉厚を、このシース先端部以外のシースの肉厚よりも薄く形成したことを特徴とする超音波プローブ。

【0032】(付記項2) 少なくとも1つの電気音響変換素子を可撓性のシース先端部に内蔵し、音響放射窓を介して前記電気音響変換素子による超音波を走査することで超音波画像を得る超音波プローブにおいて、前記音響放射窓を含むシース先端部の肉厚を、このシース先端部以外のシースの肉厚よりも内径側に向かって薄く

形成したことを特徴とする超音波プローブ。

【0033】(付記項3) 少なくとも1つの電気音響変換素子を可撓性のシース先端部に内蔵し、音響放射窓を介して前記電気音響変換素子による超音波を走査することで超音波画像を得る超音波プローブにおいて、前記音響放射窓を含むシース先端部の肉厚を、このシース先端部以外のシースの肉厚よりも外径側に向かって薄く形成したことを特徴とする超音波プローブ。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、電気音響変換素子による超音波が音響放射窓を透過する際の減衰を低減でき、良好な超音波画像を得ることができる。また、シース先端部を除く肉厚でほぼ均一な厚みのコネクタ側シースに前記シース先端部を溶着することでシースを製作できるため、従来のシースに比べ容易に製作可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の超音波プローブの外観図

【図2】図1の超音波プローブの先端部を示す断面図

【図3】本発明の第2の実施の形態に係る超音波プローブの先端部を示す断面図

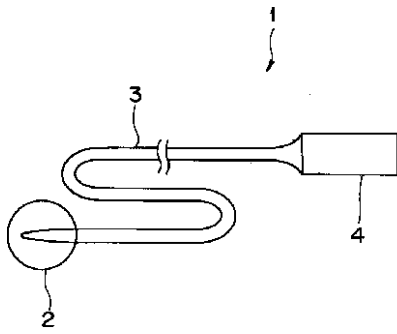
【図4】従来のラジアル方式の超音波プローブの先端部を示す断面図

【図5】従来のリニア方式の超音波プローブの先端部を示す断面図

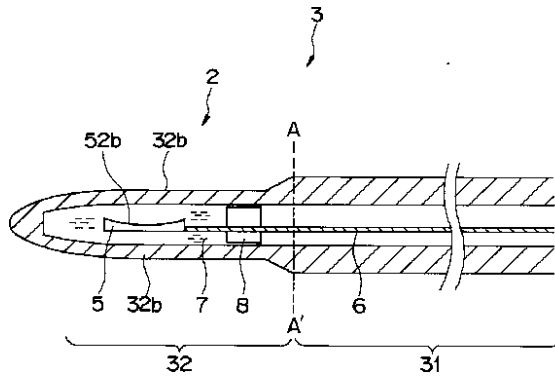
【符号の説明】

- | | |
|-------|-------------|
| 1 | ...超音波プローブ |
| 2 | ...先端部 |
| 3 | ...シース |
| 4 | ...コネクタ部 |
| 5 | ...電気音響変換素子 |
| 5 b | ...音響放射面 |
| 6 | ...シャフト |
| 8 | ...気泡トラップ |
| 3 1 | ...コネクタ側シース |
| 3 2 | ...シース先端部 |
| 3 2 b | ...音響放射窓 |

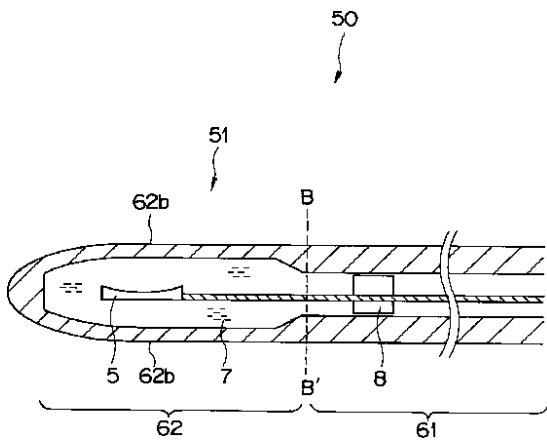
【図1】



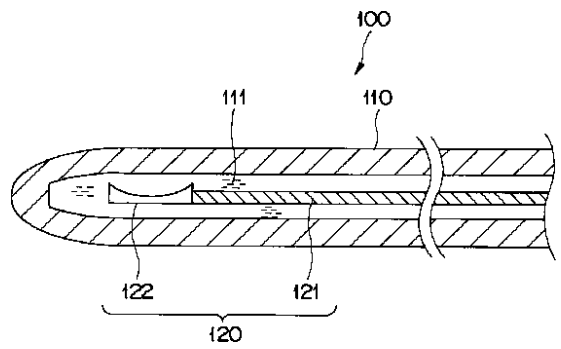
【図2】



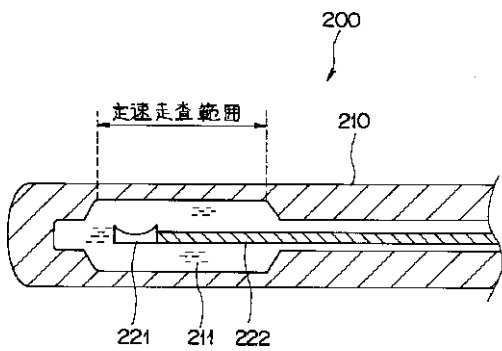
【図3】



【図4】



【図5】



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP2001299757A	公开(公告)日	2001-10-30
申请号	JP2000126402	申请日	2000-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工业株式会社		
[标]发明人	若松良依		
发明人	若松 良依		
IPC分类号	A61B8/12 H04R1/02 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/12 H04R1/02.330 H04R17/00.330.J		
F-TERM分类号	4C301/FF09 4C301/GB40 4C301/GC15 5D019/AA21 5D019/AA24 5D019/EE01 5D019/FF04 5D019/GG06 4C601/FE03 4C601/GB50 4C601/GC09 4C601/GC10 4C601/GC11		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：实现一种能够减少超声衰减并获得良好超声图像的超声探头。 解决方案：超声波探头由柔性护套3组成，该护套3的尖端部分2包含电声换能器5，连接器连接到护套3的近端侧。电声换能器5由轴6在顶端部分2处可旋转地支撑，并且液体石蜡7（超声传输介质）填充在护套3的内部。远端部2形成为使得包括用于传输超声波的声辐射窗32b的护套远端部32的厚度小于除护套远端部32之外的连接器侧护套31的厚度。

