

(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2012-34876

(P2012-34876A)

(43) 公開日 平成24年2月23日(2012.2.23)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F1
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2010-178290 (P2010-178290)
(22) 出願日 平成22年8月9日(2010.8.9)

(71) 出願人 000232483
日本電波工業株式会社
東京都渋谷区笹塚一丁目50番1号 笹塚
NAビル
(74) 代理人 100094651
弁理士 大川 晃
(74) 代理人 100123478
弁理士 田邊 隆
(72) 発明者 那珂洋二
埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2
日本電波工業株式会社狭山事業所内
Fターム(参考) 4C601 BB03 BB16 EE30 GC03

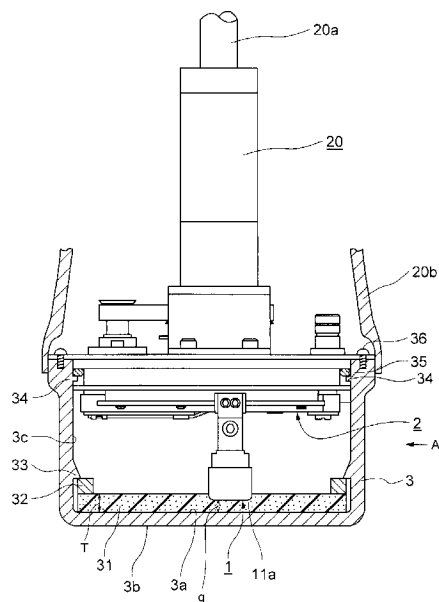
(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】探触子ケース内に装填した媒質保持部材のみに音響伝搬媒質を含浸させて、音響伝搬媒質の充填量を低減させて超音波探触子の軽量化を図る。

【解決手段】本発明は、被検体表面に接触する先端面3bを有する探触子ケース3と該探触子ケース3内に収容されて超音波を送受信する探触子本体1と、から超音波探触子を構成し、前記探触子本体1を前記探触子ケース3の内底面3aに沿って移動させて機械的に走査して被検体の超音波診断を行う超音波探触子において、前記探触子本体1の超音波放射面1aと前記探触子ケース3の内底面3aとの間に形成された隙間gに、音響伝搬媒質を含浸させた媒質保持部材31を介在させたことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体表面に接触する表面を有する探触子ケースと該探触子ケース内に収容されて超音波を送受信する探触子本体と、からなり、前記探触子本体を前記探触子ケースの内面に沿って機械的に走査して被検体の超音波診断を行う超音波探触子において、前記探触子本体の超音波放射面と前記探触子ケースの内底面との間に形成された隙間に、音響伝搬媒質を含浸させた媒質保持部材を介在させたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

前記媒質保持部材と接触する前記探触子本体の超音波放射面稜線部に R 形状の面取りがされてい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】

前記探触子本体が、前記探触子ケースの内底面に沿って移動して機械的に走査することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記探触子本体が、前記探触子本体の内底面に沿って揺動して機械的に走査することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記媒質保持部材が、多孔性マトリックス材と該多孔性マトリックス材中に保持される含水ゲル化合物とからなることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 6】

前記媒質保持部材が、架橋されたエチレンオキサイド重合体の含水物からなることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

20

【請求項 7】

前記媒質保持部材が、ポリヒドロキシエチルメタクリレート、ジメチルアクリルアミドまたは N - ビニルピロドリンを含む高含水材料からなることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体（生体）に対して超音波の送受波を行い、被検体の三次元診断のための三次元データの取り込みを行う超音波探触子に関し、とくに、探触子ケース内に音響伝搬媒質を一杯に充填させるのに代えて、探触子ケース内に装填した媒質保持部材だけに音響伝搬媒質を含浸させて、超音波探触子（プローブ）の軽量化を図った超音波探触子に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来の超音波探触子は、図 5 (a)、(b) に示すように、短冊形状の複数の圧電素子 102 a を圧電素子 102 a の幅方向となる長軸方向に並べて平坦状の圧電素子群 102 を形成し、圧電素子群 102 を超音波媒質として機能する液体 L が充填された密閉容器 103 内に収容し、圧電素子群 102 を圧電素子 102 a の長さ方向となる短軸方向に機械的に走査する構成になっている。このような構成によれば、圧電素子群 102 が、短軸方向に直線的に移動（往復動）する。したがって、密閉容器 103 の送受波面を、従来例のように凸状とすることなく、平坦面にできる。これにより、生体、例えば乳房に対して、密閉容器 103 の送受波面を全面的に当接し易くできる。

40

【0003】

そして、圧電素子群 102 が、短軸方向に直線的に移動（往復動）するので、送受波面からの超音波が被検体に対して平行に放射される。したがって、生体の深部においても超音波の間隔は一定となり、方位分解能を良好にできるとともに圧電素子群の移動速度を高められる。この探触子では、圧電素子群 102 が基台 105 及びバックング材 105 a を介して可動台 110 上に設けられ、また、圧電素子群 102 の表面には、音響整合層 10

50

6 aを介して音響レンズ106が設けられて、探触子本体101が形成されている（特許文献1参照）。

【0004】

また、従来別の超音波探触子は、図6(a)、(b)に示すように、超音波探触子210の本体は、球面状の被検体接触面212を有し、被検体接触壁213に囲まれた超音波探触子210の内部には、モータ228とギア部230を介して駆動される支持軸218が設けられ、この支持軸218には、一对のアーム220が取り付けられている。そして、一对のアーム220には、コンベックス型の振動子体222が設けられ、モータ228の回転により振動子体222が支持軸218を短軸方向軸線を中心として、支持軸218と一体に超音波探触子210の内部で揺動するようになっている。

10

【0005】

そして、被検体接触壁213に囲まれた超音波探触子210の内部には、超音波探触子230の本体内部を仕切る可撓性の仕切り膜236と超音波探触子210の被検体接触壁213とで囲まれる空間に音響伝搬媒質を充填する媒質槽234が形成されている。音響伝搬媒質は、注入口238から媒質槽234内に注入され、仕切り膜236は、その略中央部に振動子体222の先端部曲面全面が密着し、その外周部が超音波探触子210の本体内部周壁に気密密着されている。そして、仕切り膜236は、振動子体222の揺動を許容するための“たるみ”を有している（特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0006】

【特許文献1】特開2009-195305号公報

【特許文献2】特開平3-184532号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1に記載されている短軸機械走査式探触子では、探触子本体101の移動範囲が広範囲にまたがるため、特許文献2に記載があるような、仕切り膜を超音波探触子の本体内部に設けることが難しい。

【0008】

30

このため、探触子本体101全体を音響伝搬媒質（液体）の中に沈める構造を採らざるを得ず、その結果、音響伝搬媒質の使用量が増加して、超音波探触子の本体自体が重くなり、操作時における検査技師等の負担が増大する問題点があった。

【0009】

また、特許文献2に記載されている超音波探触子では、超音波探触子210の内部に、振動子体222の先端部に媒質を介在させ、送波される超音波の伝搬を良好とするための媒質槽234が設けられている。そして、媒質槽234は、超音波探触子210の本体内部を仕切る可撓性の仕切り膜236と超音波探触子210の被検体接触壁213とで囲まれる空間に音響伝搬媒質Lを充填するように形成されている。

【0010】

40

しかしながら、特許文献2に記載されている揺動型超音波探触子では、音響伝搬媒質を超音波探触子の本体内部に仕切って充填するために可撓性の仕切り膜を用いているが、この構造では、振動子体222の揺動を許容するために、仕切り膜に“たるみ”を持たせているが、この“たるみ”を持たせた分だけ、余分な音響伝搬媒質を使用しなければならず、依然として、超音波探触子の軽量化を妨げている問題点があった。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記した課題を解決するために、本発明では、探触子本体を収容する探触子ケース内に音響伝搬媒質を含浸させた媒質保持部材を装填して超音波探触子の軽量化を実現する。

【0012】

50

そのため、本発明の超音波探触子は、被検体表面に接触する表面を有する探触子ケースと該探触子ケース内に收容されて超音波を送受信する探触子本体と、からなり、前記探触子本体を前記探触子ケースの内面に沿って機械的に走査して被検体の超音波診断を行う超音波探触子において、前記探触子本体の超音波放射面と前記探触子ケースの内底面との間に形成された隙間に、音響伝搬媒質を含浸させた媒質保持部材を介在させる。

【0013】

また、本発明では、前記媒質保持部材と接触する前記探触子本体の超音波放射面稜線部にR形状の面取りがされている。

【0014】

さらに、本発明では、前記探触子本体が、前記探触子ケースの内底面に沿って短軸方向に機械的に走査され、または前記探触子本体が、前記探触子本体の内底面に沿って短軸方向軸心を中心に揺動して機械的に走査される。

【0015】

本発明では、前記媒質保持部材が、多孔性マトリックス材と、該多孔性マトリックス材中に保持される含水ゲル化合物、架橋されたエチレンオキサイド重合体の含水物、あるいはポリハイドロキシエチルメタクリレート、ジメチルアクリルアミドまたはN-ビニルピロドリンを含む高含水材料からなる。

【発明の効果】

【0016】

探触子ケース内に装填した媒質保持部材だけに音響伝搬媒質を含浸させたので、音響伝搬媒質の充填量を低減させて超音波探触子の軽量化を図れる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の超音波探触子の実施例であって、探触子本体の駆動部分、一部破断して示した駆動部ケース、探触子本体及び探触子本体を收容する探触子ケースの縦断面図である。

【図2】図1に示した本発明の超音波探触子を図1のA矢視方向から探触子ケースの前側壁を取り除いて見た横断面図である。

【図3】図1に示した本発明の超音波探触子の探触子本体を示し、図3(a)は、探触子本体の圧電素子の長さ方向となる短軸方向から見た側面図、また、図3(b)は、圧電素子の巾方向となる長軸方向から見た端面図、である。

【図4】図1に示した本発明の超音波探触子の探触子ケース、媒質保持部材及び押圧部材とを分解して示す斜視図である。

【図5】従来の超音波探触子、とくに短軸機械走査式探触子を示し、図5(a)は、その長軸方向の、また、図5(b)は、その短軸方向の断面図である。

【図6】従来の超音波探触子、とくに揺動型超音波探触子を示し、図6(a)は、その長軸方向の、また、図6(b)は、その短軸方向の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の超音波探触子の実施の形態について、実施例に基づいて詳細に説明する。

【0019】

図1及び図2に示すように、本発明の実施例の機械式走査超音波探触子は、探触子本体(振動子ユニット)1と、この探触子本体1を圧電素子の短軸方向に、直線的かつ機械的に往復動させる移動機構2と、この移動機構2を装着するプラスチック材料からなる探触子ケース3と、移動機構2を直線的に短軸方向に往復動させる電動モータ20及び電動ケーブル20a及び電動モータ20等の駆動部を格納する駆動部ケース20bとから構成されている。

【0020】

とくに、本発明の超音波探触子では、図1に示すように、探触子本体1の下面1aと探

10

20

30

40

50

触子ケース 3 の内底面 3 a との間に形成される隙間 g に音響伝搬媒質を含浸させた媒質保持部材 3 1 を介在させることを特徴としている。ここで、媒質保持部材 3 1 は、少くとも探触子本体 1 の短軸及び長軸方向の可動範囲に設ける。

【 0 0 2 1 】

そして、この媒質保持部材 3 1 は、別途準備した棒状の弾性を有する押圧部材 3 2 によって、図 4 に示すように、その外縁を押圧され、探触子ケース 3 の内面側壁部を突出して形成された、例えば、2 個の爪部 3 3 に押圧部材 3 2 が押し込まれるあるいは脱離することによって、着脱自在に固定係止される。媒質保持部材 3 1 の固定係止方法は、このようなものに限られず、接着等の方法によって、媒質保持部材 3 1 を直接、探触子ケース 3 の内底面 3 a に固着させてもよい。このように直接、媒質保持部材 3 1 を探触子ケース 3 の内底面 3 a に固着した場合には、音響伝搬媒質が滅失した等の場合、媒質保持部材 3 1 を交換するために、探触子ケース 3 も同時に交換する必要があるが、押圧部材 3 2 が不要となるため、超音波探触子の生産コスト面での利点が生じる。

10

【 0 0 2 2 】

ここで、探触子ケース 3 内に収容した媒質保持部材 3 1 の厚さ寸法 T は、探触子ケース 3 と探触子本体 1 との間に形成される隙間 g よりもやや大きめの厚さ寸法にしてあるので、媒質保持部材 3 1 は、超音波探触子の使用時に、探触子本体 1 の下面 1 a により僅かに、下方に押し潰されることになる。これにより、媒質保持部材 3 1 に含浸させた音響伝搬媒質が、媒質保持部材 3 1 から滲み出し、探触子本体 1 の短軸方向への機械的走査時に潤滑剤として機能し、走査時に探触子本体 1 にかかる負荷が低減されることになる。

20

【 0 0 2 3 】

また、図 1 に示す本発明の超音波探触子の先端面 3 b を上に向けて使用した場合でも、音響伝搬媒質が媒質保持部材 3 1 に含浸されて保持されているため、重力によって音響伝搬媒質が媒質保持部材 3 1 から流出することないので、探触子ケース 3 の内底面 3 a と探触子本体 1 の下面 1 a との間に形成される隙間 g に空気が浸入して、音響伝搬経路が阻止されることがなくなり、音響伝搬経路が十分確保されて良好な超音波診断が実行される。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の超音波探触子では、その長期間の使用により、媒質保持部材 3 1 に含浸させた音響伝搬媒質が滅失したり、あるいは媒質保持部材 3 1 自体が磨耗・劣化した場合には、これらを補充・交換する必要がある。そこで、探触子ケース 3 を移動機構 2 から着脱自在とするため、探触子ケース 3 と移動機構 2 の間にリング 3 5 を介在させ、係合し、探触子ケース 3 と移動機構 2 とを互いにネジ 3 6 等により固定する。

30

【 0 0 2 5 】

これにより、探触子ケース 3 が移動機構 2 から着脱自在となるとともに、探触子ケース 3 を装着した状態では、リング 3 5 により、探触子ケース 3 内は、密封状態となり、探触子ケース 3 の内部空間が超音波探触子の外部と完全に遮断されて、探触子ケース 3 の中に収容した音響伝搬媒質の蒸発及び外部からの液体の浸入が防止される。

【 0 0 2 6 】

さらに、探触子本体 1 の表面は、磨耗するのを防止するために、媒質保持部材 3 1 を構成する材料よりも硬い材料、例えば、樹脂材料、からなるようにするのが好ましい。

40

【 0 0 2 7 】

さらにまた、超音波探触子の機械的走査時の負荷を低減するために、図 3 (a)、(b) に示すように、探触子本体 1 が媒質保持部材 3 1 と接する超音波放射面 1 a の稜線部を R 形状に面取りする。

【 0 0 2 8 】

また、本発明の超音波探触子の媒質保持部材 3 1 の材料には、ウレタンフォームからなる多孔性マトリックス材とポリアクリルアミドまたはポリビニールアルコールを用いてなる含水ゲル化合物 (特開平 2 - 9 2 3 4 3 号公報参照)、架橋されたエチレンオキサイド重合体の含水物 (特開平 3 - 1 0 3 2 4 4 号公報参照)、または、市販のソフトコンタクトレンズに用いられている高含水率材料、例えば、ポリハイドロキシエチルメタクリレー

50

ト (P H E M A)、ジメチルアクリルアミド (D M A A)、Nビニルピロドリン (N - V P) のような共重合体材料、あるいは多孔性固形潤滑剤 (特開 2 0 0 7 - 1 7 7 2 2 6 号 公報参照) を用いることができる。

【 0 0 2 9 】

さらに、媒質保持部材 3 1 に含浸させる音響伝搬媒質としては、音響伝搬媒質としての好適な特性をもつ (被検体と音響インピーダンスが近い) もののほかに、探触子本体 1 との摺動を考慮して、油等の良好な潤滑性を有する媒質が好ましい。

【 0 0 3 0 】

また、本発明の超音波探触子は、図 1 及び図 2 に示したような機械走査式超音波探触子のほかに、図 6 に示したような短軸方向軸心を中心として探触子本体が揺動する揺動式超音波探触子にも適用できる。

10

【 符号の説明 】

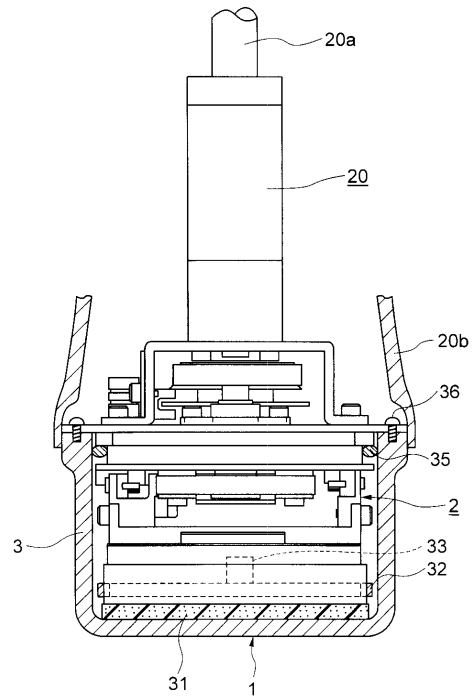
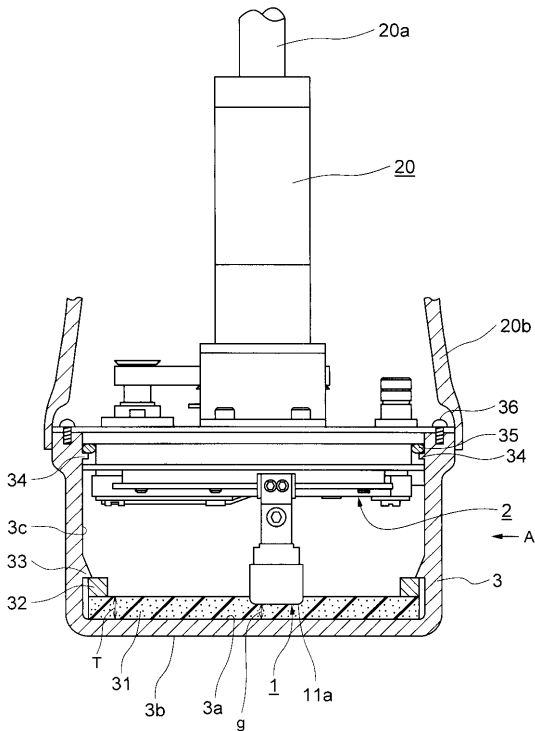
【 0 0 3 1 】

- 1 探触子本体
- 2 移動機構
- 3 探触子ケース
- 20 電動モータ
- 31 媒質保持部材
- 32 押圧部材
- 33 第 1 爪部
- 34 第 2 爪部
- 35 Oリング
- 36 押圧部材

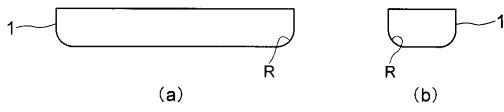
20

【 図 1 】

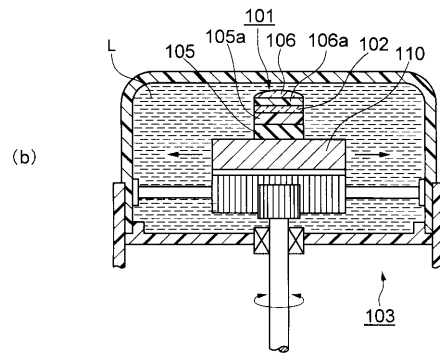
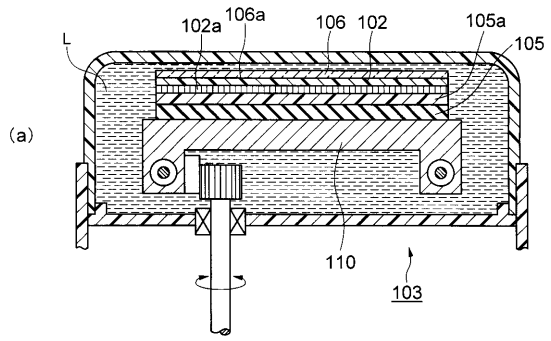
【 図 2 】



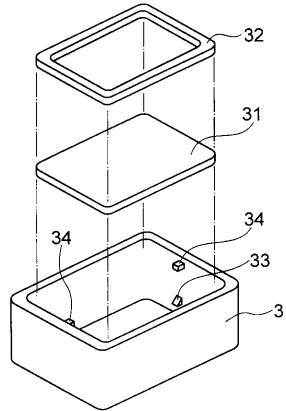
【 図 3 】



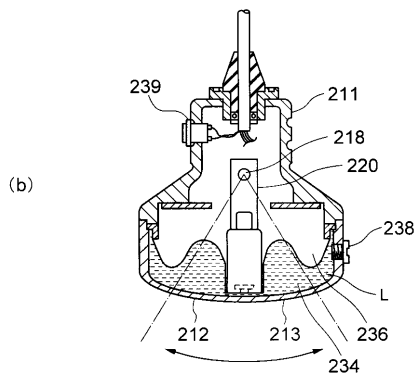
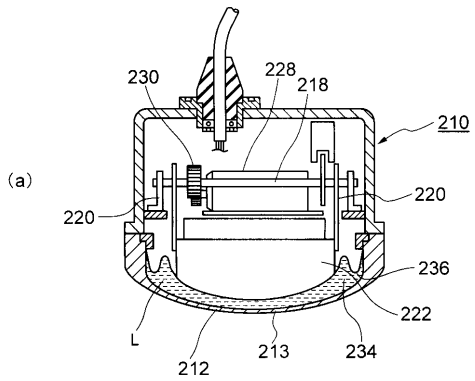
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP2012034876A	公开(公告)日	2012-02-23
申请号	JP2010178290	申请日	2010-08-09
[标]申请(专利权)人(译)	日本电波工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	NDK		
[标]发明人	那珂洋二		
发明人	那珂洋二		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB16 4C601/EE30 4C601/GC03		
代理人(译)	大川 晃		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过仅用安装在探头外壳中的介质保持构件浸渍声音传播介质来减轻超声波探头的重量，从而减少声音传播介质的填充量。解决方案：超声波探头包括：探针盒3具有与对象表面接触的前端面3b;探头主体1容纳在探头壳体3中，用于接收和发射超声波。超声波探头通过沿着探头壳体3的内部底部3a移动探头主体1来超声诊断对象，从而机械地扫描对象。在超声波探头中，浸渍有声音传播介质的介质保持构件31插入在探头主体1的超声波辐射面11a和探头壳体3的内部底部3a之间形成的间隙g中。

