

(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2006-61448

(P2006-61448A)

(43) 公開日 平成18年3月9日(2006.3.9)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-248033 (P2004-248033)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(22) 出願日	平成16年8月27日 (2004.8.27)	(74) 代理人	100093067 弁理士 二瓶 正敬
		(72) 発明者	深瀬 浩一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 EE03 EE19 GA01 GB03 GB24 GB30 GB32 GB41

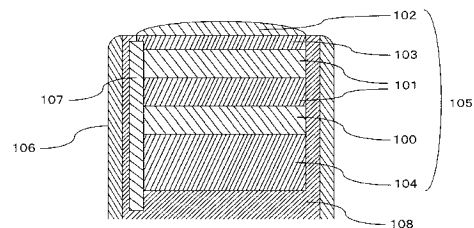
(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

【課題】 表面温度の上昇を抑え、高感度の診断画像を得ることができる超音波探触子を提供する。

【解決手段】 超音波を送受信する圧電素子100と、送信される超音波を集束し被検体に当て、反射される超音波を受ける音響レンズ102と、圧電素子と音響レンズとの間に位置し、それらの間で送受信される超音波及び反射超音波を伝搬させる音響整合層101と、圧電素子と接し固定させる背面負荷材104とからなる超音波素子部105と、超音波素子部を収納する筐体106と、筐体に収納され、背面負荷材に接し、それを介して伝わる圧電素子の駆動による熱を筐体内に放熱させる放熱材107と、筐体内で超音波素子部及び放熱材を保持する充填材108と、放熱材に接し、音響整合層と音響レンズとを結合させ、それらの間で発生する熱を放熱材を介し筐体内に放熱する熱伝導率が0.9から2.9W/m・Kのシリコンゴムである接着部材103とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波を送受信する圧電素子と、前記圧電素子から送信される前記超音波を集束して被検体に当て、前記被検体に当てられた前記超音波のうち前記被検体から反射される超音波を受ける音響レンズと、前記圧電素子と前記音響レンズとの間に位置し、前記圧電素子と前記音響レンズとの間で送受信される前記超音波及び前記被検体から反射される前記超音波を効率よく伝搬させる音響整合層と、前記圧電素子と接し、前記圧電素子を固定させる背面負荷材とからなる超音波素子部と、

前記超音波素子部を収納する筐体と、

前記筐体に収納され、前記背面負荷材に接し、前記背面負荷材を介して伝わる前記圧電素子の駆動により発生する熱を前記筐体内に放熱する放熱材と、

10

前記筐体内で前記超音波素子部及び前記放熱材を保持する充填材と、

前記放熱材に接し、前記音響整合層と前記音響レンズとを結合させ、結合された前記音響整合層と前記音響レンズとの間で発生する熱を前記放熱材を介して前記筐体内に放熱させる熱伝導率が 0.9 から 2.9 W/m・K のシリコンゴムである接着部材とを、

備える超音波探触子。

【請求項 2】

前記充填材が、前記接着部材である請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 3】

超音波を送受信する圧電素子と、前記圧電素子から送信される前記超音波を集束して被検体に当て、前記被検体に当てられた前記超音波のうち前記被検体から反射される超音波を受ける音響レンズと、前記圧電素子と前記音響レンズとの間に位置し、前記圧電素子と前記音響レンズとの間で送受信される前記超音波及び前記被検体から反射される前記超音波を効率よく伝搬させる音響整合層と、前記圧電素子と接し、前記圧電素子を固定させる背面負荷材とからなる超音波素子部と、

20

前記超音波素子部を収納する筐体と、

前記筐体内で前記超音波素子部を保持し、前記音響整合層と前記音響レンズとを結合させ、結合された前記音響整合層と前記音響レンズとの間で発生する熱を前記筐体内に放熱させる熱伝導率が 0.9 から 2.9 W/m・K のシリコンゴムである接着充填部材とを

30

備える超音波探触子。

【請求項 4】

前記接着充填部材が、前記背面負荷材に接する請求項 3 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、駆動によって生じる熱を放出させ、診断画像の感度劣化を減少させる超音波探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

40

従来の超音波探触子は、圧電素子と、音響整合層と、音響レンズと、背面負荷材とが積層されている。従来の超音波探触子について図 4 を用いて説明する。図 4 に示すように、超音波探触子は、電気音響変換素子であって、超音波を送受信する圧電素子 400、1 又は 2 以上の層からなる音響整合層 401、超音波の集束などを行う音響レンズ 402、圧電素子 400 の超音波放射面側の反対側に取り付けられた背面負荷材 403 からなる超音波素子部 404 と、超音波素子部 404 を収納する筐体 405 と、超音波素子部 404 と筐体 405 との間に充填される充填材 407 と、背面負荷材 403 を介して筐体 405 に備え付けられた放熱板 406 とから構成されている。不図示の超音波診断装置からの駆動信号により圧電素子 400 で発生した超音波は、音響整合層 401、音響レンズ 402 を介して不図示の被検体に照射される。

50

【0003】

そして、被検体から反射された超音波は圧電素子400で受信され、電気信号に変換されて超音波診断装置へ送られて処理される。このとき、圧電素子400の内部損失や、音響整合層401と音響レンズ402との間の音響的不整合による損失によって熱が発生する。この熱は、超音波放射面である音響レンズ402から外部に放出される。ここで、超音波探触子の超音波放射面の温度、すなわち表面温度はIEC60601-2-37などによって規制されており、規格温度以上にすることはできない。この表面温度と、超音波診断装置からの駆動電圧とは相関があり、駆動電圧を増加させると表面温度は上昇する。通常、表面温度を規格以内に収めるために、超音波診断装置からの駆動電圧を抑制している。このため、従来の超音波探触子では、放熱板406によって放熱している。なお、

10

【特許文献1】特開平10-94540号公報(図2)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に開示されたような従来の超音波探触子では、圧電素子400より背面負荷材403側、すなわち超音波放射面と反対側の熱は抑制できる。しかし、音響整合層401と音響レンズ402との間の音響的不整合によって発生する超音波放射面側の熱は、抑制できず、その熱により表面温度が上昇してしまう。そのため、超音波診断装置からの駆動電圧を減少させる必要があり、これにより超音波探触子が送信する超音波の音響出力を減少させなければならず、診断画像の感度が劣化するという問題が起こっていた。

20

【0005】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、表面温度の上昇を抑え、高感度の診断画像を得ることができる超音波探触子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】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の超音波探触子は、超音波を送受信する圧電素子と、前記圧電素子から送信される前記超音波を集束して被検体に当て、前記被検体に当てられた前記超音波のうち前記被検体から反射される超音波を受ける音響レンズと、前記圧電素子と前記音響レンズとの間に位置し、前記圧電素子と前記音響レンズとの間で送受信される前記超音波及び前記被検体から反射される前記超音波を効率よく伝搬させる音響整合層と、前記圧電素子と接し、前記圧電素子を固定させる背面負荷材とからなる超音波素子部と、前記超音波素子部を収納する筐体と、前記筐体に収納され、前記背面負荷材に接し、前記背面負荷材を介して伝わる前記圧電素子の駆動により発生する熱を前記筐体内に放熱する放熱材と、前記筐体内で前記超音波素子部及び前記放熱材を保持する充填材と、前記放熱材に接し、前記音響整合層と前記音響レンズとを結合させ、結合された前記音響整合層と前記音響レンズとの間で発生する熱を前記放熱材を介して前記筐体内に放熱させる熱伝導率が0.9から2.9W/m・Kのシリコンゴムである接着部材とを備える。この構成により、表面温度の上昇を抑え、高感度の診断画像を得ることができる。

30

40

【0007】

また、本発明の超音波探触子における前記充填材が前記接着部材であることは、本発明の好ましい態様である。この構成により、発生した熱に対して、より高い放熱効果が得られる。

【0008】

また、本発明の超音波探触子は、超音波を送受信する圧電素子と、前記圧電素子から送信される前記超音波を集束して被検体に当て、前記被検体に当てられた前記超音波のうち前記被検体から反射される超音波を受ける音響レンズと、前記圧電素子と前記音響レンズとの間に位置し、前記圧電素子と前記音響レンズとの間で送受信される前記超音波及び前記被検体から反射される前記超音波を効率よく伝搬させる音響整合層と、前記圧電素子と

50

接し、前記圧電素子を固定させる背面負荷材とからなる超音波素子部と、前記超音波素子部を収納する筐体と、前記筐体内で前記超音波素子部を保持し、前記音響整合層と前記音響レンズとを結合させ、結合された前記音響整合層と前記音響レンズとの間で発生する熱を前記筐体内に放熱させる熱伝導率が0.9から2.9 W/m・Kのシリコーンゴムである接着充填部材とを備える。この構成により、表面温度の上昇を抑え、高感度の診断画像を得ることができる。

【0009】

また、本発明の超音波探触子における前記接着充填部材が、前記背面負荷材に接する構造であることは、本発明の好ましい態様である。この構成により、圧電素子によって生じる熱を筐体全体に拡散することができる。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明の超音波探触子は、上記構成を有し、表面温度の上昇を抑え、高感度の診断画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

<第1の実施の形態>

以下、本発明の第1の実施の形態に係る超音波探触子について図1及び図2を用いて説明する。図1は本発明の第1の実施の形態に係る超音波探触子の概略断面図である。図2は本発明の第1の実施の形態に係る超音波探触子の表面温度変化についての説明図である。

20

【0012】

まず、本発明の第1の実施の形態に係る超音波探触子について図1を用いて説明する。図1に示すように、超音波探触子は、超音波を送受信する圧電素子100、超音波を効率よく伝搬させるための樹脂などが用いられる1又は2層以上の音響整合層101、被検体と接し、超音波を絞る(集束させる)ための音響レンズ102、音響整合層101と音響レンズ102とを接着するための接着剤103、圧電素子100を機械的に保持し、かつ不要な超音波を減衰させる機能を有する背面負荷材104から構成される超音波素子部105と、超音波素子部105を収納するプラスチックなどの樹脂でできた筐体106と、超音波素子部105で発生した熱を放熱させる放熱板107と、筐体106内で超音波素子部105を保持するための充填材108とから構成されている。

30

【0013】

ここで、圧電素子100には、PZT(チタン酸ジルコン酸鉛)系などの圧電セラミックス、単結晶、及びPVDF(ポリフッ化ビニリデン)などの高分子などが用いられる。また、音響レンズ102には、例えばシリコーンゴムなどが用いられる。また、放熱板107には、例えば金属、金属箔を積層させた絶縁体、グラファイトなどの熱伝導に優れた材料が用いられる。また充填材108には、例えばエポキシなどの樹脂や発砲ウレタンなど発砲性のある材料が用いられる。

【0014】

このように構成された超音波探触子において、圧電素子100は、不図示の超音波診断装置から供給される駆動電圧を電気・音響変換効果によって、超音波を発生させる。発生した超音波は、音響整合層101、接着剤103、音響レンズ102を介して不図示の被検体に照射される。照射されて反射した超音波は、音響レンズ102、接着剤103、音響整合層101を介して圧電素子100に受信される。超音波を受信した圧電素子100は、電気・音響変換効果によって電気信号に変換し、変換された電気信号を超音波診断装置へ送信する。超音波診断装置では、受信した電気信号に基づいて処理を行う。

40

【0015】

この際、音響インピーダンスが約3MRaylの音響整合層101と、音響インピーダンスが約1.4~1.6MRaylの音響レンズ102との間で、音響的な不整合による内部損失によって熱が発生し、音響レンズ102の表面、すなわち超音波探触子の表面温

50

度が上昇する。上述したように、超音波探触子の表面温度には、被検体である人体に影響がないように、ある程度以上上昇させてはいけないという規制があり、通常、超音波診断装置からの駆動電圧の最大値を抑制し、表面温度が規制値以下になるようにしている。すなわち表面温度の規制により、超音波探触子の感度は抑制されている。また、超音波探触子の表面温度の上昇を抑えるために、接着剤103に工夫がなされている。接着剤103の特徴について以下で説明する。

【0016】

接着剤103の材料としては、接着強度が高いものであることが前提であり、音響整合層101のようなエポキシ樹脂を接着するには多くの接着剤がある。しかし、シリコーンゴムのような音響レンズ102と音響整合層101とを接着するものはあまりないため、接着剤103の材料としては、シリコーンゴムなどの材料に限定されていた。しかしながら、従来のシリコーンゴムの接着剤は、熱伝導率が $0.25\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下のものであった。本発明の第1の実施の形態では、接着剤103として、熱伝導率が $0.9\sim 2.9\text{ W/m}\cdot\text{K}$ のシリコーンゴムを用いることによって、音響整合層101と音響レンズ102との間に発生する熱を接着剤103を介して放熱板107へ放出させるようにしている。これにより、超音波探触子の表面温度の上昇を抑えることができ、超音波診断装置からの駆動電圧を増加させることができる。すなわち、高感度の診断画像を得ることができる。

10

【0017】

この接着剤103には、高熱伝導性物質を配合したシリコーンなどが用いられ、例えばKE3466やKE3467(信越シリコーン株式会社製)、SE4450(東レ・ダウコーニング・シリコーン株式会社製)が用いられる。

20

【0018】

ここで、本発明の第1の実施の形態に係る超音波探触子の表面温度変化について図2を用いて説明する。図2は、測定開始(0s)からの温度変化を示している。図2より、本発明の第1の実施の形態に係る超音波探触子は、従来の超音波探触子と比べ、表面温度を抑えられることがわかる。この表面温度の上昇の抑制によって、超音波診断装置からの駆動電圧を約 1.0 dB 増加させることができる。すなわち、超音波診断画像の感度を 1.0 dB 向上させることができる。以上のことから、本発明の第1の実施の形態に係る超音波探触子を用いることによって、超音波探触子の表面温度の上昇を抑え、超音波診断装置からの駆動電圧を増加させることができる。すなわち、高感度の診断画像を得ることができる。

30

【0019】

なお、充填材108に用いられる材料として、従来より用いられてきたエポキシ樹脂などの熱伝導率は、 $0.19\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 程度であり、十分な熱伝導はできない。しかし、充填材108に熱伝導率が $0.9\sim 2.9\text{ W/m}\cdot\text{K}$ のシリコーンゴムを用いることで、音響整合層101と音響レンズ102との間の熱は、接着剤103、放熱板107を介して充填材108へ伝わり、放熱効果が得られる。また、第1の実施の形態では、単一の超音波探触子の場合について説明したが、この他に圧電素子を複数配列した、いわゆるアレイ型超音波探触子に本発明を用いても同様の効果がある。

【0020】

<第2の実施の形態>

以下、本発明の第2の実施の形態に係る超音波探触子について図3を用いて説明する。図3は本発明の第2の実施の形態に係る超音波探触子の概略断面図である。第2の実施の形態に係る超音波探触子には、第1の実施の形態に係る超音波探触子と同様の構成部分もあるため、異なる構成部分に関して説明する。第2の実施の形態に係る超音波探触子は、第1の実施の形態に係る超音波探触子の構成要素である放熱板107を有しておらず、音響整合層101と音響レンズ102との間の接着剤と、筐体106内で超音波素子部105を保持する充填材とを同一の材料によって構成したものである。ここでは、この接着剤と充填材とを総称して接着充填材300として説明する。

40

【0021】

50

接着充填材 300 として、熱伝導率が $0.9 \sim 2.9 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ のシリコーンゴムを用いることで、音響整合層 101 と音響レンズ 102 との間に生じる熱は、音響整合層 101 の超音波放射面から接着充填材 300 を通り、筐体 106 内全体に広がり、放熱効果をもたらされる。これにより、超音波探触子の表面温度の上昇を抑えることができ、超音波診断装置からの駆動電圧を増加させることができる。すなわち、高感度の診断画像を得ることができる。

【0022】

また、接着充填材 300 が圧電素子 100 や背面負荷材 104 に接することにより、圧電素子 100 の内部損失による熱を抑制し、超音波探触子の表面温度の上昇を抑えることができ、超音波診断装置からの駆動電圧を増加させることができる。すなわち、高感度の診断画像を得ることができる。なお、第 2 の実施の形態では、単一の超音波探触子の場合について説明したが、この他に圧電素子を複数配列した、いわゆるアレイ型超音波探触子に本発明を用いても同様の効果がある。

10

【産業上の利用可能性】

【0023】

本発明に係る超音波探触子は、表面温度の上昇を抑え、高感度の診断画像を得ることができるため、駆動によって生じる熱を放出させ、診断画像の感度劣化を減少させる超音波探触子などに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0024】

20

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の概略断面図

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の表面温度変化についての説明図

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波探触子の概略断面図

【図 4】従来の超音波探触子の説明図

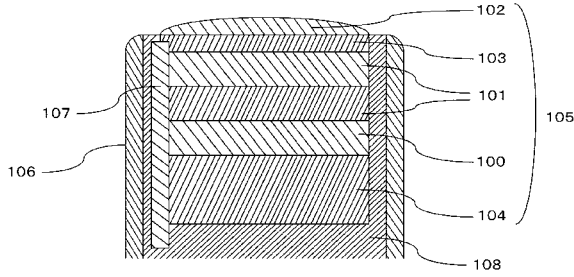
【符号の説明】

【0025】

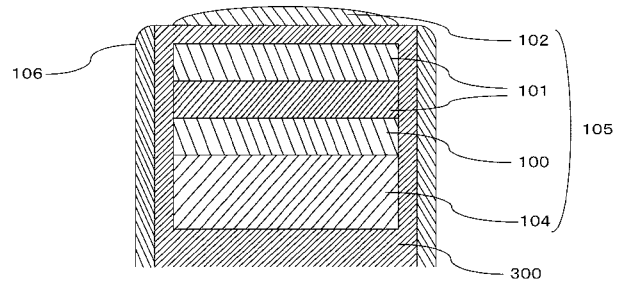
- 100、400 圧電素子
- 101、401 音響整合層
- 102、402 音響レンズ
- 103 接着剤（接着部材）
- 104、403 背面負荷材
- 105、404 超音波素子部
- 106、405 筐体
- 107、406 放熱板（放熱材）
- 108、407 充填材
- 300 接着充填材（接着充填部材）

30

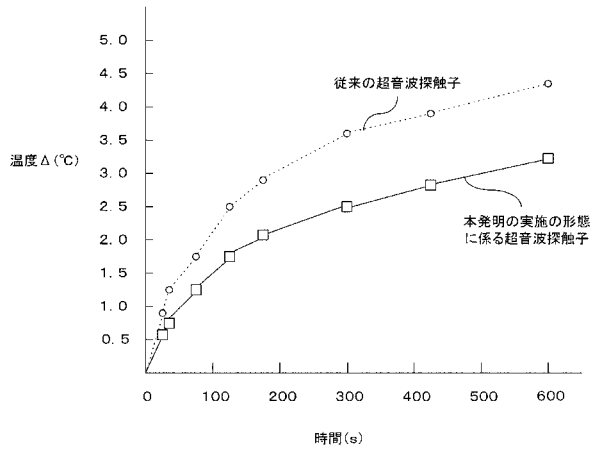
【図1】



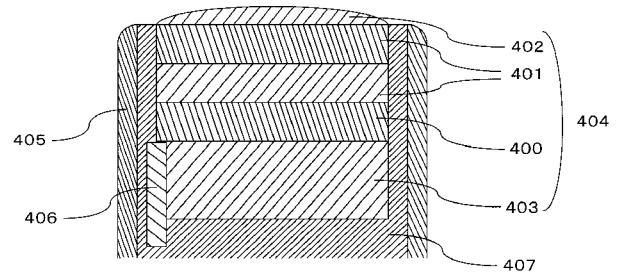
【図3】



【図2】



【図4】



专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP2006061448A	公开(公告)日	2006-03-09
申请号	JP2004248033	申请日	2004-08-27
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	深瀬浩一		
发明人	深瀬 浩一		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE03 4C601/EE19 4C601/GA01 4C601/GB03 4C601/GB24 4C601/GB30 4C601/GB32 4C601/GB41		
其他公开文献	JP4520247B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够抑制表面温度升高并获得高灵敏度诊断图像的超声探头。一种用于发送和接收超声波的压电元件（100），用于将所发送的超声波聚焦在对象上并接收反射的超声波的声透镜（102）以及位于该压电元件和声透镜之间的压电元件（100）。，用于传播在它们之间收发的超声波和反射超声波的声匹配层101，包括用于接触和固定压电元件的后负载材料104的超声波元件部分105和超声波元件部分壳体106是容纳在壳体中的散热材料107，其与后负荷材料接触，并将通过驱动传递通过后负荷材料的压电元件驱动而产生的热量散发到壳体中，并且将超声波元件部分和散热材料保持在壳体内。与填充物108和散热材料接触的0.9至2.9W / mK的热导率耦合声匹配层和声透镜，并且将在它们之间产生的热量通过散热材料散发到壳体中。并且，粘合构件103是硅橡胶。 [选型图]图1

