

(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2018-175214

(P2018-175214A)

(43) 公開日 平成30年11月15日(2018.11.15)

| | | |
|--------------------------------|-----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| A 6 1 B 8/14 (2006.01) | A 6 1 B 8/14 | 4 C 6 0 1 |
| H 0 4 R 17/00 (2006.01) | H 0 4 R 17/00 3 3 0 Y | 5 D 0 1 9 |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-77231 (P2017-77231)
 (22) 出願日 平成29年4月10日 (2017. 4. 10)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 110001254
 特許業務法人光陽国際特許事務所
 (72) 発明者 深瀬 浩一
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 EE04 EE19 GB04 GB25 GB26
 GB28 GB29 GB31 GB33 GB44
 GB45 GB50
 5D019 AA17 FF04

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

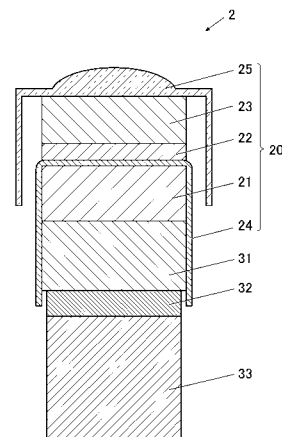
(57) 【要約】

【課題】放熱効果を抑制することなく、放熱を行う部材の固有振動周波数とその高次高調波によって発生するノイズを低減する。

【解決手段】超音波を発生させると共に超音波を検出する音響素子20と、音響素子20を被検査物側とは逆側で支持する支持体31と、支持体31の音響素子20とは逆側に設けられた放熱材33とを備え、熱伝導性材料を含んだ減衰材からなる減衰・熱伝導材32が放熱材33に接して設けられている。

減衰・熱伝導材32は、超音波を減衰させてノイズの低減を図り、熱伝導性も備えるので、補強材31から放熱材33への熱伝導を阻害しない。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波を発生させると共に超音波を検出する音響素子と、
前記音響素子を被検査物側とは逆側で支持する支持体と、
前記支持体の前記音響素子とは逆側に設けられた放熱材とを備え、
熱伝導性材料を含んだ減衰材からなる減衰・熱伝導材が前記放熱材に接して設けられて
いることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

前記放熱材の前記音響素子側の端部に、前記減衰・熱伝導材が設けられていることを特
徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

10

【請求項 3】

前記放熱材の前記音響素子側とは逆側の端部に前記減衰・熱伝導材が設けられているこ
とを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記減衰・熱伝導材は、前記放熱材とは異なる材質であることを特徴とする請求項 3 記
載の超音波探触子。

【請求項 5】

超音波を発生させると共に超音波を検出する音響素子と、
前記音響素子を被検査物側とは逆側で支持する支持体と、
前記支持体の前記音響素子とは逆側に設けられた放熱材とを備え、
前記放熱材の前記音響素子側とは逆側の端部に、多面の散乱構造からなる減衰部が形成
されていることを特徴とする超音波探触子。

20

【請求項 6】

前記散乱構造は、鋸歯状構造であることを特徴とする請求項 5 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、超音波探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断は、超音波探触子を体表から当てるという簡単な操作で心臓の拍動や胎児の
動きの様子が超音波画像として得られ、かつ安全性が高いため繰り返して検査を行うこと
ができる。超音波診断を行うために用いられ、超音波画像を生成して表示する超音波診断
装置が知られている。

30

【0003】

超音波診断装置は、超音波を被検体に送信し反射された超音波を受信する超音波探触子
を有する。

従来の超音波探触子は、ケースと、圧電素子と、圧電素子の背面側（被検体である生体
とは逆側）に接着され、超音波を減衰させる背面負荷材と、背面負荷材の背面側に接着さ
れ、超音波により発生した熱をケースに伝える伝熱部材とを備えている（例えば、特許文
献 1 参照）。

40

そして、超音波診断の際に、超音波により発生した熱を背面負荷材から伝熱部材を介し
てケースに伝えて放熱を行っていた。

【0004】

また、他の超音波探触子は、圧電素子と、圧電素子の背面側（生体とは逆側）に配設さ
れ、超音波を減衰させる背面負荷材と、背面負荷材の背面側に配設され、超音波により発
生した熱を放熱する第一及び第二の放熱部材と、第一の放熱部材と第二の放熱部材との間
に介挿された吸音部材と、吸音部材を回避して第一の放熱部材と第二の放熱部材との間で
伝熱する支持部材とを備えている（例えば、特許文献 2 参照）。

そして、超音波診断の際に、超音波により発生した熱を背面負荷材から第一の放熱部材

50

に伝え、さらに、支持部材を介して第二の放熱部材に伝えて放熱を行っていた。

また、吸音部材は、第一の放熱部材に反射する超音波を吸収し、ノイズの低減を行っていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第5828703号公報

【特許文献2】特許第4408899号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

生体に接触した状態で診断を行う超音波探触子は、超音波発生時に圧電素子周辺での超音波伝搬ロスによって発熱するため、診断時の生体接触部には発熱温度の規制があり、規制を満足するためには駆動電圧を抑制することが有効である。

特許文献1の超音波探触子は、駆動電圧を抑制すると超音波探触子の感度が低下するので、生体の反対側へ照射された超音波を背面負荷材によって減衰させ、背面負荷材の背面側に設けられた伝熱部材により放熱して、生体接触部の発熱温度低減を実施していた。

しかしながら、特許文献1の超音波探触子は、背面負荷材によって減衰しきれなかった超音波が、伝熱部材に伝わり、当該伝熱部材の固有振動周波数とその高次高調波成分が増幅され、不要信号として圧電素子に入力され、超音波診断画像にノイズが発生してしまうという問題があった。

20

また、特許文献2の超音波探触子は、背面負荷材の背面側の第一の放熱部材と第二の放熱部材との間に吸音部材を設けてノイズの低減を図っているが、吸音部材が熱伝達を抑制し、十分な放熱効果が得られないという問題があった。

【0007】

本発明は、放熱効果を抑制することなく、放熱を行う部材の固有振動周波数とその高次高調波によって発生するノイズを低減することが可能な超音波探触子を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

30

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、超音波探触子において、超音波を発生させると共に超音波を検出する音響素子と、前記音響素子を被検査物側とは逆側で支持する支持体と、前記支持体の前記音響素子とは逆側に設けられた放熱材とを備え、熱伝導性材料を含んだ減衰材からなる減衰・熱伝導材が前記放熱材に接して設けられていることを特徴とする。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の超音波探触子において、前記放熱材の前記音響素子側の端部に、前記減衰・熱伝導材が設けられていることを特徴とする。

40

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の超音波探触子において、前記放熱材の前記音響素子側とは逆側の端部に前記減衰・熱伝導材が設けられていることを特徴とする。

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の超音波探触子において、前記減衰・熱伝導材は、前記放熱材とは異なる材質であることを特徴とする。

【0010】

請求項5に記載の発明は、超音波探触子において、超音波を発生させると共に超音波を検出する音響素子と、前記音響素子を被検査物側とは逆側で支持する支持体と、前記支持体の前記音響素子とは逆側に設けられた放熱材とを備え、

50

前記放熱材の前記音響素子側とは逆側の端部に、多面の散乱構造からなる減衰部が形成されていることを特徴とする。

請求項 6 記載の発明は、請求項 5 記載の超音波探触子において、

前記散乱構造は、鋸歯状構造であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、放熱効果を抑制することなく、放熱を行う部材の固有振動周波数とそ
の高次高調波によって発生するノイズを低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置の外観図である。

【図 2】超音波診断装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 3】超音波探触子の内部構成を示す断面図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態の超音波探触子の内部構成を示す断面図である。

【図 5】本発明の第 3 の実施の形態の超音波探触子の内部構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[第一の実施形態]

以下に、本発明の第一の実施形態について図面を用いて説明する。ただし、以下に述べる
実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、
発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

【0014】

[超音波画像診断装置]

本実施の形態に係る超音波探触子 2 を備えた超音波画像診断装置 S は、図 1 及び図 2 に
示すように、超音波画像診断装置本体 1 と超音波探触子 2 とを備えている。超音波探触子
2 は、超音波画像診断装置 S にとっての被検査物としての図示しない生体等の被検体に対
して超音波（送信超音波）を送信するとともに、この被検体で反射した超音波の反射波（
反射超音波：エコー）を受信する。超音波画像診断装置本体 1 は、超音波探触子 2 とケー
ブル 3 を介して接続され、超音波探触子 2 に電気信号の駆動信号を送信することによっ
て超音波探触子 2 に被検体に対して送信超音波を送信させるとともに、超音波探触子 2 に
受信した被検体内からの反射超音波に応じて超音波探触子 2 で生成された電気信号である
受信信号に基づいて被検体内の内部状態を超音波画像として画像化する。

【0015】

超音波探触子 2 は、例えば、方位方向に一次元アレイ状に複数配列された振動子 2 a を
備えている。本実施の形態では、例えば、192 個の振動子 2 a を備えた超音波探触子 2
を用いている。なお、振動子 2 a は、二次元アレイ状に配列されたものであってもよい。
また、振動子 2 a の個数は、任意に設定することができる。また、本実施の形態では、超
音波探触子 2 について、リニア走査方式の電子スキュンプローブを採用したが、電子走査
方式あるいは機械走査方式の何れを採用してもよく、また、リニア走査方式、セクタ走査
方式あるいはコンベックス走査方式の何れの方式を採用することもできる。

【0016】

超音波画像診断装置本体 1 は、例えば、図 2 に示すように、操作入力部 1 1 と、送信部
1 2 と、受信部 1 3 と、画像生成部 1 4 と、メモリー部 1 5 と、D S C (Digital Scan C
onverter) 1 6 と、表示部 1 7 と、制御部 1 8 とを備えて構成されている。

【0017】

操作入力部 1 1 は、例えば、診断開始を指示するコマンドや被検体の個人情報等のデー
タの入力等を行うための各種スイッチ、ボタン、トラックボール、マウス、キーボード等
を備えており、操作信号を制御部 1 8 に出力する。

【0018】

送信部 1 2 は、制御部 1 8 の制御に従って、超音波探触子 2 にケーブル 3 を介して電気

10

20

30

40

50

信号である駆動信号を供給して超音波探触子 2 に送信超音波を発生させる回路である。

送信部 1 2 は、制御部 1 8 の制御に従って、駆動信号を供給する複数の振動子 2 a を、超音波の送受信毎に所定数ずらしながら順次切り替え、出力の選択された複数の振動子 2 a に対して駆動信号を供給することにより走査を行う。

【 0 0 1 9 】

受信部 1 3 は、制御部 1 8 の制御に従って、超音波探触子 2 からケーブル 3 を介して電気信号の受信信号を受信する回路である。受信部 1 3 は、各振動子 2 a からの受信信号の時相を整え、これらを加算（整相加算）して音線データを生成する。

【 0 0 2 0 】

画像生成部 1 4 は、受信部 1 3 からの音線データに対して所定の処理を行うことにより、B モード画像データを生成する。即ち、B モード画像データは、受信信号の強さを輝度によって表したものである。画像生成部 1 4 にて生成された B モード画像データは、メモリー部 1 5 に送信される。

10

【 0 0 2 1 】

メモリー部 1 5 は、例えば、D R A M (Dynamic Random Access Memory) 等の半導体メモリーによって構成されており、画像生成部 1 4 から送信された B モード画像データをフレーム単位で記憶する。即ち、メモリー部 1 5 は、フレーム単位により構成された超音波診断画像データとして記憶することができる。メモリー部 1 5 に記憶された超音波診断画像データは、制御部 1 8 の制御に従って読み出され、D S C 1 6 に送信される。

【 0 0 2 2 】

D S C 1 6 は、メモリー部 1 5 より受信した超音波診断画像データをテレビジョン信号の走査方式による画像信号に変換し、表示部 1 7 に出力する。

20

【 0 0 2 3 】

表示部 1 7 は、L C D (Liquid Crystal Display)、C R T (Cathode-Ray Tube) ディスプレイ、有機 E L (Electronic Luminescence) ディスプレイ、無機 E L ディスプレイ及びプラズマディスプレイ等の表示装置が適用可能である。表示部 1 7 は、D S C 1 6 から出力された画像信号に従って表示画面上に超音波診断画像の表示を行う。なお、表示装置に代えてプリンター等の印刷装置等を適用してもよい。

【 0 0 2 4 】

制御部 1 8 は、例えば、C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) を備えて構成され、R O M に記憶されているシステムプログラム等の各種処理プログラムを読み出して R A M に展開し、展開したプログラムに従って超音波画像診断装置 S の各部の動作を集中制御する。

30

具体的には、制御部 1 8 は、送信部 1 2 を制御して、超音波探触子 2 に送信超音波を発生させ、受信部 1 3 を制御して、超音波探触子 2 から反射超音波の受信信号を受信すると共に音線データを生成させる。

さらに、制御部 1 8 は、画像生成部 1 4 を制御して、B モード画像データを生成させ、メモリー部 1 5 に超音波診断画像データとして記憶し、D S C 1 6 を制御して、超音波診断画像データを表示部 1 7 に表示させる。

【 0 0 2 5 】

40

[超音波探触子]

次に、本実施の形態に係る超音波探触子 2 について、図 3 を参照しながら説明する。

図 3 は図における上方が被検査物としての被検体側を示しており、図における下方が被検体とは逆側（被検体から離れる側）を示している。以下の説明では、被検体側を「前側」、被検体とは逆側（被検体から離れる側）を「後側」という。

超音波探触子 2 は、例えば、前側から順番に、音響素子 2 0、支持体としての補強材 3 1、減衰・熱伝導材 3 2、放熱材 3 3 が後方に向かって並んだ状態で設けられており、図示しないケーシングがこれらの構成（後述する音響レンズ 2 5 を除く）を格納支持している。

【 0 0 2 6 】

50

[音響素子]

音響素子 20 は、前側から順番に、音響レンズ 25、音響整合層 23、圧電素子 22、FPC 24、背面負荷材 21 が後方に向かって並んだ状態で設けられている。

なお、音響レンズ 25 は、被検体に接触させるので、少なくともその前面が前述したケーシングから露出した状態で保持されている。

【0027】

[音響素子：圧電素子]

圧電素子 22 は、電極及び圧電材料を有し、電気信号を機械的な振動に、また機械的な振動を電気信号に変換可能で超音波の送受信が可能な素子（圧電素子）である。

【0028】

圧電材料は、電気信号を機械的な振動に、また機械的な振動を電気信号に変換可能な圧電体を含む材料である。圧電体としては、チタン酸ジルコン酸鉛（PZT）系セラミックス、チタン酸鉛、メタニオブ酸鉛等の圧電セラミックス、ニオブ酸リチウム、亜鉛ニオブ酸鉛とチタン酸鉛、マグネシウムニオブ酸鉛とチタン酸鉛等の固溶系単結晶からなる圧電単結晶、水晶、ロッシェル塩、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、あるいは VDF と、例えば、3フッ化エチレン（TrFE）の共重合体であるポリフッ化ビニリデン - 3フッ化エチレン（P(VDF-TrFE)）のような PVDF 共重合体、シアン化ビニリデン（VDCN）の重合体であるポリシアン化ビニリデン（PVDCN）、あるいはシアン化ビニリデン系共重合体あるいはナイロン 9、ナイロン 11 等の奇数ナイロンや、芳香族ナイロン、脂環族ナイロン、あるいはポリ乳酸や、ポリヒドロキシブチレート等のポリヒドロキシカルボン酸、セルロース系誘導体、ポリウレタ等の有機高分子圧電材料等を用いることができる。

【0029】

圧電材料の厚さとしては、例えば、100～500 μm の範囲で用いられる。圧電材料は、その両面に電極が付された状態で、振動子 2a として用いられる。

【0030】

圧電材料に付される電極に用いられる材料としては、金（Au）、白金（Pt）、銀（Ag）、パラジウム（Pd）、銅（Cu）、アルミニウム（Al）、ニッケル（Ni）、スズ（Sn）等が挙げられる。

【0031】

また、圧電素子 22 は電極が FPC（Flexible printed circuits）24 と接触されており、FPC 24 はケーブル 3 と電氣的に接続されている。したがって、超音波画像診断装置本体 1 から出力される駆動信号が FPC 24 を介して圧電素子 22 に入力され、圧電素子 22 で発生した受信信号が超音波画像診断装置本体 1 に出力される。

【0032】

[音響素子：背面負荷材]

背面負荷材 21 は、超音波探触子を構成する各部材の積層方向について、圧電素子 22 に対して後側に設けられている。

背面負荷材 21 は、音響インピーダンスが圧電素子 22 よりも低い材料により形成されており、不要な超音波を吸収し得る超音波吸収体である。即ち、背面負荷材 21 は、圧電素子 22 の後端から発生する超音波を吸収する。

【0033】

背面負荷材 21 を構成する材料としては、天然ゴム、フェライトゴム、エポキシ樹脂や、これらの材料に酸化タンゲステンや酸化チタン、フェライト等の粉末やマイクロバルーンを入れてプレス成形したゴム系複合材やエポキシ樹脂複合材、塩化ビニル、ポリビニルブチラール（PVB）、ABS樹脂、ポリウレタン（PUR）、ポリビニルアルコール（PVAL）、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリアセタール（POM）、ポリエチレンテレフタレート（PETP）、フッ素樹脂（PTFE）ポリエチレングリコール、ポリエチレンテレフタレート - ポリエチレングリコール共重合体等の熱可塑性樹脂等が適用できる。

10

20

30

40

50

好ましい背面負荷材 2 1 の形状は、圧電素子 2 2 又は圧電素子 2 2 を含むプローブヘッドの形状に応じて、適宜選択することができる。

【 0 0 3 4 】

[音響素子：音響整合層]

音響整合層 2 3 は、圧電素子 2 2 と音響レンズ 2 5 との間の音響インピーダンスを整合させ、圧電素子 2 2、音響整合層 2 3 及び音響レンズ 2 5 の各々の境界面での反射を抑制する。音響整合層 2 3 は、圧電素子 2 2 の前端面に装着される。

【 0 0 3 5 】

音響整合層 2 3 は、単層でもよいし複数層から構成されてもよいが好ましくは 2 層以上である。音響整合層 2 3 の各層厚は、超音波の波長を とすると、 / 4 となるように定める必要がある。これを満たさない場合、本来の共振周波数とは異なる周波数ポイントに複数の不要スプリアスが出現し、基本音響特性が大きく変動してしまう。その結果、残響時間の増加、反射エコーの波形歪みによる感度や S / N の低下を引き起こしてしまい好ましくない。

【 0 0 3 6 】

音響整合層 2 3 の音響インピーダンスは、最も後側の層から最も前側の層にかけて漸次減少するとともに、最も後側の層の音響インピーダンスが圧電素子 2 2 の音響インピーダンス未満となるよう設定される。また、後述する音響レンズ 2 5 の音響インピーダンスと整合させるため、最も前側の層の音響インピーダンスと音響レンズ 2 5 の音響インピーダンスとの差をより小さくすることが好ましい（一致しても良い）。

また、音響整合層 2 3 を構成する複数の層の各々の厚みは、各層の組成により決定される音速及び圧電素子 2 2 から送信される超音波の中心周波数に応じた波長（例えば、）単位で 1 / 4 未満としても良い。これにより、超音波の中心周波数に対する低周波側の音響整合層 2 3 による減衰を低減することができる。

【 0 0 3 7 】

音響整合層 2 3 に用いられる材料として、具体的には、アルミ、アルミ合金（例えば A L - M g 合金）、マグネシウム合金、マコールガラス、ガラス、溶融石英、銅パーグラファイト、P E（ポリエチレン）や P P（ポリプロピレン）、P C（ポリカーボネート）、A B C 樹脂、A B S 樹脂、A A S 樹脂、A E S 樹脂、ナイロン（P A 6、P A 6 - 6）、P P O（ポリフェニレンオキシド）、P P S（ポリフェニレンスルフィド：ガラス繊維入りも可）、P P E（ポリフェニレンエーテル）、P E E K（ポリエーテルエーテルケトン）、P A I（ポリアミドイミド）、P E T P（ポリエチレンテレフタレート）、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられる。好ましくはエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂に、充填材として、タングステン、亜鉛華、酸化チタン、シリカやアルミナ、ベンガラ、フェライト、酸化タングステン、酸化イットリビウム、硫酸バリウム、モリブデン等を入れて成形したものが適用できる。ここで、充填材の種類や量、分布等を各層で異ならせることにより、同一の種類樹脂であっても各層の音響インピーダンスを異なるものとする事ができる。

【 0 0 3 8 】

[音響素子：音響レンズ]

音響レンズ 2 5 は、屈折を利用して超音波ビームを集束し分解能を向上するために配置されるものである。即ち、音響レンズ 2 5 は、超音波探触子 2 の被検体と接する側に設けられ、圧電素子 2 2 にて発生した超音波を、被検体に効率よく入射させる。音響レンズ 2 5 は、被検体と接する部分で、内部の音速に応じて凸型又は凹型のレンズ形状を有し、被検体に入射される超音波を、撮像断面と直交する厚さ方向（エレベーション方向）で収束させる。

【 0 0 3 9 】

音響レンズ 2 5 の音響インピーダンスは、被検体の音響インピーダンスに対して、音響レンズ 2 5 と被検体との間での超音波の減衰や反射がより小さくなるよう適宜設定される。ここで、被検体はヒトの肉体等であることから、一般的に、音響レンズ 2 5 の音響イン

10

20

30

40

50

ピーダンスは、圧電素子 2 2 のような硬質の物質に比して音響インピーダンスが極めて低く設定される。このことから、音響レンズ 2 5 は、設定された音響インピーダンスに対応する素材（例えば、軟質の高分子材料等）により形成される。

【 0 0 4 0 】

音響レンズ 2 5 を構成する素材としては、従来公知のシリコン系ゴム、ブタジエン系ゴム、ポリウレタンゴム、エピクロルヒドリンゴム等のホモポリマー、エチレンとプロピレンとを共重合させてなるエチレン - プロピレン共重合体ゴム等の共重合体ゴム等が適用可能である。これらのうち、シリコン系ゴム及びブタジエン系ゴムを用いることが好ましい。

【 0 0 4 1 】

[補強材]

補強材 3 1 は、ケーシングに固定され、音響素子 2 0 と放熱材 3 3 とを支持する機能と、音響素子 2 0 で生じた熱を放熱材 3 3 に伝達する機能とを有している。

従って、音響素子 2 0 は背面負荷材 2 1 の後方に設けられている。補強材 3 1 の前端面は、背面負荷材 2 1 の後端面に対してネジ締めや接着により密着している。これらの相互間を接着する場合、熱伝導率の高い接着剤を使用する他、エポキシ接着剤など樹脂系接着剤を極めて薄い接着層になるように使用しても良い。

補強材 3 1 に用いられる材料として、具体的には、銅やアルミ等の金属、熱伝導率の高い樹脂等の材料を使用することが望ましい。

【 0 0 4 2 】

[放熱材]

放熱材 3 3 は、減衰・熱伝導材 3 2 を介して、補強材 3 1 の後端部に連結され、当該補強材 3 1 に支持されている。

この放熱材 3 3 は、前後方向に長尺であり、後端部側は板状に形成されている。また、放熱材 3 3 は、前端部のみで支持されており、後端部及びその周囲の面はケーシングに支持されていない。従って、放熱材 3 3 の後端部側は自由端の状態の後方に延出されている。

放熱材 3 3 を構成する素材としては、銅やアルミニウムなどの金属、カーボングラファイトなどの熱伝導率の大きな材料が好適である。

【 0 0 4 3 】

[減衰・熱伝導材]

減衰・熱伝導材 3 2 は、補強材 3 1 と放熱材 3 3 との間に設けられ、補強材 3 1 から放熱材 3 3 への熱伝達を良好に行いつつ、音響素子 2 0 側からの超音波振動を減衰させて放熱材への伝達を抑制する。

補強材 3 1 の後端面、減衰・熱伝導材 3 2 の前端面、減衰・熱伝導材 3 2 の後端面及び放熱材 3 3 の前端面は、いずれも平滑であり、補強材 3 1 の後端面と減衰・熱伝導材 3 2 の前端面とが密着し、減衰・熱伝導材 3 2 の後端面と放熱材 3 3 の前端面とが密着した状態で連結されている。これにより、補強材 3 1 と放熱材 3 3 とは直接的に接触しないようになっている。補強材 3 1、減衰・熱伝導材 3 2、放熱材 3 3 の相互間は、ネジ止め、接着等により連結され、接着する場合には熱伝導率の高い接着剤が使用される。

【 0 0 4 4 】

減衰・熱伝導材 3 2 を構成する素材は、熱伝導性材料を含んだ減衰材、例えば、熱伝導性材料として金属フィラーの含有により熱伝導率がより高められたシリコン、エポキシ等の樹脂が好適である。

減衰・熱伝導材 3 2 の熱伝導率は $0.5\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以上であって、上限は放熱材 3 3 と同程度であることが望ましく、可能であればより高くしても良い。

また、減衰・熱伝導材 3 2 の超音波の減衰率は、 $3\text{dB}/\text{mm}$ at 5MHz 以上であって、上限は背面負荷材 2 1 と同程度であることが望ましく、可能であればより高くしても良い。

減衰・熱伝導材 3 2 の熱伝導率と超音波の減衰率は、主材料となるシリコン、エポキシ等の樹脂に対する金属フィラーの含有量により調整することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

[超音波探触子の動作]

上記構成の超音波探触子 2 では、超音波画像診断装置 S の送信部 1 2 からケーブル 3 を介して電気信号である駆動信号が供給されると、音響素子 2 0 の圧電素子 2 2 に電圧が印加され、超音波に変換されて、音響整合層 2 3 及び音響レンズ 2 5 を介して被検体に送波される。そして、被検体から発生した反射超音波は、圧電素子 2 2 により受波され、受信信号に変換されて、ケーブル 3 を介して超音波画像診断装置 S の受信部 1 3 に送信される。

【 0 0 4 6 】

一方、超音波探触子 2 では、圧電素子 2 2 から被検体に向けて超音波が送波される際、圧電素子 2 2 の背面側にも超音波が射出される。射出された超音波は、その多くは背面負荷材 2 1 により減衰するが、その一部は補強材 3 1 に伝わる。

そして、補強材 3 1 に伝わった超音波は放熱材 3 3 に向かうが、補強材 3 1 と放熱材 3 3 との間には減衰・熱伝導材 3 2 が介在するので、超音波はその多くが減衰し、放熱材 3 3 への伝達量が効果的に低減される。

【 0 0 4 7 】

また、圧電素子 2 2 による超音波の送波の際に音響素子 2 0 は発熱する。音響素子 2 0 から発生した熱は、補強材 3 1 及び減衰・熱伝導材 3 2 を介して放熱材 3 3 に向かい、放熱材 3 3 の表面から放熱される。このとき、熱伝達経路には、減衰・熱伝導材 3 2 が存在するが、減衰・熱伝導材 3 2 は、熱伝導性材料を含んでいるので、良好に熱伝達が行われ、効果的に放熱が行われる。

【 0 0 4 8 】

[第一の実施形態における技術的效果]

上記超音波探触子 2 は、放熱材 3 3 に接して、熱伝導性材料を含んだ減衰・熱伝導材 3 2 が設けられているので、減衰・熱伝導材 3 2 により音響素子 2 0 から発生した熱の放熱材 3 3 への伝達を阻害せず、効果的に放熱を行うことができる。

また、補強材 3 1 から放熱材 3 3 に向かう超音波は、減衰・熱伝導材 3 2 によりその多くが減衰され、放熱材 3 3 への伝達を抑制するので、放熱材 3 3 の固有振動周波数とその高次高調波によって発生するノイズを効果的に低減することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

特に、減衰・熱伝導材 3 2 は、放熱材 3 3 の音響素子 2 0 側に設けられているので、音響素子 2 0 から発生した熱を良好に放熱材 3 3 に伝達して効果的に放熱を行うことができる。

また、さらに、補強材 3 1 から放熱材 3 3 に向かう超音波が、減衰・熱伝導材 3 2 により減衰されるので、放熱材 3 3 の固有振動周波数とその高次高調波によって発生するノイズをより効果的に低減することが可能となる。

【 0 0 5 0 】

[第二の実施形態]

以下に、本発明の第二の実施形態である超音波探触子 2 A について図面を用いて説明する。ただし、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

なお、超音波探触子 2 A について前述した超音波探触子 2 と同一の構成については同符号を付して重複する説明は省略する。

【 0 0 5 1 】

この超音波探触子 2 A は、減衰・熱伝導材 3 2 に替えて、減衰・熱伝導材 3 2 A が、補強材 3 1 と放熱材 3 3 の間ではなく、放熱材 3 3 の後端面に設けられている。

この減衰・熱伝導材 3 2 A は、前述した超音波探触子 2 の減衰・熱伝導材 3 2 と材質が同一であり、放熱材 3 3 の後端面と同じ形状となっている。

【 0 0 5 2 】

上記超音波探触子 2 A は、放熱材 3 3 の後端部に減衰・熱伝導材 3 2 A が設けられているので、補強材 3 1 から放熱材 3 3 に伝わった超音波が放熱材 3 3 の後端面で反射することが抑制され、放熱材 3 3 の固有振動周波数とその高次高調波によって発生するノイズを効果的に低減することが可能となる。

また、放熱材 3 3 の後端部に、当該放熱材 3 3 とは異なる材質からなる減衰・熱伝導材 3 2 A が設けられることにより、固有振動周波数を決定する振動系が放熱材 3 3 のみの場合と異なる状態となり、放熱材 3 3 の固有振動周波数とその高次高調波によって発生するノイズを効果的に低減することが可能となる。

【 0 0 5 3 】

さらに、補強材 3 1 と放熱材 3 3 の間に、減衰・熱伝導材が介在せず、直接的に連結されているので、音響素子 2 0 から発生した熱が良好に放熱材 3 3 に伝達され、効果的に放熱を行うことができる。

また、減衰・熱伝導材 3 2 A は、熱伝導性材料を含み、熱伝導率が高い材質からなるので、放熱材 3 3 からの熱の伝搬が行われ、減衰・熱伝導材 3 2 A 自体も放熱を行うことから、より効果的に放熱を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

[第三の実施形態]

以下に、本発明の第三の実施形態である超音波探触子 2 B について図面を用いて説明する。ただし、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

なお、超音波探触子 2 B について前述した超音波探触子 2 と同一の構成については同符号を付して重複する説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

この超音波探触子 2 B は、減衰・熱伝導材 3 2 に替えて、放熱材 3 3 の後端部に多面の散乱構造からなる減衰部 3 2 B が形成されている。

この減衰部 3 2 B は、前後方向に直交する方向から見て、鋸歯状となっており、これにより、放熱材 3 3 の後端部が前後方向に垂直な平滑面ではなく、前後方向に対して傾斜した多数かつ面積の小さな傾斜面から構成されている。

【 0 0 5 6 】

上記超音波探触子 2 B は、放熱材 3 3 の後端部に多面の散乱構造からなる減衰部 3 2 B が設けられているので、補強材 3 1 から放熱材 3 3 に伝わった超音波が放熱材 3 3 の後端部に形成された多数の傾斜面により散乱され、音響素子 2 0 側へ反射する超音波の強度を低減し、放熱材 3 3 の固有振動周波数とその高次高調波によって発生するノイズを効果的に低減することが可能となる。

【 0 0 5 7 】

さらに、補強材 3 1 と放熱材 3 3 の間に、減衰・熱伝導材が介在せず、直接的に連結されているので、音響素子 2 0 から発生した熱が良好に放熱材 3 3 に伝達され、効果的に放熱を行うことができる。

また、減衰部 3 2 B は、多数の傾斜面が形成されているので、表面積を増やすことができ、より効果的に放熱を行うことができる。

特に、減衰部 3 2 B を鋸歯状構造とすることにより、尖鋭となる形状に延出された部位が数多く生じるので、この形状からもより効果的に放熱を行うことができる。

なお、放熱材 3 3 の音響素子 2 0 側の端部に前述した減衰・断熱材 3 2 をさらに設けても良い。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

- 1 超音波画像診断装置本体
- 2, 2 A, 2 B 超音波探触子
- 2 a 振動子

10

20

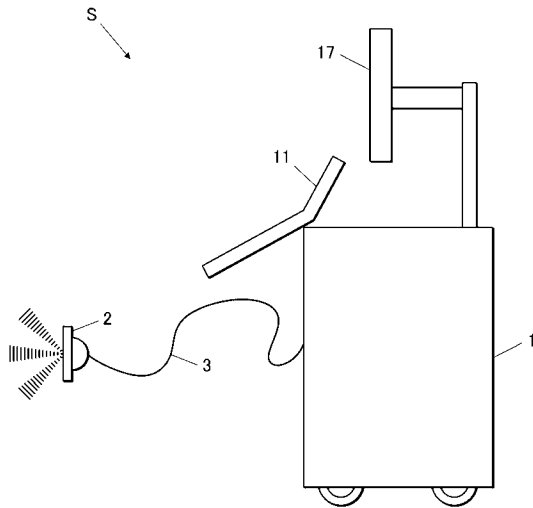
30

40

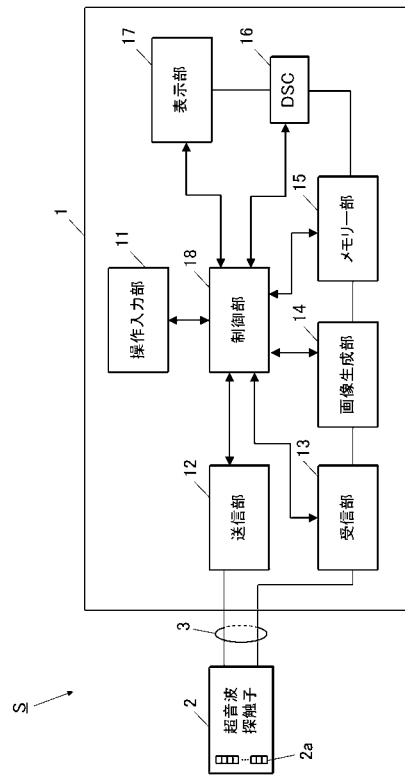
50

- 2 0 音響素子
- 2 1 背面負荷材
- 2 2 圧電素子
- 2 3 音響整合層
- 2 5 音響レンズ
- 3 1 補強材（支持体）
- 3 2 , 3 2 A 減衰・熱伝導材
- 3 2 B 減衰部
- 3 3 放熱材
- S 超音波画像診断装置

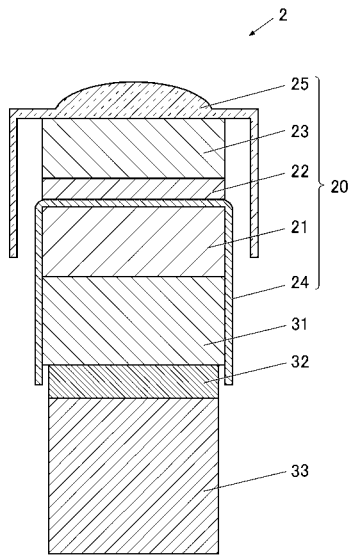
【 図 1 】



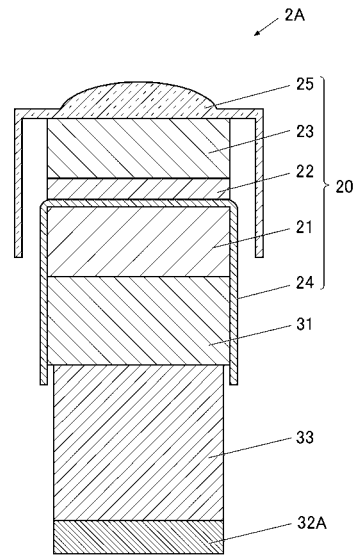
【 図 2 】



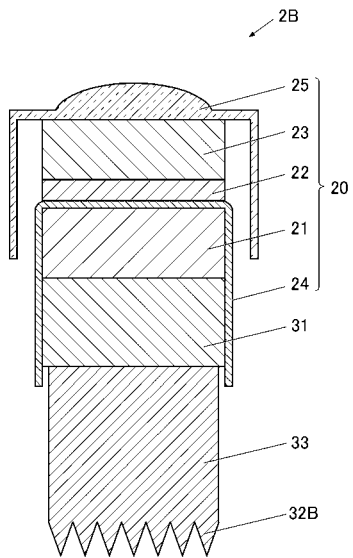
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声探头 | | |
| 公开(公告)号 | JP2018175214A | 公开(公告)日 | 2018-11-15 |
| 申请号 | JP2017077231 | 申请日 | 2017-04-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 柯尼卡株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 柯尼卡美能达有限公司 | | |
| [标]发明人 | 深瀬浩一 | | |
| 发明人 | 深瀬 浩一 | | |
| IPC分类号 | A61B8/14 H04R17/00 | | |
| CPC分类号 | B06B1/0685 A61B8/4444 B06B1/067 B06B2201/76 G01N29/223 G01N29/2437 G01N29/32 G01N2291/02475 H01L41/04 | | |
| FI分类号 | A61B8/14 H04R17/00.330.Y | | |
| F-TERM分类号 | 4C601/EE04 4C601/EE19 4C601/GB04 4C601/GB25 4C601/GB26 4C601/GB28 4C601/GB29 4C601/GB31 4C601/GB33 4C601/GB44 4C601/GB45 4C601/GB50 5D019/AA17 5D019/FF04 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：在不抑制散热效果的情况下，减少由散热构件的固有振动频率产生的噪声及其高次谐波。 解决方案：产生超声波并检测超声波的声学元件20，在与物体侧相反的一侧支撑声学元件20的支架31和支架31的声学元件20是相对的。 设置在散热材料33侧的散热材料33设置成与散热材料33接触。 衰减/导热材料32衰减超声波以减小噪声并且还具有导热性，因此它不妨碍从增强材料31到散热材料33的热传导。 [选择图]图3

