

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5923539号
(P5923539)

(45) 発行日 平成28年5月24日 (2016. 5. 24)

(24) 登録日 平成28年4月22日 (2016. 4. 22)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/14

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-58199 (P2014-58199)
(22) 出願日 平成26年3月20日 (2014. 3. 20)
(65) 公開番号 特開2015-181541 (P2015-181541A)
(43) 公開日 平成27年10月22日 (2015. 10. 22)
審査請求日 平成27年6月8日 (2015. 6. 8)

(73) 特許権者 306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布2丁目26番30号
(74) 代理人 100080159
弁理士 渡辺 望穂
(74) 代理人 100090217
弁理士 三和 晴子
(74) 代理人 100152984
弁理士 伊東 秀明
(74) 代理人 100148080
弁理士 三橋 史生
(72) 発明者 大澤 敦
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パッキング材と、

前記パッキング材の表面上に配列される複数の圧電素子と、

前記パッキング材の内部において厚み方向に延在し且つ前記複数の圧電素子の下面に対向する前記パッキング材の表面から先端部が露出する少なくとも1つの熱伝導路を有し、前記パッキング材より熱伝導率が高い材料から構成されて、前記複数の圧電素子から熱を取り込む集熱部と、

前記集熱部に接続され、前記集熱部に取り込まれた熱を外部に排出する排熱部とを備え、

前記パッキング材と前記複数の圧電素子との間に配置されるデマッチング層をさらに有し、

前記熱伝導路が前記パッキング材の内部から前記デマッチング層の内部に延びて、前記先端部が前記デマッチング層の表面から露出する超音波探触子。

【請求項 2】

前記熱伝導路は、前記複数の圧電素子の前記下面においてアジマス方向に延びる一対の縁部のうち少なくとも一方の直下に配置され、さらに、前記先端部が前記複数の圧電素子の前記一対の縁部のうち少なくとも一方に直接当接する請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 3】

前記熱伝導路は、前記複数の圧電素子の前記下面において前記一対の縁部の間に位置す

10

20

る中間部の直下に配置され、さらに、前記先端部が前記複数の圧電素子の前記中間部に直接当接する請求項 2 に記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記複数の圧電素子の間に充填されて前記複数の圧電素子を互いに分離し且つ前記バックキング材より熱伝導率が高い材料から構成される複数の分離部を有し、

前記熱伝導路は、前記複数の分離部の直下に配置され、さらに、前記先端部が前記複数の分離部に直接当接する請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記熱伝導路は、前記先端部に向かって断面積が縮小する形状を有する請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

【請求項 6】

前記集熱部は、前記熱伝導路の基端部に接続された集熱板を有する請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

【請求項 7】

バックキング材と、

前記バックキング材の表面上に配列される複数の圧電素子と、

前記バックキング材の内部において厚み方向に延在し且つ前記複数の圧電素子の下面に対向する前記バックキング材の表面から先端部が露出する少なくとも 1 つの熱伝導路を有し、前記バックキング材より熱伝導率が高い材料から構成されて、前記複数の圧電素子から熱を取り込む集熱部と、

前記集熱部に接続され、前記集熱部に取り込まれた熱を外部に排出する排熱部とを備え、

前記集熱部は、前記熱伝導路の基端部に接続された集熱板を有し、

前記集熱板は、前記バックキング材の内部に配置されると共に、前記複数の圧電素子に対向する表面に前記複数の圧電素子の前記下面に対して傾斜する複数の傾斜面を有する超音波探触子。

【請求項 8】

前記集熱板は、前記バックキング材の内部に配置されると共に内部に空洞を有し、前記空洞は前記複数の圧電素子の前記下面に対して傾斜する複数の傾斜面を有する請求項 7 に記載の超音波探触子。

【請求項 9】

バックキング材と、

前記バックキング材の表面上に配列される複数の圧電素子と、

前記バックキング材の内部において厚み方向に延在し且つ前記複数の圧電素子の下面に対向する前記バックキング材の表面から先端部が露出する少なくとも 1 つの熱伝導路を有し、前記バックキング材より熱伝導率が高い材料から構成されて、前記複数の圧電素子から熱を取り込む集熱部と、

前記集熱部に接続され、前記集熱部に取り込まれた熱を外部に排出する排熱部とを備え、

前記集熱部は、前記熱伝導路の基端部に接続された集熱板を有し、

前記集熱板は、前記バックキング材の内部に配置されると共に内部に空洞を有し、前記空洞は前記複数の圧電素子の前記下面に対して傾斜する複数の傾斜面を有する超音波探触子。

【請求項 10】

前記排熱部は、先端部が前記集熱部に接続されたヒートパイプである請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、超音波探触子に係り、特に、複数の圧電素子から熱を取り込むための集熱

10

20

30

40

50

部を備えた超音波探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、医療分野において、超音波画像を利用した超音波診断装置が実用化されている。一般に、この種の超音波診断装置は、超音波探触子から被検体内に向けて超音波ビームを送信し、被検体からの超音波エコーを超音波探触子で受信して、その受信信号を電氣的に処理することにより超音波画像が生成される。

【0003】

近年、超音波診断装置の高度化に伴い、超音波探触子に内蔵される複数の圧電素子に印加する電圧および消費電力が増加しており、複数の圧電素子の発熱が問題となっている。複数の圧電素子が発熱すると、圧電素子の下側に配置されるバッキング材の熱伝導率が低いため、複数の圧電素子で生じた熱が圧電素子の下側に配置された音響整合層などを介して音響レンズに伝導され、音響レンズの表面温度が増加してしまう。

10

【0004】

音響レンズは、超音波探触子の先端部に位置して人体に直接接触するものであり、安全性の観点から表面温度が、例えばISO 60601-2-37などで規定された上限値を超えないように抑える必要がある。そこで、音響レンズの表面が高温とならないように複数の圧電素子の駆動を制限、具体的には、複数の圧電素子の駆動条件、例えば電圧、波数、駆動周波数および繰り返し周波数などが制限されると共に、送受信音圧が制限されている。このため、複数の圧電素子の駆動制限に伴い、超音波を送受信して得られる超音波画像のS/N比が抑制されていた。

20

【0005】

そこで、複数の圧電素子の温度上昇を抑制する超音波探触子として、例えば、特許文献1では、各圧電素子の直下に高減衰媒体の第1の背面材を設置すると共に各圧電素子の間に配置された溝部の直下に高熱伝導体の第2の背面材を設置する超音波探触子が提案されている。このように、第1の背面材により超音波を減速させる一方、第2の背面材により複数の圧電素子で生じた熱を外部に排出することで圧電素子の温度上昇を抑制することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0006】

【特許文献1】特開2007-282743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、高熱伝導体である第2の背面材は、複数の圧電素子の下面に接合される第1の背面材の表面から露出しておらず、すなわち第1の背面材の内部（表面より下側）に配置されており、複数の圧電素子から第2の背面材に熱を十分に伝導させることができなかった。

40

【0008】

この発明は、このような従来の問題点を解消するためになされたもので、複数の圧電素子で生じた熱を外部に効率よく排出す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】

【0009】

第1の発明に係る超音波探触子は、バッキング材と、バッキング材の表面上に配列される複数の圧電素子と、バッキング材の内部において厚み方向に延在し且つ前記複数の圧電素子の下面に対向する前記バッキング材の表面から先端部が露出する少なくとも1つの熱伝導路を有し、前記バッキング材より熱伝導率が高い材料から構成されて、前記複数の圧電素子から熱を取り込む集熱部と、集熱部に接続され、前記集熱部に取り込まれた熱を外

50

部に排出する排熱部とを備え、バックング材と複数の圧電素子との間に配置されるデマッチング層をさらに有し、熱伝導路がバックング材の内部からデマッチング層の内部に延びて、先端部がデマッチング層の表面から露出するものである。

【0010】

ここで、熱伝導路は、前記複数の圧電素子の前記下面においてアジマス方向に延びる一対の縁部のうち少なくとも一方の直下に配置され、さらに、前記先端部が前記複数の圧電素子の前記一対の縁部のうち少なくとも一方に直接当接することが好ましい。

また、熱伝導路は、前記複数の圧電素子の前記下面において前記一対の縁部の間に位置する中間部の直下に配置され、さらに、前記先端部が前記複数の圧電素子の前記中間部に直接当接することができる。

10

【0011】

また、複数の圧電素子の間に充填されて前記複数の圧電素子を互いに分離し且つ前記バックング材より熱伝導率が高い材料から構成される複数の分離部を有し、熱伝導路は、前記複数の分離部の直下に配置され、さらに、前記先端部が前記複数の分離部に直接当接することが好ましい。

【0013】

また、熱伝導路は、前記先端部に向かって断面積が縮小する形状を有することができる。

また、集熱部は、前記熱伝導路の基端部に接続された集熱板を有することが好ましい。

【0014】

20

第2の発明に係る超音波探触子は、バックング材と、バックング材の表面上に配列される複数の圧電素子と、バックング材の内部において厚み方向に延在し且つ前記複数の圧電素子の下面に対向する前記バックング材の表面から先端部が露出する少なくとも1つの熱伝導路を有し、前記バックング材より熱伝導率が高い材料から構成されて、前記複数の圧電素子から熱を取り込む集熱部と、集熱部に接続され、前記集熱部に取り込まれた熱を外部に排出する排熱部とを備え、集熱部は、熱伝導路の基端部に接続された集熱板を有し、集熱板は、前記バックング材の内部に配置されると共に、前記複数の圧電素子に対向する表面に前記複数の圧電素子の前記下面に対して傾斜する複数の傾斜面を有するものである。

また、集熱板は、前記バックング材の内部に配置されると共に内部に空洞を有し、前記空洞は前記複数の圧電素子の前記下面に対して傾斜する複数の傾斜面を有することでもできる。

30

さらに、第3の発明に係る超音波探触子は、バックング材と、バックング材の表面上に配列される複数の圧電素子と、バックング材の内部において厚み方向に延在し且つ前記複数の圧電素子の下面に対向する前記バックング材の表面から先端部が露出する少なくとも1つの熱伝導路を有し、前記バックング材より熱伝導率が高い材料から構成されて、前記複数の圧電素子から熱を取り込む集熱部と、集熱部に接続され、前記集熱部に取り込まれた熱を外部に排出する排熱部とを備え、集熱部は、熱伝導路の基端部に接続された集熱板を有し、集熱板は、バックング材の内部に配置されると共に内部に空洞を有し、空洞は複数の圧電素子の下面に対して傾斜する複数の傾斜面を有するものである。

40

【0015】

また、排熱部は、先端部が前記集熱部に接続されたヒートパイプであるのが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

この発明によれば、複数の圧電素子の下面に対向するバックング材の表面から先端部が露出する複数の熱伝導路を有する集熱部が複数の圧電素子から熱を取り込むと共に集熱部に接続された排熱部が集熱部に取り込まれた熱を外部に排出するので、複数の圧電素子で生じた熱を外部に効率よく排出することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

50

【図 1】この発明の実施の形態 1 に係る超音波探触子の構成を示す断面図である。

【図 2】図 1 の A - A 線拡大断面図である。

【図 3】圧電体の下面を示す図である。

【図 4】実施の形態 2 に係る超音波探触子の構成を示す断面図である。

【図 5】実施の形態 3 に係る超音波探触子の構成を示す断面図である。

【図 6】実施の形態 4 に係る超音波探触子の構成を示す断面図である。

【図 7】実施の形態 5 に係る超音波探触子の構成を示す断面図である。

【図 8】実施の形態 6 に係る超音波探触子の構成を示す断面図である。

【図 9】実施の形態 7 に係る超音波探触子の構成を示す断面図である。

【図 10】実施の形態 8 に係る超音波探触子の構成を示す断面図である。

10

【図 11】実施の形態 9 に係る超音波探触子の構成を示す断面図である。

【図 12】実施の形態 10 に係る超音波探触子の構成を示す断面図である。

【図 13】実施の形態 10 の変形例に係る超音波探触子の構成を示す断面図である。

【図 14】変形例に係る複数の熱伝導路を示す断面図である。

【図 15】他の変形例に係る複数の熱伝導路を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態 1

図 1 に、この発明の実施の形態 1 に係る超音波探触子の構成を示す。超音波探触子は、筐体 1 を有し、この筐体 1 の内部に、バッキング材 2 と、複数の圧電素子 3 と、音響整合層 4 と、音響レンズ 5 とを順次積層して配置されている。音響レンズ 5 は、筐体 1 の先端部から外部に露出し、その外縁部が筐体 1 の先端部に固定されている。

20

【0019】

複数の圧電素子 3 には、接地線 6 a および 6 b が接続されると共に信号線 7 a および 7 b が接続されている。また、バッキング材 2 の内部に配置された集熱部 8 と、この集熱部 8 に接続された排熱部 10 とを有する。集熱部 8 は、複数の圧電素子 3 の下面と排熱部 10 とを接続している。

【0020】

筐体 1 は、超音波探触子の外面を構成し、超音波診断において操作者によって把持されるものである。

30

バッキング材 2 は、複数の圧電素子 3 から後方に放出される超音波を吸収するためのもので、例えば、天然ゴム、塩素化ポリエチレン、ウレタンゴムおよびエポキシ樹脂などから構成されている。バッキング材 2 は、例えば、 $0.1 \text{ W/mK} \sim 1.0 \text{ W/mK}$ の熱伝導率を有するものが用いられる。

【0021】

ここで、図 1 の A - A 線断面図を図 2 に示す。

図 2 に示すように、複数の圧電素子 3 は、バッキング材 2 の表面 9 上に同一ピッチで 1 列に配列されている。複数の圧電素子 3 は、互いに分離された複数の圧電体 11 を有し、それぞれの圧電体 11 の上面に接地電極層 12 を接合すると共にそれぞれの圧電体 6 の下面に信号電極層 13 を接合することができる。

40

ここで、複数の圧電素子 3 の配列方向をアジマス方向 A Z、複数の圧電素子の下面に平行で且つアジマス方向 A Z に直行する方向をエレベーション方向 E L とする。

【0022】

図 3 に、圧電体 11 の下面 14 を示す。図 3 に示すように、複数の圧電体 11 は、それぞれ下面 14 においてアジマス方向 A Z に延びる一対の縁部 15 a および 15 b と、一対の縁部 15 a および 15 b の間に位置する中間部 16 とを有する。ここで、中間部 16 は圧電体 11 が大きく伸縮する部分であり、一対の縁部 15 a および 15 b は中間部 16 に対して圧電体 11 の伸縮が極めて小さい部分である。

【0023】

50

この一對の縁部 15 a および 15 b は、集熱部 8 の先端部、すなわち後述する熱伝導路 18 の先端部が当接される当接部 20 を有する。このように、圧電体 11 の伸縮が小さい一對の縁部 15 a および 15 b に集熱部 8 の先端部を直接当接することにより、受信信号に歪などの影響が生じることを抑制することができる。

具体的には、一對の縁部 15 a および 15 b は、エレベーション方向 E L に延びる圧電体 11 の幅に対してそれぞれ 1 割以下の長さ範囲に設けられ、集熱部 8 の当接による振動子の帯域特性やエコーリングへの影響をおさえることができる。例えば 5 . 0 mm 幅の圧電体に対しては、それぞれ 0 . 5 mm 程度の範囲を一對の縁部 15 a および 15 b としても影響は軽微である。

【 0 0 2 4 】

10

接地電極層 12 は、エレベーション方向 E L に延びる圧電対 11 の幅より長く形成し、圧電体 11 の上面全体を覆うと共に互いに対向する一對の縁部がエレベーション方向 E L に圧電体 11 の上面から突き出るように配置することができる。

信号電極層 13 は、圧電体 11 の中間部 16 と同じ表面積を有し、中間部 16 の全面を覆うように配置されている。これにより、圧電体 11 の一對の縁部 15 a および 15 b が露出されることになる。

【 0 0 2 5 】

なお、複数の圧電体 11 は、P b 系のペロブスカイト構造酸化物から形成されるのが好ましく、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛 ($Pb(Zr, Ti)O_3$) に代表される P b 系の圧電セラミック、または、マグネシウムニオブ酸・チタン酸鉛固溶体 (P M N - P T) および亜鉛ニオブ酸・チタン酸鉛固溶体 (P Z N - P T) に代表されるリラクサ系の圧電単結晶から形成することができる。また、複数の圧電体 11 は、フッ化ビニリデン (V D F) 系材料から形成することもできる。

20

【 0 0 2 6 】

音響整合層 4 は、複数の圧電素子 3 から送信された超音波ビームを効率よく被検体内に入射させるためのもので、圧電素子 3 の音響インピーダンスと生体の音響インピーダンスの中間的な値の音響インピーダンスを有する材料から形成されている。音響整合層 4 は、複数の断片に分断されて、複数の圧電素子 3 の表面上にそれぞれ対応して接合することができる。すなわち、音響整合層 4 は、複数の圧電素子 3 と同じピッチでアジマス方向 A Z に一列に配列することができる。

30

【 0 0 2 7 】

複数の圧電素子 3 の間および音響整合層 4 の複数の断片の間には、複数の圧電素子 3 を互いに分離すると共に音響整合層 4 の複数の断片を互いに分離する分離部 17 が配置されている。すなわち、分離部 17 は、複数の圧電素子 3 の表面上からバッキング材 2 の表面上まで、積層方向に向かって互いに平行に配置されている。この分離部 17 は、複数の圧電素子 3 および音響整合層 4 において隣り合う断片の位置および姿勢を固定するためのもので、例えばエポキシ樹脂などから構成することができ、これらの材料を複数の圧電素子 3 の間および音響整合層 4 の複数の断片の間に充填することにより形成することができる。

音響レンズ 5 は、屈折を利用して超音波ビームを絞り、エレベーション方向の分解能を向上させるもので、シリコンゴム等から形成されている。

40

【 0 0 2 8 】

集熱部 8 は、バッキング材 2 より熱伝導率が高い材料から構成されて、複数の圧電素子 3 で生じた熱を取り込むためのものである。集熱部 8 は、バッキング材 2 の内部において厚み方向に延在し且つ複数の圧電素子 3 の下面 14 に対向するバッキング材 2 の表面 9 から先端部が露出する複数の熱伝導路 18 と、複数の熱伝導路 18 の基端部に接続された集熱板 19 とを有する。

なお、集熱部 8 は、音響整合層 4 より高い熱伝導率を有することが好ましく、具体的には、200 W / m K ~ 500 W / m K の熱伝導率を有することが好ましい。例えば、集熱部 8 は、銅、アルミニウム、金などの金属から構成することができる。

50

【 0 0 2 9 】

複数の熱伝導路 1 8 は、複数の圧電素子 3 で発熱された熱を基端部側に伝導するものである。複数の熱伝導路 1 8 は、図 1 に示すように、複数の圧電体 1 1 の一方の縁部 1 5 a の直下と他方の縁部 1 5 b の直下にそれぞれ配置されると共に、図 2 に示すように、それぞれの圧電素子 3 に対応するようにアジマス方向 A Z に配列されている。すなわち、複数の熱伝導路 1 8 は、複数の圧電体 1 1 の一方の縁部 1 5 a の直下と他方の縁部 1 5 b の直下において、それぞれアジマス方向 A Z に向かって一列に配列されている。

【 0 0 3 0 】

また、複数の熱伝導路 1 8 は、それぞれ先端部に向かって断面積が連続的に縮小する形状を有し、アジマス方向 A Z に隣接する熱伝導路 1 8 が基端部の近傍において互いに連結されている。これにより、集熱部 8 は、複数の圧電素子 3 の下面 1 4 に対向する全ての面を、下面 1 4 に対して傾斜する傾斜面 1 8 a から構成することができる。また、複数の熱伝導路 1 8 の先端部は、バッキング材 2 の表面 9 から突出して信号電極層 1 3 の横側を延び、図 3 に示す複数の圧電体 1 1 の下面 1 4 において一对の縁部 1 5 a および 1 5 b の当接部 2 0 に直接当接している。

10

【 0 0 3 1 】

集熱板 1 9 は、それぞれの熱伝導路 1 8 から伝導された熱を取り込むためのものである。集熱板 1 9 は、バッキング材 2 の内部において、複数の圧電素子 3 から後方に放出される超音波が十分に減衰する位置に、複数の圧電素子 3 の下面 1 4 に対して平行に配置されている。例えば、集熱板 1 9 は、複数の圧電素子 3 の下面から 1 . 0 mm 以上離れた位置に配置することができる。また、集熱板 1 9 には、上面の全て覆うように複数の熱伝導路 1 8 が接続されている。

20

【 0 0 3 2 】

排熱部 1 0 は、先端部が集熱板 1 9 に接続された複数のヒートパイプからなり、集熱板 1 9 に取り込まれた熱を外部に排出するものである。排熱部 1 0 は、図 2 に示すように、複数の熱伝導路 1 8 に 1 対 1 に対応して配置されるのが好ましい。

【 0 0 3 3 】

信号線 7 a および 7 b は、複数の圧電素子 3 の一对の縁部 1 5 a および 1 5 b の直下にそれぞれ配置された熱伝導路 1 8 の間を通るように配置され、アジマス方向 A Z に配列される複数の圧電素子 3 の信号電極層 1 3 に交互に接続されている。例えば、アジマス方向 A Z において偶数番目に配列された圧電素子 3 の信号電極層 1 3 に信号線 7 a を接続し、奇数番目に配列された圧電素子 3 の信号電極層 1 3 に信号線 7 b を接続することができる。

30

。接地線 6 a および 6 b は、接地電極層 1 2 においてエレベーション方向 E L に突き出した一方の縁部側と他方の縁部側にそれぞれ配置され、信号線 7 a および 7 b と同様に、アジマス方向 A Z に配列される複数の圧電素子 3 の接地電極層 1 2 に交互に接続することができる。

【 0 0 3 4 】

次に、この実施の形態の動作について説明する。

まず、図 1 に示す超音波探触子の音響レンズ 5 を被検体に接触させて、複数の圧電素子 3 の信号電極層 1 3 と接地電極層 1 2 の間に、信号線 7 a および 7 b 並びに接地線 6 a および 6 b を介して、それぞれパルス状または連続波の電圧を印加する。これにより、それぞれの圧電素子 3 の圧電体 1 1 が伸縮してパルス状または連続波の超音波が発生し、これらの超音波が音響整合層 4 および音響レンズ 5 を介して被検体内に送信される。

40

【 0 0 3 5 】

この時、複数の圧電素子 3 の後方にも超音波 S が放出されるが、この超音波 S はバッキング材 2 により吸収される。ここで、バッキング材 2 の内部に配置された複数の熱伝導路 1 8 は、圧電体 1 1 において伸縮が極めて小さい一对の縁部 1 5 a および 1 5 b の直下に配置されているため、バッキング材 2 による超音波 S の吸収を大きく阻害することはない。

50

さらに、複数の熱伝導路 18 は、それぞれ先端部に向かって断面積が連続的に縮小するように形成されており、その上面には複数の圧電素子 3 の下面 14 に対して傾斜する傾斜面 18a を有する。このため、図 2 に示すように、複数の圧電素子 3 の後方に放出された超音波 S が複数の熱伝導路 18 に入射した場合でも、その超音波 S を傾斜面 18a により下方に向かって散乱させることができ、複数の熱伝導路 18 で反射された超音波 S が複数の圧電素子 3 の下面に入射することを抑制することができる。

【0036】

また、超音波を発生させる際に、複数の圧電素子 3 では、圧電体 11 の伸縮に伴って熱が生じている。ここで、圧電体 11 の下面 14 において一对の縁部 15a および 15b には、複数の熱伝導路 18 の先端部が直接当接されており、この複数の熱伝導路 18 の先端部を介して圧電体 11 で生じた熱を複数の熱伝導路 18 に順次伝達することができる。そして、複数の熱伝導路 18 に伝達された熱は、熱伝導路 18 を基端部に向かって伝導して集熱板 19 に伝達される。このようにして、複数の圧電素子 3 で生じた熱を集熱部 8 に取り込むことができる。

10

【0037】

集熱部 8 に取り込まれた熱は、集熱板 19 に接続された排熱部 10 を介して外部に排出される。排熱部 10 は、ヒートパイプから構成されており、例えば $1000\text{ W/mK} \sim 10000\text{ W/mK}$ 以上の熱伝導率を有するため、集熱部 8 に取り込まれた熱を効率的に外部に排出することができる。

このように、集熱部 8 が複数の圧電素子 3 から熱を取り込むと共に排熱部 10 が集熱部 8 に取り込まれた熱を外部に順次排出するため、複数の圧電素子 3 で生じた熱を効率よく外部に排出することができ、複数の圧電素子 3 から音響レンズ 5 に熱が伝導して音響レンズ 5 の表面が高温となることを抑制することができる。

20

【0038】

続いて、超音波探触子から被検体に向けて送信された超音波は、被検体内で反射されて、超音波探触子の音響レンズ 5 および音響整合層 4 を介してそれぞれの圧電素子 3 に入射される。圧電素子 3 に超音波が入射すると、この超音波に応答して圧電体 11 が伸縮し、信号電極層 13 と接地電極層 12 の間に電気信号を発生して、受信信号として信号線 7a および 7b を介して出力される。

この時、複数の熱伝導路 18 の先端部は、圧電体 11 の下面 14 において、圧電体 11 の伸縮が極めて小さい一对の縁部 15a および 15b に当接しているため、超音波の受信による圧電体 11 の伸縮を大きく阻害することなく、複数の熱伝導路 18 の配置により受信信号に歪などが生じることを抑制することができる。

30

【0039】

本実施の形態によれば、複数の圧電素子 3 で生じる熱を効率的に外部に排出するため、複数の圧電素子の駆動力を高めても音響レンズ 5 の表面温度を低く保つことができ、複数の圧電素子の駆動力を高めることにより超音波画像の S/N 比を向上させることができる。さらに、複数の熱伝導路 18 は、複数の圧電体 11 の伸縮を阻害しない位置に配置され且つ複数の圧電素子 3 から後方に放出される超音波 S を散乱させる形状を有する。このため、複数の熱伝導路 18 の配置による受信信号への影響を抑制しつつ複数の圧電素子 3 から熱を効率的に排出することができる。

40

【0040】

実施の形態 2

本発明の集熱部と排熱部は、バッキング材と、バッキング材の表面上に配列される複数の圧電素子を有する超音波探触子であれば適用することができ、特に限定されるものではない。

例えば、実施の形態 1 では、信号線 7a および 7b が熱伝導路 18 の間を通過して信号電極層 13 の中間部 16 に接続されていたが、図 4 に示すように、熱伝導路 18 の外側を通過するように信号線 21a および 21b を配置することもできる。

【0041】

50

具体的には、実施の形態 1 の超音波探触子において、信号電極層 1 3 並びに信号線 7 a および 7 b に換えて、圧電体 1 1 の下面 1 4 全体を覆う信号電極層 2 2 を配置し、信号電極層 2 2 の下面において圧電体 1 1 の一对の縁部 1 5 a および 1 5 b に対応する位置に、信号線 2 1 a および 2 1 b をそれぞれ接続することができる。また、信号電極層 2 2 には、一对の縁部 1 5 a および 1 5 b における当接部 2 0 に対応する位置に開口 2 3 が形成されており、この開口 2 3 を介して複数の熱伝導路 1 8 の先端部を圧電体 1 1 の下面 1 4 に直接当接することができる。

【 0 0 4 2 】

本実施の形態によれば、複数の圧電素子 3 で生じる熱を効率的に外部に排出するため、複数の圧電素子の駆動力を高めても音響レンズ 5 の表面温度を低く保つことができ、複数の圧電素子の駆動力を高めることにより超音波画像の S / N 比を向上させることができる。さらに、複数の熱伝導路 1 8 は、複数の圧電体 1 1 の伸縮を阻害しない位置に配置され且つ複数の圧電素子 3 から後方に放出される超音波 S を散乱させる形状を有する。このため、複数の熱伝導路 1 8 の配置による受信信号への影響を抑制しつつ複数の圧電素子 3 から熱を効率的に排出することができる。

10

ただし、実施の形態 1 に係る超音波探触子は、信号線 7 a および 7 b が信号電極層 1 3 の一对の縁部 1 5 a および 1 5 b に接続されないため、複数の熱伝導路 1 8 が当接される当接部 2 0 を圧電体 1 1 の一对の縁部 1 5 a および 1 5 b に広くとることができ、複数の熱伝導路 1 8 と当接部 2 0 とを容易に位置合わせすることができる。また、複数の熱伝導路 1 8 をより外側に配置することができるため、圧電体 1 1 の伸縮をより阻害しないよう

20

【 0 0 4 3 】

実施の形態 3

実施の形態 1 および 2 では、複数の熱伝導路 1 8 の先端部が複数の圧電素子 3 の一对の縁部 1 5 a および 1 5 b に直接当接していたが、複数の熱伝導路 1 8 の先端部がバッキング材 2 の表面から露出して複数の圧電素子 3 から効率的に熱を取り込むことができればよく、これに限られるものではない。

【 0 0 4 4 】

例えば、実施の形態 1 に示す超音波探触子において、図 5 に示すように、複数の圧電素子 3 の間に充填されて複数の圧電素子 3 を互いに分離する複数の分離部 3 1 を、バッキング材 2 より熱伝導率が高い材料から構成し、複数の熱伝導路 1 8 を複数の分離部 3 1 の直下に配置して、その先端部を分離部 3 1 内に挿入することにより、複数の熱伝導路 1 8 の先端部を複数の分離部 3 1 に直接当接させてもよい。

30

複数の圧電素子 3 で生じた熱は、複数の分離部 3 1 を介して複数の熱伝導路 1 8 の先端部に順次伝導され、複数の熱伝導路 1 8 の先端部から基端部に向かって伝導される。続いて、複数の熱伝導路 1 8 の基端部まで伝導された熱は、集熱板 1 9 および排熱部 1 0 を介して外部に排出することができる。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態によれば、複数の熱伝導路 1 8 が複数の圧電体 1 1 に直接当接されていないため、圧電体 1 1 の伸縮を妨げることがなく、複数の熱伝導路 1 8 の配置による受信信号への影響を確実に抑制することができる。

40

なお、複数の分離部 3 1 は、例えば、ボロンナイトライドなどから構成された粒子を樹脂材に混合した材料から構成することができる。また、複数の分離部 3 1 は、 $1.0 \text{ W / m K} \sim 5.0 \text{ W / m K}$ の熱伝導率を有するのが好ましい。

【 0 0 4 6 】

実施の形態 4

上記の実施の形態 1 ~ 3 では、集熱板 1 9 は複数の熱伝導路 1 8 の下側のみに配置されて、その上面全体が複数の熱伝導路 1 8 で覆われていたが、上面が露出するように形成することもできる。この時、集熱板 1 9 の露出した上面には、複数の圧電素子 3 の下面 1 4 に対して傾斜する複数の傾斜面を形成することが好ましい。

50

【 0 0 4 7 】

例えば、実施の形態 1 の超音波探触子において、図 6 に示すように、排熱部 10 の先端部を覆うように集熱板 41 を配置し、その集熱板 41 の上面に、先端部に向かって断面積が連続的に縮小する凸部 42 を設けて、複数の圧電素子 3 の下面 14 に対して傾斜する複数の傾斜面 43 を形成することができる。

このように、排熱部 10 の先端部を覆うように集熱板 41 を設けることにより、複数の熱伝導路 18 から排熱部 10 に効率よく熱を伝導させることができる。また、集熱板 41 の上面に複数の傾斜面 43 を形成することにより、複数の圧電素子 3 から後方に放出される超音波 S を傾斜面 43 により散乱させることができる。これにより、超音波 S が、集熱板 41 の上面または排熱部 10 の先端部で反射されて複数の圧電素子 3 の下面に入射することを抑制し、受信信号にノイズなどが混入することを防ぐことができる。

10

【 0 0 4 8 】

なお、凸部 42 は、複数の圧電素子 3 からの超音波 S を効果的に散乱するように、 $\lambda / 10 \sim$ 数 λ 程度の高さを有することが好ましい。ここで、 λ は、超音波 S の波長である。具体的には、超音波 S の周波数 $f = 3.5 \text{ MHz}$ 、樹脂の素材音速 $v = 2500 \text{ m/sec}$ と仮定すると、パッキング材 2 を伝搬する超音波 S の波長は $\lambda = v / f = 714 \mu\text{m}$ である。このため、凸部 42 の高さは、例えば、約 $0.1 \text{ mm} \sim$ 約 3 mm とすることが好ましい。

また、凸部 42 の大きさは、不均一であってもよい。この時、凸部 42 は、 $\lambda / 10 \sim$ 数 λ の平均高さ及び同程度の平均底辺長を有することが好ましい。

20

【 0 0 4 9 】

実施の形態 5

上記の実施の形態 1 ～ 4 の超音波探触子において、集熱板 19 の内部に、複数の圧電素子 3 の下面 14 に対して傾斜する複数の傾斜面を有する空洞を形成することもできる。

例えば、実施の形態 4 において、図 7 に示すように、集熱板 41 の内部に、先端部に向かって断面積が連続的に縮小する複数の空洞 51 を設けて、複数の圧電素子 3 の下面 14 に対して傾斜する複数の傾斜面 52 を形成することができる。

【 0 0 5 0 】

これにより、集熱部 8 の内部に入射された超音波を複数の傾斜面 52 により下方に向かって散乱させることができる。例えば、実施の形態 4 において複数の圧電素子 3 から後方に放出された超音波 S が傾斜面 43 で散乱される際に、一部の超音波 S は、図 7 に示すように、傾斜面 43 を介して集熱部 8 の内部に入射される。そこで、集熱部 8 の内部に入射された超音波 S を複数の傾斜面 52 により再度散乱させることにより、超音波 S が排熱部 10 の先端部に正面から入射することを抑制することができる。これにより、超音波 S が、排熱部 10 の先端部により前方に反射されて、複数の圧電素子 3 の下面に入射することをより確実に抑制することができる。

30

【 0 0 5 1 】

なお、空洞 51 は、集熱部 8 の内部に入射した超音波 S を効果的に散乱するように、 $\lambda / 10 \sim$ 数 λ 程度の高さを有することが好ましい。ここで、 λ は、超音波 S の波長である。

40

また、空洞 51 の大きさは、不均一であってもよい。この時、空洞 51 は、 $\lambda / 10 \sim$ 数 λ の平均高さ及び同程度の平均底辺長を有することが好ましい。

空洞 51 の大きさは、凸部 42 の大きさとの関係で、適宜設計すればよい。

【 0 0 5 2 】

実施の形態 6

上記の実施の形態 1 ～ 5 では、複数の熱伝導路 18 が、複数の圧電素子 3 の下面 14 において一対の縁部 15a および 15b の直下のみに配置されていたが、複数の圧電素子 3 の中間部 16 の直下に配置することもできる。

【 0 0 5 3 】

例えば、実施の形態 1 の超音波探触子において、図 8 に示すように、複数の圧電素子 3

50

、集熱部 8 および排熱部 10 に換えて、複数の圧電素子 61、集熱部 62 および排熱部 63 をそれぞれ配置することができる。

複数の圧電素子 61 は、実施の形態 1 の信号電極層 13 に換えて、それぞれの圧電体 11 の下面 14 全体を覆う信号電極層 64 を配置したものである。それぞれの信号電極層 64 には、圧電体 11 の一対の縁部 15a および 15b 並びに中間部 16 に対応する位置に、エレベーション方向 EL に向かって複数の開口 65 が配列形成されている。

【0054】

集熱部 62 は、複数の熱伝導路 66 と、集熱板 67 とを有する。複数の熱伝導路 66 は、それぞれの圧電体 11 において一対の縁部 15a および 15b の直下および中間部 16 の直下に、エレベーション方向 EL に向かって配列されている。そして、複数の熱伝導路 66 の先端部が、信号電極層 64 に形成された複数の開口 65 を介して、圧電体 11 の一対の縁部 15a および 15b 並びに中間部 16 に直接当接されている。なお、複数の熱伝導路 66 は、実施の形態 1 の複数の熱伝導路 18 と同様に、アジマス方向 AZ に向かって、それぞれの圧電素子 61 に対応するように一列に配列されている。

10

【0055】

このように、複数の圧電素子 61 の下面 14 に当接される複数の熱伝導路 66 の数を増加させることにより、複数の圧電素子 61 で生じた熱をより効率的に複数の熱伝導路 66 に伝達することができ、複数の圧電素子 61 の温度上昇を確実に抑制することができる。

なお、複数の熱伝導路 66 は、エレベーション方向に向かって一定間隔を空けて配列されることが好ましい。これにより、複数の圧電素子 61 で生じた熱を下面 14 からほぼ均一に複数の熱伝導路 66 に伝達することができ、複数の圧電素子 61 の温度上昇をより確実に抑制することができる。

20

【0056】

集熱板 67 は、全ての熱伝導路 66 の基端部が接続されるように、エレベーション方向 EL に向かって連続して延びる形状を有する。すなわち、集熱板 67 は、圧電体 11 の一方の縁部 15a に接合された熱伝導路 66 の位置から他方の縁部 15b に接合された熱伝導路 66 の位置まで連続して延びるように配置されている。このように、全ての熱伝導路 66 の基端部を接続することにより、複数の熱伝導路 66 を伝導した熱を集熱板 67 に効率的に取り込むことができる。

排熱部 63 は、複数の熱伝導路 66 に対応して集熱板 67 の下面に接続されている。これにより、集熱板 67 に取り込まれた熱を効率的に外部に排出することができる。

30

【0057】

また、複数の熱伝導路 66 は、先端部に向かって断面積が連続的に縮小するように形成されており、その上面には複数の圧電素子 61 の下面 14 に対して傾斜する傾斜面 66a を有する。この傾斜面 66a により、複数の圧電素子 61 から後方に放出された超音波 S を散乱することができる。

また、集熱板 67 の上面には、先端部に向かって断面積が連続的に縮小する凸部 68 が形成されており、その上面には複数の圧電素子 61 の下面 14 に対して傾斜する複数の傾斜面 69 を有する。この傾斜面 69 により、複数の圧電素子 61 から後方に放出された超音波 S をより効果的に散乱することができる。なお、凸部 68 は、実施の形態 4 の凸部 42 と同様に、複数の圧電素子 3 からの超音波 S を確実に散乱するように、 $\lambda/10 \sim$ 数 λ 程度の高さを有することが好ましい。ここで、 λ は、超音波 S の波長である。また、凸部 68 の大きさは、不均一であってもよい。この時、凸部 68 は、 $\lambda/10 \sim$ 数 λ の平均高さ及び同程度の平均底辺長を有することが好ましい。

40

【0058】

本実施の形態によれば、複数の圧電素子 61 の下面 14 に対向する上面の全体にわたって形成された傾斜面 66a および傾斜面 69 により、複数の圧電素子 61 から後方に放出された超音波 S が前方に反射されて複数の圧電素子 61 の下面 14 に入射することを確実に抑制しつつ、複数の圧電素子 61 の下面 14 により多くの熱伝導路 66 を当接することにより、複数の圧電素子 61 で生じた熱をより効率的に外部に排出することができる。

50

【 0 0 5 9 】

実施の形態 7

上記の実施の形態 1 ~ 6 では、複数の熱伝導路の先端部は、複数の圧電素子において圧電体の下面 1 4 に直接当接されたが、信号電極層の下面に直接当接することもできる。

例えば、図 9 に示すように、実施の形態 1 の超音波探触子において、信号電極層 1 3 に換えて、圧電体 1 1 の下面 1 4 の全面にわたって信号電極層 7 1 を配置し、信号電極層 7 1 の下面 7 2 と、バッキング材 2 の表面 9 から露出する複数の熱伝導路 7 3 の先端部とを絶縁膜 7 4 を介して当接することができる。

【 0 0 6 0 】

これにより、複数の圧電素子 3 で生じた熱を信号電極層 7 1 の下面 7 2 から絶縁膜 7 4 を介して複数の熱伝導路 7 3 に伝導させることができる。

本実施の形態によれば、複数の熱伝導路を信号電極層に接触しないように位置合わせして圧電体に当接させる必要がないため、複数の熱伝導路 7 3 を複数の圧電素子 3 の下面 7 2 に容易に当接させることができる。

【 0 0 6 1 】

実施の形態 8

上記の実施の形態 1 ~ 7 では、複数の圧電素子は、圧電体の上面に接地電極層が接合されると共に圧電体の下面に信号電極層が接合されていたが、圧電体の上面に信号電極層を接合すると共に圧電体の下面に接地電極層を接合してもよい。

例えば、図 10 に示すように、実施の形態 1 の超音波探触子において、複数の圧電素子 3 に換えて、圧電体 8 1 の上面に信号電極層 8 2 を接合すると共に圧電体 8 1 の下面に接地電極層 8 3 を接合した複数の圧電素子 8 4 を配置することができる。ここで、接地電極層 8 3 は、圧電体 8 1 の下面全体を覆うように配置されている。

【 0 0 6 2 】

また、実施の形態 1 の接地線 6 a および 6 b に換えて信号線 8 5 a および 8 5 b が配置されると共に、実施の形態 1 の信号線 7 a および 7 b に換えて接地線 8 6 a および 8 6 b が配置されている。そして、信号線 8 5 a および 8 5 b が信号電極層 8 2 に接続され、接地線 8 6 a および 8 6 b が接地電極層 8 3 に接続されている。

さらに、実施の形態 1 の複数の熱伝導路 1 8 に換えて、バッキング材 2 の表面 9 から先端部が露出する複数の熱伝導路 8 7 が配置されている。この複数の熱伝導路 8 7 の先端部は、接地電極層 8 3 の下面 8 8 に直接当接されている。

このように、圧電体 8 1 の下面側に接地電極層 8 3 を配置することにより、実施の形態 7 で示すように絶縁膜などを介することなく、複数の熱伝導路 8 7 の先端部を接地電極層 8 3 の下面 8 8 に直接当接することができる。

【 0 0 6 3 】

本実施の形態によれば、複数の熱伝導路を信号電極層に接触しないように位置合わせして圧電体に当接させる必要がないため、複数の熱伝導路 8 7 を複数の圧電素子 8 4 の下面 8 8 に容易に当接させることができる。

【 0 0 6 4 】

実施の形態 9

実施の形態 1 ~ 8 では、バッキング材の表面上に複数の圧電素子が接合されていたが、バッキング材と複数の圧電素子との間に、複数の圧電素子から後方に放出される超音波を前方に反射するためのデマッチング層を配置することもできる。

例えば、図 11 に示すように、実施の形態 1 の超音波探触子において、バッキング材 2 と複数の圧電素子 3 との間に、デマッチング層 9 1 を配置することができる。ここで、デマッチング層 9 1 は、複数の圧電素子 3 の圧電体 1 1 より音響インピーダンスが大きいものとする。

【 0 0 6 5 】

また、実施の形態 1 の複数の熱伝導路 1 8 に換えて、バッキング材 2 の内部からデマッチング層 9 1 の内部に延びる複数の熱伝導路 9 3 を配置することができる。この複数の熱

10

20

30

40

50

伝導路 9 3 の先端部は、デマッチング層 9 1 の表面 9 2 から露出して圧電体 1 1 の下面 1 4 に向かって延び、下面 1 4 に直接当接されている。

このように、実施の形態 1 ~ 8 の超音波探触子において、バッキング材と複数の圧電素子との間にデマッチング層を配置することができる。

本実施の形態によれば、デマッチング層 9 1 を配置した超音波探触子においても、複数の圧電素子 3 で生じる熱を効率的に外部に排出することができ、音響レンズ 5 の表面温度を低く保ちつつ複数の圧電素子 3 の駆動力を高めることができる。

【 0 0 6 6 】

実施の形態 1 0

実施の形態 1 ~ 9 において、排熱部の基端部は、筐体に設けられた金属部分に接続することが好ましい。

10

例えば、図 1 2 に示すように、筐体 1 の基端部には、複数の圧電素子に接続された接地線および信号線を図示しない超音波診断装置本体に接続するための接続ケーブル 1 0 1 が、金属から構成された連結部 1 0 2 を介して連結されており、この連結部 1 0 2 に排熱部 1 0 3 の基端部 1 0 4 を接続することができる。排熱部 1 0 3 は、集熱部に接続されると共に複数の圧電素子に対応して互いに平行に延びる複数の先端部 1 0 5 と、複数の先端部 1 0 5 を一つのヒートパイプに統合する基端部 1 0 4 とを有する。

【 0 0 6 7 】

本実施の形態によれば、排熱部 1 0 3 の基端部 1 0 4 を筐体 1 の金属部分に接続することにより、基端部 1 0 4 の冷却を促進することができ、集熱部に取込まれた熱を効率的に外部に排出することができる。

20

【 0 0 6 8 】

なお、図 1 3 に示すように、排熱部 1 0 3 の外周壁と筐体 1 の内壁との間を埋めるように、熱伝導率が高い材料から構成された排熱材 1 0 6 を配置することが好ましい。この時、排熱部 1 0 3 の基端部 1 0 4 は、例えば、複数の先端部 1 0 5 を 3 つのヒートパイプに統合し、1 つのヒートパイプの基端部を連結部 1 0 2 に接続すると共に、2 つのヒートパイプの基端部を排熱材 1 0 6 に接続することができる。

【 0 0 6 9 】

これにより、排熱部 1 0 3 の基端部 1 0 4 に伝達された熱が排熱材 1 0 6 を介して筐体 1 の側壁からも排出されるため、集熱部に取込まれた熱をより効率的に外部に排出することができる。

30

ここで、排熱材 1 0 6 は、例えば、金属粒子を樹脂材に混合した複合樹脂などから構成することができる。

【 0 0 7 0 】

なお、上記の実施の形態 1 ~ 1 0 において、複数の熱伝導路の先端部は、複数の圧電素子の下面においてアジマス方向 A Z に延びる一对の縁部に直接当接されたが、複数の熱伝導路を複数の圧電素子的一对の縁部のうち少なくとも一方の直下に配置し、その先端部を複数の圧電素子的一对の縁部のうち少なくとも一方に直接当接することもできる。

【 0 0 7 1 】

また、上記の実施の形態 1 ~ 1 0 において、複数の熱伝導路は、先端部に向かって断面積が連続的に縮小するように形成されていたが、先端部に向かって断面積が段階的に縮小するように形成することもできる。

40

また、図 1 4 に示すように、複数の圧電素子 3 の下面 1 4 に向かって直線状に延びるように複数の熱伝導路 1 1 1 を形成することもできる。この時、複数の熱伝導路 1 1 1 を接続する集熱板 1 1 2 の上面には、先端部に向かって断面積が連続的に縮小する凸部 1 1 3 を設けて、複数の圧電素子 3 の下面 1 4 に対して傾斜する複数の傾斜面 1 1 4 を形成することが好ましい。なお、凸部 1 1 3 は、実施の形態 4 の凸部 4 2 と同様に、複数の圧電素子 3 からの超音波 S を確実に散乱するように、 $\lambda / 10 \sim$ 数 λ 程度の高さを有することが好ましい。ここで、 λ は、超音波 S の波長である。また、凸部 1 1 3 の大きさは、不均一であってもよい。この時、凸部 1 1 3 は、 $\lambda / 10 \sim$ 数 λ の平均高さ及び同程度の平均底

50

辺長を有することが好ましい。

【 0 0 7 2 】

さらに、図 1 5 に示すように、排熱部 1 0 から複数の圧電素子 3 の下面 1 4 に向かって延びると共に全ての圧電素子 3 にわたってアジマス方向 A Z に延びる平板形状を有し、先端部 1 1 5 が複数の圧電素子 3 の下面 1 4 に連続して接続される熱伝導路 1 1 6 を備えることもできる。熱伝導路 1 1 6 は、複数の圧電素子 3 の一対の縁部のうち少なくとも一方の直下に配置され、その先端部 1 1 5 が複数の圧電素子 3 の一対の縁部のうち少なくとも一方に直接当接されている。すなわち、少なくとも 1 つの熱伝導路 1 1 6 が、複数の圧電素子 3 の一対の縁部の直下に配置され、その先端部が一対の縁部に直接当接されている。このように、熱伝導路 1 1 6 は、圧電体 1 1 の伸縮が小さい一対の縁部に当接されており、圧電体 1 1 の伸縮が大きく阻害されることはない。

10

【 0 0 7 3 】

また、上記の実施の形態 1 ~ 1 0 において、排熱部は、ヒートパイプから構成されたが、集熱部以上の熱伝導率を有するものであればよく、これに限るものではない。

【 0 0 7 4 】

また、上記の実施の形態 1 ~ 1 0 において、複数の圧電素子は、エレベーション方向 E L 方向に一行に配列されていたが、エレベーション方向 E L およびアジマス方向 A Z に 2 次元に配列することもできる。この時、それぞれの圧電素子の下面に対して複数の熱伝導路の先端部を直接当接することが好ましい。

また、上記の実施の形態 1 ~ 1 0 に係る超音波探触子は、超音波内視鏡に適用することもできる。

20

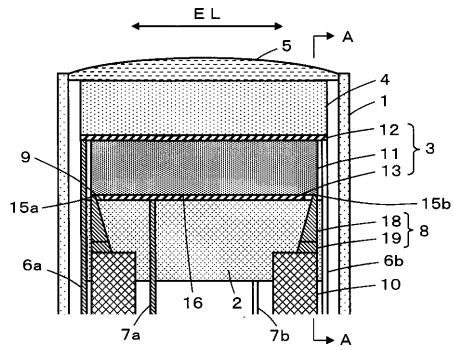
【符号の説明】

【 0 0 7 5 】

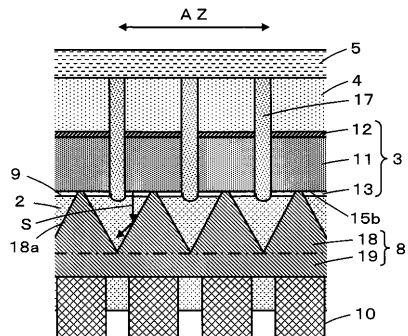
1 筐体、2 バッキング材、3 , 6 1 , 8 4 圧電素子、4 音響整合層、5 音響レンズ、6 a , 6 b , 8 6 a , 8 6 b 接地線、7 a , 7 b , 2 1 a , 2 1 b , 8 5 a , 8 5 b 信号線、8 , 6 2 集熱部、9 バッキング材の表面、1 0 , 6 3 , 1 0 3 排熱部、1 1 , 8 1 圧電体、1 2 , 8 3 接地電極層、1 3 , 2 2 , 6 4 , 7 1 , 8 2 信号電極層、1 4 , 7 2 , 8 8 下面、1 5 a , 1 5 b 縁部、1 6 中間部、1 7 , 3 1 分離部、1 8 , 6 6 , 7 3 , 8 7 , 9 3 , 1 1 1 , 1 1 6 熱伝導路、1 9 , 4 1 , 6 7 , 1 1 2 集熱板、2 0 当接部、2 3 a , 2 3 b , 6 5 開口、4 2 , 6 8 , 1 1 3 凸部、1 8 a , 4 3 , 5 2 , 6 6 a , 6 9 , 1 1 4 傾斜面、5 1 空洞、7 4 絶縁膜、9 1 デマッチング層、9 2 デマッチング層の表面、1 0 1 接続ケーブル、1 0 2 連結部、1 0 4 排熱部の基端部、1 0 5 排熱部の先端部、1 0 6 排熱材、1 1 5 先端部、E L エレベーション方向、A Z アジマス方向、S 超音波。

30

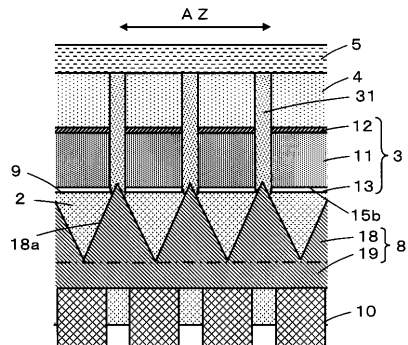
【図 1】



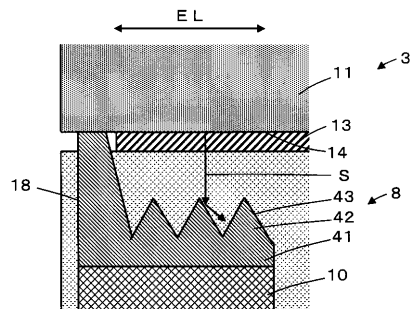
【図 2】



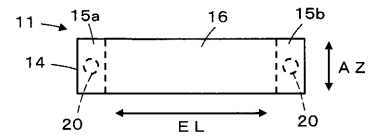
【図 5】



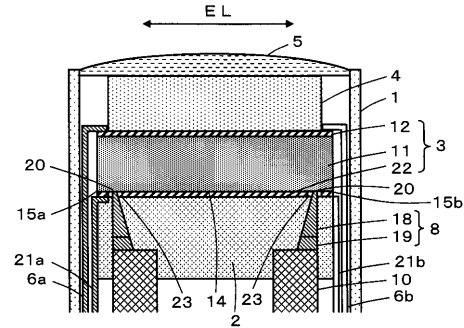
【図 6】



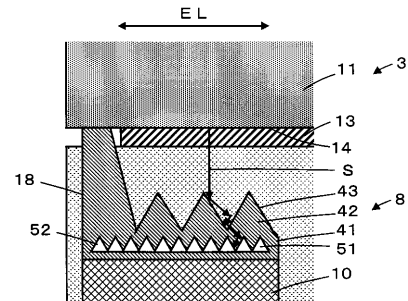
【図 3】



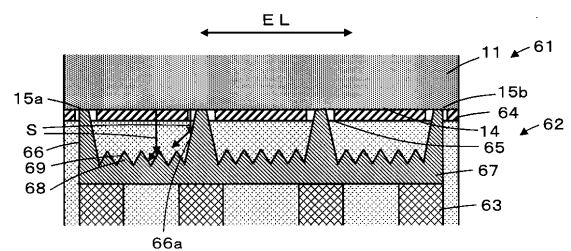
【図 4】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 樋熊 政一

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 3 4 7 8 0 4 (J P , A)
実開平 0 2 - 0 9 1 5 1 0 (J P , U)
特開 2 0 0 5 - 1 0 3 0 7 8 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 9 4 5 4 0 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 1 5 5 3 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 6 / 0 6 2 1 6 4 (WO , A 1)
特開 2 0 1 0 - 0 4 2 0 9 3 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 2 2 0 7 7 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 8 4 4 9 7 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5

专利名称(译)	超音波探触子		
公开(公告)号	JP5923539B2	公开(公告)日	2016-05-24
申请号	JP2014058199	申请日	2014-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	大澤敦		
发明人	大澤 敦		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	H01L41/053 A61B8/4494 A61B8/546 B06B1/0644 G10K9/22		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE19 4C601/GB19 4C601/GB26 4C601/GB31 4C601/GB44 4C601/GB45		
代理人(译)	伊藤英明		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2015181541A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够将多个压电元件中产生的热量有效地排出到外部的超声波探头。包括至少一个导热路径并且由导热率高于背衬构件的材料形成的集热部分从多个压电元件收集热量，并且连接到集热部分的散热部分排出热量收集在集热部分到外面。导热路径在背衬构件内沿厚度方向延伸，并且具有从背衬构件的顶表面暴露的远端，该远端面向多个压电元件中的每一个的底表面。

(21) 出願番号	特願2014-58199 (P2014-58199)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成26年3月20日 (2014. 3. 20)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2015-181541 (P2015-181541A)		東京都港区西麻布2丁目2番30号
(43) 公開日	平成27年10月22日 (2015. 10. 22)	(74) 代理人	100080159
審査請求日	平成27年6月8日 (2015. 6. 8)		弁理士 渡辺 望悠
		(74) 代理人	100090217
			弁理士 三和 晴子
		(74) 代理人	100152984
			弁理士 伊東 秀明
		(74) 代理人	100148080
			弁理士 三橋 史生
		(72) 発明者	大澤 敦
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内

最終頁に続く