

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5215372号

(P5215372)

(45) 発行日 平成25年6月19日(2013.6.19)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-273660 (P2010-273660)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成22年12月8日(2010.12.8)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2012-120691 (P2012-120691A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成24年6月28日(2012.6.28)	(74) 代理人	100080159
審査請求日	平成24年6月1日(2012.6.1)		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】

超音波を送信し、被検体によって反射された超音波エコーを受信して、超音波画像信号を出力する超音波探触子であって、

超音波探触子の筐体内に配置される機能ユニットとして、少なくとも、超音波の送受信を行なう超音波発生ユニット、1以上の集積回路基板、および、バッテリーを有し、かつ、前記バッテリーが、前記筐体内において、前記筐体に設定されるグリップ部に対応する位置に配置され、

また、前記バッテリーは、前記超音波発生ユニットと他の機能ユニットとの間に配置され、かつ、前記バッテリーおよび超音波発生ユニット以外の機能ユニットは、前記超音波発生ユニットに対して、前記バッテリーよりも離間した位置に配置され、

さらに、前記機能ユニットに接触する、熱伝導度に方向性を有さない第1熱伝導部材、および、この第1熱伝導部材に接触する、所定の二次元方向と、この二次元方向と直交する方向とで、異なる熱伝導度を有し、前記所定の二次元方向の方が、この二次元方向と直交する方向よりも熱伝導度が高い第2熱伝導部材からなる熱伝導部材を、前記機能ユニットの少なくとも1つに対応して有することを特徴とする超音波探触子。

【請求項2】

2以上の前記機能ユニットが、前記熱伝導部材を他の機能ユニットとは独立して有する請求項1に記載の超音波探触子。

【請求項3】

10

20

1以上の前記機能ユニットが、他の機能ユニットと断熱されている請求項1または2に記載の超音波探触子。

【請求項4】

前記熱伝導部材が、他の熱伝導部材と断熱されている請求項2または3に記載の超音波探触子。

【請求項5】

前記集積回路基板の1つが、超音波診断装置を構成する診断装置本体との無線通信を行なう機能を有するものである請求項1～4のいずれかに記載の超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、超音波診断装置に用いられる超音波探触子の技術分野に属し、詳しくは、熱に対する操作者の安全性を高めた超音波探触子に関する。

【背景技術】

【0002】

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（以下、探触子とする）と、診断装置本体とを有しており、探触子から被検体に向けて超音波を送信し、被検体からの超音波エコーを探触子で受信して、その受信信号を診断装置本体で電気的に処理することにより超音波画像が生成される。

20

【0003】

このような超音波診断装置を構成する探触子は、被検体に超音波を送信し、かつ、被検体によって反射された超音波エコーを受信して、電気信号として出力する超音波発生ユニットを有する。

また、探触子は、超音波発生ユニットに加え、超音波発生ユニットが出力した信号の増幅やA/D変換、超音波発生ユニットにおける超音波の送受信のタイミングの切り換え等を行なうための、集積回路基板等を搭載する場合も有る。

【0004】

ここで、超音波発生ユニットは、超音波の送受信を行なうことにより発熱する。また、超音波発生ユニットが送信する超音波の出力が高くなるほど、高画質な超音波画像が得られるが、その反面、超音波発生ユニットの発熱量も多くなる。

30

ところが、探触子では、通常、超音波発生ユニットの音響レンズを被検者に当接して診断を行なう。そのため、超音波発生ユニットの温度が高くなり過ぎると、被験者が、熱による危険にさらされてしまう。

また、集積回路基板も、駆動することによって発熱する。そのため、集積回路基板を有する探触子では、集積回路基板が発生する熱が超音波発生ユニットに伝達されて、超音波発生ユニットが、より高温になってしまう。

【0005】

そのため、探触子において、超音波発生ユニットや集積回路基板の熱を外部に放熱することで、超音波発生ユニットの加熱を抑制して、熱に対する被験者の安全を確保し、かつ、高出力な超音波での診断を可能にすることが、各種、提案されている。

40

【0006】

例えば、特許文献1には、超音波発生ユニットを有するプローブヘッド部と、集積回路基板を有するグリップ部との間に接合部を設け、この接合部の断面積を、プローブヘッド部およびグリップ部の断面積よりも小さくすると共に、接合部に放熱フィンを設けた探触子（超音波プローブ）が記載されている。

【0007】

また、特許文献2には、超音波発生ユニットを冷却する第1の冷却手段、および、集積回路基板を冷却する第2の冷却手段を有する探触子が記載されている。

ここで、第1および第2の冷却手段としては、超音波発生ユニットや集積回路基板の熱

50

を、探触子の逆端（超音波送信方向の後端）に伝達する伝熱手段、および、この伝熱手段が伝熱した熱の放熱手段、からなる冷却手段が例示されている。

【0008】

さらに、特許文献3には、超音波送信方向の前後方向の熱抵抗が側方向よりも大きい、超音波発生ユニットの熱を探触子の側方向外部に放出する第1放熱手段と、集積回路基板の熱を、超音波送信方向の後方向もしくは側方向に伝導して探触子外部に放出する第2放熱手段とを有する探触子が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開平4-250145号公報

【特許文献2】特開2007-209699号公報

【特許文献3】特開2009-261840号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

このような超音波発生ユニットおよび集積回路基板の放熱手段を有する探触子によれば、集積回路基板の熱が超音波発生ユニットに伝達されることを防止し、かつ、超音波発生ユニット自身の熱も放出することができる。

その結果、探触子が発する熱に対する被験者の安全を確保し、安全な超音波診断を行なうことが可能となり、かつ、超音波発生ユニットが発信する超音波の高出力化も図ることができる。

【0011】

ところが、従来の探触子は、被験者の熱に対する安全性に関しては、考慮されているものの、超音波診断を行なうために探触子进行操作する操作者（超音波診断を行なう医師）の熱に対する安全性に関しては、全く、考慮されていない。

【0012】

本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、超音波発生ユニットおよび集積回路基板に加え、超音波探触子を駆動するための電源としてのバッテリーを有し、かつ、超音波探触子进行操作する操作者の熱に対する安全性を確保した、超音波探触子を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記目的を達成するために、本発明の超音波探触子は、超音波を送信し、被検体によって反射された超音波エコーを受信して、超音波画像信号を出力する超音波探触子であって、超音波探触子の筐体内に配置される機能ユニットとして、少なくとも、超音波の送受信を行なう超音波発生ユニット、1以上の集積回路基板、および、バッテリーを有し、かつ、前記バッテリーが、前記筐体内において、前記筐体に設定されるグリップ部に対応する位置に配置されることを特徴とする超音波探触子を提供する。

【0014】

このような本発明の超音波探触子において、2以上の前記機能ユニットが、放熱するための熱伝導部材を他の機能ユニットとは独立して有するのが好ましい。

また、1以上の前記機能ユニットが他の機能ユニットと断熱されているのが好ましい。

また、前記熱伝導部材が、他の熱伝導部材と断熱されているのが好ましく、また、前記熱伝導部材が、所定の二次元方向と、この二次元方向と直交する方向とで、異なる熱伝導度を有するものであり、前記所定の二次元方向の方が、この二次元方向と直交する方向よりも熱伝導度が高いのが好ましい。

さらに、前記集積回路基板の1つが、超音波診断装置を構成する診断装置本体との無線通信を行なう機能を有するものであるのが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

本発明の超音波探触子は、超音波発生ユニットおよび集積回路基板に加え、超音波探触子を駆動するための電力を供給するバッテリーを有し、このバッテリーが、超音波探触子の外観を構成する筐体内において、筐体に設定される、操作者（超音波診断を行なう医師）が把持するためのグリップ部に対応する位置に配置される。

集積回路基板とバッテリーとを有する超音波探触子において、使用中における発熱量（放熱量）は、集積回路基板は大きい、バッテリーは小さい。そのため、上記構成を有する本発明の超音波探触子によれば、操作者が把持するグリップ部の発熱を抑制することができ、超音波探触子进行操作する操作者の熱に対する安全性を、好適に確保できる。

【図面の簡単な説明】

10

【0016】

【図1】本発明の超音波探触子の一例の概念図で、（A）は側面図、（B）は上面図である。

【図2】（A）および（B）は、図1に示す超音波探触子における熱伝導部材の配置方法の一例を概念的に示す図である。

【図3】本発明の超音波探触子を利用する超音波診断装置を概念的に示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の超音波探触子について、添付の図面に示される好適実施例を基に、詳細に説明する。

20

【0018】

図1に、本発明の超音波探触子の一例の構成を概念的に示す。

なお、図1において、（A）は側面から見た図、（B）は上面から見た図である。後述する超音波発生ユニット14の超音波トランスデューサ46は、図1（A）においては図中横方向に、図1（B）においては紙面と垂直方向に配列される。

【0019】

図1に示す超音波探触子10（以下、探触子10とする）は、被検体に超音波を送信して、被検体によって反射された超音波エコーを受診して電気信号に変換し、この電気信号を処理して超音波画像信号として、無線通信によって後述する診断装置本体42に送信する、無線通信型の超音波探触子である。

30

このような探触子10は、基本的に、ケース（筐体）12と、超音波発生ユニット14と、バッテリー16と、制御基板18と、通信基板20と、カバー24（図1中では点線で示す）と、放熱フィン26とを有する。

【0020】

ケース12およびカバー24は、探触子10の外観を構成するものである。

ケース12は、内部に、超音波発生ユニット14、バッテリー16、ならびに、集積回路基板である制御基板18および通信基板20を収容する。なお、図示は省略するが、ケース12内において、これらの各部位は、電力供給線や電気信号線等によって、適宜、接続されている。

40

【0021】

また、ケース12の後端部（図中に矢印aで示す超音波の送信方向の後端部）には、ケース12内に配置される超音波発生ユニット14等の機能ユニットの熱を外部に放出するための、放熱フィン26が配置される。放熱フィン26には、特に限定は無く、アルミニウムや銅などの熱伝導率の大きい金属からなる板材等、公知の放熱フィン（放熱手段）が、各種、利用可能である。

カバー24は、ケース12の後端部に固定されて、放熱フィン26を覆う筐体で、例えば、網、パンチングメタル、スリットを多数有する板材等で形成された、内部の熱を放熱し易い構成を有するものである。

【0022】

50

図1に示すように、探触子10においては、ケース12は、超音波の送信方向に対して超音波ユニット14の後ろ側で、細く絞り込まれた形状を有している。図示例の探触子10においては、この細く絞り込まれた位置が、操作者（超音波診断を行なう医師）が探触子10を把持して操作するための、グリップ部（把持部）12Gとして設定されている。

本発明の探触子10は、ケース12内において、このグリップ部12Gに対応する位置に、バッテリー16が配置される。

【0023】

超音波発生ユニット14、バッテリー16、制御基板18および通信基板20は、本発明における機能ユニットである。

なお、本発明において、機能ユニットは、超音波発生ユニット、バッテリー、および集積回路基板に限定はされない。すなわち、本発明において、機能ユニットとは、超音波探触子の外観を形成するケース（筐体）内に配置される、電氣的な作用を有する一体的な構成単位を示すものである。また、機能ユニットは、必要に応じて、互いに、ケーブルやFPCによって接続される。

【0024】

超音波発生ユニット14（以下、超音波ユニット14とする）は、超音波を被検体に送信し、被検体に反射された超音波エコーを受信して、受信した超音波エコーに応じた電気信号を出力する、超音波探触子（超音波プローブ）に用いられる公知のものである。

従って、超音波ユニット14は、例えば、PZT（チタン酸ジルコン酸鉛）やPVD（ポリフッ化ビニリデン）等からなる圧電体の両端に電極を形成した超音波振動子、音響整合層、バッキング層等を有する超音波トランスデューサ46（図3参照）を、一次元的もしくは二次元的に配列して、音響レンズで覆ってなる超音波発生ユニット等、超音波探触子に利用される公知の超音波発生ユニット（音響ユニット／圧電振動子ユニット）が、各種、利用可能である。

【0025】

なお、本発明において、探触子10の種類には、特に限定はなく、コンベックス型、リニア型、セクタ型等の各種の形式が利用可能である。また、体外式探触子でもよいし、ラジアルスキャン方式等の超音波内視鏡用探触子でもよい。

さらに、本発明の探触子10は、ハーモニクイメージングに対応する、送信した超音波の二次以上の高調波を受信するための超音波振動子を有するものであってもよい。

【0026】

探触子10は、後述する診断装置本体42と無線によって接続されるものであり、外部と接続される駆動電力供給線や電気信号線を有さない。バッテリー16は、このような探触子10の各部位に駆動電力を供給するものである。

このバッテリー16は、充電可能な公知のバッテリーであって、診断装置本体42の探触子ホルダ96に保持（収容）された際に、必要に応じて充電される。

【0027】

制御基板18は、探触子10の制御、超音波ユニット14による超音波の送受信、超音波ユニット14の受信信号の処理等を行なう集積回路等が搭載される、集積回路基板（電子基板）である。また、通信基板20は、後述する診断装置本体42の無線通信部72との無線通信を行なうための集積回路等が搭載される、集積回路基板である。

なお、本発明の探触子において、集積回路基板の数は、2個に限定はされず、1個であってもよく、あるいは、例えば探触子10の制御を行なうための集積回路基板を別の基板にする等、3個以上の集積回路基板を有してもよい。

【0028】

ここで、本発明の探触子10において、ケース12には、細く絞り込むような形状によって、操作者が探触子10を把持するためのグリップ部12Gが設定されている。また、ケース12内においては、このグリップ部12Gに対応する位置に、バッテリー16が配置される。

本発明の探触子10は、このような構成を有することにより、超音波診断装置による診

10

20

30

40

50

断の際に、探触子 10 を操作する操作者の熱に対する安全性を確保したものである。

【0029】

すなわち、探触子 10 は、使用中（診断中）、超音波ユニット 14 のみならず、バッテリー 16、ならびに、制御基板 18 および通信基板 20 も発熱する。この発熱量（放熱量）は、集積回路基板である制御基板 18 および通信基板 20 は多いが、バッテリー 16 の発熱量は、差程、多くない。

従って、ケース 12 内において、ケース 12 に設定されたグリップ部 12G に対応する位置にバッテリー 16 を配置する本発明の探触子 10 によれば、操作者が把持するグリップ部 12G の温度上昇を抑制して、熱に対する操作者の安定性を確保することができる。

【0030】

また、図示例においては、超音波ユニット 14 の超音波の送信方向（図中矢印 a 方向）の後ろ側にグリップ部 12G を設定して、超音波ユニット 14 と、制御基板 18 および通信基板 20（超音波ユニット 14 以外の機能ユニット）との間に、バッテリー 16 が配置されている。

このような構成を有することにより、高温になる制御基板 18 および通信基板 20（バッテリー 16 以外の機能ユニット）の熱が、直接的に超音波ユニット 14 に伝熱されるのを抑制でき、その結果、超音波ユニット 14 の発熱を抑制し、かつ、超音波ユニット 14 の安定性も、向上できる。

【0031】

ここで、本発明の探触子 10 においては、好ましくは、使用中のグリップ部 12G の温度が人体温度以下、具体的には、37℃以下となるように構成されるのが好ましい。具体的には、使用中におけるグリップ部 12G の温度が 37℃以下となるように、ケース 12 の形状、各機能ユニットの位置設定、後述する熱伝導部材の配置、断熱材 36 の配置等を設定するのが好ましい。

これにより、操作者の安全性と快適性を、より向上できる。

【0032】

本発明の探触子 10 において、グリップ部 12G の形状は、図示例のような細く絞り込んだような形状に限定はされない。

例えば、連続する溝の形成、滑り止め機能等を有するカバーの被嵌、指を掛ける部位の形成、表記によるグリップ部の設定等、公知の超音波探触子でグリップ部の設定に利用される構成が、各種、利用可能である。

なお、何れの構成で有っても、ケース 12 内におけるグリップ部 12G に対応する位置には、バッテリー 16 以外の機能ユニットを配置しないのが、好ましい。

【0033】

図示例の探触子 10 においては、好ましい態様として、各機能ユニットに対して、個々に独立して熱伝導部材が設けられる。

具体的には、超音波ユニット 14 には、超音波ユニット 14 を横方向（超音波トランスデューサ 46 の配列方向と直交する方向）に挟持するように、2 枚の板状の熱伝導部材 14a が設けられている。また、バッテリー 16 には、横方向にバッテリー 16 を挟持するように、2 枚の板状の熱伝導部材 16a が設けられている。さらに、制御基板 18 のバッテリー 16 と逆側には、板状の熱伝導部材 18a が、通信基板 20 のバッテリー 16 と逆側には板状の熱伝導部材 20a が、それぞれ、接触して設けられている。

なお、図 1（A）においては、探触子 10 の構成（ケース 12 内部の構成）を明確に示すために、熱伝導部材 14a、16a、および 18a（20a）は、破線で示している。

【0034】

熱伝導部材 14a、16a、18a および 20a は、いずれも、各機能ユニットから、ケース 12 の超音波送信方向（矢印 a 方向）の後端部まで延在し、この後端部に、個々の熱伝導部材に応じて設けられる放熱フィン 26 に接続される。

従って、図示例の探触子 10 は、熱伝導部材の数に応じて、6 枚の放熱フィン 26 が設けられている。なお、本発明は、これに限定はされず、複数の熱伝導部材が 1 枚の放熱フ

10

20

30

40

50

イン26に接続されてもよく、逆に、1つの熱伝導部材に複数枚の放熱フィンが接続されてもよい。

【0035】

図示例の探触子10においては、好ましい態様として、各機能ユニット毎に独立して熱伝導部材を有することにより、個々の機能ユニットが発生する熱を、効率よく機能ユニットから伝熱して、探触子10の外部に放熱することができる。

そのため、グリップ部12Gにおける熱に対する操作者の安全性を、より向上できる。

また、超音波ユニット14の熱を好適にユニット外に放熱できると共に、バッテリー16ならびに制御基板18および通信基板20（集積回路基板）の熱が超音波ユニット14に伝熱されることも好適に抑制できる。そのため、超音波ユニット14の加熱を抑制して、被検者の熱に対する安全性を好適に確保できると共に、熱に起因する超音波ユニット14の出力低下や動作の不安定化も好適に防止でき、また、送信する超音波の高出力化も図ることができる。

10

【0036】

また、このような熱伝導部材を有することにより、探触子10から外部への放熱効果も向上できる。従って、発熱に起因する探触子10（超音波ユニット14）の駆動方法の制限も軽くなる。

そのため、例えば、カラードップラーモードのように、探触子の発熱に起因して、駆動電圧をBモードの場合に比して低減せざるを得ない駆動方法において、駆動電圧の制限を緩和できる。その結果、カラードップラーモードにおけるドップラー感度の向上など、駆動方法によっては、駆動電圧の向上による感度向上等の効果も得ることができる。

20

【0037】

本発明の探触子10において、熱伝導部材等には、特に限定はなく、例えば、アルミニウムや銅等の熱伝導率の大きい材料からなる板状（シート状物）の熱伝導部材など、公知の熱伝導部材が、各種、利用可能である。

特に、面方向（x-y方向（所定の二次元方向））と、厚さ方向（z方向＝前記二次元方向と直交する方向）とで熱伝導率に大きな差を有し、面方向に高い熱伝導率を有する板状（シート状）の熱伝導部材が、好適に例示される。このような熱伝導部材としては、パナソニック・エレクトロニクス社製のPGSグラファイトシート等の、パイロリティック・グラファイト(Pyrolytic Graphite)からなる板状物（シート状物）が、好適に例示される。

30

このような熱伝導部材を用いることにより、後述する断熱材36を設けた場合と同様、熱伝導部材同士を、互いに断熱したのと同様の効果を得ることができる。

【0038】

ここで、熱伝導部材は、図1に示すように、単純に、機能ユニットの最大面や、機能ユニットの発熱部位に面で接触して、機能ユニットの熱をユニット外部に伝熱するようにしてもよい。

【0039】

しかしながら、パイロリティック・グラファイトからなる板状物のように、厚さ方向よりも面方向の方が熱伝導率の大きい熱伝導部材（以下、便宜的に、これを異方性、銅などの方向で熱伝導率が変らない物を等方性とする）を用いる際には、面方向と厚さ方向との熱伝導率が大きく異なる場合には、単純に熱伝導部材を発熱部位に面で接触しても、十分な伝熱性能が得られない場合も有る。

40

この場合には、図2（A）に制御基板18を例に概念的に示すように、熱伝導部材18aを、銅等の熱伝導率の大きな材料からなる等方性の熱伝導シート30と、パイロリティック・グラファイト等の材料からなる異方性の熱伝導シート32とを端部（端面）で接合して構成し、等方性の熱伝導シート30を集積回路（IC）34等の発熱部位に当接して熱伝導部材18aを配置することにより、制御基板18の熱を外部に伝熱すればよい。

【0040】

あるいは、図2（B）に同様に制御基板18を例に概念的に示すように、パイロリティ

50

ック・グラファイト等の材料からなる異方性の熱伝導シートを、制御基板18（機能性ユニット）の構成に応じて切斷して熱伝導部材18aとし、熱伝導部材18a（異方性の熱伝導シート）の端部を集積回路34等の発熱部位に当接して、熱伝導部材18aを配置することにより、制御基板18の熱を外部に伝熱してもよい。

【0041】

なお、熱伝導部材は、全ての機能性ユニットに独立して設けるのに限定はされない。

すなわち、本発明は、少なくとも2つ（好ましくは超音波ユニット14を含む）の機能ユニットが、独立して熱伝導部材を有しているのが好ましく、この際には、それ以外の機能ユニットは、複数の機能ユニットで共有の熱伝導部材を有してもよく、また、熱伝導部材を有さなくてもよい。

10

しかしながら、被検者および操作者の熱に対する安全性、超音波ユニット14の動作の安定性、超音波ユニット14が送信する超音波の出力向上等の点で、図示例のように、全ての機能ユニットが独立して熱伝導部材を有するのが好ましい。

【0042】

図1に示す探触子10においては、好ましい態様として、ケース12内の斜線で示す領域に、断熱材36が充填されている。すなわち、図示例の探触子10は、好ましい態様として、断熱材36によって、全ての機能ユニットおよび熱伝導部材同士を断熱している。

探触子10は、このような構成を有することにより、熱伝導部材と同様、グリップ部12Gにおける熱に対する操作者の安全性を、より向上でき、かつ、被検者の熱に対する安全性を好適に確保できると共に、熱に起因する超音波発生ユニットの出力低下や動作の不安定化も好適に防止できる。

20

【0043】

本発明の探触子10において、断熱材36には特に限定はなく、公知の断熱材が、各種、利用可能である。

一例として、ウレタン系断熱材や、微小中空球を含んだエポキシ・シリコン樹脂材料等が例示される。

【0044】

なお、本発明の探触子10において、断熱材36は、全ての機能ユニットおよび熱伝導部材同士を、互いに断熱するように充填されるのに限定はされない。

すなわち、例えば、一部もしくは全部の機能ユニット同士のみを断熱するように断熱材36を充填してもよく、あるいは、一部もしくは全部の熱伝導部材同士のみを断熱するように、断熱材36を充填してもよく、あるいは、一部の機能ユニットと熱伝導部材のみを断熱するように、断熱材36を充填してもよい。

30

しかしながら、操作者および被検者の熱に対する安全性の向上、超音波ユニット14への伝熱を防止して、より高出力な超音波で、かつ、安定した超音波ユニット14の駆動が可能である点で、少なくとも、全ての機能ユニット同士、もしくは、全ての熱伝導部材同士は、互いに断熱するように、断熱材36を充填するのが好ましい。特に、図示例のように、全ての機能ユニットおよび熱伝導部材同士を、互いに断熱するように、断熱材36を充填するのが好ましい。

【0045】

40

図3に、図1に示す本発明の（超音波）探触子10を用いる超音波診断装置の一例をブロック図によって概念的に示す。

図3に示すように、この超音波診断装置40は、探触子10と、診断装置本体42とを有して構成される。また、探触子10と診断装置本体42とは、無線通信によって、超音波画像の送信等を行なう。

【0046】

前述のように、探触子10は、機能ユニットとして、超音波ユニット14と、バッテリー16と、集積回路基板である制御基板18および通信基板20（図3では省略）とを有して構成される。

超音波ユニット14は、前述のように、例えば、超音波振動子、音響整合層、バッキン

50

グ層等を有する超音波トランスデューサ４６（以下、トランスデューサ４６とする）を、一次元的もしくは二次元的に配列して、音響レンズ等を設けてなるものである。

また、制御基板１８には、受信信号処理部４８、パラレル／シリアル変換部５０、送信駆動部５２、受信制御部５４、送信制御部５６、および、探触子制御部５８を構成する集積回路等が搭載されている。他方、通信基板２０には、無線通信部６０、無線通信用のアンテナ６２、および、通信制御部６４を構成する集積回路等が搭載されている。

【００４７】

超音波ユニット１４のトランスデューサ４６の個々に対応して受信信号処理部４８が接続され、さらに受信信号処理部４８には、パラレル／シリアル変換部５０を介して無線通信部７２が接続されている。

10

また、各トランスデューサ４６には、送信駆動部５２を介して送信制御部５６が接続され、各受信信号処理部４８は受信制御部５４が接続され、無線通信部６０に通信制御部６４が接続されている。そして、パラレル／シリアル変換部５０、送信制御部５６、受信制御部５４および通信制御部６４に、探触子制御部５８が接続されている。

【００４８】

バッテリー１６は、前述のように、外部からの駆動電力の供給線を有さず、無線で診断装置本体４２に接続される探触子１０の駆動電源であり、探触子１０内の電力を必要とする各部に電力を供給する。

また、バッテリー１６は、診断装置本体４２の探触子ホルダ９６に保持された際に、必要に応じて充電される。

20

【００４９】

トランスデューサ４６は、送信駆動部５２から供給される駆動信号に従って超音波を送信すると共に、被検体からの超音波エコーを受信して、電気信号に変換して超音波画像の受信信号を受信信号処理部４８に出力する。

送信駆動部５２は、例えば、複数のパルサを含んでおり、駆動電圧を各トランスデューサ４６（超音波振動子）に供給することにより、無機圧電素子５０を振動させて、超音波を送信させる。

また、送信駆動部５２は、送信制御部５６によって選択された送信遅延パターンに基づいて、複数のトランスデューサ４６から送信される超音波が被検体内の組織のエリアをカバーする幅広の超音波ビームを形成するようにそれぞれの駆動信号の遅延量を調節して複数のトランスデューサ４６に供給する。

30

【００５０】

受信信号処理部４８は、受信制御部５４の制御の下、対応するトランスデューサ４６から出力される受信信号に対して直交検波処理または直交サンプリング処理を施すことにより複素ベースバンド信号を生成し、複素ベースバンド信号をサンプリングすることにより、組織のエリアの情報を含むサンプルデータを生成して、サンプルデータをパラレル／シリアル変換部５０に供給する。

パラレル／シリアル変換部５０は、複数チャンネルの受信信号処理部４８によって生成されたパラレルのサンプルデータを、シリアルサンプルデータに変換する。

【００５１】

40

無線通信部６０は、シリアルサンプルデータに基づいてキャリアを変調して伝送信号を生成し、伝送信号をアンテナ６２に供給してアンテナ６２から電波を送信することにより、シリアルサンプルデータを送信する。

変調方式としては、例えば、ＡＳＫ（Amplitude Shift Keying）、ＰＳＫ（Phase Shift Keying）、ＱＰＳＫ（Quadrature Phase Shift Keying）、１６ＱＡＭ（16 Quadrature Amplitude Modulation）等が用いられる。

【００５２】

無線通信部６０は、アンテナ６２によって、診断装置本体４２との間で無線通信を行うことにより、サンプルデータを診断装置本体４２に送信すると共に、診断装置本体４２から各種の制御信号を受信して、受信された制御信号を通信制御部６４に出力する。

50

通信制御部 64 は、探触子制御部 58 によって設定された送信電波強度でサンプルデータの送信が行われるように無線通信部 60 を制御すると共に、無線通信部 60 が受信した各種の制御信号を探触子制御部 58 に出力する。

【0053】

探触子制御部 58 は、診断装置本体 42 から送信される各種の制御信号に基づいて、探触子 10 の各部の制御を行う。

【0054】

一方、診断装置本体 42 は、アンテナ 70 が接続される無線通信部 72 を有し、この無線通信部 72 にシリアル／パラレル変換部 74 を介してデータ格納部 76 が接続され、データ格納部 76 に画像生成部 78 が接続されている。さらに、画像生成部 78 に表示制御部 82 を介して表示部 83 が接続されている。

また、無線通信部 72 に通信制御部 80 が接続され、シリアル／パラレル変換部 74、画像生成部 78、表示制御部 82 および通信制御部 80 に本体制御部 84 が接続されている。本体制御部 84 には、入力操作を行うための操作部 86 が接続されている。

【0055】

本体制御部 84 には、給電制御部 92 を介して電源部 94 が接続されている。

さらに、診断装置本体 42 には、不使用時の探触子 10 を保持するための探触子ホルダ 96 が形成されており、この探触子ホルダ 96 に給電部 98 が配設されている。

【0056】

無線通信部 72 は、探触子 10 との間で無線通信を行うことにより、各種の制御信号を探触子 10 に送信する。また、無線通信部 72 は、アンテナ 72 によって受信される信号を復調することにより、シリアルのサンプルデータを出力する。

通信制御部 80 は、本体制御部 84 によって設定された送信電波強度で各種の制御信号の送信が行われるように、無線通信部 72 を制御する。

シリアル／パラレル変換部 74 は、無線通信部 72 から出力されるシリアルのサンプルデータを、パラレルのサンプルデータに変換する。データ格納部 76 は、メモリまたはハードディスク等によって構成され、シリアル／パラレル変換部 74 によって変換された少なくとも 1 フレーム分のサンプルデータを格納する。

【0057】

画像生成部 78 は、データ格納部 76 から読み出した 1 フレーム毎のサンプルデータに受信フォーカス処理等を施して、超音波診断画像を表す画像信号を生成する。

表示制御部 82 は、画像生成部 78 によって生成される画像信号に基づいて、表示部 83 に超音波診断画像を表示させる。

表示部 83 は、例えば、LCD 等のディスプレイ装置を含んでおり、表示制御部 82 の制御の下で、超音波診断画像を表示する。

【0058】

本体制御部 84 は、診断装置本体 42 内の各部の制御を行うものである。

電源部 94 は、診断装置本体 42 内の電力を必要とする各部に電力を供給する。

給電制御部 92 は、必要に応じて、電源部 94 を探触子ホルダ 96 の給電部 98 に接続して、探触子 10 のバッテリー 16 に充電を行わせる。給電部 98 は、これに応じて、探触子ホルダ 96 に保持された探触子 10 のバッテリー 16 に充電を行なう。

【0059】

なお、バッテリー 16 への充電手段（電力供給手段）には、特に限定はなく、バッテリー 16 と給電部 98 との電氣的な接点の接続、電磁誘導を利用する充電手段等の、公知の手段が、各種、利用可能である。

また、図示例では、探触子 10 への充電の必要／不要や、充電の終了の判断等、探触子 10 のバッテリー 16 への充電の制御は、診断装置本体 42 の給電制御部 92 が行なうが、本発明は、これに限定はされず、バッテリー 16 に設けられた集積回路基板に、このような機能を搭載してもよい。なお、バッテリー 16 への充電の制御は、充電式の各種の機器で利用される、公知の方法によればよい、

10

20

30

40

50

さらに、探触子 10 のバッテリー 16 への充電は、診断装置本体 42 ではなく、別途、設けられた、専用の充電手段等を用いて行なってもよい。

【0060】

超音波診断装置 40 において、診断時には、まず、探触子 10 の送信駆動部 52 から供給される駆動電圧に従って、複数のトランスデューサ 46 から超音波が送信される。

この超音波は、被検体によって反射され、被検体からの超音波エコーを受信した各トランスデューサ 46 から出力された受信信号がそれぞれ対応する受信信号処理部 48 に供給されてサンプルデータが生成され、パラレル／シリアル変換部 50 でシリアル化された後に無線通信部 60（アンテナ 62）から診断装置本体 42 へ無線伝送される。

【0061】

ここで、本発明の探触子 10 では、ケース 12 内のグリップ部 12G に対応する位置に、発熱の少ないバッテリー 16 が配置されるので、操作者が、探触子 10 が発生する熱による危険に曝されることなく、安全に診断を行なえる。

また、図示例においては、好ましい態様として、各機能ユニットに独立で熱伝導部材が配置され、さらに、断熱材 36 が充填されているので、被検者も、探触子 10 が発生する熱による危険に曝されることも防止できる。

【0062】

診断装置本体 42 の無線通信部 72 で受信されたサンプルデータは、シリアル／パラレル変換部 74 でパラレルのデータに変換され、データ格納部 76 に格納される。

さらに、データ格納部 76 から 1 フレーム毎のサンプルデータが読み出され、画像生成部 78 で画像信号が生成され、この画像信号に基づいて表示制御部 82 により超音波診断画像が表示部 83 に表示される。

【0063】

以上、本発明の超音波探触子について詳細に説明したが、本発明は、上述の例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行なってもよいのは、もちろんである。

【産業上の利用可能性】

【0064】

医療現場等で各種の診断に用いられる超音波診断装置に、好適に利用可能である。

【符号の説明】

【0065】

- 10 （超音波）探触子
- 12 ケース
- 12G グリップ部
- 14 超音波（発生）ユニット
- 14a, 16a, 18a, 20a 熱伝導部材
- 16 バッテリー
- 18 制御基板
- 20 通信基板
- 24 カバー
- 26 放熱フィン
- 30, 32 熱伝導シート
- 34 集積回路
- 36 断熱材
- 40 超音波診断装置
- 42 診断装置本体
- 46 トランスデューサ
- 48 受信信号処理部
- 50 パラレル／シリアル変換部
- 52 送信駆動部

10

20

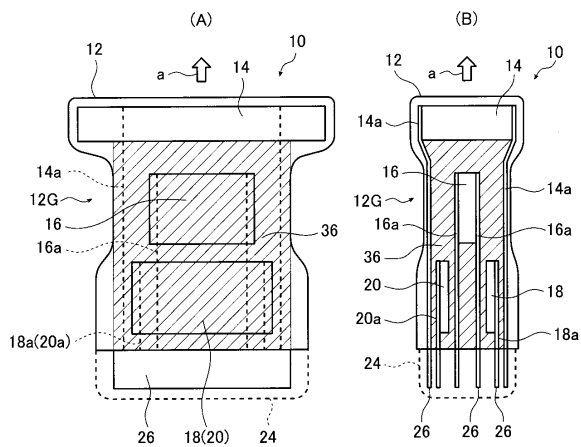
30

40

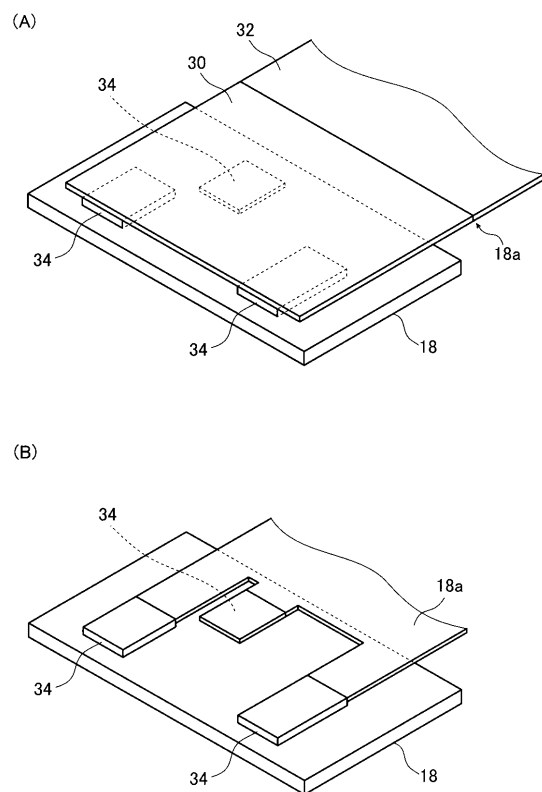
50

- 5 4 受信制御部
- 5 6 送信制御部
- 5 8 探触子制御部
- 6 0 無線通信部
- 6 2, 7 0 アンテナ
- 6 4 通信制御部
- 7 2 無線通信部
- 7 4 シリアル／パラレル変換部
- 7 6 データ格納部
- 7 8 画像生成部
- 8 0 通信制御部
- 8 2 表示制御部
- 8 3 表示部
- 8 4 本体制御部
- 8 6 操作部
- 9 2 給電制御部
- 9 4 電源部
- 9 6 プローブホルダ
- 9 8 給電部

【図 1】



【図 2】



[illegible]

フロントページの続き

審査官 右▲高▼ 孝幸

- (56)参考文献 特開昭62-122640 (J P, A)
特開平10-57375 (J P, A)
特開2001-74710 (J P, A)
特表2002-530175 (J P, A)
特表2005-517515 (J P, A)
特開2006-25892 (J P, A)
特開2006-102135 (J P, A)
特開2009-261840 (J P, A)
特開2009-297352 (J P, A)
特表2010-528698 (J P, A)
国際公開第2007/77768 (WO, A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
A 6 1 B 8 / 0 0

专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP5215372B2	公开(公告)日	2013-06-19
申请号	JP2010273660	申请日	2010-12-08
[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	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/44 A61B8/4444 A61B8/4472 A61B8/56 G01S7/003 G01S7/5208		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE19 4C601/GA01 4C601/GA40		
代理人(译)	伊藤英明		
其他公开文献	JP2012120691A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波探头，确保操作员的安全，防止集成电路板等产生的热量。 解决方案：超声波诊断装置包括超声波发生单元，集成电路板和作为功能单元的电池，并且通过将电池放置在构成超声波探头的壳体的抓握部分中，解决问题。 点域1

(B)

