

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 291737

(P2002 - 291737A)

(43)公開日 平成14年10月8日(2002.10.8)

(51)Int.Cl<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト<sup>\*</sup>(参考)

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 8/00

4 C 3 0 1

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 11数)

(21)出願番号 特願2001 - 101759(P2001 - 101759)

(22)出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 佐藤 利春

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72)発明者 足立 明久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 100082692

弁理士 蔵合 正博 (外1名)

Fターム(参考) 4C301 EE12 EE19 GA01 GA02 GA20

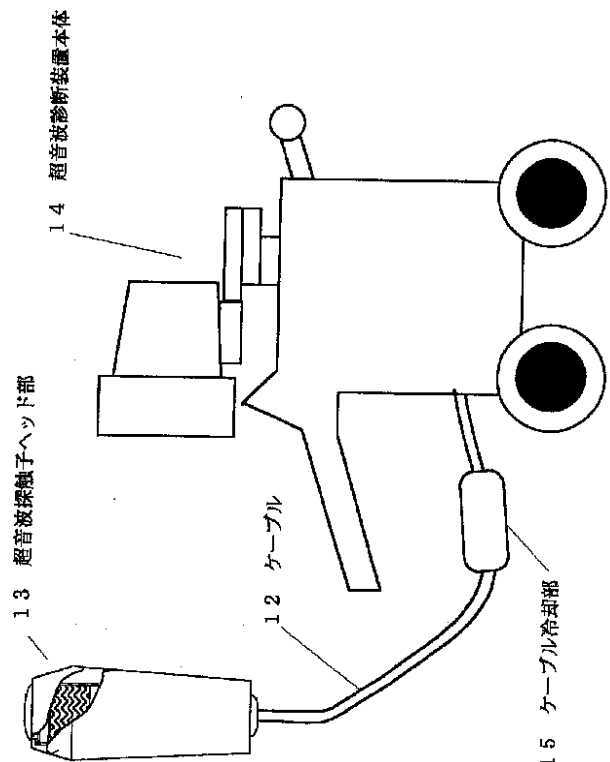
JA17 JA19

(54)【発明の名称】 超音波探触子及び超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 超音波探触子の操作性を劣化させることなく、超音波探触子から発生する熱を素早く逃がすことで、熱的な飽和状態を防ぎ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を効果的に抑制するようにした超音波探触子及び超音波診断装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 超音波を送受信する超音波探触子ヘッド部13と、超音波探触子ヘッド部13に電気的に接続されたケーブル12と、ケーブル12の少なくとも一部に熱的に接続されたケーブル冷却部15を有することで、超音波探触子ヘッド部13からケーブル12へという経路に熱伝達に十分な温度勾配が発生し、超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させることができ、超音波探触子ヘッド部13の生体に接触する表面温度上昇を抑制することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波を送受信する超音波探触子ヘッド部と、前記超音波探触子ヘッド部に電気的に接続されたケーブルと、前記ケーブルの少なくとも一部に熱的に接続されたケーブル冷却部を有することを特徴とする超音波探触子。

【請求項2】 ケーブルが同軸ケーブルであ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3】 ケーブル冷却部は室温以下に冷却可能であ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】 ケーブル冷却部がペルチェ効果を利用し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5】 請求項1から4のいずれかに記載の超音波探触子を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項6】 超音波を送受信する超音波探触子ヘッド部と、前記超音波探触子ヘッド部に電気的に接続されたケーブルと、前記ケーブルと超音波診断装置本体部を接続するコネクタ部と、前記コネクタ部に熱的に接続されたコネクタ冷却部を有することを特徴とする超音波探触子。

【請求項7】 コネクタ冷却部は室温以下に冷却可能であることを特徴とする請求項6記載の超音波探触子。

【請求項8】 コネクタ冷却部がペルチェ効果を利用していることを特徴とする請求項6記載の超音波探触子。

【請求項9】 請求項6から8のいずれかに記載の超音波探触子を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項10】 超音波を送受信する超音波探触子ヘッド部と、前記超音波探触子ヘッド部に電気的に接続されたケーブルと、前記ケーブルを介して前記超音波探触子と接続された超音波診断装置本体を有し、前記超音波診断装置本体の少なくとも一部を冷却する本体冷却部を有する超音波診断装置。

【請求項11】 本体冷却部は室温以下に冷却可能であることを特徴とする請求項10記載の超音波診断装置。

【請求項12】 本体冷却部が超音波診断装置の筐体と熱的に接続されていることを特徴とする請求項10記載の超音波診断装置。

【請求項13】 本体冷却部がペルチェ効果を利用していることを特徴とする請求項10記載の超音波診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は超音波を用いて生体の組織情報を得るための超音波探触子及び超音波診断装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】超音波診断装置に用いる超音波探触子は、生体に接触するものであるため、安全性を確保することが大切であり、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度を41℃以下にしなければならないという

規格が設定されている。そのために、超音波の送信電圧を低くして超音波の送信感度を落とすような調整が必要となり、特に生体深部の診断能力を故意に低下させてしまっている。

【0003】生体に対する安全性以外にも、超音波探触子を構成する材料の熱的劣化による強度面での信頼性の低下、熱による材料特性の変動からくる品質の低下などがあり、超音波探触子に対して熱対策を施すことが望ましい。

【0004】例えば、熱対策を施した従来の超音波探触子としては、特開平5-244690号公報に記載されたものも知られている。図7にその従来の超音波探触子ヘッド部内部の断面図を示す。図7において、圧電素子1は超音波を送受信するための素子であり、音響整合層2は超音波を効率よく送信させるためのもので、圧電素子1の正面（図における上面）側に設けられている。背面負荷材3は圧電素子1の背面側に設けられており、圧電素子1から放射された不要な超音波を減衰させる機能をもつ。圧電素子1の背面には信号用電極4が設けられ、信号用電気端子5と接続されている。圧電素子1の正面に設けられた接地電極6には接地用電気端子7が接続されている。そして、接地用電気端子7は、銅箔などからなる熱伝導材8に接続され、熱伝導材8は例えば銅線などからなる伝熱線9に接続されている。

【0005】これらの構成は、図8に示すように、超音波の放射面に超音波を集束させるための音響レンズ10が施されて、ケース11内部に格納され、超音波の駆動信号及び受信信号を図示しない超音波診断装置とやりとりするためのケーブル12が付けられている。伝熱線9はケーブル12内部に埋設されて、ケース11から外部に導出されている。この構成において、圧電素子1で発生する熱を接地用電気端子7、熱伝導材8、伝熱線9の経路でケース11の外に放熱しようとするものであった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】図7に示した特開平5-244690号公報に記載されている従来の超音波探触子では、圧電素子で発生した熱を最終的にケーブル内に設けた伝熱線への熱伝導で外部に逃がすようになっている。しかしながら、この従来例においては、接地用電気端子、熱伝導材、伝熱線の経路内は、超音波探触子を駆動しない状態ではほぼ室温で熱平衡状態になっており、その状態から超音波探触子を駆動させて発熱したとしても、熱伝導に寄与する温度差はたかだか室温との差しかなく、十分な熱伝導を得ることは難しい。

【0007】また、音響整合層や音響レンズなど圧電素子から被検体までの間に存在する構成要素は、皆厚みが薄くて容積が小さいため、たとえ熱伝導率が小さい材料であっても、比較的短時間で熱的に飽和して、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度の上昇を引き起

こしやすい。

【0008】また、ケーブル内に設けた伝熱線への熱伝導が十分でない場合には、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度の上昇のみではなく、超音波探触子操作者が超音波探触子を保持している部分の温度上昇をも引き起こし、操作時に違和感を感じさせてしまう可能性もある。

【0009】本発明は、超音波探触子の操作性を劣化させることなく、超音波探触子から発生する熱を素早く逃がすことで、熱的な飽和状態を防ぎ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を効果的に抑制するようにした超音波探触子及び超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明は、ケーブルの少なくとも一部に熱的に接続されたケーブル冷却部を有する構成としたものである。このようにケーブル冷却部でケーブルの少なくとも一部を冷却することにより、超音波探触子からケーブルへという熱伝達経路上に十分な温度勾配が発生し、超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制することができる。

【0011】また、本発明は、ケーブルと超音波診断装置本体を電気的に接続するためのコネクタ部を有し、そのコネクタ部の少なくとも一部に熱的に接続されたコネクタ冷却部を有し、コネクタ部の少なくとも一部を冷却することで、超音波探触子ヘッド部からケーブル、コネクタ部へという熱伝達経路で温度勾配が発生し、同様に超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制することができる。

【0012】また、本発明は、超音波診断装置本体の少なくとも一部に熱的に接続された本体冷却部を有し、超音波診断装置本体の少なくとも一部を冷却することで、超音波探触子ヘッド部から超音波診断装置本体へという熱伝達経路で温度勾配が発生し、同様に超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制することができる。

【0013】上記のような特徴を有する発明として、本発明は、超音波を送受信する超音波探触子ヘッド部と、前記超音波探触子ヘッド部に電気的に接続されたケーブルと、前記ケーブルの少なくとも一部に熱的に接続されたケーブル冷却部を有することを特徴とする超音波探触子であり、超音波探触子ヘッド部からケーブルへという熱伝達経路で温度勾配を発生させることができ、超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制するという作用を有する。

【0014】本発明はまた、ケーブルが同軸ケーブルであることを特徴とするものであり、ケーブルへの冷却部の設置を簡単にすることができ、その上で、超音波探触子ヘッド部からケーブルへという熱伝達経路で温度勾配を発生させることができ、超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制することができるという作用を有する。

【0015】本発明はまた、ケーブル冷却部は室温以下に冷却可能であることを特徴とするものであり、超音波探触子ヘッド部からケーブルへという熱伝達経路でより大きな温度勾配を発生させることができ、超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制するという作用を有する。

【0016】本発明はまた、ケーブル冷却部がペルチェ効果を利用していることを特徴とするものであり、超音波探触子ヘッド部からケーブルへという熱伝達経路でより大きな温度勾配を発生させることができ、超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制するという作用を有する。

【0017】本発明はまた、上記各種の特徴を有する超音波探触子を有することを特徴とする超音波診断装置であり、超音波探触子ヘッド部からケーブルへという熱伝達経路で温度勾配を発生させることができ、超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波診断装置に備えられた超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制するという作用を有する。

【0018】本発明はまた、超音波を送受信する超音波探触子ヘッド部と、前記超音波探触子ヘッド部に電気的に接続されたケーブルと、前記ケーブルと超音波診断装置本体部を接続するコネクタ部と、前記コネクタ部に熱的に接続されたコネクタ冷却部を有することを特徴とする超音波探触子であり、超音波探触子ヘッド部からコネクタまでという熱伝達経路で温度勾配を発生させることができ、超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制するという作用を有する。

【0019】本発明はまた、コネクタ冷却部は室温以下に冷却可能であることを特徴とする超音波探触子であり、超音波探触子ヘッド部からケーブルへという熱伝達経路でより大きな温度勾配を発生させることができ、超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制するという作用を有する。

【0020】本発明はまた、コネクタ冷却部がペルチェ効果を利用していることを特徴とする超音波探触子であり、超音波探触子ヘッド部からケーブルへという熱伝達

経路でより大きな温度勾配を発生させることができ、超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制するという作用を有する。

【0021】本発明はまた、超音波を送受信する超音波探触子ヘッド部と、前記超音波探触子ヘッド部に電氣的に接続されたケーブルと、前記ケーブルと超音波診断装置本体部を接続するコネクタ部と、前記コネクタ部に熱的に接続されたコネクタ冷却部を有することを特徴とする超音波探触子であって、上記各種の特徴を有する超音波探触子を有することを特徴とする超音波診断装置であり、超音波探触子ヘッド部からケーブルへという熱伝達経路で温度勾配を発生させることができ、超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制するという作用を有する。

【0022】本発明はまた、超音波を送受信する超音波探触子ヘッド部と、前記超音波探触子ヘッド部に電氣的に接続されたケーブルと、前記ケーブルを介して前記超音波探触子と接続された超音波診断装置本体を有し、前記超音波診断装置本体の少なくとも一部を冷却する本体冷却部を有する超音波診断装置であり、超音波探触子ヘッド部からケーブル、超音波診断装置本体へという経路で温度勾配が発生し、同様に超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制するという作用を有する。

【0023】本発明はまた、本体冷却部は室温以下に冷却可能であることを特徴とする超音波診断装置であり、超音波探触子ヘッド部からケーブル、超音波診断装置本体へという経路でより大きな温度勾配が発生し、同様に超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制するという作用を有する。

【0024】本発明はまた、本体冷却部が超音波診断装置の筐体と熱的に接続されていることを特徴とする超音波診断装置であり、超音波探触子ヘッド部からケーブル、超音波診断装置本体へという経路で温度勾配が発生し、同様に超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制するという作用を有する。

【0025】本発明はまた、本体冷却部がペルチェ効果を利用していることを特徴とする超音波診断装置であり、超音波探触子ヘッド部からケーブル、超音波診断装置本体へという経路で温度勾配が発生し、同様に超音波探触子で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体に接触する表面温度上昇を抑制するという作用を有する。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図6を用いて説明する。なお、すべての図において、同一部分あるいは同一機能を有するものには同一番号をつけ、繰り返しの説明は省略する。

【0027】(実施の形態1)図1は、本発明の実施の形態1における超音波探触子および超音波診断装置の概略構成を示す側面図である。

【0028】図1において、13は生体に向けて超音波を送信し、また生体から反射されてきた超音波を受信する超音波探触子ヘッド部、14は超音波探触子ヘッド部13を駆動し、生体に対して超音波診断を行なう超音波診断装置の本体、12は超音波探触子ヘッド部13と超音波診断装置本体14とを接続して両部材の間で信号の送受を行なわせるケーブル、15はケーブル12の一部に接続されたケーブル冷却部である。

【0029】超音波探触子ヘッド部13は、生体に超音波を送受信する作用を有するもので、圧電効果を有する圧電素子と超音波を効率よく送受信させるための音響整合層、圧電素子から放射された不要な超音波を減衰させる機能をもつ背面負荷材、超音波ビームを集束させるための音響レンズ、音響レンズ以外の部分を格納するケースなどから構成されている。

【0030】超音波診断装置本体14は、超音波探触子ヘッド部13から超音波を送信させるための駆動信号を発生すると共に、生体から反射して戻ってきた超音波信号が超音波探触子ヘッド部13で受信されて変換された電気信号を元に超音波診断画像を構築する作用を有するものである。

【0031】ケーブル12は、超音波探触子ヘッド部13と超音波診断装置本体14を電氣的に接続するものであり、多くは同軸ケーブルによって構成されている。本構成において超音波探触子と言った場合には、超音波探触子ヘッド部13とケーブル12をあわせたものを指す。

【0032】ケーブル冷却部15は、超音波探触子の操作性を失わない位置でケーブル12に熱的に接続されており、ケーブル12と熱的に接続された部分を冷却する作用を有するものである。

【0033】図2は、本発明の実施の形態1におけるケーブル冷却部15の概略構成を示す断面図である。このケーブル冷却部15は、ケーブル12を包持するように当該ケーブル12に取り付けられた伝熱ブロック18と、この伝熱ブロック18の外側に接触して取り付けられたペルチェ効果素子16と、伝熱ブロック18の外側の、ペルチェ効果素子16に隣接した部位に取り付けられた温度モニタ素子20と、これら伝熱ブロック18、ペルチェ効果素子16および温度モニタ素子20を収容するケーブル冷却部ハウジング19と、ケーブル冷却部ハウジング19の外側に設けられ且つペルチェ効果素子16に接触して取り付けられた放熱フィン17とから構

成されている。

【0034】ペルチェ効果素子16は、内部構成としてP型素子とN型素子とからなる熱電半導体を直列接続した構成を有し、電流を流すことで素子の片側表面が熱の吸収を引き起こすと同時に、別の表面では発熱を起こすものであり、冷却したい対象に吸熱面側をあて、発熱面から発生する熱を効率よく放熱してあげることで、熱移動させる効果を有する。図2では、上面が発熱面、下面が吸熱面となる。

【0035】放熱フィン17は、ペルチェ効果素子16の上面に熱的に接続された例えばアルミニウムからなる櫛歯状のフィンであり、ペルチェ効果素子16の発熱面から発生する熱を効率よく放熱させる作用を有する。

【0036】伝熱ブロック18は、ペルチェ効果素子16の下面に熱的に接続された例えばアルミニウムや銅などの熱伝導率の高い金属材料を用いた2枚の板に、ケーブル12が挟み込めるように溝加工を施したものを重ね合わせて構成され、ペルチェ効果素子16によって伝熱ブロック18を冷却し、伝熱ブロック18内のケーブル部分の冷却を行うものである。

【0037】ハウジング19は、放熱フィン17以外を内部に格納し、機械的強度の比較的弱いペルチェ効果素子16の保護と、放熱フィン17以外での大気との熱交換を抑える作用を有するもので、ハウジング19自体を、樹脂材料などの比較的熱伝導率の小さい材料で構成したり、あるいはハウジング19内部を、例えば発泡ポリスチレンなどの発泡プラスチック系断熱材やグラスウールなどの断熱効果の高い材料で充填してあげるとよい。

【0038】温度モニタ素子20は、例えばサーミスタや熱電対によって構成され、ペルチェ効果素子16の吸熱面の近傍に設置し、ペルチェ効果素子16の吸熱面の温度設定のためにペルチェ効果素子16の吸熱面の温度を計測する。

【0039】この構成によって、ペルチェ効果素子16に熱的に接触している伝熱ブロック18が直接冷却され、伝熱ブロック18内部のケーブル12の温度を低下させることができる。その結果として、超音波探触子ヘッド部13からケーブル12へという熱伝達経路上に有効な温度勾配を発生させて、超音波探触子ヘッド部13で発生した熱を素早く熱伝達し放熱することができるため、超音波探触子ヘッド部13の生体と接触する表面温度の上昇を抑制することができる。

【0040】また、ケーブル冷却部15にペルチェ効果素子16を利用した場合、電流を流すことで冷却効果が得られると同時に電流量を変化させることで冷却効果を制御可能であり、その際に必要な可変電流もケーブル12を通じて供給することが可能であるため、構成部材も少なく、簡便な構成で実現でき、超音波探触子の操作性を損なわずに済む。

【0041】なお、ケーブル冷却部15の温度は、未使用時の超音波探触子及び超音波診断装置では、それらが置かれている場所の室温の下で熱平衡状態であると予想されるので、室温以下の温度に設定することで、特に有効な(すなわち、より大きな)温度勾配が発生し、超音波探触子ヘッド部13の生体と接触する表面温度の上昇を抑制する効果が発揮される。

【0042】さらに、ケーブル冷却部15の温度設定手法であるが、超音波探触子ヘッド部13の生体に接触する表面温度が必ず41以下に保持されるように予め設定した一定温度を保持して冷却する方法や、超音波探触子ヘッド部13の生体に接触する表面温度を例えばサーミスタや熱電対を超音波探触子ヘッド部13内に配置して直接的にモニタしたり、あるいは超音波探触子ヘッド部13を覆うケースや超音波探触子ヘッド部13の間近のケーブル12の温度を計測することで超音波探触子ヘッド部13の生体に接触する表面温度を間接的にモニタして、そのモニタした温度を基に適切なケーブル冷却部15の温度を設定する方法や、操作者の判断で手動でケーブル冷却部15の温度を設定する方法など、あくまで超音波探触子ヘッド部13の生体に接触する表面温度が必ず41以下に保持されるようであれば様々な手法をとることが可能であり、同様の効果が得られる。

【0043】また、ケーブル12が同軸ケーブルの場合は、ケーブル12内部にシールド材として例えば銅など熱伝導率の高い金属材料を使用しているため、ケーブル冷却部15の冷却効果で発生する温度勾配による熱伝導効果が高まり、超音波探触子ヘッド部13の生体と接触する表面温度の上昇を抑制する効果がより期待できる。

【0044】(実施の形態2)図3は、本発明の実施の形態2における超音波探触子および超音波診断装置の概略図を示す。

【0045】図1に示された実施の形態1との違いは、ケーブル冷却部15がなく、ケーブル12と超音波診断装置本体14を接続するためのコネクタ部21と、コネクタ部21に熱的に接続されたコネクタ冷却部22を有することである。本構成において超音波探触子といった場合には、超音波探触子ヘッド部13とケーブル12、コネクタ部21(コネクタ冷却部22を含む)をあわせたものを指す。

【0046】コネクタ部21を有することによって超音波探触子の着脱を容易に行うことができ、複数の超音波探触子を繋ぎ変えて使用することを前提とした超音波診断装置においては有用であり、多くの超音波探触子および超音波診断装置ですでに使用されている構成である。

【0047】このコネクタ部21にコネクタ冷却部22を熱的に接続させ一体とし、コネクタ冷却部22によってコネクタ部21を冷却することによって、従来の操作性を損なうことなく、超音波探触子ヘッド部13からケーブル12、コネクタ部21という熱伝達経路上に有効

な温度勾配を発生させる。その結果、超音波探触子ヘッド部13で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部13の生体と接触する表面温度の上昇を抑制することができる。

【0048】図4は、本発明の実施の形態2におけるコネクタ部およびコネクタ冷却部断面の概略図を示す。

【0049】コネクタ部21は、熱伝導率が高く、かつ電磁遮蔽効果を考慮して金属材料を用いたコネクタハウジング23の中で、ケーブル12とコネクタ24が電気的に接続されている。

【0050】ペルチェ効果素子16は、吸熱面がコネクタハウジング23側になるように設置され、ペルチェ効果素子16自体は機械的強度が比較的弱いために保護用のコネクタ冷却部ハウジング25内に格納される。

【0051】コネクタ冷却部ハウジング25を通じて、ペルチェ効果素子16の吸熱面側と発熱面側での熱伝導を防ぐために、コネクタ冷却部ハウジング25は熱伝導率が比較的小さな樹脂やゴムなどの有機材料系の材料を用いて構成されるか、あるいはコネクタ冷却部ハウジング25内に、例えば発泡ポリスチレンなどの発泡プラスチック系断熱材やグラスウールなどの断熱効果の高い材料で充填することが好ましい。

【0052】放熱フィン17はペルチェ効果素子16の発熱面に熱的に接続され、ペルチェ効果素子16の発熱面で発生した熱を大気中に放熱する効果を有する。この構成によって、ペルチェ効果素子16に熱的に接触しているコネクタハウジング23が直接冷却され、コネクタハウジング23内部のケーブル12およびコネクタ24の温度を低下させることができる。その結果、超音波探触子ヘッド部13からケーブル12、コネクタ部21へという熱伝達経路上に有効な温度勾配が発生し超音波探触子ヘッド部13で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部13の生体と接触する表面温度の上昇を抑制することができる。

【0053】また、コネクタ冷却部22にペルチェ効果素子16を利用した場合、電流を流すことで冷却効果が得られると同時に電流量を変化させることで冷却効果を制御可能であり、その際に必要な可変電流も超音波診断装置本体14からコネクタ部21を通じて供給することが可能であるため、構成部材も少なく、簡便な構成で実現でき、超音波探触子の操作性及び超音波探触子着脱後の可搬性を損なわずに済む。

【0054】なお、図4では、コネクタ部21はその内部がコネクタ24とケーブル12のみで構成されている場合について示したが、例えば増幅器やマルチプレクサ等の回路部品が内蔵されている場合には、その回路部品からの発熱を抑えると同時に、熱雑音を低減させる効果も併せて有する。

【0055】また、コネクタ冷却部22の温度は、未使用時の超音波探触子及び超音波診断装置では、それらが

置かれている場所の室温で熱平衡状態であると予想されるので、室温以下の温度にすることで、特に有効な温度勾配が発生し、超音波探触子ヘッド部13の生体と接触する表面温度の上昇を抑制する効果が発揮される。

【0056】さらに、コネクタ冷却部22の温度設定手法であるが、超音波探触子ヘッド部13の生体に接触する表面温度が必ず41以下に保持されるように予め設定した一定温度を保持して冷却する方法や、超音波探触子ヘッド部13の生体に接触する表面温度を例えばサーミスタや熱電対を超音波探触子ヘッド部13内に配置して直接的にモニタしたり、あるいは超音波探触子ヘッド部13を覆うケースや超音波探触子ヘッド部13の間近のケーブル12の温度を計測することで超音波探触子ヘッド部13の超音波探触子ヘッド部13の生体に接触する表面温度を間接的にモニタして、そのモニタした温度を基に適切なコネクタ冷却部22の温度を設定する方法や、操作者の判断で手動でコネクタ冷却部22の温度を設定する方法など、あくまで超音波探触子ヘッド部13の生体と接触する表面温度が必ず41以下に保持されるようであれば様々な手法をとることが可能である。

【0057】また、ケーブル12が同軸ケーブルの場合は、ケーブル12内部にシールド材として例えば銅など熱伝導率の高い金属材料を使用しているため、コネクタ冷却部22の冷却効果で発生する温度勾配による熱伝導効果が高まり、超音波探触子ヘッド部13の生体と接触する表面温度の上昇を抑制する効果がより期待できる。

【0058】(実施の形態3)図5は、本発明の実施の形態3における超音波探触子および超音波診断装置の概略図を示す。

【0059】図5では、図3に示したコネクタ冷却部22に代わって、本体冷却部26を設けた構成である。本体冷却部26は、超音波診断装置本体14と熱的に接続されており、超音波診断装置本体14を冷却する効果を有する。

【0060】冷却手段を超音波診断装置本体14に本体冷却部26として設けて一体にすることで、超音波探触子側に手を加える必要がなく、超音波探触子側の操作性及び可搬性を損なわずに済む。さらに、本体冷却部26によって常に本体を冷却しておくことによって、超音波探触子を交換しても、交換した直後から有効な冷却効果が発揮される。

【0061】図6は本発明の実施の形態3における本体冷却部の拡大断面図を示す。ペルチェ効果素子16は、吸熱面が超音波診断装置本体14側になるように設置され、保護用の本体冷却部ハウジング27内に格納される。

【0062】本体冷却部ハウジング27を通じて、ペルチェ効果素子16の吸熱面側と発熱面側の熱伝導が起こらないように、本体冷却部ハウジング27は熱伝導率が比較的小さな樹脂やゴムなどの有機材料系の材料を用い

て構成されるか、あるいは本体冷却部ハウジング27内に、例えば発泡ポリスチレンなどの発泡プラスチック系断熱材やグラスウールなどの断熱効果の高い材料で充填することが好ましい。放熱フィン17はペルチェ効果素子16の発熱面に熱的に接続され、ペルチェ効果素子16の発熱面で発生した熱を大気中に放熱する効果を有する。

【0063】この構成によって、ペルチェ効果素子16に熱的に接触している超音波診断装置本体14、特に筐体が直接冷却され、超音波探触子ヘッド部13からケーブル12、コネクタ部21、超音波診断装置本体14へという熱伝達経路上に有効な温度勾配を発生させ超音波探触子ヘッド部13で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部13の生体と接触する表面温度の上昇を抑制することができる。

【0064】また、本体冷却部26にペルチェ効果素子16を利用した場合には、電流を流すことで冷却効果が得られると同時に電流量を変化させることで冷却効果を制御可能であり、その際に必要な可変電流も超音波診断装置本体14から直接供給することが可能であるため、構成部材も少なく、簡便な構成で実現できる。

【0065】さらに、本体冷却部26によって超音波診断装置本体14の筐体が直接冷却されると同時に、内部の回路基板や回路部品を冷却することが可能であり、熱雑音の低減や例えば増幅器などの発熱しやすい回路部品の発熱抑制の効果も得ることも可能である。

【0066】なお、本体冷却部26の温度は、未使用時の超音波探触子及び超音波診断装置ではそれらが置かれている場所の室温で熱平衡状態であると予想されるので、室温以下の温度にすることで、特に有効な温度勾配が発生し、超音波探触子ヘッド部13の生体と接触する表面温度の上昇を抑制する効果が発揮される。

【0067】さらに、本体冷却部26の温度設定手法であるが、超音波探触子ヘッド部13の生体に接触する表面温度が必ず41以下に保持されるように予め設定した一定温度を保持して冷却する方法や、超音波探触子ヘッド部13の生体に接触する表面温度を例えばサーミスタや熱電対を超音波探触子ヘッド部13内に配置して直接的にモニタしたり、あるいは超音波探触子ヘッド部13を覆うケースや超音波探触子ヘッド部13の間近のケーブル12の温度を計測することで超音波探触子ヘッド部13の生体に接触する表面温度を間接的にモニタして、そのモニタした温度を基に適切な本体冷却部26の温度を設定する方法や、操作者の判断で手動で本体冷却部26の温度を設定する方法など、あくまで超音波探触子ヘッド部13の生体と接触する表面温度が必ず41以下に保持されるようであれば様々な手法をとることが可能である。

【0068】さらに、ケーブル12が同軸ケーブルの場合は、ケーブル12内部にシールド材として例えば銅な

\*ど熱伝導率の高い金属材料を使用しているため、本体冷却部26の冷却効果で発生する温度勾配による熱伝導効果が高まり、超音波探触子ヘッド部13の生体と接触する表面温度の上昇を抑制する効果がより期待できる。

【0069】なお、図5では、本体冷却部26は超音波診断装置本体14の外側に設置されていたが、超音波診断装置本体14の内部に設置してもよい。さらに、図5では一つの本体冷却部26を設けた構成としたが、複数箇所に複数個の本体冷却部26を配置することで、さらに冷却効果を高めてもよい。

【0070】また、実施の形態2では、ケーブル12に接続されたコネクタ部21にコネクタ冷却部22を設けた構成について説明したが、コネクタ部21は超音波診断装置本体14側と対をなすコネクタ24を有するものであり、例えばケーブル12側がオス型のコネクタ24を有するコネクタ部21であれば、超音波診断装置本体14側にはメス型のコネクタが必ず必要となる。本体冷却部26をこのコネクタの近傍に配置した場合には、コネクタ部21を冷却することができ、実施の形態2の説明で述べた効果と同様の効果を有する。

【0071】なお、実施の形態1、実施の形態2、及び実施の形態3では、冷却手段としてペルチェ効果素子16を利用した場合について説明したが、例えば冷却水などの液体を使った水冷方式や、ファンを使用した空冷方式、あるいはそれら複数の冷却方式を組み合わせる場合であっても同様に実施可能である。

【0072】また、以上において超音波探触子は生体に用いるものとして説明してきたが、生体以外の被検体においても、被検体と接触する表面温度の上昇の抑制が必要な場合には、同様に用いることが可能であることは言うまでもない。

【0073】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、熱伝達経路上に熱伝達に十分な温度勾配を発生させ、超音波探触子ヘッド部で発生した熱を素早く熱伝達させて放熱することができ、超音波探触子ヘッド部の生体と接触する表面温度の上昇を抑制することができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における超音波探触子および超音波診断装置の概略図

【図2】本発明の実施の形態1におけるケーブル冷却部断面の概略図

【図3】本発明の実施の形態2における超音波探触子および超音波診断装置の概略図

【図4】本発明の実施の形態2におけるコネクタ部およびコネクタ冷却部断面の概略図

【図5】本発明の実施の形態3における超音波探触子および超音波診断装置の概略図

【図6】本発明の実施の形態3における本体冷却部の断

面図

【図7】従来の超音波探触子ヘッド部内部の断面図

【図8】従来の超音波探触子の概略図

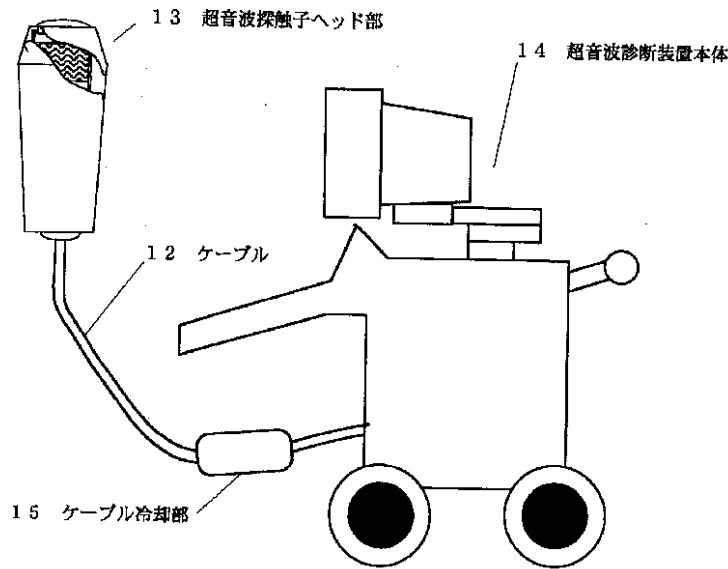
【符号の説明】

- 1 圧電素子
- 2 音響整合層
- 3 背面負荷材
- 4 信号用電極
- 5 信号用電気端子
- 6 接地電極
- 7 接地用電気端子
- 8 熱伝導材
- 9 伝熱線
- 10 音響レンズ
- 11 ケース
- 12 ケーブル

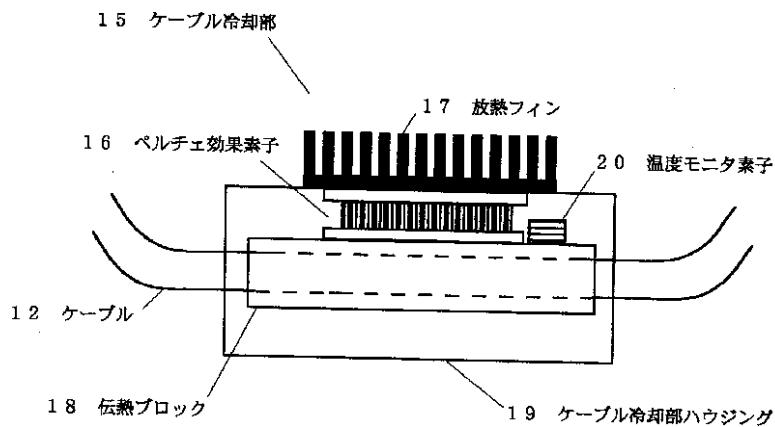
- \* 13 超音波探触子ヘッド部
- 14 超音波診断装置本体
- 15 ケーブル冷却部
- 16 ペルチェ効果素子
- 17 放熱フィン
- 18 伝熱ブロック
- 19 ケーブル冷却部ハウジング
- 20 温度モニタ素子
- 21 コネクタ部
- 10 22 コネクタ冷却部
- 23 コネクタハウジング
- 24 コネクタ
- 25 コネクタ冷却部ハウジング
- 26 本体冷却部
- 27 本体冷却部ハウジング

\*

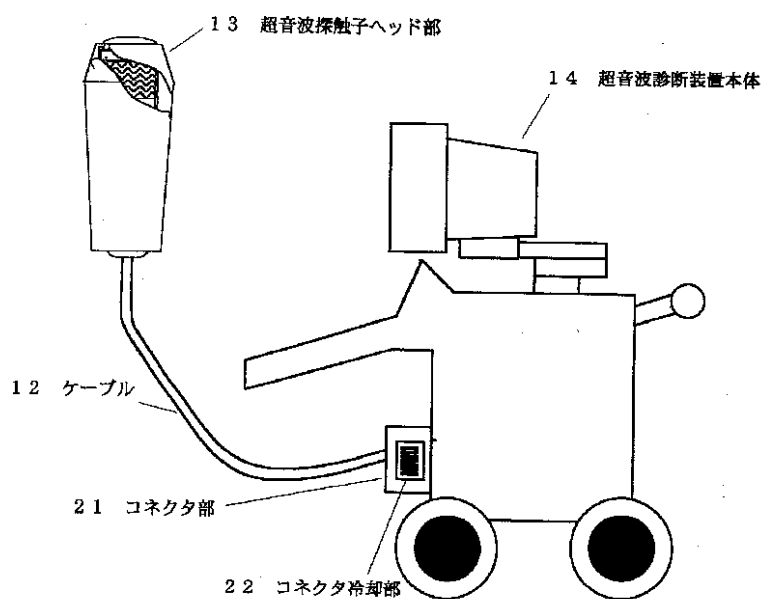
【図1】



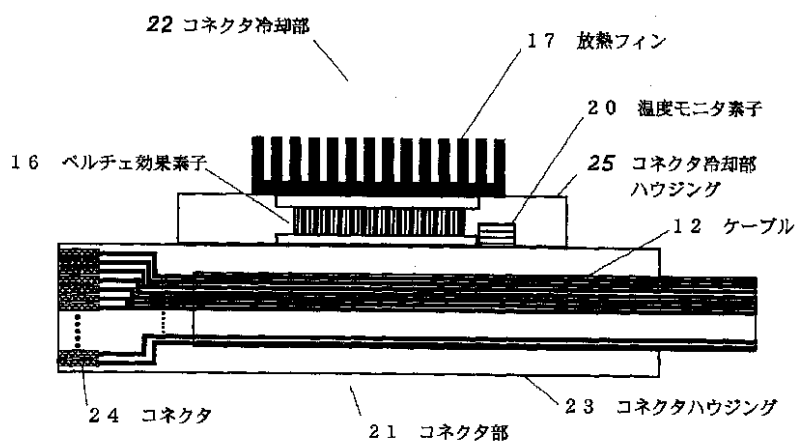
【図2】



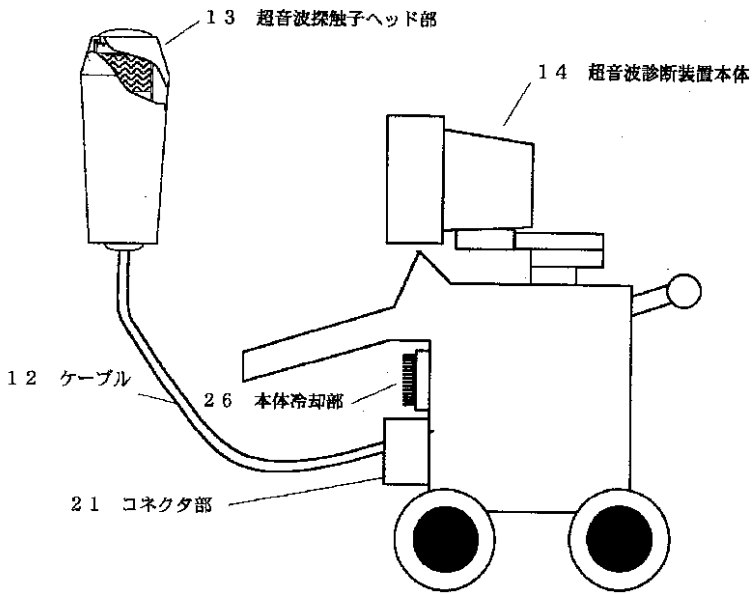
【図3】



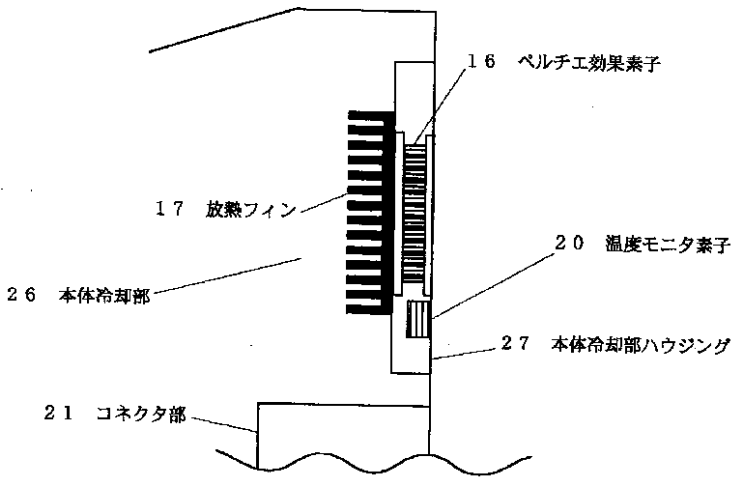
【図4】



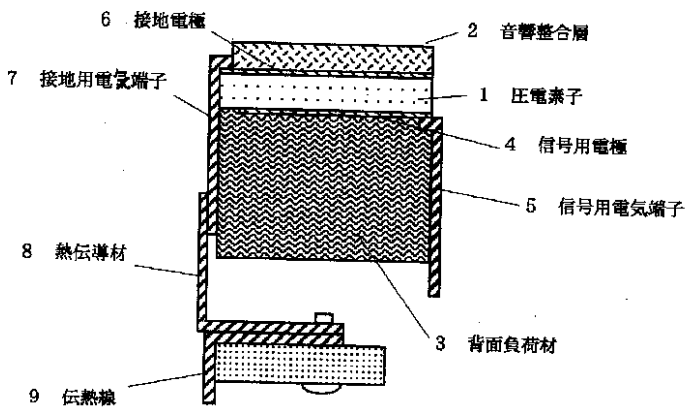
【図5】



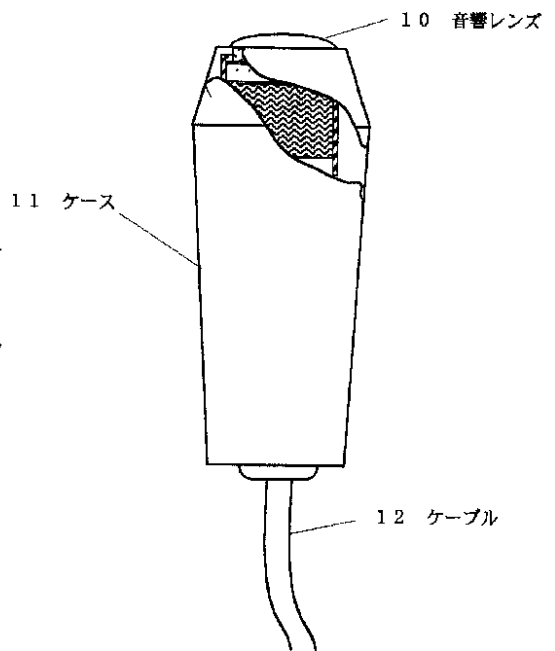
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 EE12 EE19 GA01 GA02 GA20  
JA17 JA19

专利名称(译)	超声波探头和超声波诊断仪		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002291737A</a>	公开(公告)日	2002-10-08
申请号	JP2001101759	申请日	2001-03-30
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	佐藤利春 足立明久		
发明人	佐藤 利春 足立 明久		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/EE12 4C301/EE19 4C301/GA01 4C301/GA02 4C301/GA20 4C301/JA17 4C301/JA19 4C601/EE10 4C601/EE16 4C601/EE19 4C601/GA01 4C601/GA02 4C601/GD11 4C601/GD12 4C601/GD18		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：通过快速逸出超声波探头产生的热量而防止热饱和状态而又不降低超声波探头的可操作性，并改善超声波探头的活体。本发明的目的是提供一种有效抑制接触表面温度升高的超声波探头和超声波诊断装置。解决方案：用于发送和接收超声波的超声探头头部13，电连接到超声探头头部13的电缆12和热连接到电缆12的至少一部分的电缆。通过设置电缆冷却单元15，在从超声探头单元13到电缆12的路径中产生足以进行热传递的温度梯度，并且由超声探头产生的热被快速传递。因此，能够抑制与生物体接触的超声探头头部13的表面温度上升。

