

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4332706号
(P4332706)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年7月3日(2009.7.3)

(51) Int.Cl. F1
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/00

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-128291 (P2003-128291)	(73) 特許権者	000153498
(22) 出願日	平成15年5月6日(2003.5.6)		株式会社日立メディコ
(65) 公開番号	特開2004-329495 (P2004-329495A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成16年11月25日(2004.11.25)	(74) 代理人	100098017
審査請求日	平成18年4月28日(2006.4.28)		弁理士 吉岡 宏嗣
		(72) 発明者	大澤 孝也
			東京都千代田区内神田一丁目1番14号
			株式会社日立メディコ内
		審査官	宮川 哲伸

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】

複数の振動子素子が配列されてなる振動子と、この振動子の一方の面に配設された音響整合層と、前記振動子の他方の面に配設されたバッキング材とを有してなる探触子本体と、この探触子本体を収容するハウジングと、前記バッキング材に熱的に接続された熱伝導体とを備えた超音波探触子において、

前記熱伝導体は金属で形成されてなり、かつ該熱伝導体の前記バッキング材に接続される部分には凹部が形成され、この凹部に前記探触子本体の一部が前記バッキング材の方からはめ込まれたとき、前記凹部を形成する側壁の内面と底部の内面が前記バッキング材に接触することを特徴とする超音波探触子。

【請求項2】

前記凹部に前記探触子本体の一部が前記バッキング材の方からはめ込まれたとき、前記凹部を形成する側壁と前記バッキング材の側壁とを共に貫通して固定する伝熱棒が前記振動子の長軸方向に平行に設けられてなることを特徴とする請求項1に記載の超音波探触子。

【請求項3】

前記振動子と超音波信号の送受信ケーブルとを電気的に接続する電気回路基板が、前記探触子本体の側面に配設されてなることを特徴とする請求項1又は2に記載の超音波探触子。

【請求項4】

10

20

前記振動子と前記バックング材との間に、前記振動子に比べて低い音響インピーダンスを有する低音響インピーダンス層を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記バックング材の厚みを前記振動子の短軸方向に変化させて形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波診断装置に用いる超音波探触子に関し、具体的には超音波探触子の温度上昇を抑制するものに関する。

10

【0002】

【従来の技術】

超音波探触子は、駆動信号を振動子により超音波に変換して被検体に送波すると共に、その被検体からの反射エコー信号を受波するものである。そして、受波した反射エコー信号は、超音波診断装置の画像構成部により超音波診断像、例えば断層像やドプラ像に再構成される。

【0003】

この超音波探触子は、通常、ハウジングに振動子を有する探触子本体を収容し、この探触子本体の振動子に配列された複数の振動子素子の一方の面に音響整合層を配設するとともに、他方の面にバックング材を配設して構成されている。

20

【0004】

このような超音波探触子において、例えば、深い部位を診断する場合、反射エコー信号の S/N 比を向上させるため、振動子に供給する駆動信号のエネルギーを増大して被検体に超音波を送波するようにしている。したがって、浅い部位を診断する場合に比べ、超音波探触子内で減衰する超音波のエネルギーが増加し、その超音波のエネルギーが熱的エネルギーに変わることによって超音波探触子の温度が上昇することがある。

【0005】

このような温度上昇を防止するため、従来、バックング材に熱伝導体を熱的に接続し、この熱伝導体により探触子本体に生じた熱をバックング材からハウジングに伝熱させ、この熱をハウジングの外表面から外気へ放熱することにより、超音波探触子を冷却することが行われている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0006】

【特許文献 1】

特開平 6 - 22955 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、一般に、超音波探触子は、探触子本体の超音波射出面側を被検体に当接させて用いることから、使い勝手を考慮して、その超音波射出面を先端に位置させた矩形または長方形の縦長の角筒状に形成される。したがって、探触子本体で生じた熱をバックング材からハウジングに伝熱する熱伝導体は、探触子本体に配設されたバックング材の超音波射出方向に対し反対側に位置する背面に延在して配設される。

40

【0008】

また、探触子本体の振動子素子と駆動信号や反射エコー信号を伝送するための送受信ケーブルとを接続する電気回路基板が、探触子本体の背面側ではなく、側面の方に配設される。すなわち、電気回路基板は、熱伝導体の側面とハウジングの内側面との間に配置される。したがって、その電気回路基板により熱伝導体からハウジングへの熱伝導が妨げられることから、超音波探触子の冷却効率が低下するという問題がある。

【0009】

本発明の課題は、超音波探触子の冷却効率を向上させることにある。

50

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の超音波探触子は、複数の振動子素子が配列されてなる振動子と、この振動子の各振動子の一方の面に配設された音響整合層と、その振動子の他方の面に配設されたバックング材とを有してなる探触子本体と、この探触子本体を収容するハウジングと、バックング材に熱的に接続された熱伝導体と、前記振動子の側面に配設され、前記振動子と超音波信号の送受信ケーブルとを電気的に接続する電気回路基板とを備え、その熱伝導体は、ハウジングの一部の内側面に接触可能に配設され、かつ、その接触面の反対面とハウジングの内側面との間に空隙を有して配設され、その空隙に位置させて熱伝導体を接触面の方向に押圧する弾性部材が設けられたことを特徴とする。

10

【 0 0 1 1 】

このように構成すれば、弾性部材の押圧力により熱伝導体がハウジングの内面に接触した状態に保持されることから、その接触部分を介して探触子本体に生じた熱が熱伝導体からハウジングに効率よく伝達して超音波探触子の冷却効率を向上させることができる。

【 0 0 1 2 】

ところで、従来、深い部位を診断するため、振動子素子を駆動する信号のエネルギーを増大して被検体に超音波を送波するとき、各振動子素子の背面からバックング材に入射する超音波のエネルギーも増大する。したがって、バックング材に入射した超音波を確実に減衰するため、バックング材の厚みを厚く設計することが考えられる。しかし、バックング材の厚みを厚くすると、バックング材による超音波の減衰効果を十分に得ることができる一方、バックング材による熱抵抗が増大して伝熱効率が低下するおそれがある。

20

【 0 0 1 3 】

そこで、振動子とバックング材との間に、その振動子に比べて低い音響インピーダンスを有する低音響インピーダンス層を設けることが好ましい。これにより、振動子素子の背面から送波された超音波の一部が、バックング材に入射する前に、低音響インピーダンス層により反射されるので、バックング材に入射する超音波のエネルギーを低減することができる。したがって、バックング材の厚みを薄く設計でき、バックング材による熱抵抗の増大を抑制することができる。

【 0 0 1 4 】

また、一般に、直方体状に形成されるバックング材の厚みは一樣であるため、複数の振動子素子から背面方向に送波された各超音波は、バックング材に入射した後、バックング材と熱伝導体との接合面において同じタイミングで反射される。そして、反射された各超音波は、レンズにより収束された後、被検体に向かって伝播し、振動子素子から被検体側に送波された診断用の超音波に対しノイズ成分として影響を及ぼす。その結果、被検体からの反射エコー信号のS/N比が低下することがある。

30

【 0 0 1 5 】

そこで、バックング材の厚みを振動子の短軸方向に変化させて形成することが好ましい。例えば、バックング材の熱伝導体が配設される面に複数の凸状部を設け、この凸状部を間隔を空けて振動子の長軸方向に延在するように形成する。これにより、複数の振動子素子の背面からバックング材に入射した各超音波は、バックング材の熱伝導体が配設される面である背面に形成された凸状部によって、振動子の短軸方向に異なるタイミングで反射される。したがって、反射されて振動子方向に戻る超音波が時間的に分散されることから、ノイズ成分の大きさを低減することができるので、反射エコー信号のS/N比が低下することを回避できる。

40

【 0 0 1 6 】

また、探触子本体に生じた熱をバックング材から熱伝導体に効率よく伝達させるため、熱伝導体に探触子本体がバックング材の方からはめ込まれる凹部を形成し、この凹部に探触子本体がはめ込まれたとき、凹部を形成する側壁の内面と凹部を形成する底部の内面とがバックング材に接触するようにしてもよい。これにより、単にバックング材の背面が熱伝導体に接触する場合に比べ、熱伝導体とバックング材との接触面積を大きくすることがで

50

きるため、バックング材から熱伝導体への熱を効率よく伝熱することができる。なお、振動子の超音波射出方向側に位置した面の長辺に沿う方向を振動子の長軸方向と称し、短辺に沿う方向を振動子の短軸方向と称している。

【0017】

また、熱伝導体は、通常、バックング材に比べ質量の大きい材料、例えば銅やアルミニウムなどの金属から形成されるため、単に接着剤などにより熱伝導体をバックング材の背面に接着しても、熱伝導体がバックング材から剥離する場合がある。

【0018】

そこで、探触子本体の一部をバックング材の方から凹部にはめ込んだとき、凹部を形成する側壁とバックング材の側壁とを共に貫通して固定する伝熱棒を設けることが望ましい。これにより、単に接着剤によって熱伝導体をバックング材に接着した場合に比べ、熱伝導体をバックング材に確実に固定することができる。しかも、固定する伝熱棒は、熱伝導性を有することから、バックング材から熱伝導体に熱をより一層効率よく伝熱させることができる。

【0019】

上記場合において、熱伝導体とその熱伝導体に接触するハウジングの内側面との間に、空気に比べて高い熱伝導性を有する物質を介在することが好ましい。これにより、熱伝導体とハウジングの空間に熱伝導性物質が充填されることから、熱伝導体からハウジングに熱をより一層効率よく伝達することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。

(実施形態1)

超音波探触子のハウジング内に板バネを設けた第1の実施形態について図1乃至図3を参照して説明する。図1は、本発明を適用してなる超音波探触子の断面図、図2は、超音波探触子の図1のII-II線から見た断面図、図3は、超音波探触子を用いた超音波診断装置のブロック図を示している。

【0021】

図3に示すように、本実施形態の超音波診断装置1は、まず、送受信部12から電気パルスである駆動信号が超音波探触子2に印加される。印加された駆動信号は超音波探触子2により超音波に変換され、変換された超音波は被検体の診断領域に照射される。そして、被検体から発生した反射エコー信号が超音波探触子2により受波されて電気信号に変換される。変換された反射エコー信号は、整相加算部16により位相の整相及び加算が施された後、画像処理部18により超音波診断画像、例えば断層像やドプラ像に再構成される。再構成された超音波診断画像は表示部20のモニタに表示されるようになっている。

【0022】

本実施形態の超音波探触子2は、図1に示すように、探触子本体28、ハウジング30、熱伝導体32、電気回路基板34、弾性部材である板バネ36などを有して構成されている。

【0023】

探触子本体28は、振動子22と、音響整合層24と、バックング材26とを有して構成されている。振動子22は、圧電セラミックスなどの圧電材料からなる短冊状の振動子素子が複数配列されて形成されている。なお、振動子22の超音波射出方向側に位置した面の長辺に沿う方向を振動子22の長軸方向と称し、短辺に沿う方向を振動子22の短軸方向と称する。また、各振動子素子は、電氣的及び機械的に独立して超音波信号と電気信号を相互に変換するものである。その各振動子素子の超音波射出面に音響整合層24が接合して配設されている。この音響整合層24は、振動子22からの超音波を被検体へ効率よく伝達するものであり、ポリウレタンやエポキシなどの樹脂、または、その樹脂と金属粉との混合物、あるいは、ガラスやセラミックスなどの材料から作製されている。また、振動子22の振動子素子の超音波射出面の反対面つまり背面にバックング材26が接合して

10

20

30

40

50

配設されている。このバッキング材 26 は、ゴム又は金属粉などが混入されたゴムなどの超音波減衰率の比較的大きな材料から作製されており、振動子素子の背面から放射された不必要な超音波を吸収して減衰するとともに、振動子 22 の振動を抑えるものである。

【0024】

ハウジング 30 は、縦長の角筒状に形成されている。このハウジング 30 の先端部に開口 31 が形成される一方、他端部は湾曲形状に封止されて形成されている。開口 31 の縁部に沿って超音波窓となるレンズ 25 が取り付けられている。このレンズ 25 は、シリコンゴムなどから作製されており、超音波射出面を曲率させて形成されている。このハウジング 30 の開口 31 に、探触子本体 28 の音響整合層 24 の部分がはめ込まれて支持されている。すなわち、探触子本体 28 は、ハウジング 30 の先端部分に内包して収納されており、電氣的、機械的、または耐薬品的に保護されている。

10

【0025】

熱伝導体 32 は、熱伝導物質である銅やアルミニウムなどの金属により形成されており、伝熱された熱を効率よく全体に拡散するものである。この熱伝導体 32 は、バッキング材 26 の背面つまり振動子 22 が配設された面の反対面に接着剤などにより接合され、この接合面から超音波射出方向の反対方向（以下、背面方向と称する。）に延在して設けられている。この熱伝導体 32 は、一方の側面 32a がハウジング 30 の内側面 30a の一部と接触可能に形成され、かつ、その側面 32a の反対側に位置する側面 32b は、ハウジング 30 の内側面 30b に対峙して形成されている。また、熱伝導体 32 の側面 32b に、電気回路基板 34 などを収納する収納空間 42 が形成されている。この収納空間 42 は、熱伝導体 32 の側面 32b の延在方向に位置する部分が切削されることで形成されている。

20

【0026】

電気回路基板 34 は、振動子 22 の振動子素子と駆動信号及び反射エコー信号を伝送するシールドされた送受信用のケーブル 38 とを接続するものであり、探触子本体 28 の側面に配置されて探触子本体 28 の振動子に電氣的に接続されている。したがって、この電気回路基板 34 は、探触子本体 28 の側面から収納空間 42 の方に延在して配置されている。電気回路基板 34 には、電気回路基板 34 に配線された信号線やグランド線とケーブル 38 とを電氣的に中継するコネクタ 44 が設けられている。ケーブル 38 は、収納空間 42 からハウジング 30 の封止端部に挿通して設けられたケーブル管 40 を通って送受信部 12 に接続している。このケーブル 38 を熱伝導体 32 に接触させて配設すると、ケーブル 38 を介して熱伝導体 32 の熱を外気へ放熱することができる。

30

【0027】

板バネ 36 は、弾性を持たせた状態で収納空間 42 に挿入して設けられている。この板バネ 36 は、熱伝導性を有する金属材料などから形成されており、図 1 又は図 2 に示すように、湾曲部 36a、押圧部 36b、36c、支持部 36d などを有して構成されている。湾曲部 36a は、円弧状に形成されており、その湾曲部 36a の外周表面がハウジング 30 の内側面 30b に接して設けられている。また、湾曲部 36a の一方の端部は、ハウジング 30 の内側面 32e に接触して位置されるとともに、他方の端部は、内側面 32e に対向した内側面 32f に接触して位置されている。その内側面 32e に接触した端部に押圧部 36b が形成されるとともに、内側面 32f に接触した端部に押圧部 36c が形成されている。この押圧部 36b、36c は、ハウジング 30 の中心軸に向かって突出し、かつ、熱伝導体 32 の側壁 32d に接触可能に形成されている。すなわち、押圧部 36b、36c は、熱伝導体 32 を熱伝導体 32 とハウジング 30 の接触面の方向に押圧している。この湾曲部 36a と押圧部 36b、36c により形成された空間に電気回路基板 34 などが収納されるようになっている。

40

【0028】

また、板バネ 36 の湾曲部 36a に支持部 36d が形成されている。この支持部 36d は、湾曲部材 36a からハウジング 30 の内側面 30b に沿って背面方向に延在して形成され、その延在部分が湾曲状に曲げられて熱伝導体 32 の背面にネジなどにより固定されて

50

いる。

【0029】

このように構成される超音波探触子2を用いた超音波診断の動作について説明する。まず、超音波探触子2のレンズ25の部分を被検体の体表に接触させる。次いで、送信部12から供給された電気パルスである駆動信号は、ケーブル38を介して振動子22の電極に印加される。印加された駆動信号は振動子22により超音波に変換され、変換された超音波は音響整合層24を介してレンズ25により集束されて被検体の診断領域にい向けて伝播される。また、振動子22の背面から送波された不要な超音波はバッキング材26により減衰される。そして、超音波が照射された被検体から反射エコー信号が発生し、発生した反射エコー信号が振動子22により受波されて電気信号に変換される。変換された反射エコー信号は、送受信部12により増幅処理などが施された後、A/D変換部14に入力されるようになっている。

10

【0030】

ところで、電気回路基板34を熱伝導体32の側面32bとハウジング30の内側面30bとの間に配設すると、その電気回路基板34により熱伝導体32からハウジング30への熱伝導が妨げられ、超音波探触子2の被検体に接触する部分の冷却効率が低下する。

【0031】

この点、本実施形態の超音波探触子2によれば、板バネ36の押圧力により熱伝導体32がハウジング30の内面に接触した状態に保持されることから、その接触部分を介して探触子本体28に生じた熱が熱伝導体32からハウジング30に効率よく伝達して超音波探触子2の冷却効率を向上させることができる。

20

【0032】

また、探触子本体28と熱伝導体32との接合面部に電気回路基板34を配設していないから、探触子本体28に生じた熱が熱伝導体32へ移動するのを妨げられない。

【0033】

また、IEC60601-1等により規定されている制限を遵守することができ、被検体の体表に超音波探触子2を安全に接触させて超音波診断を行うことができる。

【0034】

ここで、板バネ36の形状は、図1及び図2の形状に限られるものではなく、要は、熱伝導体32をハウジング30の内面に押圧するものであればよい。

30

(実施形態2)

次に、熱伝導体がハウジングに接触する部分に熱伝導性物質を設けた第2の実施形態について図4を参照して説明する。図4は、第2の実施形態における超音波探触子の断面図を示している。図4に示すように、本実施形態が第1の実施形態と異なる点は、熱伝導体32と熱伝導体32に接触するハウジング30の内側面30aとの間に、空気に比べて熱伝導率が高い物質からなる熱伝導性物質46を介在させたことにある。したがって、第1の実施形態と同様の機能及び構成を有する部品には同一の符号を付して説明を省略する。なお、熱伝導性物質46は、例えば、銀、銅、アルミニウムなどの金属粉を樹脂などに混入することによってグリース状に作製されたものである。

【0035】

通常、熱伝導体32をハウジング30の内側面32aに接触させた場合、その熱伝導体32と内側面32aの間に、面粗さに応じた微少な空隙が形成される結果、熱伝導体32からハウジング30への熱移動が妨げられることがある。

40

【0036】

この点、本実施形態の超音波探触子3によれば、その空隙に熱伝導性物質46が充填されることから、熱伝導体32の熱をハウジング30に効率よく伝熱させることができる。

【0037】

ここで、熱伝導性物質46を設けることに加えて、ハウジング30の内面全体に渡って伝熱層47を設けるようにしてもよい。この伝熱層47は、銅やアルミニウムなどの熱伝導性を有する物質から形成されている。これにより、熱伝導体32の熱は、伝熱層47を介

50

してハウジング 30 の内面全体に分散される結果、超音波探触子 3 a を効率よく冷却することができる。

(実施形態 3)

また、バックング材の超音波減衰効率を維持しながらバックング材による熱抵抗の増大を抑制する第 3 の実施形態について図 6 を参照して説明する。図 6 は、第 3 の実施形態における超音波探触子の断面図を示している。図 6 に示すように、本実施形態が第 1 の実施形態と異なる点は、振動子 22 とバックング材 26 との間に低音響インピーダンス層 48 を介在させたことにある。したがって、第 1 の実施形態と同様の機能及び構成を有する部品には同一の符号を付して説明を省略する。なお、低音響インピーダンス層 48 は、振動子 22 に比べて音響インピーダンス (単位: $10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$) が十分低い物質、例えば、ポリウレタン (音響インピーダンス: 約 2) やエポキシ (音響インピーダンス: 約 3) などの樹脂を固めた材料から形成されたものである。

10

【0038】

このような超音波探触子において、振動子 22 の背面からバックング材 26 に入射する不要な超音波を確実に減衰させるために、バックング材 26 の厚みを厚く設計すると、そのバックング材 26 による熱抵抗が増大して伝熱効率が低下する。

【0039】

この点、本実施形態の超音波探触子 4 によれば、振動子 22 と低音響インピーダンス層 48 は異なる音響インピーダンスを有するため、振動子 22 から背面方向に送波された超音波の一部が、バックング材 26 に入射する前に低音響インピーダンス層 48 により反射されてバックング材 26 に入射する超音波が低減される。したがって、バックング材 26 の厚みを薄く設計でき、バックング材 26 による熱抵抗の増大を抑制することができる。

20

(実施形態 4)

さらに、振動子から被検体に送波される診断用の超音波に影響を与えるノイズ成分を低減する第 4 の実施形態について図 7 を参照して説明する。図 7 は、第 4 の実施形態における超音波探触子の断面図を示している。本実施形態が第 3 の実施形態と異なる点は、バックング材 26 の厚みを振動子の短軸方向に沿って変化させたことにある。したがって、第 3 の実施形態と同様の機能及び構成を有する部品には同一の符号を付して説明を省略する。

【0040】

図 7 に示すように、超音波探触子 5 は、バックング材 26 の熱伝導体 32 が設けられる面に複数の凸状部 50 a ~ 50 e、つまり複数の起状部が等間隔を空けて配設して構成されている。この凸状部 50 a ~ 50 e は、振動子 22 の長軸方向と同一方向に延在して形成されている。これにより、バックング材 26 の厚みは、振動子 22 の短軸方向に変化している。また、熱伝導体 32 は、バックング材 26 の背面に接合するように、バックング材 26 の背面に形成した凸状部 50 a ~ 50 e に対応して形成されている。

30

【0041】

通常、振動子 22 に配列された複数の振動子素子の背面から送波された各超音波は、バックング材 26 と熱伝導体 32 との接合面において同じタイミングで反射され、反射された超音波が診断用の超音波に影響を与えてノイズが発生する。

【0042】

この点、本実施形態の超音波探触子 5 によれば、バックング材 26 の厚みが振動子 22 の短軸方向に一様ではないことから、複数の振動子素子の背面からバックング材 26 に入射した各超音波は、バックング材 26 と熱伝導体 32 との接合面において異なるタイミングで反射される。したがって、反射されて被検体方向に進行する超音波が時間的に分散されることから、診断用の超音波への影響を低減することができる。

40

【0043】

また、バックング材 26 に進入する超音波の送波方向が、バックング材 26 と熱伝導体 32 との接合面に対して垂直にならないようにバックング材 26 の背面が形成されているため、超音波の屈折や散乱効果により、反射超音波によるノイズ成分の大きさのピークをより一層小さくすることができる。

50

【 0 0 4 4 】

ここで、バッキング材 2 6 の背面の形状は、図 7 の形状に限られるものではなく、要は、低音響インピーダンス 4 8 とバッキング材 2 6 の境界面が平面で、かつ、その境界面からバッキング材 2 6 と熱伝導体 3 2 の境界面までの距離が振動子 2 2 の短軸方向に変化するようによい。例えば、図 8 に示すように、バッキング材 2 6 の厚みが、電気回路基板 3 4 が配置された側面から反対側に位置する側面に向かうにつれて厚くなるようにしてもよい。また、図 9 に示すように、バッキング材 2 6 の厚みが、熱伝導体 3 2 が設けられる面の中心部からその面の端部に向かうにつれて厚くなるように形成することもできる。さらに、図 1 0 に示すように、バッキング材 2 6 の厚みが、熱伝導体 3 2 が設けられる面の中心部からその面の端部に向かうにつれて薄くなるように形成してもよい。

10

(実施形態 5)

本発明を適用してなる超音波探触子の第 5 の実施形態について図 1 1、図 1 2 を参照して説明する。図 1 1 A は、熱伝導体に設けられた凹部に探触子本体がはめ込まれた超音波探触子の片側断面図、図 1 1 B は、図 1 1 A の矢印 1 0 0 の指示する方向から見た超音波探触子の横断面図、図 1 1 C は、図 1 1 A の凹部の側壁と探触子本体とを共に貫通する 2 つの伝熱棒が設けられた超音波探触子の片側断面図、図 1 1 D は、図 1 1 C の矢印 1 0 1 の指示する方向から見た超音波探触子の横断面図を示している。また、図 1 2 は、伝熱棒により貫通された探触子本体と熱伝導体の斜視図である。

【 0 0 4 5 】

本実施形態が第 2 の実施形態と異なる点は、熱伝導体 3 2 の探触子本体 2 8 が接続する部分に窪みである凹部 5 1 を形成し、この凹部 5 1 に探触子本体 2 8 の一部をバッキング材 2 6 の方からはめ込んで収納するようにしたことにある。したがって、第 2 の実施形態と同様の機能及び構成を有する部品には同一の符号を付して説明を省略する。

20

【 0 0 4 6 】

図 1 1 A、図 1 1 B に示すように、超音波探触子 6 には、熱伝導体 3 2 の探触子本体 2 8 が接続する部分に凹部 5 1 が形成されている。この凹部 5 1 は、熱伝導体 3 2 のバッキング材 2 6 に接合する面の部分が切削されて形成されている。また、凹部 5 1 にはめ込まれた探触子本体 2 8 の側面に電気回路基板 3 4 を接続させるため、凹部 5 1 は、4 つの側壁のうち 1 つの側壁が取り除かれ、3 つの側壁 5 1 a、5 1 b、5 1 c に囲まれることにより形成されている。その凹部 5 1 の底面の寸法は、探触子本体 2 8 の背面の寸法と同じである。

30

【 0 0 4 7 】

本実施形態の超音波探触子 6 によれば、凹部 5 1 に探触子本体 2 8 がはめ込まれたとき、凹部 5 1 を形成する側壁 5 1 a ~ 5 1 c の内面と凹部 5 1 の底面とが探触子本体 2 8 の表面に接触する。したがって、単に探触子本体 2 8 の背面を熱伝導体 3 2 に接触させる場合に比べ、熱伝導体 3 2 と探触子本体 2 8 との接触面積が増加することから、探触子本体 2 8 に生じた熱を熱伝導体 3 2 に効率よく伝熱することが可能になる。

【 0 0 4 8 】

また、探触子本体 2 8 と熱伝導体 3 2 との接触面積が増加することから、その熱伝導体 3 2 と探触子本体 2 8 との接合力を増加させることができるので、熱伝導体 3 2 が探触子本体 2 8 から剥離することを回避できる。

40

【 0 0 4 9 】

ところで、熱伝導体 3 2 は、通常、探触子本体 2 8 のバッキング材 2 6 に比べて質量の大きい材料、例えば銅やアルミニウムなどの金属から形成されるため、熱伝導体 3 2 がバッキング材 2 6 から剥離する場合がある。

【 0 0 5 0 】

したがって、図 1 1 C、図 1 1 D、図 1 2 に示すように、超音波探触子 6 a には、凹部 5 1 に探触子本体 2 8 がはめ込まれたとき、凹部 5 1 を形成する側壁 5 1 a、5 1 c と探触子本体 2 8 のバッキング材 2 6 の側壁とを共に貫通して固定する 2 つの伝熱棒 5 2 a、5 2 b が設けられている。この伝熱棒 5 2 a、5 2 b は、棒の径が凹部 5 1 の側壁 5 1 a、

50

5 1 c に設けられた貫通穴の径と同じになるように形成され、その貫通穴にかしめられたり、接合されたりして固定されている。また、伝熱棒 5 2 a、5 2 b は、探触子本体 2 8 の熱をバッキング材 2 6 に効率良く伝達するため、熱伝導性を有する物質から形成されており、また、振動子素子から送波される超音波の音響特性の劣化を低減するため、振動子 2 2 の長軸方向に平行になるように設けられている。

【0051】

このような超音波探触子 6 a によれば、伝熱棒 5 2 a、5 2 b により熱伝導体 3 2 とバッキング材 2 6 の接合面への応力などが低減されることから、単に接着剤などにより熱伝導体 3 2 をバッキング材 2 6 の背面に接合した場合に比べ、熱伝導体 3 2 をバッキング材 2 6 に確実に固定することが可能になる。

10

【0052】

ここで、熱伝導体 3 2 の凹部 5 1 の形状は、図 1 1 及び図 1 2 の形状に限られるものではなく、要は、熱伝導体 3 2 と探触子本体 2 8 との接触面積を確保できるものであればよい。例えば、凹部 5 1 の 1 つの側面と 1 つの底部が探触子本体 2 8 に接触するように形成してもよい。

【0053】

【発明の効果】

本発明によれば、超音波探触子の冷却効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用してなる超音波探触子の断面図である。

20

【図 2】超音波探触子の図 1 の I I - I I 線から見た断面図である。

【図 3】超音波探触子を用いた超音波診断装置のブロック図である。

【図 4】第 2 の実施形態における超音波探触子の断面図である。

【図 5】第 2 の実施形態における超音波探触子の他の構成例を示している。

【図 6】第 3 の実施形態における超音波探触子の断面図である。

【図 7】第 4 の実施形態における超音波探触子の断面図である。

【図 8】第 4 の実施形態における超音波探触子の他の構成例を示している。

【図 9】第 4 の実施形態における超音波探触子の他の構成例を示している。

【図 10】第 4 の実施形態における超音波探触子の他の構成例を示している。

【図 11】第 5 の実施形態における超音波探触子の断面図である。

30

【図 12】伝熱棒により貫通された探触子本体と熱伝導体の斜視図である。

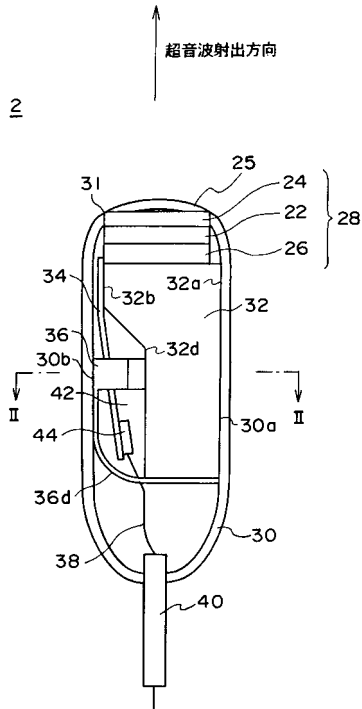
【符号の説明】

- 1 超音波診断装置
- 2 超音波探触子
- 2 2 振動子
- 2 4 音響整合層
- 2 6 バッキング材
- 2 8 探触子本体
- 3 0 ハウジング
- 3 2 熱伝導体
- 3 4 電気回路基板
- 3 6 板バネ
- 3 8 ケーブル
- 4 0 ケーブル管
- 4 6 熱伝導性物質
- 4 7 伝熱層
- 4 8 低音響インピーダンス層
- 5 0 a 凸状部
- 5 1 凹部
- 5 2 a 伝熱棒

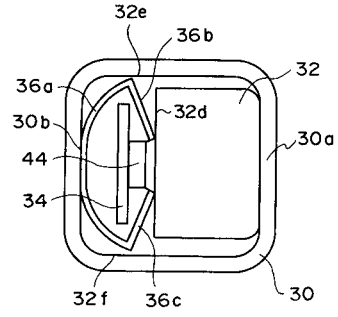
40

50

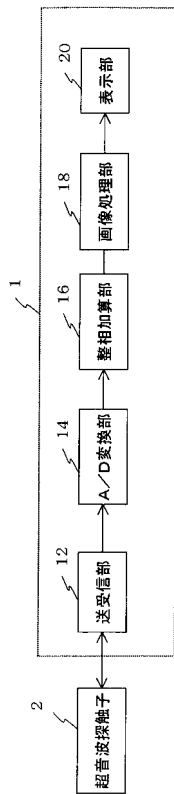
【図1】



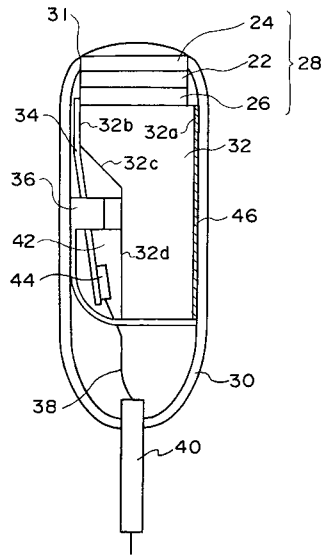
【図2】



【図3】

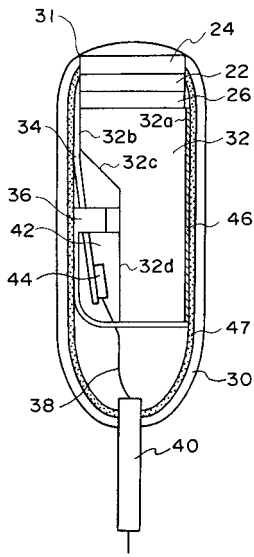


【図4】



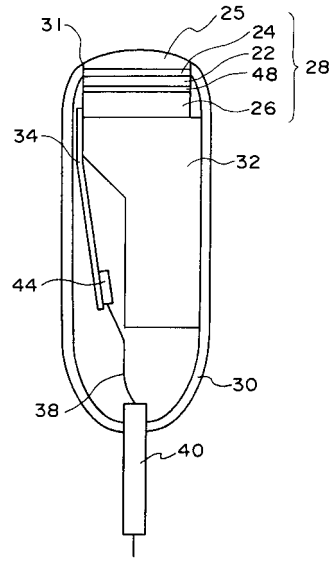
【図5】

3a



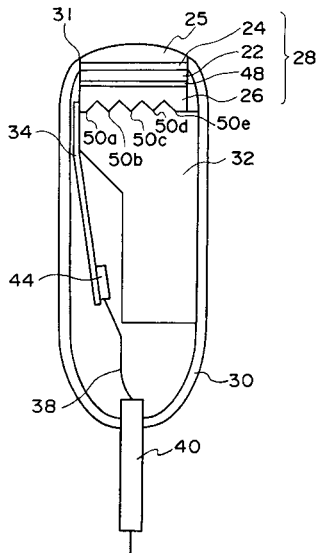
【図6】

4



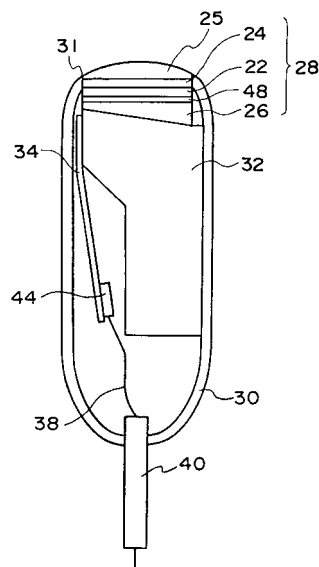
【図7】

5

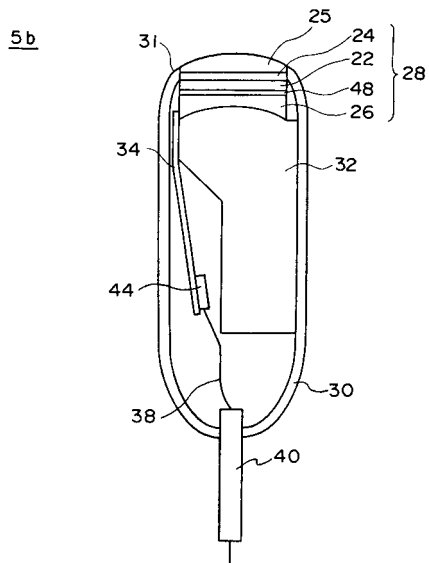


【図8】

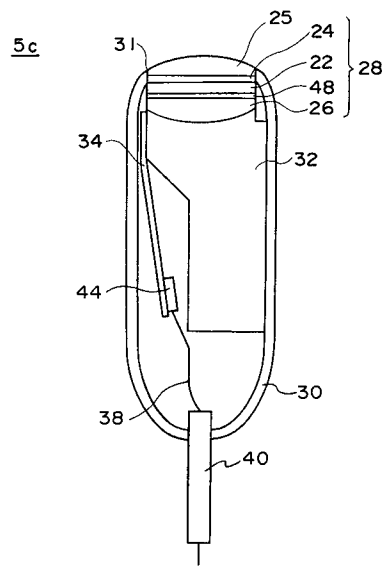
5a



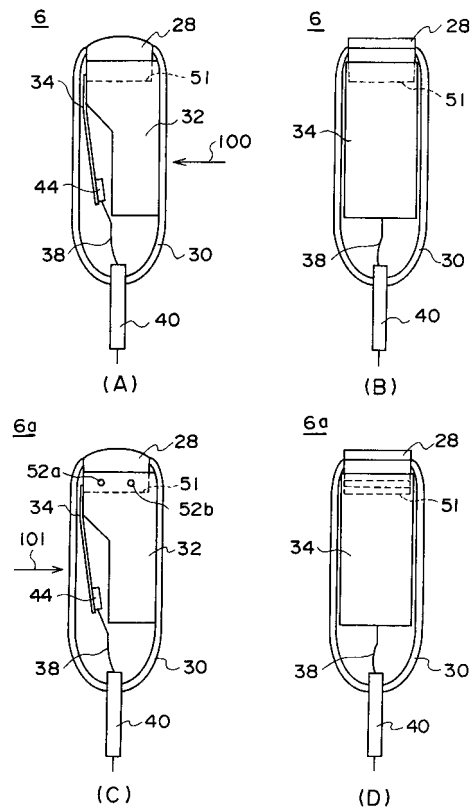
【図 9】



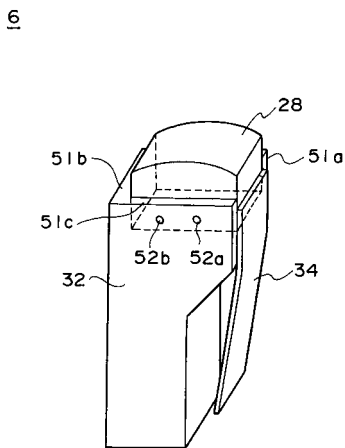
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-182094(JP,A)
特開昭59-218097(JP,A)
特開平07-322394(JP,A)
特開2000-299419(JP,A)
特開平10-085219(JP,A)
特開2000-209474(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP4332706B2	公开(公告)日	2009-09-16
申请号	JP2003128291	申请日	2003-05-06
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メデイコ		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立メデイコ		
[标]发明人	大澤孝也		
发明人	大澤 孝也		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE03 4C601/EE09 4C601/EE19 4C601/GA01 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GA07 4C601/GB04 4C601/GB20 4C601/GB26 4C601/GB27 4C601/GB30		
其他公开文献	JP2004329495A JP2004329495A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有在换能器的侧表面上执行电路基板和换能器元件之间的连接的结构
的超声波探头在超声波探头的冷却效率方面得到改善。 超声波探头
(2) 包括：换能器(22)，其中布置有多个换能器元件；声学匹配层
(24)，设置在换能器(22)的每个换能器元件的一个表面上，探头主
体28，具有设置在换能器22的另一个表面上的背衬材料26，用于容纳探
头主体28的壳体30，以及与背衬材料26热连接的热量。热导体32包括导
体32和设置在换能器22侧并且电连接换能器22和超声信号发送/接收电
缆38的电路板34。它被设置成与部件的内侧表面30a接触并且在接触表
面的相对表面和壳体30的内侧表面30b之间具有间隙，并且被放置在间隙中
以接触热导体32提供沿表面方向挤压的弹性构件36。 [选图]图1

【 2 】

