

(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2007-209699

(P2007-209699A)

(43) 公開日 平成19年8月23日(2007.8.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 8/00 (2006.01)	A61B 8/00	4C601
H04R 3/00 (2006.01)	H04R 3/00 330	5D019
H04R 17/00 (2006.01)	H04R 17/00 330G	
	H04R 17/00 330H	
	H04R 17/00 330Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-35600 (P2006-35600)
 (22) 出願日 平成18年2月13日 (2006.2.13)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (71) 出願人 594164542
 東芝メディカルシステムズ株式会社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 100109900
 弁理士 堀口 浩
 (72) 発明者 藤原 周太
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
 メディカルシステムズ株式会社社内
 Fターム(参考) 4C601 EE19 GA01
 5D019 AA17 AA25 BB18 BB19 EE02
 EE06 FF04

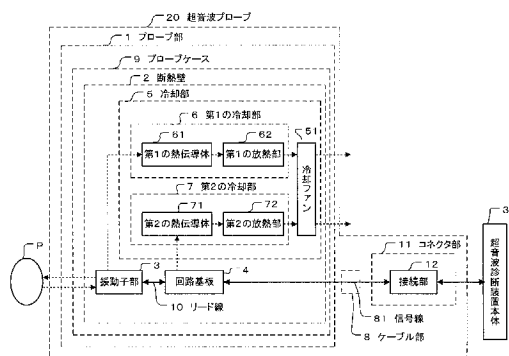
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】 プローブ部の前端部の温度上昇を抑え、鮮明な画像を得ることが可能な超音波プローブを提供する。

【解決手段】 プローブケース9の前端部に配置した被検体Pに対して超音波の送受信を行う振動子部3と、プローブケース9内に配置した振動子部3への超音波駆動信号の生成及び振動子部3からの超音波受信信号の処理を行なう回路基板4と、プローブケース9内外に配置され、振動子部3を冷却する第1の冷却部6及び第1の冷却部6から離間して配置され回路基板4を冷却する第2の冷却部7とを備え、第1及び第2の冷却部6,7を用いて振動子部3及び回路基板4で発生した熱を外気中に放散させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プローブ部と、超音波診断装置本体との信号の送受信を行うコネクタ部とをケーブル部により接続してなる超音波プローブにおいて、

前記プローブ部は、

プローブケースの一端部に配置され、被検体に対して超音波の送受信を行う振動子部と、前記プローブケース内に配置され、前記振動子部への超音波駆動信号の生成又は前記振動子からの超音波受信信号の処理のいずれかを行なう回路基板と、

前記振動子部を冷却する第 1 の冷却手段と、

前記回路基板を冷却する第 2 の冷却手段とを

備えたことを特徴とする超音波プローブ。

10

【請求項 2】

前記第 1 の冷却手段は、

前記プローブケース内に配置され、前記振動子部で発生した熱を前記プローブケース内の他端部側に伝達する第 1 の熱伝達手段と、

前記プローブケースの他端部の外方に配置され、前記第 1 の熱伝達手段により前記プローブケース内の他端部側に伝達された前記振動子部からの熱を放散する第 1 の放熱手段とを有し、

前記第 2 の冷却手段は、

前記プローブケース内に前記第 1 の熱伝達手段から離間して配置され、前記回路基板で発生した熱を前記プローブケース内の他端部側に伝達する第 2 の熱伝達手段と、

前記プローブケース内の他端部の外方に前記第 1 の放熱手段から離間して配置され、前記第 2 の熱伝達手段により前記プローブケース内の他端部側に伝達された前記回路基板からの熱を放散する第 2 の放熱手段とを

有することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

20

【請求項 3】

前記第 1 の冷却手段は、

前記プローブケース内に配置され、前記振動子部で発生した熱を前記プローブケース内の他端部側に伝達する第 1 の熱伝達手段と、

前記プローブケース内の他端部に配置され、前記第 1 の熱伝達手段により前記プローブケース内の他端部側に伝達された熱を吸収及び放出する吸熱手段とを有し、

前記第 2 の冷却手段は、

前記プローブケース内に前記第 1 の冷却手段から離間して配置され、前記回路基板で発生した熱を前記プローブケースの他端部側に伝達する第 2 の熱伝達手段と、

前記プローブケースの他端部の外方に配置され、前記第 2 の熱伝達手段により前記プローブケース内の他端部側に伝達された熱及び前記吸熱手段により放出された熱を放散する放熱手段とを

有することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

30

【請求項 4】

前記吸熱手段は、前記第 1 の熱伝達手段からの熱を吸収及び放出するためのペルチェ素子と、前記振動子部に設けられ、前記振動子部の温度を検出する温度検出手段とを有し、前記温度検出手段からの温度検出信号に基づいて、前記ペルチェ素子の制御を行うようにしたことを特徴とする請求項 3 に記載の超音波プローブ。

40

【請求項 5】

前記プローブケースの内方に断熱壁を形成し、

前記プローブケースと前記断熱壁の間に、前記振動子部及び前記回路基板部で発生した熱が前記プローブケースの外側に伝達するのを防ぐための断熱層を設けるようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記プローブケース外面に複数の凸形状の断熱壁を形成するようにしたことを特徴とす

50

る請求項1に記載の超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置に用いられる超音波プローブに係り、特に冷却機構を備えた超音波プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

被検体内に超音波を送信し、その反射波を利用して被検体の検査を行う超音波診断装置は、医用分野において広く用いられている。そして、超音波の送受信を行う超音波プローブは、被検体に前端部を接触させて超音波の送受信を行うプローブ部と、超音波診断装置本体と信号の送受信を行うコネクタ部とがケーブル部により接続されている。そして、プローブ部は、後端部でケーブル部に接続され、また超音波を発生すると共に受信した超音波を電気信号に変換する複数の振動子を有する振動子部が前端部に配置される。更に、内部には、振動子部とリード線を介して信号の送受信などを行う回路基板が配置される。

10

【0003】

この超音波診断装置の動作状態において、プローブ部内では被検体への送信のために発生した超音波の全てが被検体内に送信されるわけではなく、その一部は振動子部で吸収され熱に変換され、発熱源となっている。また、回路基板においても振動子部に対する送受信のために電力が消費され、発熱源となっている。

20

【0004】

一方、鮮明な超音波画像を得るために画質を改善する方法の一つに、送信超音波のパワーを増大させて受信超音波のS/Nを上げる方法がある。しかしながら、送信超音波のパワーを増大させようとするすると振動子部及び回路基板の発熱量が増大し、回路基板では高温における動作が可能なものの、振動子部及び回路基板で発生する熱により被検体に接するプローブ部の前端部が、被検体に対する安全な温度を超えてしまう問題がある。

【0005】

この問題を解決するために、振動子部及び回路基板で発生した熱を熱伝導体を介してケーブル部に伝達し、その熱をケーブル部から外気中に放出させることにより、プローブ部の前端部の温度上昇を抑えることが可能な超音波プローブが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

30

【0006】

ところで、最近では二次元的に配列された多数の振動子を有する振動子部を備え、超音波を三次元的に走査できる三次元走査対応の超音波プローブが開発されており、一部実用化も始まっている。このような三次元走査対応の超音波プローブでは、振動子部に一次元に配列した振動子を有する二次元走査対応の超音波プローブに比べて振動子数が増加することから、超音波の送信又は受信又は送受信の回路基板を内蔵する場合には、その回路基板の規模も振動子数の増加に応じて大きくなってきている。

【特許文献1】特開平10-94540号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、多数の振動子を有する振動子部及び大規模の回路基板を内蔵した超音波プローブを用いて送信超音波のパワーを上げようとする、特許文献1の発明のように振動子部及び回路基板で発生した熱を同じ熱伝導体を介して電気信号伝送ケーブルから放出させる冷却機構では、回路基板で発生する熱の影響により振動子部の温度が上昇し、その分、送信超音波のパワーを上げることができない問題がある。

【0008】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、プローブ部の前端部の温度上昇を抑え、鮮明な画像を得ることが可能な超音波プローブを提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記問題を解決するために、請求項1に係る本発明の超音波プローブは、プローブ部と、超音波診断装置本体との信号の送受信を行うコネクタ部とをケーブル部により接続してなる超音波プローブにおいて、前記プローブ部は、プローブケースの一端部に配置され、被検体に対して超音波の送受信を行う振動子部と、前記プローブケース内に配置され、前記振動子部への超音波駆動信号の生成又は前記振動子からの超音波受信信号の処理のいずれかを行なう回路基板と、前記振動子部を冷却する第1の冷却手段と、前記回路基板を冷却する第2の冷却手段とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0010】

本発明によれば、振動子部を冷却する冷却機構と、回路基板を冷却する冷却機構とを用いて振動子部及び回路基板で発生した熱を外気中に放散させることにより、回路基板の熱による振動子部への影響を低減し、振動子部及び回路基板を冷却することができる。これにより、プローブ部の前端部の温度上昇を抑え、送信超音波のパワーを増大させることが可能となり、超音波画像の画質の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。なお、本発明の超音波プローブは、内部に超音波の送受信の回路基板を設けた場合を実施例として説明する。これに限らず、送信又は受信の回路基板を設けた超音波プローブの場合にも適用することができる。

20

【実施例1】

【0012】

以下、本発明による超音波プローブの実施例1を図1乃至図3を参照して説明する。

図1は、実施例1に係る超音波プローブの構成を示したブロック図である。この超音波プローブ20は、被検体Pに対して超音波の送受信を行うプローブ部1と、一端がこのプローブ部1の後端部に接続され他端がコネクタ部11に接続されたケーブル部8と、超音波診断装置本体30に対して信号の送受信を行うコネクタ部11とを備えている。

【0013】

次に、図2及び図3を参照して、プローブ部1の構成を説明する。

30

図2は、プローブ部1の構造を示した図である。また、図3は、図2に示したプローブ部1の断面線13における断面を示した図である。このプローブ部1は、外部から電氣的に絶縁し、また液体の浸入を防ぐと共に内部の各ユニットを保持するプローブケース9を備えている。

【0014】

プローブケース9は、電気絶縁性の高いプラスチック材料からなり、プローブ部1の外殻を形成している。そして、プローブケース9の内方に断熱壁2が形成されている。また、プローブケース9の前端の開口部に配置され被検体Pに対して超音波の送受信を行う振動子部3と、一部がプローブケース9の後端の開口部に配置されプローブケース9内の発熱するユニットを冷却する冷却部5を保持している。

40

【0015】

断熱壁2は、プローブケース9の前端部及び後端部の大部分を除くほぼ内側全体に沿った形状で、プローブケース9との間に空気などの断熱層を保持するために設けられている。そして、プローブケース9に手を触れる超音波プローブ20の操作者に対して、プローブケース9内で発生した熱によりプローブケース9外面が安全な温度よりも高くなるのを防ぐことができるようになっている。

【0016】

プローブケース9内には、振動子部3と、振動子部3に接続されたリード線10と、リード線10を介して振動子部3と信号の送受信を行う回路基板4と、振動子部3及び回路基板4を冷却する冷却部5の一部とが配置されている。

50

【 0 0 1 7 】

振動子部 3 は、プローブケース 9 の外側から順に配置され互いに接合する、超音波を集束させるための音響レンズ、超音波の透過効率を上げるための音響整合層、被検体 P に対して超音波の送受信を行う複数 (N 個) の圧電振動子、及び圧電振動子を保持すると共にこれらの圧電振動子から発生した不要な超音波を吸収し振動を抑えるバッキング材により構成される。そして、各圧電振動子の両側の端子がリード線 1 0 に接続され、このリード線 1 0 を介して回路基板 4 と信号の送受信が行われる。

【 0 0 1 8 】

なお、振動子部 3 には、三次元方向へ超音波ビームを電子走査するために圧電振動子を二次元に分割配列した三次元走査対応と、二次元方向へ超音波ビームを電子走査するために圧電振動子を一次元に分割配列した二次元走査対応のものがあるが、以下では三次元走査対応のものを用いた場合について述べる。

10

【 0 0 1 9 】

リード線 1 0 は、フレキシブルプリント配線板などからなり、一端が振動子部 3 の各圧電振動子に接続され、他端が回路基板 4 の各圧電振動子に対応した回路に接続されている。そして、超音波送信時には、回路基板 4 からの超音波駆動信号を振動子部 3 に伝送し、振動子部 3 では、超音波駆動信号を超音波に変換した後、被検体 P にその超音波を送信する。また超音波受信時には、被検体 P から反射した超音波を電気信号に変換する振動子部 3 からの超音波受信信号を回路基板 4 に伝送する。

【 0 0 2 0 】

回路基板 4 は、図 3 に示すように、プローブケース 9 内の中央付近に配置され、ケーブル部 8 からの信号により送信超音波を発生させるための超音波駆動信号を生成する送信回路、及び振動子部 3 からの超音波受信信号を処理してケーブル部 8 に伝送する受信回路を備えている。

20

【 0 0 2 1 】

なお、回路基板 4 の送信回路には、様々なパターンがあり、N 個の圧電振動子を駆動し被検体 P に対して送信超音波を放射するための駆動パルスを生成するパルサや、超音波の送信において所定の深さに超音波を集束させるための集束用遅延時間と三次元の走査方向に超音波を送信するための偏向用遅延時間をレートパルスに与え、このレートパルスを前記パルサに供給する送信遅延回路や、被検体 P に放射する超音波パルスの繰り返し周期 (T_r) を決定するレートパルス発生器などがある。

30

【 0 0 2 2 】

また、回路基板 4 の受信回路にも、様々なパターンがあり、振動子部 3 からの微小な超音波受信信号を増幅し十分な S / N を確保するプリアンプや、所定の深さからの受信超音波を集束して細い受信ビーム幅を得るための集束用遅延時間と、三次元の走査方向に超音波ビームの受信指向性を設定する偏向用遅延時間とをプリアンプの出力に与えるための受信遅延回路や、受信遅延回路からの圧電振動子からの N チャンネルの受信信号を加算する加算器などがある。

【 0 0 2 3 】

冷却部 5 は、振動子部 3 を冷却する第 1 の冷却部 6 と、回路基板 4 を冷却する第 2 の冷却部 7 と、第 1 及び第 2 の冷却部 6 , 7 からの熱を外部に強制的に放散させるための冷却ファン 5 1 とを備えている。

40

【 0 0 2 4 】

第 1 の冷却部 6 は、熱伝導性の高い銅、アルミニウムなどの材料からなり、被検体 P への超音波の送信により振動子部 3 で発生した熱を伝達する第 1 の熱伝導体 6 1 と、第 1 の熱伝導体 6 1 を介して伝達される振動子部 3 からの熱を放散する第 1 の放熱部 6 2 とを備えている。

【 0 0 2 5 】

第 1 の熱伝導体 6 1 は、プローブケース 9 内の前端部から後端部に亘って配置され、振動子部 3 に接合した前端接合部 6 1 1 と、図 3 に示すように回路基板 4 の外周に配置され

50

た後端接合部 6 1 2 とにより構成される。

【 0 0 2 6 】

前端接合部 6 1 1 は、プローブケース 9 内の前端部で、一面が振動子部 3 の後端面のリード線 1 0 と接続した部分を除くほぼ全面に接合している。後端接合部 6 1 2 は、一端面が前端接合部 6 1 1 の他面に接合し、他端面がプローブケース 9 内の後端部に配置された第 1 の放熱部 6 2 の一面に接合している。そして、振動子部 3 で発生した熱を第 1 の放熱部 6 2 に伝達する。

【 0 0 2 7 】

第 1 の放熱部 6 2 は、プローブケース 9 後端部の外側に配置された他面から後方に向かって突出した放熱フィン 6 3 を有し、放熱フィン 6 3 はプローブケース 9 後端部のほぼ外周に配置される。そして、第 1 の熱伝導体 6 1 を介して伝達される振動子部 3 からの熱を、放熱フィン 6 3 を介して外気中に放散する。

10

【 0 0 2 8 】

第 2 の冷却部 7 は、熱伝導性の高い銅、アルミニウムなどの材料からなり、第 1 の冷却部 6 から離間して配置される。そして、振動子部 3 に対する信号の送受信により回路基板 4 で発生した熱を伝達する第 2 の熱伝導体 7 1 と、第 2 の熱伝導体 7 1 を介して伝達される回路基板 4 からの熱を放散する第 2 の放熱部 7 2 とを備えている。

【 0 0 2 9 】

第 2 の熱伝導体 7 1 は、図 3 に示すように第 1 の冷却部 6 の第 1 の熱伝導体 6 1 における後端接合部 6 1 2 の内周に配置され、回路基板 4 近傍からプローブケース 9 内の後端部に亘って配置される。そして、回路基板 4 近傍では、回路基板 4 の形状及び数に応じて形成された第 2 の熱伝導体 7 1 の一端面が回路基板 4 に接合又は近接し、プローブケース 9 内の後端部では、他端面がプローブケース 9 内の後端部に配置された第 2 の放熱部 7 2 の一面に接合している。そして、回路基板 4 で発生した熱を第 2 の放熱部 7 2 に伝達する。

20

【 0 0 3 0 】

第 2 の放熱部 7 2 は、プローブケース 9 後端部の外側に配置された他面から後方に向かって突出した放熱フィン 7 3 を有し、放熱フィン 7 3 は第 1 の冷却部 6 における第 1 の放熱部 6 2 の放熱フィン 6 3 の内周に配置される。そして、第 2 の熱伝導体 7 1 を介して伝達される回路基板 4 からの熱を、放熱フィン 7 3 を介して外気中に放散する。

【 0 0 3 1 】

冷却ファン 5 1 は、第 1 の冷却部 6 の放熱フィン 6 3 を包囲して配置された安全カバー 5 2 の一端部に固定されている。そして、第 1 及び第 2 の放熱部 6 2 , 7 2 が放散した熱を、プローブ部 1 の後方に強制的に放散させ、第 1 及び第 2 の放熱部 6 2 , 7 2 の温度上昇を抑えている。なお、冷却ファン 5 1 を動作させる電源は、超音波診断装置本体 3 0 からコネクタ部 1 1 及びケーブル部 8 を介して供給されるようになっている。

30

【 0 0 3 2 】

このように、振動子部 3 を冷却する第 1 の冷却部 6 を、回路基板 4 を冷却する第 2 の冷却部 7 から離間して配置することにより、プローブケース 9 内では、回路基板 4 から振動子部 3 に伝達される熱媒体を、第 1 の熱伝導体 6 1 と第 2 の熱伝導体 7 1 の間の空気、第 1 の放熱部 6 2 と第 2 の放熱部 7 2 の間のプローブケース 9 と断熱壁 2、及びリード線 1 0 に低減し、プローブケース 9 外では第 1 の放熱部 6 2 と第 2 の放熱部 7 2 の間の外気に低減することができる。

40

【 0 0 3 3 】

そして、第 1 及び第 2 の冷却部 6 , 7 の第 1 及び第 2 の放熱部 6 2 , 7 2 をプローブケース 9 外に配置することにより、振動子部 3 及び回路基板 4 で発生した熱を、夫々外気中に放散させることが可能となり、振動子部 3 及び回路基板 4 を強力に冷却することができる。

【 0 0 3 4 】

安全カバー 5 2 は、他端部がプローブケース 9 の後端部に固定され、その面には空気を流通させるための多数の通風孔が形成されている。そして、超音波プローブ 2 0 の操作者

50

が誤って第 1 及び第 2 の放熱部 6 2 , 7 2 に触れるのを防ぐことができるようになってい
る。

【 0 0 3 5 】

図 1 に戻り、ケーブル部 8 は、プローブ部 1 とコネクタ部 1 1 間の信号の送受信を媒介
する信号線 8 1 を備えている。信号線 8 1 は、その一端がプローブ 1 の回路基板 4 に接続
され、他端がコネクタ部 1 1 に接続されている。そして、振動子部 3 の各圧電振動子に対
応した超音波を発生させるための信号をコネクタ部 1 1 からプローブ部 1 の回路基板 4 へ
伝送する。また、プローブ部 1 の回路基板 4 からの振動子部 3 の各圧電振動子に対応した
超音波受信信号をコネクタ部 1 1 へ伝送する。

【 0 0 3 6 】

コネクタ部 1 1 は、ケーブル部 8 の信号線 8 1 を超音波診断装置本体 3 0 に接続するた
めの接続部 1 2 を備え、超音波診断装置本体 3 0 に対して着脱自在に接続されている。接
続部 1 2 は、一端がケーブル部 8 の信号線 8 1 に接続され、他端が超音波診断装置本体 3
0 に接続されている。そして、接続部 1 2 は、超音波診断装置本体 3 0 からの超音波を発
生させるための信号を信号線 8 1 へ伝送すると共に、信号線 8 1 からの超音波受信信号を
超音波診断装置本体 3 0 へ伝送する。

10

【 0 0 3 7 】

以上述べた本発明の実施例 1 によれば、振動子部 3 を冷却する第 1 の冷却部 6 と、回路
基板 4 を冷却する第 2 の冷却部 7 とを設け、第 1 の冷却部 6 を第 2 の冷却部 7 から離間し
て配置することにより、回路基板 4 の熱による振動子部 3 への影響を低減することができ
る。また、第 1 及び第 2 の冷却部 6 , 7 の第 1 及び第 2 の放熱部 6 2 , 7 2 をプローブケ
ース 9 外に配置し、振動子部 3 及び回路基板 4 で発生した熱を、外気中に放散させること
により、振動子部 3 及び回路基板 4 を夫々強力に冷却することができる。

20

【 0 0 3 8 】

これにより、振動子部 3 における温度上昇を安全温度以下に抑え、送信超音波のパワー
を増大させることが可能となり、超音波画像の画質の向上を図ることができる。

【 0 0 3 9 】

また、第 1 及び第 2 の放熱部 6 2 , 7 2 をプローブケース 9 外の後端部に配置し、更に
第 1 及び第 2 の放熱部 6 2 , 7 2 の外周に安全カバー 5 2 を設けることにより、超音波プ
ローブ 2 0 の操作者が第 1 及び第 2 の放熱部 6 2 , 7 2 に触れるのを防ぎ、安全にプロー
ブ部 1 を操作することができる。

30

【 0 0 4 0 】

更に、プローブケース 9 内に断熱壁 2 を設けることにより、振動子部 3 及び回路基板 4
で発生した熱によるプローブケース 9 外面の温度上昇を抑えることができるので、安全に
プローブ部 1 を操作することができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 1 】

以下に、本発明による超音波プローブの実施例 2 を、図 4 及び図 5 を参照して説明する
。

図 4 は、実施例 2 に係る超音波プローブの構成を示した図である。図 4 に示した実施例
2 の超音波プローブ 2 0 a が、実施例 1 の超音波プローブ 2 0 と異なる点は、図 1 のプロー
ブ部 1 をプローブ部 1 a に置き換えた点である。そして、実施例 2 のプローブ部 1 a が
、実施例 1 のプローブ部 1 と異なる点は、図 1 のプローブ部 1 の冷却部 5 、プローブケ
ース 9 、及び断熱壁 2 を、冷却部 5 a 、プローブケース 9 a 、及び突起 2 a に置き換えた点
である。なお、実施例 2 に係るプローブ部 1 a の振動子部、リード線、及び回路基板と、
ケーブル部と、コネクタ部とは、図 1 に同じであるので同じ符号を付与し説明を省略する
。

40

【 0 0 4 2 】

次に、図 5 を参照して、プローブ部 1 a のプローブケース 9 a 、断熱壁 2 a 、及び冷却
部 5 a を説明する。なお、実施例 1 に係る図 2 に同じであるものには同じ符号を付与し説

50

明を省略する。

図5は、プローブ部1aの構造を示した図である。プローブ部1aのプローブケース9aは、電気絶縁性の高いプラスチック材料からなり、実施例1におけるプローブケース9と同じ形状の外殻を形成している。そして、プローブケース9a外側の前端部及び後端部を除く外面上には、プローブケース9aと同じ材質で複数の凸形状の突起2aが形成されている。突起2aは、プローブケース9aの内部で発生した熱が、プローブケース9aに伝達され、プローブケース9a外面が安全な温度よりも高くなるのを防ぐことができる。

【0043】

冷却部5aは、振動子部3を冷却する第1の冷却部6aと、この第1の冷却部6a及び回路基板4を冷却する第2の冷却部7aと、第2の冷却部7aからの熱を外部に強制的に放散させるための冷却ファン51とを備えている。

10

【0044】

第1の冷却部6aは、プローブケース9a内に配置され、振動子部3で発生した熱を伝達する第1の熱伝導体61aと、第1の熱伝導体61aを介して伝達される振動子部3からの熱を吸収する吸熱部64とを備えている。そして、第1の冷却部6aは、図2及び図3の第1の熱伝導体61と同じ形状を成している。

【0045】

第1の熱伝導体61aは、プローブケース9a内の前端部から後端部に亘って配置され、振動子部3に接合した前端接合部611と、回路基板4の外周に配置された後端接合部612aとにより構成される。

20

【0046】

前端接合部611は、プローブケース9a内の前端部で、一面が振動子部3の後端面のリード線10と接続した部分を除くほぼ全面に接合している。後端接合部612aは、一端面が前端接合部611の他面に接合し、他端面が吸熱部64に接合している。そして、振動子部3で発生した熱を吸熱部64に伝達する。

【0047】

吸熱部64は、プローブケース9a内の後端部に配置され、ペルチェ素子などの第1の熱伝導体61aからの熱を吸収する吸熱面、及び吸熱面で吸収した熱を放出する放熱面を有している。そして、吸熱部64の吸熱面が後端接合部612aの他端面に接合し、放熱面がプローブケース9a内の後端部に配置された第2の冷却部7aに接合している。

30

【0048】

なお、吸熱部64を、前端接合部611と第2の冷却部7aの間に配置し、第1及び第2の後端接合部を設け、第1の後端接合部の一端面を前端接合部611の他面に接合し、他端面を吸熱部64の吸熱面に接合する。また、第2の後端接合部の一端面を吸熱部64の放熱面に接合し、他端面を第2の冷却部7aに接合するようにしてもよい。

【0049】

そして、第1の熱伝導体61aを介して伝達された振動子部3からの熱を、吸収及び放出することにより、第2の冷却部7aに強制的に移動させる。なお、ペルチェ素子を用いる場合、振動子部3に温度センサを配置し、この温度センサからの温度信号に基づいてペルチェ素子を制御するようにしてもよい。この場合、振動子部3の前端部の表面が被検体Pに対して安全温度以下の温度になるようにペルチェ素子を制御する。

40

【0050】

第2の冷却部7aは、熱伝導性の高い銅、アルミニウムなどの材料からなり、回路基板4で発生した熱を伝達する第2の熱伝導体71と、第2の熱伝導体71を介して伝達された回路基板4からの熱、及び第1の冷却部6aを介して強制的に移動した振動子部3からの熱を外気中に放散する放熱部72aとを備えている。

【0051】

第2の熱伝導体71は、図2及び図3の第2の熱伝導体71と同じ形状を成し、第1の冷却部6aから離間して配置される。また、第1の冷却部6aにおける第1の熱伝導体61aの後端接合部612a及び吸熱部64の内周に配置され、回路基板4近傍からプロ

50

ブケース 9 a 内の後端部に亘って配置される。そして、回路基板 4 近傍では、回路基板 4 の数及び形状に応じて形成された一端面が回路基板 4 に接合又は近接し、プローブケース 9 a 内の後端部では、他端面がプローブケース 9 a 内の後端部に配置された放熱部 7 2 a の一面に接合している。そして、回路基板 4 で発生した熱を放熱部 7 2 a に伝達する。

【0052】

放熱部 7 2 a は、プローブケース 9 a 後端部の外側に配置された他面から後方に向かって突出した放熱フィン 7 4 を有する。そして、第 2 の熱伝導体 7 1 を介して伝達された回路基板 4 からの熱、及び第 1 の冷却部 6 a を介して強制的に移動させた振動子部 3 からの熱を放熱フィン 7 3 a を介して外気中に放散する。

【0053】

冷却ファン 5 1 は、放熱部 7 2 a が放散した熱を、プローブ部 1 a の後方に強制的に放散させ、放熱部 7 2 a の温度上昇を抑えている。

【0054】

このように、振動子部 3 を冷却する第 1 の冷却部 6 a と、回路基板 4 を冷却する第 2 の冷却部 7 a とを設け、第 1 の冷却部 6 a を回路基板 4 で発生した熱を伝達する第 2 の冷却部 7 a の第 2 の熱伝導体 7 1 から離間して配置し、更に第 1 の冷却部 6 a には振動子部 3 で発生した熱を第 2 の冷却部 7 a に強制的に移動させる吸熱部 6 4 を設けることにより、プローブケース 9 a 内では、回路基板 4 から振動子部 3 に伝達される熱媒体を、第 1 の冷却部 6 a と第 2 の熱伝導体 7 1 の間の空気及びリード線 1 0 に低減することができる。また、第 2 の冷却部 7 a の放熱部 7 2 a をプローブケース 9 a 外に配置することにより、振動子部 3 及び回路基板 4 で発生した熱を、外気中に放散させることが可能となり、振動子部 3 及び回路基板 4 を強力に冷却することができる。

【0055】

以上述べた本発明の実施例 2 によれば、振動子部 3 を冷却する第 1 の冷却部 6 a と、回路基板 4 を冷却する第 2 の冷却部 7 a とを設け、第 1 の冷却部 6 a を回路基板 4 で発生した熱を伝達する第 2 の冷却部 7 a の第 2 の熱伝導体 7 1 から離間して配置し、更に第 1 の冷却部 6 a には振動子部 3 で発生した熱を第 2 の冷却部 7 a に強制的に移動させる吸熱部 6 4 を設けることにより、回路基板 4 の熱による振動子部 3 への影響を低減することができる。また、第 2 の冷却部 7 a の放熱部 7 2 a をプローブケース 9 a 外に配置し、振動子部 3 及び回路基板 4 で発生した熱を、外気中に放散させることにより、振動子部 3 及び回路基板 4 を強力に冷却することができる。

【0056】

これにより、振動子部 3 における温度上昇を安全温度以下に抑え、送信超音波のパワーを増大させることが可能となり、超音波画像の画質の向上を図ることができる。

【0057】

また、放熱部 7 2 a をプローブケース 9 a の後端部の外側に配置し、更に安全カバー 5 2 を設けることにより、超音波プローブ 2 0 a の操作者が放熱部 7 2 a に触れるのを防ぎ、安全にプローブ部 1 a を操作することができる。

【0058】

更に、プローブケース 9 a 外面上に複数の凸形状の断熱壁 2 a を設けることにより、振動子部 3 及び回路基板 4 で発生した熱によるプローブケース 9 a 外面の温度上昇を抑えることができるので、安全にプローブ部 1 a を操作することができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る超音波プローブの構成を示す図。

【図 2】本発明の実施例 1 に係るプローブ部の構造を示す図。

【図 3】本発明の実施例 1 に係るプローブ部の断面を示す図。

【図 4】本発明の実施例 2 に係る超音波プローブの構成を示す図。

【図 5】本発明の実施例 2 に係るプローブ部の構造を示す図。

【符号の説明】

10

20

30

40

50

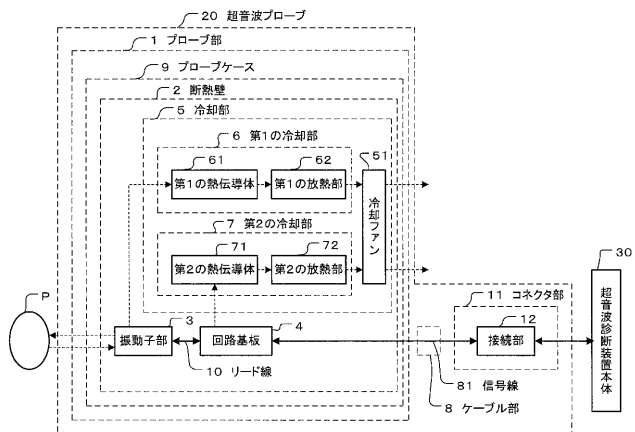
【 0 0 6 0 】

P	被検体	
1	, 1 a	プローブ部
2		断熱壁
2 a		突起
3		振動子部
4		回路基板
5	, 5 a	冷却部
6	, 6 a	第 1 の冷却部
7	, 7 a	第 2 の冷却部
8		ケーブル部
9	, 9 a	プローブケース
1 0		リード線
1 1		コネクタ部
1 2		接続部
2 0	, 2 0 a	超音波プローブ
3 0		超音波診断装置本体
5 1		冷却ファン
5 2		安全カバー
6 1	, 6 1 a	第 1 の熱伝導体
6 2		第 1 の放熱部
6 3		放熱フィン
7 1		第 2 の熱伝導体
7 2		第 2 の放熱部
7 3	, 7 3 a	放熱フィン
8 1		信号線

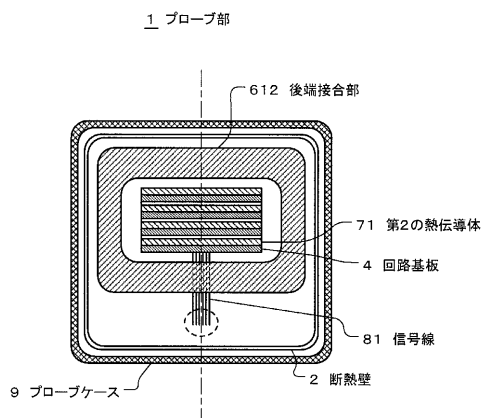
10

20

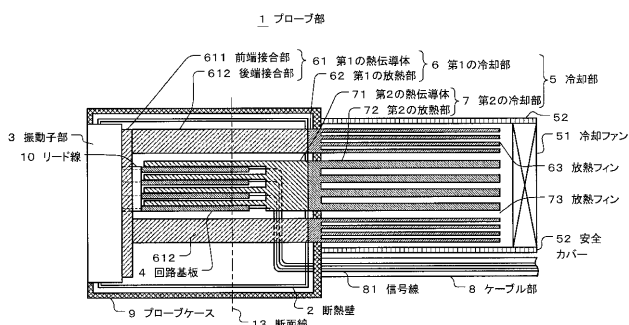
【 図 1 】



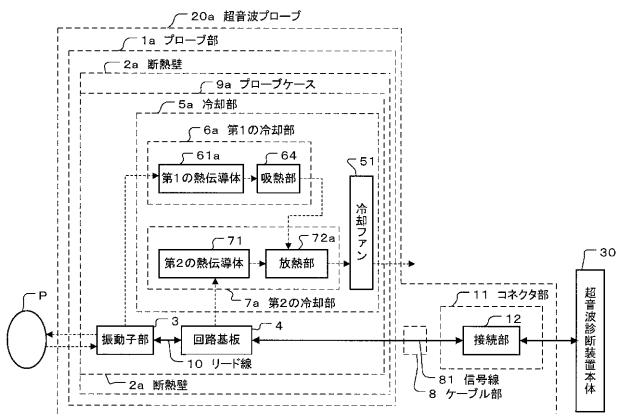
【 図 3 】



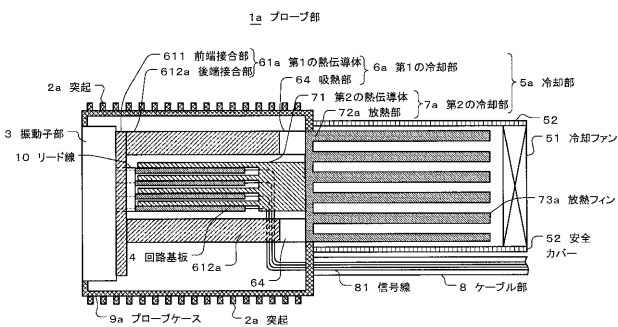
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP2007209699A	公开(公告)日	2007-08-23
申请号	JP2006035600	申请日	2006-02-13
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	藤原周太		
发明人	藤原 周太		
IPC分类号	A61B8/00 H04R3/00 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/00 H04R3/00.330 H04R17/00.330.G H04R17/00.330.H H04R17/00.330.Z		
F-TERM分类号	4C601/EE19 4C601/GA01 5D019/AA17 5D019/AA25 5D019/BB18 5D019/BB19 5D019/EE02 5D019/EE06 5D019/FF04		
代理人(译)	堀口博		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够在抑制探针部的前端部的温度上升的同时获得清晰图像的超声波探针。 解决方案：换能器部件3，用于与设置在探针盒9前端的对象P之间进行超声波发射和接收超声波，并向设置在探针盒9中的换能器部件3产生超声波驱动信号。 电路板（4），用于处理来自换能器部分（3）的超声波接收信号，第一冷却部分（6），其布置在探针盒（9）的内部和外部，并冷却换能器部分（3），并与第一冷却部分（6）分开。 并且第二冷却单元7冷却以这样的方式布置的电路板4，使得利用第一冷却单元6和第二冷却单元7将在振动器单元3和电路板4中产生的热量传递到外部空气。 消散。 [选型图]图1

