

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4782320号
(P4782320)

(45) 発行日 平成23年9月28日 (2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日 (2011.7.15)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-232183 (P2001-232183)
 (22) 出願日 平成13年7月31日 (2001.7.31)
 (65) 公開番号 特開2003-38485 (P2003-38485A)
 (43) 公開日 平成15年2月12日 (2003.2.12)
 審査請求日 平成20年6月30日 (2008.6.30)

(73) 特許権者 390029791
 日立アロカメディカル株式会社
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
 (74) 代理人 100075258
 弁理士 吉田 研二
 (74) 代理人 100096976
 弁理士 石田 純
 (72) 発明者 石井 孝明
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
 カ株式会社内
 審査官 川上 則明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波探触子と、それが着脱可能に接続される超音波診断装置本体と、を含み、

前記超音波探触子は、

超音波の送受波を行う超音波振動子と、前記超音波振動子の生体側に設けられ超音波が伝搬する媒体を収容したカップリング体と、を備えたプローブユニットと、

前記プローブユニットから引き出されたケーブルと、

前記ケーブルの端部に設けられ、複数の接続端子を有し、前記超音波診断装置本体に設けられた本体コネクタに着脱可能に接続されるコネクタボックスと、

を含み、

前記カップリング体には注入口及び排出口が形成され、

前記注入口及び前記排出口には前記カップリング体内部を通じて前記媒体を流通させる循環機構が接続され、

前記循環機構は、

前記注入口に接続された供給用チューブと、

前記排出口に接続された排出用チューブと、

前記超音波診断装置本体内に設けられ、前記供給用チューブに対して前記媒体を送り込み、前記排出用チューブからの前記媒体を取り込むポンプ機構と、

を含み、

前記供給用チューブの端部及び前記排出用チューブの端部が前記超音波診断装置本体に

10

20

において前記本体コネクタとは別に設けられた供給用チューブコネクタ及び排出用チューブコネクタを介して前記超音波診断装置本体内の前記ポンプ機構へ接続され、
前記供給用チューブと前記排出用チューブは前記ケーブル内に挿通され、
前記コネクタボックスから前記供給用チューブの端部及び前記排出用チューブの端部が
引き出されて、それらが前記供給用チューブコネクタ及び前記排出用チューブコネクタを
介して前記ポンプ機構へ接続された、ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の装置において、
前記超音波探触子又は前記媒体の温度を検出する温度センサと、
前記超音波探触子の温度に基づいて前記循環機構の動作を制御する循環制御部と、
を含むことを特徴とする超音波診断装置。

10

【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関し、特に超音波探触子の冷却に関する。

【0002】

【従来の技術】

超音波探触子は超音波の送受波を行う超音波振動子を有する。超音波の送受波に伴って超音波振動子は発熱し、その熱が超音波探触子自体の温度を上昇させる。ここで、超音波探触子からの自然放熱量に対して発熱量が均衡していれば、超音波探触子の温度上昇は一定温度までに抑えられるが、自然放熱量よりも発熱量が大きければ超音波探触子の温度は次第に上昇する。例えば、生体表面に当接される音響レンズの送受波面については温度上限が定められており、よって超音波探触子の温度を下げるのが求められる。従来装置では、送受波面の温度が上限に到達した場合に、送信パワーを下げる、送信を停止するなどの制御がなされていた。

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、送信パワーを下げると感度低下を招き、また送受信を停止させると超音波診断を行うことができないという問題がある。

【0004】

本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、超音波探触子の温度を積極的に下げられるようにすることにある。

30

【0005】

【課題を解決するための手段】

(1) 望ましくは、超音波診断装置が、超音波の送受波を行う超音波振動子を備えた超音波探触子を含み、前記超音波探触子には前記超音波振動子からの熱が伝達される媒体が流れる流路が形成され、前記流路には前記媒体を流通させる循環機構が接続される。

【0006】

上記構成によれば、超音波振動子で発生する熱は、流路を流れる媒体へ伝達され、その媒体を循環することによって、超音波振動子の冷却を実現できる。つまり、超音波振動子あるいは超音波探触子の温度上昇を抑制できる。媒体としては蒸留水、油などをあげることができる。

40

【0007】

望ましくは、前記循環機構は、前記流路の一端に接続された供給用チューブと、前記流路の他端に接続された排出用チューブと、前記供給用チューブに対して前記媒体を送り込み、前記排出用チューブからの前記媒体を取り込むポンプ機構と、を含む。

【0008】

望ましくは、前記供給用チューブと前記排出用チューブは前記超音波探触子から引き出されたケーブル内に挿通される。望ましくは、前記供給用チューブと前記排出用チューブは前記超音波探触子から引き出されたケーブルと別体に構成される。

50

【 0 0 0 9 】

(2) 望ましくは、超音波診断装置が、超音波の送受波を行う超音波振動子と、その生体側に設けられ超音波が伝搬する媒体を収容したカップリング体と、を備えた超音波探触子を含み、前記カップリング体には注入口及び排出口が形成され、前記注入口及び前記排出口には前記媒体を前記カップリング体内部を通じて流通させる循環機構が接続される。

【 0 0 1 0 】

上記構成によれば、音響伝搬確保のために設けられるカップリング体内の媒体を利用して超音波振動子の冷却システムを構築できる。特に生体表面に接触する面の温度を積極的に下げることができる。

【 0 0 1 1 】

(3) 望ましくは、超音波診断装置が、超音波の送受波を行う超音波振動子を備えた超音波探触子を含み、前記超音波探触子の内部には前記超音波振動子に密接して当該超音波振動子からの熱が伝達される媒体が流れる流路が形成され、前記流路には前記媒体を流通させる循環機構が接続される。

【 0 0 1 2 】

上記構成によれば、超音波探触子の内部に流路が形成され、そこを流れる媒体に超音波振動子からの熱が伝達し、放熱作用を発揮できる。望ましくは流路は超音波振動子の側面側に密着形成され、これによれば超音波伝搬に悪影響が生じない。特にドプラ計測を行う場合に、媒体の流れの影響を排除できる。

【 0 0 1 3 】

望ましくは、前記流路は前記超音波振動子を取り囲んで形成される。この構成によれば、効率的に冷却を行える。

【 0 0 1 4 】

望ましくは、前記超音波探触子又は前記媒体の温度を検出する温度センサと、前記超音波探触子の温度に基づいて前記循環機構の動作を制御する循環制御部と、を含む。

【 0 0 1 5 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 には、本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態が示されており、図 1 はその要部構成を示す概念図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 において、超音波診断装置は、大別して、装置本体 1 0 と、探触子 1 2 とで構成される。探触子 1 2 は、この実施形態において、プローブユニット 1 4 と、複合ケーブル 1 6 と、コネクタボックス 1 8 とで構成される。

【 0 0 1 8 】

プローブユニット 1 4 は、本体 2 0 及び水袋 2 2 によって構成され、本体 2 0 の生体側に水袋 2 2 が設けられている。この水袋 2 2 は柔らかい中空の膜部材によって構成され、その内部には媒体として水が充填されている。水袋 2 2 は本体 2 0 に対して着脱自在であり、必要に応じて水袋 2 2 が装着される。この水袋 2 2 によって生体表面の形状などによらずに良好な超音波伝搬経路を形成でき、また生体表面の近傍について超音波診断を行う場合にそこから後述のアレイ振動子を遠ざけることができる。

【 0 0 1 9 】

本体 2 0 は、本実施形態において、複数の振動素子からなるアレイ振動子を有している。そのアレイ振動子によって超音波ビームが形成され、その超音波ビームは電子走査される。

【 0 0 2 0 】

水袋 2 2 の一端側にはチューブ 2 4 が取付けられており、水袋 2 2 の他端側にはチューブ 2 6 が取付けられている。チューブ 2 4 は水袋 2 2 に対して水を送り込むためのものであり、チューブ 2 6 は水袋 2 2 内を通過した水を取り出すためのものである。すなわち、水

10

20

30

40

50

袋 2 2 の一方側には注水口 2 2 A が形成され、その注水口 2 2 A にはチューブ 2 4 の一端が接続されている。また、水袋 2 2 の他方側には排出口 2 2 B が形成され、その排出口 2 2 B にはチューブ 2 6 の一端が接続されている。チューブ 2 4 及びチューブ 2 6 の他端側 3 0 A , 3 0 B は、本体 2 0 内に引き込まれており、さらに複合ケーブル 1 6 内に挿通されている。

【 0 0 2 1 】

複合ケーブル 1 6 の一端側 1 6 A は本体 2 0 に接続されており、その他端 1 6 B はコネクタボックス 1 8 に接続されている。複合ケーブル 1 6 については後に図 2 を用いて説明するが、その内部には 2 本のチューブ及び多芯ケーブルなどが挿通されている。複合ケーブル 1 6 それ自体はフレキシブルなケーブルであり、すなわち装置本体 1 0 に対して探触子 1 2 の位置や姿勢を自在に設定することができる。通常は、探触子 1 2 は、ユーザーによって把持されるものであるが、もちろん探触子 1 2 が機械的なスキャナによって支持されてもよい。

10

【 0 0 2 2 】

コネクタボックス 1 8 は多数の接続ピンを具備するものであり、そのコネクタボックス 1 8 は装置本体 1 0 に設けられたコネクタ 3 4 に着脱自在に接続される。コネクタボックス 1 8 の一面には、複合ケーブル 1 6 に挿通された 2 本のチューブの端部 3 6 , 3 8 が引き出されており、それらの端部 3 6 , 3 8 は装置本体 1 0 に設けられたチューブコネクタ 4 0 , 4 2 に接続されている。

【 0 0 2 3 】

20

駆動機構 4 8 は水袋 2 2 に対して水を循環させることにより、上記のアレイ振動子を冷却するためのシステムである。本実施形態において、駆動機構 4 8 はポンプ 5 0 及びタンク 5 2 を有しており、タンク 5 2 内には冷却媒体としての水が注入され、ポンプ 5 0 の作用によってその水の循環が図られている。チューブコネクタ 4 0 にはチューブ 4 4 が接続され、チューブコネクタ 4 2 にはチューブ 4 6 が接続され、それらの内部には水が流通する。ちなみに、タンク 5 2 には放熱用のフィンなどを設けるようにしてもよく、ペルチェ素子などを用いて積極的に水の冷却を行うようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

さらに、探触子 1 2 内に温度センサを設け、その温度センサの検出温度に従ってポンプ 5 0 の動作速度や放熱効率などを制御するようにするのが望ましい。もちろん、タンク 5 2 内にそのような温度センサを設けることも可能である。

30

【 0 0 2 5 】

以上示した図 1 の構成によれば、ポンプ 5 0 を動作させると、タンク 5 2 内の水がチューブ 4 6、チューブ 3 8、複合ケーブル 1 6 内のチューブ、及びチューブ 2 4 を介して水袋 2 2 内に送り込まれ、その水袋 2 2 から流出する水は、チューブ 2 6、複合ケーブル 1 6 内のチューブ、チューブ 3 6 及びチューブ 4 4 を介してポンプ 5 0 の作用によってタンク 5 2 内に取り込まれる。すなわち水の循環サイクルが形成され、これによって冷却機構が実現する。ちなみに、その水の速度は、超音波の伝搬に支障が生じない程度の速度とするのが望ましい。

【 0 0 2 6 】

40

図 2 には、図 1 に示した複合ケーブル 1 6 の断面図が示されている。もちろん、この図 2 に示す断面構造は一例であって、これ以外にも他の構造を採用し得る。複合ケーブル 1 6 内には 2 つのチューブ 5 1 , 5 3 が挿通されており、この内一方のチューブは水を送るためのチューブであり、他方のチューブは水を戻すためのチューブである。また複合ケーブル 1 6 内には多芯ケーブル 5 4 が挿通されており、そのような多芯ケーブル 5 4 を用いて上記のアレイ振動子を構成する複数の振動素子に対する送信信号の供給や受信信号の出力がなされる。

【 0 0 2 7 】

図 3 には、プローブユニット 1 4 の断面図が示されており、本体 2 0 内にはアレイ振動子 5 6 が設けられ、その生体側には上記のように水袋 2 2 が設けられている。その水袋 2 2

50

内には媒体としての水が充填され、その水は注水口 2 2 A から取り込まれ、図示されていない排出口から流出する。なお、流路の構成については図 1 に示したもの以外にも採用可能である。

【 0 0 2 8 】

いずれにしても、超音波探触子あるいは超音波振動子を積極的に冷却することによって、超音波探触子の温度が上昇することに伴う問題を未然に防止して、適正な超音波診断を常に確保することが可能となる。

【 0 0 2 9 】

図 4 には、他の構成が概念図として示されている。

【 0 0 3 0 】

超音波診断装置は装置本体 6 0 と探触子 6 2 とで構成され、探触子 6 2 は、本体 6 8 とケーブル 6 6 を有している。ちなみに、図 4 においては、図 1 に示したようなコネクタボックスは図示省略されている。探触子 6 2 にはチューブ 7 0 , 7 2 が接続されており、チューブ 7 2 によって媒体としての水が本体 6 8 内に送り込まれ、その本体 6 8 を通過した水がチューブ 7 0 を介して流出する。ちなみに、バンド 7 3 は、ケーブル 6 6 に対して 2 つのチューブ 7 2 , 7 0 を固定するための器具であり、この実施形態においてはケーブル 6 6 と各チューブ 7 0 , 7 2 とは別体に構成されている。

【 0 0 3 1 】

装置本体 6 0 には駆動機構 8 2 が設けられており、この駆動機構 8 2 は回転力を発生するモータ 9 4、2 つのロータリーポンプ 9 8 , 1 0 0 を有している。具体的には、モータ 9 4 の回転力が軸 9 6 に伝達され、その軸の回転に伴ってロータリーポンプ 9 8 , 1 0 0 が回転動作する。すると、そのカムブロックのチューブへの押圧回転作用によって、水が探触子 6 2 側に送り込まれ、また探触子 6 2 からの水が取り込まれることになる。容器 8 4 内には水が充填されており、その容器とロータリーポンプ 9 8 との間にはチューブ 9 2 が設けられ、さらにそのロータリーポンプ 9 8 からチューブ 8 6 が引き出されており、そのチューブ 8 6 は図示されていないチューブコネクタを介して上記のチューブ 7 0 に接続される。これと同様に、容器 8 4 とロータリーポンプ 1 0 0 との間にはチューブ 9 0 が設けられ、さらにそのロータリーポンプ 1 0 0 からチューブ 8 8 が引き出され、図示されていないチューブコネクタを介してチューブ 8 8 とチューブ 7 2 とが接続される。

【 0 0 3 2 】

もちろん、図 4 に示す構成例は一例であって、いずれにしても本体 6 8 内において水を循環させることにより積極的に超音波振動子の冷却を行える構造を採用するのが望ましい。

【 0 0 3 3 】

図 5 には、本体 6 8 の断面図が示されており、ここで、符号 1 0 2 は簡略的に示されたアレイ振動子を表している。このアレイ振動子 1 0 2 の側面側を取り囲むようにチューブ 1 0 4 , 1 0 6 が配設されている。すなわちチューブ 7 2 の一端部 7 2 A は二股に分岐し、チューブ 1 0 4 , 1 0 6 に接続され、それらのチューブは、同様に二股に分岐されたチューブ 7 0 の一端部 7 0 A に接続されている。したがって、アレイ振動子 1 0 2 の周囲から熱を奪うことによってより効率的に放熱作用を発揮させることが可能となる。図 5 に示す構成例によれば、超音波の伝搬経路に流路が形成されていないため、画質の向上を図ることができ、またドプラ計測などを行う場合において媒体の流れによる影響を解除できるという利点がある。

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、超音波探触子の温度を積極的に下げることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施形態に係る超音波診断装置の要部構成を示す概念図である。

【図 2】 複合ケーブルの断面図である。

【図 3】 探触子の本体の断面図である。

10

20

30

40

50

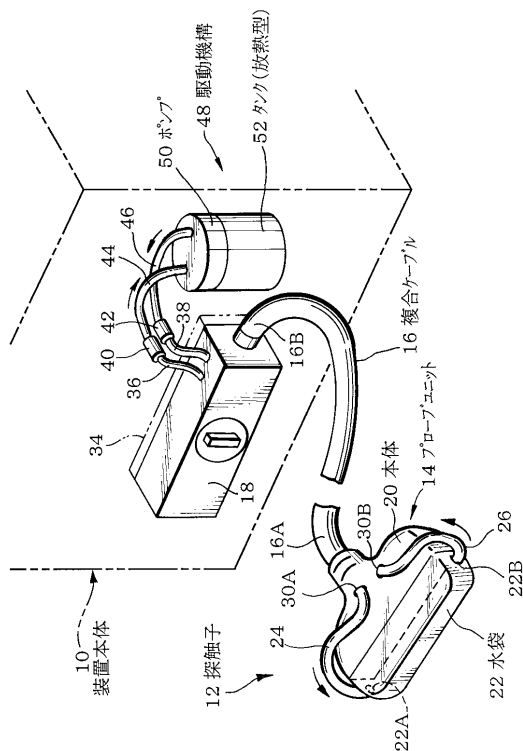
【図 4】 他の構成に係る超音波診断装置の要部構成を示す概念図である。

【図 5】 図 4 に示す本体の断面図である。

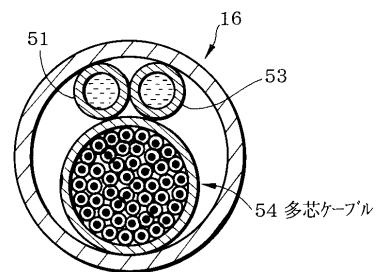
【符号の説明】

10 装置本体、12 探触子、14 プローブユニット、16 複合ケーブル、18 コネクタボックス、20 本体、22 水袋、48 駆動機構、50 ポンプ、52 タンク。

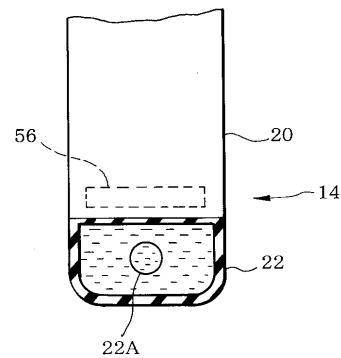
【図 1】



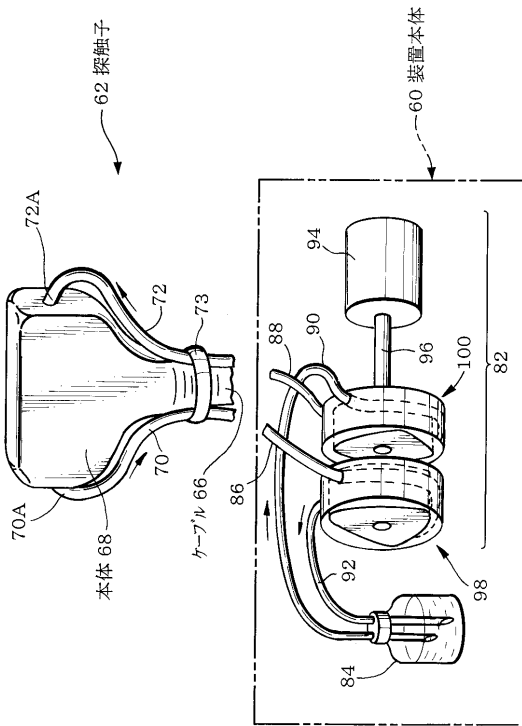
【図 2】



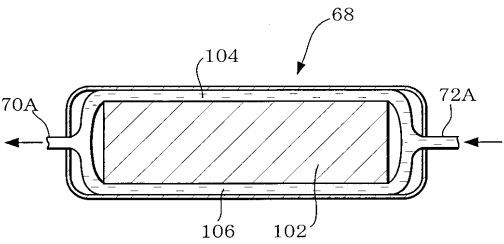
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭53-120875(JP,A)
特開平09-294744(JP,A)
特開昭63-242246(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4782320B2	公开(公告)日	2011-09-28
申请号	JP2001232183	申请日	2001-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	石井孝明		
发明人	石井 孝明		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/546		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/EE20 4C301/GB02 4C301/GC02 4C301/GC03 4C301/GC17 4C301/GC22 4C301/GC27 4C301/JA17 4C301/JA19 4C601/EE30 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GC01 4C601/GC02 4C601/GC09 4C601/GC12 4C601/GC15 4C601/GC21 4C601/GC22 4C601/GC27 4C601/GD11 4C601/GD12 4C601/GD18 4C601/LL27		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
审查员(译)	川上 則明		
其他公开文献	JP2003038485A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：主动降低超声波诊断设备中探头的温度。解决方案：水袋22充满水，水通过驱动机构48循环通过各种管。据此，可以冷却探头12。可以形成水通道以围绕主体20内的超声波振荡器。

【 図 1 】

