

(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2003 - 38485

(P2003 - 38485A)

(43)公開日 平成15年2月12日(2003.2.12)

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

識別記号

A 6 1 B 8/00

F I

A 6 1 B 8/00

テマコード (参考)

4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 80 L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2001 - 232183(P2001 - 232183)

(71)出願人 390029791

アロカ株式会社

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号

(22)出願日 平成13年7月31日(2001.7.31)

(72)発明者 石井 孝明

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

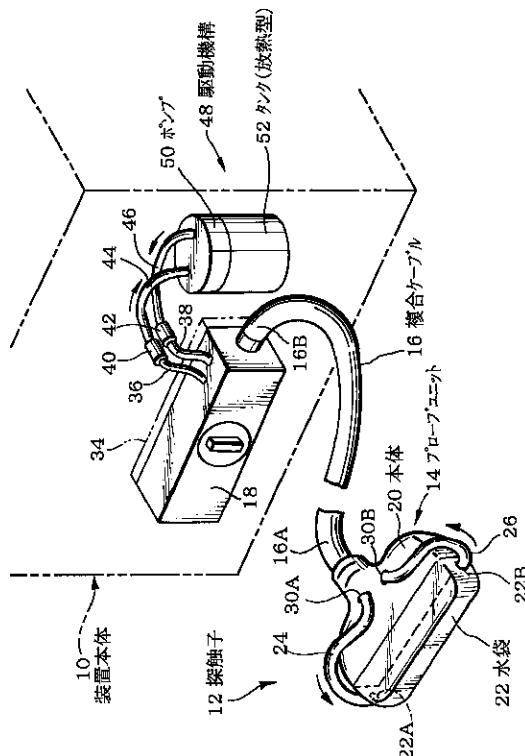
F ターム (参考) 4C301 EE20 GB02 GC02 GC03 GC17  
GC22 GC27 JA17 JA19

(54)【発明の名称】超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 超音波診断装置において、プローブの温度を積極的に引き下げる。

【解決手段】 水袋22内には水が充填され、その水は各種のチューブを介して駆動機構48によって循環する。これにより探触子12を冷却することができる。流路は本体20内において超音波振動子を取り囲むように形成してもよい。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 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、

を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項3】 請求項2記載の装置において、  
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たことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項4】 請求項2記載の装置において、  
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たことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項5】 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たことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項6】 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たことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項7】 請求項6記載の装置において、  
前記流路は前記超音波振動子を取り囲んで形成されたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項8】 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。

**【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ことが求められる。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。

**【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することにある。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】(1)上記目的を達成するために、本発明は、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たことを特徴とする。

【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。

【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。

【0009】(2)また、上記目的を達成するために、本発明は、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たことを特徴とする。

【0010】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。

【0011】(3)また、上記目的を達成するために、本発明は、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たことを特徴とする。

【0012】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。

【0013】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。

【0014】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。

【0015】

【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。

【0016】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。

【0017】図1において、超音波診断装置は、大別して、装置本体10と、探触子12とで構成される。探触子12は、この実施形態において、プローブユニット14と、複合ケーブル16と、コネクタボックス18とで構成される。

【0018】プローブユニット14は、本体20及び水袋22によって構成され、本体20の生体側に水袋22が設けられている。この水袋22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22は本体20に対して着脱自在であり、必要に応じて水袋22が装着される。この水袋22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。

【0019】本体20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。

【0020】水袋22の一端側にはチューブ24が取付けられており、水袋22の他端側にはチューブ26が取付けられている。チューブ24は水袋22に対して水を送り込むためのものであり、チューブ26は水袋22内を通過した水を取り出すためのものである。すなわち、水袋22の一方側には注水口22Aが形成され、その注水口22Aにはチューブ24の一端が接続されている。また、水袋22の他方側には排出口22Bが形成され、その排出口22Bにはチューブ26の一端が接続されている。チューブ24及びチューブ26の他端側30A、30Bは、本体20内に引き込まれており、さらに複合ケーブル16内に挿通されている。

【0021】複合ケーブル16の一端側16Aは本体20に接続されており、その他端16Bはコネクタボックス18に接続されている。複合ケーブル16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16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10に対して探触子12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12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12が機械的なスキナによって支持されてもよい。

【0022】コネクタボックス18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18は装置本体10に設けられたコネクタ34に着脱自在に接続される。コネクタボックス18的一面には、複合ケーブル16に挿通された2本のチューブの端部36、38が引き出されており、それらの端部36、38は装置本体10に設けられたチューブコネクタ40、42に接続されている。

【0023】駆動機構48は水袋22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48はポンプ50及びタンク52を有しており、タンク52内には冷却媒体としての水が注入され、ポンプ50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40にはチューブ44が接続され、チューブコネクタ42にはチューブ46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52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。

【0024】さらに、探触子12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50の動作速度や放熱効率などを制御するようになるのが望ましい。もちろん、タンク52内にそのような温度センサを設けることも可能である。

【0025】以上示した図1の構成によれば、ポンプ50を動作させると、タンク52内の水がチューブ46、

チューブ38、複合ケーブル16内のチューブ、及びチューブ24を介して水袋22内に送り込まれ、その水袋22から流出する水は、チューブ26、複合ケーブル16内のチューブ、チューブ36及びチューブ44を介してポンプ50の作用によってタンク52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。

【0026】図2には、図1に示した複合ケーブル16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16内には2つのチューブ51, 53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16内には多芯ケーブル54が挿通されており、そのような多芯ケーブル54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。

【0027】図3には、プローブユニット14の断面図が示されており、本体20内にはアレイ振動子56が設けられ、その生体側には上記のように水袋22が設けられている。その水袋22内には媒体としての水が充填され、その水は注水口22A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。

【0028】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。

【0029】図4には、他の実施形態に係る超音波診断装置の要部構成が概念図として示されている。

【0030】超音波診断装置は装置本体60と探触子62とで構成され、探触子62は、本体68とケーブル66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62にはチューブ70, 72が接続されており、チューブ72によって媒体としての水が本体68内に送り込まれ、その本体68を通過した水がチューブ70を介して流出する。ちなみに、バンド73は、ケーブル66に対して2つのチューブ72, 70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66と各チューブ70, 72とは別体に構成されている。

【0031】装置本体60には駆動機構82が設けられており、この駆動機構82は回転力を発生するモータ94、2つのロータリーポンプ98, 100を有している。具体的には、モータ94の回転力が軸96に伝達さ\*

\*れ、その軸の回転に伴ってロータリーポンプ98, 100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62側に送り込まれ、また探触子62からの水が取り込まれることになる。容器84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98との間にはチューブ92が設けられ、さらにそのロータリーポンプ98からチューブ86が引き出されており、そのチューブ86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70に接続される。これと同様に、容器84とロータリーポンプ100との間にはチューブ90が設けられ、さらにそのロータリーポンプ100からチューブ88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88とチューブ72とが接続される。

【0032】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68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。

【0033】図5には、本体68の断面図が示されており、ここで、符号102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102の側面側を取り囲むようにチューブ104, 106が配設されている。すなわちチューブ72の一端部72Aは二股に分岐し、チューブ104, 106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70の一端部70Aに接続されている。したがって、アレイ振動子102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できるとなる。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。

#### 【0034】

【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。

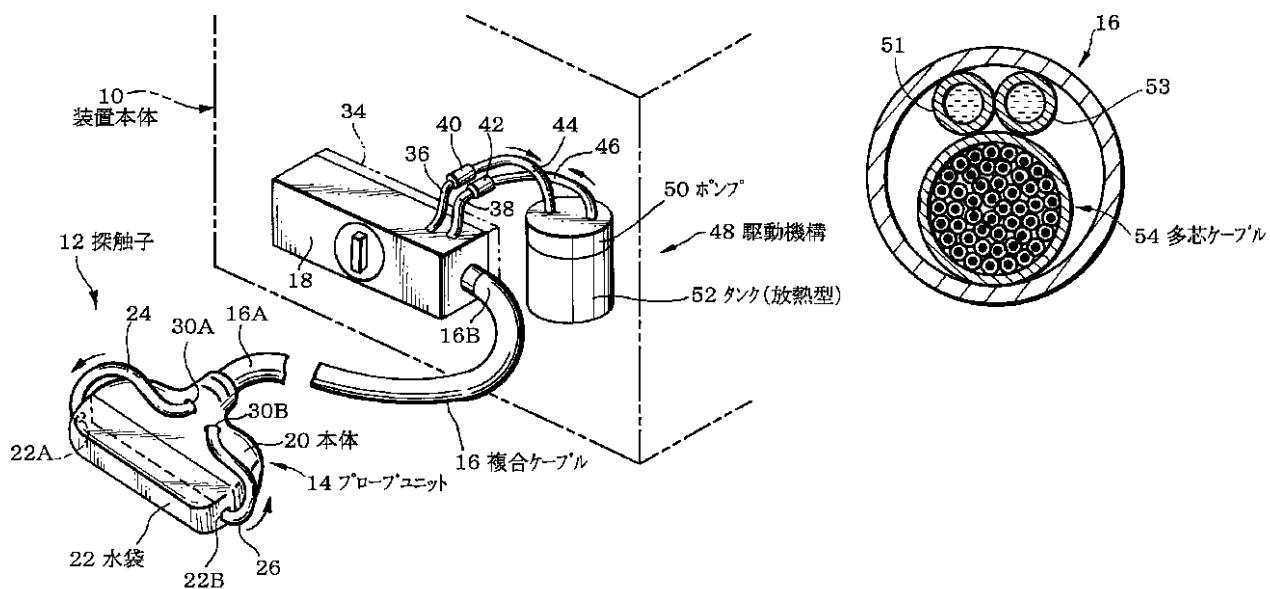
【図4】 他の実施形態に係る超音波診断装置の要部構成を示す概念図である。

【図5】 図4に示す本体の断面図である。

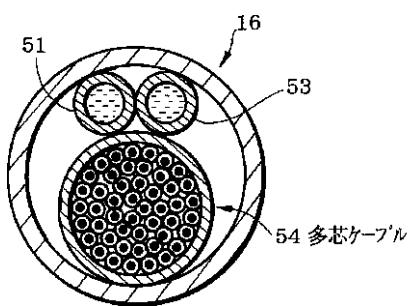
#### 【符号の説明】

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。

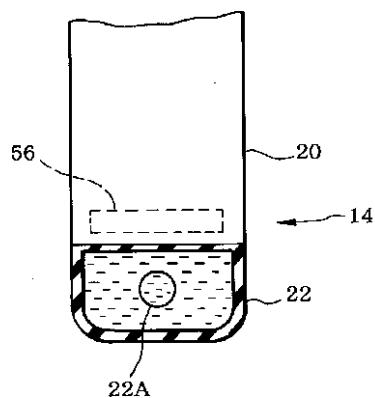
【図1】



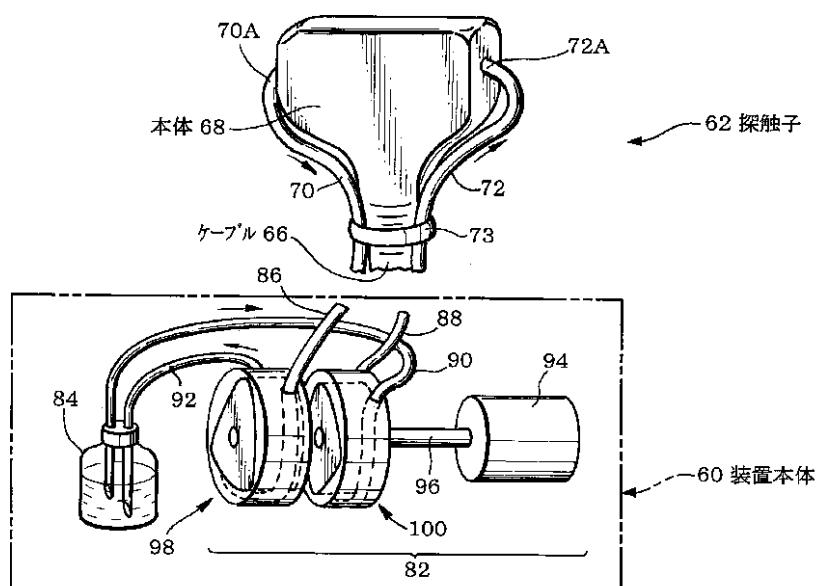
【図2】



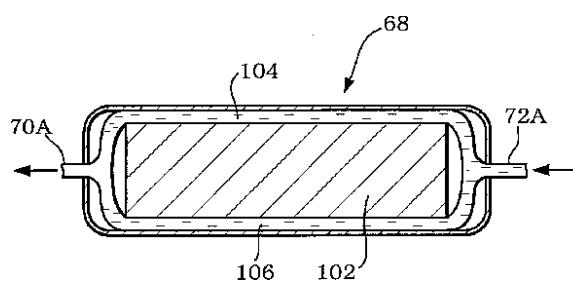
【図3】



【図4】



【図5】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003038485A</a>	公开(公告)日	2003-02-12
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		
[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		
其他公开文献	JP4782320B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

要解决的问题：积极降低超声诊断仪中探头的温度。水袋中装满水，并且水通过驱动机构经由各种管循环。由此，可以冷却探针12。流动通道可以形成在主体20中以围绕超声换能器。

