

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4685408号  
(P4685408)

(45) 発行日 平成23年5月18日(2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日(2011.2.18)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-312352 (P2004-312352)  
 (22) 出願日 平成16年10月27日(2004.10.27)  
 (65) 公開番号 特開2006-122198 (P2006-122198A)  
 (43) 公開日 平成18年5月18日(2006.5.18)  
 審査請求日 平成19年10月15日(2007.10.15)

(73) 特許権者 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (73) 特許権者 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 橋本 新一  
 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 本社内  
 審査官 後藤 順也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波の送受信を行う振動子部及びこの振動子部から発生する熱を吸収する受熱部とを備えたプローブ部と、

前記振動子部と超音波診断装置との間で信号の伝達を行うケーブル部と、

冷媒を冷却する冷却手段とを備え、

前記ケーブル部は、前記信号の伝達を行う信号線、前記冷却手段により冷却された冷媒を前記受熱部へ送る送冷媒管、及び前記受熱部の熱を排出する冷媒を前記冷却手段へ送る排冷媒管、及び前記送冷媒管及び排冷媒管により形成され、長さ方向に少なくとも2つの独立した穴を有し、一方の穴に前記送冷媒管の冷媒が流れ、他方の穴に前記排冷媒管の冷媒が流れる多穴管とを有し、

前記多穴管を挿通配置すると共に前記信号線を周囲に配置したことを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】

前記多穴管は断面が略円形であって、

前記多穴管は前記ケーブル部の中心近傍に挿通配置される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 3】

前記多穴管は、前記送冷媒管と前記排冷媒管を隔離する隔離壁内部に小孔を有することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波プローブ。

10

20

## 【請求項 4】

超音波の送受信を行う振動子部及びこの振動子部から発生する熱を吸収する受熱部とを備えたプローブ部と、

前記振動子部と超音波診断装置間で信号の伝達を行うケーブル部と、

冷媒を冷却する冷却手段とを備え、

前記ケーブル部は、前記信号の伝達を行う信号線、前記冷却手段により冷却された冷媒を前記受熱部へ送る送冷媒管、及び前記受熱部の熱を排出する冷媒を前記冷却手段へ送る排冷媒管とを有し、

前記冷媒管及び排冷媒管の一方の冷媒管が前記ケーブル部内の中心近傍に配置され、他方の冷媒管が複数本であって前記一方の冷媒管から離れた外周円上の位置のほぼ等間隔に配置されている

10

ことを特徴とする超音波プローブ。

## 【請求項 5】

前記排冷媒管は複数本から構成され、

前記複数本の排冷媒管における流路の断面積の合計は、前記送冷媒管における流路の断面積の合計と略等しい

ことを特徴とする請求項 4 に記載の超音波プローブ。

## 【請求項 6】

前記複数本は、少なくとも 3 本であることを特徴とする請求項 4 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブ。

20

## 【請求項 7】

少なくとも前記送冷媒管の外周には、断熱材が設けられていることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項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、被検体にその先端を接触させて使用されるもので、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備えている。

30

## 【0003】

ところで、超音波診断装置の動作状態において、超音波プローブ内では超音波の送信で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、その一部は振動子で吸収され熱に変換されている。また、超音波プローブに接続された超音波診断装置本体において超音波を駆動する信号の生成及び振動子からの超音波受信信号の処理を行う送受信部の回路が、超音波プローブに内蔵されるような場合には、その回路においても電力が消費され発熱源となっている。

40

## 【0004】

一方、超音波画像の画質を改善する方法の一つに、受信超音波の S/N を上げるために送信超音波のパワーを増大させる方法がある。その送信超音波のパワーは、安全上、上限があるが、安全の範囲内で出来るだけ増大させたほうがより S/N が得られ、画質を改善することができる。

## 【0005】

また、最近では二次元的に配列した振動子を備え、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、一次元に振動子を配列した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大することから、超音波診断装置本体の送受信部の回路

50

を内蔵する場合には、その回路の規模も大きくなってきている。

【 0 0 0 6 】

従って、三次元走査対応の超音波プローブにおいては、振動子数と回路の増大に伴い発熱量が増大することになり、その先端の表面温度が一定レベルを超えないようにすることがより困難になってきている。

【 0 0 0 7 】

そこで、水等の冷媒を利用した冷却機構を有する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。）。この提案によれば、超音波診断装置本体と超音波プローブの先端間を、超音波プローブのケーブルに取り付けられた冷媒管を介して冷媒を循環させて冷却する構造になっている。

10

【 0 0 0 8 】

図 6 は、冷却機構を有する超音波プローブの構成の例を示した図である。この超音波プローブ 1 0 0 は、被検体に対して超音波の送受信を行う振動子部 1 1 1 及び振動子部 1 1 1 の熱を吸収する受熱部 1 1 2 からなるプローブ部 1 1 0 と、振動子部 1 1 1 への超音波駆動信号の伝達、及び振動子部 1 1 1 からの超音波受信信号の伝達を行う複合ケーブル部 1 2 0 と、複合ケーブル部 1 2 0 と超音波診断装置本体 2 0 0 間を接続するコネクタ部 1 3 0 とを備えている。

【 0 0 0 9 】

図 7 は、複合ケーブル 1 2 0 の断面を示した図である。複合ケーブル部 1 2 0 は、プローブ部 1 1 0 とコネクタ部 1 3 0 間の信号を伝達する複数の信号線 1 2 4 を有する多芯ケーブル 1 2 1 と、超音波診断装置本体 2 0 0 において冷却された冷媒をコネクタ部 1 3 0 を介してプローブ部 1 1 0 の受熱器 1 1 2 へ送り込む流路としての送冷媒管 1 2 2 と、受熱器 1 1 2 から排出された冷媒をコネクタ部 1 3 0 を介して超音波診断装置本体 2 0 0 へ送り込む流路としての排冷媒管 1 2 3 と、各断面が円形を形成する多芯ケーブル 1 2 1、送冷媒管 1 2 2、及び排冷媒管 1 2 3 を夫々密着させて束ねた被覆 1 2 4 とを備えている。

20

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 3 8 4 8 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

30

冷却機構を有する超音波プローブ 1 0 0 の複合ケーブル 1 2 0 においては、多芯ケーブル 1 2 1 の外側に送冷媒管 1 2 2 及び排冷媒管 1 2 3 が密着させて配置されている。従って、受熱器 1 1 2 の熱を排出する冷媒を送る排冷媒管 1 2 3 からの熱により送冷媒管 1 2 2 内の冷媒の温度が上昇し、受熱部 1 1 2 の冷却力を低下させる問題がある。

【 0 0 1 1 】

また、複合ケーブル 1 2 0 の断面二次モーメントは、図 7 に示したように、モーメント方向の長さがほぼ多芯ケーブル 1 2 1 の直径の W になる軸 Y Y、Y 1 Y 1、Y 2 Y 2 などの軸よりも、モーメント方向の長さが多芯ケーブル 1 2 1 の直径に送冷媒管 1 2 2 或いは排冷媒管 1 2 3 の直径に近い径を加えて h になる軸 X X における断面二次モーメントが大きくなり、複合ケーブル部 1 2 0 の曲げ方向に対する曲げやすさの差が生じて超音波プローブの操作性を悪くしている問題がある。

40

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、冷却効率を上げると共に、容易に操作することができる超音波プローブを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記問題を解決するために、本発明は、超音波の送受信を行う振動子部及びこの振動子部から発生する熱を吸収する受熱部とを備えたプローブ部と、前記振動子部と超音波診断装置との間で信号の伝達を行うケーブル部と、冷媒を冷却する冷却手段と、前記冷却手段により冷却された前記冷媒を前記受熱部へ送る送冷媒管と、前記受熱部の熱を排出する冷

50

媒を前記冷却手段へ送る排冷媒管と、前記信号の伝達を行う信号線と、前記送冷媒管及び排冷媒管により形成され、長さ方向に２つの独立した穴を有し、一方の穴に前記送冷媒管の冷媒が流れ、他方の穴に前記排冷媒管の冷媒が流れる多穴管とを備え、前記信号線及び前記多穴管を前記ケーブル部に挿通配置したことを特徴とする。

【００１４】

また、上記問題を解決するために、本発明は、超音波の送受信を行う振動子部及びこの振動子部から発生する熱を吸収する受熱部とを備えたプローブ部と、前記振動子部と超音波診断装置間で信号の伝達を行うケーブル部と、冷媒を冷却する冷却手段とを備え、前記ケーブル部は、前記信号の伝達を行う信号線、前記冷却手段により冷却された冷媒を前記受熱部へ送る送冷媒管、及び前記受熱部の熱を排出する冷媒を前記冷却手段へ送る排冷媒管とを有し、前記冷媒管及び排冷媒管の一方の冷媒管が前記ケーブル部内の中心近傍に配置され、他方の冷媒管が複数本であって前記一方の冷媒管から離れた外周円上の位置のほぼ等間隔に配置されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、送冷媒管内の冷媒の温度変化を低減することができ、超音波プローブの冷却効率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】

【００１７】

本発明の実施例を説明する。

20

【００１８】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例１】

【００１９】

以下、本発明の超音波プローブの実施例１を受熱器を冷却するための冷媒と、この冷媒を空冷で冷却する冷却器を設けた場合を例に図１乃至図４を参照して説明する。

【００２０】

図１は、実施例１の超音波プローブの構成を示した図である。この超音波プローブ１０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、このプローブ部１に超音波を発生させるための信号を伝達すると共に、プローブ部１からの信号を伝達するケーブル部２と、超音波診断装置本体２０からの超音波を発生させるための信号をケーブル部２に伝達すると共に、ケーブル部２からの信号を超音波診断装置本体２０へ伝達するために着脱自在に設けられたコネクタ部３を備えている。

30

【００２１】

プローブ部１は、被検体Ｐに超音波を送信し、その反射波を受信する振動子部１１と、ケーブル部２からの信号を処理して超音波駆動信号を生成すると共に、振動子部２からの超音波受信信号を処理する送受信部１２と、振動子部１１及び送受信部１２を冷却する受熱部１３とを備えている。

【００２２】

振動子部１１は、圧電性セラミック材、圧電性高分子材等の電気音響変換素子からなる複数（Ｎ個）の圧電振動子を備えている。そして、超音波送信時には送受信部１２の送信回路からの超音波駆動信号を送信超音波に変換し、超音波受信時には受信超音波を超音波受信信号に変換する。

40

【００２３】

送受信部１２は、振動子部１１において送信超音波を発生するための超音波駆動信号を生成する送信回路を備えている。なお、振動子部１１は、二次元或い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があるが、以下では三次元走査対応の振動子部１１を用いた場合について述べる。

50

## 【 0 0 2 4 】

送受信部 1 2 の前記送信回路には、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生成するパルサ、或いはこのパルサに加えて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て、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を備えた構成、更には前記パルサ及び送信遅延回路に加えて被検体 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を備えた構成のものなどがあるが、いずれの場合にも適用することができる。

## 【 0 0 2 5 】

また、送受信部 1 2 には、振動子部 1 1 から得られる超音波受信信号に対して整相加算を行なう受信回路、或いは前記送信回路及び前記受信回路を設けることも可能である。そして、前記受信回路には、振動子部 1 1 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、或いはこのプリアンプに加えて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を前記プリアンプの出力に与えるための受信遅延回路、或いは前記プリアンプ及び受信遅延回路に加えて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を用いることができる。

10

## 【 0 0 2 6 】

受熱部 1 3 は、図示しないがケーブル部 2 からの冷媒 ( 送冷媒 ) を受入れる受入口と、冷媒を通すための冷媒流路と、この冷媒流路からケーブル部 2 へ冷媒を排出する排出口を備えている。そして、ケーブル部 2 から送られてきた冷媒 ( 送冷媒 ) を用いて振動子部 1 1 及び送受信部 1 2 の冷却を行う。

20

## 【 0 0 2 7 】

ケーブル部 2 は、プローブ部 1 とコネクタ部 3 間の信号を伝達する信号線 2 1 と、プローブ部 1 とコネクタ部 3 間の冷媒の循環流路である冷媒管部 2 2 とを備えている。そして、ケーブル部 2 の中心近傍に配置された冷媒管部 2 2 の周囲に信号線 2 1 が配置されている。

## 【 0 0 2 8 】

信号線 2 1 は、その一端がプローブ部 1 の送受信部 1 2 に接続され、他端がコネクタ部 3 に接続されている。そして、超音波診断装置本体 2 0 からの振動子部 1 1 の各圧電振動子に対応した信号をプローブ部 1 の送受信部 1 2 へ伝達すると共に、送受信部 1 2 からの振動子部 1 1 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 3 へ伝達する。

30

## 【 0 0 2 9 】

冷媒管部 2 2 は、コネクタ部 3 からの冷却された送冷媒をプローブ部 1 の受熱部 1 3 へ送り込むための送冷媒管 2 3 と、受熱部 1 3 から排出された冷媒 ( 排冷媒 ) をコネクタ部 3 へ送り込むための排冷媒管 2 4 と、送冷媒管 2 3 の外周に設けられた断熱材 2 5 とを備えている。

## 【 0 0 3 0 】

コネクタ部 3 は、ケーブル部 2 の信号線 2 1 からの超音波受信信号を超音波診断装置本体 2 0 に伝達するための接続部 3 1 と、冷媒を冷却するための冷却器 3 3 及び超音波プローブ 1 0 内の冷媒を循環させるためのポンプ 3 4 から成る冷却部 3 2 とを備えている。

40

## 【 0 0 3 1 】

接続部 3 1 は、その一端がケーブル部 2 の各信号線に接続され、他端が超音波診断装置本体 2 0 に着脱自在に接続されている。そして、接続部 3 1 は、超音波診断装置本体 2 0 からの超音波を発生させるための信号をケーブル部 2 へ伝達すると共に、ケーブル部 2 からの超音波受信信号を超音波診断装置本体 2 0 へ伝達する。

## 【 0 0 3 2 】

ファンやラジエーターを備えた冷却器 3 3 の一端がポンプ 3 4 を介してケーブル部 2 の送冷媒管 2 3 に接続され、他端がケーブル部 2 の排冷媒管 2 4 を介してプローブ部 1 の受熱部 1 3 に接続されている。

50

## 【 0 0 3 3 】

そして、排冷媒管 2 4 を介して受熱器 3 の排冷媒を引き戻すと共に、冷却器 3 2 で冷却した送冷媒を送冷媒管 2 3 を介して受熱器 1 3 へ送り込む。

## 【 0 0 3 4 】

なお、冷却器 3 2 及びポンプ 3 3 を動かすための電源は、超音波診断装置本体 2 0 から供給される。

## 【 0 0 3 5 】

次に、図 2 を参照してケーブル部 2 の構造を説明する。図 2 は、ケーブル部 2 の断面の一例を示した図である。このケーブル部 2 の断面は、円形であり、この断面の中心近傍に冷媒管部 2 2 が配置されている。また、この冷媒管部 2 2 及びその外周に複数の信号線 2 1 が配置され、更にこの信号線 2 1 の外周にシールド線 2 6 が配置されている。そして、シールド線 2 6 は、絶縁、保護などのための被覆線 2 7 で覆われている。

10

## 【 0 0 3 6 】

冷媒管部 2 2 は、その断面がほぼ円形であり、送冷媒管 2 3、送冷媒管 2 3 に近接した排冷媒管 2 4、及び送冷媒管 2 3 の外周に設けられた断熱材 2 5 が配置されている。なお、断熱材 2 5 は、ケーブル部 2 の曲げ操作などにより排冷媒管 2 4 に接触することがある。

## 【 0 0 3 7 】

この送冷媒管 2 3 及び排冷媒管 2 4 は、シリコンゴム、軟質塩化ビニル樹脂などのしなやかな材料から形成されている。

20

## 【 0 0 3 8 】

送冷媒管 2 3 の断面の外周は、半円を形成し、その半円の内部にはほぼ半円形の送冷媒流路が設けられている。また、排冷媒管 2 4 は、送冷媒管 2 3 と同様の構造になっており、送冷媒流路と同じ断面積を有する排冷媒流路が設けられている。そして、排冷媒管の流路の断面積は、送冷媒流路の断面積と同じになっている。

## 【 0 0 3 9 】

断熱材 2 5 は、発砲プラスチックなどの断熱性が高く且つしなやかな管状或いはテープ状の材料を送冷媒管 2 3 に外嵌する或いは巻くなどして送冷媒管 2 3 同じ形状に形成されている。

## 【 0 0 4 0 】

前記実施例においては超音波プローブを、受熱器を冷却するための冷媒と、この冷媒を空冷の冷却器で冷却する場合を実施例として説明したが、受熱器に温度センサを設け、ペルチェ素子などの冷却器と、その冷却器を温度センサからの信号に基づき冷媒の温度を制御する制御回路を設けて冷却させてもよい。

30

## 【 0 0 4 1 】

また、超音波プローブとして超音波診断装置本体の送受信部の回路を設けた実施例について説明したが、送受信部の回路を設けない超音波プローブの場合にも適用することができる。

## 【 0 0 4 2 】

次に、図 3 を参照してケーブル部の他の実施例を説明する。図 3 に示すケーブル部 2 a が図 2 ( a ) のケーブル部 2 と異なる点は、送冷媒管と排冷媒管を断面が円形の各 2 本の冷媒管で構成している点である。

40

## 【 0 0 4 3 】

冷媒管部 2 2 a の送冷媒管 2 3 a 及び排冷媒管 2 4 a は、夫々内外径とも同じサイズの円形であり、各管がケーブル部 2 a の中心近傍に近接して配置されている。また、冷媒管部 2 2 a には、送冷媒管 2 3 a の外周に送冷媒管 2 3 a と同じ形状の断熱材 2 5 a が設けられ、断熱材 2 5 a が排冷媒管 2 4 a に近接して配置されている。なお、断熱材 2 5 a は、ケーブル部 2 a の曲げ操作などにより排冷媒管 2 4 c に接触することがある。

## 【 0 0 4 4 】

上記実施例に限らず、送冷媒管 2 3 a 及び排冷媒管 2 4 a における各流路の断面積の 2

50

倍の流路断面積を有する各1本の送冷媒管と排冷媒管をケーブル部の中心近傍に配置し、送冷媒管の外周に断熱材を設けるようにしてもよい。

【0045】

また、送冷媒管23a及び排冷媒管24aにおける各流路の断面積の1/N倍の流路断面積を有する各2N本の送冷媒管と排冷媒管をケーブル部の中心近傍に配置するようにしてもよい。

【0046】

以上述べた本発明の実施例1によれば、ケーブル部は、断面が円形であり、信号線、送冷媒管と、排冷媒管と、送冷媒管の外周に設けられた断熱材とを有し、断面が半円形の送冷媒管、断面が送冷媒管と同じ形状の排冷媒管、及び断熱材をケーブル部の中心近傍に配置した。

10

【0047】

また、本発明の実施例1によれば、断面が円形の送冷媒管及び排冷媒管を少なくとも1本ずつ設け、送冷媒管、排冷媒管、及び送冷媒管の外周に断熱材を設けた断熱材をケーブル部の中心近傍に配置した。本発明の実施例1によれば、送冷媒管内の温度変化を低減することと共に、ケーブル部の断面における断面二次モーメントはどの軸においても差がなくなり、ケーブル部のどの方向に対しても曲げやすさをほぼ同じにすることができるので、超音波プローブの冷却効率及び操作性の向上を図ることができる。

【0048】

なお、本発明は上記実施例1に限定されるものではなく、受熱部の排冷媒が高温になる場合には、排冷媒管の外周にも送冷媒管の場合と同様に断熱材を設けるようにしてもよい。

20

【実施例2】

【0049】

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

図4に示した実施例2が図2における実施例1と異なる点は、冷媒管部を長さ方向に4つの独立した穴を有する多穴管に置き換えた点である。

【0050】

このケーブル部2bの断面は、円形であり、この断面の中心近傍に断面が円形が多穴管22bが配置されている。また、この多穴管22bは、シリコーン・ゴム、軟質塩化ビニル樹脂などのしなやかで断熱性の高い材料からなり、送冷媒流路22b1及び排冷媒流路22b2を夫々2つずつ形成しており、各流路の断面は、多穴管22bを均等に4分割した扇形になっている。更に、送冷媒流路22b1と排冷媒流路22b2間を隔離している隔離壁の内部に多数の小孔22b2を設けることにより、送冷媒流路22b1と排冷媒流路22b2間が断熱されている。

30

【0051】

多穴管22bの外周に複数の信号線21が配置され、更にこの信号線21の外周に信号線21のシールド線26が配置されている。そして、シールド線26は、絶縁、保護などのための被覆線27で覆われている。

40

【0052】

なお、送冷媒流路と排冷媒流路を1つずつ有する多穴管としてもよく、また送冷媒流路と排冷媒流路を夫々適宜の個数有する構成とすることができる。

【0053】

以上述べた本発明の実施例2によれば、多穴管をケーブル部の中心近傍に配置し、その多穴管には長さ方向に独立した送冷媒流路及び排冷媒流路を設け、更に送冷媒流路と排冷媒流路間を隔離している隔離壁の内部に小穴を設けてケーブル部の断面を円形に形成した。本発明の実施例2によれば、送冷媒管内の冷媒の温度変化を低減することと共に、ケーブル部の断面における断面二次モーメントはどの軸においても差がなくなり、ケーブル部のどの方向に対しても曲げやすさがほぼ同じにすることができるので、超音波プローブの

50

冷却効率及び操作性の向上を図ることができる。

【実施例 3】

【0054】

以下に、本発明による超音波プローブのケーブル部の実施例 3 を、図 5 を参照して説明する。図 5 に示した実施例 3 が図 2 における実施例 1 と異なる点は、排冷媒管をケーブル部の外周部に設けた点である。

【0055】

このケーブル部 2 c の断面は、円形であり、この断面の中心近傍に送冷媒管 2 3 c が配置されている。この送冷媒管 2 3 c の外周には複数の信号線 2 1 が配置され、更にこの信号線 2 1 の外周に信号線 2 1 のシールド線 2 6 が配置されている。そして、シールド線 2 6 は、絶縁、保護などのための被覆線 2 7 で覆われている。

10

【0056】

ケーブル部 2 c の外周部近傍の信号線 2 1 が配置されている箇所内で且つ、送冷媒管 2 3 c から離れた外周円上の等間隔位置に排冷媒管 2 4 c を 3 本配置している。このように、送冷媒管 2 3 c から離して排冷媒管 2 4 c を配置することにより、排冷媒管 2 4 c からの熱は、熱伝導性の低い信号線 2 1 を介して伝達されるので、送冷媒管 2 3 c 内の冷媒の温度低下を低減することができる。

【0057】

送冷媒管 2 3 c の断面は、円形であり、その管内には円形の送冷媒流路が形成されている。そして、排冷媒管 2 4 c の断面は、外径、内径共に送冷媒管 2 3 c よりも小さい円形であり、その管内に形成されている排冷媒流路の断面積は、送冷媒流路の断面積のほぼ 1 / 3 になっている。

20

【0058】

排冷媒管 2 4 c の排冷媒流路の断面積が、送冷媒管 2 3 c の送冷媒流路の 1 / N ( N は 4 以上の整数 ) 倍の場合には、N 本の排冷媒管 2 3 c を等間隔になるように配置するようにすればよい。なお、上述の送冷媒管を排冷媒管として用い、また排冷媒管を送冷媒管として用いるようにしてもよい。

【0059】

以上述べた本発明の実施例 3 によれば、第 1 の冷媒管をケーブル部の中心近傍に設け、第 1 の冷媒管よりも断面積が小さい複数の第 2 の冷媒管を、第 1 の冷媒管から離れた外周円上の等間隔位置近傍に設けてケーブル部の断面を円形に形成した。本発明の実施例 3 によれば、送冷媒管内の冷媒の温度変化を低減することと共に、ケーブル部の断面における断面二次モーメントはどの軸においても差がなくなり、ケーブル部の曲げ方向に対する曲げやすさをほぼ同じにすることができるので、超音波プローブの冷却効率及び操作性の向上を図ることができる。

30

【0060】

なお、本発明は上記実施例 3 に限定されるものではなく、受熱部の排冷媒が高温になる場合には、送冷媒管の外周に断熱材を設けて実施するようにしてもよい。更に、排冷媒管の外周にも断熱材を設けて実施するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

40

【0061】

【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 に係るケーブル部の断面の一例を示す図。

【図 3】本発明の実施例 1 に係るケーブル部の断面の変形例を示す図。

【図 4】本発明の実施例 2 に係るケーブル部の断面の変形例を示す図。

【図 5】本発明の実施例 3 に係るケーブル部の断面の一例を示す図。

【図 6】冷却機構を有する超音波プローブの構成を示す図。

【図 7】冷却機構を有する超音波プローブのケーブル部の断面を示す図。

【符号の説明】

【0062】

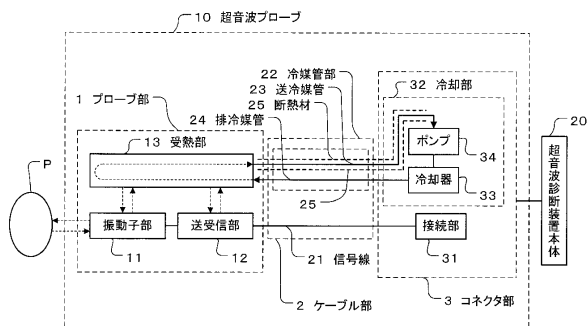
50



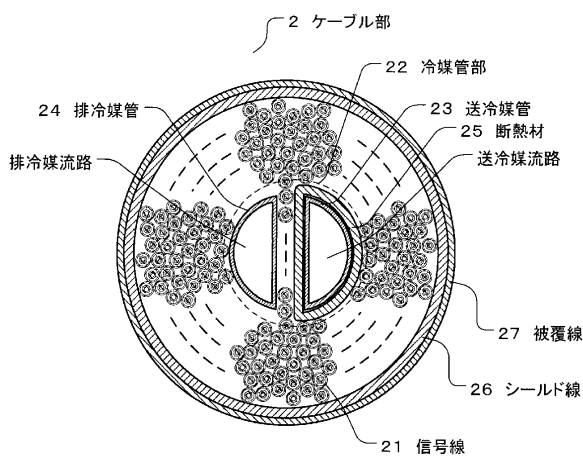
- P 被検体  
 1 プローブ部  
 2 ケーブル部  
 3 コネクタ部  
 10 超音波プローブ  
 11 振動子部  
 12 送信部  
 13 受熱器  
 20 超音波診断装置本体  
 21 信号線  
 22 冷媒管部  
 23 送冷媒管  
 24 排冷媒管  
 31 接続部  
 32 冷却部  
 33 冷却器  
 34 ポンプ

10

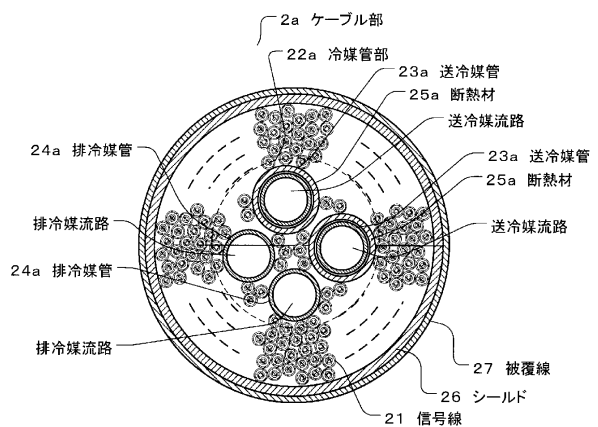
【図 1】



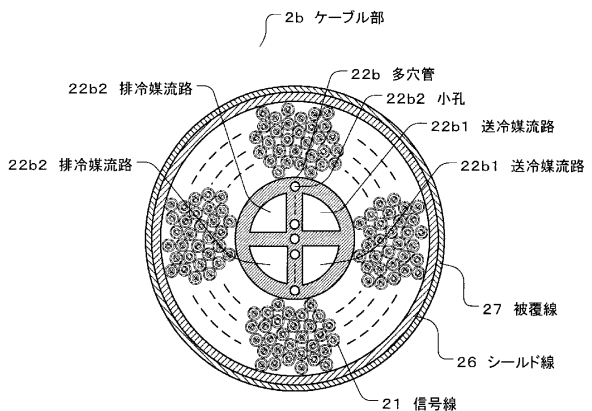
【図 2】



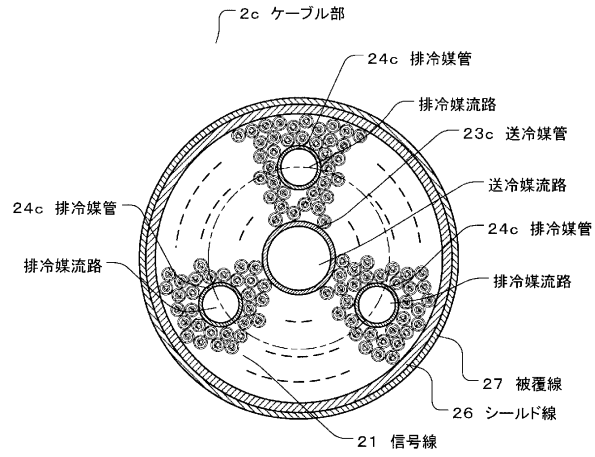
【図 3】



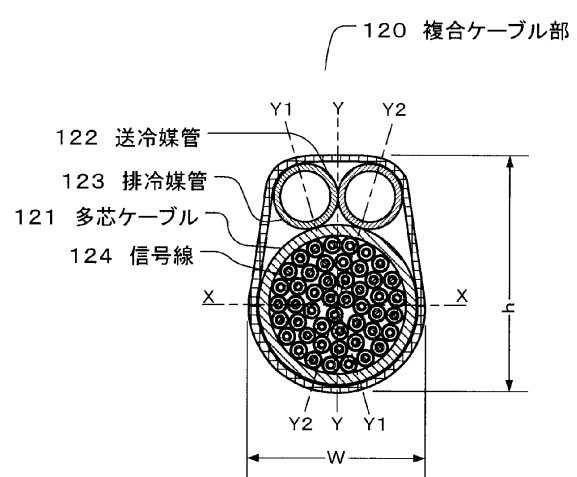
【図 4】



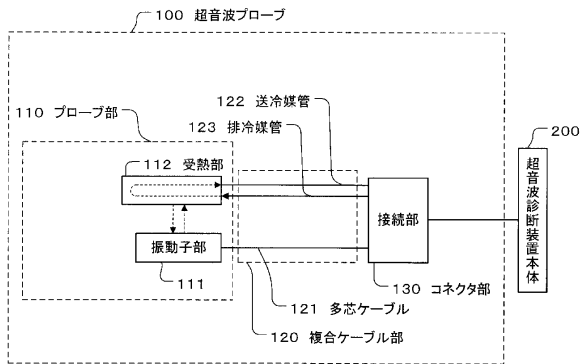
【図 5】



【図 7】



【図 6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-038485(JP,A)  
特開平10-033688(JP,A)  
特開昭64-076837(JP,A)

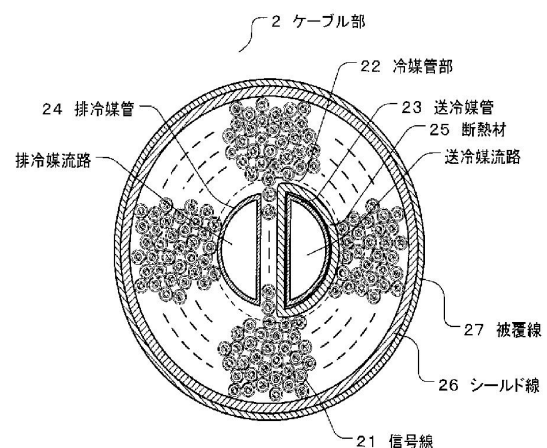
(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 8/00

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	<a href="#">JP4685408B2</a>	公开(公告)日	2011-05-18
申请号	JP2004312352	申请日	2004-10-27
[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		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	橋本新一		
发明人	橋本 新一		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/546		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE03 4C601/EE19 4C601/EE24 4C601/GA02 4C601/GB06 4C601/GC27 4C601/GD12		
代理人(译)	堀口博		
其他公开文献	JP2006122198A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够提高冷却效率并易于操作的超声波探头。  
 SOLUTION：该超声波探头包括：探头部分1，设置有用于发送和接收超声波的振动器部分11；以及热量接收部分13，用于吸收从振动器部分11产生的热量；电缆部分2，用于在振动器部分11之间传输信号。超声波诊断装置主体20和用于冷却热接收部分13的冷却部分32。电缆部分2设有用于传输信号的信号线21，用于从其传输冷却介质的冷却介质传送管23。冷却部分32到热量接收部分13，和冷却介质排出管24，用于将用于将热量接收部分13的热量排放到冷却部分32的冷却介质送到。绝热材料25至少设置在外冷却介质输送管23的周边，冷却介质输送管23，冷却介质排出管24和绝热材料25插入并布置在电缆部分的中心，信号线21布置在周围。

## 【図2】



排)

【図

22b2