

(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2015-226760

(P2015-226760A)

(43) 公開日 平成27年12月17日(2015.12.17)

(51) Int.Cl.

A61B 8/13 (2006.01)

F1

A61B 8/13

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2015-84361 (P2015-84361)
 (22) 出願日 平成27年4月16日 (2015.4.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-97627 (P2014-97627)
 (32) 優先日 平成26年5月9日 (2014.5.9)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 110001380
 特許業務法人東京国際特許事務所
 (72) 発明者 宮城 武史
 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内
 (72) 発明者 佐藤 友広
 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内
 Fターム(参考) 4C601 EE10 EE21 GD18 LL25 LL26

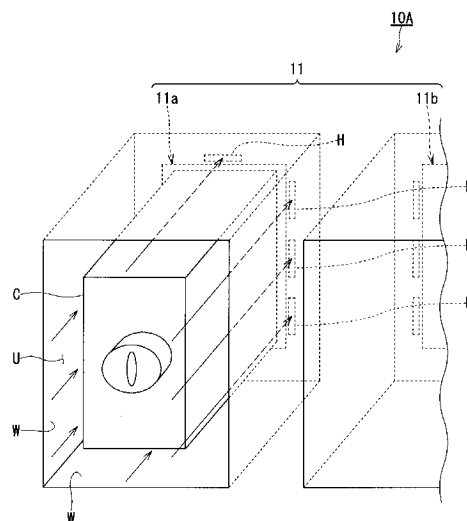
(54) 【発明の名称】 超音波プローブのコネクタを接続可能な装置

(57) 【要約】

【課題】超音波プローブのコネクタを接続可能な装置において、コネクタの熱を十分に放熱できる構造を提供し、操作者に超音波プローブを安全に使用させること。

【解決手段】超音波プローブのコネクタを接続可能な装置10Aは、筐体に設けられ、超音波プローブのコネクタを接続可能な被接続部11aと、被接続部11aに接続されている状態におけるコネクタCの側面を囲む位置に設けられる壁部Wと、被接続部11aと壁部Wの間に設けられ、筐体の外部から内部へ通じる通気口Hと、を備えた。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筐体に設けられ、超音波プローブのコネクタを接続可能な被接続部と、
前記被接続部に接続されている状態における前記コネクタの側面を囲む位置に設けられる壁部と、

前記被接続部と前記壁部の間に設けられ、前記筐体の外部から内部へ通じる通気口と、
を備えた、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置。

【請求項 2】

筐体に設けられ、超音波プローブのコネクタを接続可能な被接続部と、
前記被接続部に接続されている状態における前記コネクタの側面を囲む位置に設けられる壁部と、

前記壁部に設けられ、前記筐体の外部から内部へ通じる通気口と、
を備えた、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置。

【請求項 3】

前記被接続部は、複数の被接続部であり、

前記壁部は、前記複数の被接続部の各被接続部に接続されている状態における前記コネクタの側面を囲む位置に設けられ、

前記通気口は、前記各被接続部と前記各被接続部の前記壁部との間に設けられた請求項 1 又は 2 に記載の、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置。

【請求項 4】

前記装置を超音波診断装置とする請求項 1 又は 2 に記載の、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置。

【請求項 5】

前記装置を、超音波診断装置に接続可能であり前記超音波診断装置を載置可能な装置とする請求項 1 又は 2 に記載の、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置。

【請求項 6】

前記通気口を介して前記筐体の外部の空気を内部へ誘導するための誘導部をさらに備えた請求項 1 又は 2 に記載の、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置。

【請求項 7】

前記通気口を介して前記筐体の内部の空気を外部へ誘導するための誘導部をさらに備えた請求項 1 又は 2 に記載の、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置。

【請求項 8】

前記通気口は、円形状の複数の通気口、又は、複数のスリットである請求項 1 又は 2 に記載の、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置。

【請求項 9】

前記筐体の内部の空気を導く誘導部と、

前記誘導部内を流れる空気の風速を検知する風速センサと、

前記風速センサが閾値以下の風速を検知すると、前記被接続部に接続された前記コネクタに係る前記超音波プローブの動作を停止するように制御する制御部と、

をさらに備えた請求項 1 又は 2 に記載の、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置

。

【請求項 10】

前記通気口は、空気中のダストを遮蔽するダストフィルタと、電磁波を遮蔽する電磁シールドのうち少なくとも 1 つを備えた請求項 1 又は 2 に記載の、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置。

【請求項 11】

前記筐体の内部の空気を導く誘導部と、

前記通気口を介して前記筐体の外部から内部に空気を引き込むような、又は、前記通気口を介して前記筐体の内部から外部に空気を吹き出すような前記誘導部内の空気の流れを発生させる送風機と、

10

20

30

40

50

をさらに備えた請求項 1 又は 2 に記載の、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の一態様は、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置に関する。

【背景技術】

【0002】

医用分野では、超音波プローブの複数の振動子（圧電振動子）を用いて発生させた超音波を利用して、被検体内部を画像化する超音波診断装置が使用されている。超音波診断装置は、超音波診断装置に接続された超音波プローブから被検体内に超音波を送信させ、被検体内部で音響インピーダンスの不整合によって生じる反射波を超音波プローブで受信させる。超音波診断装置は、超音波プローブで受信された反射波に基づく受信信号を生成し、画像処理によって所望の超音波画像を得る。

10

【0003】

ここで、超音波プローブの各振動子は、一般的に圧電セラミックス（例えばチタン酸ジルコン酸鉛（PZT））によって構成される。各振動子は、被検体の方向とは反対の方向にも不要な超音波を発生し、この不要な音波は通常バックিংと呼ばれる音波吸収材により吸収し、熱に変換して放出する。

【0004】

20

一方、近年の超音波プローブでは超音波の送受信素子を 2 次元アレイ状に配置することで、3 次元立体画像をリアルタイムで見ることができるようになってきている。しかし、送受信素子を 2 次元アレイ状にすることで信号数が増加し、処理を行なう集積回路も大規模なものが必要になる。このため、超音波プローブ、特にプローブコネクタの内部に実装される集積回路の発熱が増加し、特に集積回路を多く実装するプローブコネクタの表面温度が高くなる問題が発生する。

【0005】

この問題に対して、プローブコネクタの内部の半導体で発生した熱をプローブコネクタ内のダクトまでヒートパイプなどを用いて伝熱する構造を有する超音波プローブが開示される（例えば、特許文献 1 参照）。この構造により、ダクト内を流れる風によりプローブコネクタの冷却が行なわれる。

30

【0006】

また、プローブコネクタの超音波診断装置と接続する部分にヒートシンクを設ける構造を有する超音波プローブが開示される（例えば、特許文献 2 参照）。この構造により、超音波診断装置の内部のダクトにヒートシンクを挿入することでプローブコネクタの冷却が行なわれる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2007 - 244583 号公報

40

【特許文献 2】特開 2008 - 142221 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記特許文献 1、2 に記載の構造では信頼性や使い易さなど点で問題があった。具体的には、上記特許文献 1 に記載の構造では、プローブコネクタの筐体（ケース）に空気の取り入れ口を開けなければならないため、超音波プローブの使用時や滅菌時に薬品などの液体がプローブコネクタの内部に入る可能性があり故障の原因になる。

【0009】

また、特許文献 2 に記載の構造では、プローブコネクタの構造が複雑になり超音波プロ

50

ープ全体が重くなることで取り扱いが困難になる上に、検査の用途に対応した超音波プローブに交換する際の超音波診断装置へのプローブコネクタの脱着時にプローブコネクタが破損する可能性が高いという問題がある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本実施形態に係る、超音波音波プローブのコネクタを接続可能な装置は、上述した課題を解決するために、筐体に設けられ、超音波プローブのコネクタを接続可能な被接続部と、前記被接続部に接続されている状態における前記コネクタの側面を囲む位置に設けられる壁部と、前記被接続部と前記壁部の間に設けられ、前記筐体の外部から内部へ通じる通気口と、を備えた。

10

【0011】

本実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置は、上述した課題を解決するために、筐体に設けられ、超音波プローブのコネクタを接続可能な被接続部と、前記被接続部に接続されている状態における前記コネクタの側面を囲む位置に設けられる壁部と、前記壁部に設けられ、前記筐体の外部から内部へ通じる通気口と、を備えた。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1実施形態に係る超音波診断装置の外観を示す斜視図。

【図2】第1実施形態に係る超音波診断装置の側面の外観を示す図。

【図3】装置コネクタ及び通気口の第1構造例を示す部分拡大図。

20

【図4】装置コネクタ及び通気口の第2構造例を示す部分拡大図。

【図5】第1及び第2実施形態に係る超音波診断装置の内部構成を示す概略図。

【図6】プローブコネクタが接続されている状態で、第1実施形態に係る超音波診断装置による空気の流れを説明するための図。

【図7】プローブコネクタが接続されている状態で、第1実施形態に係る超音波診断装置による空気の流れを説明するための図。

【図8】図6に示す状態におけるプローブコネクタの冷却効果を示す図。

【図9】第2実施形態に係る超音波診断装置の外観を示す斜視図。

【図10】第2実施形態に係る超音波診断装置の側面の外観を示す図。

【図11】装置コネクタ及び壁部の構造例を示す部分拡大図。

30

【図12】プローブコネクタが接続されている状態で、第2実施形態に係る超音波診断装置による空気の流れを説明するための図。

【図13】第3実施形態に係る超音波診断装置の外観を示す斜視図。

【図14】第3実施形態に係る超音波診断装置の側面の外観を示す図。

【図15】第3実施形態に係る超音波診断装置の内部構成を示す概略図。

【図16】プローブコネクタが接続されている状態で、第3実施形態に係る超音波診断装置による空気の流れを説明するための図。

【図17】第4実施形態に係る超音波診断装置の外観を示す斜視図。

【図18】第4実施形態に係る超音波診断装置の側面の外観を示す図。

【図19】プローブコネクタが接続されている状態で、第4実施形態に係る超音波診断装置による空気の流れを説明するための図。

40

【図20】第5実施形態に係る携帯型超音波診断装置の外観を示す斜視図。

【図21】第5実施形態に係る携帯型超音波診断装置の側面の外観を示す図。

【図22】第6実施形態に係る可搬装置の外観を示す斜視図。

【図23】第6実施形態に係る可搬装置の側面の外観を示す図。

【図24】図9及び図10に示す第2実施形態に係る超音波診断装置の変形例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置について、添付図面を参照して説明する。以下、超音波プローブのコネクタを単に「プローブコネクタ」と称す

50

る場合がある。

【0014】

(第1実施形態)

図1～図8を用いて、第1実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置について説明する。その際、第1実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置が超音波診断装置である場合を例にとって説明する。

【0015】

1-1. 第1実施形態に係る超音波診断装置の構造の説明

図1は、第1実施形態に係る超音波診断装置の外観を示す斜視図である。図2は、第1実施形態に係る超音波診断装置の側面の外観を示す図である。

10

【0016】

図1及び図2は、第1実施形態に係る超音波診断装置10を示す。超音波診断装置10の内部には、集積回路を実装した基板群や記憶部などが収納される。超音波診断装置10は、装置コネクタユニット11、風導管(エアダクト及びチューブなど)12、送風機(ファンなど)13、風速センサ14、表示部15、及び操作部16を備える。なお、風速センサ14は必須の構成ではない。

【0017】

装置コネクタユニット11は、超音波診断装置10の筐体の側面、例えば前面側に備えられる。装置コネクタユニット11は、超音波プローブP(図5に図示)のプローブコネクタC(図5に図示)が接続可能な3個の装置コネクタ(被接続部)11a, 11b, 11cを有する。なお、装置コネクタは3個の場合に限定されることなく、1又は複数であればよい。また、複数の装置コネクタは、横方向に配列される場合に限定されるものではなく、縦方向や、横方向かつ縦方向に配列される場合であってもよい。

20

【0018】

図3は、装置コネクタ及び通気口の第1構造例を示す部分拡大図である。図4は、装置コネクタ及び通気口の第2構造例を示す部分拡大図である。

【0019】

図3及び図4に示すように、装置コネクタユニット11の装置コネクタ11a(装置コネクタ11b, 11cについても同様)は、プローブコネクタC(図6及び図7に図示)の接続部(ピン)が接続可能な被接続部であり、装置コネクタ11aを介してプローブコネクタCとの電氣的接続がとられる。また、装置コネクタ11a(装置コネクタ11b, 11cについても同様)の周囲部分、すなわち、装置コネクタ11aの外側には、1又は複数の通気口Hが形成される。通気口Hは、図3に示す円形状であっても、図4に示すスリットであっても同等の効果が得られる。

30

【0020】

なお、通気口Hは、通気口Hを介して内部に引き込まれる空気中のダストを遮蔽するダストフィルタと、プローブコネクタCが放射する電磁波を遮蔽する電磁シールド(金属メッシュ)とのうち少なくとも1つを備えてもよい。

【0021】

図1及び図2の説明に戻って、風導管12は、超音波診断装置10の内部に備えられる。風導管12は、超音波診断装置10の前面の通気口Hと超音波診断装置10の背面との間に空気の経路を形成し、通気口Hを介して、超音波診断装置10の筐体の内部の空気を外部に誘導し、又は、超音波診断装置10の筐体の外部の空気を内部に誘導する誘導部である。

40

【0022】

送風機13は、風導管12によって形成される空気の経路内、例えば、超音波診断装置10の背面であって空気の経路の端部に備えられ、風導管12内に空気の流れを発生させる。送風機13は、超音波診断装置10の前面外部の空気を通気口Hから内部に吸い込み(図2に示す矢印)、内部に吸い込まれた空気を風導管12を介して超音波診断装置10の背面まで導き、背面まで導かれた空気を超音波診断装置10の背面外部に吹き出す能力

50

を有する。又は、送風機 13 は、超音波診断装置 10 の背面外部の空気を内部に吸い込み、内部に吸い込まれた空気を風導管 12 を介して超音波診断装置 10 の前面まで導き、前面まで導かれた空気を通気口 H から超音波診断装置 10 の前面外部に吹き出す能力を有する。

【0023】

風速センサ 14 は、風導管 12 に設置され、送風機 13 の動作によって風導管 12 内部を流れる空気の風速を検知する。

【0024】

なお、図 1 及び図 2 では、3 個の装置コネクタ 11a, 11b, 11c に 1 個の風導管 12 及び 1 個の送風機 13 が対応する構成を示す。しかしながら、3 個の装置コネクタ 11a, 11b, 11c のそれぞれに、1 個の風導管 12 及び 1 個の送風機 13 が対応する構成であってもよい。

【0025】

1 - 2 . 第 1 実施形態に係る超音波診断装置の内部構成の説明

図 5 は、第 1 実施形態に係る超音波診断装置 10 の内部構成を示す概略図である。

【0026】

図 5 は、超音波プローブ P と、第 1 実施形態に係る超音波診断装置 10 とを示す。なお、超音波プローブ P 及び超音波診断装置 10 を合わせて超音波診断装置と称する場合もある。

【0027】

超音波診断装置 10 に接続された超音波プローブ P は、超音波診断装置 10 による制御に従って、被検体に対して超音波の送受波を行なう。超音波プローブ P は、被検体の表面に対してその前面を接触させ超音波の送受波を行なうものであり、1 次元又は 2 次元に配列された複数の振動子（圧電振動子）をその先端部に有している。各振動子は電気音響変換素子であり、送信時には電気パルスを超音波パルス（送信超音波）に変換し、又、受信時には超音波反射波（受信超音波）を電気信号（受信信号）に変換する機能を有する。

【0028】

超音波プローブ P は小型、軽量に構成されており、ケーブル（図示しない）を介して送受信部 23 の送信部 231 及び受信部 232 に接続される。超音波プローブ P にはセクタ走査対応、リニア走査対応、コンベックス走査対応等があり、診断部位に応じて任意に選択される。以下では心機能計測を目的としたセクタ走査用の超音波プローブ P を用いた場合について述べるが、この方法に限定されるものではなく、リニア走査対応あるいはコンベックス走査対応であっても構わない。

【0029】

超音波診断装置 10 は、装置コネクタユニット 11、送風機 13、風速センサ 14、表示部 15、操作部 16、システム制御部 21、基準信号発生部 22、送受信部 23、データ収集部 24、及び画像生成部 25 を備える。

【0030】

送風機 13 は、システム制御部 21 からの制御信号に従って動作する。

【0031】

風速センサ 14 は、風導管 12 内部を流れる空気の風速を検知してシステム制御部 21 に送信する。

【0032】

表示部 15 は、画像生成部 25 によって生成された画像データを表示する。表示部 15 は、図示しない変換回路及び表示部（ディスプレイ）を備える。変換回路は、画像生成部 25 によって生成された画像データに対して D/A 変換とテレビフォーマット変換を行なって映像信号を生成しディスプレイに表示する。

【0033】

操作部 16 は、操作者からの各種指示、条件、関心領域（ROI）の設定指示、種々の画質条件設定指示等を超音波診断装置 10 に取り込むための各種スイッチ、ボタン、トラ

10

20

30

40

50

ックボール、マウス、及びキーボード等によって構成される。

【0034】

システム制御部21は、CPU (Central Processing Unit) 及びメモリを備える。システム制御部21は、超音波プローブPや超音波診断装置10の各ユニットを統括的に制御する。ここで、送風機13の故障などにより風導管12 (図1及び図2に図示) 内部の空気が流れなくなると、風速センサ14が閾値以下の風速を検知することになる。その場合に、システム制御部21は、超音波プローブPの動作を停止する信号を送信するように構成されてもよい。

【0035】

基準信号発生部22は、システム制御部21からの制御信号に従って、送受信部23及びデータ収集部24に対して、例えば、超音波パルスの中心周波数とほぼ等しい周波数の連続波又は矩形波を発生する。

【0036】

送受信部23は、システム制御部21からの制御信号に従って、装置コネクタユニット11及びプローブコネクタCを介して超音波プローブPに対して送受信を行なわせる。送受信部23は、超音波プローブPから送信超音波を放射させるための駆動信号を生成する送信部231と、超音波プローブPからの受信信号に対して整相加算を行なう受信部232を備える。

【0037】

送信部231は、図示しない、レートパルス発生器、送信遅延回路、及びパルサを備える。レートパルス発生器は、送信超音波の繰り返し周期を決定するレートパルスを、基準信号発生部22から供給される連続波又は矩形波を分周することによって生成し、このレートパルスを送信遅延回路に供給する。送信遅延回路は、送信に使用される振動子と同数 (Nチャンネル) の独立な遅延回路から構成されており、送信において細いビーム幅を得るために所定の深さに送信超音波を収束するための遅延時間と所定の方向に送信超音波を放射するための遅延時間をレートパルスに与え、このレートパルスをパルサに供給する。パルサは、Nチャンネルの独立な駆動回路を有し、超音波プローブPに内蔵された振動子を駆動するための駆動パルスを前記レートパルスに基づいて生成する。

【0038】

送受信部23の受信部232は、図示しないプリアンプ、A/D (Analog to Digital) 変換器、受信遅延回路、及び加算器を備える。プリアンプは、Nチャンネルから構成され、振動子によって電気的な受信信号に変換された微小信号を増幅して十分なS/Nを確保する。プリアンプにおいて所定の大きさに増幅されたNチャンネルの受信信号は、A/D変換器にてデジタル信号に変換され、受信遅延回路に送られる。受信遅延回路は、所定の深さからの超音波反射波を集束するための集束用遅延時間と、所定方向に対して受信指向性を設定するための偏向用遅延時間をA/D変換器から出力されるNチャンネルの受信信号の各々に与える。加算器は、受信遅延回路からの受信信号を整相加算 (所定の方向から得られた受信信号の位相を合わせて加算) する。

【0039】

データ収集部24は、システム制御部21からの制御信号に従って、送受信部23から得られた受信信号に基づいてBモードデータ、カラードブラデータ、及びドブラスペクトラムのうち少なくとも1を収集する。データ収集部24は、Bモードデータ生成部241、ドブラ信号検出部242、カラードブラデータ生成部243、及びスペクトラム生成部244を備える。Bモードデータ生成部241は、受信部232の加算器から出力された受信信号に対してBモードデータを生成する。Bモードデータ生成部241は、図示しない包絡線検波器及び対数変換器を備える。包絡線検波器は、受信部232の加算器から供給された整相加算後の受信信号を包絡線検波し、この包絡線検波信号は対数変換器によってその振幅が対数変換される。

【0040】

ドブラ信号検出部242は、前記受信信号に対して直交検波を行なってドブラ信号の検

10

20

30

40

50

出を行なう。ドブラ信号検出部 242 は、図示しない $\pi/2$ 移相器、ミキサ、及び LPF（低域通過フィルタ）を備え、受信部 232 の加算器から供給される受信信号に対し直交位相検波を行なってドブラ信号を検出する。

【0041】

カラードブラデータ生成部 243 は、検出されたドブラ信号に基づいてカラードブラデータの生成を行なう。カラードブラデータ生成部 243 は、図示しないドブラ信号記憶部、MTI (moving target indicator) フィルタ、及び自己相関演算器を備える。ドブラ信号検出部 242 のドブラ信号はドブラ信号記憶部（図示しない）に一旦保存される。高域通過用のデジタルフィルタである MTI フィルタは、ドブラ信号記憶部に保存されたドブラ信号を読み出し、このドブラ信号に対して臓器の呼吸性移動や拍動性移動などに起因するドブラ成分（クラッタ成分）を除去する。自己相関演算器は、MTI フィルタによって血流情報のみが抽出されたドブラ信号に対して自己相関値を算出し、更に、この自己相関値に基づいて血流の平均流速値や分散値などを算出する。

10

【0042】

スペクトラム生成部 244 は、ドブラ信号検出部 242 において得られたドブラ信号に対して FFT 分析を行ない、ドブラ信号の周波数スペクトラム（ドブラスペクトラム）を生成する。スペクトラム生成部 244 は、図示しない SH（サンプルホールド）回路、LPF（低域通過フィルタ）、FFT (Fast-Fourier-Transform) 分析器を備える。なお、SH 回路及び LPF は何れも 2 チャンネルで構成され、それぞれのチャンネルにはドブラ信号検出部 242 から出力されるドブラ信号の複素成分、即ち実成分（I 成分）と虚成分（Q 成分）が供給される。SH 回路には、ドブラ信号検出部 242 の LPF から出力されたドブラ信号と、システム制御部 21 が基準信号発生部 22 の基準信号を分周して生成したサンプリングパルス（レンジゲートパルス）が供給される。SH 回路には、サンプリングパルスによって所望の深さからのドブラ信号がサンプルホールドされる。

20

【0043】

なお、このサンプリングパルスは、送信超音波が放射されるタイミングを決定するレートパルスから遅延時間後に発生し、この遅延時間は任意に設定可能である。LPF は、SH 回路から出力された深さのドブラ信号に重畳した階段状のノイズ成分を除去する。FFT 分析器は、供給された、平滑化されたドブラ信号に基づいてドブラスペクトラムを生成する。FFT 分析器は、図示しない演算回路と記憶回路を備える。LPF から出力されるドブラ信号は記憶回路に一旦保存される。演算回路は、記憶回路に保存された一連のドブラ信号の所定期間において FFT 分析を行なってドブラスペクトラムを生成する。

30

【0044】

画像生成部 25 は、システム制御部 21 からの制御信号に従って、データ収集部 24 によって得られた B モードデータ及びカラードブラデータを走査方向に対応させて保存することで、超音波画像としての B モード画像及びカラードブラ画像をデータとして生成すると共に、所定走査方向に対して得られたドブラスペクトラム及び B モードデータを時系列的に保存することで、超音波画像としてのドブラスペクトラム画像及び M モード画像をデータとして生成する。

40

【0045】

画像生成部 25 は、例えば、走査方向に対する超音波送受信によって得られた受信信号に基づいてデータ収集部 24 が生成した走査方向単位の B モードデータやカラードブラデータを順次保存して B モード画像及びカラードブラ画像を生成する。さらに、画像生成部 25 は、所望の走査方向に対する複数回の超音波送受信によって得られた B モードデータを時系列的に保存して M モード画像を生成し、同様な超音波送受信により走査方向の距離から得られる受信信号に基づくドブラスペクトラムを時系列的に保存してドブラスペクトラム画像を生成する。すなわち、画像生成部 25 の画像データ記憶領域において複数枚の B モード画像及びカラードブラ画像が保存され、時系列データ記憶領域において M モード画像及びドブラスペクトラム画像が保存される。

50

【 0 0 4 6 】

なお、超音波診断装置 10 は、図示しない記憶部を備える。記憶部は、磁気ディスク（ハードディスク等）、光ディスク（CD-ROM、DVD等）、半導体メモリ等の記録媒体、及びこれらの媒体に記録された情報を読み出す装置である。記憶部には、送信条件、所定のスキャンシーケンス、画像生成、表示処理を実行するための制御プログラム、診断情報（患者ID、医師の所見等）、診断プロトコル、各種信号データや画像データ、その他のデータ群が保管されている。記憶部内のデータは、外部装置（図示しない）に転送することも可能である。

【 0 0 4 7 】

1 - 3 . 第 1 実施形態に係る超音波診断装置による空気の流れ説明

10

図 6 及び図 7 は、プローブコネクタ C が接続されている状態で、第 1 実施形態に係る超音波診断装置 10 による空気の流れを説明するための図である。

【 0 0 4 8 】

図 6 は、図 4 に示す装置コネクタユニット 11 の装置コネクタ 11 a , 11 b のうち、装置コネクタ 11 a に、1 個のプローブコネクタ C が接続されている状態を示す。

【 0 0 4 9 】

図 6 に示すプローブコネクタ C は、装置コネクタユニット 11 の装置コネクタ 11 a に接続される。送風機 13（図 1 及び図 2 に図示）の動作によって、超音波診断装置 10 の前面外部の空気は、プローブコネクタ C の表面周辺を流れながら熱伝達によりプローブコネクタ C の表面から熱を奪い、装置コネクタ 11 a の周囲の通気口 H にそれぞれ吸い込まれる（図 6 に示す矢印）。そして、超音波診断装置 10 の内部に吸い込まれた空気は、風導管 12（図 1 及び図 2 に図示）を介して送風機 13（図 1 及び図 2 に図示）から背面外部に吹き出される。

20

【 0 0 5 0 】

一方、送風機 13（図 1 及び図 2 に図示）の動作によって、超音波診断装置 10（図 1 及び図 2 に図示）の前面外部の空気は、装置コネクタ 11 b の周囲の通気口 H にそれぞれ吸い込まれる（図 6 に示す矢印）。そして、超音波診断装置 10 の内部に吸い込まれた空気は、風導管 12（図 1 及び図 2 に図示）を介して送風機 13（図 1 及び図 2 に図示）から背面外部に吹き出される。

【 0 0 5 1 】

30

図 7 は、図 4 に示す装置コネクタユニット 11 の装置コネクタ 11 a と、装置コネクタ 11 b とに、2 個のプローブコネクタ C がそれぞれ接続されている状態を示す。

【 0 0 5 2 】

図 7 に示すプローブコネクタ C は、装置コネクタユニット 11 の装置コネクタ 11 a , 11 b に接続される。送風機 13（図 1 及び図 2 に図示）の動作によって、超音波診断装置 10 の前面外部の空気は、プローブコネクタ C の表面周辺を流れながら熱伝達によりプローブコネクタ C の表面から熱を奪い、装置コネクタ 11 a , 11 b の周囲の通気口 H にそれぞれ吸い込まれる（図 7 に示す矢印）。そして、超音波診断装置 10 の内部に吸い込まれた空気は、風導管 12（図 1 及び図 2 に図示）を介して送風機 13（図 1 及び図 2 に図示）から背面外部に吹き出される。

40

【 0 0 5 3 】

また、装置コネクタ 11 b に接続されている状態のプローブコネクタ C は、装置コネクタ 11 a に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面右側の空気を整流する整流板としても機能する。よって、装置コネクタ 11 a に接続されている状態のプローブコネクタ C の冷却効果は図 6 に示す状態と比較して高い。同様に、装置コネクタ 11 a に接続されている状態のプローブコネクタ C は、装置コネクタ 11 b に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面左側の空気を整流する整流板としても機能する。よって、装置コネクタ 11 b に接続されている状態のプローブコネクタ C の冷却効果は図 6 に示す状態と比較して高い。なお、装置コネクタ 11 a に接続されている状態のプローブコネクタ C の冷却効果を高めるために、装置コネクタ 11 b にプローブコネクタ C が接続されていない場

50

合に装置コネクタ 1 1 b にプローブコネクタ C と同等の形状の部材（ダミー）が接続される構成としてもよい。

【0054】

なお、図 6 及び図 7 において、超音波診断装置 1 0 の前面外部から通気口 H を介して空気を吸い込んで背面外部に空気を導く構造として説明したが、超音波診断装置 1 0 の背面外部から前面外部に空気を導いて通気口 H を介して前面外部に吹き出す構造であってもよい。また、超音波診断装置 1 0 は、超音波診断装置 1 0 の前面外部から吸い込まれた空気を、風導管 1 2（図 1 及び図 2 に図示）が超音波診断装置 1 0 の内部に吹き出す構成としてもよい。その場合、超音波診断装置 1 0 の内部に吹き出された空気は、超音波診断装置 1 0 に形成される構造上の隙間から超音波診断装置 1 0 の外部に吹き出される。

10

【0055】

図 8 は、図 6 に示す状態におけるプローブコネクタの冷却効果を示す図である。

【0056】

図 8 に示す横軸は経過時間を示し、縦軸は、図 6 に示す、装置コネクタ 1 1 a に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面（ケース）温度（表面の複数点のうち最高温度）を示す。スキャンを開始した T A 時点で送風機 1 3（図 1 及び図 2 に図示）の動作をオフにして、表面温度の変化が測定された。そして、表面温度が上がりきった時点（T B 点）で送風機 1 3 の動作をオンして、風導管 1 2（図 1 及び図 2 に図示）内部に 0.1 [m/s] 程度の弱い空気の流れをつくって通気口 H を介して空気を吸い込ませることで、表面温度の変化が測定された。

20

【0057】

図 8 に示す表面温度の変化によると、送風機 1 3 の動作がオフの間、装置コネクタ 1 1 a に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面温度が上昇し、表面温度が 48°C を大きく超えてしまう。しかしながら、送風機 1 3 の動作をオンにすることで、 0.1 [m/s] 程度の弱い空気の流れであっても、表面温度が 48°C にまで十分に冷却され、当該温度未満の温度に収束することがわかる。この結果から、超音波診断装置 1 0 によってプローブコネクタ C の冷却効果が優れていることがわかる。なお、プローブコネクタの表面温度（表面の複数点のうち最高温度）の 48°C は、IEC (international electrotechnical commission) 規格によって定められる上限値である。

30

【0058】

プローブコネクタ C の内部に実装される集積回路の配置から、装置コネクタ 1 1 a に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面のうち側表面が最高温度となることが一般的に知られている。超音波診断装置 1 0 は、装置コネクタ 1 1 a に接続されている状態のプローブコネクタ C の側表面の冷却効果について、特に優れている。

【0059】

第 1 実施形態に係る超音波診断装置 1 0 によると、プローブコネクタ C に特別な冷却構造を用いなくてもプローブコネクタ C の熱を十分に放熱できる構造を提供できるので、操作者は超音波プローブ P を安全に使用することができる。

【0060】

40

（第 2 実施形態）

図 9 ~ 図 1 2 を用いて、第 2 実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置について説明する。その際、第 2 実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置が超音波診断装置である場合を例にとって説明する。

【0061】

上述の第 1 実施形態に係る超音波診断装置 1 0 に対して、第 2 実施形態に係る超音波診断装置は、装置コネクタ 1 1 a に接続されている状態におけるプローブコネクタの側面を囲む位置に、整流板として機能する壁部を備えるものである。

【0062】

2 - 1 . 第 2 実施形態に係る超音波診断装置の構造の説明

50

図 9 は、第 2 実施形態に係る超音波診断装置の外観を示す斜視図である。図 10 は、第 2 実施形態に係る超音波診断装置の側面の外観を示す図である。

【0063】

図 9 及び図 10 は、第 2 実施形態に係る超音波診断装置 10 A を示す。超音波診断装置 10 A の内部には、集積回路を実装した基板群や記憶部などが収納される。超音波診断装置 10 A は、装置コネクタユニット 11、風導管 12、送風機 13、風速センサ 14、表示部 15、操作部 16、及びコネクタカバー 17 A を備える。なお、風速センサ 14 は必須の構成ではない。

【0064】

図 9 及び図 10 に示す超音波診断装置 10 A において、図 1 及び図 2 に示す超音波診断装置 10 と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

10

【0065】

コネクタカバー 17 A は、装置コネクタユニット 11 を覆うように取り付けられる。コネクタカバー 17 A は、プローブコネクタ C (図 12 に図示) が装置コネクタ 11 a, 11 b, 11 c にそれぞれ接続可能な接続開口 U を形成するための壁部 (側壁及び上下壁) W を備える。そして、接続開口 U を形成する、コネクタカバー 17 A の壁部 W と、装置コネクタ 11 a, 11 b, 11 c に接続されている状態のプローブコネクタ C との間に適切な幅の隙間が空けられる。接続開口 U を形成する壁部 W は、装置コネクタ 11 a, 11 b, 11 c に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面周辺 (隙間) の空気を整流する整流板として機能する。

20

【0066】

なお、図 9 及び図 10 では、3 個の装置コネクタ 11 a, 11 b, 11 c に 1 個の風導管 12 及び 1 個の送風機 13 が対応する構成を示す。しかしながら、3 個の装置コネクタ 11 a, 11 b, 11 c のそれぞれに、1 個の風導管 12 及び 1 個の送風機 13 が対応する構成であってもよい。

【0067】

図 11 は、壁部及び装置コネクタの構造例を示す部分拡大図である。

【0068】

図 11 は、装置コネクタユニット 11 の装置コネクタ 11 a (装置コネクタ 11 b, 11 c についても同様) と、壁部 W とを示す。図 11 に示すように、装置コネクタユニット 11 の装置コネクタ 11 a は、プローブコネクタ C (図 12 に図示) の接続部 (ピン) が接続可能な被接続部であり、装置コネクタ 11 a を介してプローブコネクタ C との電氣的接続がとられる。また、装置コネクタ 11 a (装置コネクタ 11 b, 11 c についても同様) の周囲部分、すなわち、装置コネクタ 11 a の外側には、通気口 H が形成される。

30

【0069】

壁部 W は、装置コネクタ 11 a に接続されている状態におけるプローブコネクタ C (図 12 に図示) の側面を囲む位置に設けられる。通気口 H は、装置コネクタ 11 a と壁部 W の間に設けられ、超音波診断装置の外部から内部へ通じる。

【0070】

図 9 及び図 10 の説明に戻って、風導管 12 は、超音波診断装置 10 A の内部に備えられる。風導管 12 は、超音波診断装置 10 A の前面の通気口 H と超音波診断装置 10 A の背面との間に空気の経路を形成する。

40

【0071】

送風機 13 は、風導管 12 によって形成される空気の経路内、例えば、超音波診断装置 10 A の背面であって空気の経路の端部に備えられ、風導管 12 内に空気の流れを発生させる。送風機 13 は、超音波診断装置 10 A の前面外部 (接続開口 U) の空気を通気口 H から内部に吸い込み (図 10 に示す矢印)、内部に吸い込まれた空気を風導管 12 を介して超音波診断装置 10 A の背面まで導き、背面まで導かれた空気を超音波診断装置 10 A の背面外部に吹き出す能力を有する。又は、送風機 13 は、超音波診断装置 10 A の背面外部の空気を内部に吸い込み、内部に吸い込まれた空気を風導管 12 を介して超音波診断

50

装置 10 A の前面まで導き、前面まで導かれた空気を通気口 H から超音波診断装置 10 A の前面外部（接続開口 U）に吹き出す能力を有する。

【0072】

2-2. 第2実施形態に係る超音波診断装置の内部構成の説明

第2実施形態に係る超音波診断装置 10 A の内部構成は、図 5 に示す第1実施形態に係る超音波診断装置 10 の内部構成と同様であるので、説明を省略する。

【0073】

2-3. 第2実施形態に係る超音波診断装置による空気の流れの説明

図 12 は、プローブコネクタ C が接続されている状態で、第2実施形態に係る超音波診断装置 10 A による空気の流れを説明するための図である。

【0074】

図 12 は、図 4 に示す装置コネクタユニット 11 の装置コネクタ 11 a, 11 b のうち、装置コネクタ 11 a に、1 個のプローブコネクタ C が接続されている状態を示す図である。

【0075】

図 12 に示すように、接続開口 U を形成する壁部 W は、装置コネクタ 11 a に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面周辺（隙間）の空気を整流する整流板として機能する。図 12 に示すプローブコネクタ C は、接続開口 U を介して装置コネクタユニット 11 の装置コネクタ 11 a に接続される。送風機 13（図 9 及び図 10 に図示）の動作によって、超音波診断装置 10 A の前面外部の空気は、接続開口 U を形成する壁部 W とプローブコネクタ C との間の隙間を伝ってプローブコネクタ C の表面周辺を流れながら熱伝達によりプローブコネクタ C から熱を奪い、装置コネクタ 11 a の周囲の通気口 H にそれぞれ吸い込まれる（図 12 に示す矢印）。そして、超音波診断装置 10 A の内部に吸い込まれた空気は、背面外部に吹き出される。

【0076】

また、装置コネクタ 11 a に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面周辺の空気の流れにおいて、接続開口 U を形成する壁部 W が整流板として機能するので、装置コネクタ 11 a に接続されている状態のプローブコネクタ C の冷却効果は図 6 及び図 7 に示す状態と比較して高い。

【0077】

なお、図 12 において、超音波診断装置 10 A の前面外部から通気口 H を介して空気を吸い込んで背面外部に空気を導く構造として説明したが、超音波診断装置 10 A の背面外部から前面外部に空気を導いて通気口 H を介して前面外部に吹き出す構造であってもよい。また、超音波診断装置 10 A は、超音波診断装置 10 A の前面外部から吸い込まれた空気を、風導管 12（図 9 及び図 10 に図示）が超音波診断装置 10 A の内部に吹き出す構成としてもよい。その場合、超音波診断装置 10 A の内部に吹き出された空気は、超音波診断装置 10 A に形成される構造上の隙間から超音波診断装置 10 A の外部に吹き出される。

【0078】

第2実施形態に係る超音波診断装置 10 A によると、プローブコネクタ C に特別な冷却構造を用いなくてもプローブコネクタ C の熱を十分に放熱できる構造を提供できるので、操作者は超音波プローブ P を安全に使用することができる。第2実施形態に係る超音波診断装置 10 A によると、第1実施形態に係る超音波診断装置 10 と比較して、より大きなプローブコネクタ C の冷却効果が得られる。

【0079】

（第3実施形態）

図 13 ~ 図 16 を用いて、第3実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置について説明する。その際、第3実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置が超音波診断装置である場合を例にとって説明する。

【0080】

上述の第 1 及び第 2 実施形態に係る超音波診断装置 10, 10A は、装置コネクタと整流板として機能する壁部との間に通気口 H を設ける構造である。一方で、第 3 実施形態に係る超音波診断装置は、壁部に通気口を設けるものである。

【0081】

3 - 1 . 第 3 実施形態に係る超音波診断装置の構造の説明

図 13 は、第 3 実施形態に係る超音波診断装置の外観を示す斜視図である。図 14 は、第 3 実施形態に係る超音波診断装置の側面の外観を示す図である。

【0082】

図 13 及び図 14 は、第 3 実施形態に係る超音波診断装置 10B を示す。超音波診断装置 10B の内部には、集積回路を実装した基板群や記憶部などが収納される。超音波診断装置 10B は、装置コネクタユニット 11、風導管（エアダクト及びチューブなど）12B、送風機（ファンなど）13B、風速センサ 14、表示部 15、操作部 16、及びコネクタカバー 17B を備える。なお、風速センサ 14 は必須の構成ではない。

10

【0083】

図 13 及び図 14 に示す超音波診断装置 10B において、図 9 及び図 10 に示す超音波診断装置 10A と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

【0084】

装置コネクタユニット 11 は、超音波診断装置 10B の筐体の側面、例えば前面側に備えられる。装置コネクタユニット 11 は、超音波プローブ P（図 15 に図示）のプローブコネクタ C（図 15 に図示）が接続可能な 3 個の装置コネクタ 11a, 11b, 11c を有する。なお、装置コネクタは 3 個の場合に限定されることなく、1 又は複数であればよい。また、複数の装置コネクタは、横方向に配列される場合に限定されるものではなく、縦方向や、横方向かつ縦方向に配列される場合であってもよい。

20

【0085】

コネクタカバー 17B は、装置コネクタユニット 11 を覆うように取り付けられる。コネクタカバー 17B には、プローブコネクタ C（図 16 に図示）が装置コネクタ 11a, 11b, 11c にそれぞれ接続可能な接続開口 U を形成するための壁部（側壁及び上下壁）W を備える。そして、接続開口 U を形成する壁部 W と、装置コネクタ 11a, 11b, 11c に接続されている状態のプローブコネクタ C との間に適切な幅の隙間が空けられる。接続開口 U を形成する壁部 W は、装置コネクタ 11a, 11b, 11c に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面周辺（隙間）の空気を整流する整流板として機能する。

30

【0086】

風導管 12B は、超音波診断装置 10B の内部に備えられる。風導管 12B は、超音波診断装置 10B の前面の通気口 H と超音波診断装置 10B の背面との間に空気の経路を形成する。

【0087】

送風機 13B は、風導管 12B によって形成される空気の経路内、例えば、超音波診断装置 10B の背面であって空気の経路の端部に備えられ、風導管 12B 内に空気の流れを発生させる。送風機 13B は、超音波診断装置 10B の前面外部（接続開口 U）の空気を通気口 H から内部に吸い込み（図 14 に示す矢印）、内部に吸い込まれた空気を風導管 12B を介して超音波診断装置 10B の背面まで導き、背面まで導かれた空気を超音波診断装置 10B の背面外部に吹き出す能力を有する。又は、送風機 13B は、超音波診断装置 10B の背面外部の空気を内部に吸い込み、内部に吸い込まれた空気を風導管 12B を介して超音波診断装置 10B の前面まで導き、前面まで導かれた空気を通気口 H から超音波診断装置 10B の前面外部（接続開口 U）に吹き出す能力を有する。

40

【0088】

なお、図 13 及び図 14 では、3 個の装置コネクタ 11a, 11b, 11c に 1 個の風導管 12B 及び 1 個の送風機 13B が対応する構成を示す。しかしながら、3 個の装置コネクタ 11a, 11b, 11c のそれぞれに、1 個の風導管 12B 及び 1 個の送風機 13

50

Bが対応する構成であってもよい。

【0089】

3-2. 第3実施形態に係る超音波診断装置の内部構成の説明

図15は、第3実施形態に係る超音波診断装置10Bの内部構成を示す概略図である。

【0090】

図15は、超音波プローブPと、第3実施形態に係る超音波診断装置10Bとを示す。なお、超音波プローブP及び超音波診断装置10Bを合わせて超音波診断装置と称する場合もある。

【0091】

超音波診断装置10Bは、送風機13B、風速センサ14、表示部15、操作部16、システム制御部21、基準信号発生部22、送受信部23、データ収集部24、及び画像生成部25を備える。

【0092】

図15に示す超音波診断装置10Bにおいて、図5に示す超音波診断装置10と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

【0093】

送風機13Bの故障などにより風導管12B（図13及び図14に図示）内部の空気が流れなくなると、風速センサ14が閾値以下の風速を検知することになる。その場合に、システム制御部21は、超音波プローブPの動作を停止する信号を送信するように構成してもよい。

【0094】

3-3. 第3実施形態に係る超音波診断装置による空気の流れの説明

図16は、プローブコネクタCが接続されている状態で、第3実施形態に係る超音波診断装置10Bによる空気の流れを説明するための図である。

【0095】

図16は、図11に示す装置コネクタユニット11の装置コネクタ11a、11bのうち、装置コネクタ11aに、1個のプローブコネクタCが接続されている状態を示す図である。

【0096】

図16に示すように、接続開口Uを形成する壁部Wのうち上壁は、6個の通気口Hを有する。なお、接続開口Uを形成する上壁の通気口は6個の場合に限定されることがなく、1又は複数であればよい。また、通気口Hは、図16に示す円形状であっても、スリットであっても同等の効果が得られる。さらに、通気口は、接続開口Uを形成する上壁に有される場合に限定されるものではなく、接続開口Uを形成する壁部Wのうち側壁や下壁や、それらの組み合わせの場合であってもよい。

【0097】

また、通気口Hは、通気口Hを介して内部に引き込まれる空気中のダストを遮蔽するダストフィルタと、プローブコネクタCが放射する電磁波を遮蔽する電磁シールドとのうち少なくとも1つを備えてもよい。

【0098】

図16に示すように、接続開口Uを形成する壁部Wは、装置コネクタ11aに接続されている状態のプローブコネクタCの表面周辺（隙間）の空気を整流する整流板として機能する。図16に示すプローブコネクタCは、接続開口Uを介して装置コネクタユニット11の装置コネクタ11aに接続される。送風機13B（図13及び図14に図示）の動作によって、超音波診断装置10Bの前面外部の空気は、接続開口Uを形成する壁部WとプローブコネクタCとの間の隙間を伝ってプローブコネクタCの表面周辺を流れながら熱伝達によりプローブコネクタCから熱を奪い、通気口Hにそれぞれ吸い込まれる（図16に示す矢印）。そして、超音波診断装置10Bの内部に吸い込まれた空気は、背面外部に吹き出される。

【0099】

10

20

30

40

50

また、装置コネクタ 11a に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面周辺の空気の流れにおいて、接続開口 U を形成する壁部 W が整流板として機能するので、装置コネクタ 11a に接続されている状態のプローブコネクタ C の冷却効果は図 6 及び図 7 に示す状態と比較して高い。

【0100】

なお、図 16 において、超音波診断装置 10B の前面外部から通気口 H を介して空気を吸い込んで背面外部に空気を導く構造として説明したが、超音波診断装置 10B の背面外部から前面外部に空気を導いて通気口 H を介して前面外部に吹き出す構造であってもよい。また、超音波診断装置 10B は、超音波診断装置 10B の前面外部から吸い込まれた空気を、風導管 12B (図 13 及び図 14 に図示) が超音波診断装置 10B の内部に吹き出す構成としてもよい。その場合、超音波診断装置 10B の内部に吹き出された空気は、超音波診断装置 10B に形成される構造上の隙間から超音波診断装置 10B の外部に吹き出される。

10

【0101】

第 3 実施形態に係る超音波診断装置 10B によると、プローブコネクタ C に特別な冷却構造を用いなくてもプローブコネクタ C の熱を十分に放熱できる構造を提供できるので、操作者は超音波プローブ P を安全に使用することができる。第 3 実施形態に係る超音波診断装置 10B によると、第 1 実施形態に係る超音波診断装置 10 と比較して、より大きなプローブコネクタ C の冷却効果が得られる。

20

【0102】

(第 4 実施形態)

図 17 ~ 図 19 を用いて、第 4 実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置について説明する。その際、第 4 実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置が超音波診断装置である場合を例にとって説明する。

【0103】

第 4 実施形態に係る超音波診断装置は、第 3 実施形態に係る超音波診断装置 10B の変形例である。

【0104】

4 - 1 . 第 4 実施形態に係る超音波診断装置の構造の説明

図 17 は、第 4 実施形態に係る超音波診断装置の外観を示す斜視図である。図 18 は、第 4 実施形態に係る超音波診断装置の側面の外観を示す図である。

30

【0105】

図 17 及び図 18 は、第 4 実施形態に係る超音波診断装置 10C を示す。超音波診断装置 10C の内部には、集積回路を実装した基板群や記憶部などが収納される。超音波診断装置 10C は、装置コネクタユニット 11、風導管 (エアダクト及びチューブなど) 12C、送風機 (ファンなど) 13C、風速センサ 14、表示部 15、操作部 16、及びコネクタカバー 17C を備える。なお、風速センサ 14 は必須の構成ではない。

【0106】

図 17 及び図 18 に示す超音波診断装置 10C において、図 9 及び図 10 に示す超音波診断装置 10A と同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

40

【0107】

コネクタカバー 17C は、装置コネクタユニット 11 を覆うように取り付けられる。コネクタカバー 17C には、プローブコネクタ C (図 19 に図示) が装置コネクタ 11a, 11b, 11c にそれぞれ接続可能な接続開口 U を形成するための壁部 (側壁及び上下壁) W を備える。そして、接続開口 U を形成する、コネクタカバー 17C の壁部 W と、装置コネクタ 11a, 11b, 11c に接続されている状態のプローブコネクタ C との間に適切な幅の隙間が空けられる。接続開口 U を形成する壁部 W は、装置コネクタ 11a, 11b, 11c に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面周辺 (隙間) の空気を整流する整流板として機能する。

【0108】

50

コネクタカバー 17C は、接続開口 U を形成する、コネクタカバー 17C の壁部 W のうち上壁に、1 個の通気口 H を有する。コネクタカバー 17C の上面は、1 個の通気口 H に対応する 1 個の通気口 I を有する。なお、接続開口 U を形成する上壁の通気口は 1 個の場合に限定されることなく、1 又は複数であればよい。また、通気口は、接続開口 U を形成する上壁に有される場合に限定されるものではなく、接続開口 U を形成する壁部 W のうち側壁や下壁や、それらの組み合わせの場合であってもよい。

【0109】

また、通気口 H は、通気口 H を介して内部に引き込まれる空気中のダストを遮蔽するダストフィルタと、プローブコネクタ C が放射する電磁波を遮蔽する電磁シールドとのうち少なくとも 1 つを備えてもよい。

10

【0110】

風導管 12C は、超音波診断装置 10C のコネクタカバー 17C の内部に備えられる。風導管 12C は、接続開口 U を形成する壁部 W に設けられる通気口 H と、コネクタカバー 17C の表面の通気口 I との間に空気の経路を形成する。

【0111】

送風機 13C は、風導管 12C によって形成される空気の経路内に備えられ、風導管 12C 内に空気の流れを発生させる。送風機 13C は、超音波診断装置 10C の前面外部（接続開口 U）の空気を通気口 H から内部に吸い込み（図 18 に示す矢印）、内部に吸い込まれた空気を風導管 12C を介して通気口 I まで導き、通気口 I まで導かれた空気を超音波診断装置 10C の前面外部（コネクタカバー 17C の上面外部）に吹き出す能力を有する。又は、送風機 13C は、超音波診断装置 10C の前面外部（コネクタカバー 17C の上面外部）の空気を通気口 I を介して内部に吸い込み、内部に吸い込まれた空気を風導管 12C を介して通気口 H まで導き、通気口 H まで導かれた空気を通気口 H から超音波診断装置 10C の前面外部（接続開口 U）に吹き出す能力を有する。

20

【0112】

なお、図 17 及び図 18 では、3 個の装置コネクタ 11a, 11b, 11c のそれぞれに 1 個の風導管 12C 及び 1 個の送風機 13C が対応する構成を示す。しかしながら、3 個の装置コネクタ 11a, 11b, 11c に、1 個の風導管 12C 及び 1 個の送風機 13C が対応する構成であってもよい。

【0113】

30

4 - 2 . 第 4 実施形態に係る超音波診断装置の内部構成の説明

第 4 実施形態に係る超音波診断装置 10C の内部構成は、図 15 に示す第 3 実施形態に係る超音波診断装置 10B の内部構成と同様であるので、説明を省略する。

【0114】

4 - 3 . 第 4 実施形態に係る超音波診断装置による空気の流れの説明

図 19 は、プローブコネクタ C が接続されている状態で、第 4 実施形態に係る超音波診断装置 10C による空気の流れを説明するための図である。

【0115】

図 19 は、図 11 に示す装置コネクタユニット 11 の装置コネクタ 11a, 11b のうち、装置コネクタ 11a に、1 個のプローブコネクタ C が接続されている状態を示す図である。

40

【0116】

図 19 に示すように、接続開口 U を形成する壁部 W のうち上壁は、1 個の通気口 H を有する。なお、接続開口 U を形成する上壁の通気口は 1 個の場合に限定されることなく、複数であってもよい。また、通気口 H は、図 19 に示す円形状であっても、スリットであっても同等の効果が得られる。さらに、通気口は、接続開口 U を形成する上壁に有される場合に限定されるものではなく、接続開口 U を形成する壁部 W のうち側壁や下壁や、それらの組み合わせの場合であってもよい。

【0117】

また、通気口 H は、通気口 H を介して内部に引き込まれる空気中のダストを遮蔽するダ

50

ストフィルタと、プローブコネクタCが放射する電磁波を遮蔽する電磁シールドとのうち少なくとも1つを備えてもよい。

【0118】

図19に示すように、接続開口Uを形成する壁部Wは、装置コネクタ11aに接続されている状態のプローブコネクタCの表面周辺（隙間）の空気を整流する整流板として機能する。図19に示すプローブコネクタCは、接続開口Uを介して装置コネクタユニット11の装置コネクタ11aに接続される。送風機13Cの動作によって、超音波診断装置10Cの前面外部の空気は、接続開口Uを形成する壁部WとプローブコネクタCとの間の隙間を伝ってプローブコネクタCの表面周辺を流れながら熱伝達によりプローブコネクタCから熱を奪い、コネクタカバー17Cの通気口Hに吸い込まれる（図19に示す矢印）。そして、コネクタカバー17Cの内部に吸い込まれた空気は、通気口Iから前面外部に吹き出される。

10

【0119】

また、装置コネクタ11aに接続されている状態のプローブコネクタCの表面周辺の空気の流れにおいて、接続開口Uを形成する壁部Wが整流板として機能するので、装置コネクタ11aに接続されている状態のプローブコネクタCの冷却効果は図6及び図7に示す状態と比較して高い。

【0120】

なお、図19において、超音波診断装置10Cの前面外部から通気口Hを介して空気を吸い込んで通気口Iに空気を導く構造として説明したが、超音波診断装置10Cの通気口Iから通気口Hに空気を導いて通気口Hを介して前面外部に吹き出す構造であってもよい。

20

【0121】

第4実施形態に係る超音波診断装置10Cによると、プローブコネクタCに特別な冷却構造を用いなくてもプローブコネクタCの熱を十分に放熱できる構造を提供できるので、操作者は超音波プローブPを安全に使用することができる。第4実施形態に係る超音波診断装置10Cによると、第1実施形態に係る超音波診断装置10と比較して、より大きなプローブコネクタCの冷却効果が得られる。

【0122】

（第5実施形態）

30

図20及び図21を用いて、第5実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置について説明する。その際、第5実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置が携帯型超音波診断装置（ラップトップPC）である場合を例にとって説明する。

【0123】

図20は、第5実施形態に係る携帯型超音波診断装置の外観を示す斜視図である。図21は、第5実施形態に係る携帯型超音波診断装置の側面の外観を示す図である。

【0124】

図20及び図21は、第5実施形態に係る携帯型超音波診断装置10Dを示す。携帯型超音波診断装置10Dの内部には、集積回路を実装した基板群や記憶部などが収納される。携帯型超音波診断装置10Dは、装置コネクタユニット11、風導管（エアダクト及びチューブなど）12、送風機（ファンなど）13、風速センサ14、表示部15、及び操作部16を備える。なお、風速センサ14は必須の構成ではない。

40

【0125】

図20及び図21に示す携帯型超音波診断装置10Dにおいて、図9及び図10に示す超音波診断装置10Aと同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

【0126】

装置コネクタユニット11は、携帯型超音波診断装置10Dの筐体の側面に備えられる。装置コネクタユニット11は、プローブコネクタC（図15に図示）が接続可能な2個の装置コネクタ11a、11bを有する。なお、装置コネクタは2個の場合に限定される

50

ことなく、１又は複数であればよい。

【０１２７】

接続開口Ｕを形成する壁部Ｗは、図１１及び図１２を用いて説明したように、装置コネクタ１１ａに接続されている状態のプローブコネクタＣの表面周辺（隙間）の空気を整流する整流板として機能する。送風機１３の動作によって、携帯型超音波診断装置１０Ｄの側面の空気は、接続開口Ｕを形成する壁部ＷとプローブコネクタＣとの間の隙間を伝ってプローブコネクタＣの表面周辺を流れながら熱伝達によりプローブコネクタＣから熱を奪い、装置コネクタ１１ａの周囲の通気口Ｈにそれぞれ吸い込まれる。そして、携帯型超音波診断装置１０Ｄの内部に吸い込まれた空気は、背面外部に吹き出される。

【０１２８】

なお、図２０及び図２１では、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置である携帯型超音波診断装置１０Ｄが、図９及び図１０に示す、接続開口Ｕを形成する超音波診断装置１０Ａと同等の構造である場合を説明するが、その場合に限定されるものではない。超音波プローブのコネクタを接続可能な装置である携帯型超音波診断装置１０Ｄは、図１３及び図１４に示す、接続開口Ｕを形成する超音波診断装置１０Ｂと同等の構造であってもよいし、図１７及び図１８に示す、接続開口Ｕを形成する超音波診断装置１０Ｃと同等の構造であってもよい。

【０１２９】

第５実施形態に係る携帯型超音波診断装置１０Ｄによると、プローブコネクタＣに特別な冷却構造を用いなくてもプローブコネクタＣの熱を十分に放熱できる構造を提供できるので、操作者は超音波プローブＰを安全に使用することができる。

【０１３０】

（第６実施形態）

図２２及び図２３を用いて、第６実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置について説明する。その際、第６実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置が、携帯型超音波診断装置を載置可能な可搬装置（ドッキングカート）である場合を例にとって説明する。

【０１３１】

可搬装置は、携帯型超音波診断装置の表示部とは別に、専用の表示部、操作部、及び信号処理装置を備え、携帯型超音波診断装置が取得した画像データを受け取って画像処理を施して、可搬装置の表示部に表示させる等の動作を行なう。

【０１３２】

図２２は、第６実施形態に係る可搬装置の外観を示す斜視図である。図２３は、第６実施形態に係る可搬装置の側面の外観を示す図である。

【０１３３】

図２２及び図２３は、携帯型超音波診断装置３０と、第６実施形態に係る可搬装置１０Ｅとを示す。可搬装置１０Ｅの内部には、集積回路を実装した基板群や記憶部などが収納される。可搬装置１０Ｅは、装置コネクタユニット１１、風導管（エアダクト及びチューブなど）１２、送風機（ファンなど）１３、風速センサ１４、表示部１５、及び操作部１６を備える。なお、風速センサ１４は必須の構成ではない。

【０１３４】

図２２及び図２３に示す可搬装置１０Ｅにおいて、図９及び図１０に示す超音波診断装置１０Ａと同一部材には同一符号を付して説明を省略する。

【０１３５】

また、可搬装置１０Ｅは、携帯型超音波診断装置３０を載置するための天板１８と、増設ユニット１９と、天板１８及び増設ユニット１９を支持して移動させるための車輪を含む天板支持部とを備える。

【０１３６】

増設ユニット１９の筐体の側面に、装置コネクタユニット１１が備えられる。装置コネクタユニット１１は、プローブコネクタＣ（図１５に図示）が接続可能な２個の装置コネ

10

20

30

40

50

クタ 11a, 11b を有する。なお、装置コネクタは 2 個の場合に限定されることなく、1 又は複数であればよい。

【0137】

また、増設ユニット 19 には増設ケーブル K の一端が接続され、増設ケーブル K の他端には、増設コネクタ L が備えられる。増設コネクタ L は、携帯型超音波診断装置 30 のプローブ接続端子と接続される。これにより、増設ユニット 19 を介して、携帯型超音波診断装置 30 に複数のプローブコネクタ C を接続することができる。

【0138】

接続開口 U を形成する壁部 W は、図 11 及び図 12 を用いて説明したように、装置コネクタ 11a に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面周辺（隙間）の空気を整流する整流板として機能する。送風機 13 の動作によって、可搬装置 10E の側面の空気は、接続開口 U を形成する壁部 W とプローブコネクタ C との間の隙間を伝ってプローブコネクタ C の表面周辺を流れながら熱伝達によりプローブコネクタ C から熱を奪い、装置コネクタ 11a の周囲の通気口 H にそれぞれ吸い込まれる。そして、可搬装置 10E の内部に吸い込まれた空気は、背面外部に吹き出される。

【0139】

なお、図 22 及び図 23 では、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置である可搬装置 10E が、図 9 及び図 10 に示す、接続開口 U を形成する超音波診断装置 10A と同等の構造である場合を説明するが、その場合に限定されるものではない。超音波プローブのコネクタを接続可能な装置である可搬装置 10E は、図 13 及び図 14 に示す、接続開口 U を形成する超音波診断装置 10B と同等の構造であってもよいし、図 17 及び図 18 に示す、接続開口 U を形成する超音波診断装置 10C と同等の構造であってもよい。

【0140】

第 6 実施形態に係る可搬装置 10E によると、プローブコネクタ C に特別な冷却構造を用いなくてもプローブコネクタ C の熱を十分に放熱できる構造を提供できるので、操作者は超音波プローブ P を安全に使用することができる。

【0141】

（変形例）

図 24 を用いて、第 1 ～ 第 6 実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置の変形例について説明する。その際、第 2 実施形態に係る超音波診断装置 10A の変形例を例にとって説明する。超音波診断装置 10A の変形例は、装置コネクタユニット 11 が、プローブコネクタに接続可能な 1 個の装置コネクタを有する。

【0142】

図 24 は、図 9 及び図 10 に示す第 2 実施形態に係る超音波診断装置の変形例を示す図である。

【0143】

図 24 は、第 2 実施形態に係る超音波診断装置 10A を示す。コネクタカバー 17A は、装置コネクタユニット 11 を覆うように取り付けられる。コネクタカバー 17A は、プローブコネクタ C（図 12 に図示）が 1 個の装置コネクタ 11a に接続可能な接続開口 U を形成するための壁部（側壁及び上下壁）W を備える。そして、接続開口 U を形成する、コネクタカバー 17A の壁部 W と、装置コネクタ 11a に接続されている状態のプローブコネクタ C との間に適切な幅の隙間が空けられる。接続開口 U を形成する壁部 W は、装置コネクタ 11a に接続されている状態のプローブコネクタ C の表面周辺（隙間）の空気を整流する整流板として機能する。

【0144】

風導管 12 は、超音波診断装置 10A の内部に備えられる。風導管 12 は、超音波診断装置 10A の前面の通気口 H と超音波診断装置 10A の背面との間に空気の経路を形成する。

【0145】

送風機 13 は、風導管 12 によって形成される空気の経路内、例えば、超音波診断装置

10 A の背面であって空気の経路の端部に備えられ、風導管 12 内に空気の流れを発生させる。送風機 13 は、超音波診断装置 10 A の前面外部（接続開口 U）の空気を通気口 H から内部に吸い込み、内部に吸い込まれた空気を風導管 12 を介して超音波診断装置 10 A の背面まで導き、背面まで導かれた空気を超音波診断装置 10 A の背面外部に吹き出す能力を有する。又は、送風機 13 は、超音波診断装置 10 A の背面外部の空気を内部に吸い込み、内部に吸い込まれた空気を風導管 12 を介して超音波診断装置 10 A の前面まで導き、前面まで導かれた空気を通気口 H から超音波診断装置 10 A の前面外部（接続開口 U）に吹き出す能力を有する。

【0146】

第2～第6実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置の変形例によると、プローブコネクタに特別な冷却構造を用いなくてもプローブコネクタの熱を十分に放熱できる構造を提供できるので、操作者は超音波プローブを安全に使用することができる。第2～第6実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置の変形例によると、第1実施形態に係る、超音波プローブのコネクタを接続可能な装置と比較して、より大きなプローブコネクタの冷却効果が得られる。

10

【0147】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の省略、置き換え、変更を行なうことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

20

【符号の説明】

【0148】

10～10E 超音波プローブのコネクタを接続可能な装置

11 装置コネクタユニット

11a, 11b, 11c 装置コネクタ（被接続部）

12, 12B, 12C 風導管

13, 13B, 13C 送風機

14 風速センサ

17A～17C コネクタカバー

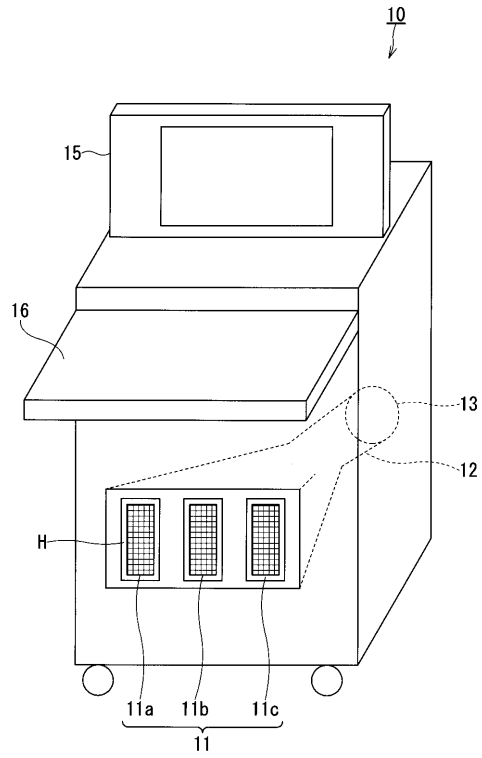
21 システム制御部

H 通気口

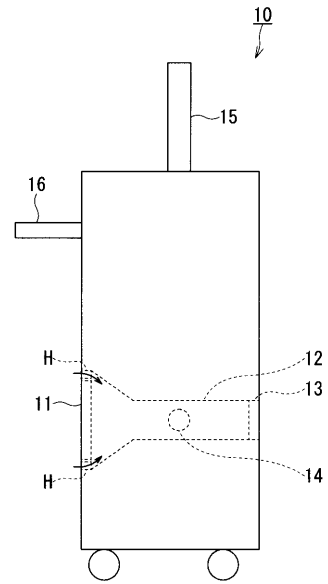
W 壁部

30

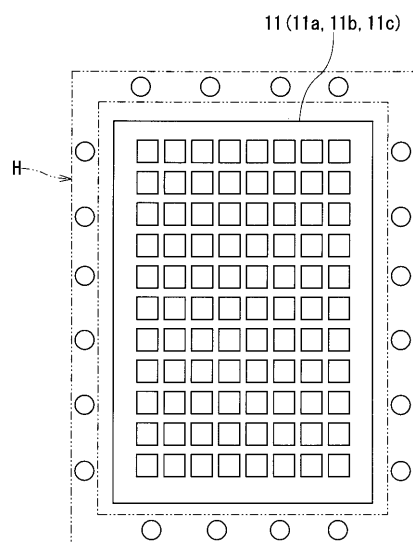
【図 1】



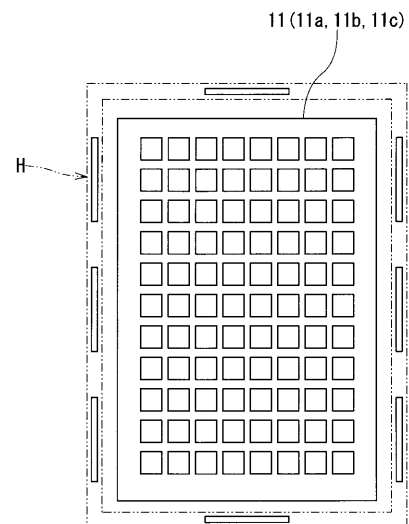
【図 2】



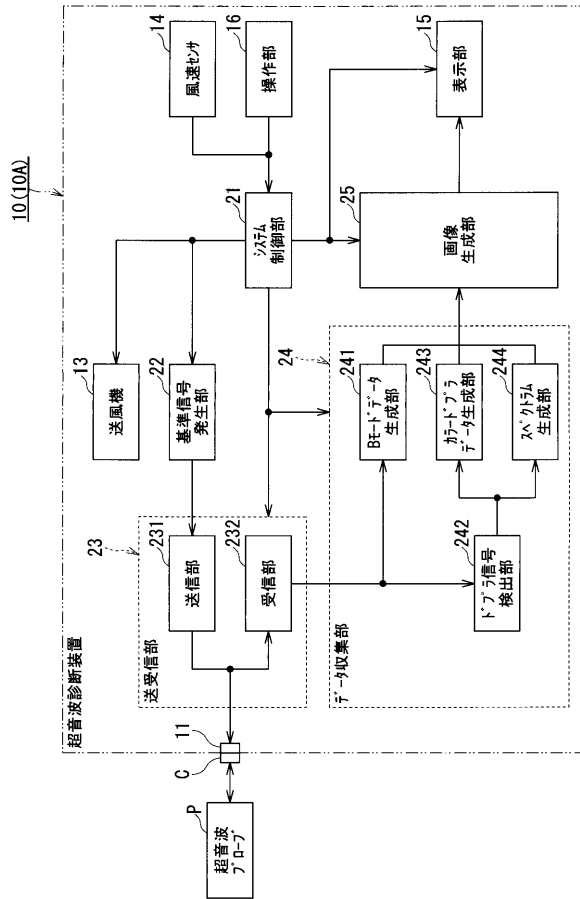
【図 3】



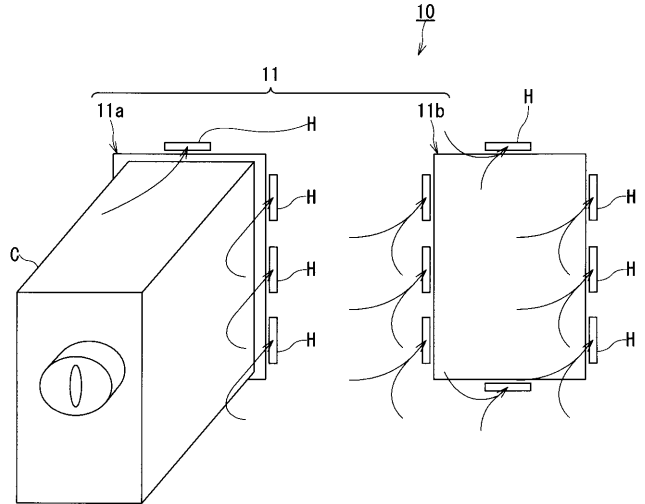
【図 4】



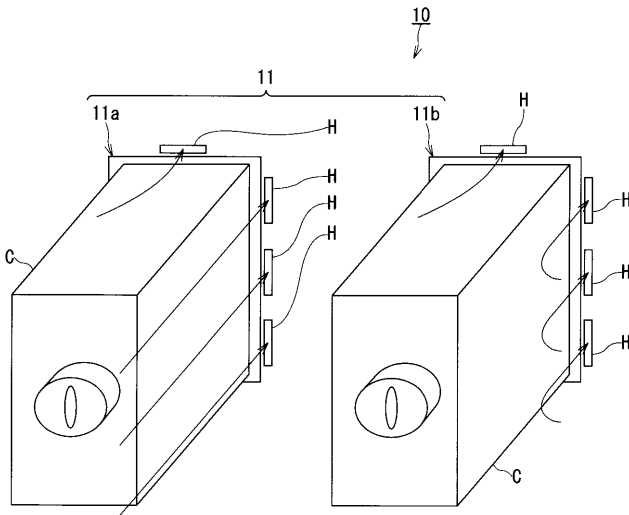
【図 5】



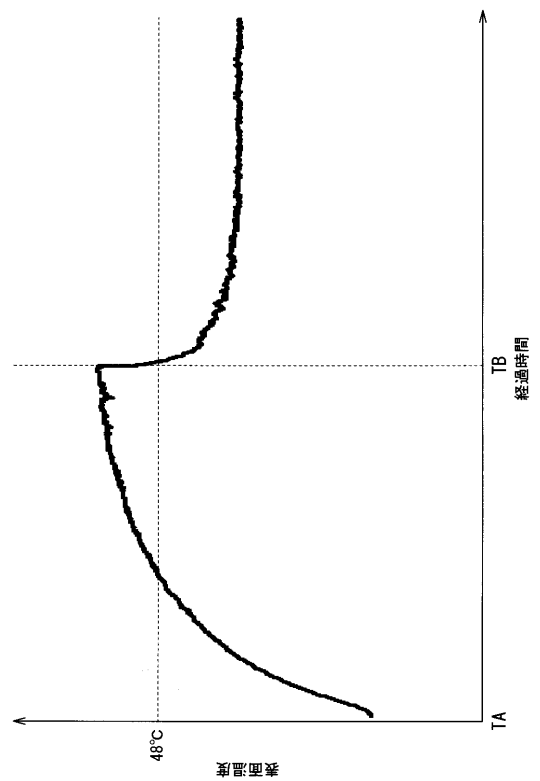
【図 6】



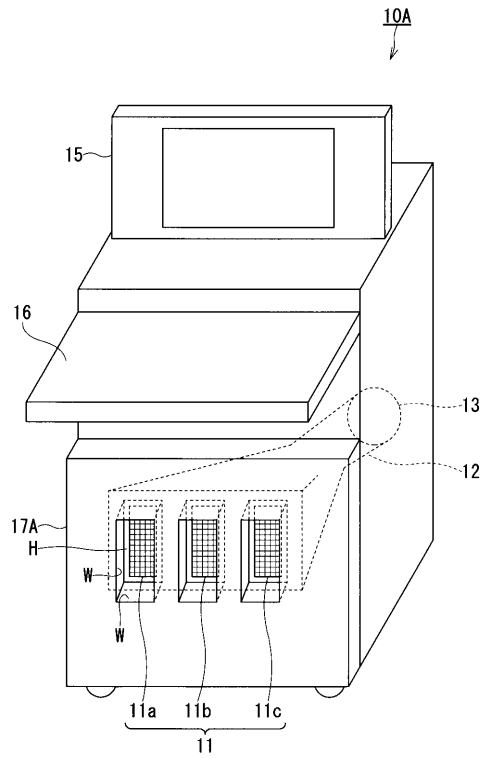
【図 7】



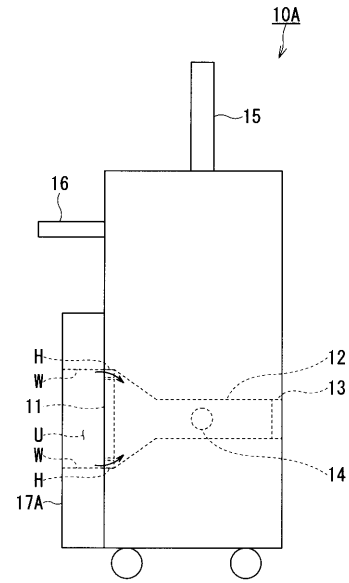
【図 8】



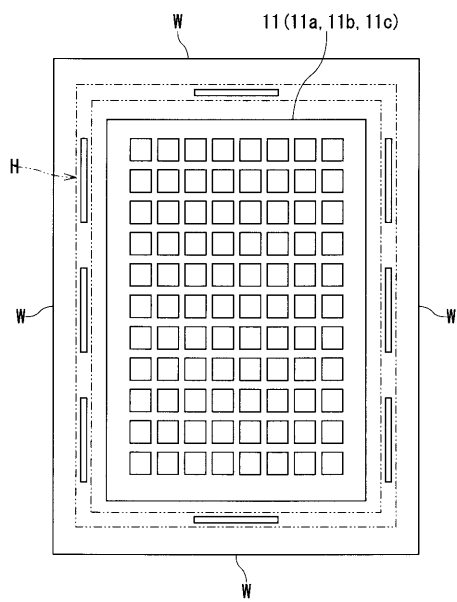
【図 9】



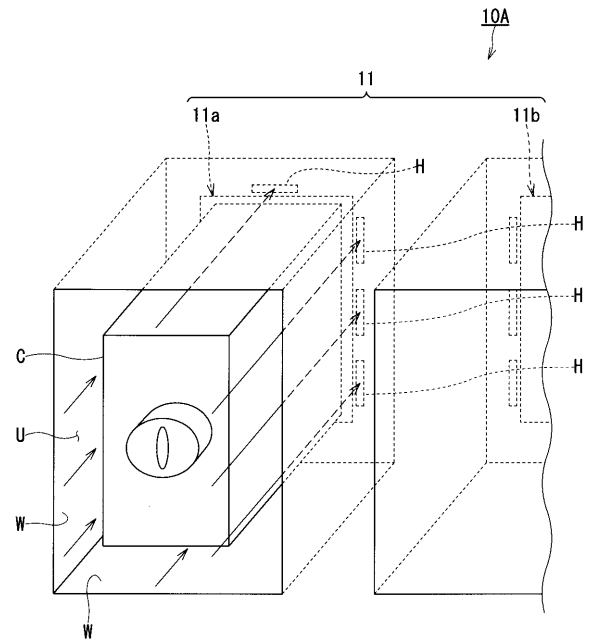
【図 10】



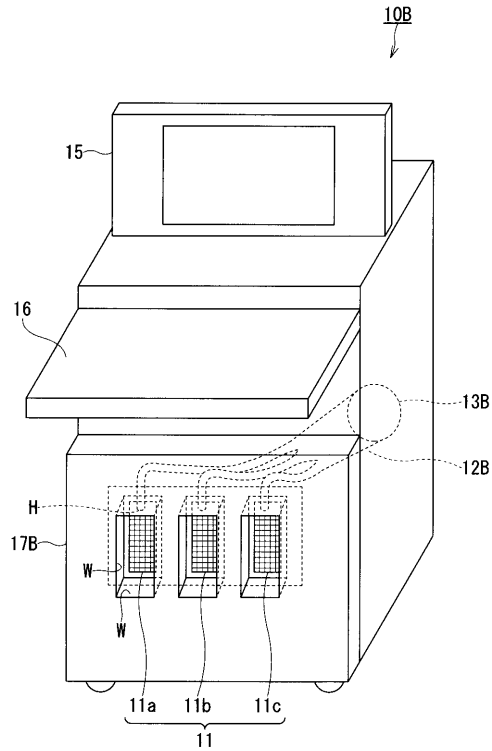
【図 11】



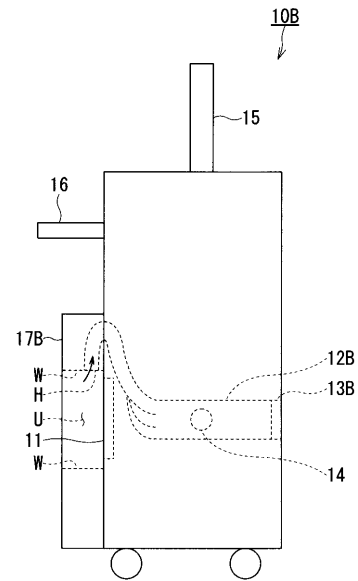
【図 12】



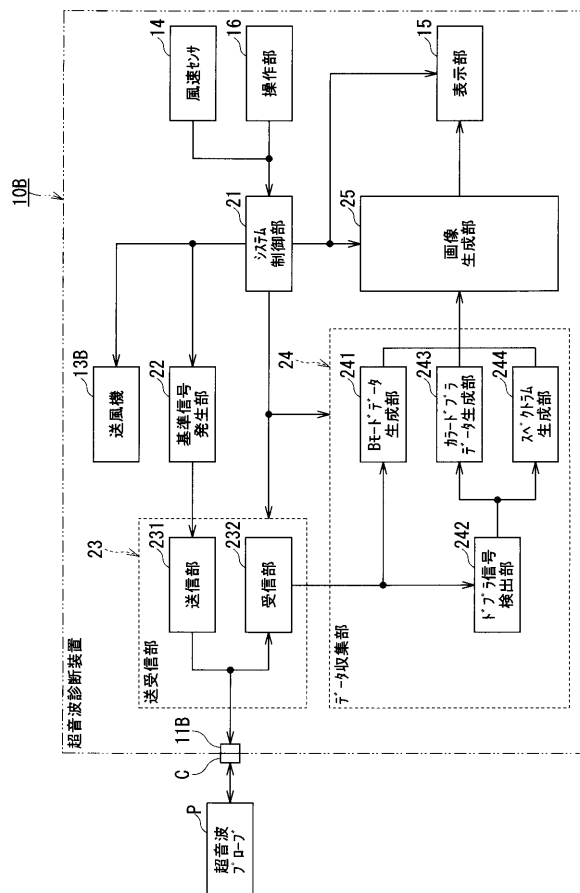
【図 13】



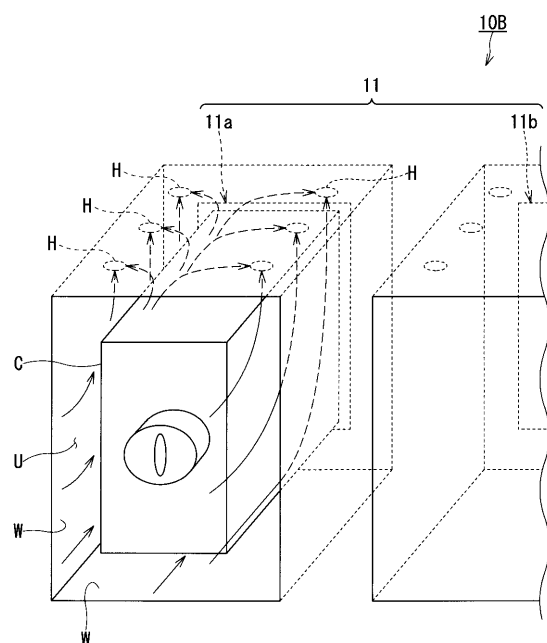
【図 14】



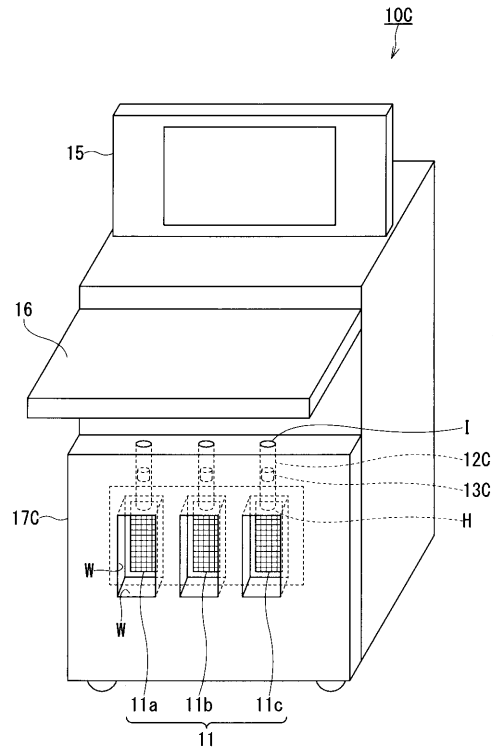
【図 15】



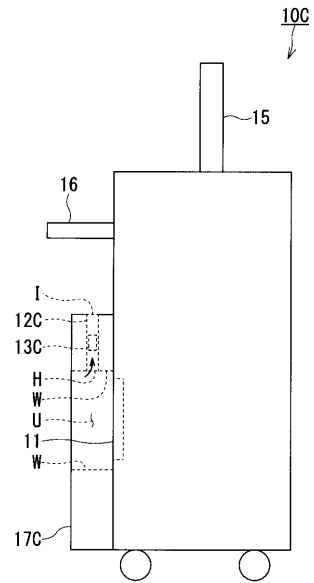
【図 16】



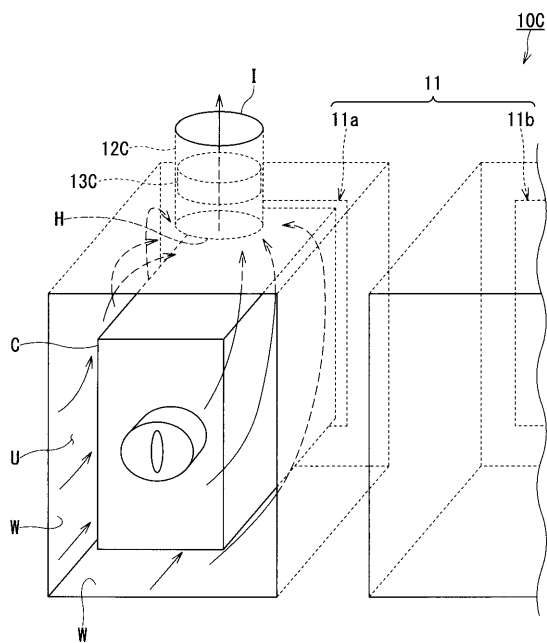
【図 17】



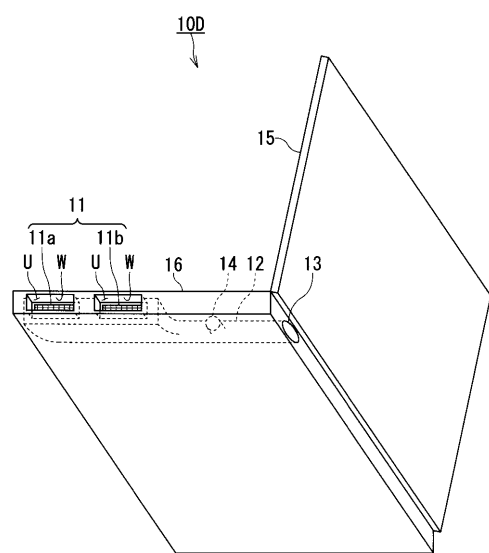
【図 18】



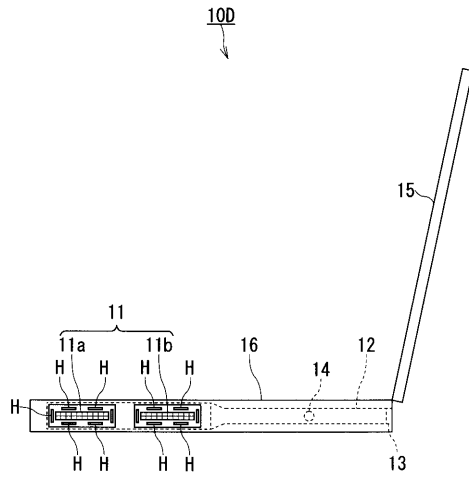
【図 19】



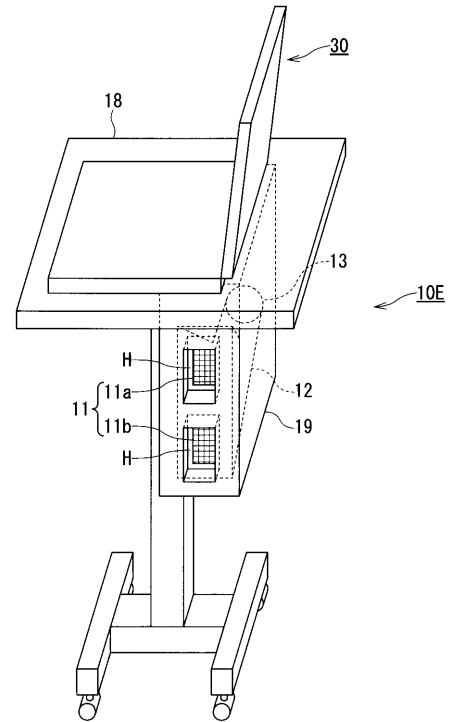
【図 20】



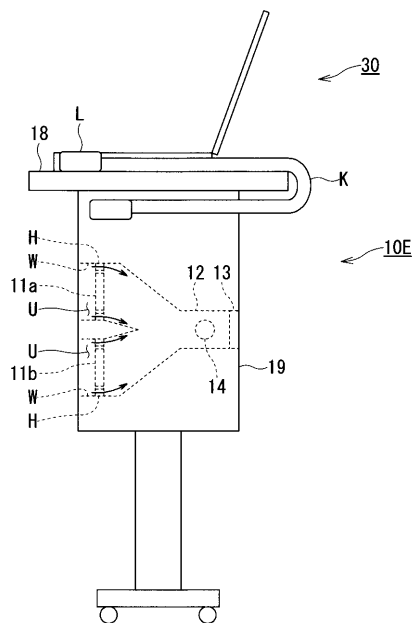
【図 2 1】



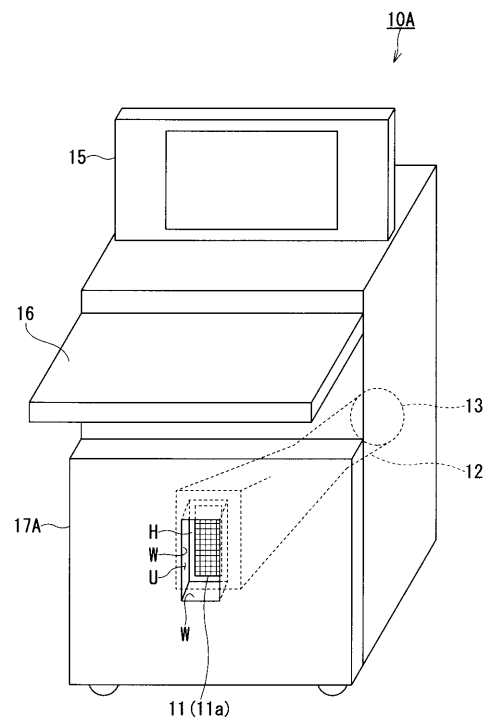
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



专利名称(译)	能够连接超声波探头连接器的装置		
公开(公告)号	JP2015226760A	公开(公告)日	2015-12-17
申请号	JP2015084361	申请日	2015-04-16
[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	宫城 武史 佐藤 友広		
发明人	宫城 武史 佐藤 友広		
IPC分类号	A61B8/13		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/44 A61B8/4405 A61B8/4411 A61B8/4427 A61B8/4433 A61B8/4444 A61B8/546		
FI分类号	A61B8/13		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/EE21 4C601/GD18 4C601/LL25 4C601/LL26		
优先权	2014097627 2014-05-09 JP		
其他公开文献	JP6491022B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 特願2015-84361 (P2015-84361) (22) 出願日 平成27年4月16日 (2015. 4. 16) (31) 優先権主張番号 特願2014-97627 (P2014-97627) (32) 優先日 平成26年5月9日 (2014. 5. 9) (33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(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 110001380 特許業務法人東京国際特許事務所 (72) 発明者 宮城 武史 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内 (72) 発明者 佐藤 友広 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内 Fターム(参考) 4C601 EE10 EE21 GD18 LL25 LL26
-------	---	--

解决的问题：提供一种结构，该结构能够在能够连接超声探头的连接器的设备中充分散发连接器的热量，并允许操作员安全地使用超声探头。在外壳中设置有能够连接超声波探头的连接器的装置（10A），并且能够连接超声波探头的连接器的连接器（11a）和处于与被连接部（11a）连接的状态的连接器。设置有壁部W，该壁部W设置在围绕C的侧面的位置处，并且设置有通气孔H，该通气孔H设置在连接部11a与壁部W之间并且从壳体的外部连通至内部。[选择图]图12