(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2011-24900
(P2011-24900A)
(43)公開日　平成23年2月10日(2011.2.10)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
A61B 8/00 (2006.01)	A61B 8/00	4C601

審査請求 未請求　請求項の数 11　ＯＬ　（全 19 頁）

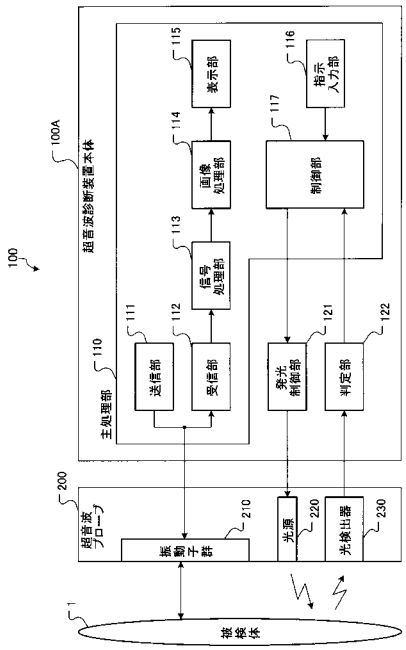
(21)出願番号　特願2009-175694 (P2009-175694)
(22)出願日　平成21年7月28日 (2009.7.28)

(71)出願人　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100105050
弁理士　鷲田　公一
(72)発明者　井上　貴生
愛媛県東温市南方２１３１番地１　パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内
(72)発明者　福元　剛智
愛媛県東温市南方２１３１番地１　パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内

Ｆターム(参考)　4C601 EE15 EE21 HH02 HH11 JB40 KK42

(54)【発明の名称】超音波診断装置

(57)【要約】
【課題】超音波診断装置の超音波プローブの劣化防止を図り、かつ消費電力を極力抑えた小型の超音波診断装置を提供すること。
【解決手段】超音波診断装置１００は、振動子群２１０、光源２２０、及び光検出器２３０からなる超音波プローブ２００と、超音波プローブ２００により得られた超音波受信信号を処理し、超音波診断画像を作成する主処理部１１０と、光検出器２３０により検出された検出光量又はその特定パターンから超音波プローブ２００と被検体１との接触を検知するとともに、超音波プローブ２００が所定時間のあいだ未使用状態であるか否かを判定する判定部１２２と、判定部１２２の判定結果に基づいて主処理部１１０内の各機能部を停止させる制御部１１７とを備える。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
被検体に超音波を送波し、その反射波を受波して超音波受信信号を出力する超音波プローブと、
前記超音波プローブにより得られた超音波受信信号を処理し、超音波診断画像を作成する主処理部と、
前記超音波プローブと、被検体又は前記超音波プローブを保持するホルダとの接触を検知する検知手段と、
前記検知手段の検知結果に基づいて、前記超音波プローブが所定時間のあいだ未使用状態であるか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段の判定結果に基づいて、前記主処理部内の各機能部を停止させる制御手段と、
を備える超音波診断装置。
【請求項２】
被検体に超音波を送波し、その反射波を受波して超音波受信信号を出力する超音波プローブと、
前記超音波プローブにより得られた超音波受信信号を処理し、超音波診断画像を作成する主処理部と、
前記超音波プローブに組み込まれ、前記超音波プローブの使用／不使用を切り替えるスイッチと、
前記スイッチの切替えに基づいて、前記主処理部内の各機能部を停止させる制御手段と、
を備える超音波診断装置。
【請求項３】
前記検知手段は、前記超音波プローブに組み込まれた光源と、前記光源の発光が対象物に当たり反射する反射光量を検出する光検出器とを有する請求項１に記載の超音波診断装置。
【請求項４】
前記検知手段は、外部から前記超音波プローブ内へ流入する外光量を検出する光検出器を有する請求項１記載の超音波診断装置。
【請求項５】
前記光源の発光面と前記光検出器の受光面とが、診断対象と向かい合うように前記超音波プローブ内に配置される請求項３記載の超音波診断装置。
【請求項６】
前記光源の発光面と前記光検出器の受光面とが、操作者の体表面又はその近傍と向かい合うように前記超音波プローブ内に配置される請求項３記載の超音波診断装置。
【請求項７】
前記超音波プローブを保持するホルダを備え、
前記光源の発光面と前記光検出器の受光面とが、前記保持手段と向かい合い、かつ、操作者の体表面又はその近傍と向かい合わないように前記超音波プローブ内に配置される請求項３記載の超音波診断装置。
【請求項８】
前記光検出器の受光面が、操作者の体表面又はその近傍と向かい合うように前記超音波プローブ内に配置される請求項４記載の超音波診断装置。
【請求項９】
前記光検出器の受光面が、前記ホルダと向かい合い、かつ、操作者の体表面又はその近傍と向かい合わないように前記超音波プローブ内に配置される請求項４記載の超音波診断装置。
【請求項１０】
前記制御手段は、前記検知手段の検知結果を検知してから第１所定時間が経過した場合

、前記超音波プローブによる超音波の送波を行う送信部、及び前記超音波プローブによる超音波の受波を行う受信部を停止し、
前記第１所定時間より大きい第２所定時間が経過した場合、さらに前記主処理部の内の前記制御手段以外の機能部を停止する請求項１記載の超音波診断装置。
【請求項１１】
前記光源を特定パターンのパルス列に同期して発光させる発光制御部を備え、
前記判定手段は、前記光検出器からの出力が前記特定パターンのパルス列であることを判定する請求項３記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、被検体に超音波を送波し、音響インピーダンスの違いによって生じる反射波を受波することにより超音波受信信号を収集する超音波プローブを有し、超音波プローブにより得られた超音波受信信号を信号処理して被検体の超音波診断画像を得る超音波診断装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
超音波診断装置は、超音波をヒトや動物等の生体の被検体内に照射し、生体内で反射されるエコー信号を検出して生体内組織の断層像等をモニタに表示し、被検体の診断に必要な情報を提供する。
【０００３】
超音波診断装置は、検査中に、超音波診断装置に対して操作者が指示入力することで、超音波診断装置から超音波プローブへの電気信号の供給を停止させる機能を有する。超音波診断装置から超音波プローブへの電気信号の供給を停止により、超音波振動子の機械的振動を停止させるとともに超音波プローブ内の種々の電気部品への電力供給を停止させる。これにより、電気信号を供給している場合に生じる超音波プローブの発熱を防止することができ、超音波プローブの劣化を防止する効果が得られる。
【０００４】
例えば、検査が終了した後の次の検査までの待ち時間のあいだに超音波プローブが空中に放置され、未使用状態のまま電力が供給される状態が継続するような場合、この機能を利用すればよい。
【０００５】
上記のような超音波プローブの空中放置状態は、プローブを被検体に当接させ検査のために使用している状態に比べ、超音波の送信音響パワーの殆どがプローブ内部において吸収されることになるため発熱量が多くなり、その分劣化も早まる。
【０００６】
近年、この機能を自動化すべく、超音波プローブや超音波プローブを超音波診断装置に固定されるプローブホルダなどに加速度、風速、圧力などを検知するセンサを設け、操作者が超音波プローブを使用していない状態を検知して、前記機能を自動実施する装置が提案されてきている（例えば、特許文献１参照）。
【０００７】
これは超音波プローブ劣化防止だけでなく、コンセントレスすなわち充電電池駆動タイプの小型・携帯型超音波診断装置などにおいては、消費電力を抑えるためにも重要な技術となってきている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】
【特許文献１】特開平１０－１０８８６４号公報
【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
しかしながら、このような従来の超音波診断装置にあっては、本来操作者が使用しようとしていない場合でも超音波診断装置から超音波プローブへの送信のための電気信号の供給を行ってしまう場合がある。例えば、加速度を検知するセンサでは、単に超音波プローブを少し移動させるだけで加速度を検知して送信動作を開始してしまう。また、風速を検知するセンサでは、人の動きや外部からの風などで風速を検知して送信動作を開始してしまう。また、圧力を検知するセンサでは、操作者によってそれぞれ超音波プローブを持つ圧力が異なり、操作者が超音波診断を行おうとして超音波プローブを握っていても送信動作が行われない場合がある。
【００１０】
特に、充電電池駆動タイプの小型・携帯型超音波診断装置などでは、消費電力を抑えるためには、極力操作者が超音波診断装置を使用していない状態を確実に検知して、超音波診断装置内部で未使用の部分を停止させる必要がある。
【００１１】
本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、超音波診断装置の超音波プローブの劣化防止を図り、かつ消費電力を極力抑えた小型の超音波診断装置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】
【００１２】
本発明の超音波診断装置は、被検体に超音波を送波し、その反射波を受波して超音波受信信号を出力する超音波プローブと、前記超音波プローブにより得られた超音波受信信号を処理し、超音波診断画像を作成する主処理部と、前記超音波プローブと、被検体又は前記超音波プローブを保持するホルダとの接触を検知する検知手段と、前記検知手段の検知結果に基づいて、前記超音波プローブが所定時間のあいだ未使用状態であるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段の判定結果に基づいて、前記主処理部内の各機能部を停止させる制御手段と、を備える構成を採る。
【００１３】
本発明の超音波診断装置は、被検体に超音波を送波し、その反射波を受波して超音波受信信号を出力する超音波プローブと、前記超音波プローブにより得られた超音波受信信号を処理し、超音波診断画像を作成する主処理部と、前記超音波プローブに組み込まれ、前記超音波プローブの使用／不使用を切り替えるスイッチと、前記スイッチの切替えに基づいて、前記主処理部内の各機能部を停止させる制御手段と、を備える構成を採る。
【発明の効果】
【００１４】
本発明によれば、超音波診断装置の超音波プローブの劣化防止を図ることができ、かつ超音波診断装置の消費電力を極力抑えた小型の超音波診断装置を実現することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１５】
【図１】本発明の実施の形態１に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図
【図２】上記実施の形態１に係る超音波診断装置の超音波プローブの構成を示す外観図
【図３】本発明の実施の形態２に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図
【図４】上記実施の形態２に係る超音波診断装置の超音波プローブの構成を示す外観図
【図５】本発明の実施の形態３に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図
【図６】上記実施の形態３に係る超音波診断装置の超音波プローブの構成を示す外観図
【図７】本発明の実施の形態４に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図
【図８】上記実施の形態４に係る超音波診断装置の超音波プローブの構成を示す外観図
【図９】本発明の実施の形態５係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図
【図１０】上記実施の形態５に係る超音波診断装置の超音波プローブの構成を示す外観図
【図１１】本発明の実施の形態６係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図

【図１２】上記実施の形態６に係る超音波診断装置の超音波プローブの構成を示す外観図
【発明を実施するための形態】
【００１６】
以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。
【００１７】
（実施の形態１）
図１は、本発明の実施の形態１に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。
【００１８】
図１に示すように、超音波診断装置１００は、超音波診断装置本体１００Ａと、超音波プローブ２００とから構成される。
【００１９】
超音波診断装置本体１００Ａは、送信部１１１、受信部１１２、信号処理部１１３、画像処理部１１４、表示部１１５、指示入力部１１６及び制御部１１７からなる主処理部１１０と、発光制御部１２１と、判定部１２２とを備えて構成される。
【００２０】
超音波プローブ２００は、振動子群２１０、光源２２０、及び光検出器２３０から構成される。
【００２１】
送信部１１１、受信部１１２及び振動子群２１０、発光制御部１２１及び光源２２０、判定部１２２及び光検出器２３０は、図示しない導中管内に配設されたケーブル２４０（図２参照）を介して互いに接続されている。
【００２２】
送信部１１１は、被検体１に対する超音波の送波に係る超音波送信電気信号を振動子群２１０に送信する。
【００２３】
受信部１１２は、被検体１からの反射波に係る超音波受信電気信号を振動子群２１０から受信する。受信部１１２は、個々のチャネルからの信号に所定の遅延量を与えて受信ビームを生成しディジタル信号化して出力する。
【００２４】
信号処理部１１３は、受信部１１２から出力されたディジタル化された受信ビーム信号の波形整形、及びフィルター処理などを行い、ライン画像情報へと変換する。
【００２５】
画像処理部１１４は、信号処理部１１３から出力されたライン画像情報をリサンプリングし２次元画像を生成し、表示すべき形態に加工する。
【００２６】
表示部１１５は、画像処理部１１４から出力された画像信号を表示する。
【００２７】
指示入力部１１６は、操作者が指定した入力を制御部１１７に渡す。
【００２８】
制御部１１７は、指示入力部１１６からの入力に従って、主処理部１１０の各部と信号のやりとりを行って主処理部１１０を制御する。
【００２９】
制御部１１７は、判定部１２２からの判定結果が一致している場合は、超音波プローブ２００が被検体１と対面接触している時期、つまり操作者が超音波プローブ２００を使用している状態と判断して、主処理部１１０の送受信動作を行う。また、制御部１１７は、判定結果が一致していない場合、超音波プローブ２００を使用している状態が所定時間に達すると、操作者が超音波プローブ２００を一時的に使用していない状態と判断して、送信部１１１もしくは送信部１１１と受信部１１２を停止させる。さらに、制御部１１７は、超音波プローブ２００を使用している状態がさらに大きな所定時間に達すると、操作者

が超音波プローブ２００による診断作業を終了している状態と判断して、制御部１１７を除く主処理部１１０の各部をスタンバイ状態にさせる。スタンバイ状態とは、例えば、各部の電源供給を停止する場合や、各部の動作クロックを意図的に低クロックにする場合などがある。

【００３０】

発光制御部１２１は、制御部１１７から所定のタイミングに従って、所定の発光パターンで所定の電圧を光源２２０に対して出力する。

【００３１】

判定部１２２は、光検出器２３０からの電圧信号を観測して、反射光の存在や反射光の変化パターンを検出し、光源２２０の発光パターンと光検出器２３０の受光パターンが一致しているかを判定し、その判定結果を制御部１１７へ出力する。発光パターンは、光源２２０が常時一定の光量で発光するものでもよい。その場合、光検出器２３０が受光する光が被検体１からの反射光か単なる外光かを区別できないケースがあるので、発光パターンとしては、例えば、１０１０１１０１などの符号をひとつの発光パターンとし、「１」が発光、「０」が消光とすることで、外光と区別させるようにしている。

【００３２】

振動子群２１０は、例えば圧電振動子からなる。振動子群２１０は、超音波プローブ２００の先端部分に設けられ、被検体１に対し超音波を送波し、その反射波を受波する。

【００３３】

光源２２０は、発光制御部１２１からの電圧に従って所定波長の光を被検体１に向けて発光する。光源２２０は、可視光発光に限ることは無く、別の波長帯例えば近赤外光であってもよい。

【００３４】

光検出器２３０は、例えば光源２２０の発光波長帯を検出可能なフォトセンサである。光源２２０と光検出器２３０が一体になった小型の反射型フォトセンサを用いてもよい。

【００３５】

光検出器２３０は、光源２２０から出力される光が被検体１に当たって反射する反射光を検出し、反射光に応じた光量信号を出力する。光検出器２３０は、被検体１からの反射光を受光して光量変動を電圧変動に変換して判定部１２２へ出力する。

【００３６】

図２は、上記超音波プローブ２００の構成を示す外観図である。

【００３７】

図２に示すように、超音波プローブ２００は、超音波診断装置本体１００Ａ（図１）とケーブル２４０を介して接続される。

【００３８】

操作者は、超音波プローブ２００を手で保持し、被検体１の表面に当接させて診断を行う。超音波プローブ２００先端には、振動子群２１０（実際は音響レンズ等でカバーされている）と併設して光源２２０と光検出器２３０とが設けられる。超音波の送受信は、振動子群２１０を介して行われ、発光制御部１２１からの信号はケーブル２４０を介して光源２２０を発光させる。光源２２０により発光した光は、被検体１の表面に当たり、その反射光が光検出器２３０により検知される。光検出器２３０により検出された光量信号は、ケーブル２４０を介して超音波診断装置本体１００Ａの判定部１２２に送られる。

【００３９】

以下、上述のように構成された超音波診断装置１００の動作を説明する。

【００４０】

まず、超音波診断装置１００の電源がＯＮされる。電源ＯＮにより、制御部１１７は、所定のタイミングを発光制御部１２１へ発光を指示し、判定部１２２からの判定結果を受け取るという動作を常時繰り返す。制御部１１７は、判定部１２２からの判定結果が一致している場合（発光パターンと受光パターンが一致している場合）は、超音波診断装置本体１００Ａの送信部１１１から超音波送信電気信号が超音波プローブ２００の振動子群２

１０に送られて振動子群２１０が駆動され、超音波が送波（ファイア）される。
【００４１】
一方、被検体に向けて送波された超音波の反射波が振動子群２１０により受波され、得られた超音波受信信号が受信部１１２に対し出力される。
【００４２】
上述した信号処理部１１３、画像処理部１１４により超音波受信信号に対し種々の信号処理が行われ、ほぼリアルタイムで超音波診断画像が得られる。得られた超音波診断画像は、表示部１１５上に表示される。
【００４３】
前記のとおり、超音波診断装置がＯＮされると、同時に、制御部１１７は所定のタイミングを発光制御部１２１へ発光を指示し、判定部１２２からの判定結果を受け取るという動作を常時繰り返す。その後、制御部１１７は、判定部１２２からの判定結果が一致している場合（発光パターンと受光パターンが一致している場合）は、そのまま超音波の送受信動作を継続させる。判定結果が一致しない場合（発光パターンと受光パターンが一致しない場合）は、制御部１１７にて時間計測（カウント）が開始され、判定結果が一致しない状態の継続を時間計測する。一致しない状態の継続が所定時間に達すると、制御部１１７は送信部１１１もしくは送信部１１１と受信部１１２を停止させる。
【００４４】
送信部１１１もしくは送信部１１１と受信部１１２が停止した状態において、再び判定部１２２からの判定結果が一致した場合は、再び操作者が超音波プローブ２００を使用開始したと判断して、送信部１１１と受信部１１２を起動させる。
【００４５】
送信部１１１もしくは送信部１１１と受信部１１２が停止した状態において、制御部１１７の時間計測結果が別の大きな所定時間に達すると、操作者はすでに患者の診断を終了したと判断し、制御部１１７を除く主処理部１１０をスタンバイ状態にさせ、発光制御部１２１への指示も停止する。スタンバイ状態においては、指示入力部１１６からの指示もしくは超音波診断装置がＯＮされることで、前記初期起動状態に戻る。
【００４６】
操作者が超音波プローブ２００を被検体１から離した状態が所定時間継続すると、送信部１１１もしくは送信部１１１と受信部１１２が停止し、さらに別の大きな所定時間継続すると、制御部１１７を除く主処理部１１０がスタンバイ状態になる。しかる後に操作者が指示入力部１１６から再起動を指示するか、もしくは超音波診断装置をＯＮすることで再び超音波プローブ２００への超音波送信電気信号の供給が再び開始される。
【００４７】
以上詳細に説明したように、本実施の形態によれば、超音波診断装置１００は、振動子群２１０、光源２２０、及び光検出器２３０からなる超音波プローブ２００と、超音波プローブ２００により得られた超音波受信信号を処理し、超音波診断画像を作成する主処理部１１０と、光検出器２３０により検出された検出光量又はその特定パターンから超音波プローブ２００と被検体１との接触を検知するとともに、超音波プローブ２００が所定時間のあいだ未使用状態であるか否かを判定する判定部１２２と、判定部１２２の判定結果に基づいて主処理部１１０内の各機能部を停止させる制御部１１７とを備える。これにより、超音波診断装置１００を用いる検査が終了し、次の検査までの装置の待機時間が長くなるような状況にあっても、超音波プローブ２００が所定時間のあいだ未使用状態であるか否かが判定される。制御部１１７は、未使用状態の継続期間に応じて、送信部１１１と受信部１１２を停止する。さらに、制御部１１７は、未使用状態が長く続くと、制御部１１７を除く各部をスタンバイ状態にする。これにより、超音波プローブ２００の発熱による劣化が抑えることができ、また超音波診断装置１００の消費電力を抑えることができる。
【００４８】
（実施の形態２）

実施の形態２，３は、実施の形態１の変形例である。

【００４９】

図３は、本発明の実施の形態２に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。図１と同一構成部分には同一符号を付して重複箇所の説明を省略する。

【００５０】

図３に示すように、超音波診断装置３００は、超音波診断装置本体１００Ａと、超音波プローブ４００とから構成される。

【００５１】

超音波プローブ４００は、振動子群４１０、光源４２０、及び光検出器４３０から構成される。

【００５２】

振動子群４１０は、例えば圧電振動子からなる。振動子群４１０は、超音波プローブ４００の先端部分に設けられ、被検体１に対し超音波を送波し、その反射波を受波する。

【００５３】

光源４２０は、発光制御部１２１からの電圧に従って所定波長の光を操作者の皮膚２に向けて発光する。光源４２０は、可視光発光に限ることは無く、別の波長帯例えば近赤外光であってもよい。

【００５４】

光検出器４３０は、例えば光源４２０の発光波長帯を検出可能なフォトセンサである。光源４２０と光検出器４３０が一体になった小型の反射型フォトセンサを用いてもよい。

【００５５】

光検出器４３０は、光源４２０から出力される光が操作者２の体表面又はその近傍に当たって反射する反射光を検出し、反射光に応じた光量信号を出力する。光検出器４３０は、操作者２の体表面又はその近傍からの反射光を受光して光量変動を電圧変動に変換して判定部１２２へ出力する。

【００５６】

図４は、上記超音波プローブ４００の構成を示す外観図である。

【００５７】

図４に示すように、超音波プローブ４００は、超音波診断装置本体１００Ａ（図３）とケーブル４４０を介して接続される。

【００５８】

発光と受光の対象は、被検体１ではなく操作者２の体表面又はその近傍である。超音波プローブ４００は、図２の超音波プローブ２００とは、超音波プローブ４００における光源４２０と光検出器４３０の位置が異なっている。超音波プローブ４００は、操作者が超音波プローブ４００を手で握った際、操作者２の手のひらに発光があたりその反射光を光検出器４３０が受光可能なようになっている。

【００５９】

本実施の形態によれば、実施の形態１と同様の効果、すなわち、超音波プローブ４００の劣化防止を図ることができ、かつ超音波診断装置３００の消費電力を極力抑えることができる。

【００６０】

（実施の形態３）

図５は、本発明の実施の形態２に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。図１と同一構成部分には同一符号を付して重複箇所の説明を省略する。

【００６１】

図５に示すように、超音波診断装置５００は、超音波診断装置本体１００Ａと、超音波プローブ６００とから構成される。

【００６２】

超音波プローブ６００は、振動子群６１０、光源６２０、及び光検出器６３０から構成される。

【００６３】
振動子群６１０は、例えば圧電振動子からなる。振動子群６１０は、超音波プローブ６００の先端部分に設けられ、被検体１に対し超音波を送波し、その反射波を受波する。
【００６４】
光源６２０は、発光制御部１２１からの電圧に従って所定波長の光をプローブホルダ３に向けて発光する。光源６２０は、可視光発光に限ることは無く、別の波長帯例えば近赤外光であってもよい。
【００６５】
光検出器６３０は、例えば光源６２０の発光波長帯を検出可能なフォトセンサである。光源６２０と光検出器６３０が一体になった小型の反射型フォトセンサを用いてもよい。
【００６６】
光検出器６３０は、光源６２０から出力される光がプローブホルダ３に当たって反射する反射光を検出し、反射光に応じた光量信号を出力する。光検出器６３０は、プローブホルダ３からの反射光を受光して光量変動を電圧変動に変換して判定部１２２へ出力する。
【００６７】
図６は、上記超音波プローブ６００の構成を示す外観図である。
【００６８】
図６に示すように、超音波プローブ６００は、超音波診断装置本体１００Ａ（図５）とケーブル６４０を介して接続される。
【００６９】
発光と受光の対象は、被検体１ではなくプローブホルダ３である。プローブホルダ３は、超音波プローブ６００を使用しない時、超音波診断装置本体１００Ａに固定する。ここでは、プローブホルダ３は、超音波プローブ６００をプローブホルダ３に固定した際、光源の発光方向にプローブホルダ３のある面が対面する構成とする。
【００７０】
超音波プローブ６００は、図２の超音波プローブ２００とは、超音波プローブ６００における光源６２０と光検出器６３０の位置が異なっている。超音波プローブ６００は、操作者が超音波プローブ６００を手で握って使用中の際は、光源６２０の発光は中空に向かっているので、光検出器６３０は光源６２０の所定発光パターンを受光できない。このため、判定部１２２は一致しないという判定結果を制御部１１７に送る。操作者が診断を終了し超音波プローブ６００をプローブホルダ３に固定した状態になると、光源６２０の発光はプローブホルダ３のある面に向かって発光しているので、光検出器６３０は光源６２０の所定発光パターンを受光可能となり、判定部１２２は一致するという判定結果を制御部１１７に送る。
【００７１】
本実施の形態によれば、実施の形態１と同様の効果、すなわち、超音波プローブ６００の劣化防止を図ることができ、かつ超音波診断装置５００の消費電力を極力抑えることができる。
【００７２】
（実施の形態４）
実施の形態１乃至３は、超音波プローブが未使用状態であるか否かを検知するための構成として、光源２２０，４２０，６２０と光検出器２３０，４３０，６３０を用いて光源２２０，４２０，６２０からの発光が対象に当たってかえってくる反射光を検知していた。
【００７３】
実施の形態４，５では、光源２２０，４２０，６２０を使用せず光検出器のみで同様の機能を実現する例について説明する。
【００７４】
図７は、本発明の実施の形態４に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。

【００７５】
図７に示すように、超音波診断装置７００は、超音波診断装置本体７００Ａと、超音波プローブ８００とから構成される。
【００７６】
超音波診断装置本体７００Ａは、送信部７１１、受信部７１２、信号処理部７１３、画像処理部７１４、表示部７１５、指示入力部７１６及び制御部７１７からなる主処理部７１０と、判定部７２０とを備えて構成される。
【００７７】
超音波プローブ８００は、振動子群８１０、及び光検出器８３０から構成される。
【００７８】
送信部７１１、受信部７１２及び振動子群８１０、判定部７２０及び光検出器８３０は、図示しない導中管内に配設されたケーブル８４０（図８参照）を介して互いに接続されている。
【００７９】
送信部７１１は、被検体１に対する超音波の送波に係る超音波送信電気信号を振動子群８１０に送信する。
【００８０】
受信部７１２は、被検体からの反射波に係る超音波受信電気信号を振動子群８１０から受信する。受信部７１２は、個々のチャネルからの信号に所定の遅延量を与えて受信ビームを生成しディジタル信号化して出力する。
【００８１】
信号処理部７１３は、受信部７１２から出力されたディジタル化された受信ビーム信号の波形整形、及びフィルター処理などを行い、ライン画像情報へと変換する。
【００８２】
画像処理部７１４は、信号処理部７１３から出力されたライン画像情報をリサンプリングし２次元画像を生成し、表示すべき形態に加工する。
【００８３】
表示部７１５は、画像処理部７１４から出力された画像信号を表示する。
【００８４】
指示入力部７１６は、操作者が指定した入力を制御部７１７に渡す。
【００８５】
制御部７１７は、指示入力部７１６からの入力に従って、主処理部７１０の各部と信号のやりとりを行って主処理部７１０を制御する。
【００８６】
制御部７１７は、所定のタイミングで判定部７２０からの判定結果をモニタし、光検出器８３０の受光量が所定値以下であれば、操作者は超音波プローブ８００を使用していると判断して、主処理部７１０の送受信動作を行う。また、制御部７１７は、光検出器８３０の受光量が所定値より大きい場合は、操作者が超音波プローブ８００を使用していないと判断し、超音波プローブ８００を使用している状態が所定時間に達すると、操作者が超音波プローブ８００を一時的に使用していない状態と判断して、送信部７１１もしくは送信部７１１と受信部７１２を停止させる。さらに、制御部７１７は、超音波プローブ８００を使用している状態がさらに大きな別の所定時間に達すると、操作者が超音波プローブ８００による診断作業を終了している状態と判断して、制御部７１７を除く主処理部７１０の各部をスタンバイ状態にさせる。
【００８７】
振動子群８１０は、例えば圧電振動子からなる。振動子群８１０は、超音波プローブ８００の先端部分に設けられ、被検体１に対し超音波を送波し、その反射波を受波する。
【００８８】
光検出器８３０は、外光もしくは操作者２の体表面又はその近傍からの光を受光して光量変動を電圧変動に変換して判定部７２０へ出力する。判定部７２０は、光検出器８３０

からの電圧信号を観測して、受光状態を検出し、操作者が超音波プローブ８００を握っているかどうかを判定し、判定結果を制御部７１７へ出力する。

【００８９】

操作者が超音波プローブ８００を使用していない場合は、光検出器８３０は蛍光灯等の空間中の照明等からの外光を受光しており比較的明るいが、操作者が超音波プローブ８００を握った状態で光検出器８３０を手がふさいだ状態では、光検出器８３０は光量を検知できず光検出器８３０の出力はほぼゼロに等しい。判定部７２０は、これら２種類の光検出器８３０からの出力を比較して、操作者が超音波プローブ８００を握っているか否かを制御部７１７に伝える。

【００９０】

図８は、上記超音波プローブ８００の構成を示す外観図である。

【００９１】

図８に示すように、超音波プローブ８００は、超音波診断装置本体７００Ａ（図７）とケーブル８４０を介して接続される。

【００９２】

操作者は、超音波プローブ８００を手で保持し、被検体１の表面に当接させて診断を行う。超音波プローブ８００先端には振動子群８１０（実際は音響レンズ等でカバーされている）が配置され、光検出器８３０の検出面は操作者が超音波プローブ８００を握ると覆われるような位置に配置されている。超音波の送受信は、振動子群８１０を介して行われ、外光は光検出器８３０で検知されその光量信号はケーブル８４０を介して超音波診断装置本体７００Ａの判定部７２０に送られる。

【００９３】

以下、上述のように構成された超音波診断装置７００の動作を説明する。

【００９４】

まず、超音波診断装置７００がＯＮされる。電源ＯＮにより、制御部７１７は所定のタイミングで、判定部７２０からの判定結果を受け取るという動作を常時繰り返す。制御部７１７は、判定部７２０からの判定結果が操作者が超音波プローブ８００を握っている場合（光検出器８３０の出力が所定値以下の場合）は、超音波診断装置本体７００Ａの送信部７１１から超音波送信電気信号が超音波プローブ８００の振動子群８１０に送られて振動子群８１０が駆動され、超音波が送波（ファイア）される。

【００９５】

一方、被検体に向けて送波された超音波の反射波が振動子群８１０により受波され、これにより得られた超音波受信信号が受信部７１２に対し出力される。

【００９６】

上述したように、信号処理部７１３、画像処理部７１４により超音波受信信号に対し種々の信号処理が行われ、これによりほぼリアルタイムで超音波診断画像が得られる。得られた超音波診断画像は表示部７１５上に表示される。

【００９７】

前述のとおり、超音波診断装置７００がＯＮされると、同時に、制御部７１７は所定のタイミングで、判定部７２０からの判定結果を受け取るという動作を常時繰り返す。その後、制御部７１７は、判定部７２０からの判定結果が操作者が超音波プローブ８００を握っている場合（光検出器８３０の出力が所定値以下の場合）は、そのまま超音波の送受信動作を継続させる。判定結果が操作者が超音波プローブ８００を使用していない場合（光検出器８３０の出力が所定値より大の場合）は、制御部７１７にて時間計測（カウント）が開始され、使用していない状態の継続を時間計測する。使用していない状態の継続が所定時間に達すると、制御部７１７は送信部７１１もしくは送信部７１１と受信部７１２を停止させる。

【００９８】

送信部７１１もしくは送信部７１１と受信部７１２が停止した状態において、再び判定部７２０からの判定結果が操作者が超音波プローブ８００を握っている場合は、再び操作

者が超音波プローブ８００を使用開始したと判断して、送信部７１１と受信部７１２を起動させる。

【００９９】

送信部７１１もしくは送信部７１１と受信部７１２が停止した状態において、制御部７１７の時間計測結果が別の大きな所定時間に達すると、操作者はすでに患者の診断を終了したと判断し、制御部７１７を除く主処理部７１０をスタンバイ状態にさせ、判定部７２０の出力をモニタする動作も停止する。スタンバイ状態においては、指示入力部７１６からの指示もしくは超音波診断装置がＯＮされることで、初期起動状態に戻る。

【０１００】

上述した動作によると、操作者が超音波プローブ８００を使用していない状態が所定時間継続すると、送信部７１１もしくは送信部７１１と受信部７１２が停止し、さらに別の大きな所定時間継続すると、制御部７１７を除く主処理部７１０がスタンバイ状態になる。しかる後に操作者が指示入力部７１６から再起動を指示するか、もしくは超音波診断装置をＯＮすることで再び超音波プローブ８００への超音波送信電気信号の供給が再び開始される。

【０１０１】

本実施の形態によれば、実施の形態１と同様の効果に加えて、さらに以下の効果を得ることができる。

【０１０２】

すなわち、本実施の形態によれば、超音波診断装置７００を用いる検査の最中、操作者が超音波プローブ８００を使用している期間は必ず超音波の送受信が行われ、さらに、患者の検査が終了し、次の検査までの装置の待機時間が長くなるような状況にあっても、超音波プローブ８００がより大きな所定時間のあいだ未使用状態であるか否かが、受光を用いて検知される。そしてこの検知結果に応じて、超音波診断装置本体７００Ａをスタンバイ状態にさせる。このため、超音波プローブ８００の発熱による劣化を抑えることができるとともに、超音波診断装置本体７００Ａの消費電力を低減することができる。

【０１０３】

（実施の形態５）

実施の形態５は、実施の形態４の変形例である。

【０１０４】

図９は、本発明の実施の形態５に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。図７と同一構成部分には同一符号を付して重複箇所の説明を省略する。

【０１０５】

図９に示すように、超音波診断装置９００は、超音波診断装置本体７００Ａと、超音波プローブ１０００とから構成される。

【０１０６】

超音波プローブ１０００は、振動子群１０１０、及び光検出器１０３０から構成される。

【０１０７】

振動子群１０１０は、例えば圧電振動子からなる。振動子群１０１０は、超音波プローブ１０００の先端部分に設けられ、被検体１に対し超音波を送波し、その反射波を受波する。

【０１０８】

光検出器１０３０は、外光もしくはプローブホルダ３からの光を受光して光量変動を電圧変動に変換して判定部７２０へ出力する。判定部７２０は、光検出器１０３０からの電圧信号を観測して、受光状態を検出し、操作者が超音波プローブ１０００を握っているかどうかを判定し、判定結果を制御部７１７へ出力する。

【０１０９】

操作者が超音波プローブ１０００を使用していない場合は、光検出器１０３０は蛍光灯等の空間中の照明等からの外光を受光しており比較的明るいが、操作者が超音波プローブ

１０００を握った状態で光検出器１０３０を手がふさいだ状態では、光検出器１０３０は光量を検知できず光検出器１０３０の出力はほぼゼロに等しい。判定部７２０は、これら２種類の光検出器１０３０からの出力を比較して、操作者が超音波プローブ１０００を握っているか否かを制御部７１７に伝える。

【０１１０】

図１０は、上記超音波プローブ１０００の構成を示す外観図である。

【０１１１】

図１０に示すように、超音波プローブ１０００は、超音波診断装置本体７００Ａ（図９）とケーブル１０４０を介して接続される。

【０１１２】

発光と受光の対象は、被検体１ではなくプローブホルダ３である。プローブホルダ３は、超音波プローブ１０００を使用しない時、超音波診断装置本体７００Ａに固定する。ここでは、プローブホルダ３は、超音波プローブ１０００をプローブホルダ３に固定した際、光源の発光方向にプローブホルダ３のある面が対面する構成とする。

【０１１３】

超音波プローブ１０００は、図８の超音波プローブ８００とは、光検出器１０３０の位置が異なっている。超音波プローブ１０００は、操作者が超音波プローブ１０００を手で握って使用中の際は、光検出器１０３０の受光面は中空に向かっているので、光検出器１０３０は外光を受光している。このため、判定部７２０は、操作者が使用しているという判定結果を制御部７１７に送る。操作者が診断を終了し超音波プローブ１０００をプローブホルダ３に固定した状態になると、光検出器１０３０の受光面はプローブホルダ３のある面と対面しているので、光検出器１０３０はほぼゼロを出力する。判定部７２０は、操作者が超音波プローブ１０００を使用していないという判定結果を制御部７１７に送る。

【０１１４】

本実施の形態によれば、実施の形態４と同様の効果を得ることができる。

【０１１５】

（実施の形態６）

実施の形態１乃至５は、光の検出状況を利用して超音波プローブが未使用状態であるか否かを検知していた。

【０１１６】

実施の形態６では、光源も光検出器も使用せずに同様の機能を実現する例について説明する。

【０１１７】

図１１は、本発明の実施の形態６に係る超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。図７と同一構成部分には同一符号を付して重複箇所の説明を省略する。

【０１１８】

図１１に示すように、超音波診断装置１１００は、超音波診断装置本体１１００Ａと、超音波プローブ１２００とから構成される。

【０１１９】

超音波診断装置本体１１００Ａは、送信部１１１１、受信部１１１２、信号処理部１１１３、画像処理部１１１４、表示部１１１５、指示入力部１１１６及び制御部１１１７からなる主処理部１１１０と、判定部１１２０とを備えて構成される。

【０１２０】

超音波プローブ１２００は、振動子群１２１０、及びスイッチ１２２０から構成される。

【０１２１】

送信部１１１１、受信部１１１２及び振動子群１２１０、判定部１１２０及びスイッチ１２２０は、図示しない導中管内に配設されたケーブル１２４０（図１２参照）を介して互いに接続されている。

【０１２２】

送信部１１１１は、被検体１に対する超音波の送波に係る超音波送信電気信号を振動子群１２１０に送信する。

【０１２３】

受信部１１１２は、被検体からの反射波に係る超音波受信電気信号を振動子群１２１０から受信する。受信部１１１２は、個々のチャネルからの信号に所定の遅延量を与えて受信ビームを生成しディジタル信号化して出力する。

【０１２４】

信号処理部１１１３は、受信部１１１２から出力されたディジタル化された受信ビーム信号の波形整形、及びフィルター処理などを行い、ライン画像情報へと変換する。

【０１２５】

画像処理部１１１４は、信号処理部１１１３から出力されたライン画像情報をリサンプリングし２次元画像を生成し、表示すべき形態に加工する。

【０１２６】

表示部１１１５は、画像処理部１１１４から出力された画像信号を表示する。

【０１２７】

指示入力部１１１６は、操作者が指定した入力を制御部１１１７に渡す。

【０１２８】

制御部１１１７は、指示入力部１１１６からの入力に従って、主処理部１１１０の各部と信号のやりとりを行って主処理部１１１０を制御する。

【０１２９】

制御部１１１７は、所定のタイミングで判定部１１２０からの判定結果をモニタし、操作者が超音波プローブ１２００を使用している場合は、主処理部１１１０の送受信動作を行う。また、制御部１１１７は、操作者が超音波プローブ１２００を使用していない場合は、超音波プローブ１２００を使用している状態が所定時間に達すると、操作者が超音波プローブ１２００を一時的に使用していない状態と判断して、送信部１１１１もしくは送信部１１１１と受信部１１１２を停止させる。さらに、制御部１１１７は、超音波プローブ１２００を使用している状態がさらに大きな別の所定時間に達すると、操作者が超音波プローブ１２００による診断作業を終了している状態と判断して、制御部１１１７を除く主処理部１１１０の各部をスタンバイ状態にさせる。

【０１３０】

判定部１１２０は、スイッチ１２２０からのＯＮ、ＯＦＦ状態に応じて操作者が超音波プローブ１２００の使用の有無の判定結果を制御部１１１７へ出力する。

【０１３１】

振動子群１２１０は、例えば圧電振動子からなる。振動子群１２１０は、超音波プローブ１２００の先端部分に設けられ、被検体１に対し超音波を送波し、その反射波を受波する。

【０１３２】

スイッチ１２２０は、例えばメカニカルスイッチである。スイッチ１２２０は、操作者が超音波プローブ１２００を使用したい場合はＯＮし、そうでない場合はＯＦＦする。

【０１３３】

図１２は、上記超音波プローブ１２００の構成を示す外観図である。

【０１３４】

図１２に示すように、超音波プローブ１２００は、超音波診断装置本体１１００Ａ（図１１）とケーブル１２４０を介して接続される。

【０１３５】

操作者は、超音波プローブ１２００を手で保持し、被検体１の表面に当接させて診断を行う。超音波プローブ１２００先端には振動子群１２１０（実際は音響レンズ等でカバーされている）が配置され、スイッチ１２２０は操作者が超音波プローブ１２００を握るのに邪魔にならない位置に配置されている。超音波の送受信は、振動子群１２１０を介して行われ、スイッチ１２２０の出力はケーブル１２４０を介して超音波診断装置本体１１０

０Ａの判定部１１２０に送られる。
【０１３６】
以下、上述のように構成された超音波診断装置１１００の動作を説明する。
【０１３７】
まず、超音波診断装置１１００がＯＮされる。電源ＯＮにより、制御部１１１７は、所定のタイミングで、判定部１１２０からの判定結果を受け取るという動作を常時繰り返す。制御部１１１７は、判定部１１２０からの判定結果が操作者が超音波プローブ１２００を使用している場合（スイッチ１２２０がＯＮの場合）は、超音波診断装置本体１１００Ａの送信部１１１１から超音波送信電気信号が超音波プローブ１２００の振動子群１２１０に送られて振動子群１２１０が駆動され、超音波が送波（ファイア）される。
【０１３８】
一方、被検体に向けて送波された超音波の反射波が振動子群１２１０により受波され、これにより得られた超音波受信信号が受信部１１１２に対し出力される。
【０１３９】
上述したように、信号処理部１１１３、画像処理部１１１４により超音波受信信号に対し種々の信号処理が行われ、これによりほぼリアルタイムで超音波診断画像が得られる。得られた超音波診断画像は表示部１１１５上に表示される。
【０１４０】
前述のとおり、超音波診断装置１１００がＯＮされると、同時に、制御部１１１７は所定のタイミングで、判定部１１２０からの判定結果を受け取るという動作を常時繰り返す。その後、制御部１１１７は、判定部１１２０からの判定結果が操作者が超音波プローブ１２００を使用している場合（スイッチ１２２０がＯＮの場合）は、そのまま超音波の送受信動作を継続させる。判定結果が操作者が超音波プローブ１２００を使用していない（つまりスイッチ１２２０がＯＦＦの）場合は、制御部１１１７にて時間計測（カウント）が開始され、使用していない状態の継続を時間計測する。使用していない状態の継続が所定時間に達すると制御部１１１７は送信部１１１１もしくは送信部１１１１と受信部１１１２を停止させる。
【０１４１】
送信部１１１１もしくは送信部１１１１と受信部１１１２が停止した状態において、再び判定部１１２０からの判定結果が操作者が超音波プローブ１２００を使用している場合（スイッチ１２２０がＯＮの場合）は、再び操作者が超音波プローブ１２００を使用開始したと判断して、送信部１１１１と受信部１１１２を起動させる。
【０１４２】
送信部１１１１もしくは送信部１１１１と受信部１１１２が停止した状態において、制御部１１１７の時間計測結果が別の大きな所定時間に達すると、操作者はすでに患者の診断を終了したと判断し、制御部１１１７を除く主処理部１１１０をスタンバイ状態にさせ、判定部１１２０の出力をモニタする動作も停止する。スタンバイ状態においては、指示入力部１１１６からの指示もしくは超音波診断装置がＯＮされることで、前記初期起動状態に戻る。
【０１４３】
上述したような動作によると、操作者が超音波プローブ１２００を使用していない状態が所定時間継続すると、送信部１１１１もしくは送信部１１１１と受信部１１１２が停止し、さらに別の大きな所定時間継続すると、制御部１１１７を除く主処理部１１１０がスタンバイ状態になる。しかる後に操作者が指示入力部１１１６から再起動を指示するか、もしくは超音波診断装置１１００をＯＮすることで再び超音波プローブ１２００への超音波送信電気信号の供給が再び開始される。
【０１４４】
このように、本実施の形態の超音波診断装置１１００は、超音波プローブ１２００の使用／不使用を操作者が切り替えるスイッチ１２２０を、超音波プローブ１２００に設ける。操作者は、超音波プローブ１２００を使用したい場合はスイッチ１２２０をＯＮし、そ

うでない場合はスイッチ１２２０をＯＦＦする。スイッチ１２２０のＯＮ／ＯＦＦにより、超音波プローブ１２００をＯＮ／ＯＦＦするとともに、超音波診断装置本体１１００Ａをスタンバイ状態にさせる。このため、超音波プローブ１２００の発熱による劣化を抑えることができ、超音波診断装置本体１１００Ａの消費電力を低減することができる。

【０１４５】

また、本実施の形態では、光源も光検出器も使用しないので、より低コストで実施することができる。

【０１４６】

以上の説明は本発明の好適な実施の形態の例証であり、本発明の範囲はこれに限定されることはない。

【０１４７】

また、上記各実施の形態では、超音波診断装置という名称を用いたが、これは説明の便宜上であり、超音波ビーム装置等であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【０１４８】

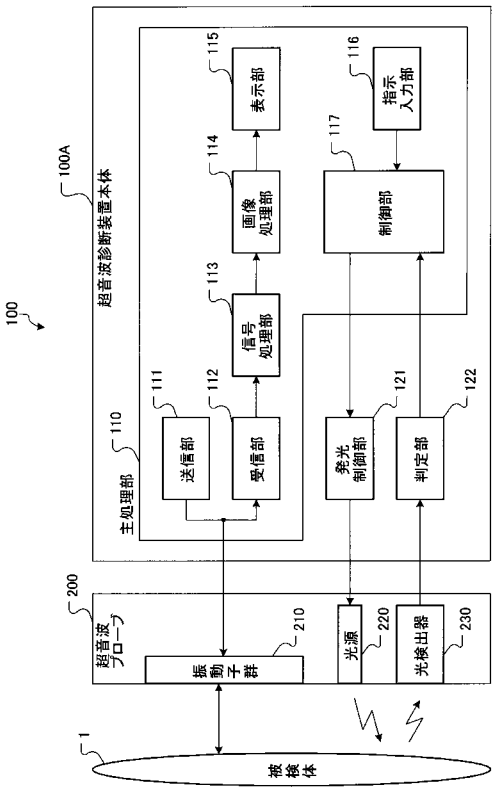
本発明に係る超音波診断装置は、人体等の被検体の超音波診断を行う各種医療分野、さらには材料や構造物の内部探傷を目的とした工業分野において利用が可能である。

【符号の説明】

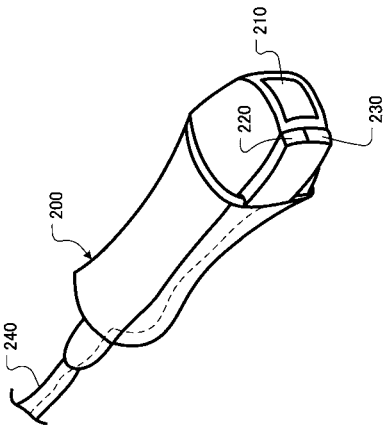
【０１４９】

１００，３００，５００，７００，９００，１１００　超音波診断装置
１００Ａ，５００Ａ，７００Ａ，１１００Ａ　超音波診断装置本体
１１０，７１０，１１１０　主処理部
１１１，７１１，１１１１　送信部
１１２，７１２，１１１２　受信部
１１３，７１３，１１１３　信号処理部
１１４，７１４，１１１４　画像処理部
１１５，７１５，１１１５　表示部
１１６，７１６，１１１６　指示入力部
１１７，７１７，１１１７　制御部
１２１　発光制御部
１２２，７２０，１１２０　判定部
２００，４００，６００，８００，１０００，１２００　超音波プローブ
２１０，４１０，６１０，８１０，１０１０，１２１０　振動子群
２２０，４２０，６２０　光源
２３０，４３０，６３０，８３０，１０３０　光検出器
２４０，４４０，６４０，８４０，１０４０，１２４０　ケーブル
１２２０　スイッチ

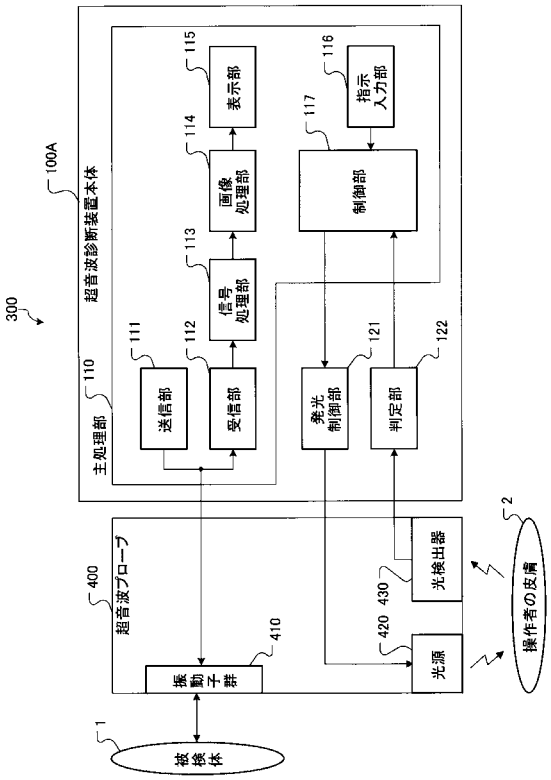
【図１】


100
100A
超音波診断装置本体
主処理部
110
111
送信部
112
受信部
113
信号処理部
114
画像処理部
115
表示部
116
指示入力部
117
制御部
121
発光制御部
122
判定部
200
超音波プローブ
210
振動子群
220
光源
230
光検出器
1
被検体

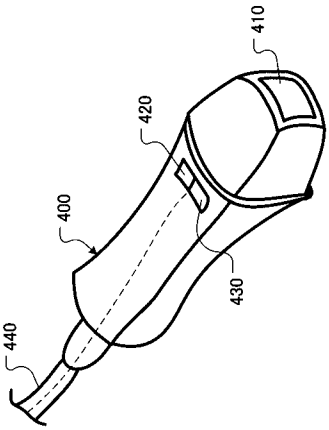
【図２】


210
220
230
200
240

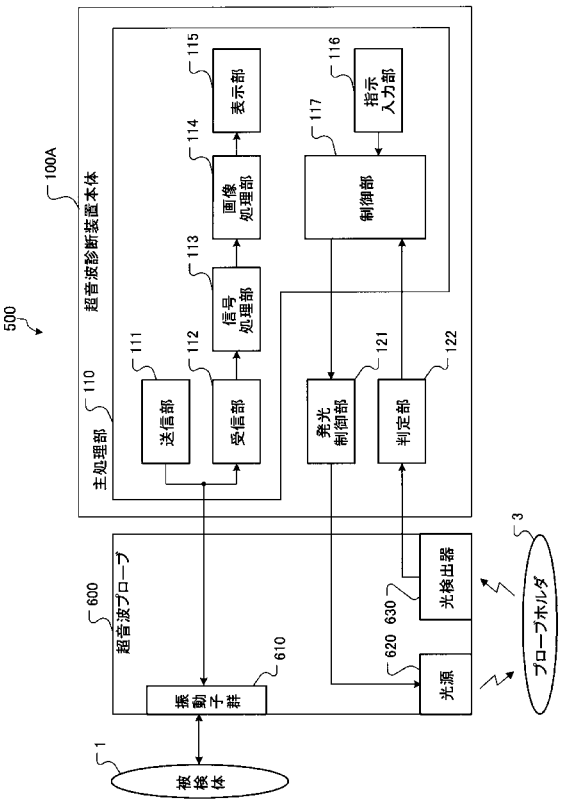
【図３】


300
100A
超音波診断装置本体
主処理部
110
111
送信部
112
受信部
113
信号処理部
114
画像処理部
115
表示部
116
指示入力部
117
制御部
121
発光制御部
122
判定部
400
超音波プローブ
410
振動子群
420
光源
430
光検出器
1
被検体
2
操作者の皮膚

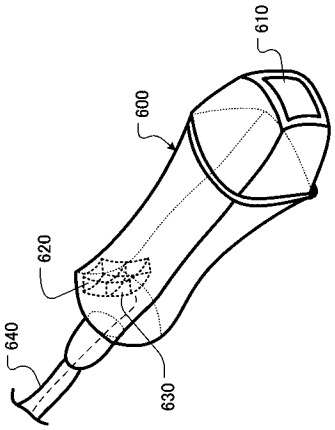
【図４】


410
420
400
430
440

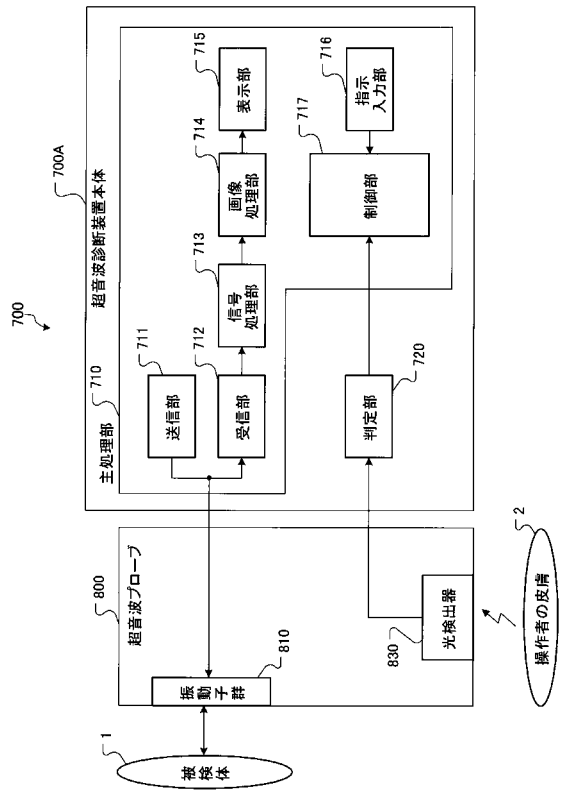
【図５】


500
100A
超音波診断装置本体
主処理部
110
送信部
111
受信部
112
信号処理部
113
画像処理部
114
表示部
115
発光制御部
121
判定部
122
制御部
117
指示入力部
116
超音波プローブ
600
振動子群
610
光源
620
光検出器
630
プローブホルダ
3
被検体
1

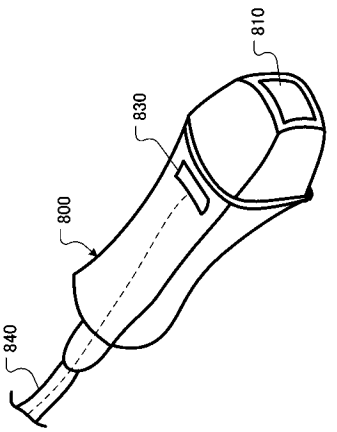
【図６】


610
600
620
640
630

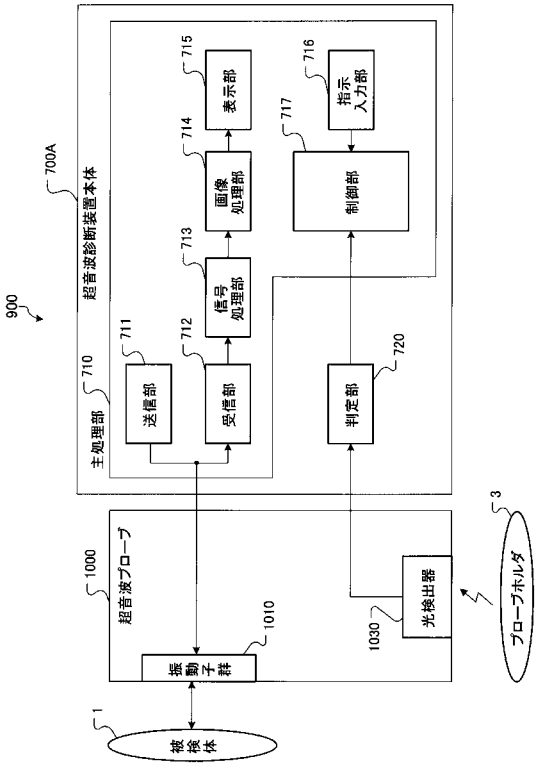
【図７】


700
700A
超音波診断装置本体
主処理部
710
送信部
711
受信部
712
信号処理部
713
画像処理部
714
表示部
715
制御部
717
指示入力部
716
判定部
720
超音波プローブ
800
振動子群
810
光検出器
830
操作者の皮膚
2
被検体
1

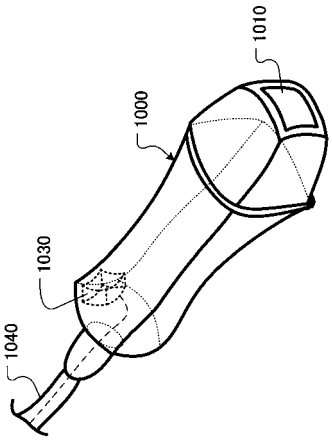
【図８】


810
830
800
840

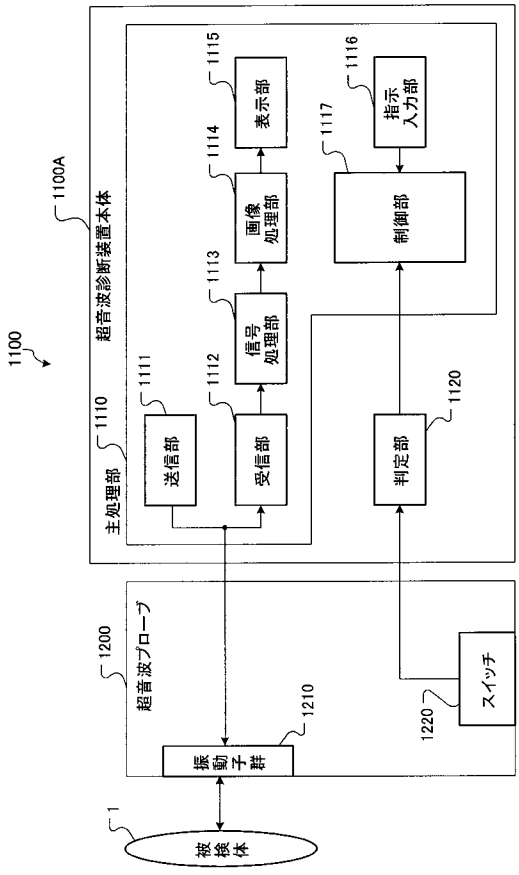
【図９】



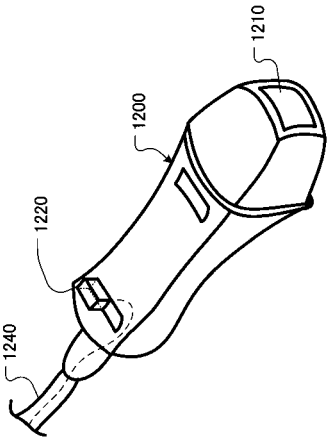
【図１０】



【図１１】



【図１２】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2011024900A	公开(公告)日	2011-02-10
申请号	JP2009175694	申请日	2009-07-28
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	井上貴生 福元剛智		
发明人	井上 貴生 福元 剛智		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE15 4C601/EE21 4C601/HH02 4C601/HH11 4C601/JB40 4C601/KK42		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供小型超声波诊断装置，防止超声波诊断装置的超声波探头的劣化，并最大限度地降低功耗。 ŽSOLUTION：该超声波诊断装置100包括：超声波探头200，具有振动器组210，光源220和光电检测器230;主处理部分110，用于处理由超声探头200获得的超声接收信号，以产生超声诊断图像;确定部分122，用于根据由光电检测器230检测到的光量或其特定图案检测超声波探头200与对象1之间的接触，并且还确定超声波探头200是否处于非使用状态。预定时间;控制部分117用于根据确定部分122的确定结果停止主处理部分110中的各个功能部分.Ž