

(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2013-215553

(P2013-215553A)

(43) 公開日 平成25年10月24日(2013.10.24)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

テーマコード (参考)

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2013-29116 (P2013-29116)
 (22) 出願日 平成25年2月18日 (2013.2.18)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-56120 (P2012-56120)
 (32) 優先日 平成24年3月13日 (2012.3.13)
 (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 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 望月 史生
 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 小笠原 達雄
 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

最終頁に続く

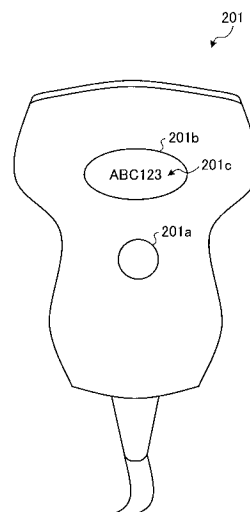
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合の診断効率を向上させることができる超音波プローブ及び超音波診断装置を提供すること。

【解決手段】実施の形態の超音波プローブは、受付け部と、発光部とを備える。受付け部は、装置本体による制御に基づいて超音波を送受信する圧電振動子による超音波の送受信に関する入力操作を受付ける。発光部は、前記装置本体と接続された場合に第1の発光状態で発光し、前記装置本体と接続された状態で前記受付け部によって入力操作が受付けられた場合に第2の発光状態で発光する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

装置本体による制御に基づいて超音波を送受信する圧電振動子を備えた超音波プローブであって、

前記圧電振動子による超音波の送受信に関する入力操作を受付ける受付け部と、

前記装置本体と接続された場合に第 1 の発光状態で発光し、前記装置本体と接続された状態で前記受付け部によって入力操作が受け付けられた場合に第 2 の発光状態で発光する発光部と、

を備えたことを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】

10

前記発光部は、前記第 1 の発光状態と、前記第 2 の発光状態とで、光の色、点灯、点滅及び光の強さのうち、少なくとも一つが変化された状態で発光す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】

前記発光部は、前記第 2 の発光状態となっている状態で、前記受付け部によって入力操作が受け付けられるごとに、当該第 2 の発光状態としての発光状態を変化させて発光することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記発光部は、前記超音波プローブ上において、前記受付け部に対して前記圧電振動子側の位置に設けられることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

20

【請求項 5】

前記超音波プローブを識別するための識別情報をさらに備え、

前記識別情報は、前記発光部によって発せられる光が照射されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

無線信号によって前記装置本体との制御信号の送受信を行う通信部をさらに備え、

前記通信部は、前記受付け部によって受け付けられた入力操作に対応する無線信号を前記装置本体に送信することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

30

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の超音波プローブと、

前記超音波プローブを装置本体と接続するための接続部と、

超音波の送受信を制御する送受信部と、

前記超音波プローブが前記接続部によって前記装置本体と接続された状態で、前記超音波プローブが有する受付け部が超音波の送受信に関する入力操作を受け付けた場合に、当該超音波プローブにおける超音波の送受信を前記送受信部によって実行させるように制御する制御部と、

前記超音波プローブが前記接続部によって前記装置本体と接続された場合に、前記超音波プローブが有する発光部を第 1 の発光状態で発光させ、前記超音波プローブが前記接続部によって前記装置本体と接続された状態で前記受付け部によって入力操作が受け付けられた場合に、前記発光部を第 2 の発光状態で発光させる発光制御部と、

40

を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施の形態は、超音波プローブ及び超音波診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波診断装置は、超音波プローブに設けられた振動素子から発生する超音波パルス

50

被検体内に放射し、被検体組織の音響インピーダンスの差異によって生ずる超音波反射波を振動素子により受信して生体情報を収集するものである。また、超音波診断装置は、超音波プローブを接触させるだけの簡単な操作で超音波画像データのリアルタイム表示が可能となるため、各種臓器の形態診断や機能診断などに広く用いられている。

【 0 0 0 3 】

ここで、超音波診断装置には、検査部位や被検者の状態など診断目的に応じて適切な超音波プローブを交換して使用できるように、複数の超音波プローブが装着可能となっているものがある。複数の超音波プローブは、超音波診断装置本体に対して、コネクタを介して着脱自在であり、例えば、3種類の超音波プローブを超音波診断装置本体に対してコネクタで接続しておき、超音波診断装置本体側でスイッチの切替え操作をすることによって、任意の超音波プローブを選択的に使用可能にすることができる。しかしながら、従来技術においては、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合に、診断効率が低下する場合があった。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 0 2 6 0 4 6 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

20

本発明が解決しようとする課題は、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合の診断効率を向上させることができる超音波プローブ及び超音波診断装置を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

実施の形態の超音波プローブは、受付け部と、発光部とを備える。受付け部は、装置本体による制御に基づいて超音波を送受信する圧電振動子による超音波の送受信に関する入力操作を受付ける。発光部は、前記装置本体と接続された場合に第 1 の発光状態で発光し、前記装置本体と接続された状態で前記受付け部によって入力操作が受け付けられた場合に第 2 の発光状態で発光する。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】 図 1 は、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置の全体構成を説明するための図である。

【 図 2 】 図 2 は、従来技術に係る超音波診断装置を用いた場合の診断手順を示すフローチャートである。

【 図 3 】 図 3 は、第 1 の実施形態に係る超音波プローブの構成の一例を示す図である。

【 図 4 】 図 4 は、第 1 の実施形態に係る発光部による発光を説明するための図である。

【 図 5 】 図 5 は、第 1 の実施形態に係るプローブインターフェース部の構成の一例を示す図である。

40

【 図 6 】 図 6 は、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置による処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 7 】 図 7 は、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置を用いた場合の診断手順を示すフローチャートである。

【 図 8 】 図 8 は、第 2 の実施形態に係る発光部による発光を説明するための図である。

【 図 9 】 図 9 は、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置による処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、第 3 の実施形態に係る超音波プローブの構成の一例を示す図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、第 3 の実施形態に係るプローブインターフェース部の構成の一例を

50

示す図である。

【図 1 2 A】図 1 2 A は、第 3 の実施形態に係る超音波プローブの構成の一例を示す図である。

【図 1 2 B】図 1 2 B は、第 3 の実施形態に係る超音波プローブの構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

(第 1 の実施形態)

まず、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置の全体構成について、図 1 を用いて説明する。図 1 は、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の全体構成を説明するための図である。図 1 に示すように、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、超音波プローブ 201 ~ 203 と、入力装置 300 と、モニタ 400 と、装置本体 100 とを有する。

【0009】

超音波プローブ 201 ~ 203 は、複数の圧電振動子を有し、これら複数の圧電振動子は、後述する装置本体 100 が有する送受信部 120 から供給される駆動信号に基づき超音波を発生し、さらに、被検体 P からの反射波を受信して電気信号に変換する。また、超音波プローブ 201 ~ 203 は、圧電振動子に設けられる整合層と、圧電振動子から後方への超音波の伝播を防止するバックング材などを有する。

【0010】

例えば、超音波プローブ 201 から被検体 P に超音波が送信されると、送信された超音波は、被検体 P の体内組織における音響インピーダンスの不連続面で次々と反射され、反射波信号として超音波プローブ 201 が有する複数の圧電振動子にて受信される。受信される反射波信号の振幅は、超音波が反射される不連続面における音響インピーダンスの差に依存する。なお、送信された超音波パルスが移動している血流や心臓壁などの表面で反射された場合の反射波信号は、ドプラ効果により、移動体の超音波送信方向に対する速度成分に依存して、周波数偏移を受ける。また、超音波プローブ 202 及び 203 においても同様に超音波の送信と反射波信号の受信とが行われる。

【0011】

超音波プローブ 201 ~ 203 は、例えば、セクタ型、リニア型又はコンベックス型などそれぞれ異なる種類の超音波プローブであり、診断目的に応じて最適な超音波プローブが選択されて使用される。ここで、超音波プローブが使用される場合には、当該超音波プローブは、待機状態である Non - Active から超音波の送信と反射波信号の受信とが可能な状態である Active に切り替えられる。本実施形態に係る超音波プローブ 201 ~ 203 は、上述した切り替えに際して、診断効率を向上させることができるように構成されているが、詳細については後述する。

【0012】

なお、本実施形態は、複数の圧電振動子が一列で配置された 1 次元超音波プローブの場合であってもよく、1 次元超音波プローブの複数の圧電振動子を機械的に揺動する超音波プローブや、複数の圧電振動子が格子状に 2 次元で配置された 2 次元超音波プローブの場合であってもよい。

【0013】

また、図 1 においては、3 つの超音波プローブのみが示されているが、実施形態はこれに限定されるものではなく、任意の数の超音波プローブを備える場合であってもよい。例えば、4 つ以上の超音波プローブを備える場合であってもよい。

【0014】

入力装置 300 は、トラックボール、スイッチ、ボタン、操作パネルなどを有し、超音波診断装置 1 の操作者からの各種設定要求を受け付け、装置本体 100 に対して受け付けた各種設定要求を転送する。

【0015】

モニタ 400 は、超音波診断装置 1 の操作者が入力装置 300 を用いて各種設定要求を

10

20

30

40

50

入力するための G U I (Graphical User Interface) を表示したり、装置本体 1 0 0 において生成された超音波画像を表示したりする。

【 0 0 1 6 】

装置本体 1 0 0 は、超音波プローブ 2 0 1 ~ 2 0 3 が受信した反射波に基づいて超音波画像を生成する装置であり、図 1 に示すように、プローブインターフェース部 1 1 0 と、送受信部 1 2 0 と、Bモード処理部 1 3 0 と、ドブラ処理部 1 4 0 と、画像生成部 1 5 0 と、画像メモリ 1 6 0 と、システム制御部 1 7 0 と、内部記憶部 1 8 0 とを有する。

【 0 0 1 7 】

プローブインターフェース部 1 1 0 は、超音波プローブ 2 0 1 ~ 2 0 3 がそれぞれ接続されるコネクタを有し、超音波プローブ 2 0 1 ~ 2 0 3 をそれぞれ装置本体 1 0 0 に接続する。また、プローブインターフェース部 1 1 0 は、超音波プローブ 2 0 1 ~ 2 0 3 の切り替えに係る処理を実行する。なお、切り替えに係る処理については後述する。

10

【 0 0 1 8 】

送受信部 1 2 0 は、トリガ発生回路、遅延回路およびパルサ回路などを有し、超音波プローブ 2 0 1 ~ 2 0 3 に駆動信号を供給する。パルサ回路は、所定のレート周波数で、送信超音波を形成するためのレートパルスを繰り返し発生する。また、遅延回路は、超音波プローブ 2 0 1 ~ 2 0 3 から発生される超音波をビーム状に集束して送信指向性を決定するために必要な圧電振動子ごとの遅延時間を、パルサ回路が発生する各レートパルスに対し与える。また、トリガ発生回路は、レートパルスに基づくタイミングで、超音波プローブ 2 0 1 ~ 2 0 3 に駆動信号 (駆動パルス) を印加する。すなわち、遅延回路は、各レートパルスに対し与える遅延時間を変化させることで、圧電振動子面からの送信方向を任意に調整する。

20

【 0 0 1 9 】

また、送受信部 1 2 0 は、アンプ回路、A / D 変換器、加算器などを有し、超音波プローブ 2 0 1 ~ 2 0 3 が受信した反射波信号に対して各種処理を行なって反射波データを生成する。アンプ回路は、反射波信号をチャンネルごとに増幅してゲイン補正処理を行ない、A / D 変換器は、ゲイン補正された反射波信号を A / D 変換して受信指向性を決定するのに必要な遅延時間を与え、加算器は、A / D 変換器によって処理された反射波信号の加算処理を行なって反射波データを生成する。加算器の加算処理により、反射波信号の受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調される。

30

【 0 0 2 0 】

このように、送受信部 1 2 0 は、超音波の送受信における送信指向性と受信指向性とを制御する。なお、送受信部 1 2 0 は、後述するシステム制御部 1 7 0 の制御により、遅延情報、送信周波数、送信駆動電圧、開口素子数などを瞬時に変更可能な機能を有している。特に、送信駆動電圧の変更においては、瞬時に値を切り替えることが可能であるリニアアンプ型の発振回路、又は、複数の電源ユニットを電氣的に切り替える機構によって実現される。また、送受信部 1 2 0 は、1 フレームもしくはレートごとに、異なる波形を送信して受信することも可能である。

【 0 0 2 1 】

Bモード処理部 1 3 0 は、送受信部 1 2 0 からゲイン補正処理、A / D 変換処理および加算処理が行なわれた処理済み反射波信号である反射波データを受信し、対数増幅、包絡線検波処理などを行なって、信号強度が輝度の明るさで表現されるデータ (B モードデータ) を生成する。

40

【 0 0 2 2 】

ドブラ処理部 1 4 0 は、送受信部 1 2 0 から受信した反射波データから速度情報を周波数解析し、ドブラ効果による血流や組織、造影剤エコー成分を抽出し、平均速度、分散、パワーなどの移動体情報を多点について抽出したデータ (ドブラデータ) を生成する。

【 0 0 2 3 】

画像生成部 1 5 0 は、Bモード処理部 1 3 0 が生成したBモードデータや、ドブラ処理部 1 4 0 が生成したドブラデータから、超音波画像を生成する。具体的には、画像生成部

50

150は、超音波スキャンの走査線信号列を、テレビなどに代表されるビデオフォーマットの走査線信号列に変換（スキャンコンバート）することで、Bモードデータやドブラデータから表示用の超音波画像（Bモード画像やドブラ画像）を生成する。

【0024】

画像メモリ160は、画像生成部150によって生成された造影像や組織像などの画像データを記憶する。また、画像メモリ160は、後述するシステム制御部170による処理結果を記憶する。さらに、画像メモリ160は、送受信部120を経た直後の出力信号（RF：Radio Frequency）や画像の輝度信号、種々の生データ、ネットワークを介して取得した画像データなどを必要に応じて記憶する。画像メモリ160が記憶する画像データのデータ形式は、後述するシステム制御部170によりモニタ400に表示されるビデオフォーマット変換後のデータ形式であっても、Bモード処理部130及びドブラ処理部140によって生成されたRawデータである座標変換前のデータ形式でもよい。

【0025】

システム制御部170は、超音波診断装置1における処理全体を制御する。具体的には、システム制御部170は、入力装置300を介して操作者から入力された各種設定要求や、内部記憶部180から読込んだ各種制御プログラムおよび各種設定情報に基づき、プローブインターフェース部110、送受信部120、Bモード処理部130、ドブラ処理部140および画像生成部150の処理を制御したり、画像メモリ160が記憶する超音波画像などをモニタ400にて表示するように制御したりする。例えば、システム制御部170は、後述する内部記憶部180によって記憶されたプローブごとの特性情報に基づいて、Activeに切り替えられた超音波プローブを用いる場合の制御データを計算する。そして、システム制御部170は、プローブインターフェース部110、送受信部120、Bモード処理部130、ドブラ処理部140及び画像生成部150に、計算した制御データを設定する。

【0026】

内部記憶部180は、超音波送受信、画像処理および表示処理を行なうための制御プログラムや、診断情報（例えば、患者ID、医師の所見など）や、診断プロトコルなどの各種データを記憶する。さらに、内部記憶部180は、必要に応じて、画像メモリ160が記憶する画像の保管などにも使用される。また、内部記憶部180は、システム制御部170によって用いられる超音波プローブごとの特性情報を記憶する。例えば、内部記憶部180は、超音波プローブを識別するための識別子（例えば、型名など）に超音波の送受信特性などを対応付けた特性情報を記憶する。

【0027】

以上、第1の実施形態に係る超音波診断装置の全体構成について説明した。かかる構成のもと、第1の実施形態に係る超音波診断装置1は、以下、詳細に説明する超音波プローブ201～203及びプローブインターフェース部110により、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合の診断効率を向上させることが可能となるように構成されている。

【0028】

ここで、まず、従来における超音波プローブの切り替えについて説明する。図2は、従来技術に係る超音波診断装置を用いた場合の診断手順を示すフローチャートである。図2に示すように、従来においては、操作者は、診断を開始すると（ステップS101）、操作パネルを操作してプローブ切替メニューを開き（ステップS102）、所望の超音波プローブが接続されているか否かを確認する（ステップS103）。なお、プローブ切替メニューとは、所定の表示部（例えば、操作パネルに含まれるタッチコマンドスクリーンなど）に表示される超音波プローブ切り替え用の画面である。

【0029】

具体的には、操作者は、プローブ切替メニューに表示されたプローブ一覧に所望の超音波プローブが含まれているか否かを確認する。ここで、所望の超音波プローブが接続されていない（プローブ一覧に所望の超音波プローブが含まれていない）場合には（ステップ

10

20

30

40

50

S 1 0 3 否定)、操作者は、所望の超音波プローブをプローブインターフェース部に接続して(ステップS 1 0 4)、操作パネルで所望の超音波プローブを選択する(ステップS 1 0 5)。

【0030】

一方、所望の超音波プローブが接続されている(プローブ一覧に所望のプローブが含まれている)場合には(ステップS 1 0 3 肯定)、操作者は、操作パネルで所望の超音波プローブを選択する(ステップS 1 0 5)。なお、プローブ一覧とは、プローブインターフェース部110に接続された超音波プローブの一覧を示す情報である。

【0031】

そして、操作者は、所望の超音波プローブを手に持ち(ステップS 1 0 6)、診断を再開する(ステップS 1 0 7)。その後、診断が終了される(ステップS 1 0 8)。上述したように、従来技術においては、超音波プローブを切り替えようとした場合、操作者は、操作パネルを操作してプローブ切替メニューを表示させ、超音波プローブの接続確認と、超音波プローブの選択操作を実行する。

【0032】

従って、従来技術においては、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合に、その都度操作パネルを操作しなければならず、診断効率が低下する。そこで、第1の実施形態に係る超音波診断装置1は、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合の診断効率を向上させることが可能となるように構成されている。

【0033】

以下、第1の実施形態に係る超音波プローブ201~203及びプローブインターフェース部110について、図3などを用いて説明する。図3は、第1の実施形態に係る超音波プローブ201の構成の一例を示す図である。なお、図3においては、超音波プローブ201を例に挙げて説明するが、超音波プローブ202及び超音波プローブ203においても同様の構成を備える。

【0034】

図3に示すように、第1の実施形態に係る超音波プローブ201は、押下式ボタン201aと、発光部201bと、型名201cとを有する。押下式ボタン201aは、圧電振動子による超音波の送受信に関する入力操作を受付ける。例えば、押下式ボタン201aは、操作者が超音波プローブ201を使用した診断を行う場合に、超音波プローブ201をActiveにするための押下操作を受付ける。

【0035】

一例を挙げると、押下式ボタン201aは、超音波プローブ201がプローブインターフェース部110に接続された状態で、操作者によって押下される。そして、押下式ボタン201aは、押下された旨の信号である押下信号をプローブインターフェース部110に送信する。

【0036】

発光部201bは、装置本体100と接続された場合に第1の発光状態で発光し、装置本体100と接続された状態で押下式ボタン201aによって入力操作が受け付けられた場合に第2の発光状態で発光する。具体的には、発光部201bは、第1の発光状態と、第2の発光状態とで、光の色、点灯、点滅及び光の強さのうち、少なくとも一つが変化した状態で発光する。

【0037】

例えば、発光部201bは、装置本体100と接続された場合に所定の色で発光し、押下式ボタン201aによって入力操作が受け付けられた場合に所定の色とは異なる色で発光する。一例を挙げると、発光部201bは、超音波プローブ201がプローブインターフェース部110に接続された場合に、プローブインターフェース部110から受信した第1の発光信号に基づいて所定の色で発光する。そして、発光部201bは、押下式ボタン201aが押下されることによってプローブインターフェース部110から送信される第

10

20

30

40

50

2の発光信号に基づいて、所定の色とは異なる色で発光する。

【0038】

図4は、第1の実施形態に係る発光部201bによる発光を説明するための図である。例えば、発光部201bは、超音波プローブ201がプローブインターフェース部110に接続されていない場合には、図4の左側の図に示すように、消灯状態となる。そして、超音波プローブ201がプローブインターフェース部110に接続されると、超音波プローブの接続部(図示せず)からプローブインターフェース部110に接続が通知される。

【0039】

プローブインターフェース部110は、超音波プローブ201の接続部から接続が通知されると、超音波プローブ201に対して、発光部201bを発光させるための第1の発光信号を送信する。発光部201bは、プローブインターフェース部110から第1の発光信号を受信すると、図4の中央の図に示すように、受信した第1の発光信号に基づいて、所定の色で発光する。

【0040】

その後、操作者によって押下式ボタン201aが押下されると、押下式ボタン201aからプローブインターフェース部110に押下信号が送信される。プローブインターフェース部110は、押下信号を受信すると、超音波プローブ201に対して第2の発光信号を送信する。発光部201bは、プローブインターフェース部110から第2の発光信号を受信すると、図4の右側の図に示すように、受信した第2の発光信号に基づいて、所定の色(図4の中央の図の発光部201bの色)とは異なる色で発光する。

【0041】

図3に示す発光部201bは、例えば、LED(Light Emitting Diode)などが超音波プローブ201に内蔵され、前面が透明のプラスチックで構成されたものである。なお、第1の発光信号及び第2の発光信号それぞれによって発せられる色は、任意の色に設定することが可能である。ここで、発光部201bによって発せられる光は、例えば、単一のLEDによって発せられる場合であってもよく、或いは、複数のLEDによって発せられる場合であってもよい。すなわち、発光部201bによって発せられる光は、単一のLEDが色を変化させる場合であってもよく、或いは、異なる色を発する複数のLEDが各状態に応じて点灯することで、色を変化させる場合であってもよい。

【0042】

また、上述した例では、第1の発光状態と、第2の発光状態とで色が変わる場合について説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではなく、例えば、第1の発光状態と第2の発光状態との発光状態の変化が、色は変化せず、点灯状態が点滅状態になる、或いは、点滅状態が点灯状態になる場合であってもよい。また、例えば、第1の発光状態と第2の発光状態とが、色は変化せず、光の強さが変わる場合であってもよい。また、例えば、第1の発光状態と第2の発光状態とが、光の色、点灯、点滅及び光の強さのうちの任意の組み合わせで変わる場合であってもよい。

【0043】

ここで、発光部は、押下式ボタンに対して圧電振動子側の位置に設けられる。例えば、図3に示すように、発光部201bは、超音波プローブ201上において、押下式ボタン201aに対して圧電振動子側に配置される。これにより、操作者が押下式ボタンを押下する際にも発光部が操作者の手や指などによって覆われないようにすることができる。

【0044】

図3に戻って、超音波プローブ201は、当該超音波プローブを識別するための識別情報を備える。例えば、超音波プローブ201は、図3に示すように、型名201cを備える。ここで、識別情報(例えば、型名201c)は、発光部201bによって発せられる光が照射される。一例を挙げると、型名201cは、図3に示すように、超音波プローブ201の種類を示し、発光部201bの前面又は近傍に配置される。例えば、型名201cは、超音波プローブ201がセクタ型、リニア型又はコンベックス型のいずれであるかを示す。また、例えば、型名201cは、超音波プローブ201の中心周波数等の特性を

10

20

30

40

50

示す。また、例えば、型名 201c は、超音波プローブ 201 が 2 次元走査型の超音波プローブ、或いは、3 次元走査型の超音波プローブであることを示す。そして、型名 201c は、例えば、図 3 に示すように、発光部 201b の前面のプラスチック部分に印字される。

【0045】

次に、プローブインターフェース部 110 について説明する。図 5 は、第 1 の実施形態に係るプローブインターフェース部 110 の構成の一例を示す図である。図 5 に示すように、プローブインターフェース部 110 は、切替回路 111 と、制御回路 112 とを有し、超音波プローブ 201 ~ 203 が接続される。

【0046】

切替回路 111 は、超音波を送受信するように圧電振動子を制御する送受信部 120 の制御対象の超音波プローブを切り替える。具体的には、切替回路 111 は、制御回路 112 の制御のもと、送受信部 120 によって送信された圧電振動子を制御するための制御信号の送信先を、押下式ボタンが押下された超音波プローブに切り替える。例えば、切替回路 111 は、送受信部 120 によって送信された制御信号の送信先を超音波プローブ 201 に切り替える。

【0047】

制御回路 112 は、超音波プローブがプローブインターフェース部 110 に接続された状態で、当該超音波プローブが有する押下式ボタンが押下された場合に、超音波プローブの圧電振動子を送受信部 120 によって制御させるように制御する。具体的には、制御回路 112 は、超音波プローブから押下信号を受信し、受信した押下信号の送信元の超音波プローブに対して、送受信部 120 からの制御信号が送信されるように切替回路 111 を制御する。

【0048】

例えば、制御回路 112 は、超音波プローブ 201 の押下式ボタン 201a から押下信号を受信すると、送受信部 120 によって送信される制御信号の送信先を超音波プローブ 201 にするように、切替回路 111 を制御する。そして、制御回路 112 は、押下信号の送信元の超音波プローブ 201 の識別情報（例えば、型名など）をシステム制御部 170 に送信する。これにより、システム制御部 170 は、受信した識別情報に対応する特性情報を読み出し、制御データを計算して、送受信部 120、B モード処理部 130、ドプ
ラ処理部 140 及び画像生成部 150 などを設定する。

【0049】

また、制御回路 112 は、超音波プローブ 201 がプローブインターフェース部 110 に接続された場合に、当該超音波プローブ 201 が有する発光部 201b を第 1 の発光状態で発光させ、超音波プローブ 201 がプローブインターフェース部 110 に接続された状態で押下式ボタン 201a によって入力操作が受け付けられた場合に、発光部 201b を第 2 の発光状態で発光させる。例えば、制御回路 112 は、超音波プローブ 201 がプローブインターフェース部 110 に接続された場合に、超音波プローブ 201 が有する発光部 201b を所定の色に発光させる。一例を挙げると、制御回路 112 は、超音波プローブ 201 の接続部から接続が通知されると、当該超音波プローブの発光部 201b に対して第 1 の発光信号を送信することで、所定の色で発光させる。例えば、制御回路 112 は、超音波プローブ 201 の接続部から接続を通知されると、発光部 201b に対して第 1 の発光信号を送信する。

【0050】

そして、制御回路 112 は、超音波プローブがプローブインターフェース部 110 に接続された状態で、押下式ボタンが押下された場合に、発光部を前記所定の色とは異なる色で発光させるように制御する。具体的には、制御回路 112 は、押下信号を受信すると、送信元の超音波プローブの発光部に対して、発光部を第 1 の発光信号による発光とは異なる色で発光させるための第 2 の発光信号を送信する。例えば、制御回路 112 は、超音波
プローブ 201 がプローブインターフェース部 110 に接続された状態で、押下式ボタン

10

20

30

40

50

201aから押下信号を受信すると、発光部201bに対して、第2の発光信号を送信する。なお、上述した発光信号の切替制御は、制御回路112によって直接制御される場合であってもよいし、システム制御部170によって制御された制御回路112によって制御される場合であってもよい。また、上述した例では、制御回路112が第1の発光状態と第2の発光状態とで、発光部の色を変化させる場合について説明した。制御回路112は、光の点灯、点滅及び光の強さを制御する場合も上記と同様に発光状態を制御することができる。すなわち、制御回路112は、発光部をそれぞれの発光状態で発光させるための発光信号を発光部に送信する。

【0051】

次に、第1の実施形態に係る超音波診断装置1による処理の手順を説明する。図6は、第1の実施形態に係る超音波診断装置1による処理の手順を示すフローチャートである。なお、図6においては、第1の発光状態と第2の発光状態とで光の色が変化する場合について示す。図6に示すように、第1の実施形態に係る超音波診断装置1においては、超音波プローブがプローブインターフェース部110に接続されると（ステップS201肯定）、制御回路112が、接続が通知された超音波プローブに対して第1の発光信号を送信して、当該超音波プローブの発光部を所定の色で発光させる（ステップS202）。

【0052】

そして、プローブインターフェース部110に接続された超音波プローブの押下式ボタンが押下されると（ステップS203肯定）、制御回路112は、押下信号を受信して、送受信部120によって送信された制御信号の送信先を、押下信号の送信元の超音波プローブに切り替えるように切替回路を制御するとともに、当該超音波プローブに対して第2の発光信号を送信して、発光部の色を変更させる（ステップS204）。

【0053】

そして、第1の実施形態に係る超音波診断装置1は、操作者による診断終了の操作に基づいて処理を終了する。なお、第1の実施形態に係る超音波診断装置1は、超音波プローブが接続されるまで、待機状態である（ステップS201否定）。また、第1の実施形態に係る超音波診断装置1は、押下式ボタンが押下されるまで、待機状態である（ステップS203否定）。

【0054】

次に、第1の実施形態に係る超音波診断装置1による超音波プローブの切り替えの手順について説明する。図7は、第1の実施形態に係る超音波診断装置1を用いた場合の診断手順を示すフローチャートである。図7に示すように、第1の実施形態に係る超音波診断装置においては、操作者は、診断を開始すると（ステップS301）、所望の超音波プローブが接続されているか否かを確認する（ステップS302）。

【0055】

具体的には、操作者は、所望の超音波プローブの発光部が点灯しているか否かを確認する。ここで、所望の超音波プローブが接続されていない（発光部が消灯している）場合には（ステップS302否定）、操作者は、所望の超音波プローブをプローブインターフェース部110に接続する（ステップS303）。

【0056】

そして、操作者は、所望の超音波プローブを手を持ち、Activeの状態に切り替えて（ステップS304）、診断を再開する（ステップS305）。具体的には、操作者は、所望の超音波プローブの押下式ボタンを押下して、診断を再開する。

【0057】

一方、所望の超音波プローブが接続されている（発光部が点灯している）場合には（ステップS302肯定）、操作者は、所望の超音波プローブを手を持ち、Activeの状態に切り替えて（ステップS304）、診断を再開する（ステップS305）。その後、診断が終了される（ステップS306）。

【0058】

上述したように、第1の実施形態によれば、押下式ボタン201aは、圧電振動子によ

10

20

30

40

50

る超音波の送受信を開始させるための入力操作を受付ける。従って、第１の実施形態に係る超音波プローブ２０１は、操作パネルを操作することなく超音波プローブを切り替えることができ、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合の診断効率を向上させることを可能にする。

【００５９】

また、第１の実施形態によれば、発光部は、超音波プローブがプローブインターフェース部１１０に接続された場合に第１の発光状態で発光し、超音波プローブがプローブインターフェース部１１０に接続された状態で押下式ボタンによって入力操作が受け付けられた場合に第２の発光状態で発光する。従って、第１の実施形態に係る超音波診断装置１は、超音波プローブの状態を超音波プローブを見ることのみで確認させることができ、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合の診断効率をより向上させることを可能にする。

10

【００６０】

また、第１の実施形態によれば、発光部は、第１の発光状態と、第２の発光状態とで、光の色、点灯、点滅及び光の強さのうち、少なくとも一つが変化された状態で発光する。例えば、発光部２０１ｂは、装置本体と接続された場合に所定の色で発光し、押下式ボタン２０１ａによって入力操作が受け付けられた場合に所定の色とは異なる色で発光する。従って、第１の実施形態に係る超音波プローブ２０１は、超音波プローブのプローブインターフェース部１１０への接続状態や、Activeの状態などを、操作パネルを操作することなく、一目で確認することができ、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合の診断効率をより向上させることを可能にする。

20

【００６１】

また、第１の実施形態によれば、発光部２０１ｂは、超音波プローブ２０１上において、押下式ボタン２０１ａに対して圧電振動子側の位置に設けられる。従って、第１の実施形態に係る超音波プローブ２０１は、操作者が押下式ボタンを押下する際にも発光部２０１ｂが操作者の手や指などによって覆われないようすることができ、操作者に対して常に発光部２０１ｂを視認させることができる。

【００６２】

また、第１の実施形態によれば、型名２０１ｃは、超音波プローブの種類を示し、発光部２０１ｂの前面又は近傍に配置される。従って、第１の実施形態に係る超音波プローブ２０１は、操作者が超音波プローブの接続状態やActive状態などを確認すると同時に一目で超音波プローブを識別することができ、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合の診断効率をさらに向上させることを可能にする。

30

【００６３】

また、第１の実施形態によれば、制御回路１１２は、超音波プローブがプローブインターフェース部１１０に接続された状態で、当該超音波プローブが有する押下式ボタンが押下された場合に、前記超音波プローブの圧電振動子を送受信部１２０によって制御させるように切替回路１１１を制御する。従って、第１の実施形態に係る超音波診断装置１は、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合の診断効率を向上させることを可能にする。

40

【００６４】

また、第１の実施形態によれば、制御回路１１２は、超音波プローブがプローブインターフェース部１１０に接続された場合に発光部を第１の発光状態で発光させ、超音波プローブがプローブインターフェース部１１０に接続された状態で押下式ボタンによって入力操作が受け付けられた場合に発光部を第２の発光状態で発光させる。従って、第１の実施形態に係る超音波診断装置１は、超音波プローブの状態を超音波プローブを見ることのみで確認させることができ、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合の診断効率をより向上させることを可能にする。

【００６５】

50

例えば、制御回路 112 は、超音波プローブがプローブインターフェース部 110 に接続された場合に、当該超音波プローブが有する発光部を所定の色で発光させ、超音波プローブがプローブインターフェース部 110 に接続された状態で、押下式ボタンが押下された場合に、発光部を所定の色とは異なる色で発光させるように制御する。従って、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、超音波プローブの状態を一目に確認させることができ、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合の診断効率をより向上させることを可能にする。

【0066】

(第 2 の実施形態)

上述した第 1 の実施形態では、超音波プローブがプローブインターフェース部 110 に接続された場合に、発光部が第 1 の発光状態で発光し、超音波プローブがプローブインターフェース部 110 に接続された状態で押下式ボタンが押下された場合に、発光部が第 2 の発光状態で発光する場合について説明した。第 2 の実施形態では、発光部が第 2 の発光状態で発光している状態で、再度、押下式ボタンが押下された場合について説明する。

以下、超音波プローブ 201 を一例に挙げて説明するが、超音波プローブ 202 及び 203 においても同様である。例えば、押下式ボタン 201a は、操作者が超音波プローブ 201 を使用した診断を行っている場合に、超音波プローブ 201 を A c t i v e から フリーズ (Freeze) の状態にするための押下操作を受付ける。

【0067】

一例を挙げると、押下式ボタン 201a は、超音波プローブ 201 が A c t i v e の状態で、操作者によって押下される。そして、押下式ボタン 201a は、押下された旨の信号である押下信号をプローブインターフェース部 110 に送信する。

【0068】

ここで、発光部 201b は、第 2 の発光状態となっている状態で、押下式ボタン 201a によって入力操作が受け付けられるごとに、当該第 2 の発光状態としての発光状態を変化させて発光する。例えば、発光部 201b は、A c t i v e の状態を示す色とは異なる色で発光する。一例を挙げると、発光部 201b は、超音波プローブ 201 がプローブインターフェース部 110 に接続された場合に、プローブインターフェース部 110 から受信した第 1 の発光信号に基づいて所定の色で発光する。そして、発光部 201b は、押下式ボタン 201a が押下されることによってプローブインターフェース部 110 から送信される第 2 の発光信号に基づいて、所定の色とは異なる色で発光する。さらに、発光部 201b は、押下式ボタン 201a が再度押下されることによってプローブインターフェース部 110 から送信される第 3 の発光信号に基づいて、さらに異なる色で発光する。

【0069】

図 8 は、第 2 の実施形態に係る発光部 201b による発光を説明するための図である。図 8 においては、左側に示す超音波プローブ 201 の状態は図 4 と同様である。すなわち、発光部 201b は、超音波プローブ 201 がプローブインターフェース部 110 に接続されていない場合には、左側の図に示すように、消灯状態であり、超音波プローブ 201 がプローブインターフェース部 110 に接続されると、発光部 201b は、プローブインターフェース部 110 から第 1 の発光信号を受信して、図 8 の左から 2 番目の図に示すように、受信した第 1 の発光信号に基づいて、所定の色で発光する。

【0070】

その後、操作者によって押下式ボタン 201a が押下されると、発光部 201b は、プローブインターフェース部 110 から第 2 の発光信号を受信して、図 8 の右から 2 番目の図に示すように、受信した第 2 の発光信号に基づいて、所定の色 (図 8 の左から 2 番目の図の発光部 201b の色) とは異なる色で発光する。

【0071】

さらに、操作者によって押下式ボタン 201a が再度押下されると、押下式ボタン 201a からプローブインターフェース部 110 に押下信号が送信される。プローブインターフェース部 110 は、押下信号を受信すると、超音波プローブ 201 に対して第 3 の発光

信号を送信する。発光部 201b は、プローブインターフェース部 110 から第 3 の発光信号を受信すると、図 8 の右端の図に示すように、受信した第 3 の発光信号に基づいて、所定の色（図 8 の右から 2 番目の図の発光部 201b の色）とは異なる色で発光する。

【0072】

なお、上述した例では、発光部 201b が発光する色が変わる場合について説明したが、実施形態はこれに限定されるものではなく、例えば、点灯、点滅及び光の強さなどが変わる場合であってもよい。また、上述した例では、超音波プローブ 201 が A c t i v e な状態で押下式ボタンが押下された場合に、フリーズ状態となる場合について説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではなく、例えば、モードが変更される場合であってもよい。すなわち、超音波プローブ 201 が A c t i v e な状態で押下ボタン 201a が押下された場合の機能は設計者や操作者によって任意に設定するようにしてもよい。

【0073】

また、超音波プローブ 201 がフリーズの状態となっている場合に、再度押下式ボタン 201a が押下された場合には、フリーズ状態を解除するように設定してもよく、或いは、さらに異なる機能が実行されるようにしてもよい。例えば、フリーズ状態が解除される場合には、発光部 201b は、A c t i v e の状態での発光状態に戻る（例えば、図 8 の右から 2 番目の状態に戻る）。また、例えば、さらに異なる機能が実行される場合には、発光部 201b は、さらに異なる発光状態に変化する。一例を挙げると、発光部 201b は、さらに異なる色で発光する（例えば、図 8 の右端の発光部 201b の色とは異なる色に発光する）。なお、これらの制御は、上述した制御回路 112 から受信する発光信号によって制御される。

【0074】

次に、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 による処理の手順を説明する。図 9 は、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 による処理の手順を示すフローチャートである。なお、図 9 においては、第 1 の発光状態と第 2 の発光状態とで光の色が変わる場合について示す。図 9 に示すように、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 においては、超音波プローブがプローブインターフェース部 110 に接続されると（ステップ S 401 肯定）、制御回路 112 が、接続が通知された超音波プローブに対して第 1 の発光信号を送信して、当該超音波プローブの発光部を所定の色で発光させる（ステップ S 402 ）。

【0075】

そして、プローブインターフェース部 110 に接続された超音波プローブの押下式ボタンが押下されると（ステップ S 403 肯定）、制御回路 112 は、押下信号を受信して、送受信部 120 によって送信された制御信号の送信先を、押下信号の送信元の超音波プローブに切り替えるように切替回路を制御して超音波プローブを A c t i v e な状態にするとともに、当該超音波プローブに対して第 2 の発光信号を送信して、発光部の色を変更させる（ステップ S 404 ）。

【0076】

さらに、A c t i v e な状態の超音波プローブの押下式ボタンが押下されると（ステップ S 405 肯定）、制御回路 112 は、押下信号を受信して、制御信号を送信して超音波プローブをフリーズの状態にするとともに、当該超音波プローブに対して第 3 の発光信号を送信して、発光部の色をさらに変更させる（ステップ S 406 ）。

【0077】

そして、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、操作者による診断終了の操作に基づいて処理を終了する。なお、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、超音波プローブが接続されるまで、待機状態である（ステップ S 401 否定）。また、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、押下式ボタンが押下されるまで、待機状態である（ステップ S 403 否定）。また、第 2 の実施形態に係る超音波診断装置 1 は、A c t i v e な状態で押下式ボタンが押下されるまで、超音波プローブを A c t i v e な状態で維持する（ステップ S 405 否定）。

【 0 0 7 8 】

上述したように、第 2 の実施形態によれば、発光部 2 0 1 b は、第 2 の発光状態となっている状態で、押下式ボタン 2 0 1 a によって入力操作が受け付けられるごとに、当該第 2 の発光状態としての発光状態を変化させて発光する。従って、第 2 の実施形態に係る超音波プローブ 1 は、超音波プローブを一目見るだけで、種々の機能に関する現在の状態を確認することを可能にする。

【 0 0 7 9 】

(第 3 の実施形態)

さて、これまで第 1 及び第 2 の実施形態について説明したが、上述した第 1 及び第 2 の実施形態以外にも、種々の異なる形態にて実施されてよいものである。

10

【 0 0 8 0 】

上述した第 1 及び第 2 の実施形態では、超音波プローブと装置本体 1 0 0 とがケーブルで接続される場合について説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではなく、例えば、超音波プローブと装置本体 1 0 0 とが無線通信によって接続される場合であってもよい。かかる場合には、例えば、超音波プローブと装置本体 1 0 0 とがそれぞれ無線通信を実行する機能部を有し、超音波プローブと装置本体 1 0 0 との接続にかかる制御信号や、超音波の送受信に係る制御信号などを無線信号によってやり取りする。以下、これを中心に説明する。

【 0 0 8 1 】

図 1 0 は、第 3 の実施形態に係る超音波プローブ 2 0 1 の構成の一例を示す図である。なお、図 1 0 においては、超音波プローブ 2 0 1 を一例に挙げて説明する。例えば、第 3 の実施形態に係る超音波プローブ 2 0 1 は、図 1 0 に示すように、押下式ボタン 2 0 1 a と、発光部 2 0 1 b と、型名 2 0 1 c とに加えて、さらに通信部 2 0 1 d を有する。

20

【 0 0 8 2 】

通信部 2 0 1 d は、無線信号によって装置本体 1 0 0 との制御信号の送受信を行う。具体的には、通信部 2 0 1 d は、装置本体 1 0 0 との接続にかかる制御信号や、超音波の送受信に係る制御信号などを装置本体 1 0 0 が備える通信部と送受信する。

【 0 0 8 3 】

例えば、通信部 2 0 1 d は、定期的に通信信号を送信することで、装置本体 1 0 0 との通信範囲内に位置しているか否かを判定する。ここで、通信部 2 0 1 d は、装置本体 1 0 0 との通信範囲内に位置している場合に、装置本体 1 0 0 が備える通信部に対して、無線通信による接続を通知する。また、通信部 2 0 1 d は、無線通信による接続が確立された状態で、押下式ボタン 2 0 1 a が押下されると、押下式ボタン 2 0 1 a によって発生される押下信号を装置本体 1 0 0 に送信する。

30

【 0 0 8 4 】

また、通信部 2 0 1 d は、装置本体 1 0 0 の通信部から圧電振動子を制御するための制御信号や、発光部 2 0 1 b を発光させるための制御信号を受信する。

【 0 0 8 5 】

図 1 1 は、第 3 の実施形態に係るプローブインターフェース部 1 1 0 の構成の一例を示す図である。図 1 1 に示すように、第 3 の実施形態に係るプローブインターフェース部 1 1 0 は、切替回路 1 1 1 と、制御回路 1 1 2 とに加えて、さらに通信部 1 1 3 を有する。

40

通信部 1 1 3 は、無線信号によって超音波プローブとの制御信号の送受信を行う。具体的には、通信部 1 1 3 は、超音波プローブとの接続にかかる制御信号や、超音波の送受信に係る制御信号などを超音波プローブが備える通信部 2 0 1 d と送受信する。

【 0 0 8 6 】

例えば、通信部 1 1 3 は、通信部 2 0 1 d によって発信される定期的な通信信号を受信して、それに対する応答信号を通信部 2 0 1 d に送信する。なお、通信部 2 0 1 d は、この応答信号を受信することにより装置本体 1 0 0 との通信範囲内に位置していることを判定する。そして、通信部 1 1 3 は、通信部 2 0 1 d から通知された無線通信による接続を受信することで、通信部 2 0 1 d を備える超音波プローブ 2 0 1 と無線通信による接続が

50

確立されたことを判定する。そして、通信部 1 1 3 は、通信部 2 0 1 d から押下信号を受信すると、受信した押下信号を制御回路 1 1 2 に転送する。そして、通信部 1 1 3 は、圧電振動子を制御するための制御信号や、発光部 2 0 1 b を発光させるための制御信号を通信部 2 0 1 d に送信する。

【 0 0 8 7 】

以下、第 3 の実施形態に係る超音波診断装置 1 の処理の一例を説明する。なお、以下の例では、超音波プローブ 2 0 1 を利用し、発光部の色が変わる場合を一例に挙げて説明する。例えば、無線通信によって制御信号を送受信する超音波診断装置 1 の場合には、まず、操作者は、装置本体 1 0 0 との通信範囲内に所望の超音波プローブ 2 0 1 を持つていくことで、無線通信の接続を確立させる。

10

【 0 0 8 8 】

これにより、通信部 2 0 1 d と通信部 1 1 3 との間で無線通信による接続が確立して、制御信号の送受信をすることができるようになる。すなわち、この状態は超音波プローブのケーブルをプローブインターフェース部 1 1 0 に接続させた状態と同じである。ここで、制御回路 1 1 2 は、通信部 1 1 3 を介して第 1 の発光信号を超音波プローブ 2 0 1 に送信することで、発光部 2 0 1 b を第 1 の発光状態にする。例えば、発光部 2 0 1 b は、第 1 の発光信号に基づいて、所定の色に発光する。

【 0 0 8 9 】

そして、操作者によって押下ボタン 2 0 1 a が押下されると、通信部 2 0 1 d は、通信部 1 1 3 に対して押下信号を送信する。通信部 1 1 3 は、押下信号に対応する超音波の送受信に関する制御信号（Active な状態にするための制御信号）と、第 2 の発光信号とを通信部 2 0 1 d に送信する。通信部 2 0 1 d は、制御信号と第 2 の発光信号とを受信して、超音波プローブ 2 0 1 を Active な状態にさせるとともに、第 2 の発光信号を発光部 2 0 1 b に転送して、発光部 2 0 1 b を第 2 の発光状態にする。例えば、発光部 2 0 1 b は、第 2 の発光信号に基づいて、所定の色とは異なる色に発光する。

20

【 0 0 9 0 】

さらに、操作者によって押下ボタン 2 0 1 a が押下されると、通信部 2 0 1 d は、通信部 1 1 3 に対して押下信号を送信する。通信部 1 1 3 は、押下信号に対応する超音波の送受信に関する制御信号（フリーズの状態にするための制御信号）と、第 3 の発光信号とを通信部 2 0 1 d に送信する。通信部 2 0 1 d は、制御信号と第 3 の発光信号とを受信して、超音波プローブ 2 0 1 をフリーズの状態にさせるとともに、第 3 の発光信号を発光部 2 0 1 b に転送して、発光部 2 0 1 b を第 2 の発光状態を変化させる。例えば、発光部 2 0 1 b は、第 3 の発光信号に基づいて、第 2 の発光信号に基づく色とは異なる色に発光する。

30

【 0 0 9 1 】

このように、無線通信による制御においても有線による制御と同様に、超音波の送受信に関する制御信号と、発光信号とを超音波プローブ 2 0 1 と装置本体 1 0 0 との間で送受信して、超音波プローブ 2 0 1 における押下式ボタン 2 0 1 a と発光部 2 0 1 b とを連動して制御することができる。

【 0 0 9 2 】

ここで、上記した無線通信においては、超音波プローブが装置本体 1 0 0 との通信範囲から外れた場合に、通信範囲から外れたことを操作者に通知することができる。例えば、通信部 2 0 1 d が、超音波プローブ 2 0 1 が装置本体 1 0 0 との通信範囲から外れたことを判定して、判定結果を発光部 2 0 1 b に通知する。超音波プローブ 2 0 1 が装置本体 1 0 0 との通信範囲から外れたと通知されると、発光部 2 0 1 b は、これまで点灯（或いは、点滅）していた発光状態を消灯状態にする。すなわち、超音波プローブ 2 0 1 が通信範囲内から外れた場合には、発光部 2 0 1 b が消灯することにより、操作者に対して超音波プローブ 2 0 1 が通信範囲内から外れたことを通知する。

40

【 0 0 9 3 】

なお、上述した例では、発光部 2 0 1 b が色を変化させる場合について説明したが、実

50

施形態はこれに限定されるものではなく、例えば、点灯、点滅、光の強さ等が変更される場合であってもよい。

【0094】

また、図10に示す超音波プローブの構成はあくまでも一例であり、これに限定されるものではない。例えば、超音波プローブ201が、更に電源のON/OFFを切り替えるためのスイッチを備えてもよい。かかる場合には、例えば、操作者は、超音波診断装置1の装置本体100付近に設置されたプローブホルダーに置かれた超音波プローブ201を手にとり、スイッチを入れることで、通信部201dによる無線通信による接続が実行される。これにより、通信部201dが定期的に通信信号を送信している場合と比較して、電力消費を抑制することが可能である。

10

【0095】

上述した第1及び第2の実施形態では、超音波プローブ201が押下式ボタン201a、発光部201b及び型名201cを備える場合について説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではなく、例えば、押下式ボタン201aのみを備える場合であってもよく、また、押下式ボタン201a及び発光部201bを備える場合、或いは、押下式ボタン201a及び型名201cを備える場合であってもよい。

【0096】

また、上述した第1及び第2の実施形態では、超音波プローブの切り替えを受付ける受け付け手段として、押下式ボタンを用いる場合について説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではなく、例えば、スイッチが用いられる場合であってもよい。

20

【0097】

また、押下式ボタン、発光部及び型名は、図3に示す位置に限られず、任意の位置に配置することが可能である。例えば、超音波プローブ201の側面に配置する場合であってもよい。

【0098】

また、上述した第1及び第2の実施形態では、発光部201bの前面に型名が印字される場合について説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではなく、任意に変更させることができる。図12A及び図12Bは、第3の実施形態に係る超音波プローブ201の構成の一例を示す図である。例えば、図12Aに示すように、超音波プローブ201においては、発光部201bの前面の透明なプラスチックを型名201cで形成することで、型名201cが発光する場合であってもよい。

30

【0099】

また、例えば、図12Bに示すように、超音波プローブ201においては、発光部201bによって発せられた光が型名201cに照射されるように構成される場合であってもよい。

また、上述した第1及び第2の実施形態では、超音波プローブを識別するための識別情報として、超音波プローブの型名を用いる場合について説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではなく、例えば、超音波プローブごとに割り当てられた識別子（例えば、プローブIDなど）を用いる場合であってもよい。

【0100】

以上述べた少なくともひとつの実施形態の超音波プローブによれば、複数の超音波プローブの中から使用する超音波プローブを切り替えて診断を行う場合の診断効率を向上させることが可能となる。

40

【0101】

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、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、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ものである。

50

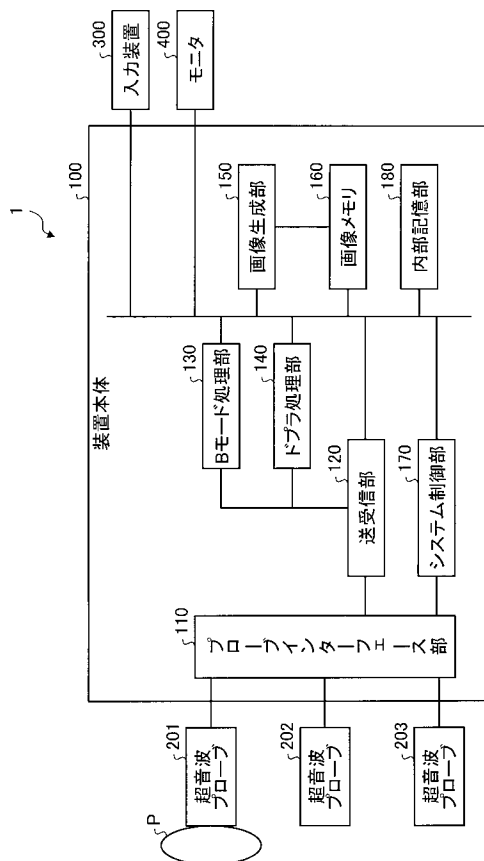
【符号の説明】

【0102】

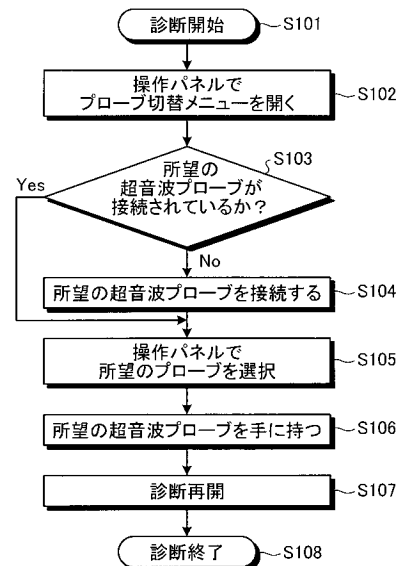
- 1 超音波診断装置
- 110 プロブインターフェース部
- 111 切替回路
- 112 制御回路
- 120 送受信部
- 201、202、203 超音波プローブ
- 201a 押下式ボタン
- 201b 発光部
- 201c 型名

10

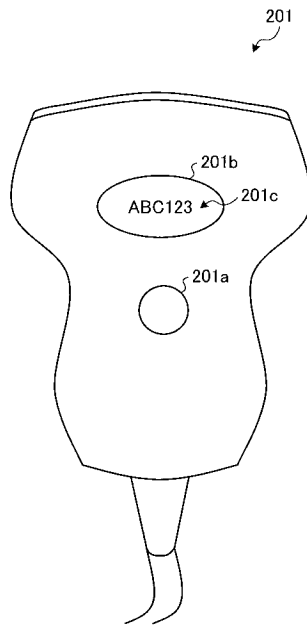
【図1】



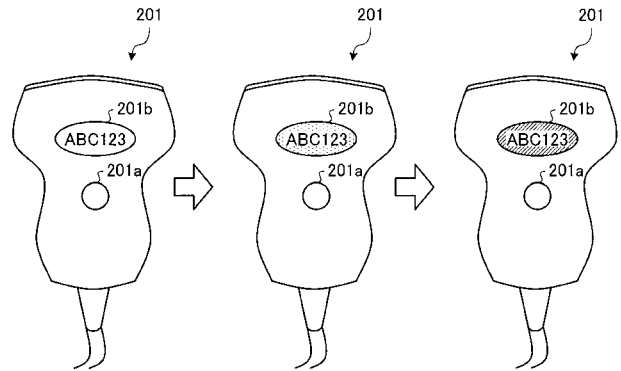
【図2】



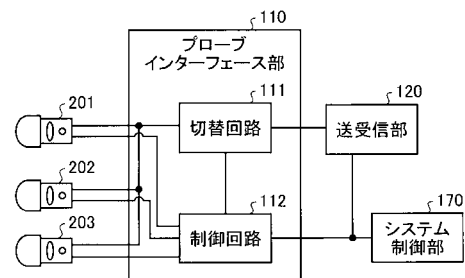
【図 3】



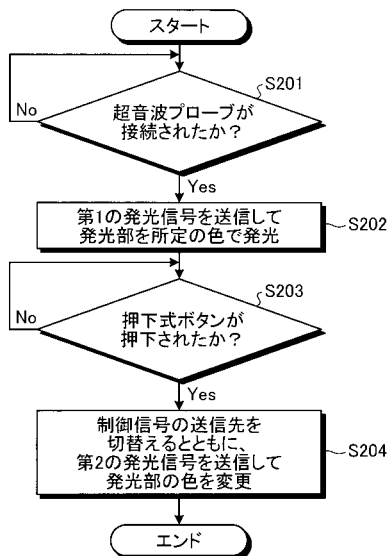
【図 4】



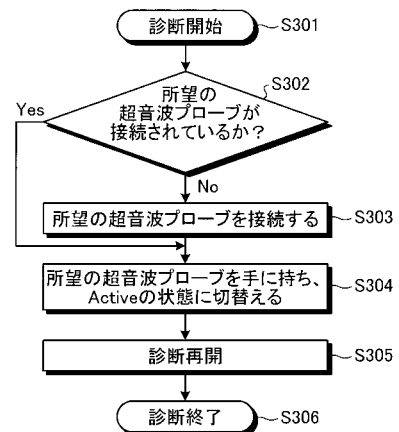
【図 5】



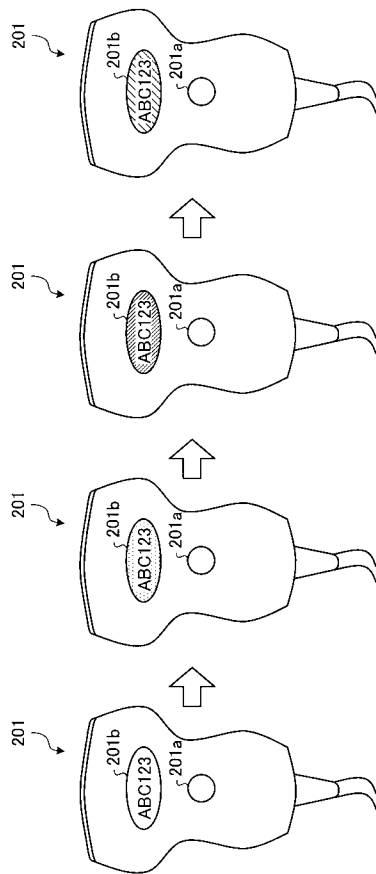
【図 6】



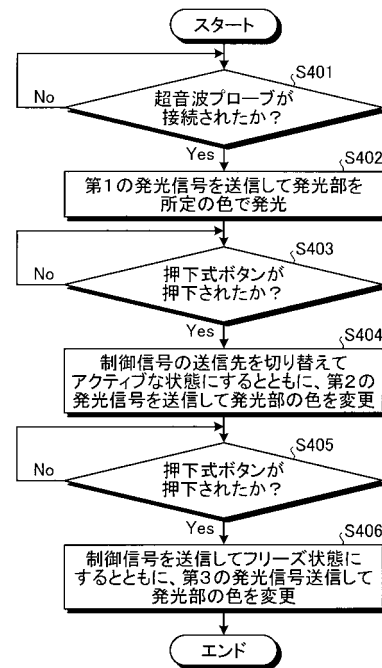
【図 7】



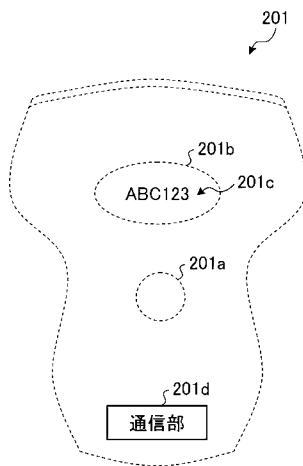
【図 8】



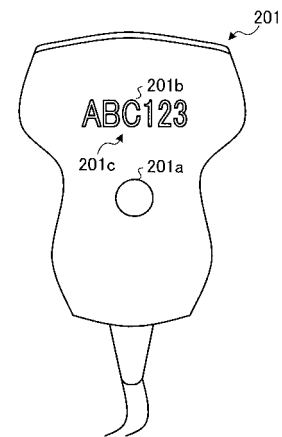
【図 9】



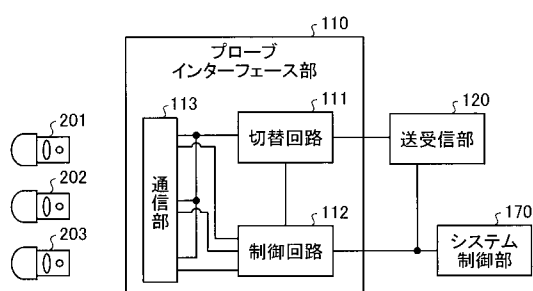
【図 10】



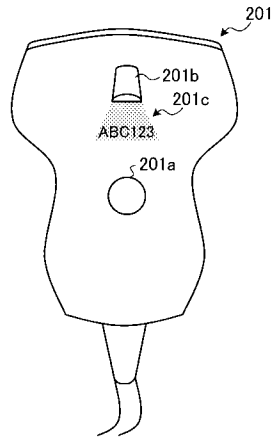
【図 12 A】



【図 11】



【図 12 B】



フロントページの続き

- (72)発明者 中田 一人
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 宇南山 憲一
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 長野 玄
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 深澤 雄志
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 黒岩 幸治
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 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 EE11 GA33

专利名称(译)	超声波探头和超声波诊断仪		
公开(公告)号	JP2013215553A	公开(公告)日	2013-10-24
申请号	JP2013029116	申请日	2013-02-18
[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	望月史生 小笠原達雄 中田一人 宇南山憲一 長野玄 深澤雄志 黒岩幸治		
发明人	望月 史生 小笠原 達雄 中田 一人 宇南山 憲一 長野 玄 深澤 雄志 黒岩 幸治		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4438 A61B8/4472 A61B8/4477 A61B8/56		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/GA33		
代理人(译)	酒井宏明		
优先权	2012056120 2012-03-13 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据实施例的超声波探头包括接收单元和发光单元。接收单元接收与在设备主体的控制下发送和接收超声波的压电振动器执行的超声波的发送和接收有关的输入操作。当接收单元在发光单元连接到设备主体的状态下接收输入操作时，发光单元在连接到设备主体时以第一发光状态发光并且以第二发光状态发光。

