

(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2014-236826

(P2014-236826A)

(43) 公開日 平成26年12月18日(2014.12.18)

(51) Int.Cl.  
A61B 8/00 (2006.01)

F I  
A61B 8/00

テーマコード(参考)  
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-120306 (P2013-120306)  
(22) 出願日 平成25年6月7日(2013.6.7)

(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(74) 代理人 100086483  
弁理士 加藤 一男  
(72) 発明者 源間 直世  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
Fターム(参考) 4C601 EE11 GB18 GD12

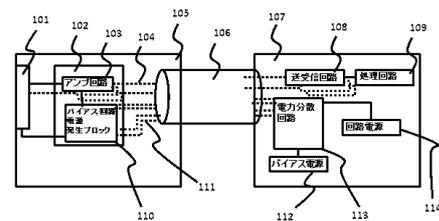
(54) 【発明の名称】 音響波を用いる情報取得装置

(57) 【要約】

【課題】 高圧あるいは高電流用の電線、高圧用コネクタなどを用意する必要が無くなり、ケーブルの取り回し性を改善した超音波診断装置などの情報取得装置を提供することである。

【解決手段】 情報取得装置の探触子部105は、複数のエレメントを有する多チャンネルのトランスデューサ101と、トランスデューサに対するバイアス電圧の供給及び送受信信号の送受のためにトランスデューサに接続されたフロントエンド回路102を備える。本体部107は、電源部からの電力を分散する電力分散部113と、フロントエンド回路との間で送受信信号を送受する送受信回路108を備える。複数の配線104、111を含む接続部106は、電力分散部からフロントエンド回路にバイアス電圧を供給する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被検体に音響波を送信し反射波を受信するため或いは被検体からの音響波を受信するためのバイアス電圧がそれぞれ印加される複数のエレメントを有する多チャンネルのトランスデューサと、前記トランスデューサに対する前記バイアス電圧の供給及び送受信信号の送受のために前記トランスデューサに電氣的に接続されたフロントエンド回路と、を備える探触子部、

電源部からの電力を分散する電力分散部と、前記フロントエンド回路との間で前記送受信信号を送受する送受信回路と、を備える本体部、

前記多チャンネルの数より多い数の配線で前記探触子部と前記本体部を電氣的に接続している接続部、

を有し、

前記接続部は、前記フロントエンド回路が前記送受信信号の送受のために接続された配線以外の配線を用いて、前記電力分散部から前記フロントエンド回路に前記バイアス電圧を供給することを特徴とする情報取得装置。

10

## 【請求項 2】

被検体に音響波を送信し反射波を受信するため或いは被検体からの音響波を受信するためのバイアス電圧がそれぞれ印加される複数のエレメントを有する多チャンネルのトランスデューサと、前記トランスデューサに対する前記バイアス電圧の供給及び送受信信号の送受のために前記トランスデューサに電氣的に接続されたフロントエンド回路と、を備える探触子部、

電源部からの電力を分散する電力分散部と、前記フロントエンド回路との間で前記送受信信号を送受する送受信回路と、前記電力分散部と前記送受信回路に電氣的に接続された信号/電力の弁別回路と、を備える本体部、

複数の配線で前記探触子部と前記本体部を電氣的に接続している接続部、

を有し、

前記弁別回路は、或る期間において前記送受信信号を送受するために使用する配線を介して別の期間において前記バイアス電圧を前記フロントエンド回路に供給することを特徴とする情報取得装置。

20

## 【請求項 3】

被検体に音響波を送信し反射波を受信するため或いは被検体からの音響波を受信するためのバイアス電圧がそれぞれ印加される複数のエレメントを有する多チャンネルのトランスデューサと、前記トランスデューサに対する前記バイアス電圧の供給及び送受信信号の送受のために前記トランスデューサに電氣的に接続されたフロントエンド回路と、を備える探触子部、

電源部からの電力を分散する電力分散部と、前記フロントエンド回路との間で前記送受信信号を送受する送受信回路と、を備える本体部、

複数の配線で前記探触子部と前記本体部を電氣的に接続している接続部、

を有し、

前記電力分散部と前記送受信回路は、それぞれ、互いに異なる周波数帯域の信号を生成し、前記接続部の配線を用いて、前記フロントエンド回路に前記バイアス電圧を分散して供給し、前記フロントエンド回路との間で前記送受信信号を送受することを特徴とする情報取得装置。

30

40

## 【請求項 4】

前記フロントエンド回路は、前記トランスデューサとの間で前記送受信信号を送受するアンプ回路を含むフロントエンドブロックと、前記トランスデューサに前記バイアス電圧を供給し前記アンプ回路に電源電圧を供給するバイアス/回路電源の発生ブロックと、を有し、

前記電源部から、前記電力分散部と前記接続部と前記発生ブロックを介して、前記トランスデューサと前記アンプ回路に電圧が供給されることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れ

50

か 1 項に記載の情報取得装置。

【請求項 5】

前記電源部は、前記アンプ回路用の電源と前記トランスデューサに対する前記バイアス電圧の電源を有することを特徴とする請求項 4 に記載の情報取得装置。

【請求項 6】

前記エレメントは、間隙を挟んで設けられた 2 つの電極のうち一方の電極を含む振動膜が振動可能に支持されたセル構造を少なくとも 1 つ含むことを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の情報取得装置。

【請求項 7】

前記配線は同軸細線であることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の情報取得装置。

10

【請求項 8】

光源と、前記送受信回路と繋がった処理回路と、を有し、前記トランスデューサは、前記光源から発振した光が被検体に照射されることにより発生する音響波を受信して電気信号に変換し、

前記処理回路は、前記電気信号を用いて被検体の情報を取得することを特徴とする請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の情報取得装置。

【請求項 9】

前記送受信回路と繋がった処理回路を有し、前記トランスデューサは、被検体からの音響波を受信して電気信号に変換し、

20

前記処理回路は、前記電気信号を用いて被検体の情報を取得することを特徴とする請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の情報取得装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多チャンネルのトランスデューサを持つ超音波診断装置などの被検体の情報取得装置に関する。被検体との間で音響波の送受信を行う超音波診断装置などの情報取得装置では、探触子部にフロントエンド回路を備え、トランスデューサにバイアス電源を供給する電力伝達手段やフロントエンド回路用の回路電源などを備える。特に、本発明は、こうした超音波診断装置などの情報取得装置に関する。尚、本明細書において、音響波とは、音波、超音波、光音響波と呼ばれるものを含む。例えば、被検体内部に可視光線や赤外線等の光（電磁波）を照射して被検体内部で発生する光音響波を含む。以下では、音響波を超音波で代表することもある。また、送受信と言う場合、送信と受信を含む場合及び受信のみを含む場合を含んだ意味で用いる。

30

【背景技術】

【0002】

従来、超音波の送受信を行う目的で、静電容量型の超音波トランスデューサである c M U T (Capacitive-Micromachined-Ultrasonic-Transducer) を用いた超音波探触子が提案されている。c M U T デバイスは、電極間を所定の電圧に保持する高圧の直流電位のバイアス電圧を必要とする。また、c M U T デバイスの出力を S N 良く取り出すために、フロントエンド回路を c M U T デバイス直近の探触子先端部に実装する形態を用いることがある。送受信信号の授受は、同軸細線と呼ばれるもので、トランスデューサのチャンネル数分、探触子先端近傍のフロントエンド回路と信号処理装置とが接続されて行われる。このフロントエンド回路の電源として、低電圧高電流の電源を必要とする。

40

【0003】

特許文献 1 に開示された装置では、マイクロマシニングを用いて製造される超音波振動子のシリコン基板と同一の基板上またはその内部に、直流高電圧の発生手段を備えている構成を取っている。特許文献 2 においては、光ファイバケーブルを介して入力された光エネルギーを変換素子により電気エネルギーに変換して、c M U T に対してバイアス電圧を供給する超音波探触子が提案されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-97760号公報

【特許文献2】特許第4776344号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

c M U Tのバイアス電圧は高圧であるため、それを供給するケーブルは太く、コネクタも対応するコネクタを選択する必要がある。フロントエンド回路の電源ケーブルもまた、信号を取り出すための同軸細線ケーブルとは別種の物であり、バイアス電圧用ケーブルと同じく、ケーブルが太いため、探触子先端での取り回しを悪くする要因となっている。このように、高電圧用の電線、低電圧高電流用の電線、高圧用コネクタ等を用意する必要がある。これらは、信号用の同軸細線ケーブルとは別種の物であり、太くて硬いなど、ケーブルそのものの取り回し性に関して、課題となっている。光ケーブルにおいても、取り扱い上、光ケーブルの曲げの曲率が限定されるなど、ケーブルそのものの取り回し性は課題となっている。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題に鑑み、本発明の第1の情報取得装置は、被検体に音響波を送信し反射波を受信するため或いは被検体からの音響波を受信するためのバイアス電圧がそれぞれ印加される複数のエレメントを有する多チャンネルのトランスデューサと、前記トランスデューサに対する前記バイアス電圧の供給及び送受信信号の送受のために前記トランスデューサに電気的に接続されたフロントエンド回路と、を備える探触子部、電源部からの電力を分散する電力分散部と、前記フロントエンド回路との間で前記送受信信号を送受する送受信回路と、を備える本体部、前記多チャンネルの数より多い数の配線で前記探触子部と前記本体部を電気的に接続している接続部、を有する。そして、前記接続部は、前記フロントエンド回路が前記送受信信号の送受のために接続された配線以外の配線を用いて、前記電力分散部から前記フロント

20

30

【0007】

また上記課題に鑑み、本発明の第2の情報取得装置は、被検体に音響波を送信し反射波を受信するため或いは被検体からの音響波を受信するためのバイアス電圧がそれぞれ印加される複数のエレメントを有する多チャンネルのトランスデューサと、前記トランスデューサに対する前記バイアス電圧の供給及び送受信信号の送受のために前記トランスデューサに電気的に接続されたフロントエンド回路と、を備える探触子部、電源部からの電力を分散する電力分散部と、前記フロントエンド回路との間で前記送受信信号を送受する送受信回路と、前記電力分散部と前記送受信回路に電気的に接続された信号/電力の弁別回路と、を備える本体部、複数の配線で前記探触子部と前記本体部を電気的に接続している接続部、を有する。そして、前記弁別回路は、或る期間において前記送受信信号を送受するために使用する配線を介して別の期間において前記バイアス電圧を前記フロントエンド回路に供給する。

40

【0008】

また上記課題に鑑み、本発明の第3の情報取得装置は、被検体に音響波を送信し反射波を受信するため或いは被検体からの音響波を受信するためのバイアス電圧がそれぞれ印加される複数のエレメントを有する多チャンネルのトランスデューサと、前記トランスデューサに対する前記バイアス電圧の供給及び送受信信号の送受のために前記トランスデューサに電気的に接続されたフロントエンド回路と、を備える

50

探触子部、

電源部からの電力を分散する電力分散部と、前記フロントエンド回路との間で前記送受信信号を送受する送受信回路と、を備える本体部、

複数の配線で前記探触子部と前記本体部を電氣的に接続している接続部、を有する。そして、前記電力分散部と前記送受信回路は、それぞれ、互いに異なる周波数帯域の信号を生成し、前記接続部の配線を用いて、前記フロントエンド回路に前記バイアス電圧を分散して供給し、前記フロントエンド回路との間で前記送受信信号を送受する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、高圧あるいは高電流用の電線、高圧用コネクタなどを用意する必要がなくなり、ケーブルの取り回し性を改善した超音波診断装置などの情報取得装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1の実施形態に係る超音波診断装置を説明する図である。

【図2】第2の実施形態に係る超音波診断装置を説明する図である。

【図3】静電容量型のトランスデューサの例を示す図である。

【図4】情報取得装置の例を示す全体ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

20

本発明では、多チャンネルのトランスデューサに対するバイアス電圧の供給及び送受信信号の送受のためのフロントエンド回路を備える探触子部、電源部からの電力を分散する電力分散部を備える本体部、複数の配線で探触子部と本体部を接続する接続部を有する。電源部は、後述の実施例のように本体部に内蔵されていてもよいし、外部にあって、コンセントなどを介して外部の電源部から電源が供給されるようになっていてもよい。複数の配線を含む接続部の使い方には、典型的には3つのタイプがある。1つ目のタイプでは、接続部は、多チャンネル数より多い数の配線で探触子部と本体部を電氣的に接続し、フロントエンド回路が送受信信号の送受のために接続された配線以外の配線を用いて、電力分散部がフロントエンド回路にバイアス電圧を分散して供給する。2つ目のタイプでは、本体部が、電力分散部と送受信回路に接続された信号/電力の弁別回路を備え、弁別回路は、或る期間において送受信信号を送受するために使用している配線を介して別の期間においてバイアス電圧を分散してフロントエンド回路に供給する。3つ目のタイプでは、電力分散部と送受信回路は、それぞれ、互いに異なる周波数帯域の信号を生成し、接続部の配線を用いて、フロントエンド回路にバイアス電圧を分散して供給し、フロントエンド回路との間で前記送受信信号を送受する。

30

【0012】

以下、本発明の実施形態について説明する。

(実施例1)

図1は、本発明の第1の実施例の超音波診断装置の構成を説明するための図である。多チャンネル信号の送受信に用いられる信号線として、同軸細線を用い、360ピン、260ピン等の予め決まった規格のものを用いる場合を考える。こうしたとき、例えば、使用する多チャンネルのトランスデューサの256ch、128chというチャンネル数に対し、使用しない複数本の信号線を有する場合が多い。その場合に、使用しない複数本の信号線を、分散した電力伝達用の配線として使用するのが本実施例である。

40

【0013】

超音波診断装置は、探触子部と本体部を電氣的に繋ぐ接続部であるケーブル106で本体部107に電氣的に接続された探触子部105を有する。本体部107は、超音波信号の送受信回路108、画像処理回路109、電力分散回路113、アンプ回路用の電源回路114、トランスデューサ用のバイアス電源回路112から構成される。前述した様に、これらの電源回路は外部にあってよい。探触子部105は、超音波信号を送受信する1

50

Dあるいは2Dに配列された複数のエレメントを持つトランスデューサ部101と、フロントエンド回路の基板102で構成される。1Dとは、1つ以上のセルを含むエレメントが1列に配列されたデバイスの配列形態、2Dとは、エレメントが2次元に配列されたデバイスの配列形態を示す。フロントエンド回路の基板102は、フロントエンドブロック103とバイアス/回路電源の発生ブロック110で構成される。

#### 【0014】

送受信回路108は、超音波送信時に高電圧の送信波形を生成するための回路と、受信時に微小電圧を増幅する機能を持つ回路を有する。画像処理回路109は、得られた超音波受信信号からの情報を処理して画像や音等の診察情報として表現するための回路である。電力分散部である電力分散回路113は、高電圧を複数の低電圧の電源回線に分ける、あるいは、高電流の電源を低電流の複数の電源回線に分ける回路である。

10

#### 【0015】

フロントエンドブロック103は、送信時には、送信波形をトランスデューサ側へ伝え、受信時には受信信号を増幅するアンプ回路(例えばトランスインピーダンスアンプ)などである。フロントエンドブロック103は、必要なエレメント数と同じあるいはそれ以上の数量が用意される。各々のフロントエンドブロック103は、トランスデューサ部101の対応するエレメントと接続される。またフロントエンドブロック103は、ケーブル106の信号送受信用の同軸細線104を通して本体部107内の送受信回路108と接続されている。バイアス/回路電源の発生ブロック110は、本体部107内の電力分散回路113とケーブル106の電力伝達用の同軸細線111を通して接続されている。バイアス/回路電源の発生ブロック110は、トランスデューサ部101のバイアス供給部にバイアス電圧を供給し、フロントエンドブロック103にはアンプ回路の電源電圧を供給する。

20

#### 【0016】

電力伝達用の同軸細線111は、送受信用の同軸細線104と同じ仕様のものである。電力伝達用の同軸細線111としては、規格の多チャンネル用の同軸ケーブルと接続コネクタにおいて、送受信用の同軸細線で使用していないチャンネルの同軸細線を複数本使用するものとする。

#### 【0017】

超音波診断装置としての動作は、次のように行われる。本体部107の送受信回路108から送信用の比較的高い電圧の信号が、ケーブル106中の信号送受信用の同軸細線104を介し、フロントエンドブロック103へ送られる。そして、このブロック103を介してトランスデューサ部101へ伝達され、超音波が送出される。このとき、送受信回路108の受信部、フロントエンドブロック103のアンプ部は、スイッチ等で保護され、バイパスされている。トランスデューサ部101から送出された超音波は、被検体の距離、強度などに応じた時間遅延や強度を持つ反射波となって、トランスデューサ部101に戻ってくる。この反射波による受信信号は、微弱であることや、長い同軸ケーブルで伝送されるため、フロントエンドブロック103で増幅やインピーダンス変換を行い、送受信用の同軸細線104を通して送受信回路108の受信部へ伝達される。そして更に、画像処理回路109で画出し等の信号処理がなされ、不図示の表示部(本体部内あってもよいし、本体部外にあってもよい)で表示される。ここにおいて、超音波診断装置として、超音波送信系は別に配置されたり、別方法で超音波を発生させたりして、当該装置が受信系の回路だけで構成される場合もある。

30

40

#### 【0018】

次に、本実施例における電源供給系の動作について述べる。超音波診断装置の本体部107において、トランスデューサ用のバイアス電源回路112と上記アンプ回路用の電源回路114から電力が電力分散回路113に供給されている。電力分散回路113は、電力伝達用の同軸細線111の1本で伝送可能な電圧値、電流値、電力値の範囲内の値に電力を分割し、接続部の複数本の同軸細線111で、必要な電力を探触子部105へ伝達する。伝達された電力は探触子部105内で、複数の電力伝達用の同軸細線111を介し、フ

50

フロントエンド回路の基板 102 のバイアス/回路電源の発生ブロック 110 へ伝達される。発生ブロック 110 は、供給された分散電力をバイアス電源に必要な直流の高電圧にして、トランスデューサ部 101 へバイアス電源として供給する。また、フロントエンドブロック 103 の電源用の低電圧高電流にして、フロントエンドブロック 103 のアンプ回路に電源電圧として供給する。

#### 【0019】

電力伝達用の同軸細線 111 で伝達できる範囲の電圧、電流、電力でバイアス電源用の直流の高電圧を生成する手段としては、直流であれば、複数の電圧を直列に接続して直流の高電圧を得る構成がある。交流であれば、トランスで昇圧し整流することで直流の高電圧を得ることができる。交流で送る際には、周波数特性を持つ回路を入れることにより周波数によって電圧値を制御できるようにしても良い。

10

#### 【0020】

また電力伝達用の同軸細線 111 で伝達できる範囲の電圧、電流、電力で直流のフロントエンドプリアンプ用の低電圧高電流を得るには、直流で送るとすれば、並列接続にする構成で可能である。交流であれば、整流後に並列接続すれば低電圧高電流を得ることが可能である。また、バイアス電源の電圧やアンプ回路の電源電圧を意図的に可変にしたい場合には、交流で送る場合の周波数を変えることで、バイアス/回路電源の発生ブロック 110 により生成する電圧値を変えられるような構成としても良い。パルス状で送る場合のパルスのデューティーを変えることによって、発生ブロック 110 により生成する電圧値を変えられるようにしても良い。また、バイアス電源とアンプ回路電源を電力的に足し合わせた後、電力的に分散して伝達しバイアス/回路電源の発生ブロック 110 でそれぞれ生成するような構成としても良い。

20

#### 【0021】

(実施例 2)

第 2 の実施例を、図 2 を用いて説明する。図 2 は、信号線を用いて信号伝達と電力伝達を切り替える方式を採用する超音波診断装置の実施例である。超音波送受信において、ビームフォーミング動作で、一時的に、或る配線を使用していない時にその配線で電力伝達を行うことができる超音波診断装置が本実施例である。従って、接続部は、必ずしもトランスデューサのチャンネル数より多い複数本の配線を備える必要はない。超音波診断装置は、本体部 107 にケーブル 106 で接続された超音波探触子部 105 を有する。探触子部 105 は、超音波を送受信する 1D あるいは 2D に配列された複数のエレメントを持つトランスデューサ部 101 と、フロントエンド回路の基板 102 で構成される。フロントエンド回路の基板 102 は、フロントエンドブロック 103、バイアス/回路電源の発生ブロック 110 で構成される。フロントエンドブロック 103 は、必要なエレメント数と同じ或いはそれ以上の数量が用意される。フロントエンドブロック 103 は、トランスデューサ部 101 の対応エレメントと接続される。またフロントエンドブロック 103 は、本体部 107 の信号/電力の弁別回路 202 に接続されている。

30

#### 【0022】

信号/電力の弁別回路 202 は、本体部 107 内の電力分散回路 113 と送受信回路 108 に接続されている。また弁別回路 202 は、ケーブル 106 の送受信/電力の伝達兼用の同軸細線 201 を通してバイアス/回路電源の発生ブロック 110 にも接続されている。弁別回路 202 は、それぞれ別個の必要なタイミングで、同軸細線 201 に電力分散回路 113 と送受信回路 108 の出力を供給する。発生ブロック 110 は、トランスデューサ部 101 のバイアス電圧供給部にバイアス電圧を供給し、フロントエンドブロック 103 にはアンプ回路の電源電圧を供給する。

40

#### 【0023】

本実施例において、画像情報を得るためにビームフォーミング送受信の手法が取られる。この手法は、送受信可能なチャンネル総数の一部の限定された一定数のエレメントの組を、順次遅延をかけて変化させ、1本のビームを形成・走査し、各時のビーム方向の被検体の超音波の情報を得るものである。エレメントの 1D あるいは 2D 配列の組において 1本

50

のビームを形成してビーム方向の被検体の超音波の情報を取得後、1エレメント分、行あるいは列方向にずらして更にビーム方向の被検体の超音波の情報を得る。この動作を順次行い、情報を合成することで、例えばB (Brightness) モード画と呼ばれる画像を作るものである。この動作をする超音波送受信のシステムにおいては、ビームフォーミングに使用されるチャンネルのエレメントと回路は信号の送受信を行うが、使用されないエレメントと回路では信号の送受信は行われない。

#### 【0024】

次に本実施例における動作原理を説明する。本実施例において、本体部107では、各時のビームフォーミングに必要なチャンネルでは、送受信動作を行う。このことを利用して、信号/電力の弁別回路202は、その時のビームフォーミングに必要なチャンネルに係る同軸細線201に電力分散回路113からの電力を加える。電力分散回路113は、同軸細線201の1本が伝送可能な電圧値、電流値、電力値の範囲内の値に電力を分割しているため、弁別回路202は非使用のチャンネルに係る同軸細線201を弁別して複数本の細線で必要な電力を探触子部105へ伝達する。探触子部105では、ビームフォーミングに使用しないチャンネルに加えられた電力をバイアス/回路電源の発生ブロック110へ伝達する。

10

#### 【0025】

信号/電力の弁別回路202における信号伝達と電力伝達の弁別方法として、信号伝達と電力伝達の周波数帯域を変えて実現する方法もある。一般に、超音波に使用されるトランスデューサは周波数帯域が決まっており、帯域外の電気信号に対しては無反応であり、ビームフォーミング及び送受信信号に影響を与えることは無い。すなわち、電力伝達と送受信の信号伝達とに係る信号を互いに異なる周波数帯域にすれば、或るタイミングでビームフォーミングつまり信号伝達に使用しているチャンネルの細線であっても、電力を複数に分散して電力伝達に使用することができる。この方法を採用する場合は、信号/電力の弁別回路202は必要なく、互いに異なる周波数帯域の信号を生成する電力分散回路と送受信回路が接続部106の同じ同軸細線201に接続されている。

20

#### 【0026】

また、信号/電力の弁別回路202を探触子部105側にも持ち、この弁別回路202が、使用していない同軸細線があれば、使用チャンネル情報を本体部107の弁別回路202に送り、ここでスイッチ制御などにより使用配線の切り替えを行う方法もある。

30

#### 【0027】

次に、本発明で用いられるトランスデューサの一例である静電容量型のトランスデューサについて説明する。図3に、セル構造を複数含むエレメントを有した静電容量型のトランスデューサを示す。図3(a)は上面図を示し、図3(b)は、図3(a)のA-B断面図である。本トランスデューサは、セル構造7を有するエレメント8を複数個有している。図3では、4個のエレメント8がそれぞれ9個のセル構造7を有しているが、それぞれのエレメント8は1つ以上のセルを有していれば幾つであっても構わない。本例のセル構造7は、図3(b)に示す様に、基板1、第一の電極2、第一の電極2上の絶縁膜3、絶縁膜3と間隙5(空隙など)を介して設けられた振動膜4、振動膜4上の第二の電極6で構成されている。基板1は、Siで構成されているが、ガラスなどの絶縁性基板を用いても構わない。第一の電極2はチタンやアルミニウムなどの金属薄膜で形成される。基板1を低抵抗のシリコンで形成する場合には、それ自体を第一の電極2とすることも可能である。絶縁膜3は、酸化シリコンなどの薄膜を堆積することで形成できる。振動膜4やそれを支持する部分である振動膜支持部9は、窒化シリコンなどの薄膜を堆積することで形成される。第二の電極6は、チタンやアルミニウムなどの金属薄膜で構成することができる。窒化シリコン膜や単結晶シリコン膜からなるメンブレン部分の振動膜と第二の電極部分を併せて振動膜と捉えることもできる。以上のように、本例では、エレメントは、間隙を挟んで設けられた2つの電極のうち一方の電極を含む振動膜が振動可能に支持されたセル構造を少なくとも1つ含む。

40

#### 【0028】

50

本例のトランスデューサの駆動原理を説明する。セル構造は、間隙 5 を挟んで設けられた第一の電極 2 と振動膜とで形成されているので、音響波を受信するためには、第一の電極 2 もしくは第二の電極 6 に直流電圧を印加する。このバイアス電圧が図 1 や図 2 のバイアス/回路電源の発生ブロック 1 1 0 から印加されている。音響波を受信すると、音響波により振動膜が振動して間隙の距離（高さ）が変化するため、電極間の静電容量が変化する。この静電容量変化を第一の電極 2 もしくは第二の電極 6 から検出することで、音響波を検出することができる。こうした静電容量変化による受信信号は図 1 や図 2 のフロントエンドブロック 1 0 3 のアンプ回路に送られる。また、エレメントは、第一の電極 2 もしくは第二の電極 6 に交流電圧を印加して振動膜を振動させることで、音響波を送信することもできる。こうした交流電圧の送信信号は、本体部 1 0 7 の送受信回路 1 0 8 から、図 1 や図 2 のフロントエンドブロック 1 0 3 を介してエレメント 8 に送信される。

10

#### 【 0 0 2 9 】

上記実施例の超音波診断装置などの情報取得装置の適用例を説明する。被検体からの音響波をトランスデューサで受信し、出力される電気信号を用い、光吸収係数などの被検体の光学特性値を反映した被検体情報や音響インピーダンスの違いを反映した被検体情報を取得することができる。

#### 【 0 0 3 0 】

より詳しくは、情報取得装置の一例は、被検体に光（可視光線や赤外線を含む電磁波）を照射する。このことにより被検体内の複数の位置（部位）で発生した光音響波を受信し、被検体内の複数の位置に夫々対応する特性情報の分布を示す特性分布を取得する。光音響波により取得される特性情報とは、光の吸収に関わる特性情報を示し、光照射によって生じた光音響波の初期音圧、あるいは初期音圧から導かれる光エネルギー吸収密度や、吸収係数、組織を構成する物質の濃度、等を反映した特性情報を含む。物質の濃度とは、例えば、酸素飽和度やトータルヘモグロビン濃度や、オキシヘモグロビンあるいはデオキシヘモグロビン濃度などである。また、情報取得装置は、人や動物の悪性腫瘍や血管疾患などの診断や化学治療の経過観察などを目的とすることもできる。よって、被検体としては生体、具体的には人や動物の乳房、頸部、腹部などの診断対象が想定される。被検体内部にある光吸収体としては、被検体内部で相対的に吸収係数が高い組織を示す。例えば、人体の一部が被検体であれば、オキシヘモグロビンあるいはデオキシヘモグロビンやそれらを多く含む血管、あるいは新生血管を多く含む腫瘍、頸動脈壁のプラークなどがある。さら

20

30

#### 【 0 0 3 1 】

また、光音響波の受信だけでなく、トランスデューサを含むプローブから送信される超音波が被検体内で反射した超音波エコーによる反射波を受信することにより、被検体内の音響特性に関する分布を取得することもできる。この音響特性に関する分布は、被検体内部の組織の音響インピーダンスの違いを反映した分布を含む。

#### 【 0 0 3 2 】

図 4 ( a ) は、光音響効果を利用した情報取得装置を示したものである。光源 2 0 1 0 が発振したパルス光は、レンズ、ミラー、光ファイバー等の光学部材 2 0 1 2 を介して、被検体 2 0 1 4 に照射される。被検体 2 0 1 4 の内部にある光吸収体 2 0 1 6 は、パルス光のエネルギーを吸収し、音響波である光音響波 2 0 1 8 を発生する。探触子部 1 0 5 内のトランスデューサ 2 0 2 0 は、光音響波 2 0 1 8 を受信して電気信号に変換し、探触子部のフロントエンド回路に出力する。フロントエンド回路ではプリアンプ等の信号処理を行い、接続部 1 0 6 を介してこれを本体部 1 0 7 の信号処理部 2 0 2 4 に送る。信号処理部 2 0 2 4 では、入力された電気信号に対して、A / D 変換や増幅等の信号処理を行い、同じく本体部のデータ処理部 2 0 2 6 へ出力する。データ処理部 2 0 2 6 は、入力された信号を用いて被検体情報（光吸収係数などの被検体の光学特性値を反映した特性情報）を画像データとして取得する。ここでは、信号処理部 2 0 2 4 とデータ処理部 2 0 2 6 を含めて、画像処理部という。表示部 2 0 2 8 は、データ処理部 2 0 2 6 から入力された画像デ

40

50

ータに基づいて、画像を表示する。

【 0 0 3 3 】

図 4 ( b ) は、音響波の反射を利用した超音波エコー診断装置などの情報取得装置を示したものである。探触子部 1 0 5 内のトランスデューサ 2 1 2 0 から被検体 2 1 1 4 へ送信された音響波は、反射体 2 1 1 6 により反射される。トランスデューサ 2 1 2 0 は、反射された音響波 ( 反射波 ) 2 1 1 8 を受信して電気信号に変換し、探触子部内のフロントエンド回路に出力する。フロントエンド回路ではプリアンプ等の信号処理を行い、接続部 1 0 6 を介してこれを本体部 1 0 7 の信号処理部 2 1 2 4 に送る。信号処理部 2 1 2 4 は、入力された電気信号に対して、A / D 変換や増幅等の信号処理を行い、同じく本体部のデータ処理部 2 1 2 6 へ出力する。データ処理部 2 1 2 6 は、入力された信号を用いて被検体情報 ( 音響インピーダンスの違いを反映した特性情報 ) を画像データとして取得する。ここでも、信号処理部 2 1 2 4 とデータ処理部 2 1 2 6 を含めて、画像処理部という。表示部 2 1 2 8 は、データ処理部 2 1 2 6 から入力された画像データに基づいて、画像を表示する。

10

【 0 0 3 4 】

なお、探触子部は、機械的に走査するものであっても、医師や技師等のユーザが被検体に対して移動させるもの ( ハンドヘルド型 ) であってもよい。また、図 4 ( b ) のように反射波を用いる装置の場合、音響波を送信する探触子は受信する探触子と別に設けても良い。さらに、図 4 ( a ) と ( b ) の装置の機能をどちらも兼ね備えた装置とし、被検体の光学特性値を反映した被検体情報と、音響インピーダンスの違いを反映した被検体情報と、

20

【 符号の説明 】

【 0 0 3 5 】

1 0 1 ・ ・ トランスデューサ、 1 0 2 ・ ・ フロントエンド回路の基板、 1 0 3 ・ ・ フロントエンドブロック、 1 0 4 ・ ・ 送受信用の同軸細線、 1 0 5 ・ ・ 探触子部、 1 0 6 ・ ・ ケーブル、 1 0 7 ・ ・ 本体部、 1 0 8 ・ ・ 送受信回路、 1 0 9 ・ ・ 画像処理回路、 1 1 0 ・ ・ 発生ブロック、 1 1 1 ・ ・ 電力伝達用の同軸細線、 1 1 2 ・ ・ バイアス電圧の電源 ( 電源部 )、 1 1 3 ・ ・ 電力分散部、 1 1 4 ・ ・ アンプ回路用の電源 ( 電源部 )、 2 0 1 ・ ・ 送受信 / 電力伝達兼用の同軸細線、 2 0 2 ・ ・ 信号 / 電力の弁別回路

30



专利名称(译)	使用声波的信息采集装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2014236826A</a>	公开(公告)日	2014-12-18
申请号	JP2013120306	申请日	2013-06-07
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	源間直世		
发明人	源間 直世		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/GB18 4C601/GD12		
代理人(译)	加藤一夫		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供诸如超声诊断设备的信息获取设备，其中不必准备用于高压或大电流的电线，用于高压的连接器等，并且提高了电缆的可操纵性。信息获取设备的探测单元105包括：具有多个元件的多通道换能器101；以及与换能器连接的前端电路102，用于向换能器提供偏置电压并发送/接收发送/接收信号。配备。主体单元107包括：配电单元113，其分配来自电源单元的电力；以及发送/接收电路108，其向/从前端电路发送/接收发送/接收信号。包括多个布线104和111的连接单元106将来自配电单元的偏置电压提供给前端电路。[选型图]图1

