

(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2008-246075

(P2008-246075A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F1
A61B 8/00テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-93465 (P2007-93465)
(22) 出願日 平成19年3月30日(2007.3.30)(71) 出願人 306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布2丁目26番30号
(74) 代理人 100110777
弁理士 宇都宮 正明
(74) 代理人 100100413
弁理士 渡部 温
(72) 発明者 瀬戸 康宏
神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地
富士フイルム株式会社内
Fターム(参考) 4C601 BB06 EE07 GA02 GB04 GB06
GB20 GB41 GD12 GD18 LL05

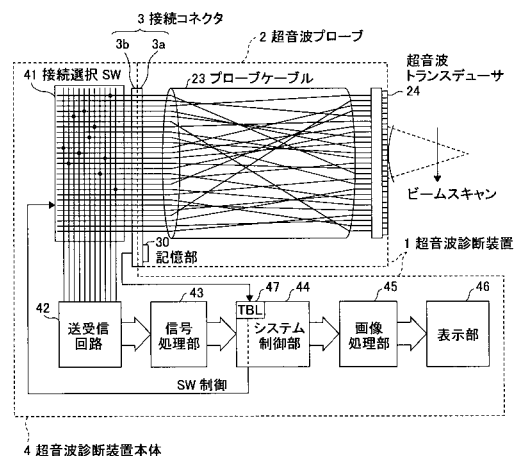
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ及びその製造方法、並びに、超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】超音波プローブ内のトランスデューサと接続コネクタ端子間のケーブル配線を簡易化することにより、価格の安い超音波プローブを提供する。

【解決手段】この超音波プローブは、供給される駆動信号に従って超音波を送信すると共に、超音波エコーを受信して検出信号を出力する複数の超音波トランスデューサと、複数の超音波トランスデューサを超音波診断装置本体に接続するために用いられるコネクタに設けられた複数の端子と、複数の超音波トランスデューサと複数の端子とを電氣的に接続する複数のケーブルと、複数の超音波トランスデューサと複数の端子との間の接続関係を表す接続関係データを記憶する記憶部とを具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波診断装置本体に接続されて使用される超音波プローブであって、
供給される駆動信号に従って超音波を送信すると共に、超音波エコーを受信して検出信号を出力する複数の超音波トランスデューサと、
前記複数の超音波トランスデューサを前記超音波診断装置本体に接続するために用いられるコネクタに設けられた複数の端子と、
前記複数の超音波トランスデューサと前記複数の端子とを電氣的に接続する複数のケーブルと、
前記複数の超音波トランスデューサと前記複数の端子との間の接続関係を表す接続関係データを記憶する記憶部と、
を具備する超音波プローブ。

10

【請求項 2】

前記複数の超音波トランスデューサと前記複数のケーブルの第 1 の端子とがランダムに接続され、前記複数のケーブルの第 2 の端子と前記複数の端子とがランダムに接続された、請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記複数のケーブルが第 1 群のケーブルと第 2 群のケーブルを含み、前記複数の超音波トランスデューサの内の奇数番目の超音波トランスデューサが前記第 1 群のケーブルの第 1 の端子に接続され、前記複数の超音波トランスデューサの内の偶数番目の超音波トランスデューサが前記第 2 群のケーブルの第 1 の端子に接続され、前記第 1 群のケーブルの第 2 の端子と前記第 2 群のケーブルの第 2 の端子とが 2 分割されて前記複数の端子にランダムに接続された、請求項 1 記載の超音波プローブ。

20

【請求項 4】

前記記憶部が不揮発性メモリを含む、請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の超音波プローブ。

【請求項 5】

超音波診断装置本体に接続されて使用される超音波プローブの製造方法であって、
複数の超音波トランスデューサと、前記複数の超音波トランスデューサを前記超音波診断装置本体に接続するために用いられるコネクタに設けられた複数の端子とを、複数のケーブルを介してランダムに接続する工程（a）と、

30

音源から送信される試験音波信号を前記複数の超音波トランスデューサにおいて受信することにより、前記複数の超音波トランスデューサにおける受信タイミングを計測する工程（b）と、

前記複数の超音波トランスデューサにおける受信タイミングに基づいて、前記複数の超音波トランスデューサと前記複数の端子との間の接続関係を表す接続関係データを作成する工程（c）と、

前記接続関係データをプローブケーブルの記憶部に記憶する工程（d）と、
を具備する超音波プローブの製造方法。

【請求項 6】

40

前記音源が固定音源である、請求項 5 記載の超音波プローブの製造方法。

【請求項 7】

前記音源が移動音源である、請求項 5 記載の超音波プローブの製造方法。

【請求項 8】

前記工程（b）が、

前記音源として用いられる前記複数の超音波トランスデューサの内の少なくとも 1 つから試験音波信号を送信する工程と、

前記複数の超音波トランスデューサの送信面の前に設置された反射体によって反射された試験音波信号を前記複数の超音波トランスデューサにおいて受信することにより、前記複数の超音波トランスデューサにおける受信タイミングを計測する工程と、

50

を含む、請求項 5 記載の超音波プローブの製造方法。

【請求項 9】

前記記憶部が不揮発性メモリを含む、請求項 5～8 のいずれか 1 項記載の超音波プローブの製造方法。

【請求項 10】

複数の超音波トランスデューサと、前記複数の超音波トランスデューサを超音波診断装置本体に接続するために用いられるコネクタに設けられた複数の端子と、前記複数の超音波トランスデューサと前記複数の端子とを電氣的に接続する複数のケーブルと、前記複数の超音波トランスデューサと前記複数の端子との間の接続関係を表す接続関係データを記憶する記憶部とを具備する超音波プローブを用いる超音波診断装置であって、

10

複数の駆動信号を前記複数の超音波トランスデューサにそれぞれ供給することにより、前記複数の超音波トランスデューサに超音波を送信させ、超音波エコーを受信した前記複数の超音波トランスデューサからそれぞれ出力される複数の検出信号を受信する送受信回路と、

前記超音波プローブに接続されるコネクタに設けられた複数の端子と前記送受信回路との間に接続され、前記複数の超音波トランスデューサと前記送受信回路との間の接続関係を切り換える接続選択スイッチと、

前記超音波プローブの前記記憶装置に記憶されている接続関係データに基づいて、前記接続選択スイッチにおける接続関係を制御する制御手段と、
を具備する超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波によって被検体を走査するために用いられる超音波プローブ及びその製造方法に関する。さらに、本発明は、そのような超音波プローブを用いた超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置において使用される超音波プローブは、超音波の送受波を行う複数の超音波トランスデューサが 1 次元または 2 次元に配列されたアレイトランスデューサで構成される。このアレイトランスデューサと超音波診断装置とは、複数の細径同軸ケーブルを含むプローブケーブルを介してアレイトランスデューサに接続された専用コネクタを用いて接続される。

30

【0003】

アレイトランスデューサと、専用コネクタに設けられた複数の端子とを接続する同軸ケーブルの配線工程は、テストで測定しながら超音波トランスデューサの番号と端子の番号との間で順番を対応させながら行うので、手間と時間を要するものであった。そこで、この配線工程は、特許文献 1 に記載される同軸ケーブルの色分けによって改善されてきた。

【特許文献 1】特開 2003-61954 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、超音波診断技術の高度化の進展により、近年、アレイトランスデューサの配列数が益々増加する傾向にあり、それに伴って同軸ケーブルは年々細くなると共に多芯化が進んでいる。このようななかで、特許文献 1 に示す同軸ケーブルの色分けの方法を採用しても、超音波トランスデューサの番号と端子の番号との間で順番を対応させながら行う同軸ケーブルの配線工程は多大の手間と時間を要するもので、その解決が課題となっていた。

【0005】

本発明は、上記のような事情を考慮してなされたものであり、同軸ケーブルの配線工程

50

において、テスト等を使用して超音波トランスデューサの番号と端子の番号との間で順番を対応させながら行う配線作業を不要とし、各々の超音波トランスデューサと各々のコネクタの端子との間でランダムに配線作業を行うことにより配線作業工程を大幅に簡素化す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を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明の1つの観点に係る超音波プローブは、供給される駆動信号に従って超音波を送信すると共に、超音波エコーを受信して検出信号を出力する複数の超音波トランスデューサと、複数の超音波トランスデューサを超音波診断装置本体に接続するために用いられるコネクタに設けられた複数の端子と、複数の超音波トランスデューサと複数の端子とを電氣的に接続する複数のケーブルと、複数の超音波トランスデューサと複数の端子との間の接続関係を表す接続関係データを記憶する記憶部とを具備する。

10

【0007】

また、本発明の1つの観点に係る超音波プローブの製造方法は、複数の超音波トランスデューサと、複数の超音波トランスデューサを超音波診断装置本体に接続するために用いられるコネクタに設けられた複数の端子とを、複数のケーブルを介してランダムに接続する工程(a)と、音源から送信される試験音波信号を複数の超音波トランスデューサにおいて受信することにより、複数の超音波トランスデューサにおける受信タイミングを計測する工程(b)と、複数の超音波トランスデューサにおける受信タイミングに基づいて、複数の超音波トランスデューサと複数の端子との間の接続関係を表す接続関係データを作成する工程(c)と、接続関係データをプローブケーブルの記憶部に記憶する工程(d)とを具備する。

20

【0008】

さらに、本発明の1つの観点に係る超音波診断装置は、複数の超音波トランスデューサと、複数の超音波トランスデューサを超音波診断装置本体に接続するために用いられるコネクタに設けられた複数の端子と、複数の超音波トランスデューサと複数の端子とを電氣的に接続する複数のケーブルと、複数の超音波トランスデューサと複数の端子との間の接続関係を表す接続関係データを記憶する記憶部とを具備する超音波プローブを用いる超音波診断装置であって、複数の駆動信号を複数の超音波トランスデューサにそれぞれ供給することにより、複数の超音波トランスデューサに超音波を送信させ、超音波エコーを受信した複数の超音波トランスデューサからそれぞれ出力される複数の検出信号を受信する送受信回路と、超音波プローブに接続されるコネクタに設けられた複数の端子と送受信回路との間に接続され、複数の超音波トランスデューサと送受信回路との間の接続関係を切り換える接続選択スイッチと、超音波プローブの記憶装置に記憶されている接続関係データに基づいて、接続選択スイッチにおける接続関係を制御する制御手段とを具備する。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、トランスデューサの番号とコネクタの端子番号との間で順番を対応させることなく、ランダムに配線作業を行うことにより、配線作業工程を大幅に簡素化することが可能となる。その結果、価格の安い超音波プローブ及び超音波診断装置を提供することが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

以下の実施形態においては、説明を簡略化するために、27個の超音波トランスデューサを一次元状に配列したリニアアレイを用いて、同時に11個の超音波トランスデューサを駆動して超音波ビームを形成する場合について説明するが、本発明は、超音波トランスデューサの数やアレイの形状に依存せず、複数の超音波トランスデューサが2次元状に配列されたアレイについても適用することが可能である。

50

【0011】

図1は、本発明の一実施形態に係る超音波プローブを使用する本発明の一実施形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。図1に示すように、超音波診断装置1は、超音波プローブ2と、接続コネクタ3を介して超音波プローブ2に接続される超音波診断装置本体4とを有している。接続コネクタ3は、超音波プローブ側の接続コネクタ3aと、超音波診断装置本体側の接続コネクタ3bとによって構成され、接続コネクタ3a及び3bには、複数の端子が設けられている。

【0012】

超音波プローブ2は、供給される駆動信号に従って超音波を送信すると共に、超音波エコーを受信して検出信号を出力する複数の超音波トランスデューサ24と、超音波トランスデューサ24と接続コネクタ3aとを接続する複数の同軸ケーブルを含むプローブケーブル23とを有している。

10

【0013】

超音波トランスデューサとしては、例えば、PZT（チタン酸ジルコン酸鉛：Pb（lead）zirconate titanate）に代表される圧電セラミックや、PVDf（ポリフッ化ビニリデン：polyvinyl difluoride）等の高分子圧電素子が用いられる。また、近年において、超音波トランスデューサの感度及び帯域向上に寄与するとして期待が寄せられているPZNT（鉛、亜鉛、ニオブ、チタンを含む酸化物）単結晶を含む圧電素子を用いても良い。

【0014】

20

超音波診断装置本体4は、接続選択スイッチ41と、送受信回路42と、信号処理部43と、システム制御部44と、画像処理部45と、表示部46とを有しており、超音波プローブ2を制御すると共に、超音波プローブ2から出力される検出信号を処理して画像信号を生成することにより、超音波画像を表示部46に表示する。

【0015】

接続選択スイッチ41は、超音波トランスデューサ24を選択して送受信回路42に接続する。送受信回路42は、複数の送信回路と複数の受信回路を備えている。複数の送信回路は、システム制御部44の制御の下で、それぞれの超音波トランスデューサに対応する遅延量を有する複数の駆動信号を生成して、超音波トランスデューサ24に供給する。これにより、送信ビーム形成が行われて、超音波プローブ2は、所望の方向に超音波ビームを送信する。複数の受信回路は、超音波トランスデューサ24から出力される複数の検出信号に対して増幅等の処理を施す。送信回路は、Tx1からTxmまでmチャンネル分設けられており、受信回路22は、Rx1からRxnまでnチャンネル分設けられている。

30

【0016】

信号処理部43は、複数の受信回路から出力される検出信号に遅延処理を施し、遅延処理が施された検出信号を加算する。これにより、受信ビーム形成が行われる。また、信号処理部43は、加算された検出信号に基づいて、画像データを生成する。画像処理部45は、信号処理部43から出力される画像データに対して画像処理を施す。画像処理部45から出力される画像信号に基づいて、表示部46に超音波画像が表示される。

40

【0017】

図2は、本発明の一実施形態に係る超音波プローブの構成を示す概略図である。超音波プローブ2は、被検体に当接させて用いられる超音波プローブ先端部21と、超音波診断装置本体4（図1）に接続される超音波プローブ接続部22と、超音波プローブ先端部21と超音波プローブ接続部22との間を接続するプローブケーブル23とを有する。

【0018】

超音波プローブ先端部21は、超音波の送受信を行う超音波トランスデューサ24と、超音波トランスデューサ24とプローブケーブル23とを接続するフレキシブル基板（FPC）25とを有する。超音波プローブ先端部21は、超音波トランスデューサ24の先端に、音響レンズ26をさらに有しても良い。

50

【0019】

超音波プローブ接続部22は、超音波診断装置本体4に接続される接続コネクタ3aを有する。さらに、超音波プローブ接続部22は、接続コネクタ3aとプローブケーブル23とを接続するための中継基板27を有しても良く、接続コネクタ3aと中継基板27との間に中間コネクタ28を有しても良い。超音波プローブ接続部22は、以下に説明する接続関係データを記憶する不揮発性メモリ等の記憶部30を備えている。不揮発性メモリとしては、シリアルアクセス型のEEPROMやフラッシュメモリ等が用いられる。プローブケーブル23は、複数の同軸ケーブル29を含んでいる。

【0020】

次に、図2に示す超音波プローブ2の同軸ケーブル29の配線接続作業工程について説明する。同軸ケーブル29の長さは、体表用超音波プローブで2.5m程度、内視鏡用超音波プローブで3m以上となるので、配線作業時に同軸ケーブルの配線順序を管理するためには煩雑な工程を必要とする。

【0021】

そこで、本実施形態においては、この煩雑な工程を簡素化するために、複数の超音波トランスデューサ24と接続コネクタ3aの複数の端子とを接続する複数の同軸ケーブル29は、超音波トランスデューサ24の番号と端子の番号との間で1対1の対応を取ることなく、規則性無くランダムに接続される。

【0022】

具体的には、まず、複数の超音波トランスデューサ24が接続されたフレキシブル基板25の信号取出し部に、複数の同軸ケーブル29の第1の端子を、色や順番等を意識せずに、半田付けによりランダムに接続する。次に、複数の同軸ケーブル29の第2の端子を、同軸ケーブル29の第1の端子が何番目の超音波トランスデューサ24に接続されているかを考慮せずに、接続コネクタ3aの複数の端子にランダムに接続する。なお、実際には、同軸ケーブル29を接続コネクタ3aの端子に直接接続するのではなく、同軸ケーブル接続用の中継基板27及び中間コネクタ28を使用するのが一般的である。

【0023】

通常、完成した超音波プローブ2は、専用の検査判定装置により、各超音波トランスデューサ24の動作確認が行われる。本実施形態においては、この動作確認に先立って、各超音波トランスデューサ24のレイ上での配列番号の調査を実施することにより、ランダムに接続された複数の超音波トランスデューサ24と接続コネクタ3aの複数の端子とが、実際にどのように接続されているかを表す接続関係データを作成して、超音波プローブ2の記憶部30に記憶する。

【0024】

以下に、超音波トランスデューサの接続関係の測定方法を説明する。

図3は、固定点音源を用いて超音波トランスデューサの接続関係を測定する方法を説明するための図である。図3に示すように、超音波トランスデューサの接続関係を測定しようとする超音波プローブ2を、接続コネクタを介して接続関係検査判定装置51に接続する。

【0025】

接続関係検査判定装置51は、音響媒体中に点音源52を設置したファントムと、点音源52から送信される試験音波信号（パルス状の超音波）を受信する個々の超音波トランスデューサ24から出力される検出信号を増幅する増幅器（AMP）53と、増幅器53から出力される増幅された検出信号をA/D変換して検出データを出力するA/D変換器（ADC）54と、A/D変換器54から出力される検出データを記憶するメモリ等の記憶装置（MEMO）55と、各部を制御すると共に、超音波プローブ内の記憶部30（図2）に記憶されている接続関係データを読み出したり、記憶部30に接続関係データを書き込む制御部（CPU）56とを有している。

【0026】

制御部56は、記憶装置55に記憶されている検出データに基づいて、複数の超音波ト

10

20

30

40

50

ランスデューサ 24 における受信タイミングを検出し、検出された受信タイミングに基づいて、複数の超音波トランスデューサ 24 の接続関係を判定することにより、複数の超音波トランスデューサ 24 と接続コネクタ 3a (図 2) の複数の端子との間の接続関係を表す接続関係データを作成して、超音波プローブ内の記憶部 30 (図 2) に接続関係データを書き込む。

【0027】

図 3 に示すように、点音源 52 がアレイトランスデューサの上端に設置されているので、試験音波信号の受信タイミングが最も早い下から 1 番目の端子が、超音波トランスデューサ T1 に接続されていると判断できる。続いて、試験音波信号の受信タイミングが 2 番目に早い上から 1 番目の端子が、超音波トランスデューサ T2 に接続されていると判断できる。このように、全ての端子における受信タイミングを調べることにより、各端子に接続されている超音波トランスデューサの接続関係を特定することが可能となる。

10

【0028】

隣接する 2 つの超音波トランスデューサにおいて、超音波トランスデューサと点音源との間の距離の差が大きいほど超音波トランスデューサの受信タイミングの差が大きくなり、接続関係の特定が容易となる。逆に、図 3 に示す音源位置の場合には、上端付近における超音波トランスデューサの接続関係の特定が困難となる。この問題は、図 3 に示す音源位置で測定して接続関係を判別した後に、点音源 52 をアレイトランスデューサの下端に移動させて、複数の超音波トランスデューサ 24 の受信タイミングを測定して接続関係を判別し、点音源 52 の位置を異にする複数の接続関係判別結果を複合して判断することにより解決され、正確な接続関係データを得ることができる。

20

【0029】

以上説明した固定音源方式では、複数の超音波トランスデューサが角度の大きいコンベックス形状で配置されている場合には、超音波が到達しない超音波トランスデューサが生じることがある。また、複数の超音波トランスデューサがリニア形状で配置されていても、超音波トランスデューサの数が多い場合には、音響レンズにおける減衰が大きく、微弱な試験音波信号しか受信できない超音波トランスデューサが生じることがある。そのような場合には、固定音源方式では接続関係の特定が困難である。

【0030】

図 4 は、移動点音源を用いて超音波トランスデューサの接続関係を測定する方法を説明するための図である。図 4 に示すように、点音源 52 をアレイトランスデューサの送信面に沿って移動させ、複数の超音波トランスデューサの配列ピッチの $1/N$ 倍 (N は整数) 移動するごとに受信タイミングを測定することにより、上記の場合にも正確に受信タイミングを測定することができ、超音波トランスデューサの接続関係の特定が可能となる。

30

【0031】

以上の説明においては、超音波プローブの外部に設置された点音源を使用した。点音源の代わりに反射体を設置し、少なくとも 1 つの超音波トランスデューサからパルス状の超音波を送信し、反射体によって反射された超音波の受信タイミングを測定することにより、超音波トランスデューサの接続関係を特定しても良い。

【0032】

また、図 3 に示す場合には、超音波トランスデューサ T1 の受信タイミングが最も早いので、超音波トランスデューサ T1 の配線が色分け等により既知であれば、超音波トランスデューサ T1 における受信タイミングを基準として、それ以外の超音波トランスデューサにおける受信タイミングの遅延時間を測定することにより、複数の超音波トランスデューサの接続関係を特定することができる。

40

【0033】

また、プローブケーブル 23 に含まれている複数の同軸ケーブルを接続する場合に、上端又は下端に位置する超音波トランスデューサの配線又は両端の超音波トランスデューサの配線のみについて色分け等の区別をしておき、それを識別することによって、特定の配線を特定のコネクタ端子に接続することは、配線工程の妨げにはならず、かえって配線工

50

程の簡素化のために有利となる。

【0034】

このように、ランダムになされたケーブル配線の中で、特定の超音波トランスデューサの配線のみを区別することにより、残りの超音波トランスデューサの接続関係の特定における基準を設定できるので、超音波トランスデューサの接続関係の測定を効率良く行うことが可能となる。

【0035】

また、超音波トランスデューサの接続関係に応じて、それらに接続される複数の同軸ケーブルを複数の群に分割して引き出すようにして、1つの群において隣接する2つの超音波トランスデューサの間の距離を大きくして、接続関係の特定を確実に行うようにしても良い。

10

【0036】

例えば、図5に示すように、超音波トランスデューサの接続関係が奇数番目か偶数番目かによって、それらに接続される複数の同軸ケーブルが2つの群に分割されている。これにより、隣接する2つの超音波トランスデューサの受信タイミングの違いを正確に測定することが容易となる。その際に、図5に示すように、フレキシブル基板25において、奇数番目の超音波トランスデューサが接続されるパターンを表側に配置し、偶数番目の超音波トランスデューサが接続されるパターンを裏側に配置するようにしても良い。

【0037】

次に、図1を参照しながら、本発明の一実施形態に係る超音波診断装置の動作について説明する。超音波プローブ2において、複数の超音波トランスデューサ24が、複数のケーブル23を介して接続コネクタ3aの複数の端子にランダムに接続されている。この超音波プローブ2が、接続コネクタ3を介して超音波診断装置本体4に接続されている。

20

【0038】

超音波診断の際に、診断目的に適合した超音波プローブ2が使用されるので、超音波診断装置本体4は、超音波プローブ2の記憶部30に記憶されている超音波トランスデューサ24の接続関係データを読み取り、接続関係データに基づいて送受信回路42を制御することによって超音波の送受信を行う。

【0039】

超音波診断装置1における電子スキャン方法は、複数の超音波トランスデューサに所望の遅延を与えた駆動信号を供給して時間差を有する送信動作をさせることにより、1つの焦点に収束する超音波ビームを形成すると共に、複数の超音波トランスデューサから出力される複数の検出信号に所望の遅延を与えてから足し合わせることにより、受信される超音波エコーにおいて1つの焦点を形成するものである。この焦点を移動させることにより、被検体の撮像領域全体がスキャンされる。なお、超音波ビーム形成動作においては、複数の超音波検出素子の中から一部の超音波検出素子のみを使用する「疎のアレイ」(sparse array)を用いるようにしても良い。

30

【0040】

図6は、27チャンネルアレイを11チャンネルの送信回路で同時駆動する場合における超音波ビームの形成動作を説明するための図である。すなわち、1回の送受信に使用する超音波トランスデューサはアレイ全体の一部である。そのため、超音波診断装置本体4には、接続される超音波トランスデューサの数と同じ数の送受信回路を搭載し、送受信毎に超音波トランスデューサと送受信回路との接続を切り換えながら走査が行われる。その場合においても、図1に示すように、超音波プローブ接続コネクタ3と送受信回路42の間に、クロスポイントスイッチ等の接続選択スイッチ41を設置し、接続選択スイッチ41が接続関係データに基づいて送受信回路42と超音波トランスデューサ24との接続を切り換えながら、超音波の送受信が行われる。

40

【0041】

図7に示す従来の超音波診断装置101においては、超音波プローブ102内において超音波トランスデューサ24の番号と接続コネクタ3aの端子番号との間で順番の対応が

50

取られ、それらがプローブケーブル 2 3 により規則正しく接続されているので、超音波診断装置本体 1 0 4 のシステム制御部 6 4 が接続選択スイッチ 4 1 を設定通りに制御することによって所望の超音波トランスデューサが接続される。

【0042】

一方、図 1 に示す本発明の一実施形態に係る超音波診断装置 1 においては、超音波トランスデューサ 2 4 の番号と接続コネクタ 3 a の端子番号との間で順番の対応が取られることなく、それらがプローブケーブル 2 3 によりランダムに接続されているので、超音波診断装置本体 4 のシステム制御部 4 4 は、複数の超音波トランスデューサ 2 4 と接続コネクタ 3 a の複数の端子との間の接続関係を表す接続関係データを入手する必要がある。

【0043】

そこで、図 1 に示すように、超音波プローブ 2 内の不揮発性メモリ等の記憶部 3 0 に、超音波トランスデューサ 2 4 の接続関係データが記憶される。超音波プローブ 2 が超音波診断装置本体 4 に接続された際に、超音波診断装置本体 4 のシステム制御部 4 4 は、超音波プローブ 2 内の記憶部 3 0 から接続関係データを読み出し、超音波トランスデューサの番号と端子の番号とを対応させる変換テーブル (T B L) 4 7 を作成し、システム制御部 4 4 内のメモリ等の格納部に格納する。超音波ビーム走査を実施する際に、システム制御部 4 4 が、変換テーブル 4 7 の接続関係データを参照して接続選択スイッチ 4 1 を制御し、所望の超音波トランスデューサ 2 4 と送受信回路 4 2 とを接続する。

【0044】

超音波プローブ 2 内の記憶部 3 0 に、超音波トランスデューサの接続に関する接続関係データに加えて、個々の超音波トランスデューサに対応した特性データ及び補正データ等を記憶し、超音波診断画像を取得するための送信動作、信号処理及び画像処理における各種条件を設定するようにしても良い。設定する項目は、例えば、アレイ形状、アレイ素子数、動作周波数、送信パルス電圧、受信ゲイン、コントラスト、S T C 特性、 γ 特性等である。また、超音波プローブが特性データや補正データ用の記憶部を既に有する場合には、既存の該記憶部に接続関係データを追加することでコストアップなしに実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】本発明の一実施形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る超音波プローブの構成を示す概略図である。

【図 3】固定点音源を用いて超音波トランスデューサの接続関係を測定する方法を説明するための図である。

【図 4】移動点音源を用いて超音波トランスデューサの接続関係を測定する方法を説明するための図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係る 2 分割配線された超音波プローブの構成を示す概略図である。

【図 6】超音波ビームの形成動作を説明するための図である。

【図 7】従来の超音波診断装置の構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0046】

- 1 超音波診断装置
- 2 超音波プローブ
- 3 接続コネクタ
- 3 a 超音波プローブ側の接続コネクタ
- 3 b 超音波診断装置本体側の接続コネクタ
- 4 超音波診断装置本体
- 2 1 超音波プローブ先端部
- 2 2 超音波プローブ接続部
- 2 3 プローブケーブル
- 2 4 超音波トランスデューサ

10

20

30

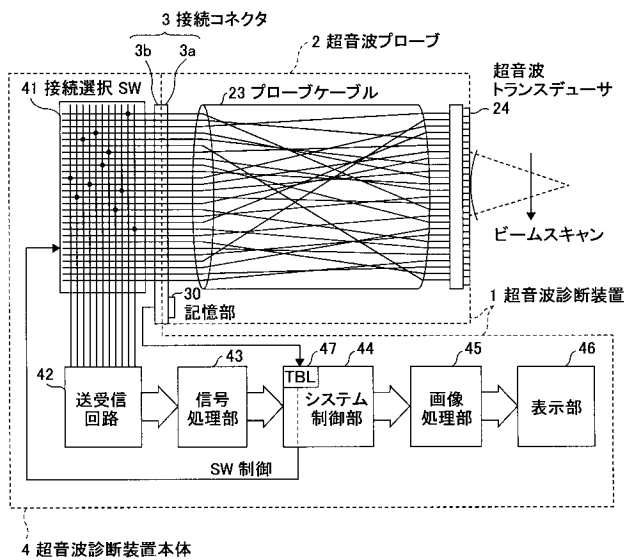
40

50

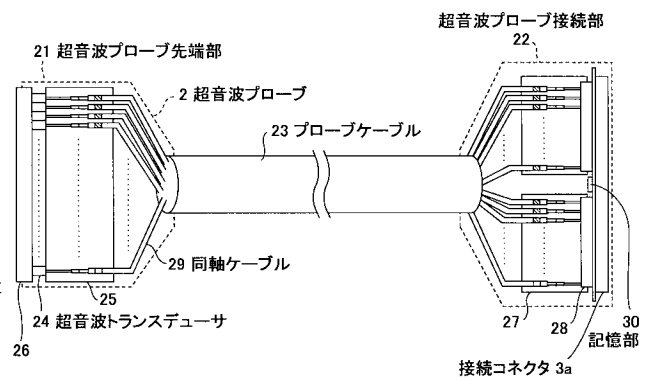
- 2 5 超音波トランスデューサ接続用フレキシブル基板
- 2 6 音響レンズ
- 2 7 中継基板
- 2 8 中間コネクタ
- 2 9 同軸ケーブル
- 3 0 記憶部
- 4 1 接続選択スイッチ
- 4 2 送受信回路
- 4 3 信号処理部
- 4 4 システム制御部
- 4 5 画像処理部
- 4 6 表示部
- 4 7 変換テーブル
- 5 1 接続関係検査判定装置
- 5 2 点音源
- 5 3 増幅器
- 5 4 A/D変換器
- 5 5 記憶装置
- 5 6 制御部

10

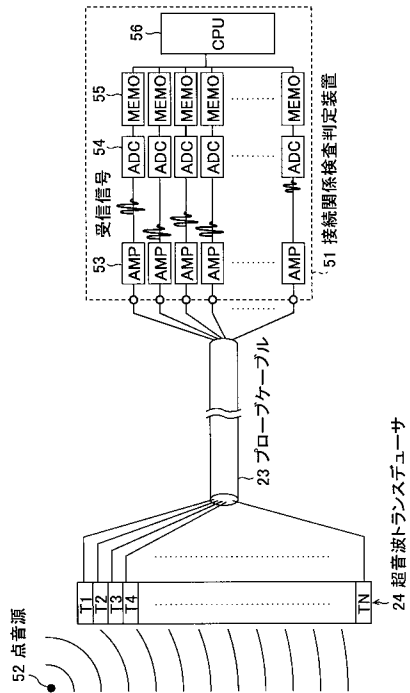
【図 1】



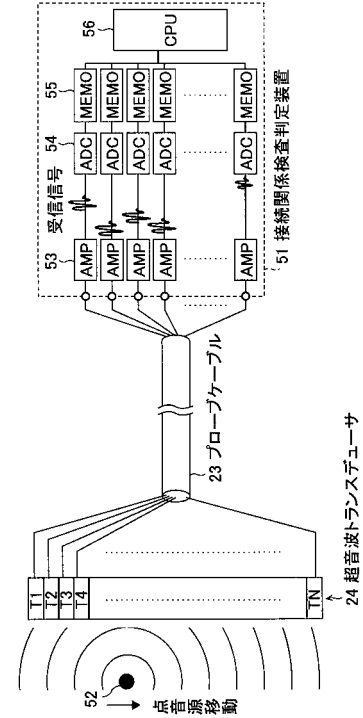
【図 2】



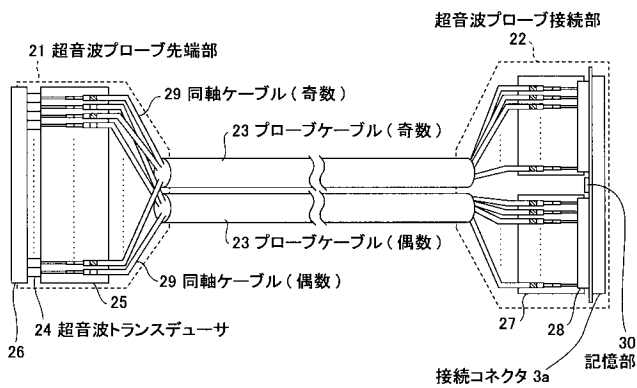
【図 3】



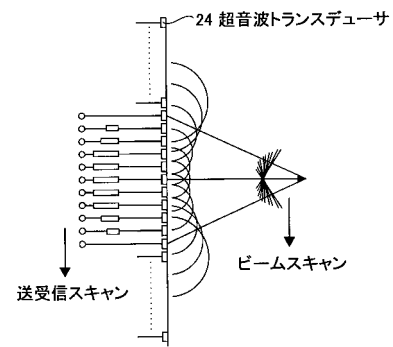
【図 4】



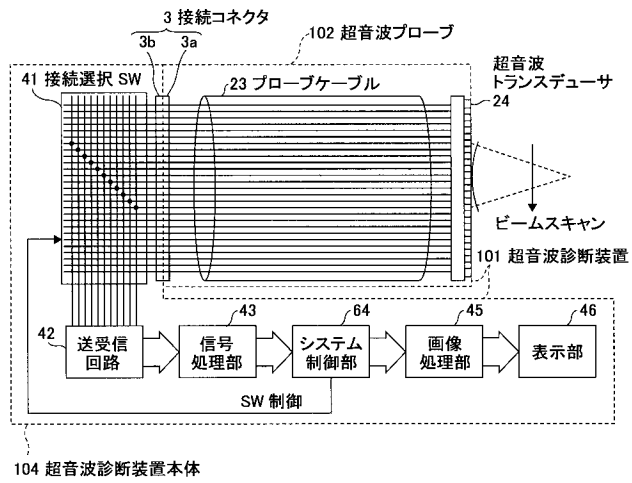
【図 5】



【図 6】



【図 7】



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2008246075A5	公开(公告)日	2009-11-05
申请号	JP2007093465	申请日	2007-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	瀬戸康宏		
发明人	瀬戸 康宏		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/4438 A61B2562/222 A61B2562/227 G01S7/5208 G01S15/8909 Y10T29/49005		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE07 4C601/GA02 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/GB20 4C601/GB41 4C601/GD12 4C601/GD18 4C601/LL05		
代理人(译)	宇都宫正明		
其他公开文献	JP2008246075A		

摘要(译)

解决的问题：通过简化超声探头中的传感器与连接器端子之间的电缆布线，提供一种廉价的超声探头。 解决方案：该超声波探头根据提供的驱动信号发送超声波，并且还接收多个超声波换能器，这些超声波换能器接收超声波回波并输出检测信号。 设置在用于连接至诊断装置主体的连接器上的多个端子，将多个超声波换能器与多个端子电连接的多个电缆，多个超声波换能器以及多个端子。 以及存储单元，该存储单元存储表示之间的连接关系的连接关系数据。 [选型图]图1