

(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2006-288547

(P2006-288547A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(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 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-111207 (P2005-111207)
(22) 出願日 平成17年4月7日(2005.4.7)(71) 出願人 300019238
ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー
アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

(72) 発明者 奥村 友志

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会社内Fターム(参考) 4C601 BB02 BB08 EE04 EE12 GB04
GD12 HH01 HH16

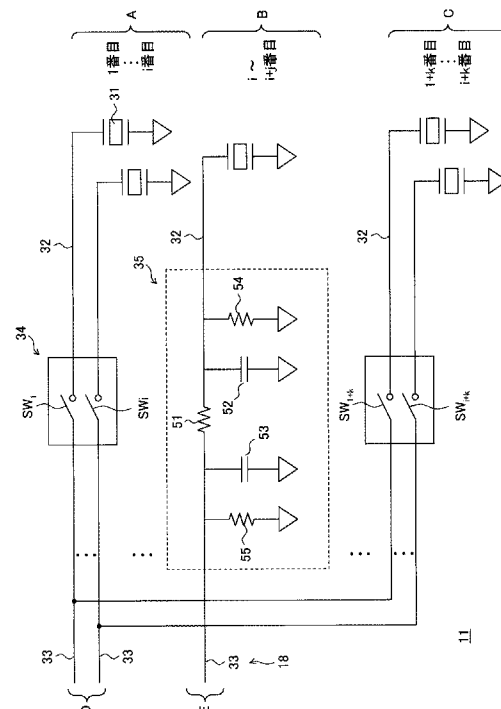
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】画質のレベルを維持可能に信号の送受信を行うつつ、切換部品数を減らすことのできる超音波プローブ及び超音波診断装置を提供する。

【解決手段】超音波プローブ11は、トランスデューサ31と、トランスデューサ31に接続され、トランスデューサ31と同数のトランスデューサ側ケーブル32と、装置本体10に接続され、トランスデューサ31より少数の本体側ケーブル33信号線と、A及びCグループのトランスデューサ側ケーブル32と、Dグループの本体側ケーブル33との接続を切り換える切換部34と、Bグループのトランスデューサ側ケーブル32と、Eグループの本体側ケーブル33との間に設けられた抵抗体51とを備える。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波診断装置の装置本体に接続される超音波プローブであって、
超音波と電気信号との相互変換を行なう複数のトランスデューサと、
前記複数のトランスデューサに接続され、前記複数のトランスデューサと同数のトランスデューサ側信号線と、

前記装置本体に接続され、前記複数のトランスデューサより少数の複数の本体側信号線と、

前記複数のトランスデューサ側信号線の一部からなる第 1 のグループと、当該第 1 のグループのトランスデューサ側信号線よりも少数の前記本体側信号線からなる第 2 のグループとの間で当該トランスデューサ側信号線と本体側信号線との接続を切り換える切換部と

、
前記複数のトランスデューサ側信号線の他の一部からなる第 3 のグループと、当該第 3 のグループのトランスデューサ側信号線と同数の前記本体側信号線からなる第 4 のグループとの間に設けられた抵抗体と、
を備えた超音波プローブ。

【請求項 2】

前記抵抗体の抵抗値は、前記切換部のオン抵抗の値と同等である

請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記切換部の前記トランスデューサ側における寄生容量と同等の静電容量を有し、前記第 3 のグループのトランスデューサ側信号線と基準電位とに接続される静電容量素子を更に備えた

請求項 1 又は 2 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記切換部の前記本体側における寄生容量と同等の静電容量を有し、前記第 4 のグループの本体側信号線と基準電位とに接続される静電容量素子を更に備えた

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブ。

【請求項 5】

前記切換部のトランスデューサ側に設けられたブリーダ抵抗と同等の抵抗値を有し、前記第 3 のグループのトランスデューサ側信号線と基準電位とに接続される抵抗体を更に備えた

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記切換部の本体側に設けられたブリーダ抵抗と同等の抵抗値を有し、前記第 4 のグループの本体側信号線と基準電位とに接続される抵抗体を更に備えた

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記複数のトランスデューサは一定方向に配列され、

前記第 3 のグループのトランスデューサ側信号線は、前記一定方向の中央に配置された前記トランスデューサに接続されている

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブ。

【請求項 8】

超音波診断装置の装置本体に接続される超音波プローブであって、

一定方向に配列され、超音波と電気信号との相互変換を行なう複数のトランスデューサと、

前記複数のトランスデューサに接続され、前記複数のトランスデューサと同数のトランスデューサ側信号線と、

前記装置本体に接続され、前記複数のトランスデューサより少数の複数の本体側信号線と、

10

20

30

40

50

前記複数のトランスデューサ側信号線のうち、前記配列方向の端部側のトランスデューサに接続される複数のトランスデューサ側信号線と、当該トランスデューサ側信号線よりも少数の前記本体側信号線との間で当該トランスデューサ側信号線と本体側信号線との接続を切り換える切換部と、

を備え、

前記複数のトランスデューサのうち、前記一定方向の中央側のトランスデューサに接続されるトランスデューサ側信号線と、当該トランスデューサ側信号線と同数の前記本体側信号線とは直接的に接続されている

超音波プローブ。

【請求項 9】

10

前記切換部は、マルチプレクサ IC を含む

請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブ。

【請求項 10】

被検体に超音波を照射し、反射される超音波を受信する超音波プローブと、

前記超音波プローブからの信号に基づいて被検体の画像を生成する装置本体と、

を備え、

前記超音波プローブは、

超音波と電気信号との相互変換を行なう複数のトランスデューサと、

前記複数のトランスデューサに接続され、前記複数のトランスデューサと同数のトランスデューサ側信号線と、

20

前記装置本体に接続され、前記複数のトランスデューサより少数の複数の本体側信号線と、

前記複数のトランスデューサ側信号線の一部からなる第 1 のグループと、当該第 1 のグループのトランスデューサ側信号線よりも少数の前記本体側信号線からなる第 2 のグループとの間で当該トランスデューサ側信号線と本体側信号線との接続を切り換える切換部と、

前記複数のトランスデューサ側信号線の他の一部からなる第 3 のグループと、当該第 3 のグループのトランスデューサ側信号線と同数の前記本体側信号線からなる第 4 のグループとの間に設けられた抵抗と、

を備えた超音波診断装置。

30

【請求項 11】

前記トランスデューサは一定方向に配列され、

前記装置本体は、駆動されるトランスデューサを前記一定方向において順次切り換えて電子式の走査を行うように前記切換部を制御し、

前記第 3 のグループのトランスデューサ側信号線は、前記一定方向の中央側に配置された前記トランスデューサに接続されている

請求項 10 に記載の超音波診断装置。

【請求項 12】

被検体に超音波を照射し、反射される超音波を受信する超音波プローブと、

前記超音波プローブからの信号に基づいて被検体の画像を生成する装置本体と、

40

を備え、

前記超音波プローブは、

一定方向に配列され、超音波と電気信号との相互変換を行なう複数のトランスデューサと、

前記複数のトランスデューサに接続され、前記複数のトランスデューサと同数のトランスデューサ側信号線と、

前記装置本体に接続され、前記複数のトランスデューサより少数の複数の本体側信号線と、

前記複数のトランスデューサ側信号線のうち、前記配列方向の端部側のトランスデューサに接続される複数のトランスデューサ側信号線と、当該トランスデューサ側信号線よ

50

りも少数の前記本体側信号線との間で当該トランスデューサ側信号線と本体側信号線との接続を切り換える切換部と、

を備え、

前記複数のトランスデューサのうち、前記一定方向の中央側のトランスデューサに接続されるトランスデューサ側信号線と、当該トランスデューサ側信号線と同数の前記本体側信号線とは直接的に接続されている

超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明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】

トランスデューサのエLEMENT数よりもシステムのチャンネル数が少ない超音波診断装置が知られている（例えば特許文献1）。例えば、電子走査方式の超音波診断装置では、全てのトランスデューサにおいて超音波の送受信が常時行われるわけではないことから、システム側のチャンネル数はトランスデューサの数よりも少なく設定される。このような超音波診断装置においては、例えば、トランスデューサとシステムチャンネルとの間にマルチプレクサICを設けることにより、トランスデューサよりも少数のシステムチャンネルによる送受信を実現している。

【特許文献1】特開2004-358105号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、このような超音波装置においては、全てのトランスデューサにマルチプレクサが接続されているものの、全てのマルチプレクサにおいてON/OFFの切り換えが行われているわけではない。例えば、電子走査方式では、プローブの中央に配列されたトランスデューサに接続されたマルチプレクサが常時オンのモードで使用されることがある。そして、一般にマルチプレクサICは高価であり、使用されていないマルチプレクサが存在することは不当にコスト増大を招くことになる。

【0004】

一方、マルチプレクサICもオン抵抗等の抵抗成分を有するため、常時オンのモードで使用されているマルチプレクサICを安易に省略することは、画質の均一性を損なうことになる。例えば、マルチプレクサICを省略すると、トランスデューサとシステムチャンネルとの間の抵抗値が下がることにより信号強度が強くなり、画像の一部だけ明るくなってしまう。

【0005】

本発明は、画質のレベルを維持可能に信号の送受信を行いつつ、切換部品の数を減らすことの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にある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1の観点の超音波プローブは、超音波診断装置の装置本体に接続される超音波プローブであって、超音波と電気信号との相互変換を行なう複数のトランスデューサと、前記複数のトランスデューサに接続され、前記複数のトランスデューサと同数のトランスデューサ側信号線と、前記装置本体に接続され、前記複数のトランスデューサより少数の複数の本体側信号線と、前記複数のトランスデューサ側信号線の一部からなる第1のグループと、当該第1のグループのトランスデューサ側信号線よりも少数の前記本体側信号線からなる第2のグループとの間で当該トランスデューサ側信号線と本体側信号線との接続を切り換える切換部と、前記複数のトランスデューサ側信号線の他の一部からなる第3のグループと、当該第3のグループのトランスデューサ側信号線と同数の前記本体側信号

10

20

30

40

50

線からなる第４のグループとの間に設けられた抵抗体と、を備える。

【０００７】

好適には、前記抵抗体の抵抗値は、前記切換部のオン抵抗の値と同等である。

【０００８】

好適には、前記切換部の前記トランスデューサ側における寄生容量と同等の静電容量を有し、前記第３のグループのトランスデューサ側信号線と基準電位とに接続される静電容量素子を更に備える。

【０００９】

好適には、前記切換部の前記本体側における寄生容量と同等の静電容量を有し、前記第４のグループの本体側信号線と基準電位とに接続される静電容量素子を更に備える。

10

【００１０】

好適には、前記切換部のトランスデューサ側に設けられたブリーダ抵抗と同等の抵抗値を有し、前記第３のグループのトランスデューサ側信号線と基準電位とに接続される抵抗体を更に備える。

【００１１】

好適には、前記切換部の本体側に設けられたブリーダ抵抗と同等の抵抗値を有し、前記第４のグループの本体側信号線と基準電位とに接続される抵抗体を更に備える。

【００１２】

好適には、前記複数のトランスデューサは一定方向に配列され、前記第３のグループのトランスデューサ側信号線は、前記一定方向の中央に配置された前記トランスデューサに

20

【００１３】

本発明の第２の観点の超音波プローブは、超音波診断装置の装置本体に接続される超音波プローブであって、一定方向に配列され、超音波と電気信号との相互変換を行なう複数のトランスデューサと、前記複数のトランスデューサに接続され、前記複数のトランスデューサと同数のトランスデューサ側信号線と、前記装置本体に接続され、前記複数のトランスデューサより少数の複数の本体側信号線と、前記複数のトランスデューサ側信号線のうち、前記配列方向の端部側のトランスデューサに接続される複数のトランスデューサ側信号線と、当該トランスデューサ側信号線よりも少数の前記本体側信号線との間で当該トランスデューサ側信号線と本体側信号線との接続を切り換える切換部と、を備え、前記複

30

【００１４】

好適には、前記切換部は、マルチプレクサＩＣを含む。

【００１５】

本発明の第３の観点の超音波診断装置は、被検体に超音波を照射し、反射される超音波を受信する超音波プローブと、前記超音波プローブからの信号に基づいて被検体の画像を生成する装置本体と、を備え、前記超音波プローブは、超音波と電気信号との相互変換を行なう複数のトランスデューサと、前記複数のトランスデューサに接続され、前記複数のトランスデューサと同数のトランスデューサ側信号線と、前記装置本体に接続され、前記複数のトランスデューサより少数の複数の本体側信号線と、前記複数のトランスデューサ側信号線の一部からなる第１のグループと、当該第１のグループのトランスデューサ側信号線よりも少数の前記本体側信号線からなる第２のグループとの間で当該トランスデューサ側信号線と本体側信号線との接続を切り換える切換部と、前記複数のトランスデューサ側信号線の他の一部からなる第３のグループと、当該第３のグループのトランスデューサ側信号線と同数の前記本体側信号線からなる第４のグループとの間に設けられた抵抗体と、を備える。

40

【００１６】

前記トランスデューサは一定方向に配列され、前記装置本体は、駆動されるトランスデ

50

ューサを前記一定方向において順次切り換えて電子式の走査を行うように前記切換部を制御し、前記第3のグループのトランスデューサ側信号線は、前記一定方向の中央側に配置された前記トランスデューサに接続されている。

【0017】

本発明の第4の観点の超音波診断装置は、被検体に超音波を照射し、反射される超音波を受信する超音波プローブと、前記超音波プローブからの信号に基づいて被検体の画像を生成する装置本体と、を備え、前記超音波プローブは、一定方向に配列され、超音波と電気信号との相互変換を行なう複数のトランスデューサと、前記複数のトランスデューサに接続され、前記複数のトランスデューサと同数のトランスデューサ側信号線と、前記装置本体に接続され、前記複数のトランスデューサより少数の複数の本体側信号線と、前記複数のトランスデューサ側信号線のうち、前記配列方向の端部側のトランスデューサに接続される複数のトランスデューサ側信号線と、当該トランスデューサ側信号線よりも少数の前記本体側信号線との間で当該トランスデューサ側信号線と本体側信号線との接続を切り換える切換部と、を備え、前記複数のトランスデューサのうち、前記一定方向の中央側のトランスデューサに接続されるトランスデューサ側信号線と、当該トランスデューサ側信号線と同数の前記本体側信号線とは直接的に接続されている。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、画質のレベルを維持しつつ、切換部品数を減らすことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0019】

図1は、本発明の一実施形態の超音波診断装置1の全体構成を示すブロック図である。超音波診断装置1は、電気信号を音波に変換して送信し、被検体により反射した音波を受信して電気信号に変換するプローブ11と、プローブ11からの信号に基づいて被検体の画像を生成等する装置本体10とを備えている。

【0020】

装置本体10は、プローブ11との間で電気信号を送受信する送受信部12と、送受信部12からの信号に基づいて画像用データの生成等を実行するデータ処理部13と、データ処理部13により生成された画像用データに基づく信号を出力する画像処理部14と、画像処理部14からの信号に基づいて超音波画像を表示する表示部15と、ユーザの入力操作を受け付ける操作部16と、操作部16からの信号等に基づいて各部12～15の制御を実行する制御部17とを備えている。

30

【0021】

送受信部12は、ケーブル18を介してプローブ11と接続されている。送受信部12は、制御部17からの指令に基づいて、ケーブル18を介して超音波プローブ11に駆動信号を与える。また、送受信部12は、ケーブル18を介してプローブ11からのエコー信号を受信し、受信したエコー信号に対して増幅などの処理を実施してデータ処理部13に出力する。

【0022】

データ処理部13は、例えばコンピュータによって構成され、制御部17からの指令に基づいて、送受信部12からの信号を処理し、被検体の超音波画像のデータを生成する。例えば、データ処理部13は、送受信部12が出力するエコー信号を対数増幅した後に包絡線を検波し、Bモードの画像データを生成する。また、例えば、データ処理部13は、所定のタイミングで画像データを順次生成するとともに生成した画像データを不図示のメモリに記録する。これにより3次元動画像表示(4Dイメージング)などが可能となる。

40

【0023】

表示処理部14は、例えばコンピュータにより構成され、制御部17からの指令に基づいて、画像処理部14から出力される画像データ又は不図示のメモリに記録されている画像データに基づいて表示部15に超音波画像を表示させるための信号を生成し、表示部15に出力する。

50

【0024】

表示部15は、例えばCRTディスプレイにより構成され、超音波画像を表示するための画面を有している。操作部16は、例えば、キーボードやポインティングデバイスを備え、入力操作に応じた信号を制御部17に出力する。

【0025】

制御部17は、例えばコンピュータにより構成され、プローブ11、送受信部12、データ処理部13、画像処理部14、表示部15にそれぞれ接続されている。制御部17は、操作部16からの操作信号に基づいて各部に制御信号を与え動作を制御する。制御部17は、プローブ11により電子方式の走査を行うために、プローブ11のトランスデューサ31(図3参照)の駆動タイミングや信号強度を算出し、算出した駆動タイミング等に基づいて、送受信部12を介してプローブ11を駆動する。 10

【0026】

図2は、プローブ11のトランスデューサ31の配列及び走査方法を模式的に示す図である。トランスデューサ31は、例えばセラミック圧電材又は高分子圧電材により構成され、超音波と電気信号との相互変換を行なう。トランスデューサ31は、一定方向(紙面上下方向)にm個配列されている。

【0027】

走査においては、トランスデューサ31の総数m個よりも少ないk個のトランスデューサ31が略同時期に駆動される。そして、駆動されるトランスデューサの範囲が、範囲S_sから範囲S_eまでトランスデューサ1個分ずつずれることにより走査が実現される。 20

【0028】

ここで、 $k > m/2$ である場合には、配列方向の中央に位置するグループBのトランスデューサ31は常時駆動されることになる。一方、グループBの両側に位置するグループA、Cのトランスデューサ31は、走査に伴って駆動又は非駆動とされる。

【0029】

なお、グループA、Cのトランスデューサ31の数をi個、グループBのトランスデューサ31の数をj個とすると、 $j = 2k - m$ 、 $i = k - j$ である。例えば、kはmの2/3、i、jはmの1/3に設定され、具体的にはm個は192個、k個は128個、i個は64個、j個は64個である。

【0030】

図3は、プローブ11の構成を模式的に示す回路図である。プローブ11は、トランスデューサ31に接続されるトランスデューサ側ケーブル32と、装置本体10に接続される本体側ケーブル33とを備えている。 30

【0031】

トランスデューサ側ケーブル32、本体側ケーブル33は例えば同軸ケーブルにより構成される。トランスデューサ側ケーブル32の数はトランスデューサ31の数と同じである。一方、本体側ケーブル33の数はトランスデューサ31の数よりも少ない。本体側ケーブル33の数は、例えば略同時期に駆動されるトランスデューサ31の数k(図2参照)と同数である。なお、トランスデューサ側ケーブル32及び本体側ケーブル33は、上述のケーブル18(図1参照)に含まれるものである。 40

【0032】

グループA、Cに含まれるトランスデューサ31から延びるトランスデューサ側ケーブル32(以下、グループA、Cのトランスデューサ側ケーブル32ということがある。)と、グループDの本体側ケーブル33とは、切換部34により接続又は切断される。グループDに含まれる本体側ケーブル33の数はグループA及びCに含まれるトランスデューサ側ケーブル32の数よりも少ない。例えば、グループDに含まれる本体側ケーブル33の数は、グループA及びCに含まれるトランスデューサ側ケーブル32の数の1/2である。なお、グループA及びCは第1のグループの一例であり、グループDは第2のグループの一例である。

【0033】

一方、グループ B に含まれるトランスデューサ 3 1 から延びるトランスデューサ側ケーブル 3 2 (以下、グループ B のトランスデューサ側ケーブル 3 2 ということがある)と、グループ E の本体側ケーブル 3 3 とは接続部 3 5 を介して接続される。グループ E に含まれる本体側ケーブル 3 3 の数はグループ B に含まれるトランスデューサ側ケーブル 3 2 の数と同じである。なお、グループ B は第 3 のグループの一例であり、グループ E は第 4 のグループの一例である。

【0034】

切換部 3 4 は、グループ A、C のトランスデューサ側ケーブル 3 2 と、グループ D の本体側ケーブル 3 3 との接続を切り換える。なお、接続の切り換えは、信号が伝達されるケーブルが切り換えられればよく、機械的にケーブル 3 2 とケーブル 3 3 とが接続又は切断 10
されるものに限定されるものではない。切換部 3 4 は、例えばマルチプレクサ IC を含んで構成される。マルチプレクサ IC は例えば MOS FET で構成され、2 チャンネル又はそれ以上のチャンネルを有する。マルチプレクサ IC は、グループ A 及び C のトランスデューサ側ケーブル 3 2 の数をマルチプレクサ IC のチャンネル数で除した数だけ設けられる。例えばグループ A 及び C のトランスデューサ側ケーブル 3 2 の数が 128 本の場合、マルチプレクサ IC が 2 チャンネルであれば 64 個、8 チャンネルであれば 16 個設けられる。

【0035】

マルチプレクサ IC は、制御部 1 7 (図 1 参照)により送受信部 1 2 及びケーブル 1 8 を介して信号入力が行われることにより、図 3 のグループ D の本体側ケーブル 3 3 からの 20
信号をグループ A、C のトランスデューサ側ケーブル 3 2 に分配し、また、グループ A、C のトランスデューサ側ケーブル 3 2 からの複数の信号を選択的にグループ D の本体側ケーブル 3 3 に出力する。これにより、グループ A、C のトランスデューサ側ケーブル 3 2 と、グループ D の本体側ケーブル 3 3 との接続が切り換えられる。

【0036】

接続部 3 5 は、グループ B のトランスデューサ側ケーブル 3 2 の本数と同じ数だけ設けられ、それぞれ抵抗体 5 1、キャパシタ 5 2、5 3、ブリーダ抵抗 5 4、5 5 を有している。

【0037】

抵抗体 5 1 は、グループ B のトランスデューサ側ケーブル 3 2 と、グループ E の本体側 30
ケーブル 3 3 とに接続されている。抵抗体 5 1 の抵抗値は、切換部 3 4 のオン抵抗と同等の抵抗値である。例えば、マルチプレクサ IC のトランスデューサ側ケーブル 3 2 が接続される一の端子から本体側ケーブル 3 3 が接続される端子までのオン時の抵抗値と同等の抵抗値であり、例えば約 20 Ω である。

【0038】

キャパシタ 5 2 は、トランスデューサ側ケーブル 3 2 と、基準電気とに接続されている。キャパシタ 5 2 は、切換部 3 4 のトランスデューサ側における寄生容量、いわゆる入力容量と同等の静電容量を有している。例えば、マルチプレクサ IC のトランスデューサ側 40
ケーブル 3 2 が接続される一の端子と基準電位との間の静電容量と同等の静電容量を有しており、例えば約 40 pF の静電容量を有している。

【0039】

キャパシタ 5 3 は、本体側ケーブル 3 3 と、基準電気とに接続されている。キャパシタ 5 3 は、切換部 3 4 の装置本体側における寄生容量、いわゆる出力容量と同等の静電容量を有している。例えば、マルチプレクサ IC の本体側ケーブル 3 3 が接続される端子と基準電位との間の静電容量と同等の静電容量を有しており、例えば約 40 pF の静電容量を有している。

【0040】

ブリーダ抵抗 5 4 は、トランスデューサ側ケーブル 3 2 と、基準電気とに接続されている。ブリーダ抵抗 5 4 の抵抗値は、切換部 3 4 のトランスデューサ側に設けられたブリーダ抵抗と同等の抵抗値である。例えば、マルチプレクサ IC のトランスデューサ側ケーブ 50

ル 3 2 が接続される一の端子側に設けられるブリーダ抵抗と同等の抵抗値であり、例えば約 35 k Ω である。

【0041】

ブリーダ抵抗 55 は、本体側ケーブル 33 と、基準電気とに接続されている。ブリーダ抵抗 55 の抵抗値は、切換部 34 の装置本体側に設けられたブリーダ抵抗と同等の抵抗値である。例えば、マルチプレクサ IC の本体側ケーブル 33 が接続される端子側に設けられるブリーダ抵抗と同等の抵抗値であり、例えば約 35 k Ω である。

【0042】

なお、オン抵抗の値、寄生容量、ブリーダ抵抗の値としては、マルチプレクサ IC 等の製造元・販売元において規格として示している値を用いてもよいし、これらに所定の補正値を加えたものを用いてもよいし、プローブ 11 の製造元・販売元、ユーザ等において実験等により求めた値を用いてもよい。

10

【0043】

以上の構成を有するプローブ 11 における動作を説明する。

【0044】

なお、図 3 では、プローブ 11 の動作の説明を容易にするために、マルチプレクサ IC を等価回路で示している。すなわち、本体側ケーブル 33 を分岐させ、2 本のケーブル同士を接続又は切断する複数のスイッチ SW を切換部 34 に設けた回路により示している。

【0045】

図 3 に示すプローブ 11 では、A グループの n 番目 ($1 \leq n \leq i$) のトランスデューサ 31 と、C グループの $n + k$ 番目のトランスデューサ 31 とが 1 本の本体側ケーブル 33 を共有しており、例えば、スイッチ SW_n 、 SW_{n+k} のうち一方はオン、他方はオフになるように切換部 34 が制御されることにより、トランスデューサ 31 よりも数の少ないシステムチャンネルによる送受信が実現される。具体的には、以下の通りである。

20

【0046】

走査の開始時においては、A グループ側のスイッチ $SW_1 \sim SW_i$ はオンとされ、C グループ側のスイッチ $SW_{1+k} \sim SW_{i+k}$ はオフとされる。これにより、A 及び B グループのトランスデューサ 31 により超音波の送受信が行われる。

【0047】

次に、スイッチ SW_1 がオフとされるとともに、スイッチ SW_{1+k} がオンとされる。これにより、駆動されるトランスデューサ 31 の範囲が一つずれる。同様に、順次 A グループ側のスイッチ SW がスイッチ SW_i までオフされるとともに、C グループ側のスイッチ SW がスイッチ SW_{i+k} までオンされる。

30

【0048】

以上の実施形態によれば、常時駆動されるトランスデューサに対応するマルチプレクサ IC を省略するとともに、当該マルチプレクサ IC と同等の抵抗値を有する抵抗体 51 を設けていることから、マルチプレクサ IC を省略することによるコスト削減や制御の容易化等の種々の利益を得つつ、B グループのトランスデューサ 31 と装置本体 10 との間の抵抗値の低下に起因して画像の一部だけ明るくなる現象が防止される。

【0049】

マルチプレクサ IC の寄生容量と等価なキャパシタ 52、53 を設け、B グループの検出系における信号の帯域を A 及び C グループの検出系の帯域と同様に落とすことにより、画像の一部だけが明るくなることが防止される。

40

【0050】

マルチプレクサ IC のブリーダ抵抗と等価なブリーダ抵抗 54、55 を設け、B グループの検出系の信号に混入するノイズ量を A 及び C グループの検出系の信号に混入するノイズ量と同等にすることにより、画質の均一化が図られる。

【0051】

本発明は以上の実施形態に限定されず、種々の態様で実施してよい。

【0052】

50

超音波診断装置は、電子走査方式のものに限定されない。装置本体のチャンネル数がトランスデューサのエLEMENT数よりも少ないものであればよい。

【0053】

トランスデューサと装置本体との間に設けられる抵抗体は、切換部のオン抵抗と等価でなくてもよい。トランスデューサと装置本体との間に抵抗体が設けられることにより、切換部を省略しただけの場合よりも抵抗値が少しでも上がるのであれば、画質の均一化が図られているといえるからである。なお、あらゆる電子部品は抵抗を有しているが、本発明の抵抗体に該当するか否かは、例えば、当該抵抗体が、切換部が設けられていない信号ラインのみに設けられているか否かにより判定可能である。また、好適には、オン抵抗の値の50%以上の抵抗値の抵抗体が設けられることが望ましい。

10

【0054】

切換部が省略されるトランスデューサの位置によっては、トランスデューサと装置本体との間に抵抗体を設けなくてもよい。例えば、トランスデューサが一定方向に配列され、その中央側に配置されたトランスデューサに対応する切換部を省略するのであれば、トランスデューサと装置本体との間に抵抗体を設けなくてもよい。一般に、被検体を診断する場合、関心領域が画像の中央に位置するように走査が行われることから、中央側のトランスデューサは関心領域に対応することになる。一方、画像の画質が不均一になったとしても、関心領域の画質が他の領域の画質よりも向上することは、さほど問題とはならず、むしろ使用状況によっては好ましいことがあるからである。なお、切換部を省略してトランスデューサ側信号線と本体側信号線とを直接的に接続する場合には、トランスデューサ側信号線と本体側信号線とを1本の信号線により構成する場合が含まれる。

20

【0055】

切換部を省略して、その代わりに設ける静電容量素子やブリーダ抵抗のうち、少なくとも一つを省略してもよい。一般に、切換部を省略した場合に最も画質に影響を及ぼすのはオン抵抗であり、トランスデューサと装置本体との間に抵抗体が設けられれば画質の均一化は図られるからである。また、ブリーダ抵抗は切換部に設けられていない場合もあるからである。

【0056】

また、これらの静電容量素子やブリーダ抵抗は、切換部の寄生容量やブリーダ抵抗と等価でなくてもよい。該静電容量素子やブリーダ抵抗が設けられることにより、切換部を省略しただけの場合よりも静電容量等が少しでも切換部の寄生容量等に近づくのであれば、画質の均一化が図られているといえるからである。ただし、静電容量素子は切換部の寄生入力容量又は寄生出力容量の50%以上の容量を有し、ブリーダ抵抗は切換部の入力側又は出力側のブリーダ抵抗の値の50%~150%の抵抗値を有することが望ましい。

30

【0057】

トランスデューサ側信号線はトランスデューサと直接的に接続されてなくてもよい。トランスデューサからの信号又はトランスデューサへの信号の伝達ができ、トランスデューサと同数設けられていればよい。例えば、他のケーブル等を介して、すなわち間接的にトランスデューサに接続されていてもよい。

【0058】

同様に、本体側信号線は装置本体と直接的に接続されてなくてもよい。装置本体からの信号又は装置本体への信号の伝達ができ、トランスデューサの数よりも少なければよく、例えば、本体側信号線と装置本体との間にFPCなどが介在してもよい。また、本体側信号線の本数は、トランスデューサ側信号線の本数よりも少なければよく、略同時期に駆動されるトランスデューサの数と同数に限定されない。

40

【0059】

切換部を省略した接続部には、さらに切換部のインダクタンスと同等のインダクタンスのインダクタを設けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0060】

50

【図 1】本発明の一実施形態の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の超音波診断装置のプロープのトランスデューサの配列を示す模式図である。

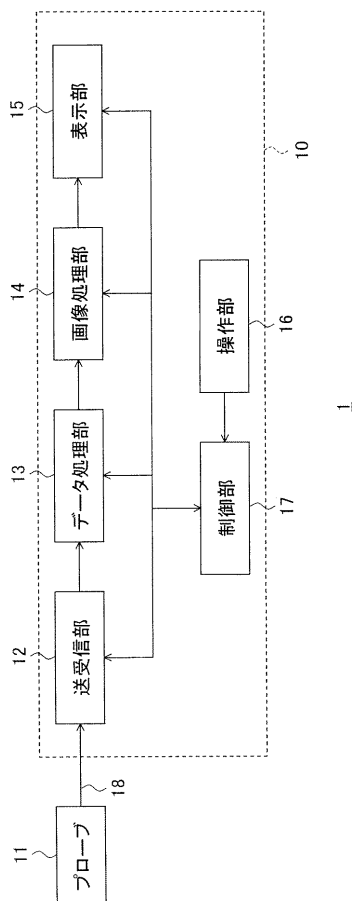
【図 3】図 1 の超音波診断装置のプロープの構成を示す回路図である。

【符号の説明】

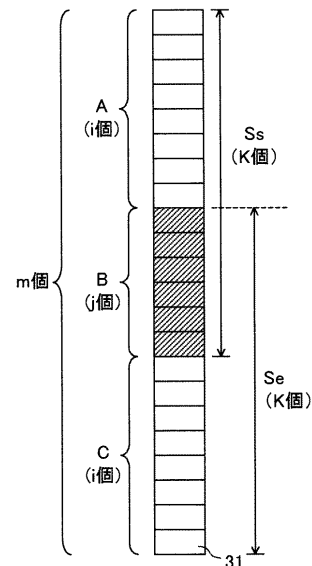
【 0 0 6 1 】

1 ... 超音波診断装置、 10 ... 装置本体、 11 ... 超音波プロープ、 31 ... トランスデューサ、 32 ... トランスデューサ側信号線、 33 ... 本体側信号線、 34 ... 切換部、 51 ... 抵抗体。

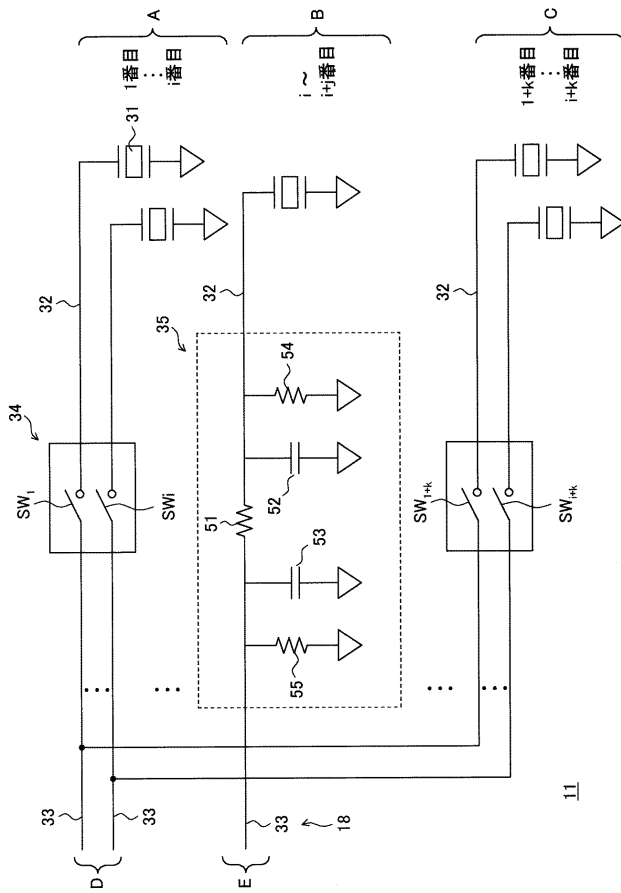
【図 1】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	超声波探头和超声波诊断仪		
公开(公告)号	JP2006288547A	公开(公告)日	2006-10-26
申请号	JP2005111207	申请日	2005-04-07
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	奥村友志		
发明人	奥村 友志		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G10K11/341 A61B8/00 G01S7/5208 G01S15/8909		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB08 4C601/EE04 4C601/EE12 4C601/GB04 4C601/GD12 4C601/HH01 4C601/HH16		
代理人(译)	佐藤隆久		
其他公开文献	JP4542461B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波探头和超声波诊断装置，其能够在发送/接收信号的同时减少切换部件的数量，从而保持图像质量的水平。超声波探头包括换能器31，连接到换能器31并具有与换能器31相同数量的换能器侧电缆32，少量主体侧电缆33信号线和少量主体侧电缆33信号线而不是换能器31，用于切换组A和C的换能器侧电缆32与组D的主体侧电缆33，组B的换能器侧电缆32和组E的主体侧电缆33之间的连接的切换单元34和电阻器51。点域

