

(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2019-107377

(P2019-107377A)

(43) 公開日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(51) Int.Cl.

A61B 8/14 (2006.01)

F I

A 6 1 B 8/14

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 18 頁)

(21) 出願番号 特願2017-243897 (P2017-243897)

(22) 出願日 平成29年12月20日 (2017. 12. 20)

(71) 出願人 000001270

コニカミノルタ株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号

(74) 代理人 100105050

弁理士 鷺田 公一

(74) 代理人 100155620

弁理士 木曾 孝

(72) 發明者 小澤 仁

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ

ニカミノルタ株式会社内

(72) 發明者 北村 唯子

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ

ニカミノルタ株式会社内

[最終頁に続く](#)

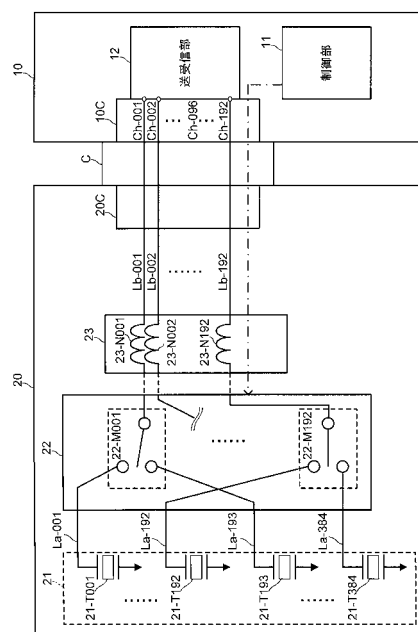
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ、及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】複数の超音波振動子のうちから駆動対象を選択的に切り替えるスイッチング回路に起因した信号劣化を抑制し得る超音波プローブを提供すること。

【解決手段】超音波診断装置 1 の超音波プローブ 2 0 であって、超音波と電気信号との相互変換を行う複数の超音波振動子 2 1 と、前記複数の超音波振動子 2 1 のうち、送受信回路 1 2 と電気的に接続する接続対象の超音波振動子 2 1 を選択的に切り替えるスイッチング回路 2 2 と、前記スイッチング回路 2 2 の前段又は後段において、前記スイッチング回路 2 2 と直結する位置に接続され、前記スイッチング回路 2 2 と当該スイッチング回路 2 2 と前段又は後段の回路との間におけるインピーダンスマッチングを行う整合回路 2 3 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う複数の超音波振動子と、
前記複数の超音波振動子のうち、送受信回路と電氣的に接続する接続対象の超音波振動子を選択的に切り替えるスイッチング回路と、
前記スイッチング回路の前段又は後段において、前記スイッチング回路と直結する位置に接続され、前記スイッチング回路と当該スイッチング回路と前段又は後段の回路との間におけるインピーダンスマッチングを行う整合回路と、
を備える超音波プローブ。

10

【請求項 2】

前記整合回路は、前記スイッチング回路の後段側において、前記スイッチング回路と直結する位置に接続されている
請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記整合回路は、前記スイッチング回路の前段及び後段の両側に接続されている
請求項 1 又は 2 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記スイッチング回路は、前記送受信回路が有する複数のシステムチャンネルそれぞれに対応するように設けられた複数のマルチプレクサである
請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の超音波プローブ。

20

【請求項 5】

前記整合回路は、前記スイッチング回路の後段側において、複数の前記マルチプレクサそれぞれと直結するように、複数の前記システムチャンネルの信号線毎に配設されている
請求項 4 に記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記整合回路は、複数の前記システムチャンネルの信号線毎に直列接続するインダクタ素子を含んで構成される
請求項 5 に記載の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記整合回路の回路定数は、前記マルチプレクサのリアクタンス成分がゼロとなるように設定される
請求項 5 又は 6 に記載の超音波プローブ。

30

【請求項 8】

電子走査の際、各タイミングにおいて、前記マルチプレクサが前記送受信回路に対して電氣的に接続する前記接続対象の超音波振動子の個数は、一定数に保持される
請求項 4 乃至 7 のいずれか一項に記載の超音波プローブ。

【請求項 9】

前記送受信回路は、前記超音波診断装置の本体内に配設されている
請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の超音波プローブ。

40

【請求項 10】

前記スイッチング回路は、第 1 の回路基板内に実装され、
前記整合回路は、第 2 の回路基板内に実装され、
前記第 1 の回路基板の配線部と前記第 2 の回路基板の配線部とは、フレキシブル配線基板を介して接続される
請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の超音波プローブ。

【請求項 11】

前記フレキシブル配線基板の配線部は、異方性導電膜を含んで構成される
請求項 10 に記載の超音波プローブ。

【請求項 12】

50

請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の超音波プローブを有する超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、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】

超音波プローブ内に、複数の超音波振動子を配した超音波診断装置が知られている。

【0003】

この種の超音波診断装置においては、超音波診断装置の本体と超音波プローブとは、一般に、ケーブルによって接続され、本体と接続する超音波振動子の個数は、当該ケーブル内の信号線の本数や送受信回路のシステムチャンネル数に制約される。

10

【0004】

この種の超音波診断装置においては、マルチプレクサと称されるスイッチング回路により、駆動対象の超音波振動子を時分割で切り替え制御することにより、送受信ビームの偏向制御や送受信ビームの開口移動を実現している（例えば、特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006 - 288547 号公報

20

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献 1】L.J. Busse*, C.G. Oakley, M.J. Fife, J.V. Ranalletta, R.D. Morgan, D.R. Dietz, "The Acoustic and Thermal Effects of using Multiplexers in Small Invasive Probes", IEEE Ultrasonics Symposium, 1997, 1721-1724

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、かかる超音波診断装置においては、ターゲットの検出感度の向上や超音波画像の分解能の向上（以下、「超音波振動子の音響特性」と総称する）等の要請がある。かかる観点から、超音波振動子と送受信回路との間における信号劣化の抑制は、重要な課題である。

30

【0008】

本願の発明者等は、鋭意検討の結果、上記したスイッチング回路（例えば、マルチプレクサ）が信号劣化の要因となっているという課題に想到した。具体的には、スイッチング回路は、送受信回路側から延在する信号線とは異なる回路定数を有するため、送受信回路からの送信信号を超音波振動子に対して送出する際や、超音波振動子からの受信信号を送受信回路に対して送出する際に、信号の反射現象等を引き起こし、信号劣化を生じさせているおそれがある。

【0009】

40

特許文献 1 には、スイッチング回路が設けられた回路とスイッチング回路が設けられない回路との間で信号強度のアンバランスが生じることを考慮して、スイッチング回路が設けられない回路には、当該スイッチング回路のオン抵抗相当の抵抗体を挿入することが記載されている。しかしながら、特許文献 1 は、スイッチング回路における信号の反射現象については何ら考慮されておらず、当該反射現象に起因した信号劣化を抑制することができない。

【0010】

本開示は、上記問題点に鑑みてなされたもので、複数の超音波振動子のうちから駆動対象を選択的に切り替えるスイッチング回路に起因した信号劣化を抑制し得る超音波プローブ、及び超音波診断装置を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】**【0011】**

前述した課題を解決する主たる本開示は、
超音波診断装置の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う複数の超音波振動子と、
前記複数の超音波振動子のうち、送受信回路と電氣的に接続する接続対象の超音波振動子を選択的に切り替えるスイッチング回路と、
前記スイッチング回路の前段又は後段において、前記スイッチング回路と直結する位置に接続され、前記スイッチング回路と当該スイッチング回路と前段又は後段の回路との間におけるインピーダンスマッチングを行う整合回路と、
を備える超音波プローブである。

10

【0012】

又、他の局面では、
上記超音波プローブを備えた超音波診断装置である。

【発明の効果】**【0013】**

本開示に係る超音波プローブによれば、複数の超音波振動子のうちから駆動対象を選択的に切り替えるスイッチング回路に起因した信号劣化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】**【0014】**

20

【図1】 第1の実施形態に係る超音波診断装置の外観を示す図

【図2】 第1の実施形態に係る超音波診断装置の全体構成を示すブロック図

【図3】 第1の実施形態に係る超音波プローブの構成を示す回路図

【図4】 第1の実施形態に係る超音波振動子の配列構造を示す図

【図5】 第1の実施形態に係るマルチプレクサにおける切り替え動作を説明する図

【図6】 マルチプレクサの等価回路を示す図

【図7】 第1の実施形態に係る超音波プローブにおける送受信特性を求めたシミュレーション結果

【図8】 第1の実施形態に係る超音波プローブの回路部品の実装構造を示す図

【図9】 超音波プローブの回路部品の実装構造の変形態様を示す図

30

【図10】 第2の実施形態に係る超音波プローブの構成を示す回路図

【発明を実施するための形態】**【0015】**

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施形態について詳細に説明する。尚、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0016】

(第1の実施形態)

[超音波診断装置の全体構成]

以下、図1～図2を参照して、本実施形態に係る超音波診断装置1の全体構成の一例について説明する。

40

【0017】

図1は、本実施形態に係る超音波診断装置1の外観を示す図である。図2は、本実施形態に係る超音波診断装置1の全体構成を示すブロック図である。

【0018】

本実施形態に係る超音波診断装置1は、超音波診断装置1の本体10(以下、「本体10」と略称する)に超音波プローブ20が取り付けられて構成されている。尚、本体10と超音波プローブ20とは、ケーブルCを介して電氣的に接続されている。

【0019】

尚、本実施形態に係る超音波診断装置1は、Bモード画像、カラードブラ画像、三次元

50

超音波画像、又はMモード画像等の任意の超音波画像を生成するものであってよい。同様に、超音波プローブ20としては、コンベックスプローブ、リニアプローブ、セクタプローブ、又は三次元プローブ等の任意のものをを用いることができる。

【0020】

超音波診断装置1の本体10は、制御部11、送受信部12、画像生成部13、表示部14、記憶部15、及び操作部16を備えている。又、超音波プローブ20は、複数の超音波振動子21、スイッチング回路22、及び整合回路23を備えている。

【0021】

送受信部12（以下、「送受信回路12」とも称する）は、超音波プローブ20の超音波振動子21に対して、超音波の送受信を行わせる送受信回路である。送受信部12は、電圧パルス（以下、「送信信号」と称する）を生成して超音波振動子21に対して送出する送信回路と、超音波振動子21で生成された超音波エコーに係る電気信号（以下、「受信信号」と称する）を受信処理（例えば、増幅処理、及びA/D変換処理）する受信回路とを有している。そして、送信回路及び受信回路は、それぞれ、制御部11の制御のもと、超音波振動子21に対して、超音波の送受信を行わせる動作を実行する。

【0022】

尚、送受信部12は、複数のシステムチャンネルを有し、当該システムチャンネル毎に超音波振動子21を動作させることが可能となっている。

【0023】

送受信部12は、ケーブルCを介して、超音波プローブ20の超音波振動子21と接続されている。そして、送受信部12と超音波振動子21との間の電気信号の授受は、ケーブルCに内蔵された信号線を介して行われる。尚、本実施形態に係る超音波プローブ20内には、受信処理及び送信処理を行う回路構成は設けられておらず、ケーブルC内の信号線には、アナログ波形の信号が通流する。

【0024】

画像生成部13は、送受信部12から取得した受信信号に対して、所定の信号処理（例えば、対数圧縮部、検波部、及びFFT解析部等）を施して、超音波画像（例えば、Bモード画像、カラードプラ画像、三次元超音波画像）を生成する。超音波画像を生成する際の処理の内容は、公知であるため、ここでの説明は省略する。

【0025】

表示部14は、例えば、液晶ディスプレイ等であって、画像生成部13が生成した超音波画像を表示する。記憶部15は、例えば、ハードディスク、ROM、及びRAM等のメモリであって、制御部11が参照する制御プログラムや各種データ（送受信部12に設定する各種設定データ）、画像生成部13が生成した画像データ等を記憶する。操作部16は、例えば、キーボード又はマウス等であって、操作者が入力した操作信号を取得する。

【0026】

制御部11は、超音波診断装置1の各部（送受信部12、画像生成部13、表示部14、記憶部15、及び操作部16）と通信して、各部を統括制御する。

【0027】

制御部11は、送受信制御部11a及び切替制御部11bを備えている。

【0028】

送受信制御部11aは、送受信部12から各超音波振動子21に対して送信信号を送信させ、又、当該送受信部12に各超音波振動子21からの受信信号を受信処理させる。

【0029】

切替制御部11bは、スイッチング回路22を制御して、複数の超音波振動子21のうち、駆動対象の超音波振動子21を切り替え制御する。換言すると、切替制御部11bは、例えば、スイッチング回路22を制御して、送受信部12の各システムチャンネルと接続する超音波振動子21を時分割で切り替え制御する。尚、複数の超音波振動子21の駆動状態のオンオフは、超音波振動子21毎に個別に切替制御されてもよいし、ブロック単位で切替制御されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

尚、制御部 1 1 は、例えば、C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory)、入力ポート、及び、出力ポート等を含んで構成される。そして、上記した各機能は、C P U が R O M や R A M に格納された制御プログラムや各種データを参照することによって実現される。但し、上記した各機能の一部又は全部は、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア回路、又はこれらの組み合わせによっても実現できることは勿論である。

【 0 0 3 1 】

[超音波プローブの構成]

以下、図 3 ~ 図 7 を参照して、本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 の構成の一例について説明する。

10

【 0 0 3 2 】

図 3 は、本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 の構成を示す回路図である。

【 0 0 3 3 】

本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 は、超音波振動子 2 1、スイッチング回路 2 2、整合回路 2 3、ケーブル接続コネクタ 2 0 C、超音波振動子 2 1 側の信号線 L a (ここでは、L a - 0 0 1 ~ L a - 3 8 4 の 3 8 4 本)、及び、システムチャンネル側の信号線 L b (ここでは、L b - 0 0 1 ~ L b - 1 9 2 の 1 9 2 本)を備えている。

【 0 0 3 4 】

本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 においては、超音波振動子 2 1 側から順に、スイッチング回路 2 2、整合回路 2 3、及び、ケーブル接続コネクタ 2 0 C が接続されている(以下、超音波振動子 2 1 側を「前段側」、ケーブル接続コネクタ 2 0 C 側を「後段側」とも称する)。

20

【 0 0 3 5 】

本実施形態に係る送受信回路 1 2 は、超音波振動子 2 1 を駆動するシステムチャンネルとして、1 9 2 チャンネル (C h - 0 0 1 ~ C h - 1 9 2) を有している。そして、1 9 2 チャンネルのシステムチャンネル C h - 0 0 1 ~ C h - 1 9 2 それぞれが、自身に接続された信号線 L b - 0 0 1 ~ L b - 1 9 2 を介して、互いに異なるスイッチング回路 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 に接続されている。そして、1 9 2 チャンネルのシステムチャンネル C h - 0 0 1 ~ C h - 1 9 2 それぞれは、自身に接続されたスイッチング回路 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 において選択された超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ~ 2 1 - T 3 8 4 と電気信号の授受を行う。

30

【 0 0 3 6 】

本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 には、3 8 4 個の超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ~ 2 1 - T 3 8 4、当該超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ~ 2 1 - T 3 8 4 それぞれに各別に接続された 1 9 2 個のスイッチング回路 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2、及び、当該スイッチング回路 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 それぞれに各別に接続された 1 9 2 個の整合回路 2 3 - N 0 0 1 ~ 2 3 - N 1 9 2 が並設されている。

【 0 0 3 7 】

そして、超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ~ 2 1 - T 3 8 4 とスイッチング回路 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 との間には、各別に接続された 3 8 4 本の信号線 L a - 0 0 1 ~ L a - 3 8 4 が配設されている。又、スイッチング回路 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 と送受信回路 1 2 の各システムチャンネル C h - 0 0 1 ~ C h - 1 9 2 との間には、各別に接続された 1 9 2 本の信号線 L b - 0 0 1 ~ L b - 1 9 2 が配設されている。

40

【 0 0 3 8 】

尚、ケーブル C 内には、超音波振動子 2 1 を駆動するシステムチャンネル数分 (ここでは、1 9 2 チャンネル) の信号線 L b、及び、スイッチング回路 2 2 の切り替え制御を行う制御線 (図示せず) が内蔵されている。超音波プローブ 2 0 と本体 1 0 との間の電気信号の授受は、超音波プローブ 2 0 側のケーブル接続コネクタ 2 0 C、ケーブル C、及び本体 1 0 側のケーブル接続コネクタ 1 0 C を介して行われる。

50

【 0 0 3 9 】

尚、以下では、超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ~ 2 1 - T 3 8 4 それぞれの構成は、同様であるものとして、特に区別しない場合には、超音波振動子 2 1 と略称する。又、スイッチング回路 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 それぞれの構成は、同様であるものとして、特に区別しない場合には、スイッチング回路 2 2 と略称する。又、整合回路 2 3 - N 0 0 1 ~ 2 3 - N 1 9 2 それぞれの構成は、同様であるものとして、同様であるものとして、特に区別しない場合には、整合回路 2 3 と略称する。又、信号線 L a - 0 0 1 ~ L a - 3 8 4 のいずれかについて特に区別しない場合には、信号線 L a と略称する。信号線 L b - 0 0 1 ~ L b - 1 9 2 のいずれかについて特に区別しない場合には、信号線 L b と略称する。

10

【 0 0 4 0 】

超音波振動子 2 1 の構成

超音波振動子 2 1 は、超音波と電気信号との相互変換を行う圧電素子である。超音波振動子 2 1 は、送受信回路 1 2 からの送信信号を超音波に変換して被検体内に送信し、被検体内で反射される超音波エコーを電気信号に変換して送受信回路 1 2 側に送出する。超音波振動子 2 1 は、例えば、セラミック圧電材、高分子圧電材又は圧電単結晶材料等の圧電体 当該圧電体の一方側の面に配した信号電極、及び、当該圧電体の他方側の面に配した接地電極を含んで構成されている。そして、超音波振動子 2 1 の信号電極には、信号線 L a が接続されており、接地電極には、接地線が接続されている。

【 0 0 4 1 】

複数の超音波振動子 2 1 は、それぞれ、各別の信号線 L a を介して、スイッチング回路 2 2 に接続されており、スイッチング回路 2 2 における切り替えにより、送受信回路 1 2 との電氣的接続状態のオン / オフが選択的に切り替えられる。そして、複数の超音波振動子 2 1 のうち、送受信回路 1 2 と電氣的接続状態とされた超音波振動子 2 1 が、駆動対象の超音波振動子 2 1 となり、送受信回路 1 2 との間で電気信号（即ち、送信信号及び受信信号）の授受を行う。

20

【 0 0 4 2 】

これによって、制御部 1 1（切替制御部 1 1 b）の制御のもと、複数の超音波振動子 2 1 のうちから、駆動対象の超音波振動子 2 1 が時分割で切り替えられ、送受信ビームの偏向制御や送受信ビームの開口移動等の電子走査が行われる。

30

【 0 0 4 3 】

尚、超音波振動子 2 1 と送受信回路 1 2 との電氣的接続状態のオン / オフ（即ち、駆動状態と非駆動状態の切り替え）は、例えば、超音波振動子 2 1 毎に個別に切り替え制御されてもよいが、複数の超音波振動子 2 1 のブロック単位で、切り替え制御が行われてもよい。又、複数の超音波振動子 2 1 のうち、超音波の送信動作を行う超音波振動子 2 1 と、超音波エコーの受信動作を行う超音波振動子 2 1 とが別個となるように、切り替え制御されてもよい。

【 0 0 4 4 】

図 4 は、超音波振動子 2 1 の配列構造の一例を示す図である。図 4 A は、本実施形態に係る超音波振動子 2 1 の配列構造を示している。本実施形態に係る超音波振動子 2 1 は、アジマス方向に沿って、超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 から、超音波振動子 2 1 - T 0 0 2、超音波振動子 2 1 - T 0 0 3、・ ・ 超音波振動子 2 1 - T 3 8 4 の順に、3 8 4 個が一列に配列されている。

40

【 0 0 4 5 】

図 4 B は、超音波振動子 2 1 の配列構造の他の態様を示している。図 4 B では、超音波振動子 2 1 が、アジマス方向に加えてエレベーション方向にも配列されており、二次元面内でアジマス方向とエレベーション方向にマトリクス状に 3 8 4 × 3 個配列されている。図 4 B に示す超音波振動子 2 1 の配列構造は、一列目にはアジマス方向に沿って 3 8 4 個の超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ・ ・ 超音波振動子 2 1 - T 3 8 4 が順に配列され、二列目にはアジマス方向に沿って 3 8 4 個の超音波振動子 2 1 - T 3 8 5 ・ ・ 超音波振動子 2 1

50

- T 7 6 8 が順に配列され、三列目にはアジマス方向に沿って 3 8 4 個の超音波振動子 2 1 - T 7 6 9 ・ ・ 超音波振動子 2 1 - T 1 1 5 2 が順に配列された構造となっている。

【 0 0 4 6 】

スイッチング回路 2 2 の構成

スイッチング回路 2 2 は、複数の超音波振動子 2 1 のうち、送受信回路 1 2 と接続する接続対象の超音波振動子 2 1 を選択的に切り替える切り替え回路である。スイッチング回路 2 2 は、典型的には、複数のマルチプレクサ I C (図 3 の 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 それぞれが個別のマルチプレクサ I C に相当する。以下、「マルチプレクサ 2 2 」又「 M U X 2 2 」とも称する) によって構成されている。各マルチプレクサ 2 2 には、制御部 1 1 (切替制御部 1 1 b) からの制御信号が入力される制御線 (図示せず) が接続されており、各マルチプレクサ 2 2 は、当該制御信号に基づいて、複数の超音波振動子 2 1 のうち、駆動対象の超音波振動子 2 1 を選択的に切り替える。

10

【 0 0 4 7 】

本実施形態に係る 1 9 2 個のマルチプレクサ 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 それぞれには、システムチャンネル側に一本の信号線 L b が接続され、超音波振動子 2 1 側に複数本 (ここでは、2 本) の信号線 L a が並列に接続されている。そして、1 9 2 個のマルチプレクサ 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 のシステムチャンネル側には、それぞれ別個の信号線 L b - 0 0 1 ~ L b - 1 9 2 が接続され、超音波振動子 2 1 側には、それぞれ別個の信号線 L a - 0 0 1 ~ L a - 3 8 4 が接続されている。

【 0 0 4 8 】

20

又、各マルチプレクサ 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 には、それぞれ別個に、制御部 1 1 (切替制御部 1 1 b) からの制御信号が入力される構成となっている。そして、各マルチプレクサ 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 は、当該制御信号にしたがって、それぞれ独立して、超音波振動子 2 1 側のいずれか一のチャンネルを選択的に送受信回路 1 2 側の一のシステムチャンネルに電氣的に接続する。換言すると、1 9 2 個のマルチプレクサ 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 は、それぞれ、システムチャンネル C h - 0 0 1 ~ C h - 1 9 2 に対応するように設けられ、当該システムチャンネル毎に、独立して駆動対象の超音波振動子 2 1 を切り替える。

【 0 0 4 9 】

図 5 は、本実施形態に係るマルチプレクサ 2 2 における切り替え動作を説明する図である。

30

【 0 0 5 0 】

図 5 A は、各タイミングにおける各マルチプレクサ 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 の電氣的接続状態を時系列に示している。図 5 B は、図 5 A における駆動対象の超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ~ 2 1 - T 3 8 4 を模式的に示した図である。

【 0 0 5 1 】

図 5 A の左欄には、マルチプレクサ 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 の識別番号を表している。図 5 A の各行は、t = 0、t = 1、t = 2、t = 3 ・ ・ ・ の順に経時変化しているものとして、左欄に付した識別番号に対応するマルチプレクサ 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 の各タイミングにおける電氣的接続状態を示している。

40

【 0 0 5 2 】

ここでは、例えば、マルチプレクサ「 2 2 - M 0 0 1 」は、超音波振動子「 2 1 - T 0 0 1 」と超音波振動子「 2 1 - T 1 9 3 」とに信号線 L a が接続されており、本体 1 0 側 (切替制御部 1 1 b) からの制御信号に基づいて、いずれか一方をシステムチャンネル C h - 0 0 1 と電氣的に接続する。同様に、マルチプレクサ「 2 2 - M 0 0 2 」は、超音波振動子「 2 1 - T 0 0 2 」と超音波振動子「 2 1 - T 1 9 4 」とに信号線 L a が接続されており、本体 1 0 側 (切替制御部 1 1 b) からの制御信号に基づいて、いずれか一方をシステムチャンネル C h - 0 0 2 と電氣的に接続する。

【 0 0 5 3 】

制御部 1 1 (切替制御部 1 1 b) は、複数の超音波振動子 2 1 のうち、駆動対象の超音

50

波振動子 2 1 を時分割で決定する。

【 0 0 5 4 】

t = 0 においては、制御部 1 1 (切替制御部 1 1 b) は、超音波振動子「 2 1 - T 0 0 1 」 ~ 「 2 1 - T 1 9 2 」が駆動するように、マルチプレクサ「 2 2 - M 0 0 1 」 ~ 「 2 2 - M 1 9 2 」の電氣的接続状態を A 側接続とする。

【 0 0 5 5 】

t = 1 においては、制御部 1 1 (切替制御部 1 1 b) は、超音波振動子「 2 1 - T 0 0 2 」 ~ 「 2 1 - T 1 9 3 」が駆動するように、マルチプレクサ「 2 2 - M 0 0 1 」の電氣的接続状態を B 側接続、マルチプレクサ「 2 2 - M 0 0 2 」 ~ 「 2 2 - M 1 9 2 」の電氣的接続状態を A 側接続とする。

10

【 0 0 5 6 】

t = 2 においては、制御部 1 1 (切替制御部 1 1 b) は、超音波振動子「 2 1 - T 0 0 3 」 ~ 「 2 1 - T 1 9 4 」が駆動するように、マルチプレクサ「 2 2 - M 0 0 1 」 ~ 「 2 2 - M 0 0 2 」の電氣的接続状態を B 側接続、マルチプレクサ「 2 2 - M 0 0 3 」 ~ 「 2 2 - M 1 9 2 」の電氣的接続状態を A 側接続とする。

【 0 0 5 7 】

t = 3 においては、制御部 1 1 (切替制御部 1 1 b) は、超音波振動子「 2 1 - T 0 0 4 」 ~ 「 2 1 - T 1 9 5 」が駆動するように、マルチプレクサ「 2 2 - M 0 0 1 」 ~ 「 2 2 - M 0 0 3 」の電氣的接続状態を B 側接続、マルチプレクサ「 2 2 - M 0 0 4 」 ~ 「 2 2 - M 1 9 2 」の電氣的接続状態を A 側接続とする。

20

【 0 0 5 8 】

このように、各マルチプレクサ 2 2 は、切替制御部 1 1 b からの制御信号によってシステムチャンネル Ch - 0 0 1 ~ Ch - 1 9 2 に対して接続する超音波振動子 2 1 を、超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ~ 2 1 - T 3 8 4 のうちから順次切り替える。これによって、駆動状態の超音波振動子 2 1 によって形成される走査ブロックが、時間的に、順次スライドする。

【 0 0 5 9 】

本実施形態に係る各マルチプレクサ 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 は、走査ブロックを移動する際、システムチャンネル 1 チャンネルに対して、常に、超音波振動子 2 1 の接続数が一定 (ここでは、「 A 側」か「 B 側」うちのいずれか一方) となるように、超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ~ 2 1 - T 3 8 4 のうちの接続対象が設定されている。具体的には、超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ~ 2 1 - T 3 8 4 のうち、複数のシステムチャンネルの数分 (ここでは、 1 9 2 チャンネル) の隣接配置された超音波振動子 2 1 は、互いに異なるマルチプレクサ 2 2 に接続されている。

30

【 0 0 6 0 】

これによって、送受信回路 1 2 と超音波振動子 2 1 との間の回路における回路パラメータを一定に保持し、常に、整合回路 2 3 におけるインピーダンスマッチングのマッチング条件が保持されるようにしている。

【 0 0 6 1 】

整合回路 2 3 の構成

整合回路 2 3 は、マルチプレクサ 2 2 と直結する位置に接続され、マルチプレクサ 2 2 と当該マルチプレクサ 2 2 と接続される回路間におけるインピーダンスマッチングを行う。換言すると、整合回路 2 3 は、マルチプレクサ 2 2 を挿入することに伴って生じる回路間の特性インピーダンスの不整合を補償し、これによって信号劣化を抑制する。

40

【 0 0 6 2 】

尚、かかる信号の反射現象は、送受信回路 1 2 から超音波振動子 2 1 に対して送信信号を送出する際や、又は超音波振動子 2 1 から送受信回路 1 2 に対して受信信号を送出する際に、マルチプレクサ 2 2 と当該マルチプレクサ 2 2 の後段の回路との境界位置において顕著に発生する。

【 0 0 6 3 】

50

本実施形態に係る整合回路 23 は、かかる観点から、マルチプレクサ 22 と直結する位置の送受信回路 12 側に接続されている。

【0064】

又、本実施形態に係る整合回路 23 は、複数の信号線 $Lb - 001 \sim Lb - 192$ それぞれ中において、各別に配設されている。換言すると、本実施形態に係る整合回路 23 は、マルチプレクサ 22 - $M001 \sim 22 - M192$ それぞれの後段に対して直列接続された各別の整合回路 23 - $N001 \sim 23 - N192$ によって構成されている。

【0065】

整合回路 23 - $N001 \sim 23 - N192$ としては、典型的には、マルチプレクサ 22 - $M001 \sim 22 - M192$ それぞれに直結するように、直列に接続されたインダクタ素子を含んで構成される。

10

【0066】

図 6 は、マルチプレクサ 22 の等価回路を示す図である。尚、図 6 の等価回路は、例えば、非特許文献 1 等において公知である。

【0067】

本実施形態に係る各マルチプレクサ 22 は、システムチャンネル 1 チャンネルに対して、信号線 La により自身に接続された超音波振動子 21 の N チャンネル（図 3 では、2 チャンネル）のうちのいずれか 1 チャンネルの電氣的接続状態をオンとする。従って、各マルチプレクサ 22 の等価回路は、図 6 A に示すように、入出力間に複数のスイッチ部（例えば、マルチプレクサ 22 を構成するトランジスタ）を並列接続した構成として表すことができる。

20

【0068】

尚、本実施形態に係る各マルチプレクサ 22 は、常に「A 側」か「B 側」のいずれか一方が電氣的接続状態であり、他方が非電氣的接続状態であるため、当該マルチプレクサ 22 が構成するインピーダンスも、常に同一の値となっている。

【0069】

図 6 B は、図 6 A の回路モデルをもとに、各マルチプレクサ 22 が形成する回路パラメータを表した等価回路である。

【0070】

各マルチプレクサ 22 が形成するインピーダンスは、図 6 B に示すように、オン状態のスイッチ部における入出力間に直列接続されたオン抵抗 R_{on} と、オン状態のスイッチ部における信号線 La と接地間に接続する寄生容量 $C_{on}/2$ 、オン状態のスイッチ部における信号線 Lb と接地間に接続する寄生容量 $C_{on}/2$ 、オフ状態のスイッチ部における信号線 La と接地間に接続する寄生容量 C_{off} の合成と表すことができる。

30

【0071】

マルチプレクサ 22 のインピーダンスは、このように、通常、容量成分を含む値となる。又、マルチプレクサ 22 のインピーダンスは、並列に接続された複数の容量成分の合成となるため、容量成分が大きくなり、特に、マルチプレクサ 22 に接続されるシステムチャンネル側の信号線との間で特性インピーダンスの不整合を引き起こしやすい。

【0072】

40

整合回路 23 の回路定数は、かかる観点から、例えば、マルチプレクサ 22 と整合回路 23 のインピーダンスの合成のリアクタンス成分がゼロとなるように設定される。整合回路 23 の回路定数は、例えば、マルチプレクサ 22 及び整合回路 23 のインピーダンスの合成の抵抗成分が、整合回路 23 に接続される信号線 Lb の特性インピーダンス（例えば、 50Ω ）に近づくように設定される。

【0073】

又、整合回路 23 の回路定数は、例えば、超音波プローブ 20 の電氣的インピーダンスが、送受信部 12 の入出力インピーダンスと電氣的に整合するように設定されてもよい。但し、この際、送受信部 12 の送信部の出力インピーダンスが数十 Ω であるのに対して、受信部の入力インピーダンスが数百 Ω になっているため、両者の間で妥協するような電氣

50

的整合するように設定されてもよい。

【0074】

これによって、送受信回路12から超音波振動子21に対して送信信号を送出する際、及び、超音波振動子21から送受信回路12に対して受信信号を送出する際のいずれの際にも、マルチプレクサ22と当該マルチプレクサ22の後段側の回路との境界位置における反射現象を抑制することができる。

【0075】

整合回路23の構成としては、マルチプレクサ22のインピーダンスが容量成分側へ偏っていることから、典型的には、インダクタンス値を有する構成が選択される。整合回路23の構成としては、典型的には、上記したように、直列接続するインダクタ素子を含んで構成される。

10

【0076】

但し、整合回路23 - N001 ~ 23 - N192としては、直列接続するインダクタ素子に限らず、伝送線路の線路長によってインピーダンスマッチングを行う構成（例えば、 $\lambda/4$ 線路）や、スタブ等を用いてインピーダンスマッチングを行う構成としてもよいのは、勿論である。

【0077】

尚、整合回路23の回路定数は、マルチプレクサ22のインピーダンスの他、更に、超音波振動子21側の信号線Laのインピーダンス、超音波振動子21のインピーダンス、及び、送受信回路12側の信号線Lb（送受信回路12までの領域を含む）のインピーダンス等を考慮して設定されてもよい。他方、送受信回路12から超音波振動子21に対して送信信号を送出する際と超音波振動子21から送受信回路12に対して受信信号を送出する際とで、インピーダンスマッチングの条件が変化する場合には、整合回路23の回路定数は、いずれの場合の反射現象を抑制するかを考慮して設定されてもよい。

20

【0078】

かかる場合における整合回路23の回路定数の設計は、公知のインピーダンスマッチングと同様の設計手法を用いることができ、例えば、整合回路23の後段側の接続点を基準として、送受信回路12側のインピーダンスが超音波振動子21側のインピーダンスと複素共役の関係となり、且つ、当該整合回路23の前段側の接続点を基準として、送受信回路12側のインピーダンスが超音波振動子21側のインピーダンスと複素共役の関係となるようにする手法を用いることができる。

30

【0079】

図7は、本実施形態に係る超音波プローブ20における送受信特性を求めたシミュレーション結果である。

【0080】

本シミュレーションは、図3に示した超音波プローブ20の回路構成において各部に所定の回路パラメータを設定して、送受信特性を算出している。本シミュレーションは、送受信回路12から超音波振動子21に対して送信信号を送出し、超音波振動子21にて超音波を送信させ、所定のターゲットから戻ってきた超音波エコーを超音波振動子21で受信信号に変換し、送受信回路12に戻ってきた受信信号を取得する、という一連のフローにおける送受信特性を算出したものである。

40

【0081】

本シミュレーションで算出する送受信特性は、送受信回路12から超音波振動子21に送出する送信信号の信号強度に対する、送受信回路12に戻ってきた受信信号の信号強度の低下度合いを算出したものである。又、本シミュレーションでは、当該信号強度の低下度合いを送信信号の周波数毎に算出している。

【0082】

図7において、実線グラフは、図3の回路構成（マルチプレクサ22及び整合回路23を有する）における送受信特性を表している。一点鎖線グラフは、図3の回路構成において、マルチプレクサ22を有さず、整合回路23も有さない態様における送受信特性を表

50

している。点線グラフは、図 3 の回路構成において、整合回路 2 3 のみを有さない態様における送受信特性を表している。

【 0 0 8 3 】

図 7 の横軸は送信信号の周波数を表し、縦軸は超音波振動子 2 1 にて送受信を行った際の信号強度の低下の度合い（＝送受信回路 1 2 で取得した受信信号の電力 / 送受信回路 1 2 から送出した送信信号の送信信号の電力）を表している。図 3 の各部の回路定数は、各態様において、共通に設定している。

【 0 0 8 4 】

図 7 から分かるように、マルチプレクサ 2 2 を設けた場合（点線グラフ）、マルチプレクサ 2 2 及び整合回路 2 3 を有さない態様（一点鎖線グラフ）に比較して、信号強度の劣化が生じていることが分かる。一方で、本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 のように、整合回路 2 3 を設けることによって（実線グラフ）、整合回路 2 3 を有さない場合（点線グラフ）に比較して、信号強度の低下度合いが抑制できていることが分かる。

【 0 0 8 5 】

加えて、本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 においては（実線グラフ）、マルチプレクサ 2 2 及び整合回路 2 3 を有さない態様（一点鎖線グラフ）に比較すると、信号強度の低下度合いがほぼ同程度となっており、整合回路 2 3 を設けることによって、マルチプレクサ 2 2 による信号劣化をほぼ補償可能であることが分かる。

【 0 0 8 6 】

[超音波プローブの実装構造]

図 8 は、本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 の回路部品の実装構造を示す図である。図 8 A は、実装構造の平面図であり、図 8 B は、実装構造の側面図である。尚、図 8 B は、図 8 A の実装構造 2 つ分を一对にして、実装した状態を示している。

【 0 0 8 7 】

本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 は、マルチプレクサ 2 2 を実装する第 1 の回路基板 P a 1、整合回路 2 3 を実装する第 2 の回路基板 P a 2、超音波振動子 2 1 と第 1 の回路基板 P a 1 とを配線接続する第 1 のフレキシブル配線基板 P b 1、及び、第 1 の回路基板 P a 1 と第 2 の回路基板 P a 2 とを配線接続する第 2 のフレキシブル配線基板 P b 2 を備えている。

【 0 0 8 8 】

ここでは、スイッチング回路 2 2 が、各別のマルチプレクサ I C によって構成された態様を示している。又、マルチプレクサ 2 2 が実装される第 1 の回路基板 P a 1 としては、多層配線基板が用いられている。これにより、第 1 の回路基板 P a 1 の基板内に、超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ~ 2 1 - T 3 8 4 の多くのチャンネル数に対応する信号線 L a - 0 0 1 ~ L a - 3 8 4 を形成することが可能である。

【 0 0 8 9 】

第 1 のフレキシブル配線基板 P b 1 及び第 2 のフレキシブル配線基板 P b 2 には、例えば、異方性導電膜を用いて配線部が形成されている。又、第 2 の回路基板 P a 2 の配線部と第 2 のフレキシブル配線基板 P a 2 の配線部の接続構成としては、コネクタ - コネクタ接続 P c が用いられている。

【 0 0 9 0 】

本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 は、このように、マルチプレクサ 2 2 と整合回路 2 3 とをそれぞれ別体の回路基板 P a 1、P a 2 に実装し、これらをフレキシブル配線基板 P b 1 で配線接続することによって、回路基板の大型化を抑制し、超音波プローブ 2 0 の小型化を図っている。換言すると、これによって、超音波プローブ 2 0 内における部品配置の自由度が高まるため、超音波プローブ 2 0 の外観に影響を与えずに、整合回路 2 3 を挿入することができる。

【 0 0 9 1 】

又、超音波プローブ 2 0 内においては、小型化の観点から、図 8 B のように、図 8 A の実装構造 2 つ分を一对にして実装するのが望ましい。具体的には、図 8 A の実装構造 2 つ

10

20

30

40

50

分を一对にして、第 1 の回路基板 P a 1 と第 2 の回路基板 P a 2 それぞれの基板面が対向するように配設するのが望ましい。これにより、超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ~ 2 1 - T 3 8 4 の多くのチャンネル数に対応する信号線 L a - 0 0 1 ~ L a - 3 8 4 を形成することが可能である。

【 0 0 9 2 】

図 9 は、図 8 の実装構造の変形態様である。図 9 A は、変形態様に係る実装構造の平面図であり、図 9 B は、変形態様に係る実装構造の側面図である。

【 0 0 9 3 】

図 9 の実装構造は、複数のマルチプレクサ 2 2 のうち、一部を第 1 の回路基板 P a 1 に実装し、他の一部を第 2 の回路基板 P a 2 に実装した態様である点でのみ、図 8 の実装構造を相違している。このように、複数のマルチプレクサ 2 2 を第 1 の回路基板 P a 1 と第 2 の回路基板 P a 2 に分散して配置することによって、第 1 の回路基板 P a の大型化をより一層抑制することができる。

【 0 0 9 4 】

[効果]

以上のように、本実施形態に係る超音波診断装置 1 の超音波プローブ 2 0 によれば、マルチプレクサ 2 2 (スイッチング回路に相当) と直結する位置の送受信回路 1 2 側に、マルチプレクサ 2 2 と当該マルチプレクサ 2 2 と接続される後段側の回路間におけるインピーダンスマッチングを行う整合回路 2 3 を接続する。

【 0 0 9 5 】

これによって、送受信回路 1 2 から超音波振動子 2 1 に対して送信信号を送出する際や、又は、超音波振動子 2 1 から送受信回路 1 2 に対して受信信号を送出する際に、マルチプレクサ 2 2 と後段の回路との接続位置における反射現象を抑制することができる。換言すると、これによって、反射現象に起因した信号劣化を抑制し、超音波振動子 2 1 の音響特性を向上させることができる。

【 0 0 9 6 】

又、本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 によれば、マルチプレクサ 2 2 の後段との接続位置においてインピーダンス整合を行うため、マルチプレクサ 2 2 と複数の超音波振動子 2 1 それぞれとの間に整合回路 2 3 を設けるという回路規模上の困難性も回避することができる。

【 0 0 9 7 】

又、本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 によれば、電子走査の際、各タイミングにおいて、マルチプレクサ 2 2 が送受信回路 1 2 に接続する接続対象の超音波振動子 2 1 の個数は、一定数に保持される。これによって、整合回路 2 3 におけるインピーダンスマッチングのマッチング条件を常時同一に保持することができる。

【 0 0 9 8 】

(第 2 の実施形態)

次に、図 1 0 を参照して、第 2 の実施形態に係る超音波プローブ 2 0 の構成の一例について説明する。

【 0 0 9 9 】

図 1 0 は、本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 の構成を示す回路図である。本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 は、更に、マルチプレクサ 2 2 に直結する位置の前段側にも整合回路 2 4 を配設している点で、第 1 の実施形態に係る超音波プローブ 2 0 と相違する。以下では、区別のため、マルチプレクサ 2 2 の後段側の整合回路 2 3 を「第 1 の整合回路 2 3」と称し、マルチプレクサ 2 2 の前段側の整合回路 2 4 を「第 2 の整合回路 2 4」と称する。

【 0 1 0 0 】

第 2 の整合回路 2 4 は、マルチプレクサ 2 2 - M 0 0 1 ~ 2 2 - M 1 9 2 の前段側の超音波振動子 2 1 - T 0 0 1 ~ 2 1 - T 3 8 4 それぞれとの間に直列に接続されている。つまり、本実施形態に係る超音波プローブ 2 0 には、3 8 4 個の第 2 の整合回路 2 4 - W 0

10

20

30

40

50

01～24-W384が設けられている。

【0101】

第2の整合回路24としては、典型的には、第1の整合回路23と同様に、直列接続するインダクタ素子等が用いられる。

【0102】

以上のように、本実施形態に係る超音波診断装置1の超音波プローブ20によれば、マルチプレクサ22（スイッチング回路に相当）と直結する位置の超音波振動子21側に、マルチプレクサ22と当該マルチプレクサ22と接続される前段側の回路間におけるインピーダンスマッチングを行う第2の整合回路24を接続することになる。これによって、反射現象をより一層抑制することが可能である。

10

【0103】

（その他の実施形態）

本発明は、上記実施形態に限らず、種々に変形態様が考えられる。

【0104】

上記実施形態では、スイッチング回路22の一例として、送受信回路12のシステムチャンネルCh-001～Ch-192毎に、別個のマルチプレクサ22-M001～22-M192を設ける態様を示した。しかしながら、スイッチング回路22の構成は、選択的に駆動対象の超音波振動子21を送受信回路12と接続し得る構成であれば、任意である。

【0105】

又、上記実施形態では、超音波プローブ20の一例として、複数の超音波振動子21のそれぞれの構成、複数のスイッチング回路22のそれぞれの構成、及び、複数の整合回路23のそれぞれの構成は、同一であるものとして説明した。しかしながら、これらの一部が異っていてもよいのは勿論である。

20

【0106】

又、上記実施形態では、超音波プローブ20の一例として、超音波振動子21に対して送信信号を送出する送信回路、及び、超音波振動子21から受信信号を取得して受信処理を行う受信回路の全部が、超音波診断装置1の本体10側に配設される態様を示した。しかしながら、これらの構成の一部又は全部は、超音波プローブ20の筐体内に配設されてもよい。

30

【0107】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、請求の範囲を限定するものではない。請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0108】

本開示に係る超音波プローブによれば、複数の超音波振動子のうちから駆動対象を選択的に切り替えるスイッチング回路に起因した音響特性の劣化を抑制することができる。

【符号の説明】

【0109】

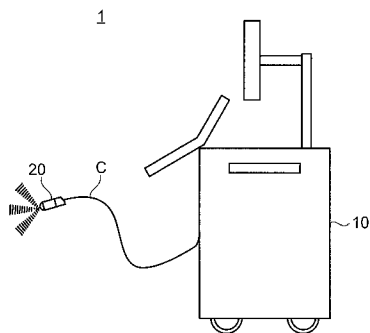
40

- 1 超音波診断装置
- 10 本体
- 10C コネクタ
- 11 制御部
- 11a 送受信制御部
- 11b 切替制御部
- 12 送受信部
- 13 画像生成部
- 14 表示部
- 15 記憶部

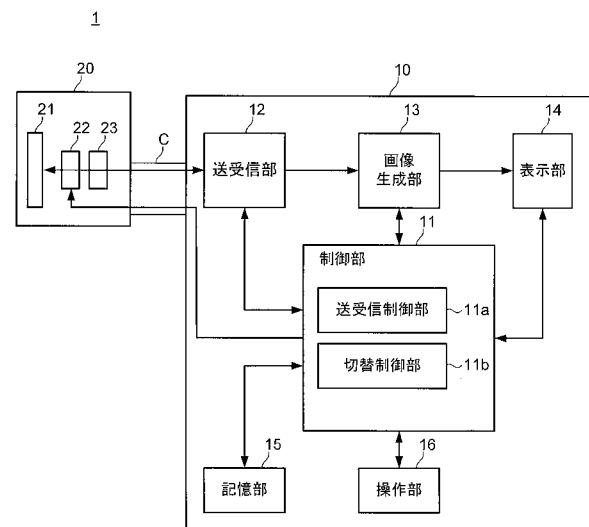
50

- 1 6 操作部
- 2 0 プローブ
- 2 0 C コネクタ
- 2 1 超音波振動子
- 2 2 スイッチング回路
- 2 3 整合回路
- 2 4 第2の整合回路
- L a 信号線
- L b 信号線
- C ケーブル

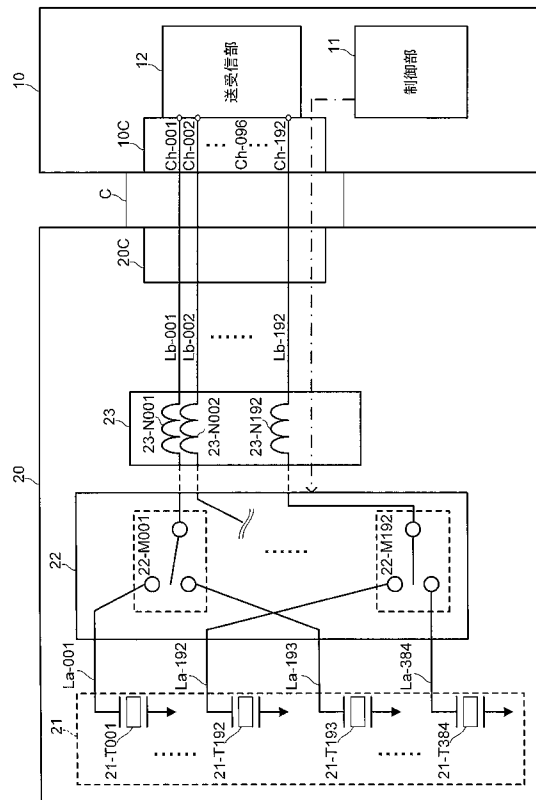
【 図 1 】



【 図 2 】



【図3】



【図4】

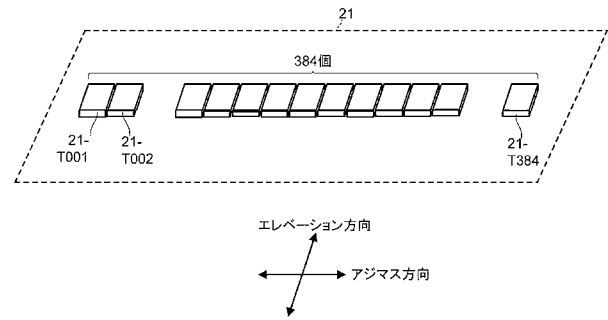


図4A

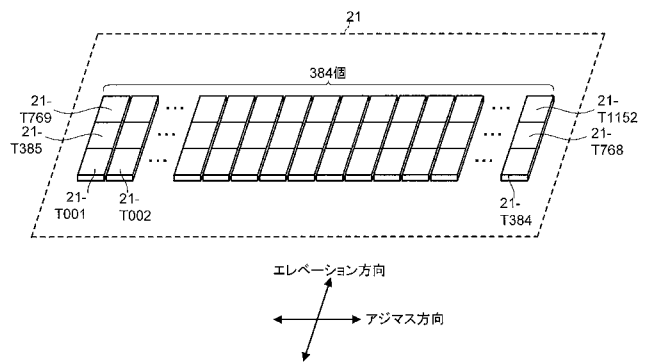


図4B

【図5】

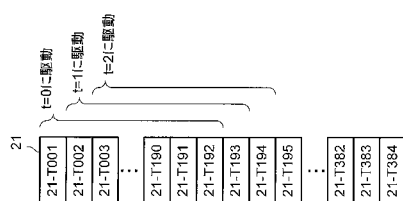


図5B

【図6】

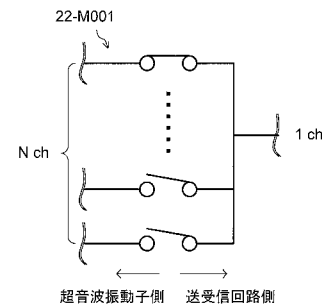


図6A

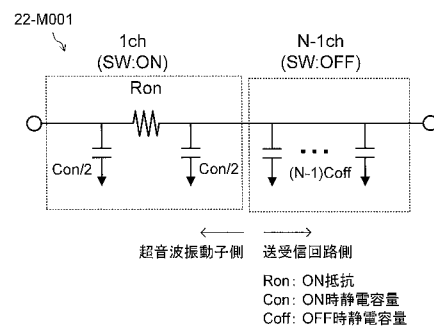
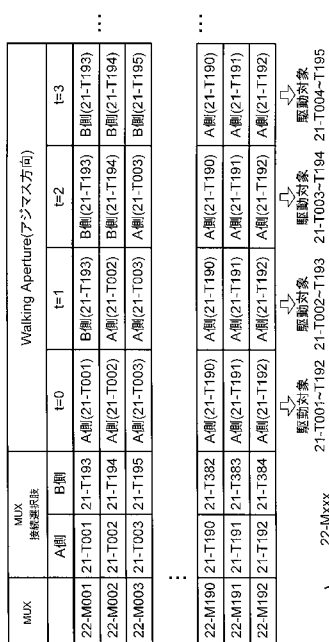
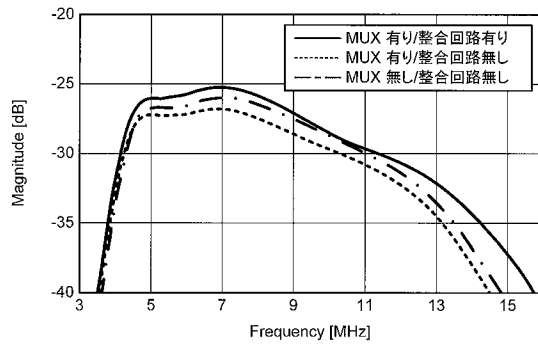


図6B

本発明の超音波プローブの動作



【図 7】



【図 8】

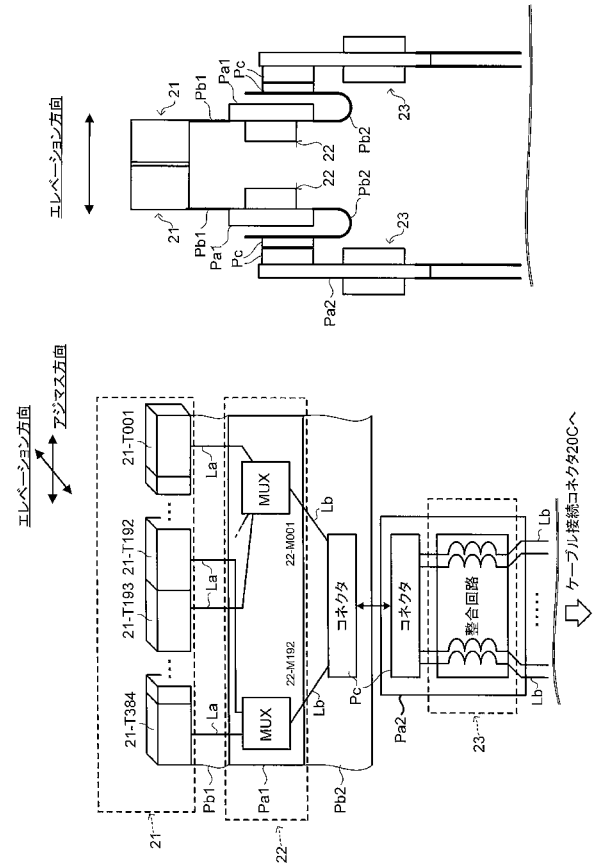


図8B

図8A

【図 9】

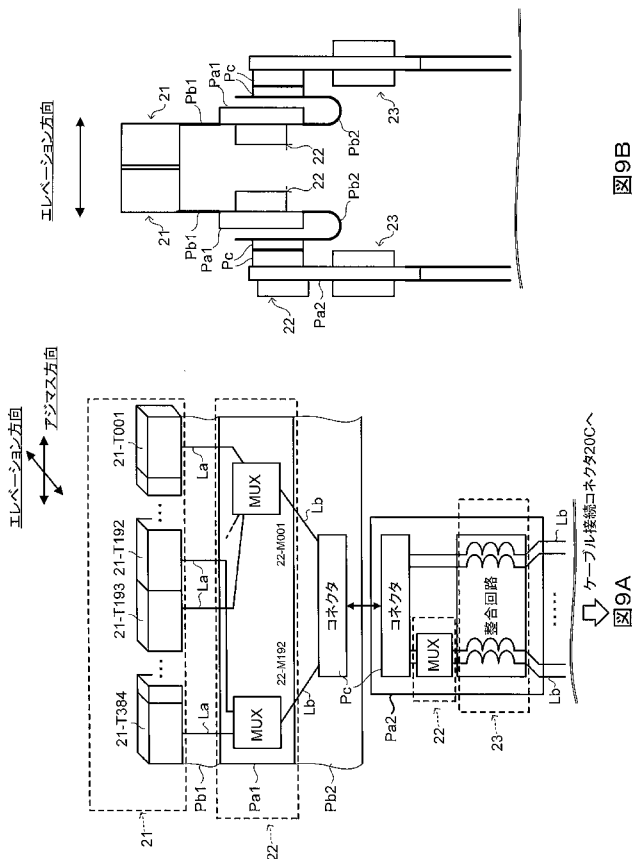
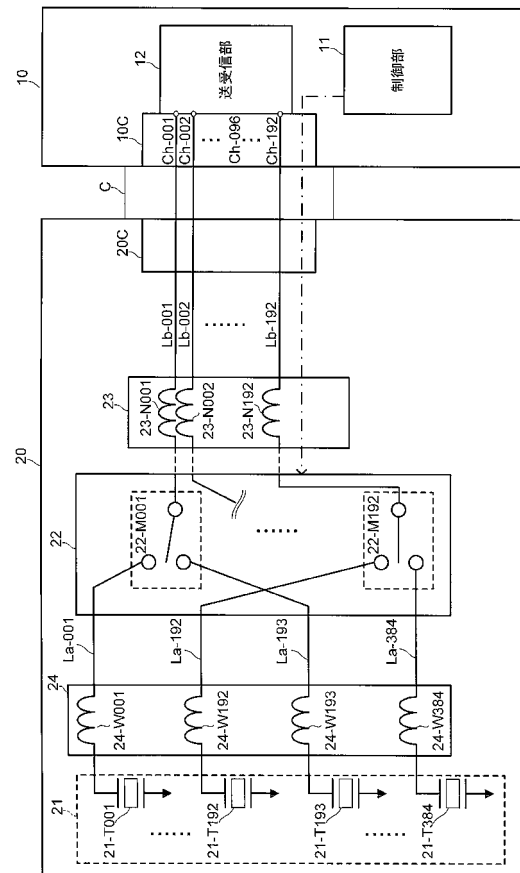


図9B

図9A

【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 岡田 薫

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB06 EE04 EE13 GB04 GB06 GB20 GB21

专利名称(译)	超声波探头和超声波诊断仪		
公开(公告)号	JP2019107377A	公开(公告)日	2019-07-04
申请号	JP2017243897	申请日	2017-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	小澤仁 北村唯子 岡田薫		
发明人	小澤 仁 北村 唯子 岡田 薫		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/5207 A61B8/54 B06B1/0207 B06B2201/76 G01S7/52079 G01S7/5208 G01S15/8915 H03H7/38 G10K11/02		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE04 4C601/EE13 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/GB20 4C601/GB21		
代理人(译)	木曾隆		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种超声波探头，能够抑制由在多个超声波换能器中选择性地切换被驱动物体的切换电路引起的信号劣化。超声波诊断装置（1）的超声波探头（20），其发送和接收多个超声波换能器（21），用于相互转换超声波和电信号用于选择性地切换要连接到电路12的超声波换能器21和在切换电路22之前或之后的阶段直接连接到切换电路22的位置的切换电路22电路22设有匹配电路23，用于在开关电路22和前一电路或后一电路之间进行阻抗匹配。[选中图]图3

