

(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2005-13408

(P2005-13408A)

(43) 公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/00

F I

A61B 8/00

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-181086 (P2003-181086)
 (22) 出願日 平成15年6月25日 (2003.6.25)

(71) 出願人 390029791
 アロカ株式会社
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
 (74) 代理人 100075258
 弁理士 吉田 研二
 (74) 代理人 100096976
 弁理士 石田 純
 (72) 発明者 竹内 秀樹
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
 カ株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 EE04 EE09 GB06 GB18 GD12
 HH02 HH05 JB11

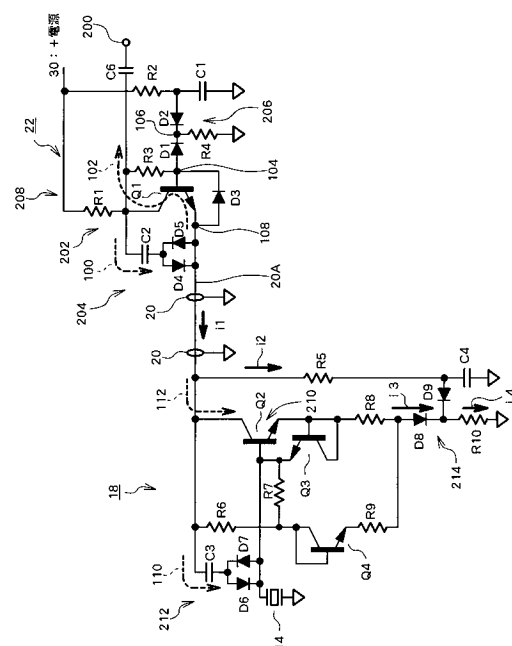
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】超音波診断装置において、送信信号を電圧信号として伝送し、受信信号を電流信号として伝送することにより、新しい信号伝送方式を実現する。

【解決手段】本体側伝送回路(第1伝送回路)208においては、バイパス回路204によって送信信号が信号線20Aに伝送される。受信時においては、ベース接地型のトランジスタQ1のコレクタ電流の変化として受信信号が検出される。プローブ側伝送回路(第2伝送回路)18においては、送信信号はバイパス回路212を介して振動素子14へ供給される。振動素子14からの受信信号はトランジスタQ2によって電圧信号から電流信号に変換され、信号線20Aを流れるQ2のコレクタ電流の変化として電流信号が本体側に流される。保護回路206, 214は送信時においてトランジスタQ1, Q2を保護する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波を送受波する送受波器と、
送信信号を生成する送信回路と、受信信号を処理する受信回路と、を備えた送受信回路と、
前記送受波器と前記送受信回路との間に設けられた信号線と、
前記信号線の一端と前記送受信回路との間に設けられた第 1 伝送回路と、前記信号線の他
端と前記送受波器との間に設けられた第 2 伝送回路と、を備えた伝送手段と、
を含み、
前記第 1 伝送回路は、前記送受信回路からの送信信号を電圧信号として前記信号線へ伝送 10
し、且つ、前記信号線からの受信信号を電流信号として入力してその受信信号を前記送受
信回路へ出力し、
前記第 2 伝送回路は、前記信号線からの電圧信号としての送信信号を前記送受波器へ出力
し、且つ、前記送受波器からの受信信号を電流信号として前記信号線へ伝送し、
共通の信号線に対して、電圧信号としての送信信号が伝送され、且つ、電流信号としての
受信信号が伝送されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の装置において、
前記第 1 伝送回路は、
受信時に、前記信号線からの受信信号を電流信号として入力する終端回路と、 20
送信時に、前記送受信回路からの送信信号を前記終端回路を迂回して前記信号線へ伝送す
る第 1 バイパス回路と、
を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の装置において、
前記終端回路は、受信時にベース接地回路として動作する終端トランジスタを含み、
前記終端トランジスタのエミッタ端子に前記受信信号が入力されることを特徴とする超音
波診断装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の装置において、 30
前記第 1 伝送回路は、送信時に、前記終端トランジスタの各端子の電圧を前記送信信号の
電圧の上下変動に連動して上下変動させる第 1 保護回路を含むことを特徴とする超音波診
断装置。

【請求項 5】

請求項 3 記載の装置において、
前記終端トランジスタに対してバイアス電流を流すバイアス回路が設けられ、
前記バイアス電流は前記信号線を介して前記第 2 伝送回路に流れ込むことを特徴とする超
音波診断装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の装置において、 40
前記第 2 伝送回路は、前記送受波器からの受信信号を電流信号に変換して前記信号線へ伝
送する電圧電流変換回路を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の装置において、
前記電圧電流変換回路は、エミッタ接地回路として動作する変換トランジスタを含み、
前記送受波器からの受信信号が前記変換トランジスタのベース端子に入力されることを特
徴とする超音波診断装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の装置において、
前記送受波器は、送信素子及び受信素子からなる素子ペアによって構成され、 50

前記送信素子には前記送信信号が供給され、前記受信素子には前記変換トランジスタのベース端子が接続され、

前記第2伝送回路は、送信時に前記信号線から送信信号が前記変換トランジスタへ流れ込むことを防止するスイッチ回路を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項9】

請求項7記載の装置において、

前記送受波器は、送受信兼用の振動素子によって構成され、

前記第2伝送回路は、送信時に前記信号線からの送信信号を前記変換トランジスタを迂回して前記振動素子へ供給する第2バイパス回路を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項10】

請求項9記載の装置において、

前記第2伝送回路は、送信時に、前記変換トランジスタの各端子の電圧を前記送信信号の電圧の上下変動に連動して上下変動させる第2保護回路を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は超音波診断装置に関し、特に、超音波診断装置における送信信号及び受信信号の伝送に関する。

【0002】

【従来の技術】

超音波診断装置は、送受波器としての振動素子、振動素子へ送信信号を供給する送信回路、振動素子からの受信信号を処理する受信回路、振動素子と送信回路及び受信回路との間に設けられた信号線、などを有する。従来において、典型的には、送信信号及び受信信号とも電圧信号として伝送される。送信信号は例えば100Vppにも及ぶ高圧の電圧信号であるのに対し、受信信号は微弱な電圧信号である。送信信号及び受信信号が、送受兼用の振動素子について共通の信号線上に伝送される場合もあるし、送信専用素子及び受信専用素子について送信用信号線及び受信信用信号線上に伝送される場合もある。受信信号が電圧信号として信号線上を伝送される場合、その信号線が有するキャパシタ成分がその信号を減衰させる。なお、近時、多素子化の背景にあって、プローブケーブルを細くすることが望まれている。

【0003】

ところで、特許文献1には、振動素子からの受信信号が電圧信号から電流信号に変換され、その電流信号としての受信信号を信号線を介して装置本体の受信部へ伝送する技術が開示されている。受信部の入力段には、入力インピーダンスが実質的にゼロオームの回路が設けられ、これによって電流信号での受信信号の伝送が達成されている。このような構成によれば、理論上、信号線のキャパシタの影響を受けないで受信信号を伝送できるという顕著な利点がある。特許文献2には、超音波診断装置の信号伝送回路の一例が示されている。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-136513号公報

【特許文献2】

特開平11-290321号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1では電流信号としての受信信号の伝送に注目しており、送信信号の伝送、特に、共通の信号線に電圧信号としての送信信号及び電流信号としての受信信号をともに流す技術については具体的に開示されていない。

【0006】

10

20

30

40

50

本発明の目的は、送信信号及び受信信号の新しい伝送方式を実現することにある。

【0007】

本発明の他の目的は、受信信号の劣化を回避しつつ、信号線の本数を削減できるようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明は、超音波を送受波する送受波器と、送信信号を生成する送信回路と、受信信号を処理する受信回路と、を備えた送受信回路と、前記送受波器と前記送受信回路との間に設けられた信号線と、前記信号線の一端と前記送受信回路との間に設けられた第1伝送回路と、前記信号線の他端と前記送受波器との間に設けられた第2伝送回路と、を備えた伝送手段と、を含み、前記第1伝送回路は、前記送受信回路からの送信信号を電圧信号として前記信号線へ伝送し、且つ、前記信号線からの受信信号を電流信号として入力してその受信信号を前記送受信回路へ出力し、前記第2伝送回路は、前記信号線からの電圧信号としての送信信号を前記送受波器へ出力し、且つ、前記送受波器からの受信信号を電流信号として前記信号線へ伝送し、共通の信号線に対して、電圧信号としての送信信号が伝送され、且つ、電流信号としての受信信号が伝送されることを特徴とする。

【0009】

上記構成によれば、信号線の両側に第1伝送回路及び第2伝送回路が設けられる。それらは、両者相俟って伝送手段を構成し、その伝送手段は、送信信号を電圧信号として伝送し、受信信号を電流信号として伝送する。よって、1つの信号線に送信信号及び受信信号を流すことができ、特に受信信号が電流信号として取り扱われるために、電圧信号として伝送する場合に生じる各種の問題を解消、軽減できる。例えば、信号線の容量成分による信号減衰及び周波数特性の劣化などの問題を改善できる。

【0010】

望ましくは、前記第1伝送回路は、受信時に、前記信号線からの受信信号を電流信号として入力する終端回路と、送信時に、前記送受信回路からの送信信号を前記終端回路を迂回して前記信号線へ伝送する第1バイパス回路と、を含む。この構成によれば、第1バイパス回路によって、受信時に動作する終端回路を経由することなく送信信号が信号線に送り出される。この構成によれば、後述の第1保護回路と相俟って、終端回路が保護される。送信信号は一般に100V程度の電圧信号であるが、低インピーダンス型の振動素子を用いる場合などにおいて、数十V又は数V程度(例えば2~20Vの範囲内のいずれかの電圧)の電圧信号として構成することも可能である。

【0011】

望ましくは、前記終端回路は、受信時にベース接地回路として動作する終端トランジスタを含み、前記終端トランジスタのエミッタ端子に前記受信信号が入力される。この構成によれば、終端トランジスタがベース接地回路として動作するので、その入力インピーダンスを非常に小さくできる。

【0012】

望ましくは、前記第1伝送回路は、送信時に、前記終端トランジスタの各端子の電圧を前記送信信号の電圧の上下変動に連動して上下変動させる第1保護回路を含む。この構成によれば、送信時において終端トランジスタを送信電圧から保護できる。

【0013】

望ましくは、前記終端トランジスタに対してバイアス電流を流すバイアス回路が設けられ、前記バイアス電流は前記信号線を介して前記第2側伝送回路に流れ込む。つまり、第1伝送回路から信号線へバイアス電流が流され、そのバイアス電流は第2伝送回路側に引き込まれる。受信信号が生じると、それを反映した電流信号が生成され、その大小によって第1伝送回路から流すバイアス電流が増減し、その増減によって受信情報が伝達される。場合によっては、バイアス電流の向きを逆にすることもできる。また、バイアス電流を常に流すのではなく、必要な期間に限って流すようにしてもよい。

【0014】

望ましくは、前記第2伝送回路は、前記送受波器からの受信信号を電流信号に変換して前記信号線へ伝送する電圧電流変換回路を含む。望ましくは、前記電圧電流変換回路は、エミッタ接地回路として動作する変換トランジスタを含み、前記送受波器からの受信信号が前記変換トランジスタのベース端子に入力される。

【0015】

望ましくは、前記送受波器は、送信素子及び受信素子からなる素子ペアによって構成され、前記送信素子には前記送信信号が供給され、前記受信素子には前記変換トランジスタのベース端子が接続され、前記第2伝送回路は、送信時に前記信号線から送信信号が前記変換トランジスタへ流れ込むことを防止するスイッチ回路を有する。この構成によって、送信時にスイッチ回路によって変換トランジスタが送信信号から保護される。

10

【0016】

望ましくは、前記送受波器は、送受信兼用の振動素子によって構成され、前記第2伝送回路は、送信時に前記信号線からの送信信号を前記変換トランジスタを迂回して前記振動素子へ供給する第2バイパス回路を含む。この構成により、送信信号を変換トランジスタを迂回して振動素子へ供給することができる。

【0017】

望ましくは、前記第2伝送回路は、送信時に、前記変換トランジスタの各端子の電圧を前記送信信号の電圧の上下変動に連動して上下変動させる第2保護回路を含む。この構成によれば、送信信号から変換トランジスタが保護される。

【0018】

20

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0019】

図1には、本発明に係る超音波診断装置の要部構成がブロック図として示されている。

【0020】

図1に示す実施形態において、プローブ10は生体に対して超音波の送受波を行う超音波探触子である。アレイ振動子12は、数千にも及ぶ二次元配列された複数の振動素子14からなる2Dアレイ振動子である。このアレイ振動子12によって超音波ビームが二次元走査され、これにて三次元エコーデータ取込空間が形成される。超音波ビームの走査方式としては電子セクタ走査などをあげることができる。プローブ10には、図1に示す例において、複数のプローブ側伝送回路(第2伝送回路)18からなる伝送回路群16が設けられている。各プローブ側伝送回路18は、各振動素子14ごとに設けられているが、後述のように、送信用振動素子及び受信用振動素子からなる素子ペアごとにプローブ側伝送回路18を設けるようにしてもよい。各プローブ側伝送回路18は、信号線からの電圧信号としての送信信号を振動素子へ供給する機能、及び、受信信号を電流信号として信号線へ伝送する機能、を有するが、これについては後に詳述する。ケーブル20は、プローブ10と装置本体との間に設けられ、複数の信号線を収容したものである。

30

【0021】

ケーブル20における装置本体側には、複数の本体側伝送回路(第1伝送回路)24によって構成される伝送回路群22が設けられる。その伝送回路群22は、装置本体内に収容されてもよいし、プローブコネクタ内に収容されてもよい。個々の本体側伝送回路24は、各プローブ側伝送回路18に対応して設けられる。つまり、1つのプローブ側伝送回路18及び1つの本体側伝送回路24で1つの伝送手段が構成される。各本体側伝送回路24は、送信信号を電圧信号として信号線へ送り出す機能と、受信信号を電流信号として入力する機能と、を有するが、これについては後に詳述する。

40

【0022】

装置本体内には、各本体側伝送回路24(つまり送受信チャンネル)ごとに送受信回路26が設けられる。よって、装置本体内にはチャンネル数に応じた個数の送受信回路26が設けられる。各送受信回路26は受信回路28A及び送信回路28Bで構成される。送信回路28Bは、波形生成器、D/A変換器、出力アンプなどを有する。受信回路28Aは

50

、受信アンプ、A/D変換器、遅延器などを有する。遅延処理された複数の受信信号が図示されていない加算器で加算され、これによっていわゆる整相加算が実施される。なお、整相加算を二段階で行うことも可能である。例えば、初段の整相加算をプローブ10内で行って、それにより得られた整相加算信号を上記伝送手段を用いて伝送するようにしてもよい。

【0023】

次に、図2及び図3を用いて、伝送手段の具体的な構成例について説明する。

【0024】

図2には、伝送手段の第1例が示されている。上述したように、伝送手段は、信号線20Aを介して接続されたプローブ側伝送回路(第2伝送回路)18及び本体側伝送回路(第1伝送回路)24で構成される。 10

【0025】

まず、本体側伝送回路24について詳述する。この本体側伝送回路24は、大別して、終端回路202、バイアス生成回路208、バイパス回路204、及び、保護回路206で構成される。

【0026】

終端回路202は、受信時にベース接地回路として機能するトランジスタQ1を有する。よって、その入力インピーダンスは非常に小さく、電流信号として受信信号を入力することにより、従来例で説明した各種の問題を解消、軽減できる。トランジスタQ1のエミッタ端子108が信号線20Aに接続され、そのコレクタ端子はバイアス生成回路208に 20 接続されている。そのベース端子104には、保護回路206が接続され、また、抵抗R3を介して端子200が接続されている。ここで、端子200は、送信信号を受け入れ、また受信信号を出力する端子である。つまり、この端子200に図1に示した送信回路28B及び受信回路28Aが接続される。トランジスタQ1のエミッタ端子とベース端子との間には保護用ダイオードD3が設けられている。

【0027】

バイアス生成回路208は、抵抗R1, R2, R3, R4などを含み、トランジスタQ1を直流的に一定電圧に保持する。この電圧が信号線20Aを介してプローブ側伝送回路18の電源電圧となる。プローブ側で受信信号としての電流信号が生じると、その電流値の 30 大小が破線102で示すように、トランジスタQ1のコレクタ電流の変化として現れる。その変化が受信回路28Aの入力抵抗によって電圧変化に変換される。

【0028】

バイパス回路204は、コンデンサC2、互いに逆向き接続されたダイオードD4, D5を有する。送信時において、端子200から入力された送信信号は、コンデンサC6を介して、バイパス回路204を通過し、その送信信号が信号線20Aへ送出される。この様子が図2において破線100で示されている。

【0029】

本体側伝送回路24は、保護回路206を含んでいる。保護回路206は、バイアス生成回路208の一部と共用になっており、接続点106に向かって対向する2つのダイオードD1, D2、接続点とグランドとの間に設けられた抵抗R4、コンデンサC1などによ 40 って構成される。電源30とグランドの間には抵抗R2及びコンデンサC1が設けられ、その抵抗R2とコンデンサC1との間にダイオードD2のアノードが接続される。ダイオードD1及びD2は、定常時にオン状態にある。これは、バイアス生成回路208で生じた電流の一部がダイオードD1をオンし、また、電源30から抵抗R2を介して流れる電流がダイオードD2をオンするためである。一方、送信時において負側成分が生じると、ダイオードD1がオフとなり、正側成分が生じると、ダイオードD2がオフとなる。この動作により、トランジスタQ1のベース、エミッタ、コレクタの各電位が送信信号の電圧に連動してともに上下する。つまり、送信時にトランジスタQ1は機能せず、かつ、送信信号から保護される。

【0030】

以上整理すると、送信時には、トランジスタQ 1は機能せず、端子2 0 0から入力された送信信号がバイパス回路2 0 4を介して信号線2 0 Aへ送出される。一方、受信時には、信号線2 0 Aに伝送される受信信号（電流情報）が、ベース接地されたトランジスタQ 1のエミッタ端子1 0 8に与えられ、その電流信号がトランジスタQ 1のコレクタ電流の変化として検出される。そのコレクタ電流の変化が受信回路2 8 Aの入力抵抗によって電圧変動として現れる。送信時には上記のようにトランジスタQ 1が保護される。

【0 0 3 1】

次に、プローブ側伝送回路1 8について説明する。プローブ側伝送回路1 8は、電圧電流変換回路2 1 0、保護回路2 1 4、バイパス回路2 1 2、その他を含む。図2に示す例では、振動素子1 4が送受兼用素子を構成している。

10

【0 0 3 2】

電圧電流変換回路2 1 0は、この例において、トランジスタQ 2で構成される。トランジスタQ 2のベース端子は、振動素子1 4に接続されている。振動素子1 4が反射波を受波することによって生成された微弱な電圧信号がトランジスタQ 2のベース端子に供給される。その信号はトランジスタQ 2のエミッタへ流れ込み、それがトランジスタQ 2のコレクタ電流を変化させる。トランジスタQ 2には定常的にコレクタ電流が流されており、受信信号の大小によって、信号線2 0 Aを流れる電流の値が変化する。この受信信号の流れが破線1 1 2で示されている。

【0 0 3 3】

バイパス回路2 1 2は、コンデンサC 3及び相互に逆向きに接続された2つのダイオードD 6, D 7で構成される。信号線2 0 Aに送信信号が伝送されると、このバイパス回路2 1 2の作用によって、その送信信号はそのまま振動素子1 4へ供給される。これは上述した本体側のバイパス回路2 0 4と同様の機能である。

20

【0 0 3 4】

なお、プローブ側伝送回路1 8において、トランジスタQ 4は温度補償用のトランジスタであり、トランジスタQ 3はトランジスタQ 2を保護するためのダイオード接続されたトランジスタである。それらのトランジスタを省略することも可能である。

【0 0 3 5】

保護回路2 1 4は、互いに対向接続された2つのダイオードD 8, D 9を有する。それらの中間点とグランドとの間には抵抗R 1 0が設けられている。信号線2 0 Aとグランドとの間には抵抗R 5及びコンデンサC 4が設けられ、抵抗R 5とコンデンサC 4との間にダイオードD 9のアノード端子が接続されている。それらのダイオードD 8, D 9は、上記のダイオードD 1, D 2と同様に動作する。つまり、定常時には、Q 1のエミッタ電圧が信号線2 0 Aを介してプローブ側伝送回路1 8の電源電圧となり、ダイオードD 8に電流*i* 3が流され、トランジスタD 9にも電流*i* 2が流される。そして、それらの電流を合計した電流*i* 4が抵抗R 1 0を流れる。一方、送信時において、送信信号の負側では、ダイオードD 8がオフとなり、送信信号の正側ではダイオードD 9がオフとなる。これにより、送信時には、トランジスタQ 2の各端子電位が送信信号の電圧に連動してともに変動することになり、送信時にトランジスタQ 2は実質的に機能せず、また保護される。

30

【0 0 3 6】

以上整理すると、プローブ側伝送回路1 8は、送信時において、信号線2 0 Aからの電圧信号としての送信信号がバイパス回路2 1 2を経由して振動素子1 4へ供給される。その場合に保護回路2 1 4によりトランジスタQ 2が保護される。一方、受信時には、トランジスタQ 2によって振動素子1 4で生じた電圧信号が電流信号に変換され、その電流信号が伝送手段を流れるQ 1のコレクタ電流の電流値を操作するという形式で、本体側伝送回路2 4へ伝送される。そして、入力された受信信号の情報が最終的に端子2 0 0へ出力される。このように、本体側伝送回路2 4とプローブ側伝送回路1 8の両者の協働により、送信信号が電圧信号として伝送され、受信信号が電流信号として伝送される。

40

【0 0 3 7】

次に、図3には、伝送手段の他の例が示されている。図2に示した構成と同様の構成には

50

同一符号を付してその説明を省略する。

【0038】

図3に示す構成では、送信用振動素子14B及び受信用振動素子14Aによって送受波器としての素子ペアが構成されている。図3に示す本体側伝送回路24は、図2に示したものと同一の構成を有するので、図3に示すプローブ側伝送回路18を中心に説明する。

【0039】

このプローブ側伝送回路18は、電圧電流変換回路210、保護回路としても機能するスイッチ回路220などを有する。電圧電流変換回路210はトランジスタQ5によって構成され、そのベース端子が受信用振動素子14Aに接続される。トランジスタQ6はトランジスタQ5のベースエミッタ間にダイオード接続され、トランジスタQ5の保護回路として機能する。このトランジスタQ6は省略することもできる。なお、+電源32と-電源34との間には、動作条件を定める抵抗R12、R13が設けられ、抵抗R12とR13との間にはコンデンサC5を介してグランドが接続されている。上記のトランジスタQ5は、抵抗R11とR12との間に設けられている。トランジスタQ5のベース端子とグランドとの間には抵抗R15が設けられている。

10

【0040】

上記のスイッチ回路は、互いにカソードを接続して対向接続されたダイオードD11、D10と、抵抗R14とを有する。定常時において、信号線20Aを流れる電流はダイオードD10を介して抵抗R14に流れ込む(符号i8参照)。また、+電源32から抵抗R11を介して流される電流の一部がダイオードD11を介して抵抗R15に流される。抵抗R15は数KΩの抵抗値を有する。ダイオードD10及びD11は、定常時にオン状態で、送信時の正側でダイオードD11がオフとなり、送信時の負側でダイオードD10がオフとなる。

20

【0041】

上記構成の動作を説明すると、送信時においては、信号線20Aから伝送されてくる送信信号が送信用振動素子14Bに印加されるが(破線114参照)、その時、スイッチ回路220によってその送信信号がトランジスタQ5に流れ込むことが防止されている。つまり、トランジスタQ5が保護される。さらに、トランジスタQ5のコレクタ側が極めて高いインピーダンスとなっているので、受信用振動素子14Aが励振されることはない。一方、受信時においては、受信用振動素子14Aで微弱の電圧信号が生成されると、その電圧信号がトランジスタQ5のベース端子に与えられ、ベース電流が流される。これにより、トランジスタQ5のコレクタ電流が変動する(破線116参照)。その結果、スイッチ回路220に流れ込む電流i1も変化し、それがトランジスタQ1のコレクタ電流の変動として現れる。その結果、受信信号が端子200に現れる。なお、送信用振動素子14Bは数KΩのインピーダンスを有し、また、本体側伝送回路の入力インピーダンスは充分低いので、受信信号が送信用振動素子14Bに回り込むことはない。

30

【0042】

ちなみに、抵抗R13に代えて、定電流源を設けることも可能である。また、プローブ側伝送回路18における電源32、34に代わる電源を装置本体側に設けるようにしてもよい。

40

【0043】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、送信信号及び受信信号の新しい伝送方式を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る超音波診断装置の要部構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示すプローブ側伝送回路及び本体側伝送回路の一例を示す回路図である。

【図3】図1に示すプローブ側伝送回路及び本体側伝送回路の他の例を示す回路図である。

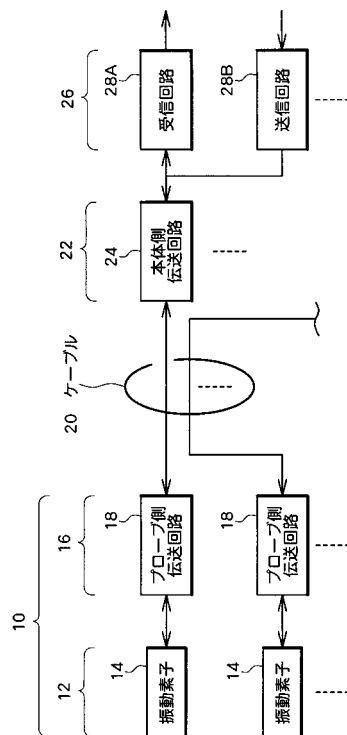
。

【符号の説明】

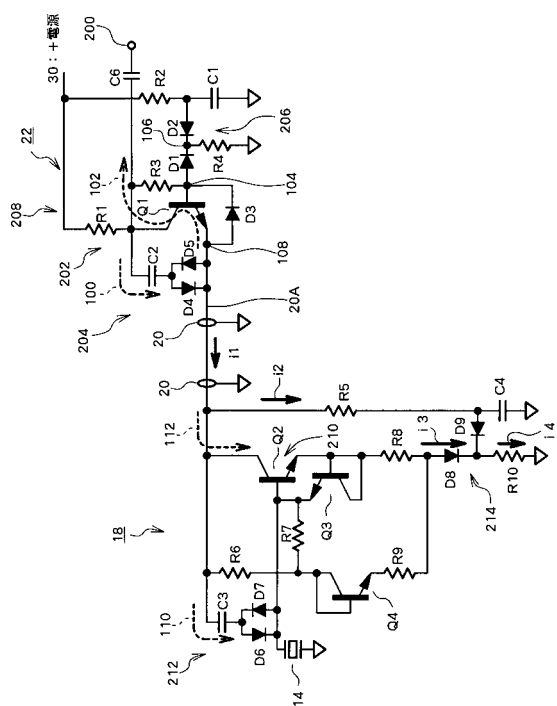
50

10 プローブ、14 振動素子、18 プローブ側伝送回路（第2伝送回路）、20 ケーブル、24 本体側伝送回路（第1伝送回路）、28A 受信回路、28B 送信回路。

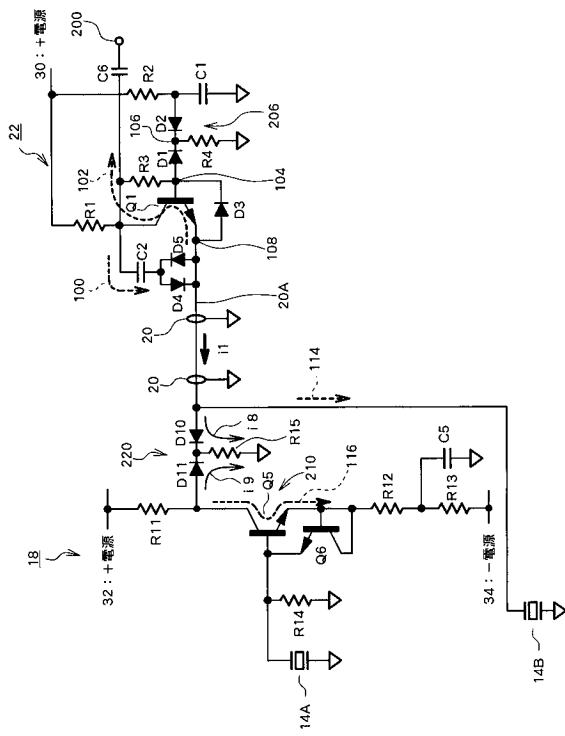
【図1】



【図2】



【図 3】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2005013408A	公开(公告)日	2005-01-20
申请号	JP2003181086	申请日	2003-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	竹内秀樹		
发明人	竹内 秀樹		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE04 4C601/EE09 4C601/GB06 4C601/GB18 4C601/GD12 4C601/HH02 4C601/HH05 4C601/JB11		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP3959048B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过发送作为电压信号的发送信号和作为电流信号的接收信号来实现超声诊断设备中的新信号发送系统。在主体侧发送电路（第一发送电路）208中，旁路电路204将发送信号发送到信号线20A。在接收期间，接收到的信号被检测为接地基极晶体管Q1的集电极电流的变化。在探头侧发送电路（第二发送电路）18中，发送信号经由旁路电路212被提供给振动元件14。来自振动元件14的接收信号通过晶体管Q2从电压信号转换成电流信号，并且该电流信号作为流经信号线20A的Q2的集电极电流的变化而被发送到主体侧。保护电路206和214在传输期间保护晶体管Q1和Q2。[选择图]图2

