

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 353145

(P2001 - 353145A)

(43)公開日 平成13年12月25日(2001.12.25)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト^{*} (参考)

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 8/00

4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2000 - 176232(P2000 - 176232)

(22)出願日 平成12年6月13日(2000.6.13)

(71)出願人 390029791

アロカ株式会社

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号

(72)発明者 中尾 建一

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内

(72)発明者 菊地 弘道

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外 2 名)

F タ-ム (参考) 4C301 CC02 DD03 EE12 EE20 GB03

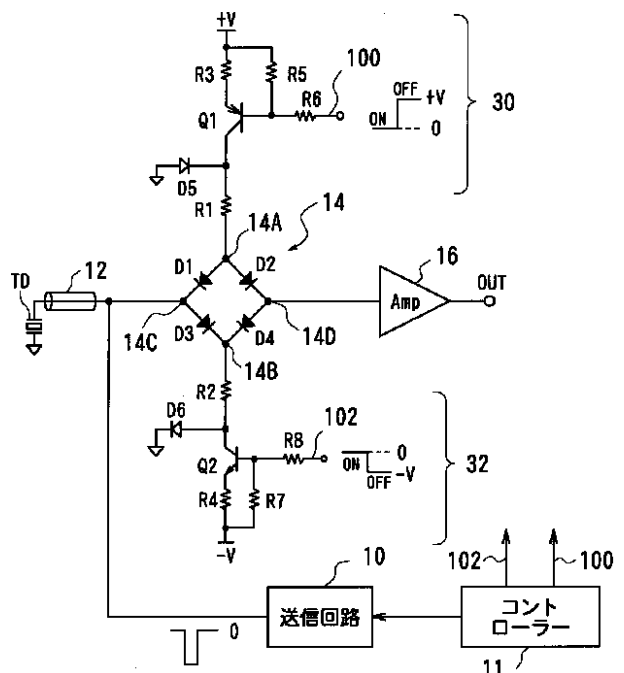
HH01 HH60 JA13

(54)【発明の名称】 受信回路及びそれを備えた超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 超音波診断装置において、送信時における受信回路への送信信号の回り込みを防止する。

【解決手段】 ダイオードブリッジ回路14にはバイアス制御回路が接続される。そのバイアス制御回路によって送信時にはバイアス電流の供給が停止される。これによって送信信号の回り込みが遮断される。一方、受信時にはバイアス電流が流され、これにより微弱の受信信号が受信信号処理回路に供給される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波振動子からの受信信号を処理する受信回路であって、前記受信信号に対する処理を実行する受信信号処理回路と、前記受信信号処理回路と前記超音波振動子との間に設けられ、送信信号の回り込みを防止するダイオードブリッジ回路と、前記ダイオードブリッジ回路に流れるバイアス電流を制御するバイアス制御回路と、

を含むことを特徴とする超音波診断装置の受信回路。

【請求項 2】 請求項 1 記載の回路において、前記バイアス制御回路は、前記超音波振動子に送信信号が供給される場合に、前記バイアス電流を制御して前記ダイオードブリッジ回路の動作をオフにし、これにより入力信号を遮断することを特徴とする超音波診断装置の受信回路。

【請求項 3】 請求項 2 記載の回路において、前記バイアス制御回路は、前記ダイオードブリッジ回路におけるアノード共通点の電圧を切り換える第 1 電圧切換回路と、前記ダイオードブリッジ回路におけるカソード共通点の電圧を切り換える第 2 電圧切換回路と、を含むことを特徴とする超音波診断装置の受信回路。

【請求項 4】 請求項 3 記載の回路において、前記第 1 電圧切換回路に対して第 1 コントロール信号を供給し、前記第 2 電圧切換回路に対して前記第 1 コントロール信号に対して相補関係にある第 2 コントロール信号を供給するコントロール手段を含むことを特徴とする超音波診断装置における受信回路。

【請求項 5】 請求項 2 記載の回路において、前記バイアス制御回路は、受信時にバイアス電流を前記ダイオードブリッジ回路に流し、送信時にバイアス電流をダイオードブリッジ迂回経路に流すことを特徴とする超音波診断装置の受信回路。

【請求項 6】 複数の振動素子からなるアレイ振動子と、前記アレイ振動子における各振動素子ごとに設けられた複数の送信回路と、前記アレイ振動子における各振動素子ごとに設けられた複数の受信信号処理回路と、前記複数の振動素子と前記複数の受信信号処理回路の間にそれぞれ設けられ、送信信号の受信信号処理回路への回り込みを阻止する複数のダイオードブリッジ回路と、前記複数のダイオードブリッジ回路のそれぞれについてバイアス電流の遮断制御を行う複数のバイアス制御回路と、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、前記各バイアス制御回路は、対応する振動素子に送信信

*号が供給される場合に、前記バイアス電流をゼロにして入力信号を遮断することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 8】 複数の振動素子からなるアレイ振動子と、前記アレイ振動子における各振動素子ごとに設けられた複数の送信回路と、前記アレイ振動子における各振動素子ごとに設けられた複数の受信信号処理回路と、前記複数の振動素子と前記複数の受信信号処理回路の間にそれぞれ設けられ、送信信号の受信信号処理回路への回り込みを阻止する複数のダイオードブリッジ回路と、前記複数のダイオードブリッジ回路のそれぞれについてバイアス電流の遮断制御を行う複数のバイアス制御回路と、を含む、連続波ドプラモードにおいて、前記複数の振動素子が送信グループ及び受信グループに区分され、前記バイアス制御回路は、前記送信グループに接続されたダイオードブリッジ回路のバイアス電流を遮断する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】本発明は受信回路及びそれを備えた超音波診断装置に関し、特に、ダイオードブリッジ回路の制御に関する。

【0002】

【従来の技術】超音波診断装置において、複数の振動素子から成るアレイ振動子を利用して超音波の送受波がなされる。アレイ振動子を電子走査し、これにより超音波ビームを走査すれば走査面を形成でき、その走査面上の各エコーデータに基づいて断層画像が形成される（Bモード）。振動素子には、それぞれ個別に送信回路及び受信回路が並列に接続される。送信回路は送信ビーム形成のために振動素子に対して一定の遅延時間をもって送信信号を供給する回路である。受信回路は、振動素子からの受信信号に対して増幅、整相加算のための遅延処理などを行う回路であり、その入力段には送信信号の回り込みを防止するための保護回路や保護スイッチなどが設けられる。

【0003】ところで、連続波ドプラモード（CWドプラ）の場合、一般に、アレイ振動子を構成する複数の振動素子の内で半分の振動素子グループが送信用に利用され、残り半分の振動素子グループが受信用に利用される。その場合、CW専用の送信回路及び受信回路を利用する場合もあるが、その分だけ回路数が増大する。

【0004】一方、Bモード用の送信回路と受信回路をCWドプラで兼用する場合、各振動子ごとに設けられる複数の受信回路の中で、半分の受信回路のみが実際に使用され、残り半分の受信回路は事実上使用されない。しかし、それらの受信回路も機能自体は維持されているた

め、送信信号が回り込んで漏れ入ってくると、プリアンプで増幅され、その信号は画像形成に利用されないとしても雑音源となる。具体的に説明すると、受信回路の入力段にあるダイオードブリッジ回路には、一定値のバイアス電流が流され、それにより微弱の受信信号は通過するが、強大な送信信号は遮断される。しかし、実際には、送信信号の内の一成分がダイオードブリッジを通過し、それがプリアンプで増幅されるのである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで、使用されない 10 受信回路、あるいは送信時においては受信回路の電源をオフにして動作を強制的に停止させることも可能であるが、電源の平滑用のコンデンサの容量は数 100 μ F 程度あるため応答性に難点がある。プリアンプの前段に、ダイオードスイッチに代えて、あるいはそれとともにアナログスイッチやリレーを設け、それにより送信信号を強制的に遮断することも可能であるが、アナログスイッチはオン抵抗が数 10 オーム程度あり、熱雑音の問題が生じる。また、リレーはオン抵抗が小さいものの、形状が大きく、応答速度も遅い。また、それらの素子は一般 20 に高価であるという問題がある。

【0006】なお、特開平 10-328186 号公報には関連技術が開示されているが、本願とは方式が異なる。

【0007】本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、超音波診断装置において、受信回路への信号入力 of 遮断を簡単な構成で確実に行うことにある。

【0008】本発明の他の目的は、受信回路への信号入力 of 遮断を応答性よく行うことにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】(1) 上記目的を達成するために、本発明は、超音波振動子からの受信信号を処理する受信回路であって、前記受信信号に対する処理を実行する受信信号処理回路と、前記受信信号処理回路と前記超音波振動子との間に設けられ、送信信号の回り込みを防止するダイオードブリッジ回路と、前記ダイオードブリッジ回路に流れるバイアス電流を制御するバイアス制御回路と、を含むことを特徴とする。

【0010】上記構成によれば、超音波振動子と受信信号 40 処理回路との間に入力保護回路としてのダイオードブリッジ回路が設けられ、そこに流れるバイアス電流がバイアス制御回路によって制御される。ここで、ダイオードブリッジ回路は基本的にバイアス電流以上の信号電流の通過を阻止する働きがある。よって、バイアス電流の供給を停止すれば、高電圧の送信信号の漏れ込みを阻止でき、一方、バイアス電流を流せば、微弱な受信信号を通過させることができる。本発明によれば、電子的な制御で入力遮断を行えるため良好な応答性を得ることができる。バイアス制御回路は、一般に、ダイオードと低耐 50

圧・低電流のトランジスタと若干数の抵抗とで構成できるので、小型安価である。また、信号の通過経路に新たに部品を追加しないので、オン抵抗も増加しない。

【0011】望ましくは、前記バイアス制御回路は、前記超音波振動子に送信信号が供給される場合に、前記バイアス電流を制御して前記ダイオードブリッジ回路の動作をオフにし、これにより入力信号を遮断する。

【0012】望ましくは、前記バイアス制御回路は、前記ダイオードブリッジ回路におけるアノード共通点の電圧を切り換える第 1 電圧切換回路と、前記ダイオードブリッジ回路におけるカソード共通点の電圧を切り換える第 2 電圧切換回路と、を含む。

【0013】望ましくは、前記第 1 電圧切換回路に対して第 1 コントロール信号を供給し、前記第 2 電圧切換回路に対して前記第 1 コントロール信号に対して相補関係にある第 2 コントロール信号を供給するコントロール手段を含む。

【0014】望ましくは、前記バイアス制御回路は、受信時にバイアス電流を前記ダイオードブリッジ回路に流し、送信時にバイアス電流をダイオードブリッジ迂回経路に流す。

【0015】(2) また、上記目的を達成するために、本発明は、複数の振動素子からなるアレイ振動子と、前記アレイ振動子における各振動素子ごとに設けられた複数の送信回路と、前記アレイ振動子における各振動素子ごとに設けられた複数の受信信号処理回路と、前記複数の振動素子と前記複数の受信信号処理回路の間にそれぞれ設けられ、送信信号の受信信号処理回路への回り込みを阻止する複数のダイオードブリッジ回路と、前記複数のダイオードブリッジ回路のそれぞれについてバイアス電流の遮断制御を行う複数のバイアス制御回路と、を含むことを特徴とする。

【0016】上記構成によれば、各受信信号処理回路の前段にそれぞれダイオードブリッジ回路が設けられているので、送信信号を阻止して回路の保護を図れる。特に、各受信信号処理回路ごとにバイアス制御回路が設けられているので、それらを個別に動作させることが可能である。

【0017】望ましくは、前記各バイアス制御回路は、対応する振動素子に送信信号が供給される場合に、前記バイアス電流をゼロにして入力信号を遮断する。

【0018】(3) また、上記目的を達成するために、本発明は、複数の振動素子からなるアレイ振動子と、前記アレイ振動子における各振動素子ごとに設けられた複数の送信回路と、前記アレイ振動子における各振動素子ごとに設けられた複数の受信信号処理回路と、前記複数の振動素子と前記複数の受信信号処理回路の間にそれぞれ設けられ、送信信号の受信信号処理回路への回り込みを阻止する複数のダイオードブリッジ回路と、前記複数のダイオードブリッジ回路のそれぞれについてバイアス

電流の遮断制御を行う複数のバイアス制御回路と、を含み、連続波ドプラモードにおいて、前記複数の振動素子が送信グループ及び受信グループに区分され、前記バイアス制御回路は、前記送信グループに接続されたダイオードブリッジ回路のバイアス電流を遮断することを特徴とする。

【0019】上記構成によれば、連続波ドプラモードにおいて、送信信号の回り込みを防止して、受信信号処理回路の保護を図ることができ、またノイズを低減して画質向上を図れる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態を図面に基いて説明する。

【0021】図1には、本発明に係る超音波診断装置における受信回路の要部構成が示されている。

【0022】超音波振動子TDにはケーブル12を介して送信回路10が接続されている。この送信回路10は、制御部として機能するコントローラー11によって制御されるものである。

【0023】送信回路10から出力される送信駆動パルスはケーブル12を介して超音波振動子TDに供給される。これにより超音波が放射される。ちなみにこの送信パルスは例えば-100Vの電圧値を持ったパルスである。

【0024】一方、生体内からのエコーは超音波振動子TDで受信され、そこからの微弱の受信信号がケーブル12を介して受信回路に入力される。ここで受信回路はダイオードブリッジ回路14と、そのダイオードブリッジ回路14に接続されたバイアス制御回路と、ダイオードブリッジ回路14を通過する受信信号を増幅するアン

プ16などを含む受信信号処理回路と、で構成される。

【0025】バイアス制御回路は、図1に示す実施形態において、第1モジュール30と第2モジュール32とで構成されている。それらの各モジュール30、32はコントローラー11から出力される制御信号100、102によって制御される。

【0026】ダイオードブリッジ回路14は、4つのダイオードD1～D4で構成されており、符号14Aがアノード共通点を示しており、符号14Bがカソード共通点を示している。また14Cが入力点を示しており、14Dが出力点を示している。ダイオードブリッジ回路はバイアス電流以上の信号電流の通過を阻止する働きがあるので、送信信号のような大信号がブリアンプに入力されることを防止可能であり、具体的には、バイアス電流を0にすれば、信号の入力を完全に阻止することが可能である。よって、本実施形態においては送信回路10から送信駆動パルスが出力される期間においてはダイオードブリッジ回路14におけるバイアス電流が完全に0にされており、一方、受信信号が入力される期間においてはダイオードブリッジ回路14にバイアス電流が流され

ている。

【0027】バイアス制御回路について具体的に説明する。まず、第1モジュール30はトランジスタQ1を有しており、制御信号100の電圧に従ってそのトランジスタQ1の動作が決定される。制御信号100の電圧が0ボルトの場合には、トランジスタQ1がON動作し、その結果、電源+Vからの電流がトランジスタQ1を流れることになる。ちなみに、抵抗R3、R5、R6は送信時にQ1に大電流が流れるのを防ぐための保護用抵抗である。

【0028】一方、制御信号100と制御信号102は相補関係にあり、制御信号102が0ボルトの場合、トランジスタQ2がON動作し、その結果、電源+Vから流される電流がQ1を通過し、さらにダイオードブリッジ回路14を通過し、加えてトランジスタQ2を通過して電源-Vに流されることになる。

【0029】ここで、抵抗R4、R7、R8は送信時にトランジスタQ2に大電流が流れるのを防ぐための保護用の抵抗である。また、ダイオードD5、D6は送信時にトランジスタQ1、Q2に送信信号の高電圧が印加されることを防ぐためのものである。

【0030】他方、制御信号100がHi(+V)になり、同時に制御信号102が-Vになると、トランジスタQ1、Q2のそれぞれがOFFになる。その結果、ダイオードブリッジ回路14にはバイアス電流が流れなくなり、超音波振動子TD側からの信号の入力が遮断される。なお、電源+Vは例えば+5Vであり、電源-Vは例えば-5Vである。ダイオードD5のアノード側は接地されており、またダイオードD6のカソード側は接地されている。

【0031】以上のように、上記の実施形態によれば、第1モジュール30によってアノード共通点14Aの電圧が切換えられており、またこれと共に、第2モジュール32によってカソード共通点の電圧が切換えられており、それらが同期制御されることによって受信期間においてのみ入力信号をダイオードブリッジ回路14に通過させることが可能となる。すなわち、送信時には送信駆動パルスの漏れ込みを完全に阻止することが可能となる。図1においては1つの超音波振動子TDのみが示されていたが、基本的には、図1に示す回路構成は各超音波振動子ごとに設けられる。もちろん必要に応じて複数の超音波振動子に跨って複数の回路を共用するようにしてもよい。

【0032】図2には、他の実施形態に係る要部構成が示されている。図1と同様の構成には同一符号を付し、その説明を省略する。この実施形態においては、第1モジュール40におけるトランジスタQ1のコレクタ側が抵抗R4及びダイオードD6を介してカソード共通点14B側に接続されている。これと同様に、トランジスタQ2のコレクタ側が抵抗R3及びダイオードD5を介し

てアノード共通点 14A 側に接続されている。このような回路構成によると、制御信号 104 が +V である場合、トランジスタ Q1 は OFF になり、一方、制御信号 106 が -V である場合、トランジスタ Q2 が OFF となり、その結果ダイオードブリッジ回路 14 にバイアス電流が流れる。一方、制御信号 104 が 0 となり、制御信号 106 が 0 となった場合には、トランジスタ Q1 及びトランジスタ Q2 がそれぞれ ON となり、その結果ダイオードブリッジ回路 14 にバイアス電流が流れなくなる。つまり、第 1 モジュール 40 及び第 2 モジュール 42 によって迂回経路を形成し、その迂回経路にバイアス電流を流し込むことによって、ダイオードブリッジ回路 14 におけるバイアス電流の有無を制御可能である。

【0033】この図 2 に示される実施形態においても図 1 に示した実施形態と同様の作用を得ることが可能である。但し、送信期間においてはバイアス電流が迂回経路に流されるため、その意味において電力消費量が大いという面がある。よって、図 1 に示す構成例の方を採用するのが望ましい。なお、図 2 に示す回路において、抵抗 R3 及び抵抗 R4 は電流値を小さくするための制限用の抵抗であり、かかる抵抗には 5 mA 位の電流が流される。

【0034】図 3 には、本発明に係る超音波診断装置における送信部及び受信部の構成が示されている。アレイ振動子 44 は複数の振動素子で構成され、この実施形態においてはいわゆる連続波ドプラモード (CWドプラ) の場合に、アレイ振動子 44 が 2 つに区分され、すなわち送信振動素子グループ 44T と受信振動素子グループ 44R に区分される。送信振動素子 44T には送信器グ*

*ループ 46 及び受信器グループ 48 が接続されているが、その場合において送信器グループ 46 のみが動作し、受信器グループ 48 は不使用となる。この場合において、それらの受信器グループ 48 を構成する各受信器に関しては図 1 あるいは図 2 に示した回路によって送信器からの送信信号の回り込みが完全に遮断される。受信振動素子グループ 44R には送信器グループ 50 及び受信器グループ 52 が接続されており、この場合において送信器グループ 50 は連続波ドプラモードの場合に OFF にされ、受信器グループ 52 のみが使用される。上記の実施形態によれば、簡易な回路構成を既存のダイオードブリッジ回路 14 に付加するだけで、送信信号の漏れ込みという問題を未然に防止できる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、受信回路への信号入力遮断を簡易な構成で確実に実行するという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態に係る受信回路の要部構成を示す回路図である。

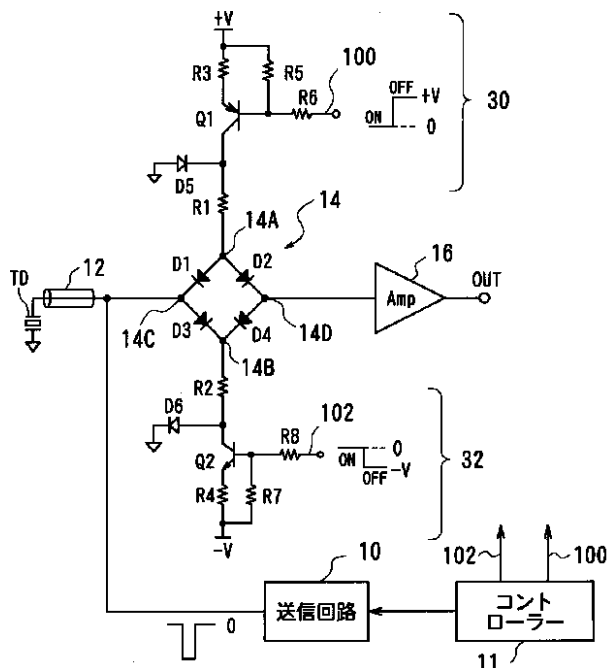
【図 2】 他の実施形態に係る受信回路の要部構成を示す回路図である。

【図 3】 受信部及び送信部の構成を示す概略構成図である。

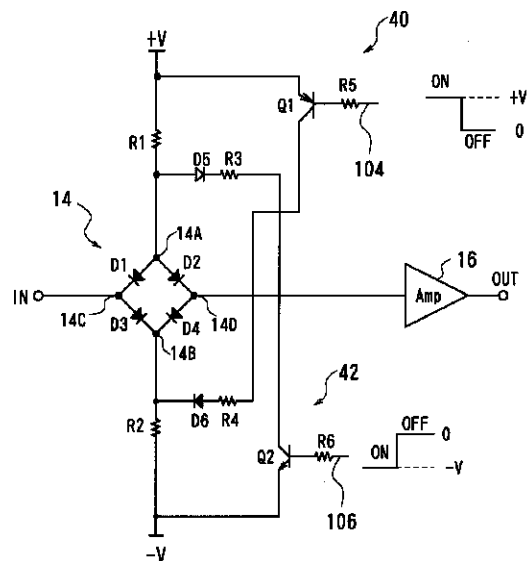
【符号の説明】

10 送信回路、11 コントローラ、12 ケーブル、14 ダイオードブリッジ回路、16 アンプ、T 超音波振動子、Q1, Q2 トランジスタ。

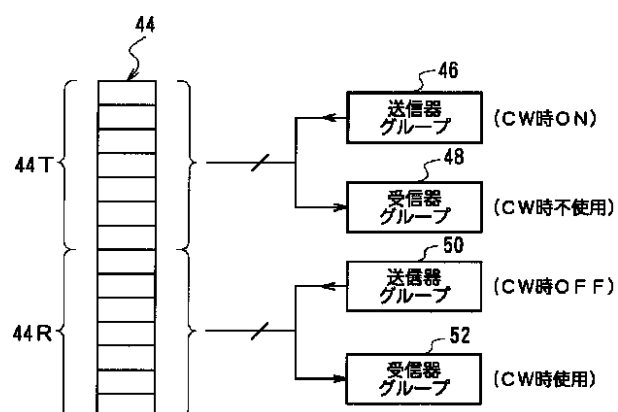
【図 1】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	接收电路和具有该接收电路的超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP2001353145A	公开(公告)日	2001-12-25
申请号	JP2000176232	申请日	2000-06-13
[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	中尾建一 菊地弘道		
发明人	中尾 建一 菊地 弘道		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/CC02 4C301/DD03 4C301/EE12 4C301/EE20 4C301/GB03 4C301/HH01 4C301/HH60 4C301/JA13 4C601/DE01 4C601/DE02 4C601/EE10 4C601/EE30 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB04 4C601/GD11 4C601/HH04 4C601/HH40 4C601/KK12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了防止在超声波诊断设备中进行传输时传输信号潜入接收电路。 偏置控制电路连接到二极管桥电路。 偏置控制电路在传输期间停止提供偏置电流。 结果，阻止了传输信号的潜行。 另一方面，在接收时，使偏置电流流动，从而将弱的接收信号提供给接收信号处理电路。

