

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5215794号
(P5215794)

(45) 発行日 平成25年6月19日(2013.6.19)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 5 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-241329 (P2008-241329) (22) 出願日 平成20年9月19日 (2008.9.19) (65) 公開番号 特開2010-69090 (P2010-69090A) (43) 公開日 平成22年4月2日 (2010.4.2) 審査請求日 平成23年8月24日 (2011.8.24)</p>	<p>(73) 特許権者 390029791 日立アロカメディカル株式会社 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 中尾 建一 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ カ株式会社内 審査官 宮川 哲伸</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置の送信回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波の送信信号を発生する送信信号発生部と、
 送信信号を増幅する増幅処理部と、
 増幅された送信信号を通過させて受信信号を遮断する送受分離部と、
 を有し、
 前記増幅処理部は、
 入力された信号を線形的に増幅して出力するリニアアンプと、
 リニアアンプに接続される負帰還回路と、
 を備え、
 前記負帰還回路は、前記送受分離部に対応した特性の回路要素を含み、
 前記負帰還回路を介した負帰還の作用により、前記送受分離部を通過して出力される送
 信信号の歪みを低減させる、
 ことを特徴とする超音波診断装置の送信回路。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の送信回路において、
 前記負帰還回路は、前記送受分離部に対応した特性の回路要素に加えて、当該送信回路
 の負荷に対応した特性の回路要素を含む、
 ことを特徴とする超音波診断装置の送信回路。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の送信回路において、
前記送受分離部は、互いに逆向きに並列接続された 2 つのダイオードにより構成され、
前記負帰還回路は、前記送受分離部に対応した特性の回路要素として、当該 2 つのダイオードに等しい特性の互いに逆向きに並列接続された 2 つのダイオードを備える、
ことを特徴とする超音波診断装置の送信回路。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載の送信回路において、
前記負帰還回路は、当該送信回路の負荷に対応した特性の回路要素として、振動子に等しい特性の擬似負荷を備える、
ことを特徴とする超音波診断装置の送信回路。

10

【請求項 5】

請求項 2 または 3 に記載の送信回路において、
前記負帰還回路は、当該送信回路の負荷に対応した特性の回路要素として、プローブケーブルと振動子の組み合わせに等しい特性の擬似負荷を備える、
ことを特徴とする超音波診断装置の送信回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置の送信回路に関する。

【背景技術】

20

【0002】

超音波診断装置の送受信回路において、送信回路と受信回路とを信号的に分離する回路構成が知られている。

【0003】

図 4 は、従来の超音波診断装置の送信回路を示す図である。送信信号発生部 10 は、超音波の送信信号を出力し、出力された送信信号がリニアアンプ 20 において増幅処理され、増幅処理された送信信号が送受分離回路 40 を通過して負荷 50 である振動子に供給される。送受分離回路 40 は、互いに逆向きに並列接続された 2 つのダイオード D1, D2 により構成される。そして、ダイオード D1, D2 の障壁電圧よりも小さい受信信号が送受分離回路 40 により遮断されて受信回路に流れ、一方、ダイオード D1, D2 の障壁電圧よりも大きい送信信号が送受分離回路 40 を通過する。ところが、図 4 の回路構成においては、ダイオード D1, D2 の障壁電圧の影響により、送受分離回路 40 を通過する送信信号の波形が歪んでしまう。

30

【0004】

図 5 は、従来における送信信号の歪みを説明するための図である。図 5 (c) は、図 4 の c 点における送信信号の波形を示している。リニアアンプ 20 から出力された送信信号は、図 5 (c) に示すように歪みが極めて小さい正弦波状の波形となっている。図 5 (d) は、図 4 の d 点における送信信号の波形を示している。送受分離回路 40 を通過すると、ダイオード D1, D2 の障壁電圧の分だけ出力振幅が低下し、図 5 (d) に示すように正弦波状の波形が歪んでしまう。負荷としてプローブケーブルや振動子を考慮すると、図 5 (d) の波形がさらに歪むことが予想される。

40

【0005】

ちなみに、特許文献 1 には、リニアアンプが送信時にのみオンして受信時にはオフする場合に好適な送信回路の構成が記載されている。

【0006】

【特許文献 1】特開 2004 - 230069 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、このような背景において成されたものであり、その目的は、超音波の送信信

50

号の歪みを低減させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の好適な態様の超音波診断装置の送信回路は、超音波の送信信号を発生する送信信号発生部と、送信信号を増幅する増幅処理部と、増幅された送信信号を通過させて受信信号を遮断する送受分離部と、を有し、前記増幅処理部は、入力された信号を線形的に増幅して出力するリニアアンプと、リニアアンプに接続される負帰還回路と、を備え、前記負帰還回路は、前記送受分離部に対応した特性の回路要素を含み、前記負帰還回路を介した負帰還の作用により、前記送受分離部を通過して出力される送信信号の歪みを低減させる、ことを特徴とする。

10

【0009】

望ましい態様において、前記負帰還回路は、前記送受分離部に対応した特性の回路要素に加えて、当該送信回路の負荷に対応した特性の回路要素を含む、ことを特徴とする。

【0010】

望ましい態様において、前記送受分離部は、互いに逆向きに並列接続された2つのダイオードにより構成され、前記負帰還回路は、前記送受分離部に対応した特性の回路要素として、当該2つのダイオードに等しい特性の互いに逆向きに並列接続された2つのダイオードを備える、ことを特徴とする。

【0011】

望ましい態様において、前記負帰還回路は、当該送信回路の負荷に対応した特性の回路要素として、振動子に等しい特性の擬似負荷を備える、ことを特徴とする。

20

【0012】

望ましい態様において、前記負帰還回路は、当該送信回路の負荷に対応した特性の回路要素として、プローブケーブルと振動子の組み合わせに等しい特性の擬似負荷を備える、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明により、超音波の送信信号の歪みを低減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の好適な実施形態を説明する。

30

【0015】

図1には、本発明に係る超音波診断装置の送信回路の好適な実施形態が示されており、図1はその回路構成図である。

【0016】

送信信号発生部10は、超音波の送信信号を出力する。本実施形態において、送信信号発生部10から出力される送信信号の波形は正弦波である。リニアアンプ20は、その正弦波の送信信号を線形的に増幅して出力する。そして、リニアアンプ20から出力された送信信号が送受分離回路40を通過して負荷50である振動子に供給される。

【0017】

送受分離回路40は、互いに逆向きに並列接続された2つのダイオードD1、D2により構成される。そして、ダイオードD1、D2の障壁電圧よりも小さい受信信号が送受分離回路40により遮断されて受信回路に流れ、一方、ダイオードD1、D2の障壁電圧よりも大きい送信信号が送受分離回路40を通過する。

40

【0018】

本実施形態においては、リニアアンプ20に負帰還回路が接続されている。負帰還回路は、ダイオードD3、D4、擬似負荷30、抵抗R1、R2により構成される。

【0019】

ダイオードD3、D4は、送受分離回路40のダイオードD1、D2に実質的に等しい特性の素子であり、例えば、ダイオードD1、D2と同品種の素子が望ましい。擬似負荷

50

30は、実際の負荷50に対応した特性の回路要素である。実際の負荷50は、例えばプローブケーブルと振動子の組み合わせであるため、擬似負荷30は、プローブケーブルと振動子の組み合わせに等しい特性であることが望ましい。なお、擬似負荷30が、振動子に等しい特性であってもよい。また、擬似負荷30の具体的な回路構成としては、例えば抵抗とコンデンサを並列接続した構成などが可能である。

【0020】

実際の負荷50と擬似負荷30をできる限り同じ特性とすることにより、送受分離回路40のダイオードD1、D2に流れる電流と、負帰還回路のダイオードD3、D4に流れる電流をほぼ等しくすることができ、ダイオードD1、D2で発生する歪みとダイオードD3、D4で発生する歪みをほぼ等しくすることができる。その結果、リニアアンプ20に接続された負帰還回路を介した負帰還の作用により、送受分離回路40を通過して出力される送信信号の歪みを低減させることができる。

10

【0021】

図2は、図1の送信回路における負帰還の作用を説明するための図である。図2(a)は、図1のa点における送信信号の波形を示している。図1のリニアアンプ20と負帰還回路で構成されるアンプのゲインは、a点を出力とした場合に、ダイオードD3、D4がオフ状態の時に非常に大きく(A倍)、一方、ダイオードD3、D4がオン状態の時に小さく($R2/R1$ 倍)なる。したがって、図1のa点における信号の波形は、図2(a)に示すように、ダイオードD3、D4の障壁電圧分だけ大きくなる。

【0022】

そして、図2(a)に示す波形が図1の送受分離回路40を通過すると、ダイオードD1、D2の障壁電圧の分だけ出力振幅が低下し、図1のb点において、図2(b)に示す送信信号の波形が得られる。つまり、ダイオードD3、D4による電圧の増加とダイオードD1、D2による電圧の減少とにより、障壁電圧の影響が打ち消されて、図2(b)に示すような歪みの極めて少ない正弦波の送信信号が得られる。

20

【0023】

なお、超音波診断装置では、負荷50となるプローブが1種類に固定されず、異なる特性のものに取り替えられる場合もある。この場合には、負荷50の特性の変更に合わせて擬似負荷30を取り替える構成が望ましい。但し、回路規模の増大を抑えるために、例えば、代表的な擬似負荷30を固定的に利用して、様々な特性のプローブに対応させてもよい。また、歪みの改善度を劣化させる可能性があるものの、擬似負荷30を取り外した回路構成を利用してもよい。さらに、次のような変形例も可能である。

30

【0024】

図3は、図1の送信回路の変形例を示す図である。図3においても、送信信号発生部10から出力される送信信号の波形は正弦波であり、リニアアンプ20は、その正弦波の送信信号を線形的に増幅して出力する。そして、リニアアンプ20から出力された送信信号が送受分離回路40を通過して負荷50である振動子に供給される。

【0025】

図3においては、帰還抵抗R3がリニアアンプ20に接続されている。帰還抵抗R3の抵抗値を十分に大きく(例えば10キロオーム等)でき、送信信号発生部10から発生するノイズを十分に小さくできる場合などには、図3に示す比較的簡易な回路構成も好適である。図3の回路構成による歪み改善の原理は、図2を利用して説明した原理と同様である。

40

【0026】

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、上述した実施形態やその変形例により、超音波の送信信号の歪みを低減させることができる。そのため、例えば、ハーモニクイメーキングの性能向上などが期待できる。なお、上述した実施形態等は、あらゆる点で単なる例示にすぎず、本発明の範囲を限定するものではない。本発明は、その本質を逸脱しない範囲で各種の変形形態を包含する。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本発明に係る超音波診断装置の送信回路を示す図である。

【 図 2 】 図 1 の送信回路における負帰還の作用を説明するための図である。

【 図 3 】 図 1 の送信回路の変形例を示す図である。

【 図 4 】 従来の超音波診断装置の送信回路を示す図である。

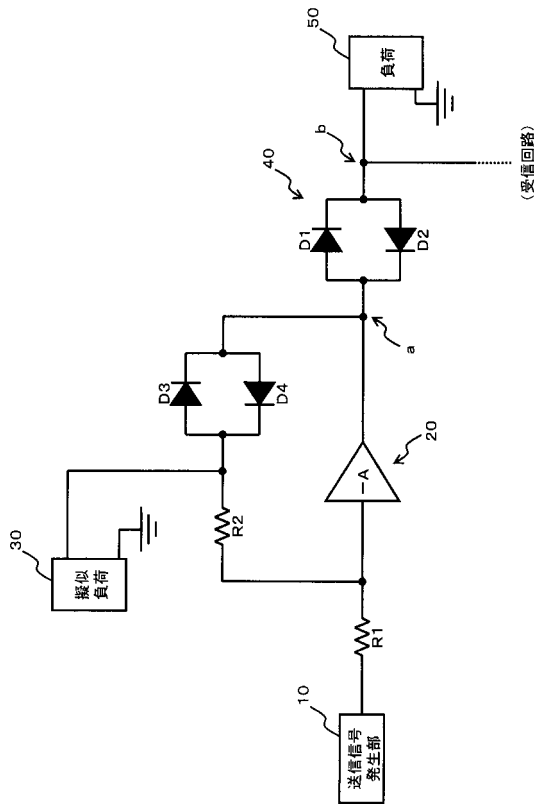
【 図 5 】 従来における送信信号の歪みを説明するための図である。

【 符号の説明 】

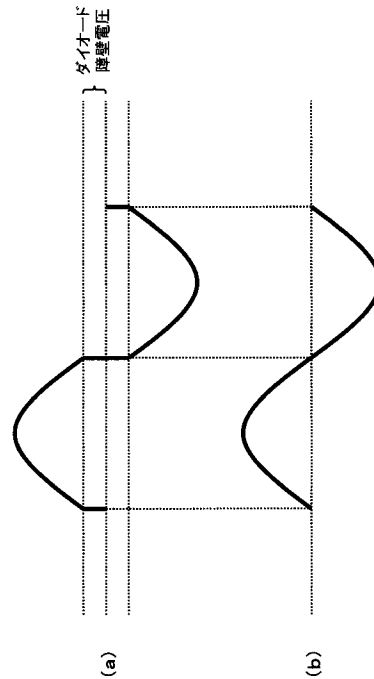
【 0 0 2 8 】

1 0 送信信号発生部、 2 0 リニアアンプ、 3 0 擬似負荷、 4 0 送受分離回路。

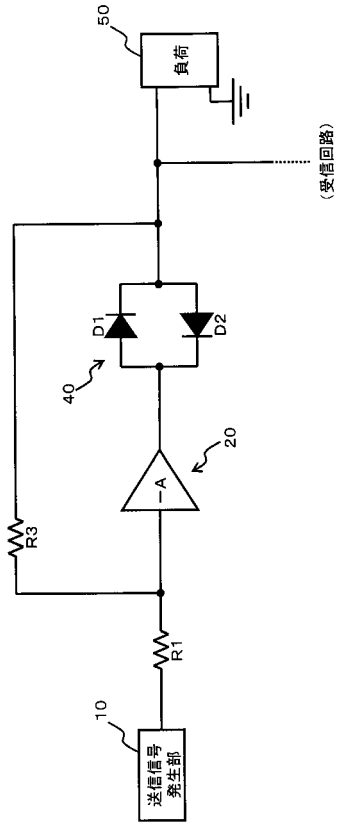
【 図 1 】



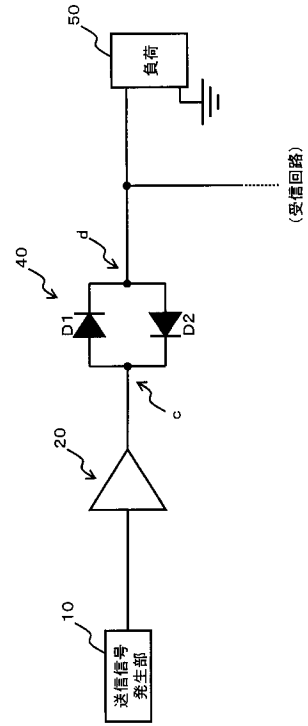
【 図 2 】



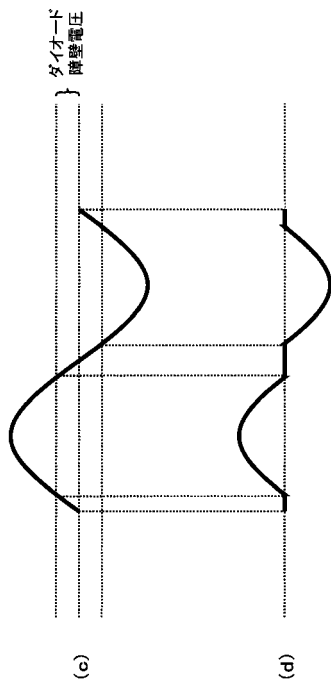
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-506(JP,A)
特開2007-319286(JP,A)
特開2006-87602(JP,A)
特開2004-230069(JP,A)
特開2001-245881(JP,A)
特開2001-46370(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	超声诊断设备的发射电路		
公开(公告)号	JP5215794B2	公开(公告)日	2013-06-19
申请号	JP2008241329	申请日	2008-09-19
[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		
当前申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	中尾建一		
发明人	中尾 建一		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE09 4C601/HH01 4C601/HH05		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2010069090A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少超声波传输信号的失真。 SOLUTION：二极管 D3, D4是具有与发送/接收分离电路40的二极管D1, D2基本相同的特性的元件。伪负载30是具有与实际负载50相对应的特性的电路元件。通过使实际负载如图50所示, 伪负载30具有尽可能相同的特性, 流过发送/接收分离电路40的二极管D1, D2的电流和流过负反馈电路的二极管D3, D4的电流可以是几乎一样。由二极管D1, D2产生的失真和由二极管D3, D4产生的失真可以几乎相同。结果, 通过连接到线性放大器20的负反馈电路, 可以通过负反馈动作减小通过发送/接收分离电路40输出的传输信号的失真。

【图 1】

