

(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2007-236605

(P2007-236605A)

(43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)

(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 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-62753 (P2006-62753)
(22) 出願日 平成18年3月8日(2006.3.8)

(71) 出願人 000153498
株式会社日立メディコ
東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(74) 代理人 100075959
弁理士 小林 保
(74) 代理人 100074181
弁理士 大塚 明博
(74) 代理人 100115462
弁理士 小島 猛
(72) 発明者 鈴木 篤史
東京都千代田区内神田一丁目1番14号
株式会社日立メディコ内
(72) 発明者 岸 伸一郎
東京都千代田区内神田一丁目1番14号
株式会社日立メディコ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

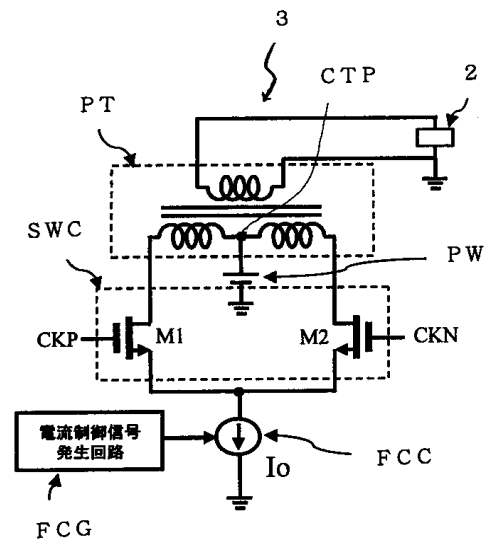
(57) 【要約】

【課題】 出力信号の振幅を可変し得る送波回路を備える超音波診断装置の提供。

【解決手段】 パルストランスの入力巻線側に備えられる少なくとも直流電源とスイッチング回路によって該入力巻線に発生する高周波信号を前記パルストランスの出力巻線側から取り出し超音波探触子の振動子に供給する送波回路を備える超音波診断装置であって、

前記パルストランスの入力巻線に流れる電流を可変する電流制御回路を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パルストランスの入力巻線側に備えられる少なくとも直流電源とスイッチング回路によって該入力巻線に発生する高周波信号を前記パルストランスの出力巻線側から取り出し超音波探触子の振動子に供給する送波回路を備える超音波診断装置であって、

前記パルストランスの入力巻線に流れる電流を可変する電流制御回路を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

パルストランスはその入力巻線にて直流電圧が印加されるセンタータップを有し、

前記入力巻線の両端に、それぞれ交互にオン、オフが繰り返される第 1 スwitching 素子と第 2 スwitching 素子が直列に接続されるとともに、前記第 1 スwitching 素子と第 2 スwitching 素子との接続点に電流制御回路が備えられていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 3】

パルストランスの入力巻線の一端に直流電圧が印加され、該入力巻線の他端とアースとの間にそれぞれ交互にオン、オフが繰り返される第 1 スwitching 素子と第 2 スwitching 素子が直列に接続され、かつ、前記第 1 スwitching 素子と第 2 スwitching 素子との接続点とアースとの間に電流制御回路が備えられていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

インダクタンスに接続される少なくとも直流電源とスイッチング回路によって該インダクタンスに発生する高周波信号を超音波探触子の振動子に供給する送波回路を備える超音波診断装置であって、

前記インダクタンスに流れる電流を可変する電流制御回路を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波診断装置に係り、特に、超音波探触子を駆動するための送波回路に関する。

30

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、被検体に当接させて用いられる超音波探触子から該被検体内に超音波を照射させ、該超音波探触子を介して受信したエコー信号に基づいて該被検体の断層像等を作成し、該断層像等を表示装置に表示させるように構成されている。

【0003】

ここで、被検体内に超音波を照射させる超音波探触子は、並設された多数の超音波振動子を備えて構成され、これら各超音波振動子は超音波診断装置内に配置された送波回路からの駆動信号の入力によって駆動されるようになっている。

【0004】

そして、このような送波回路は、たとえば下記の特許文献 1 あるいは特許文献 2 に開示されているように、その基本的な構成は、二次巻線の両端に前記超音波振動子が接続されるパルストランスの一次巻線において、そのセンタータップに正の直流電圧（高電圧）が印加されるようになっており、該一次巻線の両端にそれぞれ設けられたスイッチング回路を動作させることにより、該一次巻線にパルス電圧を発生させるようになっている。

40

【0005】

このような送波回路からの駆動信号、すなわち、前記パルストランスの二次巻線からの出力信号は、一次巻線のセンタータップに印加される直流電圧の値によってほぼ決定される電圧（振幅）からなる矩形波のパルス列として取り出され、その周波数は、前記一次巻線の両端に設けられた各スイッチング回路の交互のオン、オフの周波数によって決定され

50

るようになっている。

【特許文献1】特開平7-336198号公報

【特許文献2】特開2001-57978号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、近年における超音波診断装置は種々の診断モードを採用できるように構成され、また、超音波探触子においても測定しようとする部位によって選択使用できる種々のものが用意されている。

【0007】

このような状況にあっては、超音波探触子における超音波振動子の駆動は、前記診断モードあるいは超音波探触子の種類に応じて行うことが、すなわち、送波回路からの出力信号の振幅を可変させて行うことが、最適な断層像等を得ることになる。

【0008】

このような課題は、たとえば送波回路の後段等に上述した機能を有する他の回路を備えることによって達成することができるが、構成の複雑化をとまなうという理由から、送波回路自体の改良を施すことが要望されるに至っている。

【0009】

本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、出力信号の振幅を可変し得る送波回路を備える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】

【0010】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0011】

(1)本発明による超音波診断装置は、たとえば、パルストランスの入力巻線側に備えられる少なくとも直流電源とスイッチング回路によって該入力巻線に発生する高周波信号を前記パルストランスの出力巻線側から取り出し超音波探触子の振動子に供給する送波回路を備える超音波診断装置であって、

前記パルストランスの入力巻線に流れる電流を可変する電流制御回路を備えたことを特徴とする。

【0012】

(2)本発明による超音波診断装置は、たとえば、(1)の構成を前提とし、パルストランスはその入力巻線にて直流電圧が印加されるセンタータップを有し、

前記入力巻線の両端に、それぞれ交互にオン、オフが繰り返される第1スイッチング素子と第2スイッチング素子が直列に接続されるとともに、前記第1スイッチング素子と第2スイッチング素子との接続点とアースの間に電流制御回路が備えられていることを特徴とする。

【0013】

(3)本発明による超音波診断装置は、たとえば、(1)の構成を前提とし、パルストランスの入力巻線の一端に直流電圧が印加され、該入力巻線の他端とアースとの間にそれぞれ交互にオン、オフが繰り返される第1スイッチング素子と第2スイッチング素子が直列に接続され、かつ、前記第1スイッチング素子と第2スイッチング素子との接続点とアースとの間に電流制御回路が備えられていることを特徴とする。

【0014】

(4)本発明による超音波診断装置は、たとえば、インダクタンスに接続される少なくとも直流電源とスイッチング回路によって該インダクタンスに発生する高周波信号を超音波探触子の振動子に供給する送波回路を備える超音波診断装置であって、

前記インダクタンスに流れる電流を可変する電流制御回路を備えたことを特徴とする。

【0015】

10

20

30

40

50

なお、本発明は以上の構成に限定されず、本発明の技術思想を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【発明の効果】

【0016】

このように構成した超音波診断装置は、出力信号の振幅を可変し得る送波回路を備えたものを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明による超音波診断装置の実施例を図面を用いて説明をする。

【0018】

図5は、本発明による超音波診断装置の一実施例を示す概略構成図である。

【0019】

図5において、まず、被検体に当接させて用いられるたとえばニア走査型の超音波探触子1がある。この超音波探触子1には並設された複数の振動子2(1)、2(2)、2(3)、2(4)、...、2(n)が配置されて構成され、これら各振動子2を通して超音波の送受信がなされるようになっている。

【0020】

また、n個の送波回路3(1)、3(2)、3(3)、3(4)、...、3(n)があり、これら送波回路3からは切り換えスイッチ4を介して、対応する前記振動子2に遅延時間が与えられた超音波打ち出し用の駆動パルスが送波されるようになっている。これら各送波回路3は本願発明によって改良されたものが用いられ、その具体的構成は後に詳述する。

【0021】

前記送波回路3によって駆動された前記超音波探触子1の各振動子2は、被検体に超音波を照射し、その反射エコーを信号(反射エコー信号)として入力するようになっている。

【0022】

このように各振動子2が検出した反射エコー信号は、それぞれ前記切り換えスイッチ4を介して、受信増幅器5a、5b、5c、...、5eに入力され、これら各受信増幅器5によって、前記反射エコー信号を時間と共に利得を変化させて増幅するようになっている。

【0023】

なお、送波回路3から振動子2への駆動パルスの送波および振動子2から受信増幅器5への反射エコーの入力に際してなされる前記切り換えスイッチ4の切り換えは制御部6による制御によってなされるようになっている。

【0024】

また、前記各振動子2は互いに隣接するたとえば5個の振動子同士でグループ化され、グループ化された各振動子群からの反射エコー信号は、前記切り換えスイッチ4の切り換えによって、他のグループ化された各振動子群へ順次移行させて、前記受信増幅器5へ出力させるようになっており、前記切り換えスイッチ4の切り換えは前記制御部6による制御によってなされるようになっている。

【0025】

各受信増幅器5からの出力は、それぞれ遅延回路7(1)、7(2)、7(3)、7(4)、...、7(n)に入力され、これら遅延回路7によって、所定時間の遅延がなされるようになっている。これらの各遅延時間は前記制御部6によって制御されて、各反射エコー信号の位相が揃えられるようになっている。そして、各遅延回路7からの各信号(受波信号)は、加算器8によって加算されるようになっている。

【0026】

ここで、前記遅延回路7および加算器8は整相回路9を構成し、この整相回路9からの信号はさらに検波回路9によって検波された後に、表示装置10にたとえば断層像を表示

10

20

30

40

50

させるようになっている。

【0027】

図1は、前記送波回路3の一実施例を示す概略構成図である。

【0028】

図1において、まず、パルストランスPTがある。そして、このパルストランスPTの一次巻線のセンタータップCTPには直流電圧が、一端がアースされた高圧電源PWの電圧供給端が接続されることによって、印加されるようになっている。なお、前記高圧電源PWは、後述するスイッチング素子M1、M2が飽和することなく動作させるため、電圧値が充分高いものであることが必要である。

【0029】

また、パルストランスPTの一次巻線の一端側と他端側には、たとえば同一特性のNチャンネル型の電界効果トランジスタ(FET)からなる2つのスイッチング素子M1、M2が直列接続されている。

【0030】

これら各スイッチング素子M1、M2の接続点とアースとの間には電流制御回路FCCが接続され、この電流制御回路FCCは電流制御信号発生回路FCGからの信号によって該電流制御回路に流す電流を制御するようになっている。

【0031】

前記各スイッチング素子M1、M2のゲート電極には、それぞれオン、オフのタイミングがずれた入力信号(相補パルス)CKP、CKNが印加されるようになっており、これにより各スイッチング素子M1、M2が交互にオン、オフ動作し、パルストランスM1、M2の一次巻線の一端側とセンタータップCTPの間および他端側とセンタータップCTPの間に交互に電流が流れるようになっている。

【0032】

一方、パルストランスPTの二次巻線には、前記一次巻線の一端側とセンタータップCTPの間および他端側とセンタータップCTPの間に交互に電流が流れる結果として、正負のパルス電圧とする出力が得られるようになっている。パルストランスPTの二次巻線の各端側には一端側がアースされて前記超音波探触子1の振動子2が接続されるようになっている。

【0033】

そして、このような構成からなる送波回路3の出力は、それに接続される振動子2を含む高周波インピーダンスと前記電流制御回路FCCに流れる電流 I_0 の積で決定される振幅、および前記各スイッチング素子M1、M2のゲート電極に印加される相補パルスCKP、CKNの周波数で決定される周波数を有するようになっている。

【0034】

このことから、送波回路3の出力の振幅は、前記電流制御回路FCCに流れる電流 I_0 によって、すなわち前記制御信号発生回路FCGからの出力に応じて、可変させることができるようになる。たとえば、前記振動子2の高周波インピーダンスが100であった場合、電流 I_0 が500mAの際、前記振動子2には凡そ ± 50 Vの矩形パルスが印加されるようになる。

【0035】

なお、図1に示した実施例において、スイッチング素子M1、M2はそれによって簡略化されたスイッチング回路SWCを構成している。しかし、これらスイッチング素子M1、M2の他に他の素子をも構成要素とし、該他の素子によってもたらされる機能を備えるスイッチング回路を構成するようにしてもよいことはいうまでもない。また、後に示す各実施例のスイッチング回路SWCにおいても同様である。

【0036】

図2は、図1に示した送信回路3において、その電流制御回路FCCと電流制御信号発生回路FCGのさらに詳細な構成の一実施例を示した構成図である。

【0037】

10

20

30

40

50

電流制御回路 F C C は、まず、前記各スイッチング素子 M 1、M 2 の接続点とアースとの間に、該各スイッチング素子 M 1、M 2 の接続点側に接続されるたとえば N チャンネル型の電界効果トランジスタ (F E T) からなるスイッチング素子 M 3 とアース側に接続される抵抗 R とが互いに接続されている。そして、オペアンプ A 1 を備え、このオペアンプ A 1 の - 側の入力端子は前記スイッチング素子 M 3 と抵抗 R との接続点に接続されているとともに、該オペアンプ A 1 の出力端子は前記スイッチング素子 M 3 のゲート電極に接続されている。

【 0 0 3 8 】

このようにして構成される電流制御回路 F C C は、前記オペアンプ A 1 からの出力電圧の値に応じて前記スイッチング素子 M 3 に流す電流 I_0 を制御させることができ、そして、前記オペアンプ A 1 の出力電圧はその + 側の入力端子に入力させる電圧に対応するようになっている。

10

【 0 0 3 9 】

また、電流制御信号発生回路 F C G は D A 変換器 D A C によって構成され、その D A 変換器 D A C にデジタル信号からなる情報を入力させることにより、該情報に対応した電圧値を有するアナログ信号を出力させるようになっている。

【 0 0 4 0 】

この D A 変換器 D A C の出力は前記電流制御回路 F C C のオペアンプ A 1 の + 側の入力端子に入力させることにより、前記電流制御信号発生回路 F C G に入力される情報に対応した電流が、前記電流制御回路 F C C、ひいてはパルストランス P T の一次巻線に流れることになる。

20

【 0 0 4 1 】

このことは、パルストランス P T の一次巻線に流れる電流に応じて二次巻線に流れる電流も定まり、この電流と前記振動子 2 を含む高周波インピーダンス等との関係から該振動子 2 に印加される電圧が定まることになる。

【 0 0 4 2 】

なお、前記 D A 変換器 D A C の出力電圧を V_{ref} 、前記抵抗 R の抵抗値を R とした場合、前記スイッチング素子に流れる電流 I_0 は、次式 (1) で示されるようになる。

【 0 0 4 3 】

$$I_0 = V_{ref} / R \quad \dots \dots (1)$$

30

図 3 は前記送波回路 3 の他の実施例を示す概略構成図で、たとえば図 1 に対応する図面となっている。

【 0 0 4 4 】

図 1 に示した送波回路は、そのパルストランス P T の一次巻線にセンタータップ C T P を備えたトランス (3 巻線トランス) として構成されたものであるのに対して、図 3 に示した送波回路のパルストランス P T の一次巻線はセンタータップ C T P を有しないトランス (2 巻線トランス) として構成されている。

【 0 0 4 5 】

すなわち、図 3 に示すように、パルストランス P T の一次巻線の一端には直流電圧が、他端がアースされた高圧電源 P W の電圧供給端が接続されることによって、印加されるようになっている。また、前記一次巻線の他端には、アースとの間に、順次スイッチング素子 M 1、スイッチング素子 M 2 1、電源 P W 1 が直列に接続されて構成されている。

40

【 0 0 4 6 】

そして、図 1 の場合と同様に、前記各スイッチング素子 M 1、M 2 1 の接続点とアースとの間には電流制御回路 F C C が接続され、この電流制御回路 F C C は電流制御信号発生回路 F C G からの信号によって該電流制御回路 F C C に流す電流を制御するようになっている。

【 0 0 4 7 】

ここで、前記スイッチング素子 M 2 1 は、電流制御回路 F C C に流れる電流 I_0 のスイッチングを高速に行うために設けられたものである。また、前記電源 P W 1 における電圧

50

を前記高圧電源 P W よりも低電圧とすることにより、消費電力の低減が図れるようになる。

【 0 0 4 8 】

なお、図 3 に示す実施例では、パルストランス P T の一次巻線と二次巻線の巻数比をたとえば 1 : 1 としている。このようにした場合、図 1 に示した場合と比較すると、図 3 の場合は出力電圧が 1 / 2 となる。

【 0 0 4 9 】

図 4 は前記送波回路 3 の他の実施例を示す概略構成図で、たとえば図 3 に対応する図面となっている。

【 0 0 5 0 】

図 4 に示す送波回路 3 は、パルストランス P T に替えてインダクタンス L を用いて構成したものとなっている。すなわち、インダクタンス L の一端はアースとの間に高圧電源 P W が接続されており、インダクタンス L の他端はアースとの間に順次スイッチング素子 M 1、スイッチング素子 M 2 1、電源が直列に接続されて構成されている。

【 0 0 5 1 】

そして、前記インダクタンス L の他端にはアースとの間に容量 C、および振動子 2 が接続されるようになっており、該容量 C によって該振動子 2 に印加される電圧パルスは 0 V を中心に振れるようになっている。

【 0 0 5 2 】

上述した各実施例はそれぞれ単独に、あるいは組み合わせて用いても良い。それぞれの実施例での効果を単独であるいは相乗して奏することができるからである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】 本発明による超音波診断装置の送波回路の一実施例を示す構成図である。

【 図 2 】 本発明による超音波診断装置の送波回路の他の実施例を示す構成図である。

【 図 3 】 本発明による超音波診断装置の送波回路の他の実施例を示す構成図である。

【 図 4 】 本発明による超音波診断装置の送波回路の他の実施例を示す構成図である。

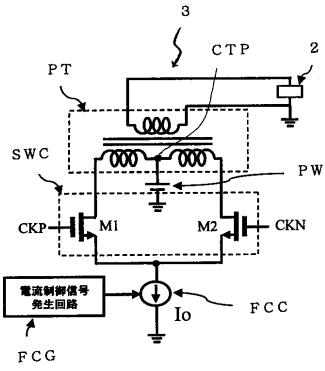
【 図 5 】 本発明による超音波診断装置の一実施例を示す概略構成図である。

【 符号の説明 】

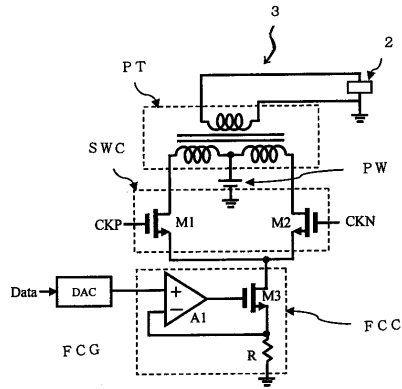
【 0 0 5 4 】

1 ... 超音波探触子、 2 ... 振動子、 3 ... 送波回路、 4 ... 切り換えスイッチ、 5 ... 受信増幅器、 6 ... 制御部、 7 ... 遅延回路、 8 ... 加算器、 9 ... 整相回路、 10 ... 表示装置、 P R ... パルストランス、 C T P ... センタータップ、 P W、 P W 1 ... 電源、 M 1、 M 2、 M 2 1 ... スwitching素子、 F C C ... 電流制御回路、 F C G ... 電流制御信号発生回路、 D A C ... D A 変換器、 L ... インダクタンス、 C ... 容量。

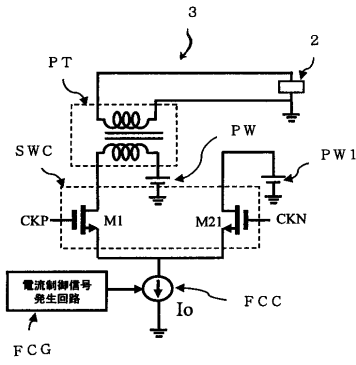
【図1】



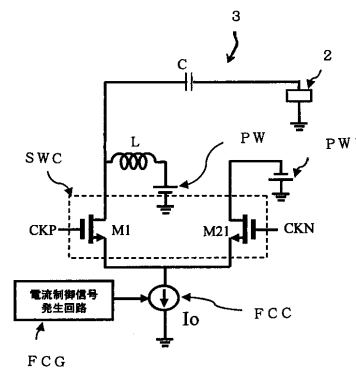
【図2】



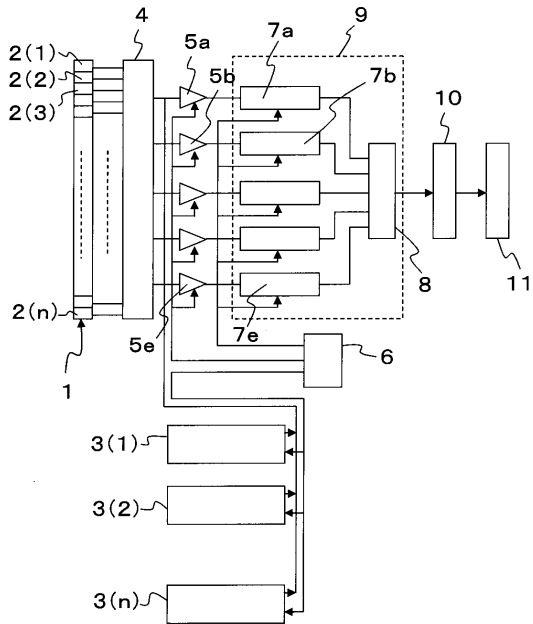
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 麻殖生 健二

東京都杉並区宮前2 - 17 - 18

Fターム(参考) 4C601 EE03 EE12 HH05

| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声诊断设备 | | |
| 公开(公告)号 | JP2007236605A | 公开(公告)日 | 2007-09-20 |
| 申请号 | JP2006062753 | 申请日 | 2006-03-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社日立医药 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 株式会社日立メディコ | | |
| [标]发明人 | 鈴木 篤史 岸 伸一郎 麻殖生 健二 | | |
| 发明人 | 鈴木 篤史 岸 伸一郎 麻殖生 健二 | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 | | |
| FI分类号 | A61B8/00 | | |
| F-TERM分类号 | 4C601/EE03 4C601/EE12 4C601/HH05 | | |
| 代理人(译) | 小林 保 小島 猛 | | |
| 其他公开文献 | JP5014647B2 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：为超声波设备提供波形传输电路，以改变输出信号的幅度。
 解决方案：超声波设备至少在脉冲变压器的输入绕组侧提供直流电源，波形传输电路从输出绕组侧接收开关电路，从而获取输入绕组中产生的高频信号。脉冲变压器提供给超声波探头的振荡器。提供电流控制电路以改变流过脉冲变压器的输入绕组的电流。

