

(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 - 238881

(P2001 - 238881A)

(43)公開日 平成13年9月4日(2001.9.4)

(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 2 O L (全 8 数)

(21)出願番号 特願2000 - 51147(P2000 - 51147)

(22)出願日 平成12年2月28日(2000.2.28)

(71)出願人 000121936

ジーイー横河メディカルシステム株式会社
東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127

(72)発明者 李 太宝

東京都日野市旭ヶ丘4丁目7番地の127 ジー
イー横河メディカルシステム株式会社内

(74)代理人 100095511

弁理士 有近 紳志郎

F タ-ム (参 考) 4C301 EE07 EE15 HH01 JB29

(54)【発明の名称】 超音波スキャン方法および超音波診断装置

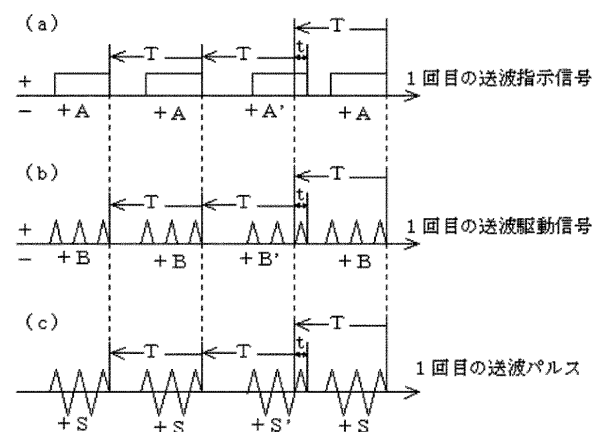
(57)【要約】

【課題】 両極性の駆動信号を用いる超音波スキャン方法と類似した超音波スキャンを単極性の構成で行う。

【解決手段】 正極性の送波パルス + S , 正極性の送波パルス + S ' , 正極性の送波パルス + S および正極性の送波パルス + S を、この順に、被検体内へ送信する。但し、基本的には時間 T 経過ごとであるが、2 番目の正極性の送波パルス + S ' だけは超音波の半周期 t だけ進めた時刻に与える。

【効果】 超音波の半周期 t だけ進めた正極性の送波パルス + S ' は、負極性の送波パルスと見なせるため、正負両極性の駆動信号を用いる超音波スキャン方法と同様の超音波スキャンが可能となる。

〈図 2〉



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 正極性パルスと負極性パルスとを所定の順序で組み合わせた駆動信号により超音波探触子を駆動する代わりに、正または負の一方の極性を持つ単極性基本パルスとその単極性基本パルスを半周期シフトさせた単極性シフトパルスとを組み合わせた駆動信号により超音波探触子を駆動することを特徴とする超音波スキャン方法。

【請求項 2】 正または負の一方の極性を持つ単極性基本パルスとその単極性基本パルスを半周期シフトさせた単極性シフトパルスとを組み合わせた駆動信号により超音波探触子を駆動して送波パルスを被検体内へ送信する送信手段と、前記被検体内から各送波パルスに対応する超音波エコーを受信し受波信号を出力する受信手段と、前記単極性基本パルスに対応する受信信号と前記単極性シフトパルスに対応する受信信号とを合成する受波処理回路とを具備した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、超音波スキャン方法および超音波診断装置に関し、さらに詳しくは、両極性の駆動信号を用いる超音波スキャン方法と類似した超音波スキャンを単極性の駆動信号を用いて行うことが出来る超音波スキャン方法および超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】両極性の駆動信号を用いる超音波スキャン方法としては、例えばゴレイコード励起法 (Golay Coded Excitation) や特公昭 62-28429 号公報に開示のものが知られている。

【0003】超音波探触子の駆動回路としては、例えば特開平 7-231247 号公報や特開平 11-56839 号公報に開示のものが知られている。

【0004】図 5 は、従来の超音波診断装置 400 の一例の構成図である。この超音波診断装置 400 は、超音波探触子 1 と、その超音波探触子 1 を駆動して送波パルスを被検体内へ送信する送信部 42 と、その送信部 42 を制御するスキャンコントローラ 43 と、前記超音波探触子 1 で超音波エコーを受信し受波信号を出力する受信部 4 と、受波信号を処理して B モードデータなどを出力する信号処理部 5 と、前記 B モードデータなどから画像データを生成する DSC6 (Digital Scan Converter) と、前記画像データを基にした画像表示などを行う CRT (Cathode Ray Tube) 7 とを具備して構成されている。

【0005】次に、両極性の駆動信号を用いる超音波スキャン方法を上記従来の超音波診断装置 400 で実施する場合の一例を説明する。1 回目のスキャンでは、前記スキャンコントローラ 43 は、図 6 の (a) (b) に示すように、正極性の送波指示信号 +A、負極性の送波指

示信号 -A、正極性の送波指示信号 +A および正極性の送波指示信号 +A を、この順に、時間 T 経過ごとに、送信部 42 に与える。送信部 42 は、図 6 の (c) に示すように、正極性の送波駆動信号 +P、負極性の送波駆動信号 -P (正極性の送波駆動信号 +P と位相が反転している)、正極性の送波駆動信号 +P および正極性の送波駆動信号 +P を、この順に、時間 T 経過ごとに、超音波探触子 1 に与える。超音波探触子 1 は、図 6 の (d) に示すように、正極性の送波パルス +S、負極性の送波パルス -S (正極性の送波パルス +S と位相が反転している)、正極性の送波パルス +S および正極性の送波パルス +S を、この順に、時間 T 経過ごとに、被検体内へ送信する。

【0006】2 回目のスキャンでは、前記スキャンコントローラ 43 は、図 7 の (a) (b) に示すように、負極性の送波指示信号 -A、正極性の送波指示信号 +A、正極性の送波指示信号 +A および正極性の送波指示信号 +A を、この順に、時間 T 経過ごとに、送信部 42 に与える。送信部 42 は、図 7 の (c) に示すように、負極性の送波駆動信号 -P、正極性の送波駆動信号 +P、正極性の送波駆動信号 +P および正極性の送波駆動信号 +P を、この順に、時間 T 経過ごとに、超音波探触子 1 に与える。超音波探触子 1 は、図 7 の (d) に示すように、負極性の送波パルス -S、正極性の送波パルス +S、正極性の送波パルス +S および正極性の送波パルス +S を、この順に、時間 T 経過ごとに、被検体内へ送信する。

【0007】図 8 は、前記信号処理部 5 に含まれる受波処理回路の説明図である。1 回目のスキャンでの受波信号は、前記送波パルス列 +S、-S、+S、+S に対応して、正極性の受波信号 +R、負極性の受波信号 -R (正極性の受波信号 +R と位相が反転している)、正極性の受波信号 +R および正極性の受波信号 +R が、この順に、時間 T 経過ごとに、続く。切替スイッチ 10 は、前記 1 回目のスキャンでの受波信号 +R、-R、+R、+R を、第 1 受波処理回路 51 へ導く。第 1 受波処理回路 51 は、入力された受波信号を時間 T だけ遅延させる第 1 遅延回路 11 と、その第 1 遅延回路 11 の出力を時間 T だけ遅延させる第 2 遅延回路 12 と、その第 2 遅延回路 12 の出力を時間 T だけ遅延させる第 3 遅延回路 13 と、入力された受波信号と前記第 1 遅延回路 11 の出力と前記第 3 遅延回路 13 の出力とを加算し且つ前記第 2 遅延回路 12 の出力を減算する合成演算器 14 と、その合成演算器 14 の出力 G1 を記憶するメモリ 15 とから構成されている。

【0008】2 回目のスキャンでの受波信号は、前記送波パルス列 -S、+S、+S、+S に対応して、負極性の受波信号 -R、正極性の受波信号 +R、正極性の受波信号 +R および正極性の受波信号 +R が、この順に、時間 T 経過ごとに、続く。前記切替スイッチ 10 は、前記

2 回目のスキャンでの受波信号 - R , + R , + R , + R を、第 2 受波処理回路 5 2 へ導く。第 2 受波処理回路 5 2 は、入力された受波信号を時間 T だけ遅延させる第 1 遅延回路 2 1 と、その第 1 遅延回路 2 1 の出力を時間 T だけ遅延させる第 2 遅延回路 2 2 と、その第 2 遅延回路 2 2 の出力を時間 T だけ遅延させる第 3 遅延回路 2 3 と、入力された受波信号と前記第 1 遅延回路 2 1 の出力と前記第 2 遅延回路 2 2 の出力とを加算し且つ前記第 3 遅延回路 2 3 の出力を減算する合成演算器 2 4 と、その合成演算器 2 4 の出力 G 2 と前記メモリ 1 5 に記憶して 10 いた出力 G 1 とを加算する加算器 2 5 とから構成されている。前記加算器 2 5 の出力 G o は、良好な波形の信号となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の超音波診断装置 4 0 0 では、両極性の駆動信号を用いるため、両極性に対応した構成（特に送信部 4 2 およびスキャンコントローラ 4 3 ）が必要となる問題点がある。そこで、本発明の目的は、単極性の構成でも、両極性の駆動信号を用いる超音波スキャン方法と類似した超音波スキャンを行 20 うことが出来る超音波スキャン方法および超音波診断装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】第 1 の観点では、本発明は、正極性パルスと負極性パルスとを所定の順序で組み合わせた駆動信号により超音波探触子を駆動する代わりに、正または負の一方の極性を持つ単極性基本パルスとその単極性基本パルスを半周期シフトさせた単極性シフトパルスとを組み合わせた駆動信号により超音波探触子を駆動することを特徴とする超音波スキャン方法を提供 30 する。上記第 1 の観点による超音波スキャン方法では、単極性基本パルスに対応する送波パルスは、正極性パルス（または負極性パルス）に対応する送波パルスに一致する。また、単極性基本パルスを半周期すなわち π だけシフトさせたものである単極性シフトパルスに対応する送波パルスは、単極性基本パルスに対応する送波パルスと位相が逆になる。つまり、バースト数（超音波の周期でパルス時間を除算した値すなわち 1 パルス当たりの超音波の振動の波数）が大きければ、等価的に負極性の送波パルスと見なすことが出来る。よって、両極性の駆動 40 信号を用いる超音波スキャン方法と類似した超音波スキャンを行うことが出来る。なお、単極性シフトパルスに対応する送波パルスは、従来の負極性の送波パルスとは完全には一致しないので、アーチファクトが出る。しかし、実験によれば、バースト数 = 5 で、アーチファクトが 35 dB 以下である。よって、バースト数は、5 以上あれば十分である。

【0011】第 2 の観点では、本発明は、正または負の一方の極性を持つ単極性基本パルスとその単極性基本パルスを半周期シフトさせた単極性シフトパルスとを組み 50

合わせた駆動信号により超音波探触子を駆動して送波パルスを被検体内へ送信する送信手段と、前記被検体内から各送波パルスに対応する超音波エコーを受信し受波信号を出力する受信手段と、前記単極性基本パルスに対応する受信信号と前記単極性シフトパルスに対応する受信信号とを合成する受波処理回路とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。上記第 2 の観点による超音波診断装置では、上記第 1 の観点による超音波スキャン方法を好適に実施できる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図に示す実施形態により本発明をさらに詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【0013】図 1 は、本発明の一実施形態に係る超音波診断装置 1 0 0 の構成図である。この超音波診断装置 1 0 0 は、超音波探触子 1 と、その超音波探触子 1 を駆動して送波パルスを被検体内へ送信する送信部 2 と、その送信部 2 を制御するスキャンコントローラ 3 と、前記超音波探触子 1 で超音波エコーを受信し受波信号を出力する受信部 4 と、受波信号を処理して B モードデータなどを出力する信号処理部 5 と、前記 B モードデータなどから画像データを生成する D S C 6 と、前記画像データを基にした画像表示などを行う C R T 7 とを具備して構成されている。

【0014】次に、両極性の駆動信号を用いる超音波スキャン方法と類似した超音波スキャンを上記超音波診断装置 1 0 0 で実施する場合の一例を説明する。1 回目のスキャンでは、前記スキャンコントローラ 3 は、図 2 の (a) に示すように、正極性の送波指示信号 + A , 正極性の送波指示信号 + A ' , 正極性の送波指示信号 + A および正極性の送波指示信号 + A を、この順に、送信部 2 に与える。但し、基本的には時間 T 経過ごとであるが、2 番目の正極性の送波指示信号 + A ' だけは超音波の半周期 t だけ進めた時刻に与える（遅らせても同じである）。送信部 2 は、図 2 の (b) に示すように、正極性の送波駆動信号 + B , 正極性の送波駆動信号 + B ' , 正極性の送波駆動信号 + B および正極性の送波駆動信号 + B を、この順に、超音波探触子 1 に与える。但し、基本的には時間 T 経過ごとであるが、2 番目の正極性の送波駆動信号 + B ' だけは超音波の半周期 t だけ進めた時刻に与える（遅らせても同じである）。超音波探触子 1 は、図 2 の (c) に示すように、正極性の送波パルス + S , 正極性の送波パルス + S ' , 正極性の送波パルス + S および正極性の送波パルス + S を、この順に、被検体内へ送信する。但し、基本的には時間 T 経過ごとであるが、2 番目の正極性の送波パルス + S ' だけは超音波の半周期 t だけ進めた時刻に与える（遅らせても同じである）。ここで注意すべき点は、時間間隔 T ごとの送波パルスの位相を比べると、2 番目の正極性の送波パルス + S ' だけは、他の正極性の送波パルス + S と位相が逆に

なっていることである。すなわち、2 番目の正極性の送波パルス + S' は、等価的に、図 6 の (d) に示した 2 番目の負極性の送波パルス - S と見なすことができる。

【0015】2 回目のスキャンでは、前記スキャンコントローラ 3 は、図 3 の (a) に示すように、正極性の送波指示信号 + A' , 正極性の送波指示信号 + A , 正極性の送波指示信号 + A および正極性の送波指示信号 + A を、この順に、送信部 2 に与える。但し、基本的には時間 T 経過ごとであるが、1 番目の正極性の送波指示信号 + A' だけは超音波の半周期 t だけ進めた時刻に与える (遅らせても同じである)。送信部 2 は、図 3 の (b) に示すように、正極性の送波駆動信号 + B' , 正極性の送波駆動信号 + B , 正極性の送波駆動信号 + B および正極性の送波駆動信号 + B を、この順に、超音波探触子 1 に与える。但し、基本的には時間 T 経過ごとであるが、1 番目の正極性の送波駆動信号 + B' だけは超音波の半周期 t だけ進めた時刻に与える (遅らせても同じである)。超音波探触子 1 は、図 3 の (c) に示すように、正極性の送波パルス + S' , 正極性の送波パルス + S , 正極性の送波パルス + S および正極性の送波パルス + S を、この順に、被検体内へ送信する。但し、基本的には時間 T 経過ごとであるが、1 番目の正極性の送波パルス + S' だけは超音波の半周期 t だけ進めた時刻に与える (遅らせても同じである)。ここで注意すべき点は、時間間隔 T ごとの送波パルスの位相を比べると、1 番目の正極性の送波パルス + S' だけは、他の正極性の送波パルス + S と位相が逆になっていることである。すなわち、1 番目の正極性の送波パルス + S' は、等価的に、図 7 の (d) に示した 1 番目の負極性の送波パルス - S と見なすことができる。

【0016】図 4 は、前記信号処理部 5 に含まれる受波処理回路の説明図である。1 回目のスキャンでの受波信号は、前記送波パルス列 + S , + S' , + S , + S に対応して、正極性の受波信号 + R , 正極性の受波信号 + R' , 正極性の受波信号 + R および正極性の受波信号 + R が、この順に、続く。但し、基本的には時間 T 経過ごとであるが、2 番目の正極性の受波信号 + R' だけは超音波の半周期 t だけ進んだ時刻になる (遅れていても同じである)。ここで注意すべき点は、時間間隔 T ごとの受波信号の位相を比べると、2 番目の正極性の受波信号 + R' だけは、他の正極性の受波信号 + R と位相が逆になっていることである。すなわち、2 番目の正極性の受波信号 + R' は、等価的に、図 8 に示した 1 回目の受波信号の 2 番目の負極性の受波信号 - R と見なすことができる。

【0017】切替スイッチ 10 は、前記 1 回目のスキャンでの受波信号 + R , + R' , + R , + R を、第 1 受波処理回路 51 へ導く。第 1 受波処理回路 51 は、入力された受波信号を時間 T だけ遅延させる第 1 遅延回路 11 と、その第 1 遅延回路 11 の出力を時間 T だけ遅延させ

る第 2 遅延回路 12 と、その第 2 遅延回路 12 の出力を時間 T だけ遅延させる第 3 遅延回路 13 と、入力された受波信号と前記第 1 遅延回路 11 の出力と前記第 3 遅延回路 13 の出力とを加算し且つ前記第 2 遅延回路 12 の出力を減算する合成演算器 14 と、その合成演算器 14 の出力 G1 を記憶するメモリ 15 とから構成されている。

【0018】2 回目のスキャンでの受波信号は、前記送波パルス列 + S' + S , + S , + S に対応して、正極性の受波信号 + R' , 正極性の受波信号 + R , 正極性の受波信号 + R および正極性の受波信号 + R が、この順に、続く。但し、基本的には時間 T 経過ごとであるが、1 番目の正極性の受波信号 + R' だけは超音波の半周期 t だけ進んだ時刻になる (遅れていても同じである)。ここで注意すべき点は、時間間隔 T ごとの受波信号の位相を比べると、1 番目の正極性の受波信号 + R' だけは、他の正極性の受波信号 + R と位相が逆になっていることである。すなわち、1 番目の正極性の受波信号 + R' は、等価的に、図 8 に示した 2 回目の受波信号の 2 番目の負極性の受波信号 - R と見なすことができる。

【0019】前記切替スイッチ 10 は、前記 2 回目のスキャンでの受波信号 + R' , + R , + R , + R を、第 2 受波処理回路 52 へ導く。第 2 受波処理回路 52 は、入力された受波信号を時間 T だけ遅延させる第 1 遅延回路 21 と、その第 1 遅延回路 21 の出力を時間 T だけ遅延させる第 2 遅延回路 22 と、その第 2 遅延回路 22 の出力を時間 T だけ遅延させる第 3 遅延回路 23 と、入力された受波信号と前記第 1 遅延回路 21 の出力と前記第 2 遅延回路 22 の出力とを加算し且つ前記第 3 遅延回路 23 の出力を減算する合成演算器 24 と、その合成演算器 24 の出力 G2 と前記メモリ 15 に記憶していた出力 G1 とを加算する加算器 25 とから構成されている。

【0020】図 4 の 1 回目の受波信号と図 8 の 1 回目の受波信号を比較すると、2 番目のパルスの最初と最後に半波 (t) のずれがあるだけで、それ以外は位相が同一になっている。また、図 4 の 2 回目の受波信号と図 8 の 2 回目の受波信号を比較すると、1 番目のパルスの最初と最後に半波 (t) のずれがあるだけで、それ以外は位相が同一になっている。よって、波数が十分多ければ、違いは無視できるので、両者から得られる合成波形、すなわち、前記加算器 25 の出力 G0 は、従来と同様の良好な波形の信号となる。

【0021】なお、本発明は、正極性パルスと負極性パルスとを所定の順序で組み合わせた駆動信号により超音波探触子を駆動する全ての場合に適用できる。具体例を挙げれば、上述の「1 回目 + , - , + , + , 2 回目 - , + , + , + の極性のパルスを送信するゴレーコード法」や、「1 回目 + , - , 2 回目 + , + の極性のパルスを送信するパルスインバージョン法」に対向できる。

【0022】

【発明の効果】本発明の超音波スキャン方法および超音波診断装置によれば、両極性の駆動信号を用いる超音波スキャン方法と類似した超音波スキャンを単極性の駆動信号を用いて行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態にかかる超音波診断装置を示す構成図である。

【図 2】図 1 の超音波診断装置における 1 回目の送波指示信号、送波駆動信号、送波パルスを示すタイミング図である。

【図 3】図 1 の超音波診断装置における 2 回目の送波指示信号、送波駆動信号、送波パルスを示すタイミング図である。

【図 4】図 1 の超音波診断装置における受波処理回路の説明図である。

【図 5】従来の超音波診断装置の一例を示す構成図である。

【図 6】図 5 の超音波診断装置における 1 回目の送波指示信号、送波駆動信号、送波パルスを示すタイミング図*

*である。

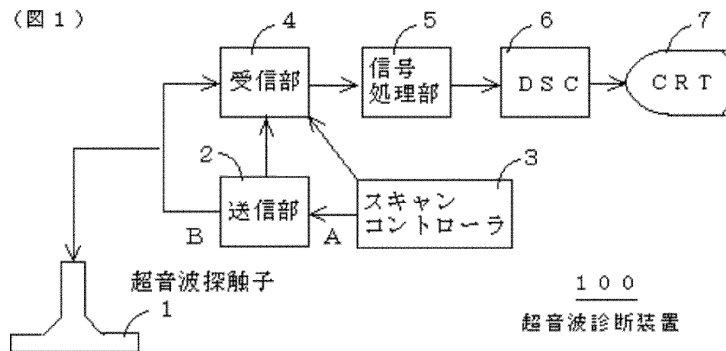
【図 7】図 5 の超音波診断装置における 2 回目の送波指示信号、送波駆動信号、送波パルスを示すタイミング図である。

【図 8】図 5 の超音波診断装置における受波処理回路の説明図である。

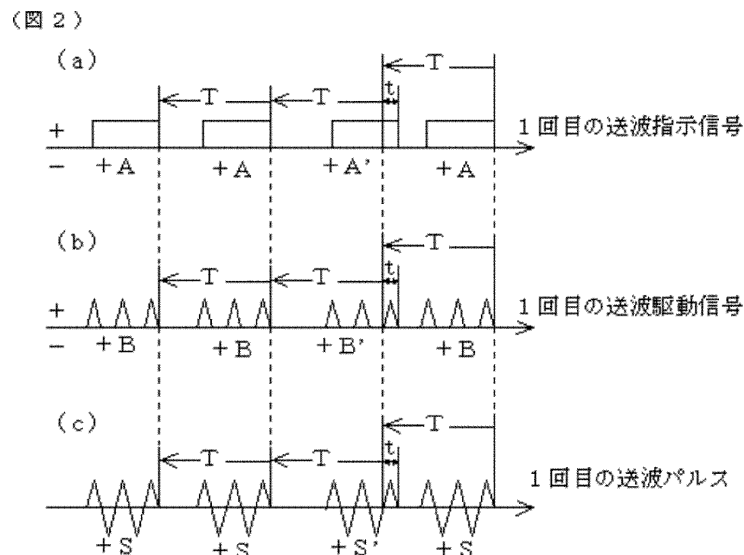
【符号の説明】

100, 400	超音波診断装置
1	超音波探触子
2, 42	送信部
3, 43	スキャンコントローラ
4	受信部
5	信号処理部
6	DSC
7	CRT
10	切替スイッチ
51	第 1 受波処理回路
52	第 2 受波処理回路

【図 1】

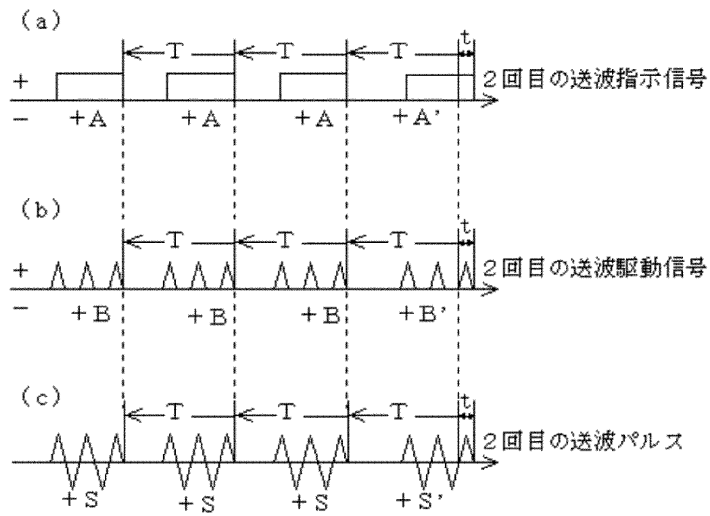


【図 2】

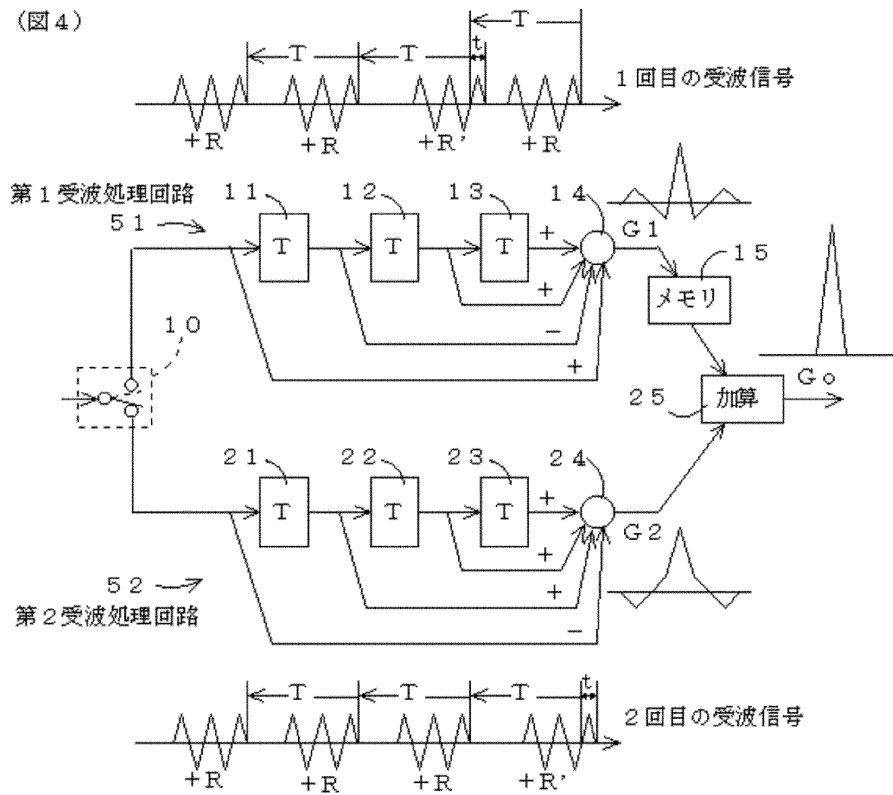


【図3】

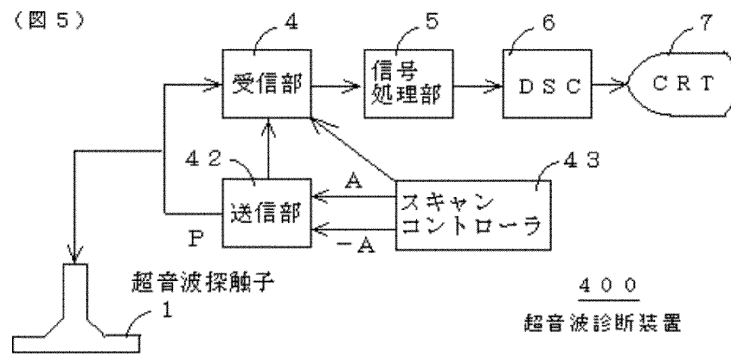
(図3)



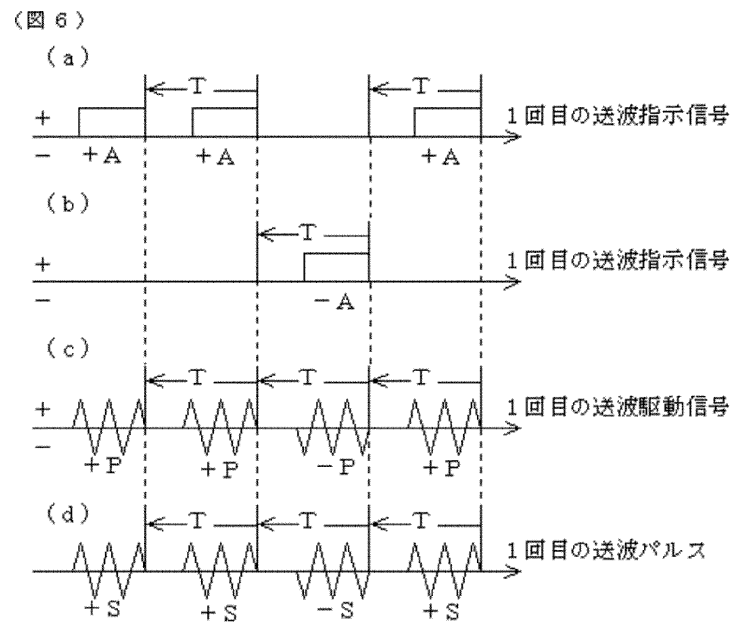
【図4】



【図5】

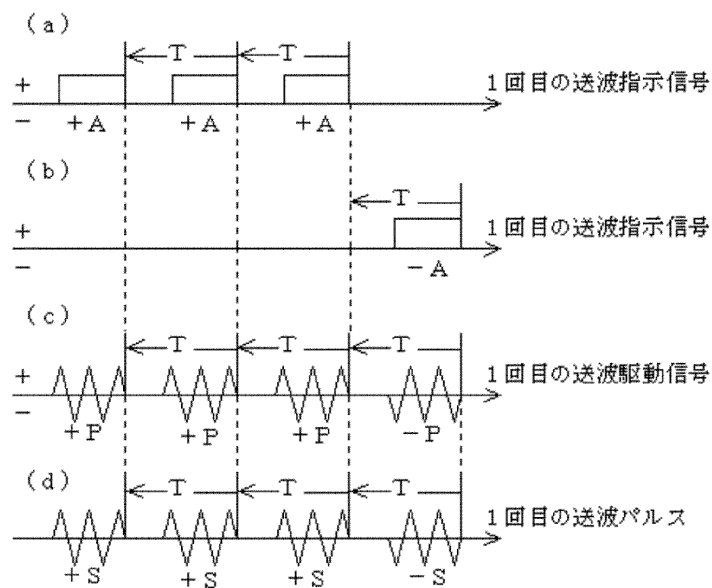


【図6】



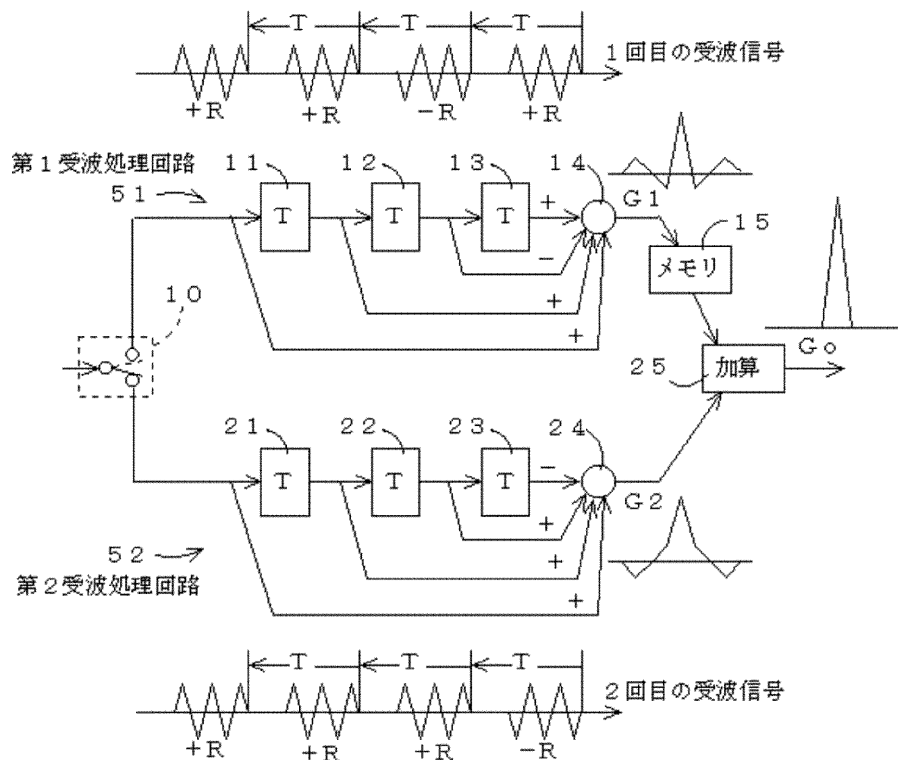
【図7】

(図7)



【図8】

(図8)



专利名称(译)	超声波扫描方法和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP2001238881A	公开(公告)日	2001-09-04
申请号	JP2000051147	申请日	2000-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	通用电器横河医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	ジーイー横河メディカルシステム株式会社		
[标]发明人	李太宝		
发明人	李 太宝		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/EE07 4C301/EE15 4C301/HH01 4C301/JB29 4C601/EE04 4C601/EE12 4C601/HH04 4C601/JB34 4C601/JB45		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

以单极结构执行类似于使用双极驱动信号的超声波扫描方法的超声波扫描。 解决方案：将正极性传输脉冲+ S，正极性传输脉冲+ S'；，正极性传输脉冲+ S和正极性传输脉冲+ S'以此顺序传输到对象。 要做。 但是，基本上每次经过T时，在提前了超声波的半周期t的时间仅给出第二正极性发送脉冲+ S'。 [效果]由于可以将超前超声波周期t的一半的正极性发送脉冲+ S'视为负极性发送脉冲，因此，使用与使用正极性和负极性驱动信号的超声波扫描方法相同的超声波。 可以扫描。

