

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5404390号
(P5404390)

(45) 発行日 平成26年1月29日(2014.1.29)

(24) 登録日 平成25年11月8日(2013.11.8)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-511683 (P2009-511683)
 (86) (22) 出願日 平成20年4月22日(2008.4.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2008/001049
 (87) 国際公開番号 W02008/132835
 (87) 国際公開日 平成20年11月6日(2008.11.6)
 審査請求日 平成23年2月15日(2011.2.15)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-113731 (P2007-113731)
 (32) 優先日 平成19年4月24日(2007.4.24)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100093067
 弁理士 二瓶 正敬
 (72) 発明者 福喜多 博
 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
 ニック四国エレクトロニクス株式会社内
 (72) 発明者 福元 剛智
 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
 ニック四国エレクトロニクス株式会社内

審査官 杉田 翠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

相補符号で変調された変調波形信号の送受信と変調されていない通常波形信号の送受信とを行う送受信手段と、

前記送受信手段で受信した受信信号から被検体の関心領域の動きの速度を検出する速度検出手段と、

前記速度検出手段により検出した速度に基づき前記送受信手段による前記変調波形信号の送受信と前記通常波形信号の送受信との切替を行う切替手段とを、有し、

前記送受信手段は送受信する前記変調波形信号の相補符号の符号長に応じて受信感度を変更するものであって、

前記相補符号の符号長が相対的に長くなる場合には前記受信感度を下げ、前記相補符号の符号長が相対的に短くなる場合には前記受信感度を上げる変更を行うよう構成されている超音波診断装置。

【請求項2】

相補符号で変調された変調波形信号の送受信と変調されていない通常波形信号の送受信とを行う送受信手段と、

前記送受信手段で受信した受信信号から被検体の関心領域の動きの速度を検出する速度検出手段と、

前記速度検出手段により検出した速度に基づき前記送受信手段による前記変調波形信号の送受信と前記通常波形信号の送受信との切替を行う切替手段とを、有し、

10

20

前記送受信手段は送受信する前記変調波形信号の相補符号の符号長に応じて送受信する超音波の中心周波数を変更するものであって、

前記相補符号の符号長が相対的に長くなる場合には前記超音波の中心周波数を高くする変更を行うよう構成されている超音波診断装置。

【請求項 3】

相補符号で変調された変調波形信号の送受信と変調されていない通常波形信号の送受信とを行う送受信手段と、

前記送受信手段で受信した受信信号から被検体の関心領域の動きの速度を検出する速度検出手段と、

前記速度検出手段により検出した速度に応じて前記送受信手段で受信する前記変調波形信号の遅延時間を変化させる遅延処理手段とを、有し、

前記遅延処理手段は、前記速度検出手段により検出した速度に応じた前記関心領域からのエコー信号の到着時間に基づき前記遅延時間を調整するよう構成されている超音波診断装置。

【請求項 4】

相補符号で変調された変調波形信号の送受信と変調されていない通常波形信号の送受信とを行う送受信手段と、

前記送受信手段で受信した受信信号から被検体の関心領域の動きの速度を検出する速度検出手段と、

前記速度検出手段により検出した速度に応じて前記送受信手段の相補符号の符号長を変更する変更手段とを、有し、

前記変更手段は、前記速度検出手段により検出した速度が相対的に速くなるにつれて前記相補符号の符号長を相対的に短くするよう構成されている超音波診断装置。

【請求項 5】

前記速度検出手段は前記送受信手段からの前記通常波形信号の受信により被検体の関心領域の動きの速度を検出する請求項 3 又は 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記送受信手段は送受信する前記変調波形信号の相補符号の符号長に応じて受信感度を変更するものであって、

前記相補符号の符号長が相対的に長くなる場合には前記受信感度を下げ、前記相補符号の符号長が相対的に短くなる場合には前記受信感度を上げる変更を行うよう構成されている請求項 3 又は 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記送受信手段は送受信する前記変調波形信号の相補符号の符号長に応じて送受信する超音波の中心周波数を変更するものであって、

前記相補符号の符号長が相対的に長くなる場合には前記超音波の中心周波数を高くする変更を行うよう構成されている請求項 3 又は 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記速度検出手段は関心領域の動きの速度の分散を検出する機能を有する請求項 3 又は 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記送受信手段により送受信される相補符号の符号長に関する情報を診断画像に付加する手段を更に有する請求項 3 又は 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記送受信手段により送受信される相補符号の符号長に関する情報を表示する表示手段を更に有する請求項 3 又は 4 に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は相補符号化送受信方式を用いる超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の超音波診断装置は、図7に示されるように探触子101を駆動する送信部102には、相補符号発生器110の出力に応じて符号波形発生部103の出力が供給され、参照波形記憶部107は符号波形発生部103の出力を記憶し、受信増幅部106は探触子101からの受信信号を増幅し、相関器108は参照波形記憶部107の出力と受信増幅部106の出力の相関演算を行い、加算手段109は相関器108の出力同士の加算を行い、表示器111は加算手段109の出力を表示し、同期タイミング発生部TGは相補符号発生器110や参照波形記憶部107等のタイミングを制御するように構成されており、受信増幅部106の出力と参照波形記憶部107の出力の相関が相関器108で計算され、計算された結果は例えばシフトレジスタなどを利用して順次記憶するとともに、前回の相関処理後の波形を今回の相関処理後の波形に同期して出力する。

10

【0003】

その結果、加算手段109から出力される信号はレンジサイドローブが改善された信号になる（例えば下記の特許文献1参照）。

【特許文献1】特公平7-81993号公報（第6-7頁、第9図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

しかしながら、従来の超音波診断装置においては、生体の組織のように被検体が運動している場合には前回の送信に基づく相関処理後の受信波形を、今回の送信に基づく相関処理後の受信波形に同期して出力することが困難になり、その結果、加算手段から出力される信号のレンジサイドローブが改善されないという課題があった。

【0005】

本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、生体のような運動する被検体に対しても相補符号化送受信方式のレンジサイドローブが改善することのできる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

30

本発明の超音波診断装置は、相補符号で変調された変調波形信号の送受信と変調されていない通常波形信号の送受信とを行う送受信手段と、前記送受信手段で受信した受信信号から被検体の関心領域の動きの速度を検出する速度検出手段と、前記速度検出手段により検出した速度に基づき前記送受信手段による前記変調波形信号の送受信と前記通常波形信号の送受信との切替を行う切替手段とを有している。

【0007】

この構成により、被検体が運動している場合でも相補符号送受信方式によりレンジサイドローブを低減させることとなる。

【0008】

40

また、本発明の超音波診断装置は、相補符号で変調された変調波形信号の送受信と変調されていない通常波形信号の送受信とを行う送受信手段と、前記送受信手段で受信した受信信号から被検体の関心領域の動きの速度を検出する速度検出手段と、前記速度検出手段により検出した速度に応じて前記送受信手段で受信する前記変調波形信号の遅延時間を変化させる遅延処理手段とを有している。

【0009】

この構成により、被検体が運動している場合でも相補符号送受信方式によりレンジサイドローブを低減させることとなる。

さらに、本発明の超音波診断装置は、相補符号で変調された変調波形信号の送受信と変調されていない通常波形信号の送受信とを行う送受信手段と、被検体の心拍情報を検出する心拍情報検出手段と、前記心拍情報検出手段により検出した心拍情報に基づき前記送

50

信手段による前記変調波形信号の送受信と前記通常波形信号の送受信との切替を行う切替手段とを有している。

この構成により、被検体が運動している場合でも相補符号送受信方式によりレンジサイドローブを低減させることとなる。

さらに、本発明の超音波診断装置は、相補符号で変調された変調波形信号の送受信と変調されていない通常波形信号の送受信とを行う送受信手段と、前記送受信手段で受信した受信信号から被検体の関心領域の動きの速度を検出する速度検出手段と、前記速度検出手段により検出した速度に応じて前記送受信手段の相補符号の符号長を変更する変更手段とを有している。この構成により、被検体が運動している場合でも相補符号送受信方式によりレンジサイドローブを低減させることとなる。

10

【0010】

さらに、本発明の超音波診断装置は、前記速度検出手段は前記送受信手段からの前記通常波形信号の受信により被検体の関心領域の動きの速度を検出する構成を有している。

この構成により、被検体が運動している場合でも相補符号送受信方式によりレンジサイドローブを低減させることとなる。

さらに、本発明の超音波診断装置は、前記送受信手段は送受信する前記変調波形信号の相補符号の符号長に応じて受信感度を変更する手段を有している。この構成により、符号の長さが長くなる場合には受信感度を下げてノイズレベルを減らすことができる。例えば符号の長さがNの場合には、受信感度を $1 / 2N$ にしてもよい。

さらに、本発明の超音波診断装置は、前記送受信手段は送受信する前記変調波形信号の相補符号の符号長に応じて送受信する超音波の中心周波数を変更する構成を有している。この構成により符号が長くなる場合には感度が高くなるので中心周波数を高め分解能を高くすることができる。

20

さらに、本発明の超音波診断装置は、前記速度検出手段は関心領域の動きの速度の分散を検出する機能を有している。この構成により被検体が運動している場合でも相補符号送受信方式によりレンジサイドローブを低減させることとなる。

さらに、本発明の超音波診断装置は、前記送受信手段により送受信される相補符号の符号長に関する情報を診断画像に付加する手段を更に有する構成を有し、画像が得られた時の符号の長さを画像情報から確認することができる。

さらに、本発明の超音波診断装置は、前記送受信手段により送受信される相補符号の符号長に関する情報を表示する表示手段を更に有する構成を有し、画像から符号の長さを確認することができる。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明は、送受信部が、相補符号で変調された変調波形信号の送受信と変調されていない通常波形信号の送受信の切替又は相補符号の長さの変更が可能であり、被検体の関心領域の動きの速度を検出する手段と、前記速度に応じて前記相補符号で変調された変調波形信号の送受信と前記通常波形信号の送受信の切替又は相補符号の長さの変更を行うことにより、被検体が運動している場合でも相補符号送受信方式によりレンジサイドローブを低減させるという効果を有する超音波診断装置を提供することができるものである。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態の超音波診断装置について、図面を用いて説明する。

【0013】

本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置を図1に示す。

【0014】

図1において、探触子1を駆動する送信部2には、相補符号発生器4の出力に応じて符号波形発生部3の出力が供給され、受信増幅部6は探触子1からの受信信号を増幅し、受信増幅部6の出力は速度検出手段8に入力され、速度検出手段8の出力は相補符号発生器4に入力され、相関器7は相補符号発生器4の出力と受信増幅部6の出力の相関演算を行

50

い、メモリ 9 は相関器 7 の出力を記憶し、加算手段 13 は相関器 7 とメモリ 9 の出力の加算を行い、加算手段 13 の出力は信号処理部 14 で処理され、表示器 15 は信号処理部 14 の出力を表示し、同期タイミング発生部 TG は相関符号発生器 4 等のタイミングを制御する。

【0015】

被検体 20 は探触子 1 と接する。図 2 A、図 2 B、図 2 C は相補符号送受信の原理を説明するための波形図、図 3 A、図 3 B、図 3 C は通常送受信と符号化送受信における送信部 2 の出力である。図 4 は相関器 7 のより詳細なブロック図であり受信増幅部 6 の出力は遅延回路 71、72、73 へ入力される。受信増幅部 6 の出力は乗算器 74、75、76、77 に入力され、相補符号発生器 4 が発生する相補符号 $k(1)$ 、 $k(2)$ 、 $k(3)$ 、 $k(4)$ が乗ぜられ、加算器 78 において加算される。

10

【0016】

以上のように構成された超音波診断装置の動作を、図 1、図 2 A、図 2 B、図 2 C、図 3 A、図 3 B、図 3 C、図 4 を用いて説明する。

【0017】

まず、相補符号について説明する。

【0018】

相補符号には以下のような特徴がある。例えば次式の a_2 と b_2 は、長さ $N = 2^m$ ($m = 1$ 、 \wedge はべき乗を表す) の相補符号であり、

$$a_2 = [+1, +1] \quad \dots (1)$$

20

$$b_2 = [+1, -1] \quad \dots (2)$$

a_2 の自己相関 c_2 と b_2 の自己相関 d_2 は次式で表され、

$$c_2 = [+1, +2, +1] \quad \dots (3)$$

$$d_2 = [-1, +2, -1] \quad \dots (4)$$

自己相関 c_2 と自己相関 d_2 の和 e_2 は、

$$e_2 = [0, +4, 0] \quad \dots (5)$$

となり、数列の中央のピークで値が $2N = 4$ となり、ピークの前後、即ちレンジサイドローブは零となる。

【0019】

$N = 2^m$ ($m = 2$) の相補符号は長さ N の相補符号をもとに、 a_2 の後ろに b_2 を連結したものを a_4 とし、 a_2 の後ろに b_2 の符号を反転し連結したものを b_4 として得られる。

30

$$a_4 = [+1, +1, +1, -1] \quad \dots (6)$$

$$b_4 = [+1, +1, -1, +1] \quad \dots (7)$$

図 2 A、図 2 B は $N = 2^m$ ($m = 3$) の相補符号の自己相関を示す図、図 2 C は自己相関の和を示す図であり、数列の中央のピークで値が $2N = 16$ となり、ピークの前後、即ちレンジサイドローブの値は零となる。

このように相補符号の長さが N になると受信信号のピーク値は $2N$ 倍になるので、相補符号が長くなる場合には、例えば信号処理部 14 において受信感度を下げて受信信号に含まれるノイズレベルを相対的に減らすことができる。例えば相補符号の長さが N の場合には、受信感度を $1/2N$ にしてもよい。逆に相補符号が短くなる場合には受信感度を高めてもよい。

40

【0020】

図 3 A は通常送受信における送信部 2 の出力波形であるインパルスを示す図、図 3 B は相補符号発生器 4 が出力する相補符号の例を示す図、図 3 C は図 3 B の相補符号に対応する送信部 2 の出力波形を示す図である。図 3 B の相補符号は式 (6)、(7) に対応するものである。図 3 A に示す通常送受信における送信部 2 のインパルス T_1 、 T_2 のパルス幅は T_1 である。図 3 C に示す相補符号に対応する送信部 2 の出力波形は、図 3 B の相補符号の値が $+1$ である場合には、インパルス T_1 と同一波形であり、相補符号の値が -1 である場合には、インパルス T_1 を反転した波形になっている。

50

【 0 0 2 1 】

波形T3においてインパルスT1、あるいはインパルスT1を反転した波形が T2 間隔で並んでいる。なお、 $T1 < T2$ の関係がある。また、波形T3と波形T4の間隔は T となっている。波形T3による受信信号に対し、式(6)の相補符号を用いて相関器7で自己相関処理し、波形T4による受信信号に対し、式(7)の相補符号を用いて相関器7で自己相関処理し、波形T3に対応する相関器7の出力をメモリ9に記憶、時間 T 遅延して読出した後、加算手段13で加算することにより、相補送受信出力が得られる。

【 0 0 2 2 】

相関器7における処理は図4を用いて具体的に示される。図4に示す相関器7は式(6)、(7)の長さ $N=4$ の相補符号に対応する。受信増幅部6の出力は遅延回路71、72、73に入力されそれぞれ時間 T2 の遅延が与えられる。T2 は、既に説明した図3Cの相補符号に対応する出力波形に含まれるインパルスの間隔である。増幅部6の出力は乗算器74、75、76、77において係数 $k(1)$ 、 $k(2)$ 、 $k(3)$ 、 $k(4)$ が乗ぜられる。係数 $k(j)$ ($1 \leq j \leq 4$) は式(6)、(7)の長さ $N=4$ の相補符号であり、送信部2の出力波形が式(6)の相補符号に対応する場合には係数 $k(j)$ は式(6)に対応し、送信部2の出力波形が式(7)の相補符号に対応する場合には係数 $k(j)$ は式(7)に対応する。以上の説明では、加算手段13の出力において、式(5)に示すようにレンジサイドローブが零となるためには被検体20が静止している必要がある。

【 0 0 2 3 】

しかし、被検体20が生体である場合において組織は運動しており、特に循環器系の組織からの受信信号を処理する場合には、組織の拍動の影響を受けないようにする必要がある。速度演算手段8は受信増幅部6からの出力信号に対してドップラー演算処理を行い、組織の移動速度Vを検出する。

【 0 0 2 4 】

ドップラー演算処理を行う場合には送信部2の出力波形は通常送受信のインパルスを用いてもよい。まず、相補符号発生器4は通常送受信に対応する出力を行い、符号波形発生部3は図3Aのインパルス波形を発生、速度演算手段8は被検体20の関心領域について速度の計測を行う。

【 0 0 2 5 】

速度演算手段8の検出する速度が一定レベル以下になると、相補符号発生器4はある時刻において式(6)の相補符号を発生し、相関器7の出力はメモリ9に記憶され、T時間後相補符号発生器4は式(7)の相補符号を発生し、相関器7の出力はメモリ9から読み出された出力と加算手段13において加算される。相補符号送受信が行われる中で、適宜時間間隔で通常送受信による速度演算手段8の速度検出が行われ、検出する速度Vが一定レベル以上になると通常送受信のみによる送受信が行われる。

あるいは速度演算手段8の検出する速度に応じて相補符号の長さを変えてもよい。例えば速度が速くなるにつれて相補符号を短くすればよい。あるいは相補符号の符号が長くなる場合には超音波の中心周波数を高めてもよい。さらに、ドップラー演算処理の結果、平均速度が一定レベル以下であっても速度の分布が広がっているような場合、すなわち速度が分散しているような場合には、分散が一定レベル以下になると、相補符号発生器4はある時刻において式(6)の相補符号を発生するようにしてもよい。

さらに、信号処理部14において得られた画像情報に相補符号の符号の長さ情報を付加してもよい。さらには、画像情報に付加された相補符号の符号の長さ情報を被検体の画像共に表示器15に表示してもよい。

【 0 0 2 6 】

このような本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置によれば、送受信部が、相補符号で変調された変調波形信号の送受信と変調されていない通常波形信号の送受信の切替が可能であり、被検体の関心領域の動きの速度を検出する手段と、速度に応じて相補符号で変調された変調波形信号の送受信と前記変調されていない通常波形信号の送受信との切替を行うことにより、被検体の動きの影響を受けにくい正確な相補符号送受信を行うことが

10

20

30

40

50

できる。

【 0 0 2 7 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態の超音波診断装置を図 5 に示す。

【 0 0 2 8 】

図 5 において、第 1 の実施の形態と同一の作用、機能を有するものについては説明を省略する。図 5 において、速度検出手段 8 の出力は遅延手段 1 0 に接続される。メモリ 9 の出力は遅延手段 1 0 に入力され、遅延手段 1 0 の出力は加算手段 1 3 に入力される。

【 0 0 2 9 】

以上のように構成された超音波診断装置について、図 5 を用いてその動作を説明する。

【 0 0 3 0 】

まず、速度検出手段 8 は被検体 2 0 の関心領域の動きの速度 V を検出する。この場合の符号波形発生部 3 の波形は、通常送受信に対応する波形でも、または符号化送受信に対応する波形でもよい。動きの速度が V であることにより送信の間隔である T 時間後、関心領域の位置は $L = V \cdot T$ だけ変化する。

【 0 0 3 1 】

L の位置の変化により、関心領域からのエコーの到着時間は $T = 2 \cdot L / c$ (但し、 c は被検体中における音速) 変化する。このため関心領域において、対応するエコーの時間間隔は $T - T$ となる。このようにして遅延手段 1 0 においては、メモリ 9 から出力された信号に T の遅延時間を調整し、遅延手段 1 0 の出力と相関器 7 の出力が加算手段 1 3 で加算される。

【 0 0 3 2 】

以上のように本発明の第 2 の実施の形態の超音波診断装置によれば、速度検出手段 8 の出力は遅延手段 1 0 に接続される。メモリ 9 の出力は遅延手段 1 0 に入力され、遅延手段 1 0 の出力は加算手段 1 3 に入力されることにより、被検体 2 0 の関心領域が運動している場合においても被検体の動きの影響を受けにくい正確な相補符号送受信を行うことができる。

【 0 0 3 3 】

次に、本発明の第 3 の実施の形態の超音波診断装置を図 6 に示す。

【 0 0 3 4 】

図 6 において、第 1 の実施の形態と同一の作用、機能を有するものについては説明を省略する。被検体 2 0 にその拍動を検出するため心電計 1 6 が設けられ、心電計 1 6 の出力は R 波トリガ遅延手段 1 2 に入力され、R 波遅延手段 1 2 の出力は相補符号発生器 4 に入力される。

【 0 0 3 5 】

以上のように構成された超音波診断装置について、図 6 を用いてその動作を説明する。

【 0 0 3 6 】

まず、探触子 1 は被検体 2 0 の頸動脈壁を関心領域としているとする。一方、心電計 1 6 は被検体 2 0 の心臓の心電図を観測しているとする。

【 0 0 3 7 】

心臓の収縮、拡張により頸動脈の血管径も変化するが頸動脈径が最大、最小になり頸動脈壁が瞬間的に静止するのは、心臓の収縮、拡張からある時間遅れを有することになる。このため心電計 1 6 が出力する R 波トリガを遅延する R 波トリガ遅延手段 1 2 により頸動脈径が最大、最小となる時間を推定し、頸動脈壁が瞬間的に静止する時間において相補符号発生器 4 は相補符号を発生、相補符号送受信を行う。

【 0 0 3 8 】

以上のように本発明の第 3 の実施の形態の超音波診断装置によれば、被検体 2 0 に心電計 1 6 が設けられ、心電計 1 6 の出力は R 波遅延手段 1 2 に入力され、R 波遅延手段 1 2 の出力は相補符号発生器 4 に入力されることにより、被検体 2 0 の関心領域が運動している場合においても被検体の動きの影響を受けにくい正確な相補符号送受信を行うことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

なお、以上の説明では、探触子 1 については単一エレメントの振動子で構成されるものであっても複数の振動子を配列した構成であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 0 】

以上のように、本発明にかかる超音波診断装置は、送受信部が、相補符号で変調された変調波形信号の送受信と変調されていない通常波形信号の送受信の切替又は相補符号の長さの変更が可能であり、被検体の関心領域の動きの速度を検出する手段と、前記速度に応じて前記相補符号で変調された変調波形信号の送受信と前記通常波形信号の送受信の切替又は相補符号の長さの変更を行うことにより、被検体が運動している場合でも相補符号送受信方式によりレンジサイドローブを低減させるという効果を有し、相補符号化送受信方式を用いる超音波診断装置等として有用である。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 1 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態における超音波診断装置のブロック図

【図 2 A】本発明の第 1 の実施の形態における相関器の出力信号例を示す図

【図 2 B】本発明の第 1 の実施の形態における相関器の出力信号例を示す図

【図 2 C】本発明の第 1 の実施の形態における加算手段の出力信号例を示す図

【図 3 A】本発明の第 1 の実施の形態における通常送受信に対応する送信部の出力信号例を示す図

20

【図 3 B】本発明の第 1 の実施の形態における通常送受信に対応する相補符号の例を示す図

【図 3 C】本発明の第 1 の実施の形態における相補符号送受信に対応する送信部の出力信号例を示す図

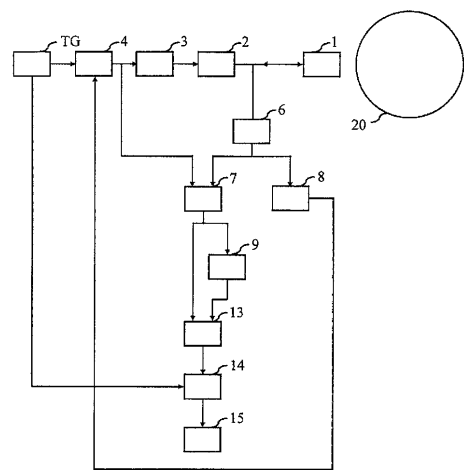
【図 4】本発明の第 1 の実施の形態における相関器 7 のより詳細なブロック図

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態における超音波診断装置のブロック図

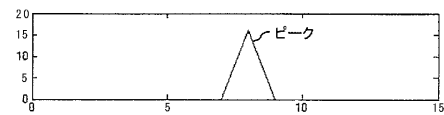
【図 6】本発明の第 3 の実施の形態における超音波診断装置のブロック図

【図 7】従来の超音波診断装置のブロック図

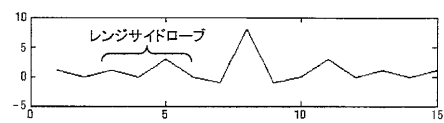
【図 1】



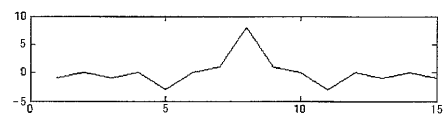
【図 2 C】



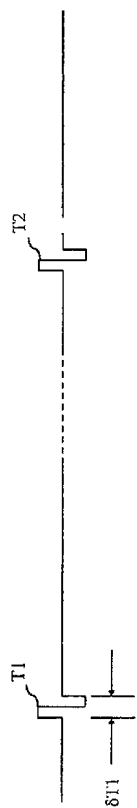
【図 2 A】



【図 2 B】



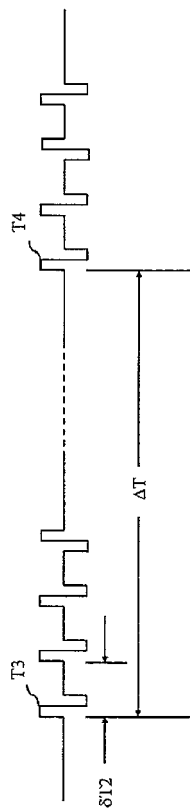
【図 3 A】



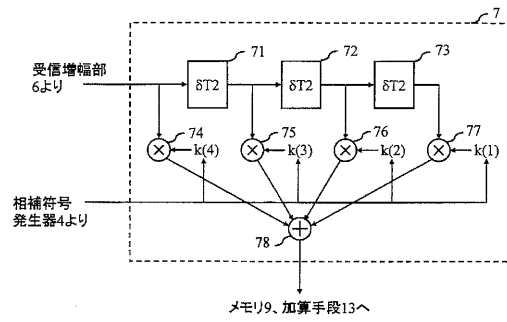
【図 3 B】



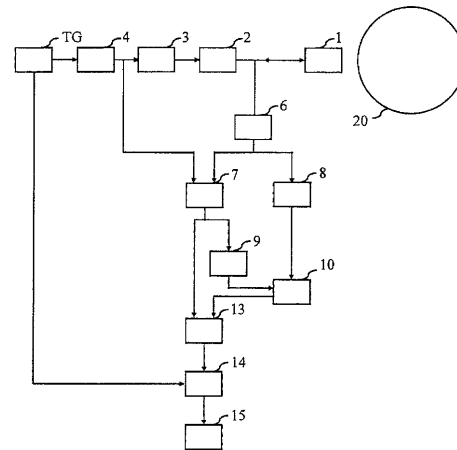
【図3C】



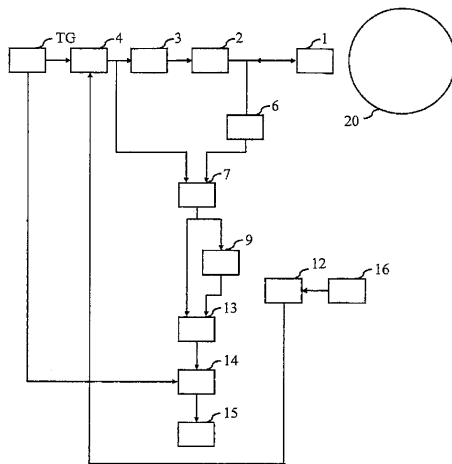
【図4】



【図5】

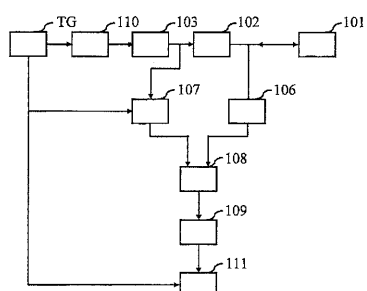


【図6】



【図7】

従来技術



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-111131(JP,A)
特開2001-269344(JP,A)
特開平10-328188(JP,A)
特開2000-232978(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

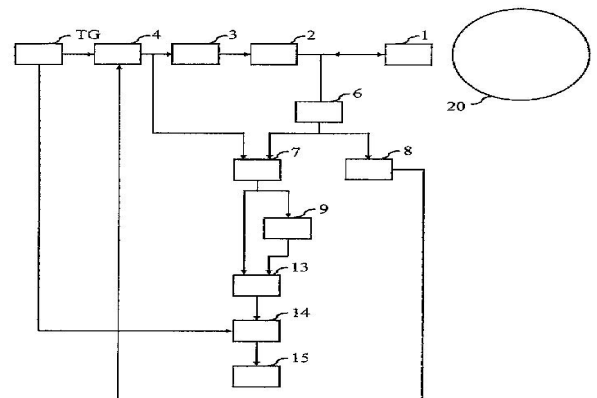
A61B8/00-8/15
G01N29/00-29/02
29/04-29/06
29/09
29/12-29/26
29/28-29/30
29/38
29/44
G01S1/72-1/82
3/80-3/86
5/18-5/30
7/52-7/64
15/00-15/96
JSTPlus(JDreamII)
JMEDPlus(JDreamII)

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP5404390B2	公开(公告)日	2014-01-29
申请号	JP2009511683	申请日	2008-04-22
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	福喜多博 福元刚智		
发明人	福喜多 博 福元 刚智		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B5/0456 A61B8/543		
FI分类号	A61B8/00		
优先权	2007113731 2007-04-24 JP		
其他公开文献	JPWO2008132835A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于提供能够执行互补编码和传输的超声诊断设备的技术。根据该技术，用于驱动探头1的发送部分2具有代码波形。生成部分3的输出提供给速度检测部分8。接收放大部分6的输出被输入到速度检测部分8，速度检测部分8的输出被输入到互补码发生器4，以及相关器7。执行接收放大器6的输出和输出之间的相关计算，存储器9存储相关器7的输出，并且加法装置13将相关器7和存储器9的输出相加。

1】



2 A】