

(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2005-110934

(P2005-110934A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/00

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 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-348635 (P2003-348635)

(22) 出願日 平成15年10月7日 (2003. 10. 7)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 110000040

特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

(72) 発明者 中村 恭大

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB06 BB08 DE03 DE04 EE03

GB04 HH01 HH05 HH08 HH12

HH16 HH22 KK12 KK17 KK18

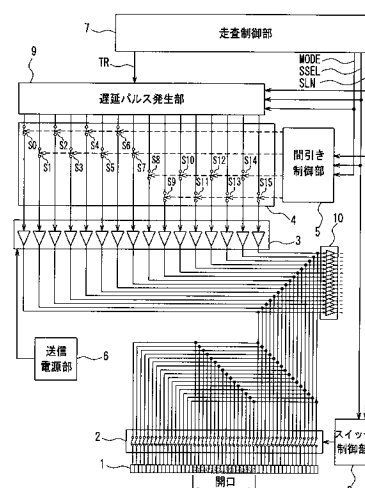
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 モードごとに異なる駆動波形に対して所定の送信電圧を過不足なく適切に制御することで、送信電圧の高いモードの感度低下を簡易に回避できる、小型で安価な超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 間引き制御部5が、送信停止部4に対して、送信電圧が高いBモードでは送信停止を行わず全チャンネルから送信させ、送信電圧が低いDモードや2次元ドブラモードでは間引き制御を行うことにより、後者のモードでの送信電圧を高めても送信パワーが抑えられるようになり、Bモードの送信電圧も高めることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数個の超音波送受信素子からなる超音波発生手段と、
前記超音波発生手段を駆動する複数個の駆動手段と、
前記複数個の駆動手段からの駆動波形を停止させるための複数個の送信停止手段と、
前記複数個の送信停止手段を個別またはグループ毎に停止制御する間引き制御手段とを
備えた超音波診断装置。

【請求項 2】

複数個の超音波送受信素子からなる超音波発生手段と、
前記超音波発生手段を駆動する複数個の駆動手段と、
前記複数個の駆動手段からの駆動波形を停止させるための複数個の送信停止手段と、
各種モードを組み合わせる複合モードの動作時において、前記複数個の送信停止手段に
対して、送信レベルが相対的に高いモードの送信時には送信停止は行わず、送信レベルが
低いモードでは個別またはグループ毎に停止制御する間引き制御手段とを備えた超音波診
断装置。

【請求項 3】

前記間引き制御手段は、前記送信停止手段に対して、順次並んだ N 個の超音波送受信素子
のうち n 個間隔の素子への駆動波形を一括して停止制御する請求項 1 または 2 記載の超音
波診断装置。

【請求項 4】

前記間引き制御手段は、前記送信停止手段に対して、順次並んだ N 個の超音波送受信素子の
前半の $N/2$ 個のうち n 個間隔の素子への駆動波形を一括して停止制御し、前記 N 個の超
音波送受信素子の後半の $N/2$ 個のうち n 個間隔の素子への駆動波形を一括して停止制
御する請求項 1 または 2 記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複合モードにおける診断画像の感度を改善した超音波診断装置に関するもの
である。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置では、Bモード、Mモード、ドプラモード（以下、Dモードと称する）
、2次元ドプラモードと呼ばれるモードを組み合わせる用いることが多い。このとき、超
音波発生手段が生体に接する部分の表面温度や生体に対して所定の音響レベルを超えるこ
とが無いよう、送信出力は制御される。また、モードごとに決められた駆動波形の周波数
と振幅と波数を用いて送信が行われる。したがって、モードごとやその他必要に応じて異
なる駆動波形に対して所定の送信出力を過不足なく適切に制御している。

【0003】

図4は、従来の超音波診断装置の構成例を示すブロック図である。図4において、超音
波発生部1は、複数個の超音波送受信素子（振動子）からなり被検体への超音波信号を送
受信する。素子選択部2は、超音波発生部1の複数個の超音波送受信素子のうち送受信す
る開口のチャンネルを選択する。素子選択部2は、スイッチ制御部8により制御され、ス
イッチ制御部8は、走査制御部7が発生する音響走査線番号（SLN）と、リニア走査や
コンベックス走査、セクタ走査などを表す走査方法選択情報（SSEL）とに基づいて、
素子選択部2を介して、超音波発生部1の複数個の超音波送受信素子を選択し開口位置を
決定する。

【0004】

遅延パルス発生部9は、走査制御部7が発生するトリガパルス（TR）に同期して、走
査制御部7が発生する音響走査線番号（SLN）と、走査方法選択情報SSELと、発生
する送信信号のモードを表すモード情報（MODE）とに基づいて、送信信号のフォーカ

10

20

30

40

50

ス距離、偏向角により遅延時間を与え、モード毎に異なる周波数や波数の送信波形を発生する。駆動部 3 は、遅延パルス発生部 9 からの波形を増幅して超音波発生部 1 を駆動する。送信電源部 6 は、走査制御部 7 が発生するモード情報 MODE に基づいて、駆動部 3 が発生する駆動波形の振幅を決定する。超音波発生部 1 から送信されて被検体内で反射し超音波発生部 1 で受信された超音波信号は、プリアンプ 10 で増幅され以降の処理で診断画像となる。

【0005】

遅延パルス発生部 9 は、モード毎に異なる周波数や波数の送信波形を発生するが、分解能を重視する B モードなどでは少ない波数で振幅のピークが高い波形が使われ、反対に感度を重視する D モードや 2 次元ドプラモードでは波数を多くして振幅を抑えるため、送信電源 6 はそれぞれのモードに対応する電圧を発生する。

10

【0006】

しかし、複合モードでは送信ごとにモードを切り換えるため、例えば B モードと D モードの組み合わせでは、送信出力を規定内に抑える必要があり、送信電圧の高いモードと低いモードを瞬時に切り換えるのは難しい。従って、簡易的な方法では、送信パワーを規定内に抑えるためには、送信電源 6 の電圧は送信振幅の低い D モードの電圧に固定され、この電圧で B モードの送信も行われることになる。

【特許文献 1】特開 2001-087263 号公報

【特許文献 2】特開平 08-0280674 号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記従来の超音波診断装置においては、複合モードのうちモードの低い送信電圧に合わせて送信電圧の高いモードの送信も行われるので、D ドプラモードや 2 次元ドプラモードと B モードとが複合するモードでは、B モードの送信が不十分となり感度が低下する。また、送信電圧を高速に切り換えることにより上記問題は解決できるが、送信電源部 6 が大型化し、高価なという問題を有していた。

【0008】

本発明は、上記従来の問題を解決するもので、モードごとに異なる駆動波形に対して所定の送信電圧を過不足なく適切に制御し、送信電圧の高いモードの感度低下を簡易に回避

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記の目的を達成するため、本発明に係る第 1 の超音波診断装置は、複数 (N) 個の超音波送受信素子からなる超音波発生手段と、超音波発生手段を駆動する複数個の駆動手段と、複数個の駆動手段からの駆動波形を停止させるための複数個の送信停止手段と、複数個の送信停止手段を個別またはグループ毎に停止制御する間引き制御手段とを備えた構成を有している。

【0010】

この構成により、モードごとに異なる駆動波形に対して、送信電圧の低いモードの送信チャンネルを間引いて停止し送信電圧を上げることにより、感度低下を簡易に回避できる。

40

【0011】

また、前記の目的を達成するため、本発明に係る第 2 の超音波診断装置は、複数 (N) 個の超音波送受信素子からなる超音波発生手段と、超音波発生手段を駆動する複数個の駆動手段と、複数個の駆動手段からの駆動波形を停止させるための複数個の送信停止手段と、B モード、D モードや 2 次元ドプラモードなどの各種モードを組み合わせる複合モードの動作時において、複数個の送信停止手段に対して、送信レベルが相対的に高いモードの送信時には送信停止は行わず、送信レベルが低いモードでは個別またはグループ毎に停止制御する間引き制御手段とを備えた構成を有している。

50

【 0 0 1 2 】

この構成により、複合モードでリアルタイムに、異なる駆動波形に対して、送信電圧の低いモードの送信チャンネルを間引いて停止し送信電圧を上げることにより、電圧の高いモードの感度低下を簡易に回避できる。

【 0 0 1 3 】

また、上記第 1 および第 2 の超音波診断装置において、間引き制御手段は、送信停止手段に対して、順次並んだ N 個の超音波送受信素子のうち n 個間隔の素子への駆動波形を一括して停止制御する構成を有している。

【 0 0 1 4 】

この構成により、簡単な構成と制御により、リニア走査やコンベックス走査時において、間引きの位置を走査に同調させることができる。 10

【 0 0 1 5 】

また、上記第 1 および第 2 の超音波診断装置において、間引き制御手段は、送信停止手段に対して、順次並んだ N 個の超音波送受信素子の前半の $N / 2$ 個のうち n 個間隔の素子への駆動波形を一括して停止制御し、N 個の超音波送受信素子の後半の $N / 2$ 個のうち n 個間隔の素子への駆動波形を一括して停止制御する構成を有している。

【 0 0 1 6 】

この構成により、簡単な構成と制御により、リニア走査やコンベックス走査時においては、間引きの位置を走査に同調させることができ、さらに電子セクタ走査時においても、複数の超音波送受信素子のうち、送信を間引くチャンネルを開口中心に対して対称に配置できる。 20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、モードごとに異なる駆動波形に対して所定の送信電圧を過不足なく適切に制御することで、送信電圧の高いモードの感度低下を簡易に回避できる、小型で安価な超音波診断装置を提供することが可能になる、という格別な効果を奏する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図である。なお、図 1 において、従来例の説明で参照した図 4 と構成および機能が同じ部分については、同一の符号を付して説明を省略する。 30

【 0 0 2 0 】

本実施の形態が従来例と異なるのは、図 1 に示すように、遅延パルス発生部 9 が駆動部 3 に与える波形を遮断する送信停止部 4（複数の送信停止手段）と、チャンネルをグループ化して送信停止部 4 を制御する間引制御部 5（間引き制御手段）とを追加し、送信電源部 6 にはモード情報 MODE が入力されず、単一の電圧が送信電源部 6 から駆動部 3 に供給される点にある。

【 0 0 2 1 】

次に、以上のように構成された超音波診断装置の動作について、図 2 A、図 2 B および図 2 C を参照して説明する。 40

【 0 0 2 2 】

図 2 A、図 2 B および図 2 C は、図 1 の構成によりリニアやコンベックス等の電子直線走査の場合で、図 2 A から図 2 C にかけて順次音響走査線が移動して行く動作を例示した要部構成図である。なお、図示しない構成は図 1 と同一であり動作の説明上重要でない構成は省略している。

【 0 0 2 3 】

図 2 A は、開口の中心を振動子 Y 2 3 に設定した場合を例示している。図 2 A において、間引き制御部 5 は、遅延パルス発生部 9 からの送信波形のうち駆動部 3 の偶数番目のチ 50

チャンネルにのみ送信波形が供給されるよう、送信停止部 4 のスイッチ S 0、S 2、S 4、S 6、S 8、S 10、S 12、S 14 をオンに制御し、送信停止部 4 のスイッチ S 1、S 3、S 5、S 7、S 9、S 11、S 13、S 15 をオフに制御する。また、素子選択部 2 は、振動子 Y 16 から Y 30 までを選択する。

【0024】

図 2 B は、走査線が図 2 A の状態から一つ進んで振動子 Y 24 が開口中心となった場合を例示している。図 2 B において、間引き制御部 5 は、図 2 A の状態とは逆に、遅延パルス発生部 9 からの送信波形のうち駆動部 3 の奇数番目のチャンネルにのみ送信波形が供給されるよう、送信停止部 4 のスイッチ S 1、S 3、S 5、S 7、S 9、S 11、S 13、S 15 をオンに制御し、送信停止部 4 のスイッチ S 0、S 2、S 4、S 6、S 8、S 10、S 12、S 14 をオフに制御する。また、素子選択部 2 は、振動子 Y 17 から Y 31 までを選択する。

10

【0025】

図 2 C は、走査線が図 2 B の状態から一つ進んで振動子 Y 25 が開口中心となった場合を例示している。図 2 C において、間引き制御部 5 は、図 2 A の状態と同様に、遅延パルス発生部 9 からの送信波形のうち駆動部 3 の偶数番目のチャンネルにのみ送信波形が供給されるよう、送信停止部 4 のスイッチ S 0、S 2、S 4、S 6、S 8、S 10、S 12、S 14 をオンに制御し、送信停止部 4 のスイッチ S 1、S 3、S 5、S 7、S 9、S 11、S 13、S 15 をオフに制御する。また、素子選択部 2 は、振動子 Y 18 から Y 32 までを選択する。

20

【0026】

以上のように、本実施の形態によれば、送信電源部 6 により送信振幅を可変することなく、超音波発生部 1 から送出される超音波の音響出力を制御でき、かつ、方位分解能の大きな劣化もない。

【0027】

また、間引き制御部 5 は、送信停止部 4 に対して、順次並んだ N 個（図 2 A ~ 図 2 C では $N = 15$ 個）の超音波送受信素子のうち n 個（図 2 A ~ 図 2 C では $n = 2$ 個）間隔の素子への駆動波形を一括して停止制御する構成を有している。この構成によれば、簡単な構成と制御で、リニア走査やコンベックス走査時において、間引きの位置を走査に同調させることができる。

30

【0028】

図 3 A および図 3 B は、図 1 の構成によりセクタ電子走査を行う場合の動作を例示した要部構成図である。なお、図示しない構成は図 1 と同一であり動作の説明上重要でない構成は省略している。セクタ走査方式でも図 1 と構成は同一であるが、間引き制御部 5 による制御パターンが図 2 A、図 2 B および図 2 C の場合と異なる。

【0029】

セクタ走査方式では開口を移動させないため、素子選択部 2 が選択する振動子は固定される。そして、図示するような開口中心対称に斜線で示したチャンネルから送信するため、間引き制御部 5 は、素子選択部 2 のスイッチを開口中心（振動子 Y 23 と Y 24 の間）から前半と後半に分けて、それぞれの偶数チャンネルと奇数チャンネルを組にして制御する。これにより、間引かれるチャンネルは開口中心から対称となる。

40

【0030】

間引かれるチャンネルは、図 3 A に示すように、前半の偶数チャンネルの振動子 Y 16、Y 18、Y 20、Y 22、後半の奇数チャンネルの Y 25、Y 27、Y 29、Y 31、または図 3 B に示すように、前半の奇数チャンネルの振動子 Y 17、Y 19、Y 21、Y 23、後半の偶数チャンネルの Y 24、Y 26、Y 28、Y 30 のどちらでもよい。

【0031】

以上のように、本実施の形態では、間引き制御部 5 は、送信停止部 4 に対して、順次並んだ N 個（図 3 A および図 3 B では $N = 16$ 個）の超音波送受信素子の前半の $N/2$ 個（ $= 8$ 個）のうち n 個（図 3 A および図 3 B では $n = 2$ 個）間隔の素子への駆動波形を一括

50

して停止制御し、後半の $N/2$ 個のうち n 個（図 3 A および図 3 B では $n = 2$ 個）間隔の素子への駆動波形を一括して停止制御する構成を有している。

【0032】

この構成によれば、簡単な構成と制御で、リニア走査やコンベックス走査時においては間引きの位置を走査に同調させることができ、さらに電子セクタ走査時においても複数個の超音波送受信素子のうち、送信を間引くチャンネルを開口中心に対して対称に配置できる。

【0033】

なお、本実施の形態では、モード情報 MODE を使用して間引き制御部 5 の制御を行うが、送信電圧が高い B モードでは送信停止は行わず、全チャンネルから送信させ、送信電圧が低い D モードや 2 次元ドプラモードでは図 2 A、図 2 B および図 2 C や、図 3 A および図 3 B に示す制御を行うことにより、後者のモードでの送信電圧を高めても送信パワーが抑えられるようになり、B モードの送信電圧も高められ感度劣化が抑えられる。

10

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

【図 2 A】図 1 の構成によりリニアやコンベックス等の電子直線走査を行う場合の動作を例示した要部構成図

【図 2 B】図 1 の構成によりリニアやコンベックス等の電子直線走査を行う場合で、走査線が図 2 A の状態から 1 つ進んだ動作例を示した要部構成図

20

【図 2 C】図 1 の構成によりリニアやコンベックス等の電子直線走査を行う場合で、走査線が図 2 B の状態から 1 つ進んだ動作例を示した要部構成図

【図 3 A】図 1 の構成によりセクタ走査を行う場合の動作例を示した要部構成図

【図 3 B】図 1 の構成によりセクタ走査を行う場合の他の動作例を示した要部構成図

【図 4】従来の超音波診断装置の構成例を示すブロック図

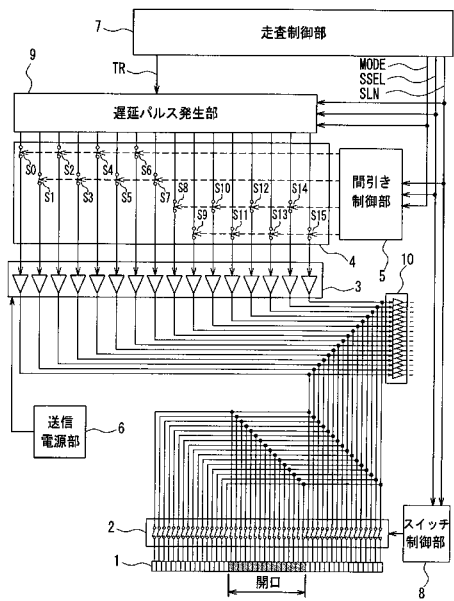
【符号の説明】

【0035】

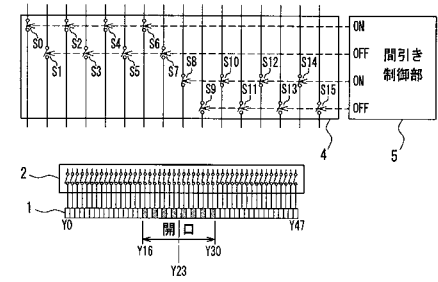
- 1 超音波発生部（超音波発生手段）
- 2 素子選択部
- 3 駆動部（複数個の駆動手段）
- 4 送信停止部（複数個の送信停止手段）
- 5 間引き制御部（間引き制御手段）
- 6 送信電源部
- 7 走査制御部
- 8 スイッチ制御部
- 9 遅延パルス発生部
- 10 プリアンプ

30

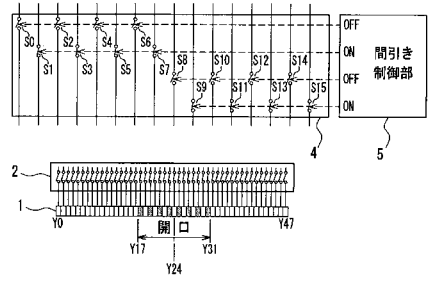
【図 1】



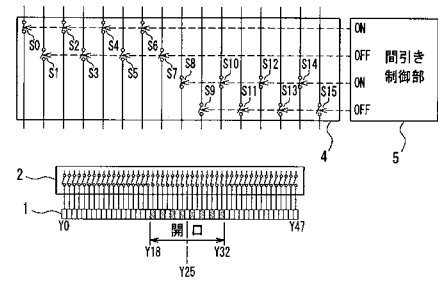
【図 2 A】



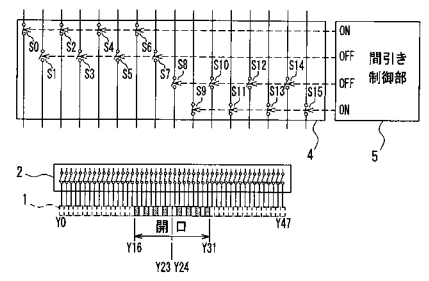
【図 2 B】



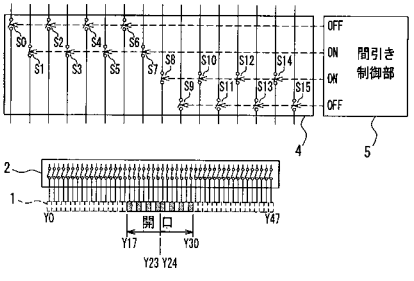
【図 2 C】



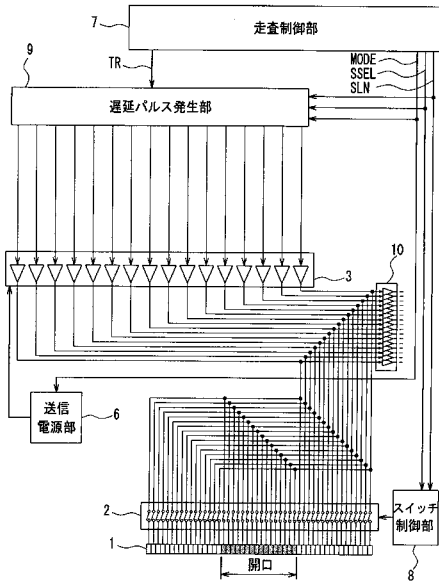
【図 3 B】



【図 3 A】



【図 4】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2005110934A	公开(公告)日	2005-04-28
申请号	JP2003348635	申请日	2003-10-07
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	中村恭大		
发明人	中村 恭大		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/BB08 4C601/DE03 4C601/DE04 4C601/EE03 4C601/GB04 4C601/HH01 4C601/HH05 4C601/HH08 4C601/HH12 4C601/HH16 4C601/HH22 4C601/KK12 4C601/KK17 4C601/KK18		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种小型且廉价的超声诊断设备，该超声诊断设备能够通过针对每种模式不同的驱动波形适当地控制预定的传输电压而没有过多或不足，从而容易地避免在具有高传输电压的模式下灵敏度降低。提供。间隔剔除控制单元（5）使传输停止单元（4）从所有信道传输而不在传输电压高的B模式下停止传输，并且在传输电压低的D模式或二维多普勒模式下停止间隔控制。这样，即使后一种模式下的发送电压增加，也可以抑制发送功率，并且B模式下的发送电压也可以增加。[选型图]图1

