

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3947647号  
(P3947647)

(45) 発行日 平成19年7月25日(2007.7.25)

(24) 登録日 平成19年4月20日(2007.4.20)

(51) Int. Cl. F I  
A 6 1 B 8/14 (2006.01) A 6 1 B 8/14

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-87851 (P2000-87851)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成12年3月28日(2000.3.28)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-269343 (P2001-269343A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成13年10月2日(2001.10.2)	(74) 代理人	100059959
審査請求日	平成14年9月27日(2002.9.27)		弁理士 中村 稔
審査番号	不服2004-20076 (P2004-20076/J1)	(74) 代理人	100067013
審査請求日	平成16年9月29日(2004.9.29)		弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100065189
			弁理士 穴戸 嘉一
		(74) 代理人	100074228
			弁理士 今城 俊夫
		(74) 代理人	100084009
			弁理士 小川 信夫

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】

超音波を送信すると共に生体からの反射波を受信し電気信号に変換する超音波送受信手段と、フォーカス位置に関係なく操作者が設定した視野に応じて内部で発生した基本信号の周波数を基に前記超音波送受信手段より送信する超音波の駆動周波数を決定する一つの制御手段と、前記制御手段により決定された駆動周波数のトリガ信号をパルス信号に変換する一つの送信回路と、前記超音波送受信手段からの前記電気信号に基づいて診断画像を表示する表示手段とを備え、前記制御手段は、拡大表示視野領域を浅くすると超音波送受信手段より送信する超音波の駆動周波数が高くなりかつ拡大表示視野領域を深くすると超音波送受信手段より送信する超音波の駆動周波数が低くなるように、超音波送受信手段より送信する超音波の駆動周波数を制御することを特徴とする超音波診断装置。

10

## 【請求項2】

超音波を送信すると共に生体からの反射波を受信し電気信号に変換する超音波送受信手段と、フォーカス位置に関係なく操作者が設定した視野に応じて内部で発生した基本信号の周波数を基に前記超音波送受信手段より送信する超音波の駆動周波数を決定する一つの制御手段と、前記制御手段により決定された駆動周波数のトリガ信号をパルス信号に変換する一つの送信回路と、前記超音波送受信手段からの前記電気信号に基づいて診断画像を表示する表示手段と、生体の体型または対象臓器の違いによって変化する超音波が生体に吸収される度合いの変化に対応可能なように、視野深度に対応して送信する超音波の駆動周波数を書き換えることができる保存テーブルを備え、前記制御手段は、視野深度を浅く

20

すると超音波送受信手段より送信する超音波の駆動周波数が高くなりかつ視野深度を深くすると超音波送受信手段より送信する超音波の駆動周波数が低くなるように、超音波送受信手段より送信する超音波の駆動周波数を制御することを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、生体に超音波を送受信して反射波から断層像を得る超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、患者の生体情報を得ることを目的として超音波診断装置が医用診断に利用されている。この超音波診断装置は、超音波パルス超音波プローブから生体内に送信し、音響インピーダンスの異なる組織の境界面からの反射波を同じ超音波プローブにより受信し電気信号に変換する。そして、その電気信号に基づいて超音波断層像をモニタ上に映し出すものである。

【0003】

このような超音波診断装置において超音波断層像を得ることができる生体表面からの深さ即ち可深限界は、超音波がその駆動周波数に比例して生体に吸収される度合いが増加することから、高周波の超音波による診断ほど浅くなる。しかし、高分解能の超音波断層像を得るためには、高周波であることが望ましい。

【0004】

また、超音波の送信においては、診断の目的部位の分解能を上げるため、送信する超音波の駆動周波数を上げることが望ましいが、モニタ上に表示設定させる深さ即ち視野深度を深くに設定しても、送信する超音波の駆動周波数が一定であるので、可深限界も一定である。

【0005】

従来、超音波診断装置は、特開平6-54850号公報に記載された方法が知られている。図5にこの方法の構成を示す。図5において、システムコントローラ112により、フォーカス位置、カラー表示領域又はドプラ信号検出位置に応じて超音波プローブ115の駆動周波数を制御している。この方法は、フォーカス位置、カラー表示領域又はドプラ信号検出位置に応じて超音波の駆動周波数を変化させていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記のような従来装置においては、診断の目的部位を表示させるため、視野深度を深くしても駆動周波数が変わらないので、可深限界が変わらず、診断の目的部位の周囲の生体情報を得にくいといった問題があった。

【0007】

また、診断の目的部位を表示させるため、視野深度を浅くに設定しても駆動周波数が変わらないので、診断の目的部位の分解能が変わらず、高分解能の画像を得にくいといった問題があった。

【0008】

また、診断の目的部位を拡大表示させるため、拡大表示視野領域を深くに設定しても駆動周波数が変わらないので、可深限界が変わらず、拡大表示した視野の周囲の生体情報を得にくいといった問題があった。

【0009】

また、診断の目的部位を拡大表示させるため、拡大表示視野領域を浅くに設定しても駆動周波数が変わらないので、拡大表示した視野の分解能が変わらず、高分解能の画像を得にくいといった問題があった。

【0010】

また、視野を変更しても、視野内のフォーカス位置、カラー表示領域またはドプラ信号

10

20

30

40

50

検出位置を変更しないと駆動周波数が変わらないといった問題があった。

【0011】

本発明の超音波診断装置は、上記従来の課題を解決するものであり、視野に応じて送信する超音波の駆動周波数を自動的に変化することができる優れた超音波診断装置を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の超音波診断装置は、超音波を送信すると共に生体からの反射波を受信し電気信号に変換する超音波送受信手段と、視野に応じて内部で発生した基本信号の周波数を基に超音波送受信手段より送信する超音波の駆動周波数を決定する一つの制御手段と、制御手段により決定された駆動周波数のトリガ信号をパルス信号に変換する一つの送信回路と、超音波送受信手段からの電気信号に基づいて診断画像を表示する表示手段とを備えた構成を有している。この構成により、視野に応じて超音波送受信手段から送信する超音波の駆動周波数を自動的に変化することができる。

10

【0013】

また本発明の超音波診断装置では、上記制御手段は、視野深度に応じて超音波送受信手段より送信する超音波の駆動周波数を制御するように構成されてもよい。この構成により、視野深度に応じて超音波送受信手段から送信する超音波の駆動周波数を自動的に変化することができる。

【0014】

また本発明の超音波診断装置では、拡大表示視野領域の位置に応じて超音波送受信手段より送信する超音波の駆動周波数を制御するように構成されてもよい。この構成により、拡大表示視野領域の位置に応じて超音波送受信手段から送信する超音波の駆動周波数を自動的に変化することができる。

20

【0015】

また本発明の超音波診断装置では、超音波を送信すると共に生体からの反射波を受信し電気信号に変換する超音波送受信手段と、超音波送受信手段より送信する超音波の駆動周波数を視野に応じて制御する制御手段と、超音波送受信手段からの電気信号に基づいて診断画像を表示する表示手段とから成る構成に加えて、更に、書き換えができる診断条件データの保存テーブルを備えるように構成してもよい。この構成により、視野に応じて超音波送受信手段から送信する超音波の駆動周波数を自動的に変化する設定をユーザが容易に変更できる。

30

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

図1は、本発明の第1の実施の形態を示している。

操作パネル11はユーザにより種々の診断条件を設定することができるようになっている。例えば、診断モード等の選択や、視野深度や、拡大表示視野領域等の設定をすることができる。この操作パネル11により設定された情報は、システムコントローラ12に送出される。

40

【0017】

システムコントローラ12は、システム全体を制御するものであり、特に操作パネル11からの視野の設定に応じて超音波プローブ14から送信する超音波の駆動周波数を決定する。視野深度を深くに設定する場合には低周波の超音波を、浅くに設定する場合には高周波の超音波を送信するように決定する。なお、本実施例に使用される超音波プローブは、周波数帯域が広帯域のもの、あるいは超音波素子を2種類以上持っているもので、例えば5.0MHz~7.5MHzの超音波を送受信することができるように設計されている。

【0018】

この決定の方法の一例について図2及び図3を参照しながら説明する。図2にはメカニ

50

カルセクタの場合について示した。また、本実施例においては、送信される超音波の駆動周波数を例えば5.0、6.0、7.5 MHzの3種類であるとする。図2中の20は5.0 MHzの超音波を送信した場合の最大視野を示している。円弧21は超音波の駆動周波数が5.0 MHzのときの最大視野深度を示している。円弧22、23、24はそれぞれ超音波の駆動周波数が5.0、6.0、7.5 MHzのときの可深限界を示している。これら円弧に囲まれた領域を領域31、32、33、34とすると、領域31及び32を視野深度に設定した場合には5.0 MHz、領域33に設定された場合には6.0 MHz、領域34に設定された場合には7.5 MHzの超音波を送信するように決定する。

#### 【0019】

上記のように超音波プローブ14の駆動周波数を決定することにより、例えば従来6.0 MHzで超音波を送信した場合の可深限界は図2において円弧23であるが、視野深度を領域32中に設定した場合には、5.0 MHzの超音波が送信されることから可深限界は円弧22となる。従って、従来装置と比べ領域31の分の視野が増えることになり、診断の目的部位の周辺の組織の情報が画像として得られるので診断の精度が向上する。視野深度を浅くした場合は、高い駆動周波数の送信によるため、従来の装置と比較すると、分解能を向上させることができる。以上メカニカルセクタプローブの場合について説明したが、アレイプローブ等を用いてもよく、超音波プローブの方式に限定されるものではない。

#### 【0020】

送信回路13は、内部に基本信号を発生し、その信号の周波数を基にシステムコントローラ12により決定された駆動周波数のトリガ信号を高電圧のパルス信号に変換し、超音波プローブ14に印加する。超音波プローブ14は、このパルス信号を受けて生体内に超音波を送信すると共に、生体内からの反射波を受信し電気信号に変換する。この電気信号は、後段の受信回路15に入力される。受信回路15は、電気信号に所定の増幅や検波等を施し、画像処理装置16に送り出す。画像処理装置16では、受信回路15からの信号に所定の処理を施し、診断画像としてTVモニタ17上に映し出す。次に、上記のように構成される超音波診断装置の動作について説明する。

#### 【0021】

操作パネル11によりBモードが選択された場合において説明する。視野深度が操作パネルにおいて設定されると、その情報はシステムコントローラ12に送り出される。システムコントローラ12では、視野深度に応じて超音波プローブ14の駆動周波数を決定する。例えば、設定された視野深度が図2において領域32にあれば駆動周波数は5.0 MHzに決定される。この駆動周波数の情報は、送信回路13に送り出される。送信回路13は、システムコントローラ12により決定された駆動周波数のトリガ信号を高電圧のパルス信号に変換し、超音波プローブ14に印加する。このパルス信号を受けて超音波プローブ14より送信された超音波は、生体の各種組織で反射され、その反射波は、超音波プローブ14により受信され電気信号に変換される。この電気信号は、後段の受信回路15に入力される。受信回路15は、電気信号に増幅や検波等を施し、画像処理装置16に送り出す。画像処理装置16はスキャン変換や輝度変換等の処理を行い、画像データとしてTVモニタ17に送り出す。TVモニタ17は、その画像データを超音波断層像として表示する。

#### 【0022】

上記のような装置においては、診断の目的部位の位置に応じて視野深度を設定すれば、視野深度に応じた駆動周波数の超音波が送信されるために、診断の目的部位の周辺の生体情報が得られ、視野深度を浅くに設定した場合には、分解能が優れた画像を得ることができるという効果を有する。

#### 【0023】

また、視野深度に応じた駆動周波数の超音波が送信されるために、視野深度を深くに設定した場合には、可深限界が深くなるために、診断画像が見易いものとなり、診断の精度が向上するという効果を有する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

また、拡大表示視野領域の位置に応じた駆動周波数の超音波が送信されるために、拡大表示視野領域を浅くに設定した場合には、分解能が優れた画像を得ることができるという効果を有する。

## 【 0 0 2 5 】

また、拡大表示視野領域の位置に応じた駆動周波数の超音波が送信されるために、拡大表示視野領域を深くに設定した場合には、可深限界が深くなるために、拡大表示された診断画像が見易いものとなり、診断の精度が向上するという効果を有する。

## 【 0 0 2 6 】

以上説明した実施例は、送信する超音波の駆動周波数は3種類であったが、これに限定されるものではなく、2種類以上であればよい。なお、本発明は以上説明した実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載されている要旨に変更がない限り、変形が可能である。

## 【 0 0 2 7 】

次に本発明の第2の実施の形態について、図4を用いて説明する。

図4に示すように、本発明の第2の実施の形態は上記第1の実施の形態とはさらに書き換え可能なテーブル18を設けた点が相違している。ユーザがTVモニタ17に表示されたテーブルの中身进行操作パネル11によって容易に書き換えが可能である。システムコントローラ12は、操作パネル11で設定された視野情報を基に、書き換え可能なテーブル18を参照して、送信回路13を制御し、送信する超音波の駆動周波数を変化させる。

## 【 0 0 2 8 】

以下、視野深度によって送信する超音波の駆動周波数を制御する例によって説明する。

表1は書き換え可能なテーブル18の中身の1例を示している。

表1

視野深度	送信する超音波の周波数
20 mm 以上 50 mm 未満	7.5 MHz
50 mm 以上 120 mm 未満	6.0 MHz
120 mm 以上	5.0 MHz

## 【 0 0 2 9 】

表1に示された視野深度の値がTVモニタ17に表示され、ユーザが視野深度の値进行操作パネル11によって容易に書き換えが可能である。

## 【 0 0 3 0 】

超音波が生体に吸収される度合いは、生体の体型によって変化する。また、超音波が生体に吸収される度合いは、腹部領域や産科領域等診断分野による対象臓器の違いによって変化する。以上のような、超音波が生体に吸収される度合いの変化により送信する超音波の駆動周波数が一定であっても可深限界が変化する。

## 【 0 0 3 1 】

この構成によれば視野に応じて超音波送受信手段から送信する超音波の駆動周波数を自動的に変化する設定をユーザが容易に変更できるため、可深限界の変化による補正が容易にできる効果も得られる。

## 【 0 0 3 2 】

なお、送信する超音波の駆動周波数の値を書き換えても良く、その組み合わせを覚えさせて置くことも可能である。また、表1では3段階で切り替えているが、もっと細かく設定しても良い。また、送信する超音波の駆動周波数の制御は、視野深度に応じるだけでなく、拡大表示視野領域の位置に応じる等、別の設定値であっても良い。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

## 【 発明の効果 】

以上詳述したように本発明によれば、診断の目的部位の位置に応じて視野を設定すれば、視野に応じた駆動周波数の超音波が送信されるために、診断の目的部位の周辺の生体情報が得られ、視野深度を浅くに設定した場合には、分解能が優れた画像を得ることができるという効果を有する。

## 【 0 0 3 4 】

また、視野に応じた駆動周波数の超音波が送信されるために、視野深度を深くに設定した場合には、可深限界が深くなるために、診断画像が見易いものとなり、診断の精度が向上するという効果を有する。

10

## 【 0 0 3 5 】

また、拡大表示視野領域の位置に応じた駆動周波数の超音波が送信されるために、拡大表示視野領域を浅くに設定した場合には、分解能が優れた画像を得ることができるという効果を有する。

## 【 0 0 3 6 】

また、拡大表示視野領域の位置に応じた駆動周波数の超音波が送信されるために、拡大表示視野領域を深くに設定した場合には、可深限界が深くなるために、拡大表示された診断画像が見易いものとなり、診断の精度が向上するという効果を有する。

## 【 0 0 3 7 】

また、視野に応じて超音波送受信手段から送信する超音波の駆動周波数を自動的に変化 20  
する設定をユーザが容易に変更できるため、可深限界の変化による補正が容易にできる効果も得られる。

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態の構成図

【 図 2 】 本発明の動作を説明するための図

【 図 3 】 本発明の動作を説明するためのフローチャート

【 図 4 】 本発明の第 2 の実施の形態の構成図

【 図 5 】 従来技術の構成図

## 【 符号の説明 】

1 1 操作パネル

30

1 2 システムコントローラ

1 3 送信回路

1 4 超音波プローブ

1 5 受信回路

1 6 画像処理装置

1 7 TV モニタ

1 8 書き換え可能なテーブル

2 0 5 . 0 M H z の超音波を送信した場合の最大視野

2 1 超音波の駆動周波数が 5 . 0 M H z のときの最大視野深度

2 2 超音波の駆動周波数が 5 . 0 M H z のときの可深限界

40

2 3 超音波の駆動周波数が 6 . 0 M H z のときの可深限界

2 4 超音波の駆動周波数が 7 . 5 M H z のときの可深限界

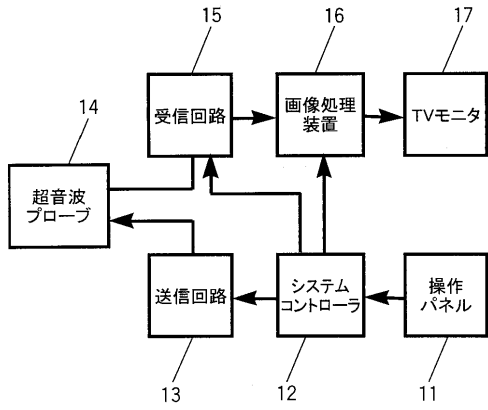
3 1 2 0、2 1、2 2 に囲まれた領域

3 2 2 0、2 2、2 3 に囲まれた領域

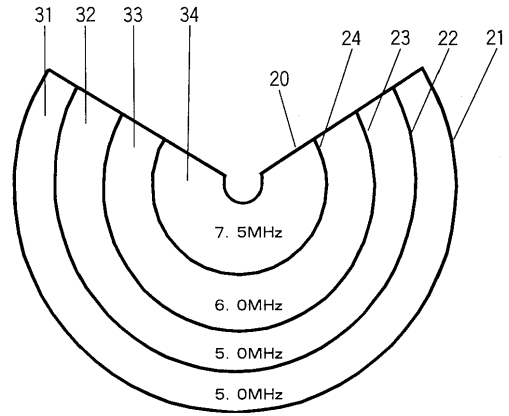
3 3 2 0、2 3、2 4 に囲まれた領域

3 4 2 0、2 4 に囲まれた領域

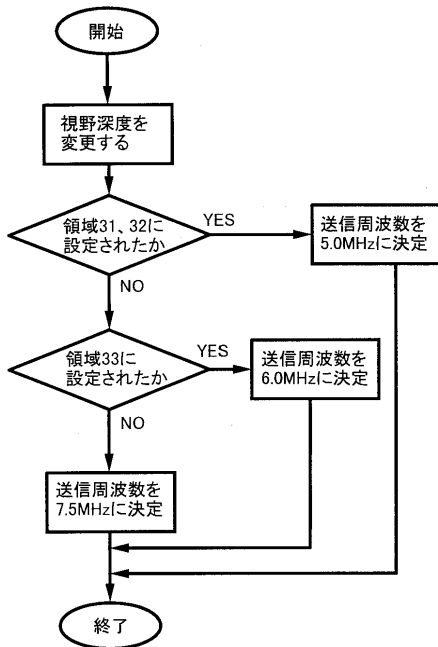
【 図 1 】



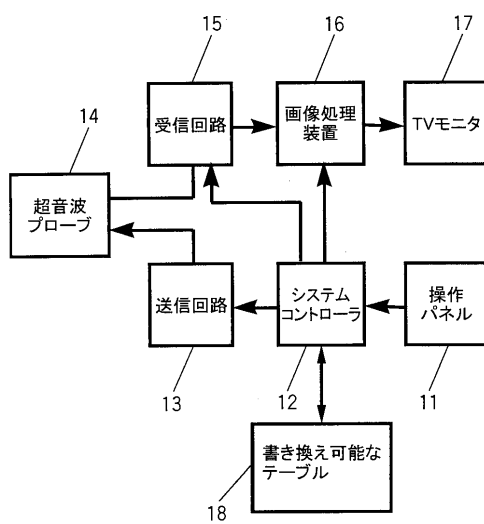
【 図 2 】



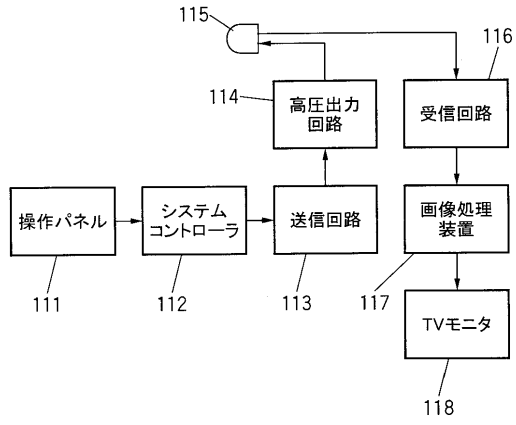
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100082821

弁理士 村社 厚夫

(74)代理人 100086771

弁理士 西島 孝喜

(74)代理人 100084663

弁理士 箱田 篤

(72)発明者 中村 満之

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 高坂 登

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

合議体

審判長 高橋 泰史

審判官 黒田 浩一

審判官 高見 重雄

(56)参考文献 特開平6 - 54850 (JP, A)

特開平4 - 307039 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B8/00-8/14

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP3947647B2</a>	公开(公告)日	2007-07-25
申请号	JP2000087851	申请日	2000-03-28
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	中村満之 高坂登		
发明人	中村 満之 高坂 登		
IPC分类号	A61B8/14 G01S7/52 G01S15/89		
CPC分类号	G01S7/5206 A61B8/14 G01S15/895 G01S15/8952		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB02 4C301/BB26 4C301/CC02 4C301/EE01 4C301/EE03 4C301/EE14 4C301/GB02 4C301/HH05 4C301/HH46 4C301/HH51 4C301/KK08 4C301/LL20 4C601/BB15 4C601/EE04 4C601/EE05 4C601/EE22 4C601/HH06 4C601/HH36 4C601/JC37		
代理人(译)	中村稔 小川伸男 西岛隆义		
审查员(译)	高桥靖		
助理审查员(译)	黑田孝一		
其他公开文献	JP2001269343A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够根据视野自动改变超声波发射频率的超声波检查仪。解决方案：该超声波检查仪包括能够设置各种诊断条件的操作面板11，用于根据视野控制发送的超声波的频率的系统控制器12，用于发送超声波的发送电路13，用于接收反射的接收电路15来自超声波探头14并将其转换为电信号的图像处理器16，用于对来自接收电路15的信号进行预定处理的图像处理器16，以及用于基于来自图像的电信号显示断层图像的TV监视器17处理器16。

表 1

視野深度	送信する超音波の周波数
20 mm 以上 50 mm 未満	7.5 MHz
50 mm 以上 120 mm 未満	6.0 MHz
120 mm 以上	5.0 MHz