

(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2008-113799

(P2008-113799A)

(43) 公開日 平成20年5月22日(2008.5.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 0 2 7
A 6 1 B 5/0472 (2006.01)	A 6 1 B 5/04 3 1 2 Q	4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-298895 (P2006-298895)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成18年11月2日 (2006.11.2)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(71) 出願人	594164542
			東芝メディカルシステムズ株式会社
			栃木県大田原市下石上1385番地
		(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 心電信号検出装置及び超音波診断装置

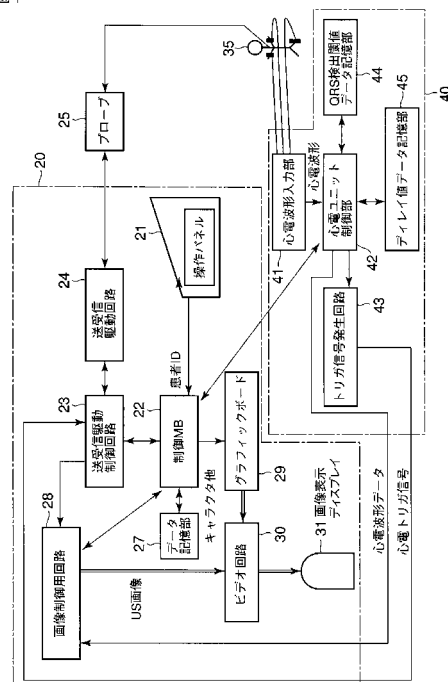
(57) 【要約】

【課題】 操作者による閾値設定をしなくとも、スムーズな心電同期による画像診断を行うことのできる心電信号検出装置及び超音波診断装置を提供することである。

【解決手段】 超音波診断装置は、患者35の心電波形から心電同期信号を検出し、この検出された心電同期信号を基に画像処理を行う機能を備えている。そして、心電ユニット制御部42にて、前記心電同期信号を発生する閾値を、検査開始時に入力されるべく患者情報から検出する。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内の心電波形から心電同期信号を検出する心電信号検出装置に於いて、
前記心電同期信号を発生する閾値を検査開始時に入力されるべく患者情報から検出する閾値検出手段を具備したことを特徴とする心電信号検出装置。

【請求項 2】

前記心電同期信号を発生する閾値と前記心電波形の基準情報からトリガ位置を設定する設定手段を更に具備することを特徴とする請求項 1 に記載の心電信号検出装置。

【請求項 3】

前記設定手段は、前記心電波形の所望の 1 心拍毎の任意位置でトリガを設定することを特徴とする請求項 2 に記載の心電信号検出装置。

10

【請求項 4】

被検体内の心電波形から心電同期信号を検出し、この検出された心電同期信号を基に画像処理を行う機能を備えた超音波診断装置に於いて、

前記心電同期信号を発生する閾値を検査開始時に入力されるべく患者情報から検出する閾値検出手段を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

前記心電同期信号を発生する閾値と前記心電波形の基準情報からトリガ位置を設定する設定手段を更に具備することを特徴とする請求項 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記設定手段は、前記心電波形の所望の 1 心拍毎の任意位置でトリガを設定することを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は心電信号検出装置及び超音波診断装置に関するものであり、より詳細には、生体信号（心電波形）に同期して画像を表示する同期モードを持ち、且つ、生体信号を画像上に表示する心電信号検出装置及び超音波診断装置に使用されるものである。

【背景技術】

【0002】

従来の超音波診断装置には、超音波画像による診断の助けとなる参考情報として、生体信号（心電波形）に同期して画像を表示する同期モードを有し、その生体信号を表示する機能を有するものがある。また、超音波画像の走査を心拍に同期して開始したり停止したりと、超音波診断装置を診断に有用な画像を得るために利用することがある。尚、生体信号を検出するユニットは、オプション機能であり、装置とは別ユニットになっている。

30

【0003】

前記生体信号（心電信号）は患者の心臓の動的な動きを表示するものであり、心臓の動きと同期した超音波画像をとることは、循環器の超音波診断装置に於いては必須の機能である。

【0004】

心電信号には心室の拡張末期に同期した QRS 信号がある。そして、この QRS 信号に同期したさまざまな診断モードが開発されている。循環器領域に於いて心電同期の解析は重要であり、さまざまな心電同期の新モード（TDI、TDI-Q、ストレスエコー法、造影エコー法等）が開発されている。

40

【0005】

心電同期技術に於いて得られる超音波診断像と、その同時相の心電波形を同時に表示する超音波診断装置は、例えば下記特許文献 1 に記載されている。

【特許文献 1】特開 2001-292993 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

ところが、心電信号は患者の動的な動き（少しの動き）によって変化してしまうので、心電同期信号がうまく検出されない場合がある。そのため、できる限り心電波形を安定させるまで待つ必要があるので、診断に時間がかかっていた。つまり、心電同期がうまくかからないと再検査となり、時間がかかるため、ルーチン検査には適用できにくいものとなる。

【0007】

また、昨今、コントラスト造影剤を注入する造影エコー法に於いて、心電同期により超音波の送信駆動電圧を制御する場合がある。造影剤による薬剤造影効果は約5分と短く、また、薬剤の再注入には、薬剤に対する副作用から1回当たりの投与量が制限されており、1検査当たりの投与回数も3回と制限されているため、できる限り心電波形を安定させる必要がある。加えて、複数回投与すると患者負担（コスト）が大きいという問題もある。

【0008】

上述した実際の心電波形からのQRS検出は、図4に示されるように、バンドパスフィルタによりQRS波形成分を検出し、一定の閾値aでQRS検出を行っているので、適切な位置でQRSトリガをかけることができない。そして、QRS検出後にT波によるカウント（ダブルカウント）をしないように、QRS波形の最大値による不応期間Aを有している。また、図示Bのように、P波にトリガがかかる場合は、心電波形全体のゲインを破線で示されるように下げることにより、P波の波高値を下げ、P波でトリガがかからないようにしている。心電波形に於けるP波の周波数特性成分は、QRS周波数特性と似通っており、バンドパスフィルタだけでは、QRS成分のみを検出することはできない。一定の閾値でR波を検出するものでも、P波も検出する場合がある。

【0009】

しかしながら、自動でゲインを調整する機能を持った心電検出ユニットに於いては、ゲイン調整が間に合わず、P波とR波によるダブルカウントを防止することができなかった。

【0010】

誤トリガを防止するべく心電波形が安定するまで待つしかなく、循環器領域に於いて標準のルーチン検査（生体信号と同期したエコー像の観察）支障をきたしていた。また、他のさまざまな心電同期の新モード（TDI、TDI-Q、ストレスエコー法、造影エコー法）に於いても同様であった。

【0011】

また、上述した従来技術に於いて、観察者（超音波診断操作者）は、R波近傍でトリガがかかるように、患者毎に心電検出ユニットのゲインポジション値の画像を見ながら手で設定して観測している。これは、心電信号は、患者の性別、肉付き、体重、年齢、心臓病の有無で微妙に変わり、また患者の体動で変動してしまうからである。

【0012】

一方、QRS検出閾値は一定であるので、観察者（超音波診断操作者）は、R波近傍でトリガがかかるように患者毎に心電検出ユニットのゲイン、位置を操作し、適切な位置でQRSトリガがかかるように心電波形を見ながら調整している。また、P波高値乃至、P波が高い場合にはP波でトリガがかかる場合があった。

【0013】

したがって本発明は前記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、操作者による閾値設定をしなくとも、スムーズな心電同期による画像診断を行うことのできる心電信号検出装置及び超音波診断装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

すなわち本発明は、被検体内の心電波形から心電同期信号を検出する心電信号検出装置に於いて、前記心電同期信号を発生する閾値を検査開始時に入力されるべく患者情報から

10

20

30

40

50

検出する閾値検出手段を具備したことを特徴とする。

【0015】

また本発明は、被検体内の心電波形から心電同期信号を検出し、この検出された心電同期信号を基に画像処理を行う機能を備えた超音波診断装置に於いて、前記心電同期信号を発生する閾値を検査開始時に入力されるべく患者情報から検出する閾値検出手段を具備したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、QRS検出性能が格段に向上し、循環器超音波診断領域に於ける縮末期及び拡張末期等の心臓の動き診断効率が向上する心電信号検出装置及び超音波診断装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

【0018】

図1は、本発明の一実施形態による超音波診断装置を説明するためのブロック構成図である。

【0019】

図1に於いて、超音波診断装置の本体20には、図示されない超音波振動子を有するプローブ25と、生体信号検出ユニット40が接続されている。前記超音波診断装置20は、その内部に操作パネル21と、制御手段であるCPU（制御MB）22と、送受信駆動制御回路23と、送受と駆動回路24と、データ記憶部27と、画像制御用回路28と、グラフィックボード29と、ビデオ回路30及び画像表示ディスプレイ31を有して構成される。一方、生体信号検出ユニット40は、心電波形入力部41と、心電ユニット制御部42と、トリガ信号発生回路43と、QRS検出閾値データ記憶部44及びディレイ値データ記憶部45とを有して構成される。

【0020】

前記操作パネル21は、被検体である患者35のIDや情報を入力するためのもので、キーボード等により構成される。図示されない操作者は、この操作パネル21を操作することによって、患者35の必要な情報を入力する。CPU22は、この超音波診断装置20全体の動作制御及び後述する生体信号検出ユニット40の動作制御を行うためのものである。

【0021】

送受信駆動制御回路23は、CPU22からの指令に基づいて送受信駆動回路24を制御して、プローブ25に駆動パルスを印加させると共に該プローブ25で受信された患者35からの反射信号を受信する。また、この反射信号を画像制御用回路28に送信して断層像を得ると共に、生体信号検出ユニット40内のトリガ信号発生回路（設定手段）43に心電トリガ信号を出力する。

【0022】

データ記憶部27は、予め患者の種々の情報が記憶されている。このデータ記憶部27に記憶されている情報は、前記操作パネル21により入力される患者IDに基づいて読み出されるものであり、例えば、患者の性別、肉付き、体重、年齢、心臓病の有無等で構成される。

【0023】

画像制御用回路28は、CPU22の指令及び送受信駆動制御回路23からの反射信号と、後述する心電ユニット制御部42からの心電波形データに基づいて、断層像（US画像）をビデオ回路30に出力する。ビデオ回路30では、グラフィックボード29で決定された解像度や描画速度に基づいて、前記断層像を画像表示ディスプレイ31に表示すべく処理が行われる。そして、画像表示ディスプレイ31では、このようにして得られた断層像が表示される。

10

20

30

40

50

【0024】

一方、心電波形入力部41には、図示されないが患者35に取付けられた電極から心電波形を得る。心電ユニット制御部42は、前記心電波形入力部41から入力された心電波形に基づいて、トリガ信号発生回路43を通じて心電波形データを上述した画像制御用回路28に出力する。また、QRS検出閾値データ記憶部44及びディレイ値データ記憶部45は、データテーブルとして予めQRS検出閾値及びP波検出後の所定のディレイ値が記憶されている。これらのQRS検出閾値及びディレイ値は、超音波診断装置20からのID入力による患者情報に基づいて、心電ユニット制御部42に読み出される。

【0025】

このような構成に於いて、この超音波診断装置では、先ず、患者35の体表にプローブ25が当接される。次いで、操作者によって操作パネル21から患者ID等が入力される。すると、入力された患者IDに基づいて、当該患者の情報、例えば患者の性別、肉付き、体重、年齢、心臓病の有無等が、データ記憶部27から自動的に選択されてCPU22に読み出される。

【0026】

また、本体20内のCPU22から生体信号検出ユニット40内の心電ユニット制御部42に、前記患者IDに基づいた情報が供給される。そして、これらの情報から、ディレイ値データ記憶部45及びQRS検出閾値データ記憶部44から、該当するディレイ値及びQRS検出閾値が自動的に選択され、心電ユニット制御部42に読み出される。尚、これらディレイ値及びQRS検出閾値による優先度、(条件)は、操作者により選択することが可能である。

【0027】

例えば、条件1としては、図2(a)に示されるように、心電同期閾値b以上(タイミング t_{12})であって、P波検出(タイミング t_{11})後のディレイカウント終了後(タイミング t_{13})であれば、心電トリガ信号がトリガ信号発生回路43より発生される。

【0028】

また、条件2としては、図2(b)に示されるように、P波検出(タイミング t_{21})後のディレイカウント終了後(タイミング t_{22})であって、心電同期閾値c以上(タイミング t_{23})であれば心電トリガ信号が発生される。

【0029】

ディレイ値データは操作者に開放されており、操作者によって任意の値に設定することが可能である。ディレイ値は1心拍毎に任意の値に設定することができる(プログラム可能)。したがって、操作者が希望する1心拍毎のECG波形の任意の位置で心電トリガ信号を発生することができる。図3を参照すると、本実施形態では、P波検出のタイミング t_{31} から t_3 のディレイ値が設定され、また、QRS検出閾値dが患者IDから自動的に設定される。

【0030】

一方、患者35に接触された図示されない電極から、心電波形入力部41を経て心拍を表す生体信号が取得される。この取得された生体信号に対して、上述したQRS検出閾値及びP波からのディレイ値等に基づいて、心電ユニット制御部42では、トリガ信号発生回路43を通じて心電トリガ信号を超音波診断装置20の送受信駆動制御回路23へ出力すると共に、心電波形データを画像制御用回路28に出力する。

【0031】

また、送受信駆動制御回路23は、CPU22からの指令に基づいて送受信駆動回路24を制御して、プローブ25に駆動パルスを印加させると共に該プローブ25で受信された患者35からの反射信号を受信する。画像制御用回路28では、CPU22の指令及び送受信駆動制御回路23からの反射信号と、心電ユニット制御部42からの心電波形データに基づいて、断層像(US画像)を得る。そして、この断層像がビデオ回路30に出力されると、グラフィックボード29で決定された解像度や描画速度に基づいて、画像表示ディスプレイ31に表示すべく処理が行われる。そして、画像表示ディスプレイ31にて

10

20

30

40

50

、このようにして得られた断層像が表示される。

【0032】

このように、本実施形態によれば、検査開始時のID入力時のデータによりQRS検出閾値を自動的に設定するため、操作者による閾値設定がなくなり、スムーズな診断を行うことができる。また、P波検出を行い、P波からのディレイ値でもQRS信号を検出するため、誤トリガがなくQRS検出性能が格段に向上し、循環器超音波診断領域に於ける縮末期及び拡張末期等の心臓の動き診断効率が向上する。更に、コントラスト剤注入による造影エコー法に於いて、薬剤の投与回数を削減することができ、患者への副作用の心配を軽減することができ、且つコスト負担が少なくなる。

【0033】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態以外にも、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。

【0034】

更に、上述した実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件の適当な組合せにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成も発明として抽出され得る。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の一実施形態による超音波診断装置を説明するためのブロック構成図である。

【図2】心電ユニット制御部42に読み出されるディレイ値及びQRS検出閾値による優先度について説明する図である。

【図3】本発明の一実施形態によるP波検出後のディレイ値とQRS検出閾値によるQRSトリガ位置の決定について説明するための図である。

【図4】従来の心電波形に対するQRS検出閾値により心電同期信号得るための説明図である。

【符号の説明】

【0036】

20…超音波診断装置、21…操作パネル、22…CPU（制御MB）、23…送受信駆動制御回路、24…送受信駆動回路、25…プローブ、27…データ記憶部、28…画像制御用回路、29…グラフィックボード、30…ビデオ回路、31…画像表示ディスプレイ、35…患者、40…生体信号検出ユニット、41…心電波形入力部、42…心電ユニット制御部、43…トリガ信号発生回路、44…QRS検出閾値データ記憶部、45…ディレイ値データ記憶部。

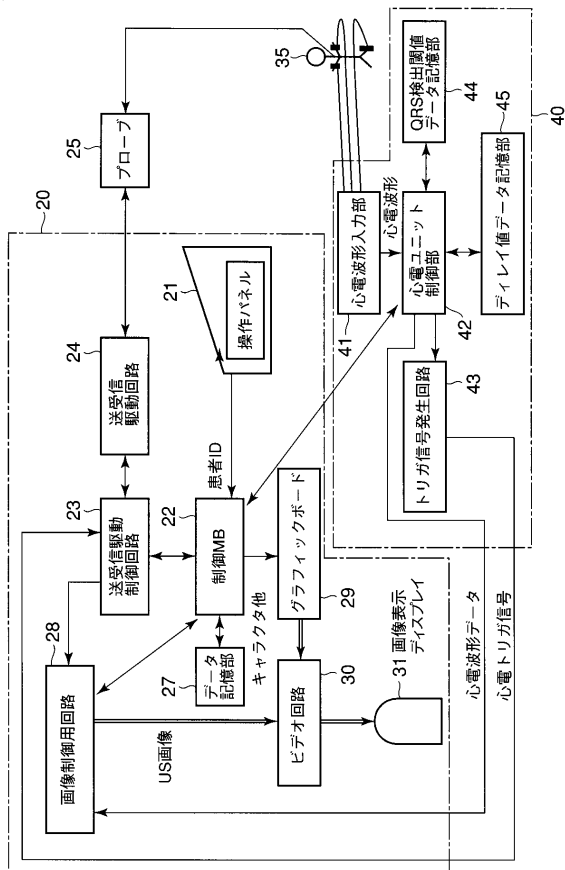
10

20

30

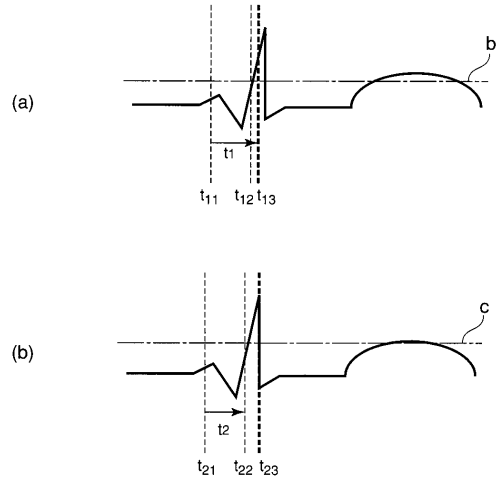
【図 1】

図 1



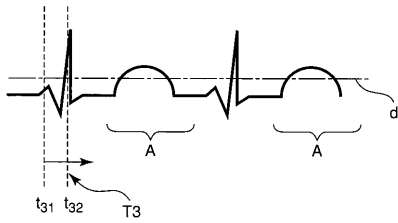
【図 2】

図 2



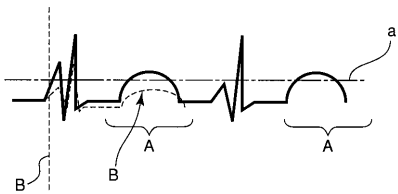
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 倉俣 勝輝
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 岩間 信行
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 中田 一人
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 宇南山 憲一
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 深澤 雄志
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- F ターム(参考) 4C027 AA02 CC06 GG02
4C601 EE11 FF08

专利名称(译)	心电信号检测装置和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP2008113799A	公开(公告)日	2008-05-22
申请号	JP2006298895	申请日	2006-11-02
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	倉俣勝輝 岩間信行 中田一人 宇南山憲一 深澤雄志		
发明人	倉俣 勝輝 岩間 信行 中田 一人 宇南山 憲一 深澤 雄志		
IPC分类号	A61B8/00 A61B5/0472		
FI分类号	A61B8/00 A61B5/04.312.Q		
F-TERM分类号	4C027/AA02 4C027/CC06 4C027/GG02 4C601/EE11 4C601/FF08 4C127/AA02 4C127/CC06 4C127/GG02		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
其他公开文献	JP5100087B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种心电图信号检测装置和超声诊断装置，其能够通过平滑的心电图同步来执行图像诊断，而无需操作员设置阈值。超声波诊断装置具有从患者35的心电波形中检测出心电同步信号，并基于检测出的心电同步信号进行图像处理的功能。然后，心电图单元控制器42从在检查开始时要输入的患者信息中检测用于生成心电图同步信号的阈值。[选型图]图1

