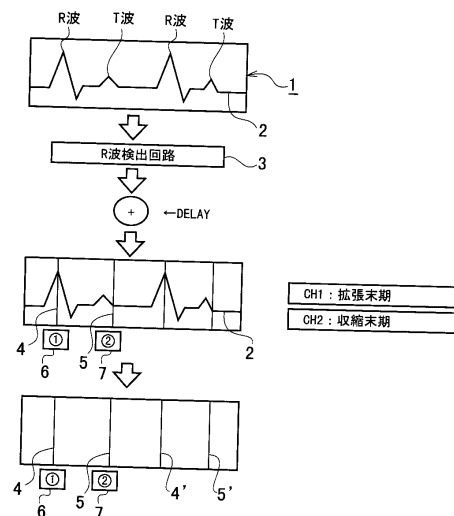




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体に対して超音波を送波し、得られる反射波を受波して超音波エコー信号として出力する超音波プローブと、

前記超音波エコー信号に基づいて超音波画像を形成する超音波画像生成手段と、

心電波形における複数の位相位置を検出する位相検出手段と、

前記位相検出手段の検出結果に基づいて、計測カーソルを前記心電波形の所定の位相位置に設定する計測カーソル設定手段と、

前記超音波画像に基づいて表示画像を生成する表示画像生成手段と、

前記位相検出手段の検出結果に対応する前記超音波画像情報に基づいて医療情報に関する演算を行う演算手段と、
を備えたことを特徴とする超音波画像診断装置。

10

【請求項 2】

前記演算手段は、右室流出路径、大動脈径、左房径、大動脈弁口径、駆出時間のうち少なくともいずれか一つを用いて演算を行うことを特徴とする請求項1記載の超音波画像診断装置。

【請求項 3】

更に前記演算手段に関する計測メニューを表示し、表示された当該計測メニューの中から所望の項目を選択する手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の超音波画像診断装置。

20

【請求項 4】

前記計測カーソル設定手段は、前記選択手段によって前記計測メニューの中から所望の項目を選択すると、前記位相検出手段の検出結果に基づいて、計測カーソルを前記心電波形において計測を要する複数の位相位置のうちの所定の位相位置に設定し、また当該所定の位相位置に対して所定の間隔分離れた位置に前記計測カーソルと異なる別の計測カーソルを設定し、また前記演算手段は、前記各計測カーソルが設定された位相位置に対応する前記超音波画像情報に基づいて、前記被検体内組織の寸法を計測し、当該計測結果を用いて演算を行う対応することを特徴とする請求項 3 記載の超音波画像診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、心臓の心電位を表示する心電図に関し、特に心電図上での計測機能を備えた超音波画像診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の技術において、被検体である患者体内組織における関心領域を診察するための画像情報を得るために、その侵襲性の低さと操作の容易さから超音波画像診断装置が広く用いられている。これらの超音波画像診断装置により提供される画像情報伝達の機能に対して、使用者である医師や臨床検査技師などからは更なる利便性および操作性の向上が求められている。

40

【0003】

これらの使用者側からの要求に対して、従来の超音波画像診断装置においては様々な技術が適用されてきた。特に超音波画像走査中における循環器系の画像描出に際して、超音波断層像下での心臓の拍動および弁などの動態に基いて診察を行う場合には、同時に心電図が描出可能な技術的手段が講じられている。（例えば、特許文献1参照。）

心臓は、自律神経系、つまり、その活動を促進する交感神経系及び抑制する副交感神経系の二重拮抗支配を受けている。この心臓の働きに伴う心電位を表示あるいは記録したものが、心電図（Electrocardiography；ECG）である。心臓の拍動は、調節器で発生した電氣的インパルス心房、房室、結節、ヒス束、左右両脚、プルキニエ線維、心室筋の順に伝達することで行われている。心電図の R - R 間隔は、一定の洞

50

リズムを形成するため、R - R 間隔の変動（心拍変動）は、自律神経系の機能の評価や精神的なストレス、作業負担等の評価に用いられている。

【 0 0 0 4 】

心電図の 1 サイクルは、P 波、Q 波、R 波、S 波、T 波より構成されており、P 波から Q 波までが心房の興奮を、Q 波から T 波までが心室の興奮を表わし、T 波の終末から P 波のはじめまでが心臓の弛緩期を表わしている。R - R 間隔の変動は、自律神経系の働きのほかに血管壁の圧受容体、血圧変動、呼吸、体温調節の影響も受けるといわれている。

【 0 0 0 5 】

このようにして心電図の表わす各特徴的な波を、その心電図上での出現位置や間隔を計測し、またその形状を観察することにより、たとえば心疾患などの病変を診断することができる。特に、今日の超音波診断装置においては、血流情報や弁などの動きの情報を可視化できる超音波ドプラ走査機能を備えた製品も一般に広く用いられるに至っている。また、これらの超音波ドプラ走査機能による、たとえば心疾患に対する診断法も確立されており、正確かつ非侵襲的な診断法として高い評価を得ている。

【 0 0 0 6 】

図 4 は、従来技術による超音波画像診断装置の表示画面の一例である。

【 0 0 0 7 】

被検者より得られる心電位の変動を電気的に検出して心電図として描出可能な機能を兼ね備えた超音波画像診断装置では、たとえば超音波断層像が描出されるモニタ画面に同時に心電図を表示する心電図表示画面 1 が表示可能なものがある。このような装置においては、心電図表示画面 1 に表示されている被検者の心電図 2 に対して、操作パネル上の計測機能スイッチを操作することにより、当該心電図 2 の波形上の初期設定された中心位置に、従来技術による計測カーソル 20 が表示される構成を備えている。この従来技術による計測カーソル 20 を表示させることにより、操作者は心電図 2 上での計測開始点を指定することができる。この場所指定は操作者が心電図 2 の波形を観察して、診断上で有意な波形形状や位置を見つけ、この見つけた場所に計測カーソル 20 をトラックボールなどの入力手段を介して位置決めする。

【 0 0 0 8 】

操作者は、この位置決めされた計測カーソル 20 を計測開始の基準線として用いる。たとえば心電図 2 上において P Q 時間を測定して診断材料とする場合には、心電図 2 上の P 波の立ち上がり位置から Q 波の頂点までの時間間隔の測定結果を用いる。P Q 時間は、洞房結節から始まった興奮が房室結節を経て心室に伝わり心室を興奮開始させるまでの時間であり、正常値としては 120 ~ 200 ms 程度である。操作者は計測カーソル 20 を P 波の立ち上がり位置に設定し、この計測カーソルを基準にして Q 波の頂点までの時間を読み取る。この読み取られた測定時間を正常値と比較することにより、その結果を診断の材料として用いることができる。

【 0 0 0 9 】

また計測カーソル 20 を 2 本表示することで計測開始の位置と計測終了の位置との 2 箇所を位置決めすることができる。このようにすることで、たとえば前述の P Q 時間の測定を行う場合には画面表示された心電図 2 から目視にて Q 波の頂点までの時間を読み取る必要が無く、2 本の計測カーソル間の時間長さが画面上に数値として表示される。この表示は、超音波画像診断装置に内蔵された計測ソフトウェアによって実現されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】 特開平 9 - 5 6 7 1 7 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

上述のような構成による従来技術の超音波画像診断装置においては、心電図の計測に用

10

20

30

40

50

いられる計測用の計測カーソルは、計測機能の立ち上げ時において画面表示の中央に表示されるように予め設定されて表示されていた。このため、操作者は表示された計測カーソルを計測のために操作パネル上のトラックボールなどを用いて、計測開始の都度に移動操作する必要があった。

【 0 0 1 2 】

この移動操作により計測操作が煩雑なものとなり、特に数多くの被検者に対して心電図計測を行う場合には計測カーソルの移動操作が煩わしいものとなり、ひいては時間的な効率の低下を招く一因ともなっていた。

【 0 0 1 3 】

また、超音波画像診断装置に備わる超音波画像診断装置の操作や、あるいは超音波画像診断装置の操作に対して操作者が不慣れであった場合には計測カーソルの位置決め操作に比較的に時間が掛かってしまう。このため時間的な効率の低下を招き、また意図する心電図上の位置に計測カーソルを移動することが容易とは言い切れず、意図した計測操作が難しくなる可能性もあった。

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は上述の課題に鑑み、心電図の計測操作における時間的な効率が良く、計測操作を容易に行うことができ操作性の良好な超音波画像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】

【 0 0 1 5 】

上述の課題を解決するため、請求項 1 に記載の超音波画像診断装置は、被検体に対して超音波を送波し、得られる反射波を受波して超音波エコー信号として出力する超音波プローブと、前記超音波エコー信号に基づいて超音波画像を形成する超音波画像生成手段と、心電波形における複数の位相位置を検出する位相検出手段と、前記位相検出手段の検出結果に基づいて、計測カーソルを前記心電波形の所定の位相位置に設定する計測カーソル設定手段と、前記超音波画像に基づいて表示画像を生成する表示画像生成手段と、前記位相検出手段の検出結果に対応する前記超音波画像情報に基づいて医療情報に関する演算を行う演算手段と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、組織の壁に内接するように円形のマーカを描出することによって、その組織について最大径の部分を捜すようにしているので、視覚的に極めて容易に認識することができ、直線的に最大径の部分を捜すのに比べてその操作が容易なのでオペレータの負担を軽減することができる。また、測定精度が向上するので、適正な診断に寄与することができるなど、大きな作用効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る超音波画像診断装置の信号処理を説明するための概略図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係る超音波画像診断装置の信号処理を説明するための構成図である。

【図 3】本発明の他の実施の形態に係る超音波画像診断装置による表示画面の一例であり、(a) は計測カーソル移動前、(b) は移動後の表示画面である。

【図 4】従来技術による超音波画像診断装置の表示画面の一例である。

【図 5】(a) は本発明の実施の形態による心電図の表示例であり、(b) は計測および演算のメニュー表示の一例である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る超音波画像診断装置の信号処理を説明するための概略図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

本発明の実施の形態に係る超音波画像診断装置については、超音波画像診断装置に備えられて超音波断層画像と同期して心電位の波形変化を捉えることができる構成を例として説明する。この構成においては少なくとも、心電図表示画面 1 および該心電図表示画面 1 に表示される心電図 2 と、該心電図 2 における R 波を検出するための R 波検出回路 3 と、から成り立っている。なお、R 波のみならず、他のたとえば T 波の検出手段を備えることにより、T 波を検出しても良い。また、この検出手段を複数種類の波形検出を目的として備えることにより、単一の波形検出にとどまらず、同時に複数種類の波形を検出できる。

【 0 0 2 0 】

心電図表示画面 1 に表示されている心電図 2 は心臓の拍動に同期して特徴的な波形形状を示す。これらの特徴的な波形形状のうち、特に顕著な波形形状を示す心電図 2 上の R 波は、R 波検出回路 3 により位置が検出される。ここで図 2 を参照する。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示されるのは、本発明の実施の形態に係る超音波画像診断装置の信号処理を説明するための構成図である。

【 0 0 2 2 】

この R 波の検出を行う図 1 に示された R 波検出回路 3 は、この図 2 に示されている参照信号検出器 1 1 に含まれて構成されており、ECG 2 1 からの心電位信号を受けて R 波の検出が行われる。次に R 波は遅延回路 2 2 を介して所定の遅延時間を付加された後に、次段のカーソル表示手段 1 9 に送られる。

【 0 0 2 3 】

本発明に係るカーソル表示手段 1 9 は、表示モニタ 1 4 上に減衰しない安定した心電図 2 を表示させるためのノンフェード (NF) 処理回路 1 2 と、およびこのノンフェード (NF) 処理回路 1 2 から出力される ECG の時相信号 1 7 を取り込み、これに基いて計測の初期位置ならびに終了位置のデータである表示位置指示データ 1 8 を出力する CPU 1 6 と、この表示位置指示データ 1 8 に基いて計測カーソルを心電図と重ねて同時に表示モニタ 1 4 に表示する画像データを生成するグラフィックプレーン 1 5 とから構成される。

【 0 0 2 4 】

グラフィックプレーン 1 5 からの画像データ出力を受けて、DSC 1 3 にて超音波画像に心電位波形や計測のためのメニュー表示などが合成される。また CPU 1 6 は DSC 1 3 との間でデータのやり取りを行っている。

【 0 0 2 5 】

なお、T & R 1 0 から出力される超音波受信信号は超音波信号処理手段 2 3 にて信号処理される。この超音波信号処理手段 2 3 において B モードや M モード、ドプラモードなどの画像表示の基となる信号処理が行われ、DSC 1 3 へと送られる。

【 0 0 2 6 】

操作者が表示モニタ 1 4 に表示されている心電図に対して、心電図計測を行うために図示しない操作パネルなどから計測の指示を与える。この指示により上述の参照信号検出器 1 1 ならびにカーソル表示手段 1 9 とが動作し、心電図上のたとえば R 波を検出する。この検出された R 波の時間軸上の位置はグラフィックプレーン 1 5 および CPU 1 6 により特定されて表示モニタ 1 4 にて心電図 2 上の R 波位置に計測カーソルを表示する。操作者は計測機能进行操作パネル上で選択するだけで、トラックボールなどの入力指示手段を用いることなく、たとえば R 波上に計測カーソルが表示される。

【 0 0 2 7 】

ここで再び図 1 を参照して、計測カーソルを心電図 2 上に表示するために、R 波検出回路 3 により検出された R 波は心電図における時間軸上での位置が特定される。この特定された時間軸上での位置情報に基づき計測カーソルが R 波の位置に表示される。たとえば、図 1 中に示されている計測カーソルは 2 本一組で表示されている例である。

【 0 0 2 8 】

この例によれば、CH 1 の計測カーソル 4 が R 波の位置に表示されている。一方で、C

10

20

30

40

50

H 2 の計測カーソル 5 が T 波の時間軸上の位置に表示されている。ここで T 波の時間軸上の位置を特定するためには、心電図 2 の波形形状全体をパターンとして認識して、予め装置内部に記憶されている心電図のパターンと比較して T 波の位置を検出することで実現できる。

【 0 0 2 9 】

また、心電図 2 の波形を所定の時間間隔でサンプリングし、このサンプリングした瞬間における波形を微分回路などを用いて傾きを検出する。この検出された値を予め入力された傾き値と比較することで、R 波や T 波およびその他の心電図診断上に有意な波形を検出することができる。

【 0 0 3 0 】

さらに、超音波画像診断装置との組み合わせにおいては、心臓などの拍動を B モード画像上に表示しておき、この拍動に同期して心電図 2 も表示される。拍動の B モード画像や、あるいは超音波ドプラ画像表示の動きに合わせて心電図 2 を表示するには、両者の表示タイミングを合わせるために図 1 に示すようにディレイによる同期手段が講じられている。特に超音波ドプラ法による血流情報を描出しつつ心電図 2 を表示するためには、その超音波断層画像の超音波走査によるフレームレートが低いものとなるため、比較的大きな値のディレイ時間を発生する必要がある。

【 0 0 3 1 】

また、両チャンネルを区別するために画像上に C H 1 位置表示 6 と C H 2 位置表示 7 とが表示されている。心電図 2 上に同時に別の R (波や T) 波が存在する場合には、この R (波や T) 波の位置に C H 1 の計測カーソル 4 (と C H 2 の計測カーソル 5) との両者が表示できる。R (波と T) 波の位置検出は従前の R 波および T 波の検出方法と同様の手順にて実現される。

【 0 0 3 2 】

なお、グラフィックプレーン 1 5 に書き込む方法は C P U 1 6 に伝える一つの手段であって、C P U 1 6 が読むことができれば超音波画像を表示するための図示しないフレームメモリに書き込んでも同様の効果を得ることができる。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、本発明の他の実施の形態に係る超音波画像診断装置による表示画面の一例である。

【 0 0 3 4 】

図 3 (a) は、心電図 2 において C H 1 の計測カーソル 4 および C H 2 の計測カーソル 5 が表示されているところを示している。また、(b) は C H 1 の計測カーソル 4 および C H 2 の計測カーソル 5 が一組で他の指定位置に移動した後の表示である。一つの心電図表示画面 1 に心電図 2 が表示され、たとえばこの心電図上に計測を要する波形変化が 2 個所以上存在するときには、操作者が操作パネルから計測カーソルの移動を指示することにより、最初の計測位置である C H 1 の計測カーソル 4 および C H 2 の計測カーソル 5 の表示位置から、他の計測を要する波形位置に一組で移動できる。C H 1 位置表示 6 (と C H 2 位置表示 7) は移動後の C H 1 の計測カーソル 4 (および C H 2 の計測カーソル 5) を示しており、一つの画面上で 2 個所の計測が行える。

【 0 0 3 5 】

この計測カーソルの移動は、図 1 および図 2 を用いて説明したカーソル表示手段 1 9 などにより、心電図 2 上に表示されている被計測波形をすべてグラフィックプレーン 1 5 に取り込んで位置認識することで実現できる。この場合の被計測波形である、たとえば T 波や R 波などの時間軸上での位置をグラフィックプレーン 1 5 にすべて記憶しておく。操作者の指示により他の T 波や R 波の計測を行う場合には、操作者の指示あるいは逐次に計測カーソルを他の T 波や R 波の位置に表示する。

【 0 0 3 6 】

以上説明した本発明による超音波画像診断装置によれば、計測カーソル位置が自動算出であるので診断のためのスループットが向上する。また、超音波画像診断の知識が乏しく

10

20

30

40

50

、心電図上の計測初期位置と終了位置およびECG上の時間軸における時相との関係を十分に理解できていない操作者に正しい情報を提供することができる。

【0037】

また、心電図の計測を行う場合に予め計測開始位置が心電図波形上に表示できるので、計測開始位置を示す計測カーソル位置の移動操作を省略することができる。

【0038】

また、最初に表示される計測カーソル位置がT波もしくはR波のどちらかに切替えることができ、計測のために表示された2本の計測カーソルを他のT波およびR波の位置に移動させることができる。

【0039】

また、計測カーソル位置を表示すると同時に、この表示のための時間軸上の位置データは計測機能での計測や演算において用いられる。このため操作者が画面上で位置を指示することなく計測カーソル位置が自動算出されて、所定位置にカーソル表示され、また同時に位置情報は自動的に計測ならびに演算のための設定条件として用いられる。

【0040】

図5には本発明の実施の形態による超音波画像診断装置の心電図表示ならびに計測機能の表示例を示している。図5(a)は心電図表示24の一例であり、この表示された心電位波形には様々な所定の演算および計測機能が選択可能に表示されている。また、(b)は計測メニュー25の表示の一例である。ここでは計測可能な項目と、計算可能な項目が同時に操作者に対して表示されている。

【0041】

たとえば操作者の任意により左房大動脈比LAD/AODの計算メニューを選ぶと、本発明の超音波画像診断装置においては計測カーソル位置を自動的に表示する。具体的には、R波が検出された位置に計測カーソル4を設定し、R波から所定時間遅れた位置に計測カーソル5を設定する。この時の遅延時間は、左房径が最大となる位置近傍に計測カーソル5が設定されるような値を予め設定しておく。AODはR波近傍の超音波画像から検出できるので、CPU16は計測カーソル4の位置の超音波画像からAODの計測値を求め、また、CPU16は計測カーソル5の位置の超音波画像からLADの計測値を求める。

【0042】

CPU16は、求めたLADをAODで除算することにより、左房大動脈比を計測値として求める。

【0043】

このように、計測開始位置の情報を、たとえば左房大動脈比LAD/AODなどの医療情報演算のための設定値として演算することにより、数値や位置設定を行う必要が無く自動的に行われるので、計測/演算の操作性が向上する。

【0044】

なお、以上説明した実施の形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施の形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【0045】

また、ここではECGを例にしたが、PCGでも血圧波形などに対して同様の計測機能を持たせることができる。さらには超音波画像診断装置と組み合わせた構成により、超音波断層画像と連動したPCG波形の計測が行える。

【符号の説明】

【0046】

1...心電図表示画面、2...心電図、4...CH1の計測カーソル、5...CH2の計測カーソル、6...CH1位置表示、7...CH2位置表示、12...ノンフェード処理、15...グラフィックプレーン、13...DSC、19...計測カーソル表示手段、20...従来技術による計測カーソル

10

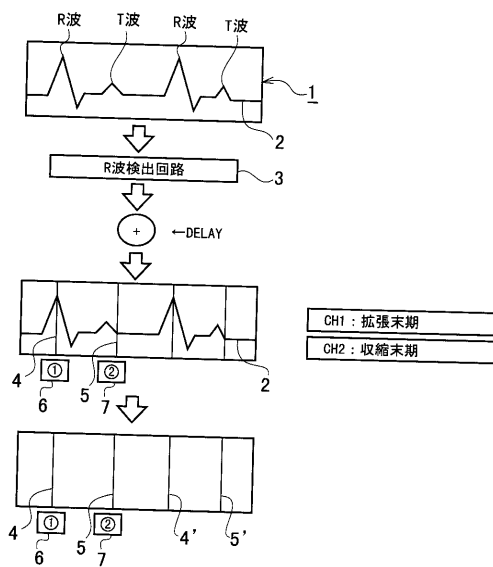
20

30

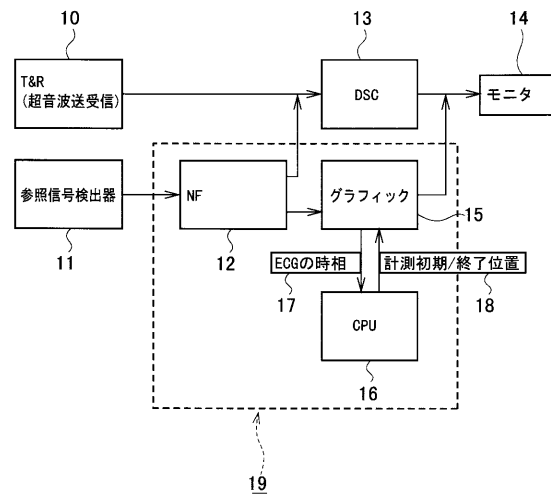
40

50

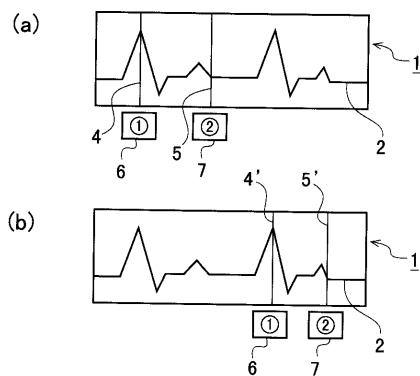
【図 1】



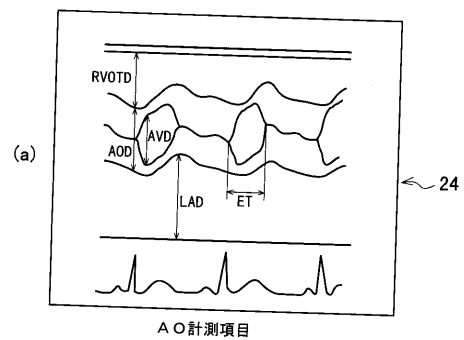
【図 2】



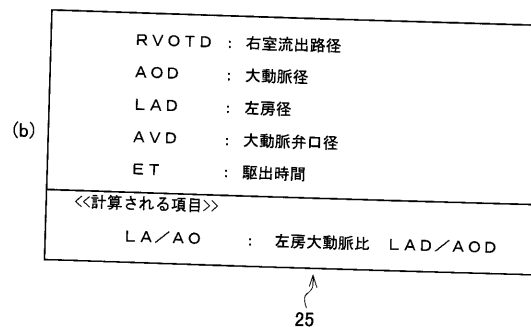
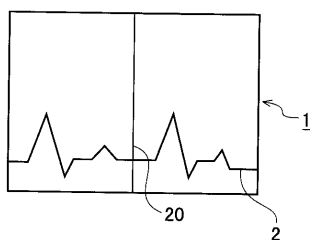
【図 3】



【図 5】



【図 4】



专利名称(译)	超声波成像诊断仪		
公开(公告)号	JP2009254904A	公开(公告)日	2009-11-05
申请号	JP2009186023	申请日	2009-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	樋口 治郎		
发明人	樋口 治郎		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD15 4C601/DD27 4C601/EE11 4C601/FF08 4C601/KK28 4C601/KK31 4C601/KK36		
代理人(译)	堀口博		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提高心电图测量操作的时间效率，轻松执行测量操作，并提高可操作性。提供了一种良好的超声诊断成像设备。提供T / R波显示位置移动装置19，并且通过参考信号检测器11获得心电图。检测到的显示触发位置并将其用作测量参考位置，然后将测量光标移动到T波/ R波位置。显示。可以同时切换和显示测量光标。还T波 / R波分别显示为CH1测量光标4和CH2测量光标5。，两个光标都移动到CH1测量光标4 (和CH2测量光标5)。可以做成。[选型图]图1

