

(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2010-5011

(P2010-5011A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 6 0 1
A 6 1 B 8/12 (2006.01)	A 6 1 B 8/12	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-165815 (P2008-165815)	(71) 出願人	000005430
(22) 出願日	平成20年6月25日 (2008. 6. 25)		フジノン株式会社
			埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地
		(74) 代理人	100075281
			弁理士 小林 和憲
		(74) 代理人	100095234
			弁理士 飯嶋 茂
		(72) 発明者	成瀬 睦己
			埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地
			フジノン株式会社内
		F ターム (参考)	4C601 EE11 EE22 FE01 HH15 KK09 KK37 KK42 KK50

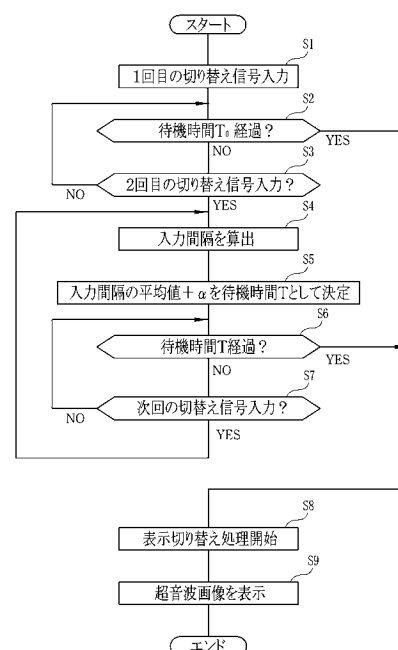
(54) 【発明の名称】 超音波観測装置及び超音波観測装置の動作制御方法

(57) 【要約】

【課題】超音波画像の表示切り替えに要する時間を短縮する。

【解決手段】超音波観測装置 1 1 の制御回路 2 2 は、超音波画像の表示を切り替えるための切り替え信号が入力されると、待機時間決定部 2 8 で待機時間を決定する。待機時間が経過する前に新たな切り替え信号が入力されると、待機時間決定部 2 8 は、切り替え信号の入力間隔の平均値を算出し、これに基づいて新たな待機時間を決定する。次なる切り替え信号が入力されずに待機時間が経過すると、制御回路 2 2 は、最後の切り替え信号に応じた表示切り替え処理を開始する。

【選択図】図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波画像を表示する表示手段と、
超音波画像の表示切り替えを指示する切り替え信号を入力するための操作入力手段と、
前記操作入力手段の操作入力状態を検知する検知手段と、
前記検知手段で検知した操作入力状態を元に、切り替え信号の入力終了後から超音波画像の表示切り替え処理を開始するまでの待機時間 T を決定する決定手段と、
前記検知手段で切り替え信号の入力終了を検知してから待機時間 T をおいて、切り替え信号に応じた表示切り替え処理を実行する処理手段とを備えたことを特徴とする超音波観測装置。

10

【請求項 2】

前記操作入力手段は、連続的且つ段階的に切り替え信号を入力することを特徴とする請求項 1 記載の超音波観測装置。

【請求項 3】

前記検知手段は、連続的且つ段階的に入力される前後の切り替え信号の入力間隔 t_i ($i = 1, 2, \dots, n - 1$) を計時するタイマを有し、
前記決定手段は、入力間隔 t_i に応じて待機時間 T を決定することを特徴とする請求項 2 記載の超音波観測装置。

【請求項 4】

前記検知手段は、連続的且つ段階的に入力される切り替え信号の入力回数 n をカウントするカウンタをさらに有し、
前記決定手段は、入力間隔 t_i の平均値 (t_i) / $n - 1$ に応じて待機時間 T を決定することを特徴とする請求項 3 記載の超音波観測装置。

20

【請求項 5】

前記決定手段は、入力間隔 t_i のうち、最後に入力された切り替え信号とその直前に入力された切り替え信号の入力間隔 t_{n-1} に応じて待機時間 T を決定することを特徴とする請求項 3 記載の超音波観測装置。

【請求項 6】

前記決定手段は、入力間隔 t_i のうち、最長の入力間隔 t_{max} に応じて待機時間 T を決定することを特徴とする請求項 3 記載の超音波観測装置。

30

【請求項 7】

前記決定手段は、入力間隔 t_i の平均値 (t_i) / $n - 1$ 、最後に入力された切り替え信号とその直前に入力された切り替え信号の入力間隔 t_{n-1} 、または最長の入力間隔 t_{max} に、許容時間 T を加算したものを待機時間 T とすることを特徴とする請求項 4 ないし 6 いずれか記載の超音波観測装置。

【請求項 8】

前記処理手段は、前回の切り替え信号に応じた表示切り替え処理の最中に、新たな切り替え信号が入力された場合、その処理を中止し、新たな切り替え信号に応じた表示切り替え処理を開始することを特徴とする請求項 1 ないし 7 いずれか記載の超音波観測装置。

【請求項 9】

前記検知手段は、前記操作入力手段が操作されている最中か否かを検知し、この検知結果を元に切り替え信号の入力終了を検知することを特徴とする請求項 1 ないし 8 いずれか記載の超音波観測装置。

40

【請求項 10】

前記操作入力手段はダイヤルスイッチであり、
前記検知手段は、前記ダイヤルスイッチの回転軸に取り付けられ、切り替え信号の入力が検知されるピッチよりも狭いピッチで被検知部が設けられたロータリーディスクと、被検知部を検知する光電センサとからなるロータリーエンコーダを有し、前記光電センサの出力の有無を元に、前記操作入力手段が操作されている最中か否かを検知することを特徴とする請求項 9 記載の超音波観測装置。

50

【請求項 1 1】

前記処理手段は、超音波画像の表示深度の変更、回転、平行移動のうちのいずれかを表示切り替え処理として実行することを特徴とする請求項 1 ないし 1 0 いずれかが記載の超音波観測装置。

【請求項 1 2】

超音波画像を表示する表示手段と、

超音波画像の表示切り替えを指示する切り替え信号を入力するための操作入力手段と、切り替え信号に応じた表示切り替え処理を実行する処理手段とを備え、

前記処理手段は、切り替え信号の入力終了後、直ちに表示切り替え処理を開始するとともに、前回の切り替え信号に応じた表示切り替え処理の最中に、新たな切り替え信号が入力された場合、その処理を中止し、新たな切り替え信号に応じた表示切り替え処理を開始することを特徴とする超音波観測装置。

10

【請求項 1 3】

超音波画像を表示する表示手段と、

超音波画像の表示切り替えを指示する切り替え信号を入力するための操作入力手段と、切り替え信号の入力の有無を検知する第一検知手段と、

前記操作入力手段が操作されている最中か否かを検知する第二検知手段と、

切り替え信号に応じた表示切り替え処理を実行する処理手段とを備え、

前記処理手段は、前記第一検知手段で切り替え信号の入力を検知し、前記第二検知手段で前記操作入力手段が操作されていないと検知した場合、直ちに表示切り替え処理を開始し、前記第一検知手段で切り替え信号の入力を検知し、前記第二検知手段で前記操作入力手段が操作されていると検知した場合、表示切り替え処理を開始しないことを特徴とする超音波観測装置。

20

【請求項 1 4】

前記操作入力手段はダイヤルスイッチであり、

前記第二検知手段は、前記ダイヤルスイッチの回転軸に取り付けられ、前記第一検知手段で切り替え信号の入力が検知されるピッチよりも狭いピッチで被検知部が設けられたロータリーディスクと、被検知部を検知する光電センサとからなるロータリーエンコーダを有し、前記光電センサの出力の有無を元に、前記操作入力手段が操作されている最中か否かを検知することを特徴とする請求項 1 3 記載の超音波観測装置。

30

【請求項 1 5】

表示手段に表示される超音波画像の表示切り替えを指示する切り替え信号を入力するための操作入力手段の操作入力状態を検知する検知ステップと、

前記検知ステップで検知した操作入力状態を元に、切り替え信号の入力終了後から超音波画像の表示切り替え処理を開始するまでの待機時間 T を決定する決定ステップと、

前記検知ステップで切り替え信号の入力終了を検知してから待機時間 T をおいて、切り替え信号に応じた表示切り替え処理を実行する処理ステップとを備えたことを特徴とする超音波観測装置の動作制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0 0 0 1】

本発明は、超音波画像を画面に表示する超音波観測装置、及び超音波観測装置の動作制御方法に関するものである。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

近年、医療分野において、超音波診断装置が広く用いられている。超音波診断装置は、生体に超音波を照射し、そのエコー信号を受信する超音波プローブと、この超音波プローブに接続された超音波観測装置とを備えている。超音波観測装置は、超音波プローブで受信したエコー信号に各種の信号処理を施して、画像データを生成する。医療診断の際には、生成された画像データに基づいた超音波画像がモニタ等に表示される。

50

【 0 0 0 3 】

超音波観測装置は、病変等の関心領域の位置に合わせて、モニタ上の超音波画像の表示を切り替える機能を有する。例えば、深さ方向の表示範囲（深度）や、画像の回転、画像の平行移動といった切り替えが可能であり、超音波観測装置は、これらの切り替え操作がなされると、操作の内容に応じた表示切り替え処理を超音波画像に施す。そして、表示切り替え処理がなされた超音波画像をモニタに再表示する。

【 0 0 0 4 】

超音波画像の切り替え操作を容易にするため、例えば、特許文献 1 に記載の超音波診断装置では、操作パネルに設けたトラックボールで、画像の回転や平行移動等の操作を連続的且つ段階的に行なえるようにしている。また、表示深度を切り替えるための専用のスイッチを操作パネルに設けた超音波診断システムも提案されている（特許文献 2 参照）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 3 1 5 7 5 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 3 1 3 2 0 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

前述したように、超音波画像の表示を切り替えるためには、切り替え操作に応じた表示切り替え処理を超音波画像に施さなければならない。超音波観測装置は、表示切り替え処理が始まると、処理が終了するまでの間は、次の切り替え操作を受け付けられなくなる。そこで、従来の超音波観測装置は、切り替え操作がなされてから表示切り替え処理を開始するまでの間に、次の切り替え操作を許容するための時間差を設けている。このため、切り替え操作が終了してから超音波画像の表示が切り替わるまでの時間は、前述の時間差と表示切り替え処理に掛かる時間とを加えたものになり、時間差を設ける分だけ超音波画像の表示切り替えが遅くなってしまい、術者のストレスになるという問題があった。

【 0 0 0 6 】

また、時間差よりも切り替え操作の間隔が長い場合は、前述のように切り替え操作が受け付けられないので、術者が所望する表示となるまでに相当の時間が掛かる。かといって、切り替え操作を最後まで確実に受け付けるために時間差を長く設定すると、当然ながら、切り替え操作から表示が切り替わるまでの時間が長期化する。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、超音波画像の表示切り替えに要する時間を短縮し、術者のストレスを軽減することができる超音波観測装置、及びこの超音波観測装置の動作制御方法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 0 8 】

上記目的を達成するために、本発明の超音波観測装置は、超音波画像を表示する表示手段と、超音波画像の表示切り替えを指示する切り替え信号を入力するための操作入力手段と、操作入力手段の操作入力状態を検知する検知手段と、検知手段で検知した操作入力状態を元に、切り替え信号の入力終了後から超音波画像の表示切り替え処理を開始するまでの待機時間 T を決定する決定手段と、検知手段で切り替え信号の入力終了を検知してから待機時間 T をおいて、切り替え信号に応じた表示切り替え処理を実行する処理手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

前記操作入力手段は、連続的且つ段階的に切り替え信号を入力することが好ましい。

【 0 0 1 0 】

また、検知手段は、連続的且つ段階的に入力される前後の切り替え信号の入力間隔 t_i ($i = 1, 2, \dots, n - 1$) を計時するタイマを有することが好ましい。そして、決定手段は、入力間隔 t_i に応じて待機時間 T を決定することが好ましい。

【 0 0 1 1 】

更に、検知手段は、連続的且つ段階的に入力される切り替え信号の入力回数 n をカウン

10

20

30

40

50

トするカウンタを有することが好ましい。この場合、決定手段は、入力間隔 t_i の平均値 (t_i) / $n - 1$ に応じて待機時間 T を決定することが好ましい。

【0012】

また、決定手段は、入力間隔 t_i のうち、最後に入力された切り替え信号とその直前に入力された切り替え信号の入力間隔 t_{n-1} に応じて待機時間 T を決定してもよく、あるいは、入力間隔 t_i のうち、最長の入力間隔 t_{max} に応じて待機時間 T を決定してもよい。

【0013】

更に、決定手段は、入力間隔 t_i の平均値 (t_i) / $n - 1$ 、最後に入力された切り替え信号とその直前に入力された切り替え信号の入力間隔 t_{n-1} 、または最長の入力間隔 t_{max} に、許容時間 T を加算したものを待機時間 T とすることが好ましい。

10

【0014】

また、本発明の別の好ましい実施形態では、処理手段は、前回の切り替え信号に応じた表示切り替え処理の最中に、新たな切り替え信号が入力された場合、その処理を中止し、新たな切り替え信号に応じた表示切り替え処理を開始する。

【0015】

また、検知手段により、操作入力手段が操作されている最中か否かを検知し、この検知結果を元に切り替え信号の入力終了を検知するようにしてもよい。この場合、操作入力手段はダイヤルスイッチであり、検知手段は、ダイヤルスイッチの回転軸に取り付けられ、切り替え信号の入力が検知されるピッチよりも狭いピッチで被検知部が設けられたロータリーディスクと、被検知部を検知する光電センサとからなるロータリーエンコーダを有し、光電センサの出力の有無を元に、操作入力手段が操作されている最中か否かを検知することが好ましい。

20

【0016】

また、処理手段は、超音波画像の表示深度の変更、回転、平行移動のうちのいずれかを表示切り替え処理として実行することが好ましい。

【0017】

本発明の超音波観測装置は、超音波画像を表示する表示手段と、超音波画像の表示切り替えを指示する切り替え信号を入力するための操作入力手段と、切り替え信号に応じた表示切り替え処理を実行する処理手段とを備えており、処理手段は、切り替え信号の入力終了後、直ちに表示切り替え処理を開始するとともに、前回の切り替え信号に応じた表示切り替え処理の最中に、新たな切り替え信号が入力された場合、その処理を中止し、新たな切り替え信号に応じた表示切り替え処理を開始することを特徴とする。

30

【0018】

また、本発明の超音波観測装置は、超音波画像を表示する表示手段と、超音波画像の表示切り替えを指示する切り替え信号を入力するための操作入力手段と、切り替え信号の入力の有無を検知する第一検知手段と、操作入力手段が操作されている最中か否かを検知する第二検知手段と、切り替え信号に応じた表示切り替え処理を実行する処理手段とを備えており、処理手段は、第一検知手段で切り替え信号の入力を検知し、第二検知手段で操作入力手段が操作されていないと検知した場合、直ちに表示切り替え処理を開始し、第一検知手段で切り替え信号の入力を検知し、第二検知手段で前記操作入力手段が操作されていると検知した場合、表示切り替え処理を開始しないことを特徴とする。

40

【0019】

前記操作入力手段はダイヤルスイッチであり、第二検知手段は、ダイヤルスイッチの回転軸に取り付けられ、第一検知手段で切り替え信号の入力が検知されるピッチよりも狭いピッチで被検知部が設けられたロータリーディスクと、被検知部を検知する光電センサとからなるロータリーエンコーダを有することが好ましい。この場合、第二検知手段は、光電センサの出力の有無を元に、操作入力手段が操作されている最中か否かを検知することが好ましい。

50

【 0 0 2 0 】

本発明の超音波観測装置の動作制御方法は、表示手段に表示される超音波画像の表示切り替えを指示する切り替え信号を入力するための操作入力手段の操作入力状態を検知する検知ステップと、検知ステップで検知した操作入力状態を元に、切り替え信号の入力終了後から超音波画像の表示切り替え処理を開始するまでの待機時間Tを決定する決定ステップと、検知ステップで切り替え信号の入力終了を検知してから待機時間Tにおいて、切り替え信号に応じた表示切り替え処理を実行する処理ステップとを備えたことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、操作入力手段の操作入力状態に基づいて、表示切り替え処理を実行するまでの待機時間Tが決定される。または、切り替え信号の入力終了後、もしくは切り替え信号が入力されて、その後に操作入力手段が操作されていない場合、直ちに表示切り替え処理を実行する。従来のように待機時間を一律に長く取ることがなく、短い時間で超音波画像の表示切り替え処理が開始されることとなり、超音波画像の表示が切り替わるまでの時間を短縮して、術者のストレスを軽減させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 2 】

図1において、本発明の超音波診断装置2は、超音波内視鏡10と、超音波内視鏡10が接続される超音波観測装置11とを備えている。超音波診断装置2は、被観察部位に超音波を照射し、その反響であるエコー信号に各種の信号処理を施して、被観察部位の内部状態を映像化した超音波画像を生成する。超音波画像は、超音波観測装置11に接続されたモニタ21に表示され、医療診断に用いられる。

【 0 0 2 3 】

超音波内視鏡10は、被検者の体内に挿入される細長の挿入部の先端に、被観察部位の光学像を撮像するCCD（図示せず）と、超音波画像を得るための超音波トランスデューサ12とが配置されている。CCDで得られた光学像は、超音波内視鏡10に接続された内視鏡プロセッサ装置（図示せず）に入力され、各種処理の後、モニタ（図示せず）に内視鏡画像として表示される。

【 0 0 2 4 】

超音波トランスデューサ12は、例えば、凸曲面状のバックング材に等間隔で複数個設けられている。超音波トランスデューサ12は、超音波観測装置11の送信部13から入力される励振信号に応じて振動し、対向する被観察部位に超音波を照射する。そして、被観察部位で反射した超音波のエコー信号を受信して、超音波観測装置11の受信部14に入力する。送信部13及び受信部14は、マルチプレクサ（MUX）15を介して超音波トランスデューサ12に接続されている。MUX15は、複数個の超音波トランスデューサ12のうち、隣り合う数個～数十個のブロックを選択して同時に駆動する。また、MUX15は、超音波およびエコー信号の一回の送受信毎に、駆動すべき超音波トランスデューサ12を1～数個ずつずらす。

【 0 0 2 5 】

受信部14で受信されたエコー信号は、A/D変換器（A/D）16でデジタル化され、信号処理回路17に入力される。信号処理回路17は、各超音波トランスデューサ12に対応する複数個のエコー信号を所定時間ずつ遅延させて、エコー信号の位相が全て揃うように調整して加算した後、超音波キャリア成分を除去するフィルタ処理、ゲインおよびダイナミックレンジを調整する対数圧縮処理などを施す。そして、超音波の伝搬距離（深さ）の減衰に応じたゲイン調整（STC；Sensitivity Time Control）等の信号処理をエコー信号に施し、超音波画像データを生成する。

【 0 0 2 6 】

超音波画像データは、デジタルスキャンコンバータ（DSC；Digital Scan Converter）18に入力される。DSC18は、超音波画像データに対してラスタ変換を施し、N

10

20

30

40

50

T S C方式に変換して画像メモリ 19へ出力する。D/A変換器(D/A)20は、画像メモリ 19に格納された超音波画像データを再びアナログ信号に変換し、これを超音波画像としてモニタ 21に表示する。

【0027】

超音波観測装置 11の作動は、制御回路 22によって管制されている。制御回路 22は、送信部 13および受信部 14に基準パルスを送信して、励振信号およびエコー信号の送受信タイミングを制御する。また、制御回路 22は、超音波画像の表示を切り替える操作がなされた場合に、励振信号の電圧を制御して超音波の深達度(超音波パワー)を変更したり、信号処理回路 17での信号処理やD S C 18での変換処理を制御したりして、操作に応じた超音波画像データを生成する。

10

【0028】

制御回路 22には、ROM 23、RAM 24、および操作卓 25が接続されている。ROM 23は、例えばフラッシュメモリからなり、超音波診断装置 2を動作させるために必要な各種プログラムやデータが記憶されている。制御回路 22は、必要なプログラムやデータをROM 23から作業用メモリであるRAM 24に読み出して、各部の動作を制御する。ROM 23は、更に、超音波画像の表示切り替え処理で用いられる、送信部 13及び受信部 14の動作条件(励振信号の電圧、送受信タイミング等)や、信号処理回路 17での信号処理の条件、D S C 18での変換処理の条件等の各種条件を複数個格納している。

【0029】

操作卓 25は、超音波観測装置 11のユーザーインターフェイスで、制御回路 22に各種の操作信号を入力する。図 2に示すように、操作卓 25には、超音波診断装置 2の電源をオン/オフするための電源スイッチ 30、各種設定情報を入力する際に操作される文字キー群 31、モニタ 21上に表示されるカーソルやポインタを移動させる際に操作されるトラックボール 32、操作を決定するためのセットボタン 33、操作を取り消すためのキャンセルボタン 34等が設けられている。

20

【0030】

操作卓 25には、更に、超音波画像の深さ方向の表示範囲(表示深度)を切り替えるためのデプススイッチ 35が設けられている。デプススイッチ 35は、周知のダイヤルスイッチで、時計回りに回転させると表示深度が深くなり、反時計回りに回転させると表示深度が浅くなるように設定されている。このデプススイッチ 35は、所定量回転する度にクリックして、その都度、制御回路 22へ切り替え信号を入力する。

30

【0031】

切り替え信号は、例えば、時計回りでは正電圧信号、反時計回りでは負電圧信号となっており、制御回路 22は、デプススイッチ 35の回転方向及び切り替え信号の入力回数に基づいて、表示深度を決定する。制御回路 22は、決定した表示深度に応じた各種条件をROM 23から読み出し、これに基づいて送信部 13、受信部 14、信号処理回路 17、及びD S C 18を動作させる。これにより、表示深度に応じた超音波画像がモニタ 21に表示される。

【0032】

例えば、モニタ 21上で超音波画像の表示が図 3(a)の状態であった場合、デプススイッチ 35をある量だけ時計回りに回転させると、制御回路 22は、回転量に応じた表示深度となるように、超音波パワーを強くして、関心領域のより深い部分まで超音波を到達させる。そして、表示深度に応じた信号処理及び変換処理を実行して超音波画像データを生成し、これに基づいて超音波画像をモニタ 21に表示する。すると、超音波画像の表示が図 3(b)に示す状態に切り替わり、表示深度が深くなる。

40

【0033】

逆に、超音波画像の表示が図 3(b)の状態であった場合に、デプススイッチ 35をある量だけ反時計回りに回転させると、制御回路 22は、超音波パワーを弱くするとともに、信号処理及び変換処理の条件を変更する。すると、超音波画像の表示が図 3(a)に示す状態に切り替わり、表示深度が浅くなる。これと同時に、超音波画像の尺度を示す右側

50

のスケールも、表示深度に応じて切り替わる。なお、時計回りで表示深度が浅くなり、反時計回りで表示深度が深くなるようにデプススイッチ 35 を設定してもよい。

【0034】

図 1 に戻って、制御回路 22 は、タイマ 26 と、カウンタ 27 と、待機時間決定部 28 とを備えている。制御回路 22 は、デプススイッチ 35 から 1 回目の切り替え信号が入力された時に、タイマ 26 で計時を開始する。カウンタ 27 は、切り替え信号の入力回数をカウントする。待機時間決定部 28 は、切り替え信号が入力されてから表示切り替えのための信号処理が開始されるまでの待機時間を決定する。この待機時間は、次の切り替え信号を受け付けるためのマージンである。

【0035】

待機時間決定部 28 は、1 回目の切り替え信号が入力されると、ROM 23 に記憶された所定の初期値を待機時間 T_0 として決定する。この初期値は、実験等により求めたデプススイッチ 35 の平均的な操作速度に基づいて、例えば 100 msec に設定されている。次の切り替え信号が入力されない状態で、タイマ 26 の計時が待機時間 T_0 を超えた場合、制御回路 22 は、ROM 23 から 1 回目の切り替え信号に応じた各種条件を読み出す。そして、この条件に従って表示切り替え処理を開始し、表示深度を変更した超音波画像データを生成する。こうして生成した超音波画像データに基づいて超音波画像をモニタ 21 に表示することにより、表示深度が切り替わる。

【0036】

一方、タイマ 26 の計時が待機時間 T_0 を超える前に、2 回目の切り替え信号が入力された場合には、制御回路 22 は、それまでのタイマ 26 の計時結果を待機時間決定部 28 に入力するとともに、タイマ 26 をリセットして新たな計時を開始する。制御回路 22 は、後述する待機時間 T が経過する前に切り替え信号が入力されると、その都度、タイマ 26 の計時結果を待機時間決定部 28 に入力し、タイマ 26 をリセットして新たな計時動作を開始する。

【0037】

待機時間決定部 28 は、入力された計時結果に基づいて、次の手順で待機時間 T_i を決定する。例えば、切り替え信号が制御回路 22 に連続的に n 回入力された場合、待機時間決定部 28 は、1 回目から n 回目までの切り替え信号の各入力間隔 t_i ($i = 1, 2, \dots, n-1$) を記憶する。そして、各入力間隔 t_i の平均値 ($t_i / n - 1$) を算出し、この平均値に所定の許容時間 T を加えたものを待機時間 $T \{ (t_i / n - 1) + T \}$ として決定する。なお、許容時間 T は、入力間隔が平均値よりも遅れた場合のマージンであり、適宜な数値が設定されている。

【0038】

待機時間 T の決定処理は、実際には、切り替え信号が入力される度に行なわれる。図 4 に示すように、待機時間 T_0 が経過する前に 2 回目の切り替え信号が入力されると、1 回目と 2 回目の切り替え信号の入力間隔 t_1 に、許容時間 T を加えたものが待機時間 T_1 として決定される。このとき、入力間隔 t_1 は、例えば RAM 24 に一時的に保存される。2 回目の切り替え信号が入力されてから待機時間 T_1 が経過する前に、3 回目の切り替え信号が入力されると、待機時間決定部 28 は、RAM 24 に保存された入力間隔 t_1 を読み出し、これに 2 回目と 3 回目の切り替え信号の入力間隔 t_2 を加えたものを 1 入力回数 (3 から 1 を引いた 2) で除算することにより、入力間隔の平均値を算出する。そして、この平均値に許容時間 T を加えて待機時間 T_2 として決定する。このとき、入力間隔 t_2 は、RAM 24 に一時的に保存される。

【0039】

3 回目の切り替え信号の入力から待機時間 T_2 が経過する前に、4 回目の切り替え信号が入力されると、待機時間決定部 28 は、RAM 24 に保存された入力間隔 t_1 及び t_2 を読み出し、これに 3 回目と 4 回目の切り替え信号の入力間隔 t_3 を加えたものを 1 入力回数 (4 から 1 を引いた 3) で除算することにより、入力間隔の平均値を算出する。そして、この平均値に許容時間 T を加えて、待機時間 T_3 として決定する。この待機

10

20

30

40

50

時間 T の決定処理は、待機時間の経過前に新たな切り替え信号が入力される度に繰り返される。そして、 n 回目の切り替え信号の入力から待機時間 T_{n-1} が経過したとき、 n 回目の切り替え信号に応じた表示切り替え処理が開始される。これと同時に、カウンタ 27 及び RAM 24 に保存された入力間隔がリセットされる。なお、入力間隔の平均値に小数点以下の値が含まれる場合を考慮して、小数点以下を切り捨てる等、小数点以下の値の取扱いを予め決定しておく。

【0040】

次に、上記構成による作用を図 5 のフローチャートを参照して説明する。デブススイッチ 35 が操作されて、制御回路 22 に 1 回目の切り替え信号が入力されると (S1)、ROM 23 に記憶された初期値 (100 msec) が待機時間 T_0 として決定され、タイマ 26 で計時が開始される。2 回目の切り替え信号が入力されずにタイマ 26 の計時が待機時間 T_0 を超えた場合 (S2 の YES)、1 回目の切り替え信号に応じた表示切り替え処理が開始される (S8)。

10

【0041】

一方、タイマ 26 の計時が待機時間 T_0 を超える前に (S2 の NO)、2 回目の切り替え信号が入力された場合 (S3 の YES) は、待機時間決定部 28 は、切り替え信号の入力間隔 t_i (この場合は t_1) を算出し (S4)、これに基づいて待機時間 T_i (この場合は T_1) を決定する (S5)。以降、待機時間 T が経過する前に (S6 の NO)、新たな切り替え信号が入力されると (S7 の YES)、その都度、ステップ S4、S5 が行なわれ、新たな待機時間 T が決定される。そして、切り替え信号の入力から待機時間 T が経過した時 (S6 の YES)、最後に入力された切り替え信号に応じた表示切り替え処理が開始され (S8)、超音波画像の表示が切り替えられる (S9)。

20

【0042】

なお、待機時間 T としては、前述の平均値の他に、最後に入力された切り替え信号とその直前に入力された切り替え信号の入力間隔を用いてもよい。この場合には、切り替え信号が入力される度に、タイマ 26 の計時結果 (つまり、今回入力された切り替え信号とその直前に入力された切り替え信号の入力間隔 t_{n-1}) に許容時間 T を加え、これを待機時間 T として決定する。

【0043】

あるいは、各切り替え信号の入力間隔のうち最長の入力間隔を用いて待機時間 T を決定してもよい。この場合には、平均値を用いる場合と同様に、待機時間 T_1 を決定した際に、1 回目と 2 回目の切り替え信号の入力間隔 t_1 を RAM 24 に保存する。そして、その後に入力された切り替え信号の入力間隔が RAM に保存した入力間隔を上回った場合のみ、この入力間隔を最長の入力間隔 t_{max} として RAM 24 に上書き保存し、新たな待機時間 T を決定する。このようにすれば、入力間隔の平均値を求める手間を省略することができる。なお、待機時間の決定処理において、前述した入力間隔の平均値 ($t_i / n - 1$)、最後の入力間隔 (t_{n-1})、及び最長の入力間隔 (t_{max}) のいずれかを、術者が任意に選択できるようにしてもよい。

30

【0044】

また、上記実施形態では、待機時間を変更しているが、待機時間を無くすことによって、超音波画像の表示切り替えに要する時間を短縮することができる。この場合の処理フローを図 6 に示す。1 回目の切り替え信号が入力されると (S1)、制御回路 22 は直ちに表示切り替え処理を開始する (S2)。この処理の最中に (S3 の NO)、次の切り替え信号が入力された場合には (S4 の YES)、制御回路 22 は、それまでの処理を中止し、新たな切り替え信号に応じた表示切り替え処理を開始する (S5)。制御回路 22 は、表示切り替え処理の最中に切り替え信号が入力される度にステップ S5 を繰返し、処理が終了した時点で超音波画像を表示する (S7)。この構成によれば、タイマ 26、カウンタ 27、及び待機時間決定部 28 を用いなくても、表示切り替えに要する時間を短縮することができる。

40

【0045】

50

更に、本実施形態と前述の待機時間を変更する実施形態を組み合わせてもよい。すなわち、待機時間が経過して、表示切り替え処理が実行されている間に（図５のＳ８）、新たな切り替え信号が入力された場合、それまでの処理を中止し、新たな切り替え信号に応じた処理を開始する。こうすれば、表示切り替えに要する時間を短縮しながら、新たな切り替え信号の入力に効率的に対応することができる。

【００４６】

なお、デプススイッチの回転を機械的に検出することによっても、表示切り替えに要する時間を短縮することができる。この場合には、例えば、ロータリーディスクと光電センサからなるロータリーエンコーダを２組用いる。

【００４７】

図７に示すように、デプススイッチ４０は、操作卓２５の内部に突出した軸部４１を有している。軸部４１の途中及び先端には、回転検出用のロータリーディスク４２と、切り替え信号用のロータリーディスク４３とが取り付けられている。ロータリーディスク４２、４３は、外周縁が周方向に沿って一定のピッチで切り欠かれた切り欠き４６、４７を有する。また、ロータリーディスク４２の切り欠き４６は、ロータリーディスク４３の切り欠き４７よりも短いピッチ（例えば、切り欠き４７の１／５のピッチ）で形成されている。これらロータリーディスク４２、４３の位置に合わせて、回転検知用の光電センサ４４と、切り替え信号用の光電センサ４５が配置されている。これらロータリーディスク４２、４３と光電センサ４４、４５とで、ロータリーエンコーダが構成される。光電センサ４４、４５は、断面がコの字形をした周知の透過型センサで、ロータリーディスク４２、４３の周縁を上下から挟む位置に発光素子及び受光素子が設けられている。なお、符号４８は、デプススイッチ４０の抜け止め用のつばである。また、煩雑さを避けるため、切り欠き４６、４７をそれぞれ１６個、４個としたが、実際にはこれよりも多い。

【００４８】

デプススイッチ４０を１クリック分回転させると、切り替え信号用のロータリーディスク４３の切り欠き４７が、光電センサ４５の凹部を１回通過する。これにより、光電センサ４５の信号レベルがＨｉｇｈになり、制御回路２２に切り替え信号が入力される。一方、回転検出用のロータリーディスク４２の切り欠き４６は、デプススイッチ４０が１クリック分回転する間に、光電センサ４４の凹部を４回通過する。従って、光電センサ４４の信号レベルは４回Ｈｉｇｈになる。制御回路２２は、切り替え信号を入力した場合であっても、光電センサ４４の信号レベルが増減する限りは、デプススイッチ４０に術者の手が掛かって操作が継続されていると判断し、次の切り替え信号を受け付けられるように、表示切り替え処理を開始しない。そして、制御回路２２は、光電センサ４４の信号レベルが増減しなくなった時に、最後に入力された切り替え処理に応じた表示切り替え処理を開始する。この構成によれば、待機時間の初期値を用意したり、待機時間の決定処理を行ったりしなくても、デプススイッチ４０の操作に応じて、超音波画像の表示切り替えに要する時間を短縮することができる。なお、操作が終了したか否かの検知はロータリーエンコーダに限らず、例えば、デプススイッチに指接触センサを組み込んでおき、術者の指がスイッチから離れた時に操作（入力）の終了を検知してもよい。

【００４９】

また、デプススイッチ４０を第１の実施形態と組み合わせてもよい。すなわち、切り替え信号が入力される度に待機時間Ｔを決定するのではなく、切り替え信号が入力されても、光電センサ４４の信号レベルが増減している間は、入力間隔 t_i と入力回数の記憶だけを行なう。そして、光電センサ４４の信号レベルが増減しなくなった時に、記憶しておいた入力間隔 t_i の平均値を求め、待機時間Ｔを決定する。こうすれば、待機時間Ｔを決定する処理を減らし、制御回路２２の負担を少なくすることができる。

【００５０】

なお、本発明は回転操作されるダイヤルスイッチ全般に好適であり、上記のデプススイッチの他にも、モニタ２１の画面上で超音波走査の中心を軸として超音波画像を回転させるためのロテーションスイッチや、モニタ２１の画面上で超音波画像を水平方向に移動さ

10

20

30

40

50

せるためのムーブスイッチ等にも適用することができる。この場合は、D S C 1 8で作られた超音波画像に、操作に応じた表示切り替え処理（回転又は平行移動）を施せばよい。

【 0 0 5 1 】

更に、ダイヤル式のデプススイッチ 3 5、4 0 に替えて、プッシュ式のデプススイッチを用いることもできる。図 8 に示すように、操作卓 5 0 の右手側には、複数のプッシュ式デプススイッチ 5 1 が縦一列に配置されている。各デプススイッチ 5 1 は、予め定めた表示深度に対応しており、押圧操作されると切り替え信号を制御回路 2 2 に入力する。各デプススイッチ 5 1 の右手には、L E D ランプ 5 2 が配置されている。L E D ランプ 5 2 は、デプススイッチ 5 1 の押圧によって点灯し、現在選択されている表示深度を示す。この構成によれば、所望の表示深度を即座に選択することができるので、操作性が向上する。また、現在の表示深度を容易に確認することができる。更に、ダイヤル式と違って表示深度が一義的に決まるので、待機時間を設定する必要もない。

10

【 0 0 5 2 】

また、上記各実施形態では、操作卓にデプススイッチを設けているが、図 9 に示すように、タッチパネル式のモニタ 5 5 の画面上に、表示深度ウィンドウ 5 6 を表示してもよい。表示深度ウィンドウ 5 6 では、表示深度を示すスケール 5 7 と、現在の表示深度を示すポインタ 5 8 とが表示されている。術者が指先やタッチペン等でポインタ 5 8 を上下に移動させると、制御回路 2 2 に切り替え信号が入力され、ポインタ 5 8 の位置に対応した表示深度の超音波画像がモニタ 5 5 に再表示される。

【 0 0 5 3 】

20

なお、上記各実施形態では、超音波トランスデューサと撮像ユニットが一体化された超音波内視鏡を例示して説明したが、本発明は、撮像ユニットを備えていない超音波プローブにも適用することができる。また、超音波プローブは、内視鏡の鉗子口から体内に挿入する挿入型プローブであってもよいし、被検者の体表に接触させる接触型プローブであってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 本発明の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 ダイヤル式のデプススイッチを設けた操作卓の平面図である。

【 図 3 】 超音波画像の表示の切り替えを示す説明図であり、（ a ）は表示深度が浅い場合、（ b ）は表示深度が深い場合をそれぞれ示す。

30

【 図 4 】 入力間隔と待機時間を示す説明図である。

【 図 5 】 待機時間を変えながら信号処理を行なう手順を示すフローチャートである。

【 図 6 】 待機時間を設けずに信号処理を行なう手順を示すフローチャートである。

【 図 7 】 ロータリーディスクと光電センサを示す、デプススイッチ周辺の斜視図である。

【 図 8 】 プッシュ式のデプススイッチを設けた操作卓の平面図である。

【 図 9 】 表示深度ウィンドウが表示されたタッチパネル式のモニタを示す説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

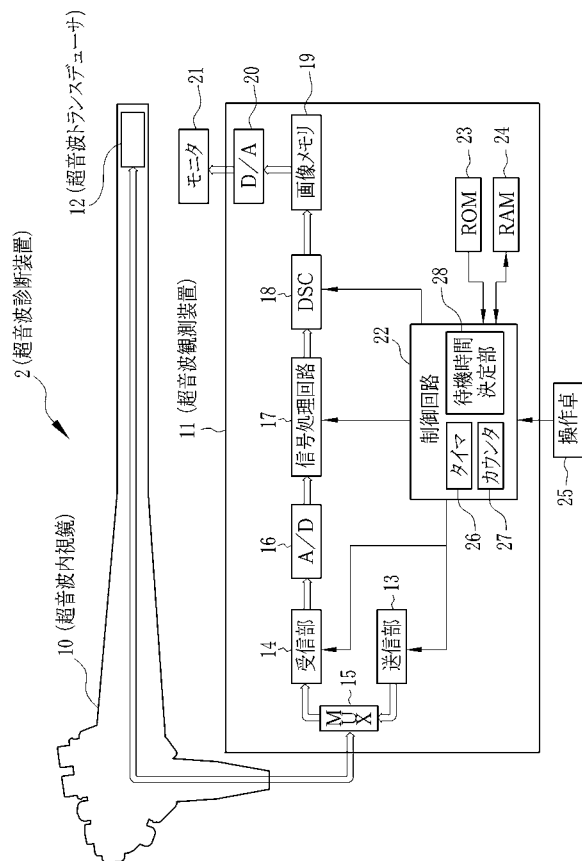
- 2 超音波診断装置
- 1 0 超音波内視鏡
- 1 1 超音波観測装置
- 1 3 送信部
- 1 4 受信部
- 1 7 信号処理回路
- 2 1、5 5 モニタ
- 2 2 制御回路
- 2 6 タイマ
- 2 7 カウンタ
- 2 8 待機時間決定部

40

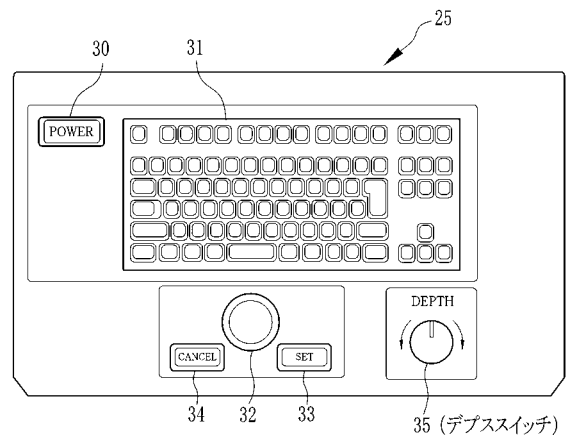
50

- 35、40、51 デプススイッチ
 42、43 ロータリーディスク
 44、45 光電センサ

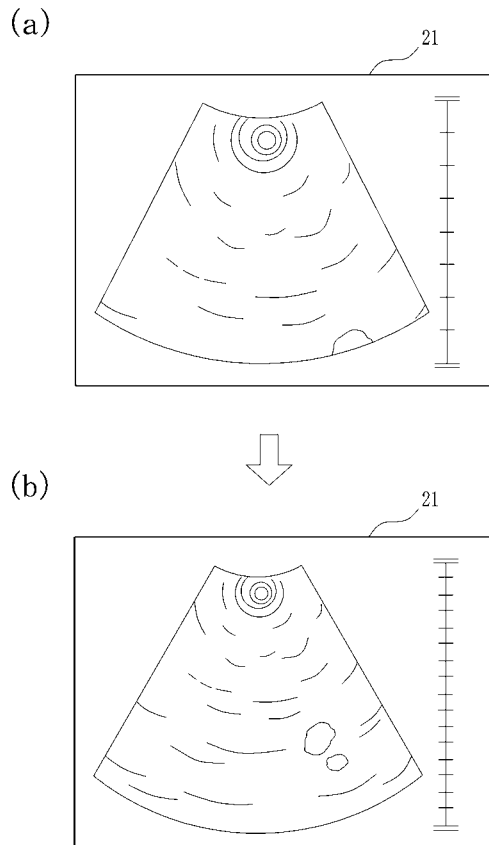
【図1】



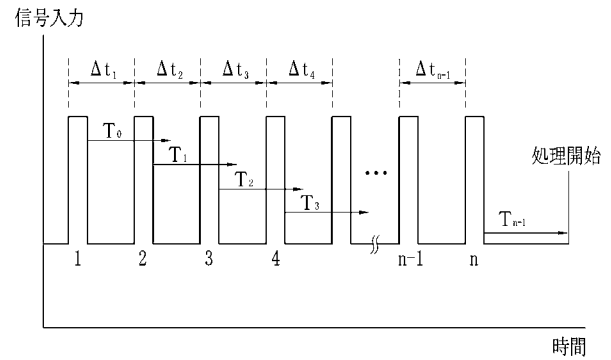
【図2】



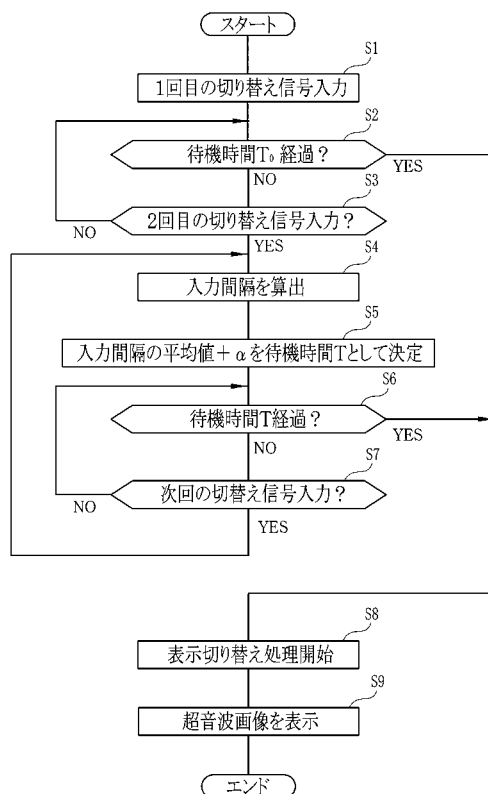
【図 3】



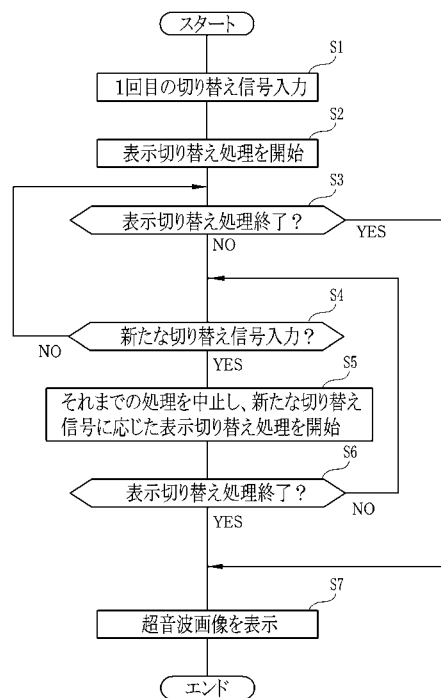
【図 4】



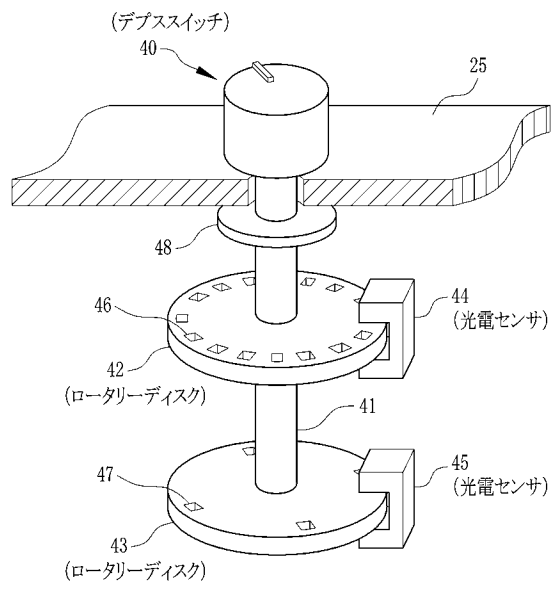
【図 5】



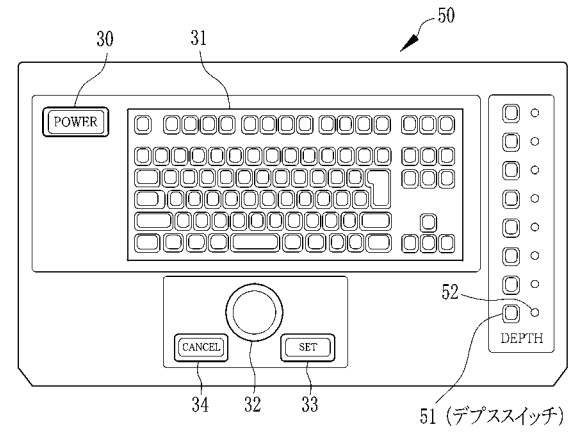
【図 6】



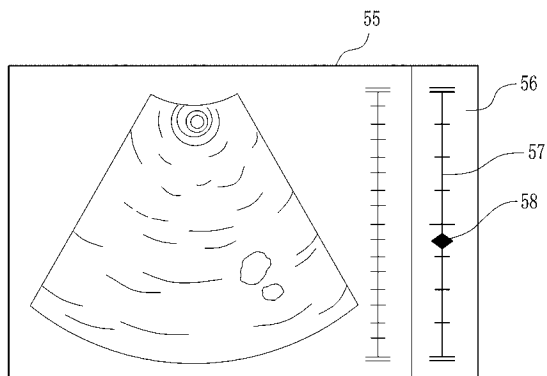
【図 7】



【図 8】



【図 9】



专利名称(译)	超声波观察装置和超声波观察装置的操作控制方法		
公开(公告)号	JP2010005011A	公开(公告)日	2010-01-14
申请号	JP2008165815	申请日	2008-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士公司		
[标]发明人	成瀬睦己		
发明人	成瀬 睦己		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/12		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE22 4C601/FE01 4C601/HH15 4C601/KK09 4C601/KK37 4C601/KK42 4C601/KK50		
代理人(译)	小林和典 饭岛茂		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：缩短切换超声波图像显示所需的时间。解决方案：当输入切换信号以切换超声图像的显示时，超声波观测装置11的控制电路22通过等待时间确定器28确定等待时间。当在等待时间过去之前输入新的切换信号时，等待时间确定器28计算切换信号的输入间隔的平均值，并基于此确定新的等待时间。当在没有输入后续切换信号的情况下经过等待时间时，控制电路22开始对应于最后切换信号的显示切换处理。Z

