

(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2014-188297
(P2014-188297A)

(43) 公開日 平成26年10月6日(2014.10.6)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F1
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-68538 (P2013-68538)
(22) 出願日 平成25年3月28日(2013.3.28)

(71) 出願人 390029791
日立アロカメディカル株式会社
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(74) 代理人 110001210
特許業務法人YK I 国際特許事務所
(72) 発明者 井上 信康
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立
アロカメディカル株式会社内
Fターム(参考) 4C601 BB06 EE04 EE11 GB04 GB06
HH15 HH17 JC37 KK10 KK44
KK45

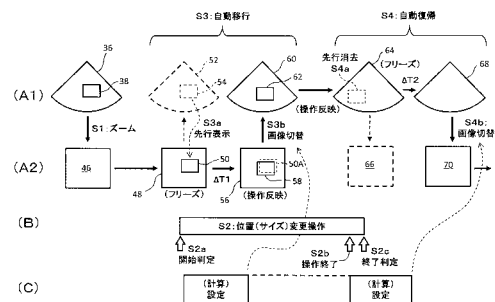
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】送受信条件の変更を伴うズームモードを有する超音波診断装置において、操作性を向上する。

【解決手段】ズームモード実行中において、トラックボールの操作開始が判定されると(S2a)、自動的な移行制御が実行され(S3)、すなわちズームモードから通常モードへ自動的に切替わる(S3b)。その場合において、実際の画像切替に先立って関心領域マーカー50が先行表示される(S3a)。トラックボールの操作の終了が判定された場合(S2c)、自動的な復帰制御が実行され(S4)、すなわち通常画像からズーム画像へ自動的に切替わる(S4b)。それに先立って関心領域マーカーが先行して消去されてもよい(S4a)。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

全体範囲に対して送受波を行って得られたデータに基づいて全体画像を形成する通常モードと、前記全体範囲内の関心領域に対して送受波を行って得られたデータに基づいてズーム画像を形成するズームモードと、を有する超音波診断装置において、

ユーザーによって前記全体画像上において関心領域マーカーを移動させることにより前記関心領域を設定するためのユーザー入力手段と、

前記ズームモードの実行中において前記ユーザー入力手段の操作開始が判定された場合に、当該超音波診断装置の動作モードを前記ズームモードから前記通常モードへ移行させる移行制御手段と、

10

前記通常モードの実行中において前記ユーザー入力手段の操作完了が判定された場合に、当該超音波診断装置の動作モードを前記通常モードから前記ズームモードへ復帰させる復帰制御手段と、

を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の装置において、

前記ズームモードの実行中において前記ユーザー入力手段の操作開始が判定された場合に、前記全体画像の表示開始前に、前記通常モードへの移行を予告するための移行予告情報がユーザーに対して提供される、

ことを特徴とする超音波診断装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 記載の装置において、

前記移行予告情報の提供は前記関心領域マーカーの先行表示である、

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の装置において、

前記移行制御手段は、前記ズームモードの実行中において前記入力手段の操作開始が判定された場合に、最初に、前記ズーム画像上に前記関心領域マーカーが先行表示されるように制御を実行し、次に、前記ズーム画像が前記全体画像に切り替えられると共に当該全体画像上に前記関心領域マーカーが引き続いて表示されるように制御を実行する、

30

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の装置において、

前記通常モードの実行中において前記入力手段の操作完了が判定された場合に、前記ズーム画像の表示開始前に、前記ズームモードへの復帰を予告するための復帰予告情報がユーザーに対して提供される、

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の装置において、

前記復帰予告情報の提供は前記関心領域マーカーの先行消去である、

ことを特徴とする超音波診断装置。

40

【請求項 7】

請求項 1 記載の装置において、

前記移行制御手段は、

前記ユーザー入力手段に対して前記関心領域の位置を変更する情報が入力された場合に前記操作開始を判定する手段と、

前記操作開始が判定された場合に送受信部に対して前記全体範囲に対して送受波を行うための新たな送受信条件が設定されるように制御を行う手段と、

を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 8】

50

請求項 1 記載の装置において、
前記復帰制御手段は、
前記ユーザー入力手段における前回操作時からの経過時間に基づいて前記ユーザー入力手段の操作完了を判定する手段と、
前記操作完了が判定された場合に送受信部に対して前記関心領域に対して送受波を行うための新たな送受信条件が設定されるように制御を行う手段と、
を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 9】

第 1 範囲に対して送受波を行って得られたデータに基づいて第 1 画像を形成する第 1 モードの実行を制御する第 1 モード実行制御手段と、
前記第 1 範囲内の関心領域に対して送受波を行って得られたデータに基づいて第 2 画像を形成する第 2 モードの実行を制御する第 2 モード実行制御手段と、
前記関心領域の位置及びサイズの少なくとも一方を変化させるユーザー入力を受け付けるユーザー入力手段と、
前記第 2 モードの実行中において前記ユーザー入力手段の操作開始が判定された場合に、当該超音波診断装置の動作モードを前記第 2 モードから前記第 1 モードへ移行させる移行制御手段と、
前記第 1 モードの実行中において前記ユーザー入力手段の操作完了が判定された場合に、当該超音波診断装置の動作モードを前記第 1 モードから前記第 2 モードへ復帰させる復帰制御手段と、
前記第 2 モードの実行中において前記ユーザー入力手段の操作開始が判定された場合に、前記第 1 画像の表示開始前に、前記第 1 モードへの移行を予告するための移行予告情報をユーザーに対して提供する提供手段と、
を含むことを特徴とする超音波診断装置。

10

20

【請求項 10】

請求項 9 記載の装置において、
前記提供手段は、前記第 1 モードの実行中において前記入力手段の操作完了が判定された場合に、前記第 2 画像の表示開始前に、前記第 2 モードへの復帰を予告するための復帰予告情報をユーザーに対して提供する、
ことを特徴とする超音波診断装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波診断装置に関し、特に、送受信条件の変更を伴うズームモードを備える超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通常、超音波診断装置にはズームモードが搭載されている。その機能を利用して、表示された超音波画像の一部分を拡大表示することが可能である。より詳しくは、ズームモード（ズーム方式）には 2 種類がある。すなわち、送受信条件の変更によって拡大表示を行うズーム方式（書き込みズーム方式）と、送受信条件を維持して表示処理によって拡大表示を行うズーム方式（読み出しズーム方式）と、がある（例えば特許文献 1 を参照）。

40

【0003】

後者の読み出しズーム方式においては、全体画像中の一部分のデータが切り出されてそれが拡大表示される。その場合、ビーム走査範囲、診断深さ、ビーム密度、送信フォーカス点の深さ等の送受信条件を変更する必要はないが、どうしても画質は低下してしまう。

【0004】

前者の書き込みズーム方式においては、基本的には、拡大する部分だけに対して送受信が行われるように送受信条件が変更され（例えばビーム走査範囲が狭められ且つビーム密度が高められる）、その上で超音波の送受波が行われる。これにより高画質をもったズー

50

ム画像を得られる。その場合には、新しく設定された関心領域に応じて送受信条件を再計算して各モジュールに対して必要な再設定を行わなければならない、関心領域の設定後において画像更新までにタイムラグが生じ得る。

【0005】

書き込みズームモードのまま、走査面（ズーム前の初期走査面）上における関心領域の位置や大きさを変更することも可能であるが、制御部がそれらの変化を検知する都度、上記の再計算及び再設定が自動的に実行されてしまうので、表示されている画像の切り替わりが非常に不自然となる。つまり、ズーム画像の変更が滑らかではなくなり、ユーザーにストレスを与える原因となる。また、書き込みズームモードを維持した状態で関心領域の位置を変更する場合、ユーザーにおいて実空間における関心領域の位置を認識し難いため、関心領域を所望の位置に迅速かつ正確に設定することが難しい。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-036472号公報

【特許文献2】特開平5-127661号公報

【特許文献3】実開平5-70512号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記問題を回避するために、ズームモードからいったん抜け出て通常モードつまり非ズーム状態に戻して全体画像を表示させ、その全体画像上で関心領域を再設定した上で、ズームモードに再び移行するという一連の操作を行うことも可能である。

20

【0008】

しかしながら、その場合、ユーザーは、関心領域の設定前にズームモードから通常モードへ移行するための操作を行わなければならない、また、関心領域の設定後に通常モードからズームモードへ復帰するための操作を行わなければならない。関心領域を変更する都度、常にそのような2つの操作が強いられるのでは、操作性が低下し、ユーザーの負担が増大してしまう。リアルタイムで画像表示を行っている場合、例えば、片手でプローブが保持され、もう一方の手で操作パネル（特にトラックボール）が操作される。それらの操作に専念するためには、できる限りモード切替等のユーザー操作を少なくすることが望まれる。

30

【0009】

なお、ズームモードから通常モードへの移行時及び通常モードからズームモードへの復帰時においては、上記のように、送受信条件の再計算や再設定が必要になるので、動作モードの変更を判断してから実際に画像が更新されるまでに若干のタイムラグが不可避免的に生じる。そのようなタイムラグはユーザーにおいて不安感あるいはストレスを生じさせるものである。

【0010】

特許文献2には、超音波診断装置において、ズームエリアの再設定時にユーザーのスイッチ操作によりズームモードから通常モードへ移行させ、ズームエリアの再設定後にユーザーのスイッチ操作により通常モードからズームモードへ復帰させる制御が開示されている。同文献には、変形例として、ズームモードにおいてトラックボールが操作された場合に自動的にズームモードから通常モードに切り替えることも開示されている（第0024段落）。但し、同文献には、通常モードからズームモードへの自動復帰を実現する構成については記載されていないし、モード自動切替の予告についても記載されていない。

40

【0011】

特許文献3には、超音波診断装置において、トラックボールの移動量がゼロになった場合に表示内容を更新することが開示されている。しかしながら、トラックボールの停止によって動作モードを自動的に切り替えることまでは開示されていない。

50

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、ズーム画像の表示に際してユーザーの操作上の負担を軽減することにある。あるいは、ユーザーの明示的なモード変更入力なくして自動的に動作モードが変更されるようにすることにある。あるいは、自動的に動作モードの変更に際してその事態を早期にユーザーに報知して画像切り換わりの遅れに伴う不安感やストレスを緩和できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

(1) 本発明は、全体範囲に対して送受波を行って得られたデータに基づいて全体画像を形成する通常モードと、前記全体範囲内の関心領域に対して送受波を行って得られたデータに基づいてズーム画像を形成するズームモードと、を有する超音波診断装置において、ユーザーによって前記全体画像上において関心領域マーカーを移動させることにより前記関心領域を設定するためのユーザー入力手段と、前記ズームモードの実行中において前記ユーザー入力手段の操作開始が判定された場合に、当該超音波診断装置の動作モードを前記ズームモードから前記通常モードへ移行させる移行制御手段と、前記通常モードの実行中において前記ユーザー入力手段の操作完了が判定された場合に、当該超音波診断装置の動作モードを前記通常モードから前記ズームモードへ復帰させる復帰制御手段と、を含むことを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

上記構成によれば、ズームモードの実行中において、ユーザーによってユーザー入力手段（望ましくは関心領域の位置を変更するためのトラックボール）の操作が開始されると、それが判定されて移行制御が実行され、これにより動作モードがズームモードから通常モードへ自動的に切り替わる。また、ユーザー入力手段の操作が終了すると、それが判定されて復帰制御が実行され、これにより動作モードが通常モードからズームモードへ自動的に切り替わる。モードの切り替わりに際して、モード変更操作（例えばスイッチ操作）を行う必要がないので、ユーザーの負担を軽減できる。モード復帰後に再びユーザー入力手段の操作を開始すれば上記同様に動作モードが再び通常モードに移行し、その後のユーザー入力手段の操作の終了をもって上記同様に動作モードが再びズームモードに復帰する。このような操作追従型のモード切替により操作性を極めて向上できる。

20

【 0 0 1 5 】

例えば、トラックボールの移動量が所定量を超えた場合に操作開始を判定するようにしてもよい。また、トラックボールの操作が所定時間無かった場合に操作終了を判断するようにしてもよい。判定基準あるいは判定感度をユーザーにおいて変更できるように構成するのが望ましい。通常画像への切り替えの前後にわたってトラックボールの操作を継続して行えるように構成するのが望ましい。サイズの変更の操作開始があった場合に上記同様に通常モードへの自動的な移行を行わせ、またその操作終了後に上記同様にズームモードへの自動的な復帰を行わせることも可能である。但し、サイズ変更だけの場合には自動的なモード切替を行わせないように構成してもよい。

30

【 0 0 1 6 】

望ましくは、前記ズームモードの実行中において前記ユーザー入力手段の操作開始が判定された場合に、前記全体画像の表示開始前に、前記通常モードへの移行を予告するための移行予告情報がユーザーに対して提供される。自動的なモード切り替え（特に画像フリーズ）が突然に生じると、ユーザーにおいてストレスや不安感が生じる可能性があるが、上記構成によれば、そのような問題を解消又は軽減できる。

40

【 0 0 1 7 】

動作モードを変更する際には新しい送受信パラメータ等を再計算あるいは再設定する必要があり、操作開始時点あるいは操作終了時点から実際に画像が切り替わるまでに一定の時間が生じてしまう。その一方、グラフィックイメージは比較的迅速に生成することが可能であり、モード切替直後からその表示内容を更新することが可能である。よって、そのような処理速度の差を利用して、特定のグラフィック情報を移行予告情報として先行し

50

て提供することが可能である。例えば、移行予告を示す図形、文字等を表示するようにしてもよいし、画像切り替わりまでの大凡の残り時間をスライダーで表示するようにしてもよい。移行予告を音の出力、発光素子の点灯、その他によって行うことも可能である。

【0018】

望ましくは、前記移行予告情報の提供は前記関心領域マーカーの先行表示である。関心領域マーカーは、全体領域における関心領域の位置やサイズを示すグラフィックイメージであり、通常、関心領域の外形を示すものである。そのようなマーカーの先行表示は非常に容易に実現可能である。しかも、通常画像が表示された以後も関心領域マーカーをそのまま表示し続けることが可能であるから、その表示制御も容易である。関心領域マーカーが先行表示されれば通常画像が出る前から関心領域の大凡の空間的位置を認識できるとい
10
う利点も得られる。通常画像が出る前の段階において関心領域を移動させることができれば、関心領域の設定の際の作業性を向上でき、関心領域の設定時間を短縮化することが可能である。先行表示される関心領域マーカーと、画像切り替え後に表示される関心領域マーカーとの間で色を異ならせるようにしてもよい。そのような構成によれば先行表示について暫定的なものであることを明確に認識でき、あるいは画像切り替え事実を明確に認識できる。例えば、大きな関心領域が設定される場合や通常画像の形態と関心領域の形態とが類似するような場合にそのような構成は有効である。

【0019】

望ましくは、前記移行制御手段は、前記ズームモードの実行中において前記入力手段の操作開始が判定された場合に、最初に、前記ズーム画像上に前記関心領域マーカーが先行
20
表示されるように制御を実行し、次に、前記ズーム画像が前記全体画像に切り替えられると共に当該全体画像上に前記関心領域マーカーが引き続いて表示されるように制御を実行する。

【0020】

望ましくは、前記通常モードの実行中において前記入力手段の操作完了が判定された場合に、前記ズーム画像の表示開始前に、前記ズームモードへの復帰を予告するための復帰
30
予告情報がユーザーに対して提供される。この構成によれば、自動的な画像切り替えに先立ってユーザーにその予告を行うことが可能であるからユーザーにおいて生じるストレスや不安感を解消又は軽減できる。なお、復帰予告情報を得た時点でユーザーが入力手段を再び操作すれば、拡大画像の自動的な復帰を回避でき、あるいは、自動的な復帰後に速やかに通常モードへ再移行させることが可能である。

【0021】

望ましくは、前記復帰予告情報の提供は前記関心領域マーカーの先行消去である。但し、通常画像の消去時まで関心領域マーカーの表示を継続させてもよい。復帰予告情報として他のグラフィックが先行表示されてもよいし、所定の音や光が生じるようにしてもよい。
。

【0022】

望ましくは、前記移行制御手段は、前記ユーザー入力手段に対して前記関心領域の位置を変更する情報が入力された場合に前記操作開始を判定する手段と、前記操作開始が判定
40
された場合に送受信部に対して前記全体範囲に対して送受波を行うための新たな送受信条件が設定されるように制御を行う手段と、を含む。

【0023】

望ましくは、前記復帰制御手段は、前記ユーザー入力手段における前回操作時からの経過時間に基づいて前記ユーザー入力手段の操作完了を判定する手段と、前記操作完了が判定された場合に送受信部に対して前記関心領域に対して送受波を行うための新たな送受信条件が設定されるように制御を行う手段と、を含む。

【0024】

(2) 本発明に係る超音波診断装置は、第1範囲に対して送受波を行って得られたデータに基づいて第1画像を形成する第1モードの実行を制御する第1モード実行制御手段と、前記第1範囲内の関心領域に対して送受波を行って得られたデータに基づいて第2画像
50

を形成する第2モードの実行を制御する第2モード実行制御手段と、前記関心領域の位置及びサイズの少なくとも一方を変化させるユーザー入力を受け付けるユーザー入力手段と、前記第2モードの実行中において前記ユーザー入力手段の操作開始が判定された場合に、当該超音波診断装置の動作モードを前記第2モードから前記第1モードへ移行させる移行制御手段と、前記第1モードの実行中において前記ユーザー入力手段の操作完了が判定された場合に、当該超音波診断装置の動作モードを前記第1モードから前記第2モードへ復帰させる復帰制御手段と、前記第2モードの実行中において前記ユーザー入力手段の操作開始が判定された場合に、前記第1画像の表示開始前に、前記第1モードへの移行を予告するための移行予告情報をユーザーに対して提供する提供手段と、を含むことを特徴とするものである。望ましくは、第1範囲は関心領域を含むそれよりも大きな領域である。望ましくは、第1モードが非ズームモードであり、第2モードがズームモードであるが、両者がズーム率の異なるズームモードであってもよい。

10

【0025】

望ましくは、前記提供手段は、前記第1モードの実行中において前記入力手段の操作完了が判定された場合に、前記第2画像の表示開始前に、前記第2モードへの復帰を予告するための復帰予告情報をユーザーに対して提供する。

【発明の効果】**【0026】**

本発明によれば、ズーム画像の表示に際してユーザーの操作上の負担を軽減できる。あるいは、ユーザーの明示的なモード変更入力なくして自動的に動作モードを変更できる。あるいは、自動的に動作モードの変更に際してその事態を早期にユーザーに報知して画像切り換えの遅れに伴う不安やストレスを緩和できる。

20

【図面の簡単な説明】**【0027】**

【図1】本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態を示すブロック図である。

【図2】通常モードでの表示内容とズームモードでの表示内容を示す図である。

【図3】自動移行制御と自動復帰制御を説明するための説明図である。

【図4】表示画像の構成を説明するための説明図である。

【図5】ズームモードから通常モードへの移行制御の一例を示すフロートチャートである。

30

【図6】通常モードからズームモードへの復帰制御の一例を示すフロートチャートである。

【発明を実施するための形態】**【0028】**

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0029】

図1には、本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態が示されており、図1はその全体構成を示すブロック図である。超音波診断装置は、例えば病院等の施設に設けられ、生体に対する超音波の送受波により、超音波画像を形成する医療装置である。本実施形態に係る超音波診断装置はズームモードを備えている。そのズームモードは書き込みズームモードである。

40

【0030】

図1において、プローブ12は、生体の表面上に当接され、その当接状態において超音波の送波及び受波を行う送受波器である。プローブ12は、複数の振動素子からなるアレイ振動子を有している。アレイ振動子により超音波ビームが形成され、その超音波ビームが電子的に走査される。電子走査方式として、電子リニア走査方式、電子セクタ走査方式等が知られている。プローブ12に対して2Dアレイ振動子を設け、超音波ビームを二次元走査することにより、三次元エコーデータ取込空間を形成するようにしてもよい。

【0031】

送受信部14は送信ビームフォーマー及び受信ビームフォーマーにより構成されている

50

。送信時において、送受信部 14 からアレイ振動子に対して複数の送信信号が供給される。これによりアレイ振動子から生体内へ超音波が放射される。受信時において、生体内からの反射波がアレイ振動子にて受波され、これによりアレイ振動子から複数の受信信号が送受信部 14 へ送られる。送受信部 14 は、複数の受信信号に対する整相加算処理を実行し、これにより整相加算後の受信信号としてのビームデータを出力する。

【0032】

信号処理部 16 は、送受信部 14 から出力されたビームデータを処理するモジュールである。信号処理部 16 は、例えば、検波器、対数変換器等の各種の信号処理ユニットを備えている。信号処理後のビームデータが D S C (デジタルスキャンコンバータ) 18 へ送られる。

10

【0033】

D S C 18 は、補間機能及び座標変換機能を有し、送受波フレームを構成する複数のビームデータに基づいて表示フレームすなわち超音波画像を形成するユニットである。本実施形態においては、Bモード断層画像が形成されている。通常モードすなわち非ズームモードにおいては、ビーム走査面の全体に対応する断層画像が形成され、ズームモードにおいては、ビーム走査面内において設定された部分エリアとしての関心領域に対応するズーム画像がBモード断層画像として形成される。本実施形態においては、ズームモードにおいてD S C 18の出力としてのズーム画像が得られる。

【0034】

表示処理部 20 は、超音波画像に対するグラフィックイメージの合成処理等を実行するものである。構成された表示画像データが表示部 22 に送られる。表示部 22 にはBモード断層画像が全体画像あるいはズーム画像として表示されることになる。表示部 22 に三次元超音波画像が表示されてもよい。

20

【0035】

制御部 24 はC P U及び動作プログラムによって構成されている。図 1 においては、制御部 24 における主要な機能がブロックで示されている。具体的には、制御部 24 は、送受信制御部 26、モード切替制御部 28 及びグラフィックイメージ生成部 30 を有している。

【0036】

送受信制御部 26 は、送受信部 14 の制御を行うものであり、通常モード又はズームモードに応じて設定される送受信条件にしたがって送受信部 14 に対して必要なパラメータ群の設定等を行っている。

30

【0037】

モード切替制御部 28 は、後に詳述する移行制御及び復帰制御を行うものである。移行制御は、ズームモードの実行中において、自動的に通常モードへ移行させるものであり、復帰制御は、通常モードの実行中において自動的にズームモードへ復帰させるものである。このような移行制御及び復帰制御により、後に説明するように、作業性を向上でき、またユーザーの負担を極めて軽減することが可能である。

【0038】

グラフィックイメージ生成部 30 は、超音波画像に対してオーバーレイされるグラフィックイメージを生成するモジュールである。本実施形態において、グラフィックイメージは関心領域を示すマークとしての関心領域マーカーを有している。それは複数のラインあるいはボックス形状を有するものである。本実施形態においては、通常モードにおいて、断層画像上に関心領域マーカーを表示させることができ、それに加えて、自動的に移行制御の段階で、フリーズ状態にあるズーム画像がまだ表示されている過程でそのズーム画像上に関心領域マーカーを登場(先行表示)させることが可能である。これについては後に詳述する。

40

【0039】

操作パネル 32 は、複数のつまみや複数のスイッチを有するものであり、本実施形態において、操作パネル 32 はトラックボールを有している。トラックボールは、関心領域の

50

位置を変更する場合においてユーザーにより操作されるものである。本実施形態においては、ズームモードにおいて、トラックボールの操作開始が判定された場合に上記の移行制御が自動的に実行されている。また、そのようなトラックボールの操作の終了が判定された場合に、上記の復帰制御が自動的に実行されている。トラックボールに代えてマウス等のポインティングデバイスを設けるようにしてもよく、またタッチパネルを利用するようにしてもよい。なお、関心領域のサイズは例えば所定のつまみの回転操作により変更される。

【0040】

ちなみに、制御部24は、通常モードが選択されている場合に、その通常モードを実現するための動作パラメータ群を各構成に対して設定する。同様に、ズームモードが選択されている場合に、そのズームモードを実現するための動作パラメータ群を各構成に対して設定する。モード切替時から、そのような設定が完了して実際に超音波の送受信が実行され、それにより得られたデータを処理して超音波画像が形成されるまでに、一定のタイムラグが生じることになる。そのようなタイムラグは、時としてユーザーにおけるストレスあるいは不安感を生じさせるものである。そのような問題を回避あるいは軽減するために、本実施形態においては後に説明するように予告情報の提供が行われている。

10

【0041】

図2には、表示画面上に表示される表示内容が示されている。(A)は通常モードでの表示内容を示しており、(B)にはズームモードでの表示内容が示されている。(A)に示す表示内容において、表示画面34には非ズーム画像としての全体画像36が表示されている。図示の例において、全体画像36は電子セクタ走査方式によって生成されたものである。すなわち、全体画像36は扇状の形態を有している。そのような全体画像36上には、必要に応じてあるいはズームモードへの移行に先立って、関心領域マーカー38を表示させることが可能である。関心領域マーカー38は複数のラインにより構成され、それはズームモードを実行した場合における拡大表示されるエリアを示している。関心領域マーカー38の形状、サイズ及び位置はユーザーにより自由に設定することが可能である。なお、符号38Aは関心領域マーカー38を移動させた後の状態を示している。

20

【0042】

このような関心領域マーカー38によって指定されたエリアをズーム画像として表示する場合、ズーム用走査エリア40が設定される。すなわちズーム用走査エリア40は全体画像36に相当する走査面全体に対して部分的な領域を構成しており、具体的には、関心領域を包含する扇状の領域である。それはビームライン42及び44の間の領域であり、深さ方向のサイズ(診断レンジ)は全体画像36よりも小さくなっている。そのズーム用走査エリア40におけるビーム密度を高めることにより、良好な分解能をもったズーム画像を得ることが可能である。

30

【0043】

(B)にはズームモードでの表示内容が示され、具体的には、表示画面34上に表示されるズーム画像46が示されている。そのズーム画像46は関心領域の拡大画像に相当するものである。関心領域が再設定されると、送受信条件を改めて設定し直す必要があり、そのような設定が完了した後に新たなズーム画像46が画面上に表示される。

40

【0044】

図3には、上述した移行制御(S3)及び復帰制御(S4)の一例が概念図として示されている。(A1)は通常モードでの表示内容を示しており、(A2)はズームモードでの表示内容を示しており、(B)はユーザー操作内容を示しており、(C)は装置の動作内容を示している。

【0045】

(A1)に示すように、通常モードが実行されている状態においては、全体画像36が画面上にリアルタイム画像として表示される。図示の例では、全体画像36上にズームを行いたいエリアを示す関心領域マーカー38も表示されている。関心領域マーカー38の位置及びサイズはユーザーによって任意に変更することが可能である。

50

【 0 0 4 6 】

S 1で示すように、ユーザーによりズームモードへの切替指令を装置に対して与えると、(A 2)で示すズームモードが実行され、拡大画像としてのズーム画像46が画面上に表示される。そのズーム画像46は関心領域マーカー38で定義された関心領域を表す画像である。そのようなズーム画像46を観察することにより、例えば対象組織を詳細に診断することが可能である。

【 0 0 4 7 】

他の部位を観察したい場合、関心領域の空間的な位置を変更する必要がある。その操作がS 2で示されている。図示の例においては、トラックボールが連続的にあるいは断続的に操作されている。

10

【 0 0 4 8 】

本実施形態においては、ズームモードにおいて、常時、トラックボールの動きが監視されており、S 2 aで示すように、トラックボールの操作開始が自動的に判定される。操作開始が判定されると、ズーム画像48がフリーズ状態となり、同時に、そのズーム画像48上に関心領域マーカー50が先行表示される(S 3 a)。すなわち、本来であれば、操作開始が判定された時点で、通常画像52を直ちに表示し、その通常画像52上に関心領域マーカー54を表示すべきであるが、通常画像52の表示を開始するまでには一定のタイムラグが生じるため、本実施形態においては、本来であれば通常画像上に表示される関心領域マーカー54と同一の関心領域マーカー50を画面上に先行表示させるようにしている。結果として、関心領域マーカー50はフリーズ状態にあるズーム画像48上に表示されることになる。ズーム画像48とその上に表示される関心領域マーカー50は互いに異なる座標系に従うものであるが、関心領域マーカー50が先行表示されることにより、間もなく画像の切替わりが発生するという事態を事前に認識することが可能である。また、ユーザーにおいて、ビーム走査面全体をおよそ認識しているのが通常であるため、関心領域マーカー50が先行表示されれば、現状において関心領域が全体エリアにおけるどの位置にどのサイズで設定されているのかについての情報をより早く得ることが可能である。

20

【 0 0 4 9 】

制御部においては、操作開始が判定された直後から、通常モードにおける通常画像を取得するために動作パラメータ群の再設定等を行い、それが完了した段階をもって、S 3 bに示すように画像切替を実行する。すなわち、その時点において、表示画像56が通常画像60に切り替わる。本実施形態においては、タイムラグ T 1の期間内においても関心領域マーカーの位置等を変更させることが可能であり、図3において、符号50 Aは変更前の関心領域マーカーを示しており、符号58は変更後の関心領域マーカーを示している。画像切替後における通常画像60上においては、関心領域マーカー58と同じ大きさをもって同じ位置に関心領域マーカー62が表示される。同じ関心領域マーカーが継続的に表示されていると理解することもできる。

30

【 0 0 5 0 】

ちなみに、通常モードへ移行した後において、トラックボールの操作有無が逐次的に検知され、新たな関心領域の位置が検出される都度、制御部においては、ズームモードを実行するために必要な動作パラメータ群の再計算を実行している。上記の自動的な移行制御の後、トラックボールが操作されると、それに応じて関心領域マーカー62の位置が画面上において変化することになる。これにより、全体エリアとの関係において適切な位置に適切なサイズで関心領域を設定することが可能である。そのような過程においては、通常モードが維持されるので、送受信条件は維持される。

40

【 0 0 5 1 】

S 2で示す位置変更操作が終了すると、自動的に復帰制御S 4が実行される。具体的には、S 2 bで示すように、トラックボールの操作が終了すると、その終了から一定の期間何も操作がなかったことをもって、S 2 cで示すように操作終了が判定される。

【 0 0 5 2 】

50

その終了判定タイミングで、通常画像 6 4 がズーム画像 6 6 に瞬時に切替わるのが望ましいが、上述したように送受信条件の変更には一定の時間がかかるため、直ちにズーム画像 6 6 を表示させることは困難である。すなわち、実際には、終了判定の後において装置内における動作パラメータ等の設定が完了し、更に実際に送受信が行われて、それにより得られたデータに基づいてズーム画像が形成された時点をもって、S 4 b で示すように画像の切替えが自動的に行われる。すなわち、終了判定の時点 S 2 c において通常画像 6 4 がフリーズ状態とされ、一定のタイムラグ T 2 を経た後、通常画像 6 4 がズーム 7 0 に切替わることになる。

【 0 0 5 3 】

本実施形態においては、終了判定が行われたタイミングをもって、通常画像 6 4 上に表示されていた関心領域マーカーが先行して消去されている。それが S 4 a で示されている。このような先行消去は自動的な復帰制御の予告に相当するものであり、画面上から関心領域マーカーが消えることをもって、間もなく画像の自動的な切替わりが生じることを事前に察知することが可能である。もっとも、全体画像との関係において関心領域をできるだけ長く認識しておきたいというニーズがあれば、画像切替の時点まで関心領域マーカーの表示を維持することも可能である。その場合において、望ましくは、他の情報をユーザーに対して提供することにより復帰制御の予告を行うのが望ましい。

10

【 0 0 5 4 】

本実施形態においては、実際の操作が終了した時点から終了判定がなされるまでの時間をプリセットすることが可能であり、すなわちユーザーによってその時間長を可変設定することが可能である。例えばそのような時間長として 0 . 3 秒を挙げることができる。その時間内においてトラックボールの操作が行われない場合、自動的な復帰制御が発動されてしまうが、それがユーザーの意に反するものであれば、速やかにトラックボールを操作すればよく、そのような操作により再びズームモードへの自動的な移行を行わせることが可能である。

20

【 0 0 5 5 】

したがって、ズームモードの実行中において、トラックボールを触るだけで自動的に通常モードへの移行を行わせることができ、すなわち全体画像との関係において関心領域の空間的位置を認識することが可能である。そして、関心領域の設定が完了した場合、トラックボールへの操作を一定期間行わないことにより自動的にズームモードへ復帰させることができ、いずれの場合においても特別なモード切替操作は不要であるから、操作性を向上でき、またユーザーの負担を大幅に軽減できるという利点を得られる。更に、本実施形態においては、ズーム画像から通常画像への切り替わりが遅れることに鑑み、画像切替に先立って移行予告情報を提供できるから、そのような情報によって不安感やストレスを軽減できるという利点を得られる。更に、関心領域マーカーが先行して表示されるので、その位置やサイズをより早く認識できるという利点を得られる。また、自動復帰の際に先行領域マーカーを先行して消去させることにより画像切替の予告情報を得られるということが可能である。

30

【 0 0 5 6 】

図 4 には表示画像の構成が概念図として示されている。(A) には通常モードにおける表示画像 7 2 が示されている。その表示画像 7 2 は超音波画像 7 4 に対してグラフィックイメージ 7 6 を合成することにより構成される。グラフィックイメージ 7 6 はグラフィック要素としての関心領域マーカーを含むものである。このような複数のプレーンの集合体として表示画像 7 2 が構成されている。(B) にはズームモードにおける表示画像 7 8 が示されている。その表示画像 7 8 は超音波画像としてのズーム画像 8 0 とグラフィックイメージ 8 2 とからなるものである。ズームモードから通常モードへの移行に際しては、ズーム画像 8 0 から通常画像 7 4 への切替わりが遅れるので、(B) で示すように、グラフィックイメージ 8 2 内に関心領域マーカーを含めておけば、表示画像 7 8 上において関心領域マーカーを先行表示させることが可能である。

40

【 0 0 5 7 】

50

図5には、上述した移行制御の一例がフローチャートとして示されている。図6には上述した復帰制御の一例がフローチャートとして示されている。まず、図5を用いて移行制御の一例について説明する。

【0058】

S10においては、現在表示されている画像がズーム画像であるか通常画像であるかが判断される。ズーム画像が現在表示されている場合、S12において、トラックボールの操作があったか否かが判断される。例えば、X方向の移動量及びY方向の移動量から操作の有無が判定される。操作があったと判断された場合、S14において、その操作が最初の操作であるか否かが判断される。

【0059】

最初の操作であれば、S16において操作開始が判定され、これによって移行制御が開始される。具体的には、S18で示すように、予告情報として関心領域マーカーが先行表示される。その後、あるいはその前に、S20で示されるように、タイマが設定される。例えば時間長として0.3秒がタイマに設定される。設定後直ちにタイマはダウンカウントを開始する。S18及びS20の後にあるいはそれらと並行してS22で示すように、通常モード用パラメータ群の設定が開始される。S24においては、本ルーチンを終了させるか否かが判断され、終了させない場合にはS12以降の各工程が繰り返し実行される。

【0060】

S14において、最初の操作ではないと判断された場合、S26において、マーカーの表示位置が更新される。すなわちマーカー移動が実行される。S20において上記同様にタイマが設定され、それと同時にカウントダウンが開始される。S28においては、通常モード用パラメータ群の設定が完了し、送受信が実際に行われて通常モードに対応する通常画像の取込みが完了したか否かが判断される。完了が判定された場合、S30においてズーム画像を通常画像へ切替える制御が実行される。その場合において、それまで表示されていた関心領域マーカーはそのまま画面上に表示されることになる。S28においては、特別な操作なくして、画像メモリの内容の変更により結果としてズーム画像が通常画像に切り替わってもよい。

【0061】

一方、S10において、通常画像が表示されていると判断された場合、S32においてトラックボールの操作があったか否かが判断され、その操作があったと判断された場合には、S26において、上述したようにマーカーの表示位置が更新され、更にS20においてタイマが設定されると共に、カウントダウンが開始される。以上のようなプロセスを繰り返し実行している過程において、タイムアップに至った場合（カウントゼロに到達した場合）には、図6に示す復帰制御が実行される。すなわち、図6に示す動作は常時実行されているものである。

【0062】

図6において、S40では、タイムアップが判定されると、S42において、操作終了が判定され、これにより復帰制御が開始される。具体的には、S44において、ズームモード用パラメータ群の計算及び設定が開始され、S46において予告情報が提供される。本実施形態においては、関心領域マーカーが先行して消去される。

【0063】

S48においては、ズーム用パラメータ群の設定が完了し、更に実際に送受信が行われてズーム画像データが取り込まれた場合に、通常画像をズーム画像に切替える制御が実行される。もっとも、画像メモリの内容が更新された時点で結果として画像が切り替わるようにしてもよい。S50において本ルーチンを終了させるか否かが判断される。終了させない場合には、S40以降の各工程が繰り返し実行される。

【0064】

以上のように、本実施形態によれば、ズームモードの実行中においてトラックボールを操作すれば自動的に通常モードへ移行させることができ、すなわち全体画像との関係にお

10

20

30

40

50

いてズームを行わせる部分領域を認識することができ、またその部分領域を再設定することが可能である。その場合においてユーザーの特別なモード切替操作は不要であり、操作性を向上できる。同様に、そのような通常モードにおいて関心領域の設定が完了した場合にはそれが自動的に判定され、自動的に復帰制御が実行される。したがって、通常モードからズームモードへの復帰にあたって特別なスイッチ操作等を行う必要はなく、ユーザーの操作性を向上することができる。例えば、そのような自動的に復帰が意に反するような場合、直ちにトラックボールを操作すれば、再び通常モードへ自動的に移行することになるから、ユーザーの希望に反するような制御が強行的に行われてしまうという事態も回避することが可能である。

【0065】

10

上記実施形態においては自動的に移行においてまた自動的に復帰において先行して予告情報がユーザーに提供されるため、ユーザーにおいてその後において生じる事態を事前に察知できるという利点が得られる。特に、関心領域マーカーが通常画像の表示に先立って表示されるため、現在の関心領域の空間的位置やサイズをより早く認識することができ、実際に通常画像が表示された以降において速やかに関心領域マーカーの移動操作等を行うことが可能となる。すなわち、ズーム画像から通常画像への切替にあたってはどうしてもタイムラグが生じがちであるが、上記構成によれば、そのようなタイムラグの発生を前提としつつも、ユーザーにおける操作性を向上させることが可能である。

【0066】

20

上記実施形態においては、先行表示される関心領域マーカーとして通常モードにおいて表示されるものと同様のマーカーが表示されていたが、両者間において例えば色相や形態を異ならせることも可能である。そのような構成によれば、画像観察上において画像切替わり地点を明確に認識できないような場合であっても、マーカーの表示内容の変化をもってそれを報知できるという利点が得られる。

【0067】

上記の実施形態においては、電子セクタ走査方式が採用されていたが、他の電子走査方式が採用される場合においても上記構成を適用することが可能である。例えばカラードプライン画像が表示されるような場合においても上記構成を適用することが可能である。

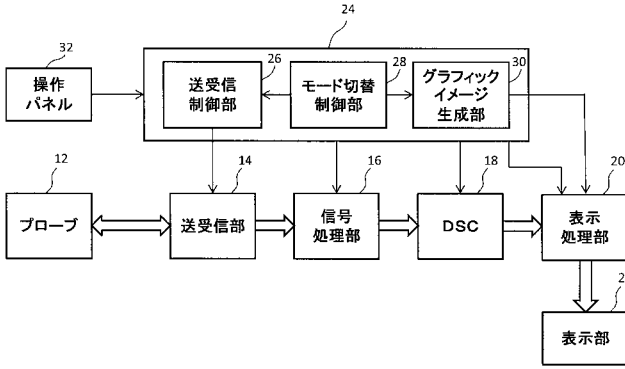
【符号の説明】

30

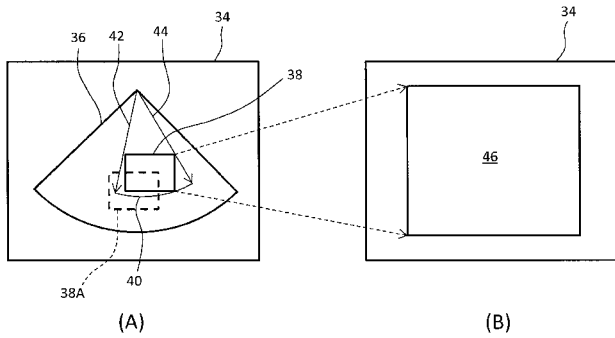
【0068】

24 制御部、26 送受信制御部、28 モード切替制御部、30 グラフィックイメージ生成部。

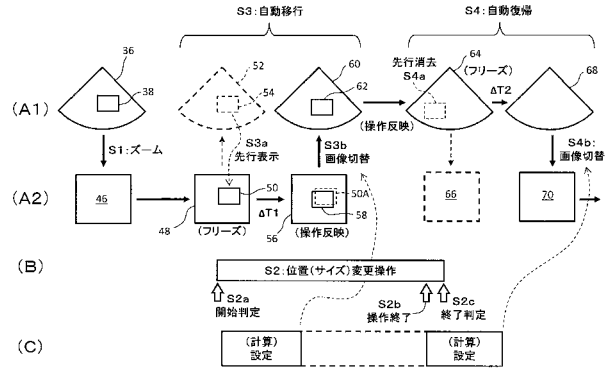
【図1】



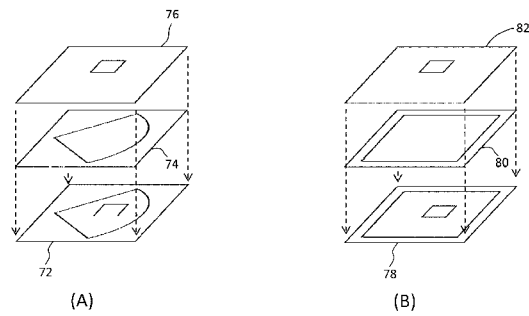
【図2】



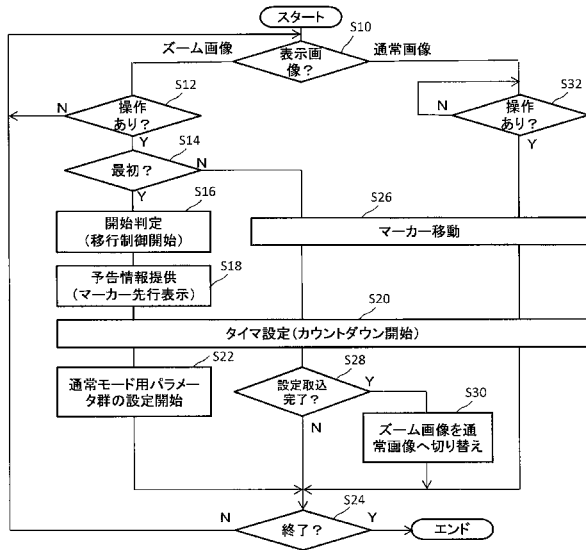
【図3】



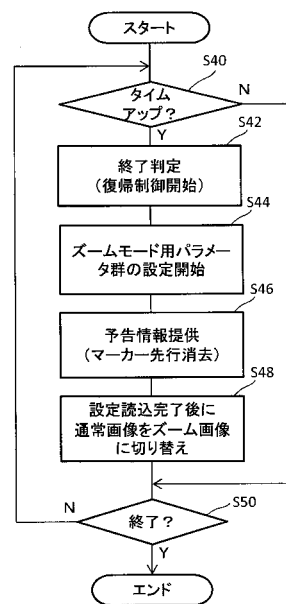
【図4】



【図5】



【図6】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2014188297A	公开(公告)日	2014-10-06
申请号	JP2013068538	申请日	2013-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	井上信康		
发明人	井上 信康		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE04 4C601/EE11 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/HH15 4C601/HH17 4C601/JC37 4C601/KK10 4C601/KK44 4C601/KK45		
其他公开文献	JP6138541B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在具有缩放模式的超声诊断设备中提高其可操作性，在该模式下，发送/接收条件发生了变化。 解决方案：当确定在缩放模式执行期间 (S2a) 开始跟踪球操作时，将执行自动过渡控制 (S3) ，即，缩放模式自动切换到正常模式 (S3b) 。) 。 在那种情况下，在实际图像切换之前显示ROI标记50 (S3a) 。 当确定轨迹球操作已经结束时 (S2c) ，执行自动返回控制 (S4) ，即，将正常图像自动切换为变焦图像 (S4b) 。 在此之前，可以预先擦除ROI标记 (S4a)) 。 [选择图]图

3

