

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5009745号  
(P5009745)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012.8.22)

(24) 登録日 平成24年6月8日(2012.6.8)

(51) Int.Cl. F 1  
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-280038 (P2007-280038)  
(22) 出願日 平成19年10月29日(2007.10.29)  
(65) 公開番号 特開2009-106426 (P2009-106426A)  
(43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)  
審査請求日 平成22年9月27日(2010.9.27)

(73) 特許権者 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 100075258  
弁理士 吉田 研二  
(74) 代理人 100096976  
弁理士 石田 純  
(72) 発明者 廣田 浩二  
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ  
カ株式会社内  
  
審査官 宮澤 浩

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】

診断対象を含む領域内において超音波を送受波するプローブと、  
プローブを制御することにより前記領域内から複数のエコーデータを得る送受信部と、  
複数のエコーデータから形成される超音波画像に対して診断対象を取り囲む関心領域を  
設定する関心領域設定部と、  
超音波画像を表示する画像表示部と、  
を有し、  
前記関心領域設定部は、  
超音波画像内に暫定関心領域を設定する設定処理と、  
診断対象がはみ出した暫定関心領域の境界部分を特定する特定処理と、  
境界部分の大きさに応じて追加領域を決定する決定処理と、  
境界部分に追加領域を付加して暫定関心領域を修正する修正処理と、  
を実行し、  
修正された暫定関心領域を前記関心領域とする、  
ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

請求項1に記載の超音波診断装置において、  
前記関心領域設定部は、修正された暫定関心領域を処理の対象として、前記特定処理と  
決定処理と修正処理とを実行することにより、繰り返し修正された暫定関心領域を前記関

心領域とする、

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の超音波診断装置において、

前記関心領域設定部は、

前記設定処理において三次元超音波画像内に三次元暫定関心領域を設定し、

前記特定処理において診断対象がはみ出した三次元暫定関心領域の境界部分を特定し、

前記決定処理において境界部分の大きさに応じた半径の球形の追加領域を決定し、

前記修正処理において境界部分に球形の追加領域を付加して三次元暫定関心領域を修正することにより、

修正された三次元暫定関心領域を前記関心領域とする、

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の超音波診断装置において、

前記関心領域設定部は、

前記設定処理において二次元超音波画像内に二次元暫定関心領域を設定し、

前記特定処理において診断対象がはみ出した二次元暫定関心領域の境界部分を特定し、

前記決定処理において境界部分の大きさに応じた半径の円形の追加領域を決定し、

前記修正処理において境界部分に円形の追加領域を付加して二次元暫定関心領域を修正することにより、

修正された二次元暫定関心領域を前記関心領域とする、

ことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置に関し、特に、診断対象を取り囲む関心領域を設定する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置により、生体内の組織や胎児や腫瘍などの診断対象を含む空間内から複数のエコーデータを収集し、それら複数のエコーデータに基づいて断層画像や三次元画像などの超音波画像を形成することができる。一般に、超音波画像内には、診断対象以外の部位の画像も含まれている。そのため、例えば、診断対象のみを抽出する処理の精度を高めることなどを目的として、超音波画像内において診断対象を取り囲む関心領域 (ROI) が設定される。従来から、関心領域の設定に関する様々な技術が提案されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、2つのフレームの間における複数フレームの関心領域の位置を補間演算して設定する旨の技術が記載されている。また、特許文献 2 には、領域拡張法を用いて関心領域を設定する旨の技術が記載されている。また、特許文献 3 には、関心領域を最適な位置に配置する旨の技術が記載されている。そして、特許文献 4 には、ユーザが設定する非線形辺縁セグメントを利用して関心領域を修正する旨の技術が記載されている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 328948 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 172829 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 325511 号公報

【特許文献 4】特開 2006 - 61698 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

20

30

40

50

上記のように、関心領域の設定に関する様々な技術が提案されているなかで、本願発明者は、関心領域の設定に関する改良技術について研究開発を重ねてきた。特に、関心領域を容易に設定する技術、診断対象を適切に取り囲む関心領域を設定する技術、二次元のみではなく三次元の関心領域にも適用できる技術などに注目した。

【0006】

本発明は、その研究開発の過程において成されたものであり、その目的は、関心領域の設定に関する改良技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の好適な態様の超音波診断装置は、診断対象を含む領域内において超音波を送受波するプローブと、プローブを制御することにより前記領域内から複数のエコーデータを得る送受信部と、複数のエコーデータから形成される超音波画像に対して診断対象を取り囲む関心領域を設定する関心領域設定部と、超音波画像を表示する画像表示部と、を有し、前記関心領域設定部は、超音波画像内に暫定関心領域を設定する設定処理と、診断対象がはみ出した暫定関心領域の境界部分を特定する特定処理と、境界部分の大きさに応じて追加領域を決定する決定処理と、境界部分に追加領域を付加して暫定関心領域を修正する修正処理とを実行し、修正された暫定関心領域を前記関心領域とすることを特徴とする。

10

【0008】

上記態様によれば、診断対象がはみ出した境界部分において暫定関心領域が修正されるため、修正しない場合に比べて、診断対象を適切に取り囲む関心領域を設定することができる。また、境界部分の大きさに応じて追加領域が決定されるため、追加領域をユーザが手動で決定する場合に比べて、暫定関心領域の修正が容易になる。また、上記態様は、二次元のみではなく三次元の関心領域にも適用できる。

20

【0009】

望ましい態様において、前記関心領域設定部は、修正された暫定関心領域を処理の対象として、前記特定処理と決定処理と修正処理とを実行することにより、繰り返し修正された暫定関心領域を前記関心領域とすることを特徴とする。

【0010】

望ましい態様において、前記関心領域設定部は、前記設定処理において三次元超音波画像内に三次元暫定関心領域を設定し、前記特定処理において診断対象がはみ出した三次元暫定関心領域の境界部分を特定し、前記決定処理において境界部分の大きさに応じた半径の球形の追加領域を決定し、前記修正処理において境界部分に球形の追加領域を付加して三次元暫定関心領域を修正することにより、修正された三次元暫定関心領域を前記関心領域とすることを特徴とする。

30

【0011】

望ましい態様において、前記関心領域設定部は、前記設定処理において二次元超音波画像内に二次元暫定関心領域を設定し、前記特定処理において診断対象がはみ出した二次元暫定関心領域の境界部分を特定し、前記決定処理において境界部分の大きさに応じた半径の円形の追加領域を決定し、前記修正処理において境界部分に円形の追加領域を付加して二次元暫定関心領域を修正することにより、修正された二次元暫定関心領域を前記関心領域とすることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明により、関心領域の設定に関する改良技術が提供される。例えば、本発明の好適な態様においては、診断対象がはみ出した境界部分において暫定関心領域が修正されるため、修正しない場合に比べて、診断対象を適切に取り囲む関心領域を設定することができる。また、本発明の好適な態様においては、境界部分の大きさに応じて追加領域が決定されるため、追加領域をユーザが手動で決定する場合に比べて、暫定関心領域の修正が容易になる。

50

**【発明を実施するための最良の形態】****【0013】**

以下、本発明の好適な実施形態を説明する。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機能ブロック図である。

**【0014】**

プローブ10は、診断の対象物を含む領域内において超音波を送受波する超音波プローブである。本実施形態における対象物は、例えば、生体内の組織、血流、胎児、腫瘍などである。プローブ10は、複数の振動素子を備えており、複数の振動素子は、例えば、1列に配列されて電子的に制御されることにより、領域内において2次的に超音波を送受波する。なお、複数の振動素子が格子状に2次的に配列されて電子的に制御されることにより、3次的に超音波を送受波してもよい。

10

**【0015】**

送受信部12は、プローブ10が備える複数の振動素子の各々に対応した送信信号を出力する。送受信部12は、各振動素子の送信信号に対してその振動素子に応じた遅延処理などを施す。送受信部12から出力された送信信号は、プローブ10の各振動素子へ供給される。つまり、送受信部12が送信ビームフォーマとして機能し、各振動素子が送受信部12で形成された送信信号に応じて振動し、超音波の送信ビームが形成されてその送信ビームが走査制御される。

**【0016】**

また、送受信部12は、プローブ10が備える複数の振動素子から得られる受信信号に基づいて受信ビームを形成する。送受信部12は、各振動素子の受信信号に対してその振動素子に応じた遅延処理などを施し、そして複数の振動素子から得られる受信信号を加算処理する。つまり、送受信部12は、受信ビームフォーマとして機能し、複数の振動素子から出力される受信信号を例えば整相加算処理して受信ビームデータを形成する。こうして、二次元または三次元の領域内の全域から受信ビームデータ（エコーデータ）が収集される。

20

**【0017】**

超音波画像形成部14は、送受信部12において形成された受信ビームデータに基づいて超音波画像の画像データを形成する。例えば、超音波の送信ビームが2次的に走査されて得られる受信ビームデータに基づいて、二次元Bモード画像の画像データを形成する。もちろん、超音波の送信ビームが3次的に走査されて得られる受信ビームデータに基づいて三次元超音波画像の画像データを形成してもよい。

30

**【0018】**

表示画像処理部16は、超音波画像形成部14において形成された超音波画像（画像データ）に基づいて表示画像を形成する。また、表示画像処理部16は、本超音波診断装置の装置状態に応じた表示画像やユーザインターフェース画像などを形成する。そして、表示画像処理部16において形成された表示画像は表示部18に表示される。

**【0019】**

操作デバイス22は、ユーザ操作を受け付けるデバイスである。操作デバイス22は、例えば、トラックボール、マウス、キーボード、タッチパネルなどであり、本超音波診断装置の装置本体に設けられる。制御部20は、本超音波診断装置内の各部を制御する。制御部20は、例えば、操作デバイス22を介して入力されるユーザ操作に応じて装置内の各部を制御する。

40

**【0020】**

本実施形態においては、関心領域設定部24により、超音波画像形成部14で形成される超音波画像（画像データ）内に、対象物を取り囲む関心領域が設定される。そこで、以下に、本実施形態における関心領域の設定処理について説明する。なお、既に図1に示した部分（構成）については、以下の説明において図1の符号を利用する。

**【0021】**

図2は、本実施形態における関心領域の設定処理を説明するためのフローチャートであ

50

る。超音波画像形成部 14 によって超音波画像（画像データ）が形成されると（S201）、関心領域設定部 24 は、形成された超音波画像に対して、対象物を概ね取り囲む暫定的な関心領域である暫定関心領域を設定する（S202）。

【0022】

暫定関心領域は、例えば、ユーザ（検査者）が表示部 18 に表示される超音波画像を見ながら操作デバイス 22 を操作することによって設定される。超音波画像が二次元画像の場合には、表示される二次元画像内において、例えば、楕円形などの大きさや位置がユーザによって指定され、楕円形の暫定関心領域が設定される。また、超音波画像が三次元画像の場合には、例えば、その三次元画像に関する正面、側面、上面の 3 断面が表示部 18 に表示され、表示される各断面を利用して楕円体などの大きさや位置がユーザによって指定され、例えば楕円体の暫定関心領域が設定される。

10

【0023】

なお、楕円形や楕円体の暫定関心領域が超音波画像内に自動設定されてもよい。例えば超音波画像の中央の位置を中心とする楕円形や楕円体が暫定関心領域として自動設定されてもよい。また、暫定関心領域が楕円形や楕円体以外の形状であってもよい。

【0024】

暫定関心領域が設定されると、超音波画像（画像データ）内において、対象物の境界が抽出される（S203）。例えば、対象物とそれ以外の他部位とを分別する閾値によって、超音波画像内の各画素データが二値化処理され、対象物に対応する複数の画素データが抽出される。そして、対象物に対応する複数の画素データのうちから、例えば他部位の画素データに隣接するか否かなどの判断基準によって、境界に対応する画素データが抽出される。

20

【0025】

対象物の境界が抽出されると、関心領域設定部 24 は、対象物の境界が暫定関心領域を超えて、暫定関心領域の外に存在するか否かを確認する（S204）。例えば、超音波画像内における対象物の境界の座標情報と暫定関心領域の境界の座標情報とを比較することにより、対象物の境界が暫定関心領域の外に存在するか否かが確認される。

【0026】

対象物の境界が暫定関心領域の外に存在しなければ、暫定関心領域によって対象物が適切に取り囲まれていると判断され、その暫定関心領域が正規の関心領域とされて、例えば、関心領域を合成した超音波画像が表示部 18 に表示される（S208）。対象物の境界が暫定関心領域の外に存在する場合、つまり対象物が暫定関心領域からはみ出している場合には、以下に説明する暫定関心領域の修正処理が実行される。

30

【0027】

対象物がはみ出している場合、関心領域設定部 24 は、対象物がはみ出した暫定関心領域の境界部分を特定し（S205）、さらに、特定された境界部分の大きさに応じて追加領域の中心位置や半径を決定し（S206）、そして、暫定関心領域の対象物がはみ出した境界部分に追加領域を付加して暫定関心領域を修正する（S207）。

【0028】

図 3 は、関心領域設定部 24 による暫定関心領域の修正処理を説明するための図である。図 3（A）は、対象物 40 を取り囲むように暫定関心領域 32 が設定された超音波画像（二次元画像）の一例である。

40

【0029】

関心領域設定部 24 は、例えば、超音波画像内における対象物 40 の境界の座標情報と暫定関心領域 32 の境界の座標情報とに基づいて、対象物 40 がはみ出した暫定関心領域 32 の境界部分を特定する。なお、暫定関心領域 32 の境界に相当する複数の画素データのうちから、対象物 40 の画素データを抽出することにより、対象物 40 の画素データの部分を境界部分としてもよい。

【0030】

境界部分が特定されると、図 3（B）に示すように、特定された境界部分に追加領域 3

50

4 が付加される。図 3 ( B ) には、対象物 4 0 がはみ出した 2 箇所の境界部分の各々に、追加領域 3 4 が付加された状態を示している。関心領域設定部 2 4 は、境界部分の大きさに応じて追加領域 3 4 の中心位置や半径を決定する。

【 0 0 3 1 】

図 3 ( B ´ ) は、図 3 ( B ) に示した追加領域 3 4 のうちの一方の拡大図である。関心領域設定部 2 4 は、対象物 4 0 がはみ出した暫定関心領域 3 2 の境界部分、つまり図 3 ( B ´ ) に示す一点鎖線の部分の両端を結ぶ線分を設定し、その線分の midpoint に中心座標 O を設定する。また、中心座標 O から線分の端点までの距離 A、または距離 A にマージンを設けた距離 ( A + ) を半径とする中心座標 O の円形の追加領域 3 4 を設定する。なお、図 3 ( B ) に示した追加領域 3 4 のうちの他方についても、対象物 4 0 がはみ出した境界部分の大きさに基づいて、追加領域 3 4 の中心座標と半径が決定される。

10

【 0 0 3 2 】

こうして、各境界部分に対応する追加領域 3 4 が決定されると、各境界部分に、対応する追加領域 3 4 が付加されて、図 3 ( C ) に示すように修正された暫定関心領域 3 0 が形成される。関心領域設定部 2 4 は、修正前の暫定関心領域 3 2 と追加領域 3 4 の論理和 ( O R ) として得られる領域、つまり、修正前の暫定関心領域 3 2 と追加領域 3 4 のうちの少なくとも一方に含まれる複数の画素データからなる領域を、修正された暫定関心領域 3 0 とする。

【 0 0 3 3 】

なお、超音波画像が三次元画像の場合には、その三次元画像から得られる正面、側面、上面の各断面画像が例えば図 3 ( A ) のように得られる。そして、各断面画像ごとに、対象物 4 0 がはみ出した境界部分が抽出され、図 3 ( B ´ ) に示したように、各断面画像内の各境界部分ごとに、中心座標 O と距離 A が算出される。

20

【 0 0 3 4 】

さらに、三次元画像内において同一の境界部分について、正面、側面、上面の 3 つの断面画像の各々から得られる中心座標 O に基づいて、三次元座標系内における中心座標 O が決定される。また、三次元画像内において同一の境界部分について、3 つの断面画像の各々から得られる距離 A のうち、例えば最大の距離 A が選択されて、距離 A ( または A + ) を半径とする球体が形成され、その球体の中心が三次元座標系内における中心座標 O の位置に設定される。

30

【 0 0 3 5 】

こうして、超音波画像が三次元画像の場合には、例えば楕円体の暫定関心領域 3 2 に球形の追加領域 3 4 が付加されて、修正された三次元の暫定関心領域 3 0 が形成される。

【 0 0 3 6 】

図 2 に戻り、境界部分に追加領域が付加されて暫定関心領域が修正されると ( S 2 0 7 )、再び、対象物の境界が抽出され ( S 2 0 3 )、そして、対象物の境界が、修正された暫定関心領域を超えて、暫定関心領域の外に存在するか否かが確認される ( S 2 0 4 )。

【 0 0 3 7 】

修正された暫定関心領域の外に対象物の境界が存在しなければ、修正された暫定関心領域によって対象物が適切に取り囲まれていると判断され、その暫定関心領域が正規の関心領域とされる。修正された暫定関心領域の外に対象物の境界が存在する場合、つまり対象物がはみ出している場合には、S 2 0 5 から S 2 0 7 までの処理がさらに実行され、修正された暫定関心領域に対してさらに修正が施される。このように、修正された暫定関心領域から対象物がはみ出している場合には、S 2 0 5 から S 2 0 7 までの処理が繰り返され、暫定関心領域が繰り返し修正される。なお、繰り返し修正される回数に制限を設定するようにしてもよい。

40

【 0 0 3 8 】

図 4 は、暫定関心領域に対して繰り返し修正が施される様子を示す図である。例えば、図 4 に示すように、対象物 4 0 の一部分が長く突出している場合には、最初に設定された楕円形または楕円体の暫定関心領域 3 2 から、対象物 4 0 の一部分が突出することも考え

50

られる。図 4 に示すような場合には、暫定関心領域が繰り返し修正により、対象物 40 の突出方向に沿って、段階的に複数の追加領域 34 が付加される。例えば、一つ前の修正処理によって付加された追加領域 34 に次の追加領域 34 が付加され、複数の追加領域 34 が次々に繋げられて、対象物 40 を取り囲むように関心領域が修正される。

【0039】

このように、本実施形態によれば、図 4 に示すような特殊な形状の対象物 40 に対しても関心領域の修正が適切に施される。もちろん、図 4 に示すような形状以外の場合においても、必要に応じて追加領域 34 が繰り返し付加されて、関心領域が適切に修正される。

【0040】

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、上述した実施形態によれば、対象物がはみ出した境界部分において暫定関心領域が修正されるため、修正しない場合に比べて、対象物を適切に取り囲む関心領域を設定することができる。また、境界部分の大きさに応じて追加領域が決定されるため、追加領域をユーザが手動で決定する場合に比べて、暫定関心領域の修正が容易になる。なお、最初の暫定関心領域を自動設定とすることにより、最初の暫定関心領域の設定から正規の関心領域が設定されるまでの処理を全自動で行うことも可能になる。

【0041】

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、上述した実施形態やその作用効果などは、あらゆる点で単なる例示にすぎず、本発明の範囲を限定するものではない。本発明は、その本質を逸脱しない範囲で各種の変形形態を包含する。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】本発明に係る超音波診断装置の全体構成を示す機能ブロック図である。

【図 2】関心領域の設定処理を説明するためのフローチャートである。

【図 3】暫定関心領域の修正処理を説明するための図である。

【図 4】暫定関心領域に対して繰り返し修正が施される様子を示す図である。

【符号の説明】

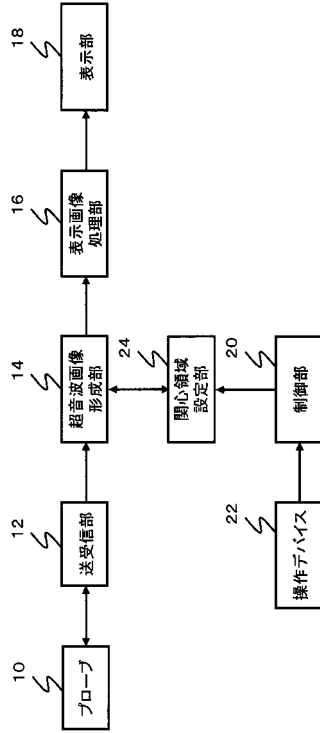
【0043】

10 プローブ、12 送受信部、14 超音波画像形成部、24 関心領域設定部。

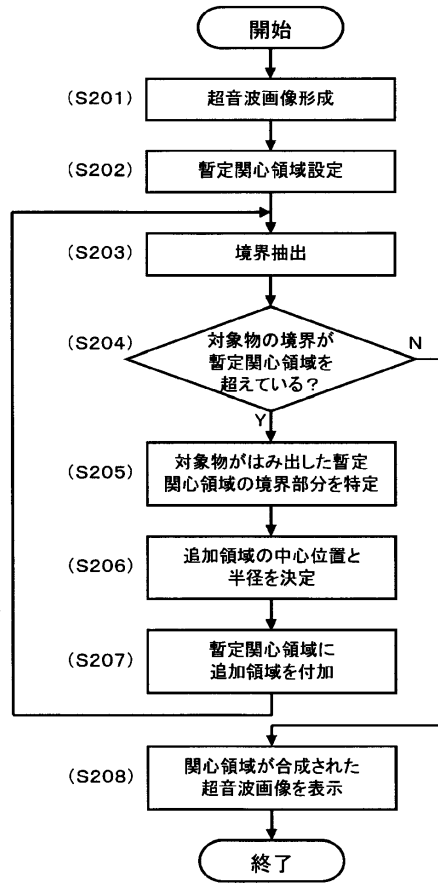
10

20

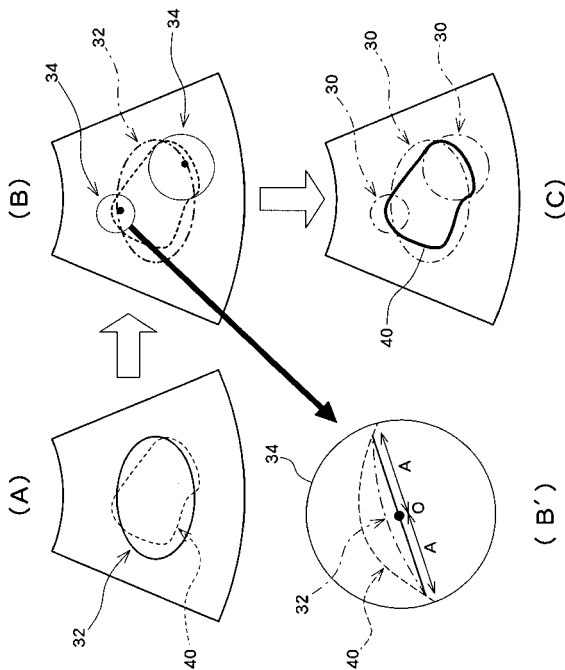
【図1】



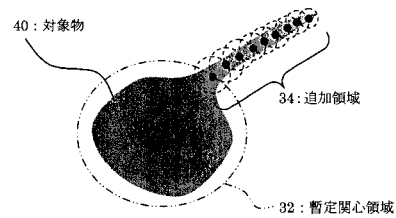
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 8 - 1 3 1 4 3 6 ( J P , A )  
特開平 9 - 2 8 5 4 6 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 5 4 5 2 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 1 7 7 2 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 2 0 2 1 3 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 3 1 3 6 5 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 2 5 2 7 2 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 1 9 4 1 8 9 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 6 1 B 8 / 0 0

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP5009745B2</a>	公开(公告)日	2012-08-22
申请号	JP2007280038	申请日	2007-10-29
[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)	阿洛卡有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	廣田浩二		
发明人	廣田 浩二		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/EE22 4C601/JB35 4C601/JC08 4C601/JC09 4C601/JC25 4C601/JC37 4C601/KK12 4C601/KK21 4C601/KK43 4C601/KK44		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
审查员(译)	宫泽浩		
其他公开文献	JP2009106426A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供有关感兴趣区域设置的改进技术。解决方案：感兴趣区域设置部分24在由超声图像形成部分14形成的超声图像内设置临时感兴趣区域。此外，感兴趣区域设置部分24指定临时感兴趣区域的边界部分，从该边界部分投影诊断对象，并确定与边界部分的大小相对应的附加区域。然后，感兴趣区域设置部分24将附加区域添加到边界部分，校正临时感兴趣区域，并将校正后的临时感兴趣区域定义为正式感兴趣区域。Z

【图 2】

