

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5508829号
(P5508829)

(45) 発行日 平成26年6月4日 (2014.6.4)

(24) 登録日 平成26年3月28日 (2014.3.28)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-282037 (P2009-282037)
 (22) 出願日 平成21年12月11日 (2009.12.11)
 (65) 公開番号 特開2011-120784 (P2011-120784A)
 (43) 公開日 平成23年6月23日 (2011.6.23)
 審査請求日 平成24年12月11日 (2012.12.11)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (73) 特許権者 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
 (73) 特許権者 594164531
 東芝医用システムエンジニアリング株式会
 社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に関する3次元画像のデータを記憶する記憶部と、
 前記3次元画像から直交3断面の断面画像を発生する断面画像発生部と、
 前記直交3断面の断面画像を表示する表示部と、
 前記表示された直交3断面画像の各表示画面上における特定位置に固定されるROIマ
 ーカを発生するROIマーカ発生部と、
 前記表示された断面画像に対して、前記発生されたROIマーカを前記断面画像に合成
 するROIマーカ合成部とを具備し、
 前記ROIマーカは、前記特定位置として前記各表示画面の中心に固定されることを特
 徴とする医用画像表示装置。

10

【請求項 2】

前記表示される直交3断面の断面画像上に相互の位置を表す交差線が重畳され、前記交
 差線の交点は前記各表示画面の中心に位置されるように各断面位置が設定されることを特
 徴とする請求項1記載の医用画像表示装置。

【請求項 3】

前記表示される断面画像上に重畳されるROIマーカは、操作者による移動操作に従っ
 て、前記表示される断面画像とは独立して表示画面を移動されることを特徴とする請求項
 1記載の医用画像表示装置。

【請求項 4】

20

前記表示される断面画像上に合成されるＲＯＩマーカは、操作者による移動操作に従って、前記断面画像とともに表示画面を移動されることを特徴とする請求項１記載の医用画像表示装置。

【請求項５】

前記ＲＯＩマーカを合成された断面画像上に、他のＲＯＩマーカが重畳されることを特徴とする請求項４記載の医用画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、３次元画像上に複数の関心領域（ＲＯＩ）を設定する機能を有する医用画像表示装置に関する。

10

【背景技術】

【０００２】

時間輝度変化曲線（ＴＩＣ）は、２次元の超音波画像上に設定された関心領域に関する輝度値又は輝度平均の時間変化を表した診断に有効な指標として提供される。関心領域は、２次元の超音波画像上に円、四辺形、多角形などのＲＯＩマーカをマウスやトラックボールで当該関心領域上に移動することで設定される。

【０００３】

３次元の超音波画像に対して、ＲＯＩマークを関心部位に合わせることは２次元超音波画像上でのそれに比べて困難である。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

本発明の目的は、３次元画像に対して、複数のＲＯＩマークを複数の関心部位に合わせる作業負担を軽減することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明のある局面は、被検体に関する３次元画像のデータを記憶する記憶部と、前記３次元画像から直交３断面の断面画像を発生する断面画像発生部と、前記直交３断面の断面画像を表示する表示部と、前記表示された直交３断面画像の各表示画面上における特定位置に固定されるＲＯＩマーカを発生するＲＯＩマーカ発生部と、前記表示された断面画像に対して、前記発生されたＲＯＩマーカを前記断面画像に合成するＲＯＩマーカ合成部とを具備し、前記ＲＯＩマーカは、前記特定位置として前記各表示画面の中心に固定されることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、３次元画像に対して、複数のＲＯＩマークを複数の関心部位に合わせる作業負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

40

【図１】本発明の実施形態に係る超音波診断装置の構成を示す図である。

【図２】本実施形態による複数の関心領域に複数のＲＯＩマークを設定する処理手順を示す流れ図である。

【図３】図１の表示画面発生部による構成される表示画面例を示す図である。

【図４】図１のモニタに表示される初期画面を示す図である。

【図５】図２の工程Ｓ１５に対応する画面を示す図である。

【図６】図２の工程Ｓ１６に対応する第１ＲＯＩマーカを示す図である。

【図７】図２の工程Ｓ１９に対応する第１ＲＯＩマーカを示す図である。

【図８】図２の工程Ｓ１６に対応する確定された第１ＲＯＩマーカと第２ＲＯＩマーカを示す図である。

50

【図 9】変形例において、図 1 のモニタに表示される初期画面を示す図である。

【図 10】変形例において、第 1 ROI マーカと交差線を示す図である。

【図 11】変形例において、移動された第 1 ROI マーカと交差線を示す図である。

【図 12】変形例において、確定された第 1 ROI マーカと第 2 ROI マーカを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

図 1 は、本実施形態に係る超音波診断装置の構成を示している。この超音波診断装置は、超音波診断装置本体 11 と、超音波プローブ 12 と、入力装置 13 と、モニタ 14 とを有する。超音波プローブ 12 は、装置本体 11 の超音波受信ユニット 21 からの駆動信号を受けて超音波を発生し、被検体からの反射波を電気信号に変換する複数の圧電振動子と、当該圧電振動子に設けられる整合層と、当該圧電振動子から後方への超音波の伝播を防止するバックリング材等とを有している。電子的 3 次元走査可能なように複数の圧電振動子は 2 次元マトリクス状に配列される。

【0009】

当該超音波プローブ 12 から被検体 P に超音波が送信されると、当該送信超音波は、体内組織の音響インピーダンスの不連続面で次々と反射され、エコー信号として超音波プローブ 12 に受信される。このエコー信号の振幅は、反射することになった不連続面における音響インピーダンスの差に依存する。また、送信された超音波パルスが、移動している血流や心臓壁等の表面で反射された場合のエコーは、ドプラ効果により移動体の超音波送信方向の速度成分を依存して、周波数偏移を受ける。

【0010】

入力装置 13 は、装置本体 11 に接続され、オペレータからの各種指示、関心領域 (ROI) の設定操作等を装置本体 11 にとりこむための各種スイッチ、ボタン、トラックボールの他、マウス、キーボード等を有している。モニタ 14 は、超音波画像や関心領域設定画面等を表示するための表示部である。

【0011】

装置本体 11 は、超音波送信ユニット 21 と、超音波受信ユニット 22 と、B モード処理ユニット 23 と、ドプラ処理ユニット 24 と、B モードボリュームデータ生成部 25 と、ドプラボリュームデータ生成部 26 とを有する。超音波送信ユニット 21 は、パルス発生器 21A、送信遅延部 21B およびパルサ 21C を有している。パルス発生器 21A は、所定のレート周波数 f_r Hz (周期; $1/f_r$ 秒) で、送信超音波を形成するためのレートパルスを繰り返し発生する。送信遅延部 21B は、チャンネル毎に超音波をビーム状に集束するとともに、3 次元走査のために 2 方向 (アジマス方向、エレベーション方向) に送信指向性を決定するのに必要な遅延時間を、各チャンネルのレートパルスに与える。パルス発生器 21A は、各チャンネルごとにレートパルスに基づくタイミングでプローブ 12 に駆動パルスを印加する。

【0012】

超音波送信ユニット 22 は、プリアンプ 22A、A/D 変換器 (図示せず)、受信遅延部 22B、加算器 22C 等を有している。プリアンプ 22A は、プローブ 12 を介して取り込まれたエコー信号をチャンネル毎に増幅する。受信遅延部 22B は、増幅されたエコー信号に対し、3 次元走査のために 2 方向 (アジマス方向、エレベーション方向) に受信指向性を決定するのに必要な遅延時間を与え、その後加算器 22C において加算処理を行う。この加算により、エコー信号の受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調され、受信指向性と送信指向性とにより超音波送受信の総合的なビームが形成される。

【0013】

B モード処理ユニット 23 は、受信ユニット 22 からエコー信号を受け取り、対数増幅、包絡線検波処理などを施し、信号強度が輝度の明るさで表現されるデータを生成する。B モードボリュームデータ生成部 25 は、B モード処理ユニット 23 からの出力データを

10

20

30

40

50

、XYZ座標系での表現に変換するとともに均等な解像度を得るために適宜補間処理をすることにより、Bモードボリュームデータを生成する。

【0014】

ドブラ処理ユニット24は、受信ユニット22から受け取ったエコー信号から速度情報を周波数解析し、ドブラ効果による血流や組織、造影剤エコー成分を抽出し、平均速度、分散、パワー等の血流情報を多点について求める。ドブラボリュームデータ生成部26は、モード処理ユニット23からの出力データを、XYZ座標系での表現に変換するとともに均等な解像度を得るために適宜補間処理をすることにより、ドブラボリュームデータを生成する。なお、以下、3次元超音波画像データは、Bモードボリュームデータ又はドブラボリュームデータを表すものと定義する。

10

【0015】

データ記憶部32は、3次元超音波画像データ、後述の断面変換処理部33により再構成される断面画像データを記憶するために設けられる。断面変換処理部33は、3次元超音波画像データから制御プロセッサ31により指示された直交3断面に関する3つの断面画像を再構成する。断面変換処理部33で再構成された直交3断面に関する3つの断面画像は、モニタ14に表示される。モニタ14の表示画面は、表示画面構成部35により構成される。表示画面構成部35は、図3に例示するように、表示画面を3つの表示エリアA、B、Cに分割する。3つの表示エリアA、B、Cには直交3断面に関する3つの断面画像がそれぞれ配置される。ROIマーカ発生部34は、制御プロセッサ31の制御のもとで、入力装置13から指示された位置、形状及び大きさに対応するROIマーカデータを発生する。このROIマーカは、表示画面構成部35において、表示エリアA、B、Cに配置される断面画像上に重畳される。交差線発生部37は、3つの表示エリアA、B、Cに配置される3つの断面画像の相互の位置を表す交差線A、B、Cのデータを発生する。交差線A、B、Cは、表示画面構成部35において、表示エリアA、B、Cに配置される断面画像上に重畳される。ROI設定部36は、入力装置13を介して確定されたROIマーカが規定する範囲に関心領域(ROI)を設定する。TIC発生部38は、設定された関心領域内の画素値に基づいて、時間輝度変化曲線(TIC)を発生する。

20

【0016】

本実施形態は、3次元の超音波画像に対して、複数のROIマークを複数の関心部位に合わせる作業負担を軽減することを実現するものであり、以下その詳細な動作について説明する。この動作は制御プロセッサ31の制御のもと実行される。

30

【0017】

図2には、本実施形態による複数の関心領域に複数のROIマークを設定する処理手順が示されている。ここでは2つの第1、第2ROIマーカを用いて2つの関心部位a、bに関心領域を設定する処理を例に説明する。

【0018】

入力装置13を介してROI設定作業の開始指示にしたがって制御プロセッサ31はROI設定アルゴリズムを起動する(S11)。により、初期的には超音波走査された3次元領域の中心点で交差するように3断面が設定される。3次元超音波画像データから制御プロセッサ31により指示された直交3断面に関する3つの断面画像が再構成され(S12)、図4に例示するようにモニタ14に表示される。

40

【0019】

ROIマーカ発生部34により3つの断面画像に対応する3つのROIマーカが発生され、交差線発生部37により3つの断面画像の相互の位置を表す3本の交差線A、B、Cが発生される(S13)。3つのROIマーカは3次元座標形上ではもちろん同一位置に対応する。3つのROIマーカ及び3本の交差線A、B、Cは、表示画面構成部35において、3つの断面画像に重畳(SUPERIMPOSE)され(S14)、図5に示すように3つの断面画像上に表示される(S15)。なお、断面画像に重畳されたROIマーカは断面画像とは独立して移動され得る。後述する断面画像に合成されたROIマーカは断面画像に從属して断面画像とともに移動される。

50

【 0 0 2 0 】

3つの表示エリアA, B, Cそれぞれには交差線A, B, Cのうち他の2断面位置を表す2本の交差線が配置される。2本の交差線が3つの表示エリアA, B, Cそれぞれの中心で交差するように3つの断面画像は3つの表示エリアA, B, C内に配置される。また3つのROIマーカの中心は3つの表示エリアA, B, Cそれぞれの中心に配置され、その位置で固定される。

【 0 0 2 1 】

ROIマーカ及び交差線の交点が表示エリアA, B, Cそれぞれの中心で固定された状態で、入力装置13からの典型的にはドラッグによる移動操作に従って表示エリアA, B, C内で断面画像が移動される(S16)。図6に示すように操作者はROIマーカが関心部位aを包含するように入力装置13を操作して、断面画像を移動し、ROIマーカの形状及びサイズを調整する(S17)。ROIマーカが関心部位aを包含するとき、操作者は確定指示を入力する(S18)。それによりROI設定部38により関心部位aを包含するROIマーカの位置及び範囲に関心領域が設定される。

10

【 0 0 2 2 】

確定されたROIマーカは制御プロセッサ31の制御のもとで断面画像上の確定された位置に合成(COMPOSITE)される(S19)。合成されたROIマーカは断面画像に対して固定され、断面画像を移動操作したときその断面画像とともに表示画面を移動される。

【 0 0 2 3 】

設定する予定の他の関心領域があるとき(S20)、工程S12に戻り、工程S12 - S19と同じ処理が繰り返される。図7、図8に示すように、新たな第2ROIマーカは断面画像に重畳される。この断面画像には、確定された第1ROIマーカが関心部位a上に合成され、断面画像とともに移動する。

20

【 0 0 2 4 】

このようにROIマーカ及び交差線(断面線)の交点は表示エリアの中心に固定され、断面画像が移動されるので、ROIマーカが断面画像上から遺失することなく、ROIマーカを表示エリアの中心で常時補足しながら関心部位上に移動することができる。また確定されたROIのマーカは断面画像に合成されて表示されるので、次のROI設定作業で常時参照できる。それにより3次元の超音波画像に対して、複数のROIマークを複数の関心部位に合わせる作業負担を軽減することができる。

30

【 0 0 2 5 】

図9、図10、図11、図12には他のROI設定手順を示している。上記ROI設定手順と他のROI設定手順とは制御プロセッサ31で操作者の選択指示のもと選択的に用いることができる。

【 0 0 2 6 】

図9に示すように、3次元超音波画像を3断面画像から確認できる状態で関心部位a, bが存在している。関心領域設定が開始されると、図10に示すように、3断面画像上にROIマーカ(第1ROIマーカ)が重畳される。その第1ROIマーカ内に関心部位aが位置合わせされるように操作者は、第1ROIマーカ又は交点を各断面画像上で移動する。ROIマーカの中心は交点に常に一致するように制御される。図11に示すように、関心部位aの大きさに合わせて第1ROIマーカの大きさも変化される。操作者が関心領域を確定後、次の関心領域の設定に移行する。図12に示すように、関心部位bに関心領域を設定するために第2ROIマーカが断面画像上に重畳されるとき、確定された第1ROIのマーカは関心部位a上に合成され、断面画像の移動とともに移動する。第2ROIマーカ内に関心部位bが位置合わせされるように操作者は、第2ROIマーカ又は交点を各断面画像上で移動する。第2ROIマーカの中心も交点に常に一致するように制御される。

40

【 0 0 2 7 】

この例では、上記例と異なり、ROIマーカは表示エリア内の任意の位置に移動され得る。断面画像の位置を設定する交差線もROIマーカとともに表示エリア内の任意の位置

50

に設定され得る。操作者は交差線を移動しながら適当な3断面画像を表示させることができる。その3断面画像上でROIマーカを任意に移動できる。先の例と同様に、確定されたROIのマーカは断面画像に合成されて表示されるので、次のROI設定作業で常時参照できる。それにより3次元の超音波画像に対して、複数のROIマークを複数の関心部位に合わせる作業負担を軽減することができる。

【0028】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実

10

【産業上の利用可能性】

【0029】

本発明は、3次元の超音波画像に対して、複数のROIマークを複数の関心部位に合わせる分野に利用可能性がある。

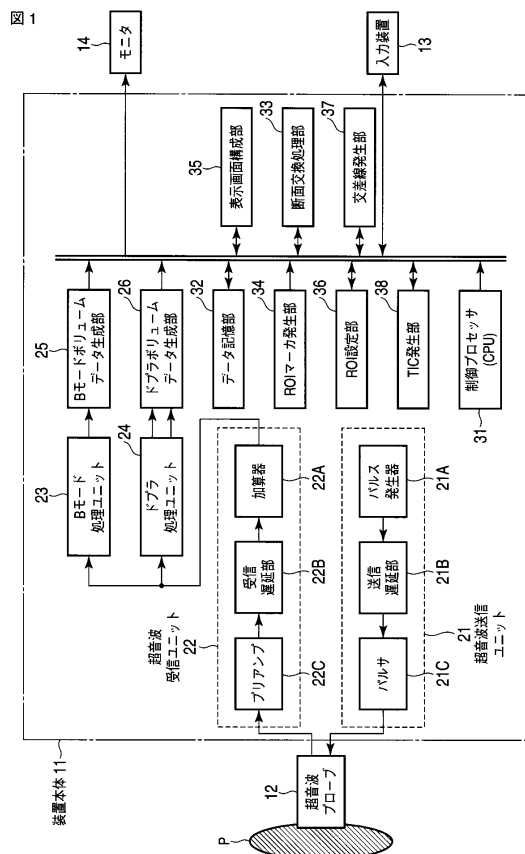
【符号の説明】

【0030】

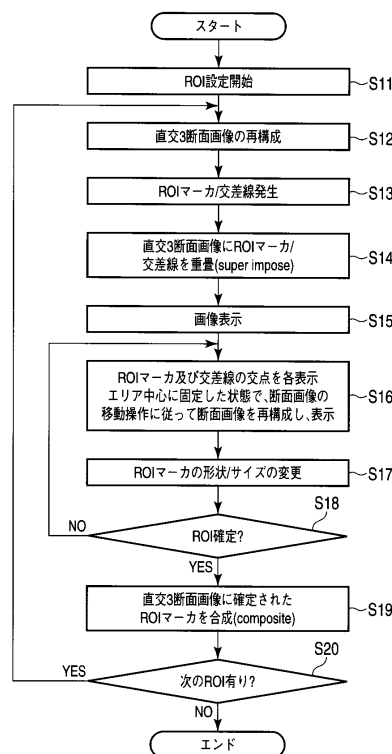
11...超音波診断装置本体、12...超音波プローブ、13...入力装置、14...モニタ、21...超音波送信ユニット、22...超音波受信ユニット、23...Bモード処理ユニット、24...ドプラ処理ユニット、25...Bモードボリュームデータ生成部、26...ドプラボリュームデータ生成部、31...制御プロセッサ、32...データ記憶部、33...断面変換処理部、34...ROIマーカ発生部、35...表示画面構成部、36...ROI設定部、37...交差線発生部、38...TIC発生部。

20

【図1】

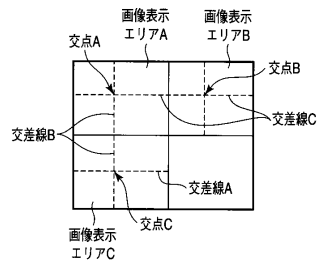


【図2】



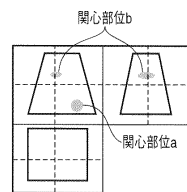
【図 3】

図 3



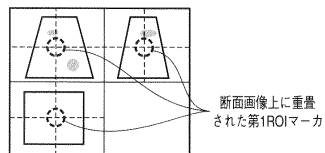
【図 4】

図 4



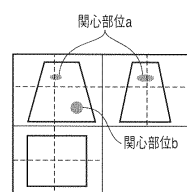
【図 5】

図 5



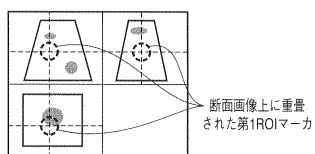
【図 9】

図 9



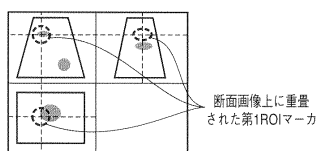
【図 10】

図 10



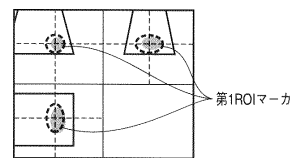
【図 11】

図 11



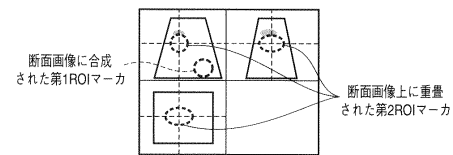
【図 6】

図 6



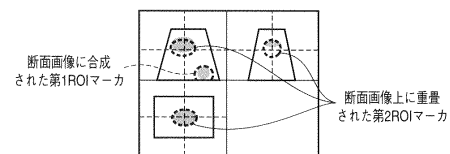
【図 7】

図 7



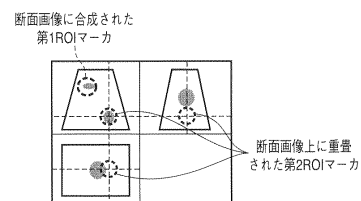
【図 8】

図 8



【図 12】

図 12



フロントページの続き

- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (72)発明者 安藤 広治
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 中内 章一
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 杉尾 武
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 増田 貴志
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

審査官 後藤 順也

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 8 / 0 0

专利名称(译)	医用画像表示装置		
公开(公告)号	JP5508829B2	公开(公告)日	2014-06-04
申请号	JP2009282037	申请日	2009-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社 东芝医疗系统工		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
[标]发明人	安藤広治 中内章一 杉尾武 増田貴志		
发明人	安藤 広治 中内 章一 杉尾 武 増田 貴志		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/466 A61B8/463 A61B8/469 A61B8/483 G06T19/003 G06T2210/41 G06T2219/004 G06T2219/028		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE11 4C601/JC37 4C601/KK09 4C601/KK21 4C601/KK31		
代理人(译)	中村诚 河野直树 冈田隆		
其他公开文献	JP2011120784A JP2011120784A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少在三维超声图像中将多个ROI标记与多个感兴趣部分对准的操作的负荷。解决方案：超声诊断设备被配置为扫描三维区域的三维区域。具有超声波的物体，并且生成三维超声波图像包括：切片图像生成单元33，从三维超声波图像生成三个正交切片的切片图像;显示单元14，用于显示三个正交切片的切片图像;ROI标记生成单元34，用于生成ROI标记，分别叠加在显示的切片图像上;ROI标记合成单元36，用于在显示的切片图像上相对于切片图像组合确认的ROI标记。

