

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4935378号
(P4935378)

(45) 発行日 平成24年5月23日(2012.5.23)

(24) 登録日 平成24年3月2日(2012.3.2)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00
A 6 1 B 8/08 (2006.01) A 6 1 B 8/08

請求項の数 13 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-15371 (P2007-15371)	(73) 特許権者	597096909
(22) 出願日	平成19年1月25日(2007.1.25)		三星メディソン株式会社
(65) 公開番号	特開2007-195986 (P2007-195986A)		SAMSUNG MEDISON CO., LTD.
(43) 公開日	平成19年8月9日(2007.8.9)		大韓民国 250-870 江原道 洪川郡 南面陽▲徳▼院里 114
審査請求日	平成21年9月25日(2009.9.25)		114 Yangdukwon-ri, Nam-myun, Hongchun-gun, Kangwon-do 250-870, Republic of Korea
(31) 優先権主張番号	10-2006-0008122	(74) 代理人	100082175
(32) 優先日	平成18年1月26日(2006.1.26)		弁理士 高田 守
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100106150
			弁理士 高橋 英樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波映像をディスプレイする装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- a) 動く物体を含む対象体の所定位置に超音波信号を送信する段階と、
b) 前記動く物体の所定スライスから順次入力された超音波エコー信号に基づいて超音波映像の形成時間に関する情報と共に多数の2次元超音波映像を形成及び格納する段階と、
c) 前記多数の2次元超音波映像の中から形成時間順に連続する所定個数の2次元超音波映像を選択する段階と、
d) 前記選択された2次元超音波映像を格納する段階と、
e) 前記格納された2次元超音波映像を時間軸上に重畳して3次元超音波映像を形成する段階と、
f) 前記動く物体の動き周期を設定し、前記動き周期を示すマーカを前記3次元超音波映像に設定する段階と、
g) 前記動き周期マーカが設定された3次元超音波映像をディスプレイする段階と、
h) 前記段階d)で格納された2次元超音波映像の中で最も早い形成時間を有する2次元超音波映像を除去する段階と、
i) 前記b)段階で形成された2次元超音波映像の中で、前記段階d)で格納された2次元超音波映像のうち、最も遅い形成時間のすぐ次の形成時間を有する2次元超音波映像を選択して前記重畳した2次元超音波映像に重畳する段階と、
j) 前記段階f)～前記段階i)を所定回数反復する段階と、

10

20

を備えることを特徴とする超音波映像のディスプレイ方法。

【請求項 2】

前記段階 d) は、

d 1) 前記選択された 2 次元超音波映像を個別にレンダリングする段階と、

d 2) 前記レンダリングされた 2 次元超音波映像を格納する段階と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波映像のディスプレイ方法。

【請求項 3】

前記段階 i) で選択した 2 次元超音波映像をレンダリングすることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波映像のディスプレイ方法。

【請求項 4】

前記動く物体は心臓であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波映像のディスプレイ方法。

【請求項 5】

前記動く物体は血管であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波映像のディスプレイ方法。

【請求項 6】

前記所定の周期は心電図 (ECG) 信号の周期であることを特徴とする請求項 4 に記載の超音波映像のディスプレイ方法。

【請求項 7】

前記段階 f) は、

f 1) 前記 ECG 信号の供給を受ける段階と、

f 2) ECG 信号の所定の位相を有する周期を用いて ECG 信号の周期を設定する段階と、

f 3) 前記 3 次元超音波映像を構成する 2 次元超音波映像の中で最も早い形成時間を有する 2 次元超音波映像に基準 ECG 周期マーカを設定する段階と、

f 4) 前記基準 ECG 周期が設定された 2 次元超音波映像から前記 ECG 信号の周期で多数の ECG 周期マーカに設定する段階と、

を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波映像のディスプレイ方法。

【請求項 8】

k) ボリューム選択マーカを用いて二つのボリュームを選択するためのボリューム選択入力を受ける段階と、

l) 前記多数の動き周期マーカが設定された 3 次元超音波映像で前記ボリューム選択入りに該当する二つのボリュームを選択する段階と、

m) 前記二つのボリュームを比較する演算を行い、演算されたボリュームをディスプレイする段階と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1～請求項 7 のいずれか一項に記載の超音波映像のディスプレイ方法。

【請求項 9】

所定の周期で動く物体を含む対象体の所定スライスに超音波信号を送信した後、超音波エコー信号を受信するためのプローブと、

前記超音波エコー信号に基づいて時間の変化による多数の 2 次元超音波映像を形成するための 2 次元超音波映像形成部と、

前記 2 次元超音波映像形成部で形成された多数の 2 次元超音波映像の中から所定個数を選択して格納した後、時間軸上に重畳して 3 次元超音波映像を形成するための 3 次元超音波映像形成部と、

前記所定の周期を示すマーカを 3 次元超音波映像に設定するためのマーカ設定部と、

前記所定の周期を設定するための周期設定部と、

を含み、

前記 3 次元超音波映像形成部は、前記格納された 2 次元超音波映像の中で最も早い形成時間を有する 2 次元超音波映像を除去し、前記格納された 2 次元超音波映像の中で、最も

10

20

30

40

50

遅い形成時間のすぐ次の形成時間を有する２次元超音波映像を前記多数の２次元超音波映像から選択して前記重畳した２次元超音波映像に重畳することを特徴とする超音波映像のディスプレイ装置。

【請求項１０】

前記動く物体は心臓であることを特徴とする請求項９に記載の超音波映像のディスプレイ装置。

【請求項１１】

前記所定の周期はＥＣＧ信号の周期によって設定されることを特徴とする請求項１０に記載の超音波映像のディスプレイ装置。

【請求項１２】

前記３次元超音波形成部で選択された所定個数の２次元超音波映像を個別にレンダリングして格納することを特徴とする請求項９に記載の超音波映像のディスプレイ装置。

【請求項１３】

前記動く物体は血管であることを特徴とする請求項９に記載の超音波映像のディスプレイ装置。

【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、特に周期的に動く物体を含む対象体の所定スライスから反射された超音波信号に基づいて順次獲得した多数の２次元超音波映像を時間軸に重畳して３次元超音波映像でディスプレイする装置及び方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

超音波診断装置は外科手術のような面倒な手続なしに人体の内部を観察することができるために最近広く用いられている。

一般に、スタティック（Static）３次元イメージは３次元プローブを通じて時間に関係なく３次元ロウデータ（raw data； x、y、z座標上のデータ）を獲得した後、連続するフレームを合成してこれを３次元レンダリング技法を通じて構成されるイメージである。このようなスタティック３次元イメージは超音波診断に用いて外科手術のような面倒な手続なしに人体の内部を観察して診断することができるため、最近広く用いられている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

しかし、スタティック３次元イメージは静止したイメージであるので、例えば心臓のように動く対象体をリアルタイムで観察し難いという短所がある。従って、前記のような問題を解決するために、最近スタティック３次元イメージでなく３次元動画像を提供するための方法としてライブ３次元イメージング（live 3-dimensional imaging）技法が用いられている。ライブ３次元イメージングを通じてある程度の対象体に対する動きを示すことができる。

【０００４】

しかし、心臓のように非常に速い速度で収縮と膨張をする対象体に対しては現在の３次元超音波プローブで心臓の動きを全てスキャンするには物理的なハードウェアの制限が伴う。従って、心臓の収縮及び弛緩時の心壁の運動、血流量及び心臓弁膜の動きをリアルタイムで観察するのに困難がある。

【０００５】

従って、本発明は前述した問題を解決するためのもので、対象体の所定領域からの超音波エコー信号に基づいて時間の変化に応じて獲得した２次元超音波映像を順次重畳し、重畳した２次元超音波映像に基づいて３次元超音波映像をディスプレイする方法及び装置を提供する。

10

20

30

40

50

【0006】

また、本発明は対象体の所定領域に対する時間による変化を高価な3次元プローブを利用せず重畳した2次元超音波映像に基づいて3次元超音波映像をディスプレイできる方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的のための本発明による超音波映像ディスプレイ方法は、a)動く物体を含む対象体の所定位置に超音波信号を送信する段階と、b)前記動く物体の所定スライスから順次入力された超音波エコー信号に基づいて超音波映像の形成時間に関する情報と共に多数の2次元超音波映像を形成及び格納する段階と、c)前記多数の2次元超音波映像の中から形成時間順に連続する所定個数の2次元超音波映像を選択する段階と、d)前記選択された2次元超音波映像を格納する段階と、e)前記格納された2次元超音波映像を時間軸上に重畳して3次元超音波映像を形成する段階と、f)前記動く物体の動き周期を設定し、前記動き周期を示すマーカを前記3次元超音波映像に設定する段階と、g)前記動き周期マーカが設定された3次元超音波映像をディスプレイする段階と、h)前記段階d)で格納された2次元超音波映像の中で最も早い形成時間を有する2次元超音波映像を除去する段階と、i)前記b)段階で形成された2次元超音波映像の中で、前記段階d)で格納された2次元超音波映像のうち、最も遅い形成時間のすぐ次の形成時間を有する2次元超音波映像を選択して前記重畳した2次元超音波映像に重畳する段階と、j)前記段階f)～前記段階i)を所定回数反復する段階を備える。

【発明の効果】

【0008】

前述したように本発明によれば、2次元超音波映像を重畳して3次元超音波映像を形成することによって、高価な3次元プローブを利用せず、3次元超音波映像を提供することができる。また、2次元超音波映像を個別にレンダリングして3次元超音波映像を形成することによって、3次元超音波映像の形成時間を縮めてリアルタイムで3次元超音波映像を提供することができる。

【0009】

また、周期的に動く物体の所定スライスに対する時間による変化を3次元超音波映像でディスプレイすることによって所定スライスの動きを容易に観察することができる。

【0010】

本発明による超音波映像をディスプレイする装置は、所定の周期で動く物体を含む対象体の所定スライスに超音波信号を送信した後、超音波エコー信号を受信するためのプローブと、前記超音波エコー信号に基づいて時間の変化による多数の2次元超音波映像を形成するための2次元超音波映像形成部と前記2次元超音波映像形成部で形成された多数の2次元超音波映像の中から所定個数を選択して格納した後、時間軸上に重畳して3次元超音波映像を形成するための3次元超音波映像形成部と、前記所定の周期を示すマーカを3次元超音波映像に設定するためのマーカ設定部と、前記所定の周期を設定するための周期設定部を含む。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1は本発明の実施例による超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【0012】

示された通り、本発明による超音波診断装置100はプローブ110、2次元超音波映像形成部120、3次元超音波映像形成部130、ディスプレイ部140、マーカ設定部150及びECG周期設定部160を備える。

【0013】

プローブ110は周期的に動く物体を含む対象体の所定スライスに超音波信号を送信した後、所定スライスから超音波エコー信号を受信する。周期的に動く物体は心臓、血管などを含むことができ、本発明では心臓を一例として説明する。プローブ110は2次元超

音波映像を獲得することができる任意のプロープが用いられる。

【0014】

2次元超音波映像形成部120はプロープ110を通じて受信した超音波エコー信号に基づいて時間の変化による多数の2次元超音波映像を形成する。2次元超音波映像を形成する超音波データは2次元超音波映像の形成時間に関する情報と共にメモリ（図示せず）に格納することができる。2次元超音波映像形成部120で形成された2次元超音波映像はBモード（Brightness mode）、ドップラーモード及びカラーモードのうちのいずれか一つのモードの2次元超音波映像であってもよい。

【0015】

3次元超音波映像形成部130は、2次元超音波映像形成部120で形成された多数の2次元超音波映像に基づいて3次元超音波映像を形成する。本発明による3次元超音波映像形成部130は2次元超音波映像形成部120で形成された多数の2次元超音波映像の中から所定個数を選択してバッファなどのメモリに格納し、これを時間軸上に重畳して3次元超音波映像を形成する。この時、メモリに格納される所定個数の2次元超音波映像を個別にレンダリングして格納することができる。

10

【0016】

3次元超音波映像形成部130はユーザーがディスプレイすることを望む関心ボリューム（volume of interest）のために3次元超音波映像を構成するボリュームデータに適切に透明処理した3次元超音波映像を提供することができる。

【0017】

3次元超音波映像形成部130で形成された3次元超音波映像はディスプレイ部140を通じて画面上にディスプレイする。

20

【0018】

マーカ設定部150は心臓の拍動周期（ECG周期）を示すマーカを3次元超音波映像に設定する。

【0019】

ECG周期設定部160は心電図測定装置（図示せず）から入力されたECG信号を分析してECG信号の周期を設定する。ECGが入力される時点から予め定められた時間の間ECG信号を分析して周期を設定する。例えば、図2に示されるECGグラフで隣接する2つのピーク（A1、A2）間を周期で設定するか、又は任意の位相（B1、B2）を基準に同一の位相が繰り返される区間のうちの一つの区間をECG信号の周期で設定することができる。ECG周期設定部160で設定されたECG周期に関する情報はマーカ設定部に転送される。

30

【0020】

以下、本発明による超音波映像のディスプレイ方法について図3～8を参照してより詳細に説明する。

【0021】

図3は本発明によって超音波映像をディスプレイする方法を示すフローチャートである。

【0022】

プロープ110を所定位置に固定して心臓の所定スライスに超音波信号を送信し（S310）、心臓の所定スライスから反射された超音波信号に基づいて、図4に示されるように時間の変化による多数の2次元超音波映像（P1、P2、P3、…）を形成する（S320）。本発明による多数の2次元超音波映像は該当映像の形成時間に関する情報と共にメモリに格納することができる。

40

【0023】

3次元超音波形成部130は2次元超音波映像形成部120で形成された多数の2次元超音波映像の中で、図5に示した通り、形成時間の順序で連続する所定個数の2次元超音波映像（ $P_i \sim P_{n+i-1}$ ）を選択してバッファなどのメモリに格納する（S330）。この時、所定個数の選択された2次元超音波映像を個別にレンダリングして格納するこ

50

とができる。

【0024】

引き続き、図6に示した通り、格納された2次元超音波映像を時間軸上に重畳して3次元超音波映像を形成する(S340)。

【0025】

以後、マーカ設定部150はECG周期設定部160で設定されて転送されたECG信号の周期に基づいて3次元超音波映像にECG信号の周期を示すECG周期マーカを設定する(S350)。3次元超音波映像にECG信号の周期を示すECG周期マーカを設定するために、マーカ設定部150は3次元超音波映像を構成する2次元超音波映像の中で最も早い形成時間を有する2次元超音波映像に基準ECG周期マーカM1を表示する。引き続き、マーカ設定部150は基準ECG周期マーカM1に該当する2次元超音波映像からECG周期で2次元超音波映像に反復的にECG周期マーカを設定することによって3次元超音波映像に多数のECG周期マーカ(M1、M2、…、Mn)を設定する。

10

【0026】

図7に示すように、ECG周期マーカが設定された3次元超音波映像はディスプレイ部140にディスプレイされる(S360)。

【0027】

引き続き、格納された2次元超音波映像の中で最も早い形成時間を有する2次元超音波映像を除去し(S370)、2次元超音波映像形成部120で形成された2次元超音波映像の中で、格納された2次元超音波映像の最も遅い形成時間のすぐ次の形成時間を有する2次元超音波映像を選択する(S380)。

20

【0028】

図8は図5で3次元超音波映像を構成する2次元超音波映像の中で最も早い形成時間を有する2次元超音波映像(P_i)を除去し、最も遅い形成時間を有する2次元超音波映像(P_{n+i-1})とすぐ次の形成時間を有する2次元超音波映像(P_{n+i})を重畳したことを概略的に示す図面である。

【0029】

以後、2次元超音波映像形成部で形成された多数の2次元映像に対して段階S340～S380を反復して実施してリアルタイムで3次元超音波映像を形成し、このように形成された3次元超音波映像をディスプレイ部140を通じてディスプレイする。

30

【0030】

本発明による3次元超音波映像に反転モードを適用して血管壁または心臓の心壁などを3次元超音波映像からなくなるようにして血管または心臓で血液が満ちている部分の時間による変化、即ち、時間の変化による血液の変化を容易に観察することができる。また、本発明による3次元超音波映像を構成するボリュームデータに適切な透明処理を通じて所望する部分を容易に観察することができる。

【0031】

図9は本発明による3次元超音波映像でボリューム選択マーカ(表示せず)を用いて心臓拍動の弛緩、収縮または一周期に該当する互いに異なるボリュームを2つ選択した例を示す概略図である。このように選択した2つのボリュームを比較するための多様な演算、例えば選択した2つのボリューム間に差集合を用いた演算をし、演算されたボリュームをディスプレイすることにより、心臓拍動の異常有無を視覚的に容易に判断することができる。

40

【0032】

本発明が望ましい実施例を通じて説明され例示されたが、当業者であれば添付した請求の範囲の思想及び範疇を逸脱しないで様々な変形及び変更がなされることが分かる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の実施例による超音波映像ディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。

50

【図2】ECG (electrocardiogram) 信号グラフでECG周期を設定する例を示す図面である。

【図3】本発明によって超音波映像をディスプレイする方法を示すフローチャートである。

【図4】本発明によって獲得した多数の2次元超音波映像を概略的に示す図面である。

【図5】多数の2次元超音波映像の中から3次元超音波映像でディスプレイされる所定個数の2次元超音波映像を示す図面である。

【図6】図5で選択された2次元超音波映像を時間軸に重畳して形成した3次元超音波映像を示す図面である。

【図7】多数のECG周期マーカを設定した3次元超音波映像を示す図面である。

【図8】図5で選択された2次元超音波映像とすぐ隣接した次の2次元超音波映像を選択し、これを以前に重畳した2次元超音波映像に重畳した例を示す例示図である。

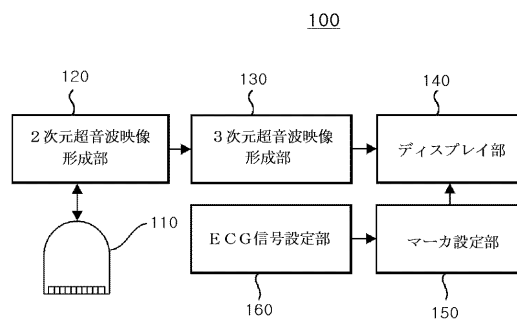
【図9】本発明による3次元超音波映像で任意の同一の周期を有する二つのボリュームを選択した例を示す例示図である。

【符号の説明】

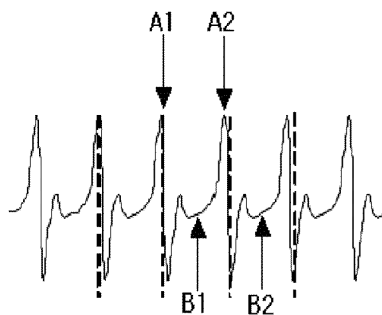
【0034】

110 : プロブ
120 : 2次元超音波映像形成部
130 : 3次元映像形成部
140 : ディスプレイ部
150 : マーカ設定部
160 : ECG信号設定部

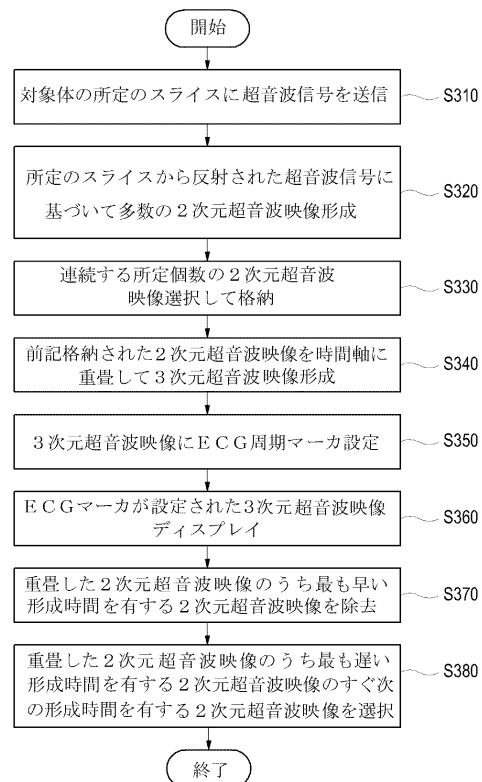
【図1】



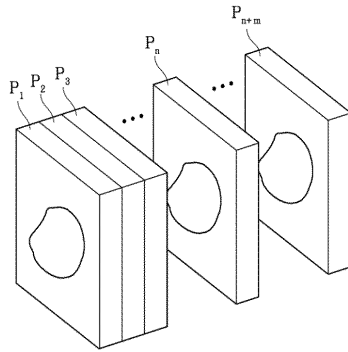
【図2】



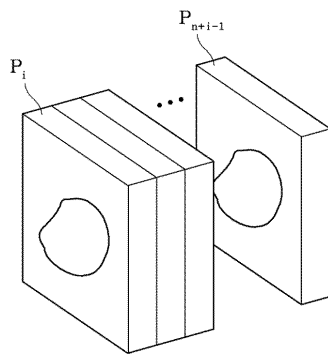
【図3】



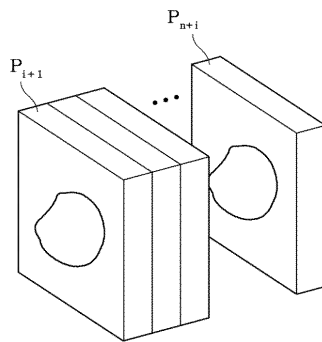
【図 4】



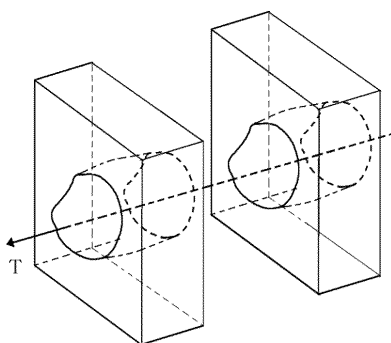
【図 5】



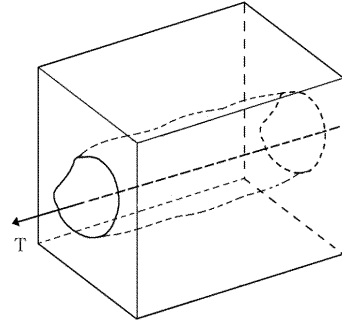
【図 8】



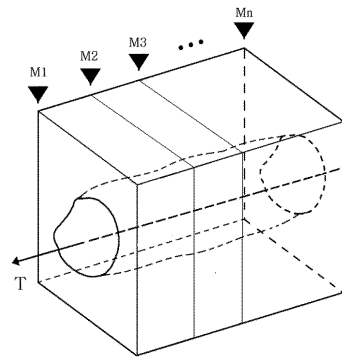
【図 9】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ヒョン ドン ギュ

大韓民国 ソウル特別市 カンナムグ デチドン１００３ ディスカサアンドメディソンビル

審査官 富永 昌彦

(56)参考文献 特開２００３－２９０２２５（ＪＰ，Ａ）

特開２００５－０７４２２５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B 8 / 0 0

A 6 1 B 8 / 0 8

专利名称(译)	用于显示超声图像的设备和方法		
公开(公告)号	JP4935378B2	公开(公告)日	2012-05-23
申请号	JP2007015371	申请日	2007-01-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社 メディソン		
当前申请(专利权)人(译)	三星メディソン株式会社		
[标]发明人	ヒョンドングユ		
发明人	ヒョン ドン ギユ		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/0883 A61B8/0891 A61B8/483 G01S7/52073 G01S7/52087 G01S15/8993		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/DD14 4C601/DD15 4C601/DE04 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/EE12 4C601/EE14 4C601/FF08 4C601/GB04 4C601/JC16 4C601/JC21 4C601/JC26 4C601/JC31 4C601/JC37 4C601/KK12 4C601/KK19 4C601/KK21 4C601/KK31		
代理人(译)	高田 守 高桥秀树		
优先权	1020060008122 2006-01-26 KR		
其他公开文献	JP2007195986A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于实时观察心脏运动的装置和方法，该装置和方法涉及超声诊断设备。ZSOLUTION：显示超声图像的方法，包括：（a）将超声信号发送到物体；（b）基于超声回波信号形成并存储具有与形成时间有关的信息的多个二维超声图像；（c）按照形成时间的顺序选择预定数量的连续二维超声图像；（d）存储超声图像；（e）将所存储的二维超声图像叠加在时间轴上，从而形成三维超声图像；（f）设定移动物体的移动周期，并将表示周期的标记设定在三维超声波图像上；（g）显示标记组的三维超声图像；（h）从存储在（b）中形成的二维超声图像的（d）中的所存储的二维超声图像中去除第一二维超声图像；（i）选择具有紧接着二维超声图像的最后形成时间的图像形成时间的二维超声，并将图像叠加在叠加的二维超声图像上；（j）重复步骤（f）至（i）预定次数。Z

【 図 3 】

