

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 252271

(P2001 - 252271A)

(43)公開日 平成13年9月18日(2001.9.18)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-コード* (参考)

A 6 1 B 8/06

A 6 1 B 8/06

4 C 3 0 1

8/14

8/14

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2000 - 63862(P2000 - 63862)

(22)出願日 平成12年3月8日(2000.3.8)

(71)出願人 000121936

ジーイー横河メディカルシステム株式会社

東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127

(72)発明者 橋本 浩

東京都日野市旭ヶ丘4丁目7番地の127 ジー

イー横河メディカルシステム株式会社内

(74)代理人 100095511

弁理士 有近 紳志郎

F タ-ム (参考) 4C301 AA02 EE20 FF28 HH01 HH02

HH09 HH17 JC14 KK13 KK40

LL03 LL04 LL20

(54)【発明の名称】 超音波画像生成方法および超音波診断装置

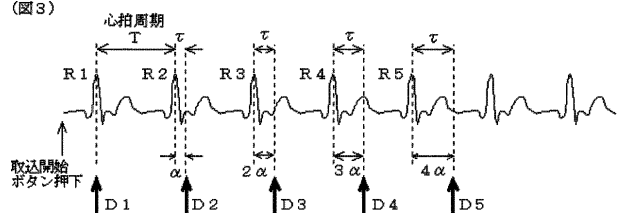
(57)【要約】

【課題】 心拍による造影剤の挙動を観測可能な超音波画像を生成する。

【解決手段】 1フレームを形成する多数の音線の全部または一部について造影剤を消失させる強さで超音波を送信し、それに対応する受信信号から1フレームの超音波画像を生成する。このとき、心拍周期の自然数倍から所定量 (0 を含む) だけずらしたタイミング D 1 , D 2 , ... で且つその所定量を少しずつ変えて前記送信を繰り返す。被検体には、造影剤を連続投与する。

【効果】 1心拍期間中の異なる時相での造影剤の動きを好適に観察することが出来る。

(図3)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 フレームを形成する多数の音線の全部または一部について造影剤を消失させる強さで超音波を送信しそれに対応する受信信号から 1 フレームの超音波画像を生成する超音波画像生成方法であって、心拍周期の自然数倍から所定量（0 を含む）だけずらしたタイミングで且つその所定量を少しずつ変えて前記送信を繰り返すことを特徴とする超音波画像生成方法。

【請求項 2】 超音波探触子と、その超音波探触子から超音波を送信しそれに対応する受信信号を得る送受信手段と、前記受信信号から 1 フレームの超音波画像を生成する画像生成手段と、1 フレームを形成する多数の音線の全部または一部について造影剤を消失させる強さで超音波を送信するように超音波の送信強度を制御する送信強度制御手段と、心拍周期の自然数倍から所定量（0 を含む）だけずらしたタイミングで且つその所定量を少しずつ変えて前記 1 フレームの画像を生成するための超音波の送信を繰り返す送信タイミング制御手段とを具備した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、心拍を計測する心拍計測手段を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、超音波画像取込方法および超音波診断装置に関し、さらに詳しくは、心拍による造影剤の挙動を好適に観測可能な超音波画像を生成することができる超音波画像生成方法および超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 血流の超音波画像を得る場合に、微小気泡を造影剤として利用することが行われている。ただし、この微小気泡は、強い超音波に当たると消失してしまう。このため、図 5 に示すように、高送信強度フレーム（造影剤が消失する程度の強い超音波を用いて撮影するフレーム）の画像を撮影した後は、低送信強度フレーム（造影剤が消失しない程度の弱い超音波を用いて撮影するフレーム）の画像の撮影を続け、造影剤が入った血流が視野中に再び満たされる時間を経てから再び高送信強度フレームの画像を撮影することを、繰り返している。なお、図 5 で、時間軸上に並んだ縦線は、各フレームを形成する各音線の送信時刻と送信強度とを表している。

【0003】 図 6 の（a）は、高送信強度フレームを形成する各音線を示し、造影剤が消失する程度の強い超音波であることを太線で表している。また、図 6 の（b）は、低送信強度フレームを形成する各音線を示し、造影剤が消失しない程度の弱い超音波であることを細線で表している。

【0004】 他方、ECG（ElectroCardioGraph）

同期と呼ばれる技術が知られている。これは、1 フレームの超音波画像を生成するための超音波の送信を、心拍に同期したタイミングで繰り返すものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 図 5 に示した従来の技術と ECG 同期とを組み合わせれば、1 心拍期間中の一つの時相での造影剤を観測しうる。しかし、造影剤が 1 心拍期間に渡ってどのように振る舞うかは観測できない問題点がある。そこで、本発明の目的は、心拍による造影剤の挙動を好適に観測可能な超音波画像を生成することができる超音波画像生成方法および超音波診断装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 第 1 の観点では、本発明は、1 フレームを形成する多数の音線の全部または一部について造影剤を消失させる強さで超音波を送信しそれに対応する受信信号から 1 フレームの超音波画像を生成する超音波画像生成方法であって、心拍周期の自然数倍から所定量（0 を含む）だけずらしたタイミングで且つその所定量を少しずつ変えて前記送信を繰り返すことを特徴とする超音波画像生成方法を提供する。上記構成において、「1 フレームを形成する多数の音線の全部または一部」とは、1 フレームを形成する多数の音線の全部について造影剤を消失させる強さで超音波を送信してもよいし、1 フレームを形成する多数の音線の一部についてのみ造影剤を消失させる強さで超音波を送信し他の音線は造影剤を消失させない強さで超音波を送信してもよい、という意味である。また、「心拍周期」は、心電計等を用いて実測した値でもよいし、概略の心拍周期（例えば 1 秒）でもよい。また、「所定量（0 を含む）」とは、心拍周期の自然数倍に一致するタイミングが含まれてもかまわない、という意味である。

【0007】 上記第 1 の観点による超音波画像生成方法では、基本的に心拍周期の自然数倍だけ間隔を空けて送信しているため、造影剤が入った血流が新たに視野中に入ってくるため、造影剤を有効に撮影できる。また、タイミングを少しずつ変えているため、1 心拍期間中の異なる時相での造影剤を撮影できる。よって、造影剤が 1 心拍期間に渡ってどのように振る舞うかを好適に観測可能となる。

【0008】 なお、上記タイミングで撮影するフレームとフレームの間に、造影剤を消失させない強度で超音波を送信するフレームを挟んでもよい。これにより、造影剤以外の部分の画像更新のリアルタイム性を向上できる。

【0009】 第 2 の観点では、本発明は、超音波探触子と、その超音波探触子から超音波を送信しそれに対応する受信信号を得る送受信手段と、前記受信信号から 1 フレームの超音波画像を生成する画像生成手段と、1 フレームを形成する多数の音線の全部または一部について造

影剤を消失させる強さで超音波を送信するように超音波の送信強度を制御する送信強度制御手段と、心拍周期の自然数倍から所定量（0を含む）だけずらしたタイミングで且つその所定量を少しずつ変えて前記1フレームの画像を生成するための超音波の送信を繰り返す送信タイミング制御手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。上記第2の観点による超音波診断装置では、上記第1の観点による超音波画像生成方法を好適に実施できる。

【0010】第3の観点では、本発明は、上記第2の観10点の超音波診断装置において、心拍を計測する心拍計測手段を具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。上記第3の観点による超音波診断装置では、心電計等を用いて実測した心拍を用いることが出来るので、撮影時相の精度を向上できる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図に示す実施の形態により本発明を詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。図1は、本発明の一実施形態にかかる超音波診断装置を示す構成図である。この超音波20診断装置100は、超音波パルスを被検体内へ送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信する超音波探触子1と、その超音波探触子1を駆動して超音波エコーに応じた受信信号を出力する送受信部2と、前記受信信号からBモード画像などの超音波画像を生成する信号処理部3と、前記超音波画像を記憶する画像記憶部4と、前記超音波画像を表示画像に変換するDSC（Digital Scan Converter）5と、前記表示画像を表示するCRT6と、被検体の心拍を検出する心拍検出部7と、操作者が指示を与えるための入力部8と、動作全体の制御を行う30制御部9とを具備している。前記制御部9は、特に次の制御を行う。

（1）1フレームを形成する多数の音線の全部または一部について造影剤を消失させる強さで超音波を送信し、それに対応する受信信号から1フレームの超音波画像を生成する。

（2）心拍周期Tを計測し、その自然数n倍から所定量 τ （ $\tau = 0$ を含む）だけずらした撮影タイミングで且つその所定量 τ を少しずつ変えて前記（1）を繰り返す。

（3）上記（2）によるフレームとフレームの間に、造40影剤を消失させない強度で超音波を送信し、それに対応する受信信号から1フレームの超音波画像を生成する。

【0012】図2は、上記超音波診断装置100の超音波画像生成処理を示すフロー図である。ステップS1では、撮影の基本間隔を決める自然数nおよび1心拍周期中で観測したい時相数kを入力部8から操作者に入力させる。例えば、 $n = 1$ 、 $k = 8$ が入力されたとする。ステップS2では、造影剤を連続投与している被検体の所望部分に超音波探触子1を当てて入力部8の取込開始ボ50タン（図示省略）を操作者が押すのを待つ。取込開始ボ

タンが押されたらステップS4へ進む。

【0013】ステップS4では、心拍周期Tの自然数n倍から撮影タイミングをずらせる時間 τ を“0”に初期化する。

【0014】ステップS5では、心拍検出部7でR波をn回検出したらステップS6へ進む。ステップS6では、時間 τ だけ遅れたタイミングで送信を開始し、1フレーム分の受信信号を得る。この受信信号から超音波画像が生成され、画像記憶部4に記憶される。例えば、 $n = 1$ 、 $\tau = 0$ なら、図3のR波R1を検出した直後のタイミングD1で送信が行われ、図4の超音波画像G1が生成され記憶される。なお、図4の各超音波画像G1～G5の太線部分が造影剤を表している。

【0015】ステップS7では、心拍周期Tを時相数kで割った値 α を時間 τ に加算した値を新たな時間 τ とする。ステップS8では、時間 τ が心拍周期Tより小さいか判定し、小さいなら前記ステップS5に戻り、小さくないならステップS9に進む。

【0016】例えば、2回目のステップS6では、 $n = 1$ 、 $\tau = \alpha$ なので、図3のR波R2を検出してから α だけ遅れたタイミングD2で送信が行われ、図4の超音波画像G2が生成され記憶される。また、3回目のステップS6では、 $n = 1$ 、 $\tau = 2\alpha$ なので、図3のR波R3を検出してから 2α だけ遅れたタイミングD3で送信が行われ、図4の超音波画像G3が生成され記憶される。また、4回目のステップS6では、 $n = 1$ 、 $\tau = 3\alpha$ なので、図3のR波R3を検出してから 3α だけ遅れたタイミングD3で送信が行われ、図4の超音波画像G4が生成され記憶される。また、5回目のステップS6では、 $n = 1$ 、 $\tau = 4\alpha$ なので、図3のR波R3を検出してから 4α だけ遅れたタイミングD3で送信が行われ、図4の超音波画像G5が生成され記憶される。同様にして、 $\tau = 7\alpha$ までの8（ $= k$ ）時相の超音波画像が生成され記憶される。そして、 $\tau = 8\tau$ になると、ステップS9に進む。

【0017】図2のステップS9では、終了方法の設定がaならば前記ステップS4に戻り、1周期中の最初の時相から同じことを繰り返す。また、終了方法の設定がbならばステップS10に進む。さらに、終了方法の設定がcならば処理を終了する。

【0018】ステップS10では、入力部8の取込終了ボタン（図示省略）を操作者が押したなら処理を終了し、押してないなら前記ステップS4に戻り、1周期中の最初の時相から同じことを繰り返す。

【0019】以上の超音波診断装置100によれば、図4に示す如き超音波画像G1、G2、...が得られる。これらの超音波画像G1、G2、...を一覧表示またはシネ表示すれば、1心拍期間中の異なる時相での造影剤の動きを好適に観察することが出来る。

【0020】なお、 $n = 1$ としたのでは、造影剤が所望

部分まで到達しない場合には、 n を2以上に設定すればよい。また、図2のステップS5で待機している間に、造影剤を消失させない強度で超音波を送信し、それに対応する受信信号から1フレームの超音波画像を生成する処理を行ってもよい。

【0021】

【発明の効果】本発明の超音波画像生成方法および超音波診断装置によれば、1心拍期間中の異なる時相での造影剤の動きを好適に観察することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる超音波診断装置のブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる超音波画像生成処理のフロー図である。

【図3】本発明の一実施形態にかかる撮影タイミングの説明図である。

【図4】本発明により得られる超音波画像の例示図であ

る。

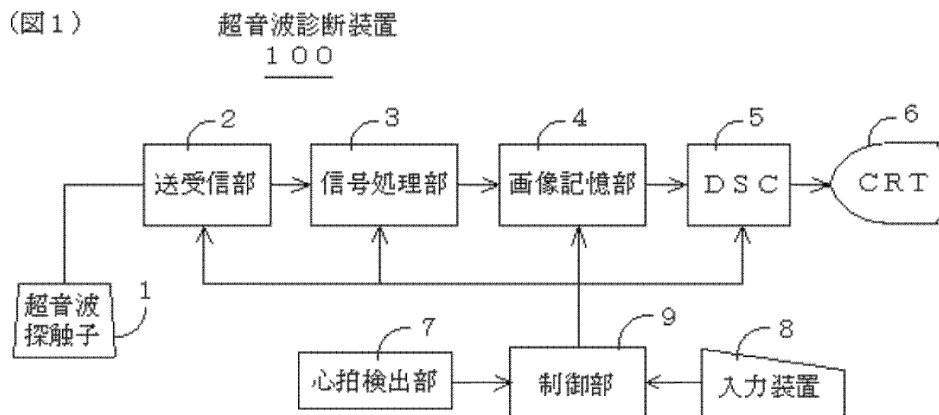
【図5】造影剤を用いた従来の撮影方法の説明図である。

【図6】造影剤を用いた従来の撮影方法の別の説明図である。

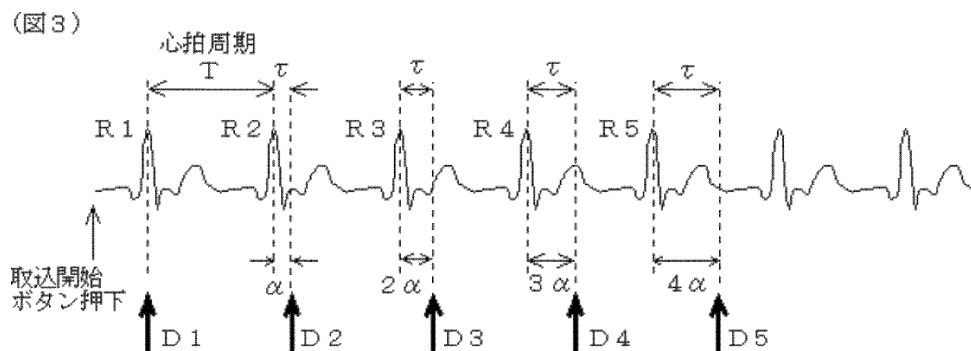
【符号の説明】

1	超音波探触子
2	送受信部
3	信号処理部
4	画像記憶部
5	DSC
6	CRT
7	心拍検出部
8	入力部
9	制御部
100	超音波診断装置

【図1】

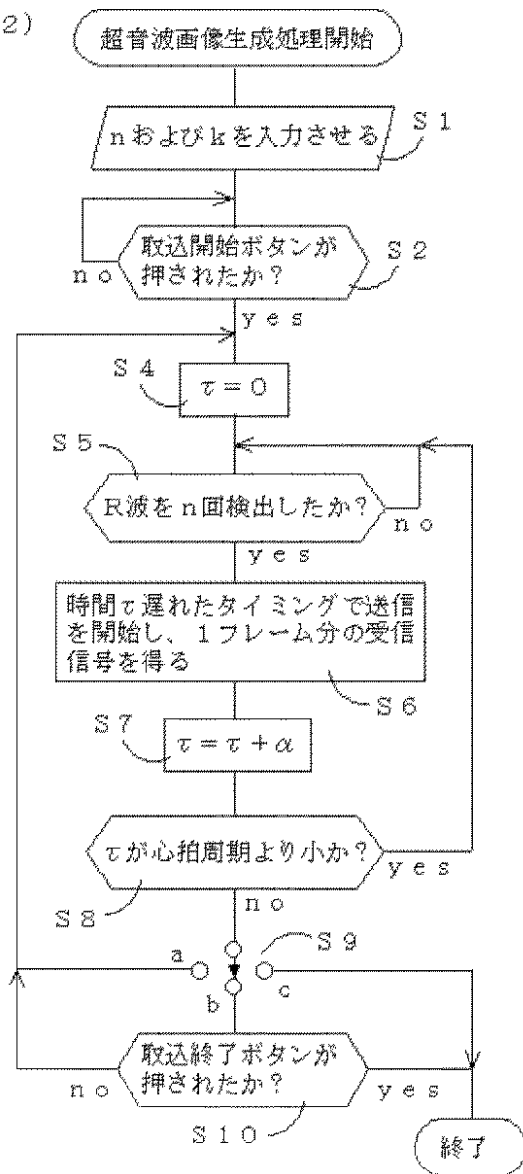


【図3】

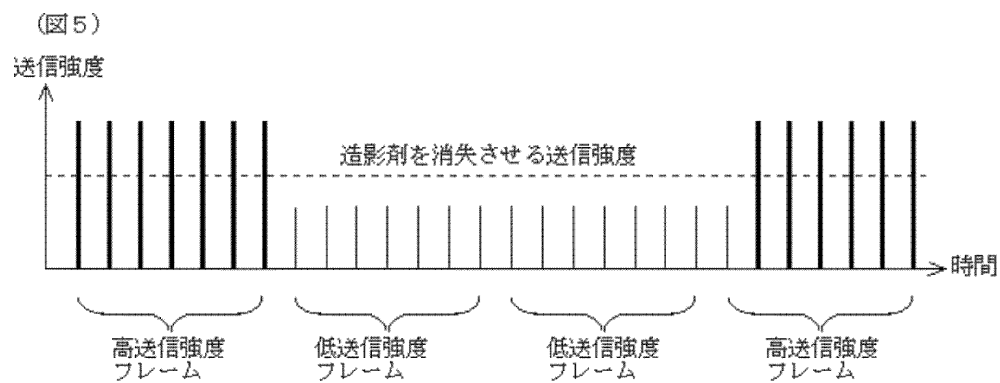


【図2】

(図2)

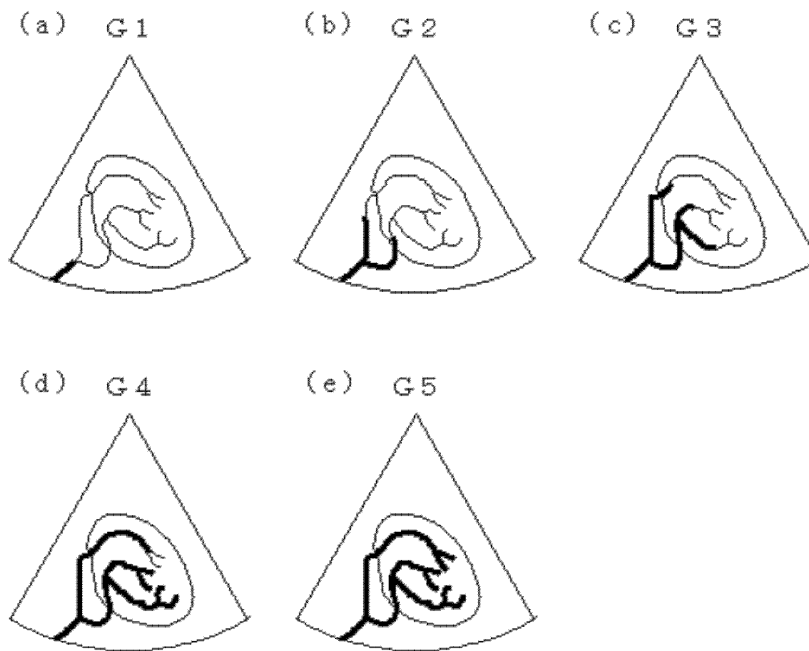


【図5】



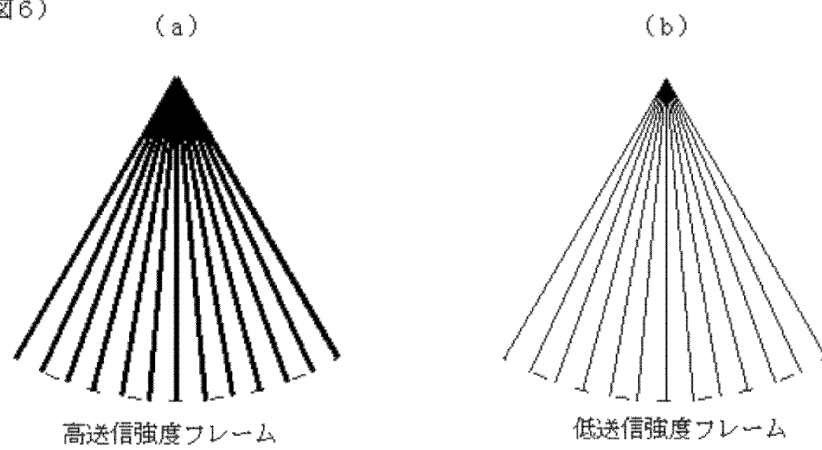
【図4】

(図4)



【図6】

(図6)



专利名称(译)	超声图像生成方法和超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2001252271A	公开(公告)日	2001-09-18
申请号	JP2000063862	申请日	2000-03-08
[标]申请(专利权)人(译)	通用电器横河医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	ジーイー横河メディカルシステム株式会社		
[标]发明人	橋本浩		
发明人	橋本 浩		
IPC分类号	A61B8/06 A61B8/14		
FI分类号	A61B8/06 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/EE20 4C301/FF28 4C301/HH01 4C301/HH02 4C301/HH09 4C301/HH17 4C301/JC14 4C301/KK13 4C301/KK40 4C301/LL03 4C301/LL04 4C301/LL20 4C601/DE06 4C601/EE30 4C601/FF08 4C601/HH04 4C601/HH05 4C601/HH12 4C601/HH14 4C601/JB55 4C601/JC15 4C601/JC20 4C601/JC21 4C601/JC40 4C601/KK23 4C601/KK25 4C601/KK50 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL04 4C601/LL40		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：生成能够观察由于心跳引起的造影剂行为的超声图像。
 解决方案：超声波的发射强度足以使形成一帧的全部或部分声线的造影剂消失，并且从与超声波相对应的接收信号中生成一帧的超声图像。此时，在从心跳周期的自然数倍偏移了预定量（包括0）的定时D1，D2，...处重复发送，并且预定量一点一点地改变。将造影剂连续施用于受试者。[效果]可以优选地在一个心跳周期中观察造影剂在不同时间阶段的运动。

