

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4482204号
(P4482204)

(45) 発行日 平成22年6月16日 (2010. 6. 16)

(24) 登録日 平成22年3月26日 (2010. 3. 26)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/06 (2006.01) A 6 1 B 8/06

請求項の数 3 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-222117 (P2000-222117) (22) 出願日 平成12年7月24日 (2000. 7. 24) (65) 公開番号 特開2002-45360 (P2002-45360A) (43) 公開日 平成14年2月12日 (2002. 2. 12) 審査請求日 平成18年12月28日 (2006. 12. 28)</p>	<p>(73) 特許権者 300019238 ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000 (74) 代理人 100095511 弁理士 有近 紳志郎 (72) 発明者 鈴木 陽一 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 社内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波画像表示方法および超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波探触子と、

前記超音波探触子を用いて被検体内を走査して得たデータに基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成手段と、

超音波画像を表示する超音波画像表示手段とを備えた超音波診断装置であって、

前記超音波画像生成手段は、造影剤が浸透した被検体の撮影部位に対して造影剤が消失する程度の強い超音波を用いて走査して造影剤浸透画像を生成すると共にその直後に造影剤が消失する程度の強い超音波を用いて走査して流れ画像を生成し、

前記超音波画像表示手段は、前記造影剤浸透画像及び前記流れ画像を同時に画面に表示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、

前記超音波画像表示手段は、前記造影剤浸透画像と前記流れ画像とを重ね合わせ合成して画面に表示することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の超音波診断装置において、

前記流れ画像を撮影した後に、造影剤が消失しない程度の弱い超音波を用いて走査してモニタリング画像を撮影し、その後前記造影剤浸透画像を撮影するという前記造影剤浸透画像、前記流れ画像及び前記モニタリング画像の撮影サイクルにおいて、前記モニタリン

10

20

グ画像の撮影を介した前記流れ画像の撮影と前記造影剤浸透画像の撮影との間を0.5秒以上の間隔をあけて間欠的に撮影し、

前記超音波画像表示手段は、前記造影剤浸透画像及び前記流れ画像と前記モニタリング画像とを同時に画面に表示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】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波画像表示方法および超音波診断装置に関し、さらに詳しくは、造影剤が浸透している組織とその組織に造影剤を供給する血流とを好適に観察可能とする超音波画像表示方法および超音波診断装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

図8は、従来の超音波診断装置の一例を示す構成図である。

この超音波診断装置800は、超音波探触子1と、造影剤が消失する程度の強い超音波または造影剤が消失しない程度の弱い超音波のいずれかを送信しそれに対応するエコーを受信し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Bを生成するBモード処理部3と、前記受信信号から流れ情報画像Dを生成するCDI (Color Doppler Imaging) / PDI (Power Doppler Imaging) 処理部4と、造影剤が消失しない程度の弱い超音波を用いて走査して得られた前記Bモード画像Bまたは前記流れ情報画像Dのいずれかを選択してモニタリング画像Lとして出力するモニタリング画像選択部5と、造影剤が消失する程度の強い超音波を用いて走査して得られた前記Bモード画像Bまたは前記流れ情報画像Dのいずれかを選択して記憶し造影剤浸透画像Zとして出力する造影剤浸透画像選択・記憶部6と、前記モニタリング画像Lおよび前記造影剤浸透画像Zを並べた表示画像Hを生成する表示制御部89と、前記表示画像Hを表示する表示装置10と、全体の動作を制御するスキャン制御部91とを具備して構成されている。

20

【0003】

上記超音波診断装置800では、被検体の血流に造影剤(気泡)を注入し、前記スキャン制御部91の制御により前記超音波探触子1, 送受信部2, Bモード処理部3およびCDI/PDI処理部4を動作させて、図9に示すように、間欠的に(すなわち、数秒ごとに又は数心拍ごとに)、造影剤が消失する程度の強い超音波Z1で走査して、Bモード画像Bおよび流れ情報画像Dを間欠的に生成することを繰り返す。間欠的に走査する理由は、血液と共に組織に浸透した造影剤が1回の撮影で消失してしまうので、再び造影剤が浸透するのを待つためである。

30

また、前記強い超音波Z1で走査するのを休止している間、前記スキャン制御部91の制御により前記超音波探触子1, 送受信部2, Bモード処理部3およびCDI/PDI処理部4を動作させて、図9に示すように、例えば1/30秒ごとに、造影剤が消失しない程度の弱い超音波L1~L2で走査して、Bモード画像Bおよび流れ情報画像Dを実質的にリアルタイムに生成することを繰り返す。造影剤が消失しない程度の弱い超音波強度とする理由は、組織に造影剤が浸透するのを妨げないためである。

【0004】

40

図10に、前記モニタリング画像選択部5でBモード画像を選択した場合のモニタリング画像Lを例示する。

図11に、前記造影剤浸透画像選択部6で流れ情報画像Dを選択した場合の造影剤浸透画像Zを例示する。

図12に、表示画像Hを例示する。

モニタリング画像Lでは、組織Sと血管V1, V2を観察できる。

造影剤浸透画像Zでは、組織Sや血管V1, V2内に造影剤が浸透していること及び組織S中に造影剤が浸透していない部分K(おそらく腫瘍)が存在していることを観察できる。

【0005】

50

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の超音波診断装置800では、組織Sや血管V1、V2内に造影剤が浸透していること及び組織S中に造影剤が浸透していない部分K（おそらく腫瘍）が存在することを観察できた。

しかし、どの血管から組織Sに血液が供給されているのかは視認できない問題点があった。

そこで、本発明の目的は、造影剤が浸透している組織とその組織に造影剤を供給する血流とを好適に観察可能とする超音波画像表示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、造影剤が消失する程度の強い超音波を用いて造影剤浸透画像を撮影し、その直後に流れ画像を撮影し、前記造影剤浸透画像と前記流れ画像を同時に画面に表示することを特徴とする超音波画像表示方法を提供する。

上記第1の観点による超音波画像表示方法では、造影剤が消失する程度の強い超音波を用いて造影剤浸透画像を撮影した直後は、血液の浸透速度が遅い組織には未だ新たな造影剤が浸透していないが、血流速度が速い血管内には新たな造影剤を含んだ血液が既に流入しているため、流れ画像を撮影すると、新たな造影剤を含んだ血液が流入している血管だけが写った画像が得られる。従って、この流れ画像を造影剤浸透画像と同時に画面に表示することで、造影剤が浸透している組織とその組織に造影剤を供給する血流とを好適に観察することが出来る。

【0007】

第2の観点では、本発明は、上記構成の超音波画像表示方法において、前記造影剤浸透画像と前記流れ画像とを重ね合わせ合成して画面に表示することを特徴とする超音波画像表示方法を提供する。

上記第2の観点による超音波画像表示方法では、造影剤が浸透している組織とその組織に造影剤を供給する血流との位置関係を好適に観察することが出来る。

【0008】

第3の観点では、本発明は、上記構成の超音波画像表示方法において、前記造影剤浸透画像と前記流れ画像とを0.5秒以上の間隔をあけて間欠的に撮影し、その間に造影剤が消失しない程度の弱い超音波を用いてモニタリング画像を撮影し、前記造影剤浸透画像および前記流れ画像と前記モニタリング画像とを同時に画面に表示することを特徴とする超音波画像表示方法を提供する。

上記第3の観点による超音波画像表示方法では、造影剤が浸透している組織とその組織に造影剤を供給する血流とを好適に観察できると共に実質的にリアルタイムにモニタリング画像を見ることが出来る。

【0009】

第4の観点では、本発明は、超音波探触子と、その超音波探触子を用いて被検体内を走査して得たデータに基づいて超音波画像を生成する超音波画像生成手段と、超音波画像を表示する超音波画像表示手段とを備えた超音波診断装置であって、前記超音波画像生成手段は、造影剤が消失する程度の強い超音波を用いて走査して造影剤浸透画像を生成すると共にその直後に流れ画像を生成し、前記超音波画像表示手段は、前記造影剤浸透画像と前記流れ画像を同時に画面に表示することを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第4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表示方法を好適に実施できる。

【0010】

第5の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記超音波画像表示手段は、前記造影剤浸透画像と前記流れ画像とを重ね合わせ合成して画面に表示することを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第5の観点による超音波診断装置では、上記第2の観点による超音波画像表示方法を

10

20

30

40

50

好適に実施できる。

【 0 0 1 1 】

第 6 の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記超音波画像生成手段は、前記造影剤浸透画像と前記流れ画像とを 0.5 秒以上の間隔をあけて間欠的に撮影し、その間に造影剤が消失しない程度の弱い超音波を用いて走査してモニタリング画像を生成し、前記超音波画像表示手段は、前記造影剤浸透画像および前記流れ画像と前記モニタリング画像とを同時に画面に表示することを特徴とする超音波診断装置を提供する。上記第 6 の観点による超音波診断装置では、上記第 3 の観点による超音波画像表示方法を好適に実施できる。

【 0 0 1 2 】

【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さらに詳しく説明する。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。

この超音波診断装置 100 は、超音波探触子 1 と、造影剤が消失する程度の強い超音波または造影剤が消失しない程度の弱い超音波のいずれかを送信しそれに対応するエコーを受信し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 B を生成する B モード処理部 3 と、前記受信信号から流れ情報画像 D を生成する C D I (Color Doppler Imaging) / P D I (Power Doppler Imaging) 処理部 4 と、造影剤が消失しない程度の弱い超音波を用いて走査して得られた前記 B モード画像 B または前記流れ情報画像 D のいずれかを選択してモニタリング画像 L として出力するモニタリング画像選択部 5 と、造影剤が消失する程度の強い超音波を用いて走査して得られた前記 B モード画像 B または前記流れ情報画像 D のいずれかを選択して記憶し造影剤浸透画像 Z として出力する造影剤浸透画像選択・記憶部 6 と、前記造影剤浸透画像 Z を得た直後に造影剤が消失する程度の強い超音波を用いて走査して得られた前記流れ情報画像 D を記憶し流れ画像 F として出力する流れ画像記憶部 7 と、前記造影剤浸透画像 Z と前記流れ画像 F とを重ね合わせ合成して合成画像 G を生成する画像合成部 8 と、前記モニタリング画像 L および前記合成画像 G を並べた表示画像 H を生成する表示制御部 9 と、前記表示画像 H を表示する表示装置 10 と、全体の動作を制御するスキャン制御部 11 とを具備して構成されている。

【 0 0 1 3 】

上記超音波診断装置 100 では、被検体の血流に造影剤（気泡）を注入し、前記スキャン制御部 11 の制御により前記超音波探触子 1，送受信部 2，B モード処理部 3 および C D I / P D I 処理部 4 を動作させて、図 2 に示すように、間欠的に（すなわち、数秒ごとに又は数心拍ごとに）、造影剤が消失する程度の強い超音波 Z 1 で走査して、B モード画像 B および流れ情報画像 D を間欠的に生成することを繰り返す。間欠的に走査する理由は、血液と共に組織に浸透した造影剤が 1 回の撮影で消失してしまうので、再び造影剤が浸透するのを待つためである。

また、前記強い超音波 Z 1 で走査した直後に、前記スキャン制御部 11 の制御により前記超音波探触子 1，送受信部 2，B モード処理部 3 および C D I / P D I 処理部 4 を動作させて、図 2 に示すように、1 回以上、造影剤が消失する程度の強い超音波 F 1 ~ F 3 で走査して、流れ情報画像 D を生成する。なお、超音波 F 1 ~ F 3 における 1 ~ 3 の数字はフレーム番号を示しており、超音波 F 1 ~ F 3 により 3 枚の流れ情報画像 D が生成されることになる。複数回走査する場合は、前記流れ情報記憶部 7 で複数の流れ情報画像 D を平均する。さらに、前記強い超音波 Z 1 で走査するのを休止している間、前記スキャン制御部 11 の制御により前記超音波探触子 1，送受信部 2，B モード処理部 3 および C D I / P D I 処理部 4 を動作させて、図 2 に示すように、例えば 1 / 30 秒ごとに、造影剤が消失しない程度の弱い超音波 L 1 ~ L z で走査して、B モード画像 B および流れ情報画像 D を実質的にリアルタイムに生成することを繰り返す。なお、超音波 L 1 ~ L z における 1 ~ z の数字はフレーム番号を示しており、超音波 L 1 ~ L z により z 枚の B モード画像 B および流れ情報画像 D が生成されることになる。造影剤が消失しない程度の弱い超音波強

10

20

30

40

50

度とする理由は、組織に造影剤が浸透するのを妨げないためである

【0014】

図3に、前記モニタリング画像選択部5でBモード画像を選択した場合のモニタリング画像Lを例示する。

モニタリング画像Lでは、組織Sと血管V1, V2を観察できる。

【0015】

図4に、前記造影剤浸透画像選択部6で流れ情報画像Dを選択した場合の造影剤浸透画像Zを例示する。

造影剤浸透画像Zでは、組織Sや血管V1, V2内に造影剤が浸透していること及び組織S中に造影剤が浸透していない部分K(おそらく腫瘍)が存在していることを観察できる

10

【0016】

図5に、前記流れ情報記憶部7に記憶した流れ情報画像Fを例示する。

流れ画像Fでは、造影剤を含んだ新たな血液が流入している血管が血管V2であることを観察できる。

【0017】

図6に、前記画像合成部8で流れ情報画像Fを優先して造影剤浸透画像Zと重ね合わせ合成した場合の合成画像Gを例示する。

合成画像Gでは、造影剤が浸透している組織Sとその組織に造影剤を供給する血管V2の位置関係を観察できる。

20

【0018】

図7に、表示画像Hを例示する。

図7と図12とを比較すれば判るように、図7の本発明の表示画像Hでは、組織Sに造影剤を供給する血管が血管V2であることが視認できる。一方、図12の従来が表示画像Hでは、組織Sに造影剤を供給する血管が血管V1なのか血管V2なのかを視認できない。

【0019】

他の実施形態としては、前記画像合成部8で造影剤浸透画像Zを優先して流れ情報画像Fと重ね合わせ合成してもよい。また、造影剤浸透画像Zと流れ情報画像Fのいずれを優先して重ね合わせするかを操作者が指定可能にしてもよい。

【0020】

30

【発明の効果】

本発明の超音波画像表示方法および超音波診断装置によれば、造影剤が浸透している組織とその組織に造影剤を供給する血流とを好適に観察できるようになる。

【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を示す構成図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる超音波の送信強度および走査順序の説明図である。

【図3】モニタリング画像の例示図である。

【図4】造影剤浸透画像の例示図である。

【図5】流れ画像の例示図である。

【図6】合成画像の例示図である。

40

【図7】本発明の一実施形態にかかる表示画像の例示図である。

【図8】従来の超音波診断装置の一例を示す構成図である。

【図9】従来の超音波の送信強度および走査順序の説明図である。

【図10】モニタリング画像の例示図である。

【図11】造影剤浸透画像の例示図である。

【図12】従来の表示画像の例示図である。

【符号の説明】

1 超音波探触子

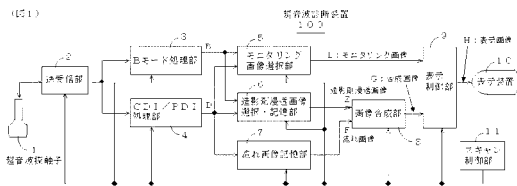
2 送受信部

3 Bモード処理部

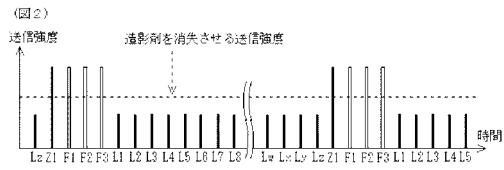
50

- 4 C D I / P D I 処理部
- 5 モニタリング画像選択部
- 6 造影剤浸透画像選択・記憶部
- 7 流れ画像記憶部
- 8 画像合成部
- 9 表示制御部
- 10 表示装置
- 11 スキャン制御部
- 100 超音波診断装置

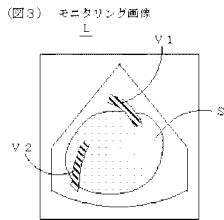
【図1】



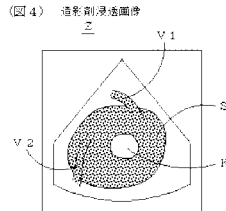
【図2】



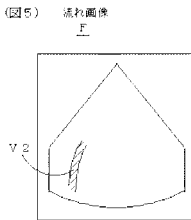
【図3】



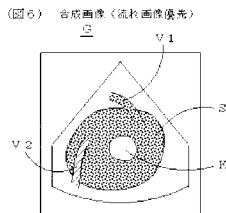
【図4】



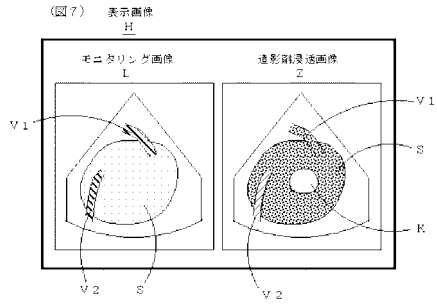
【図5】



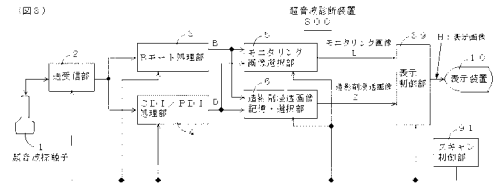
【図6】



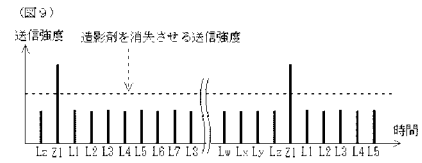
【図7】



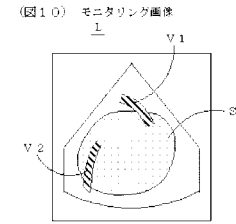
【図8】



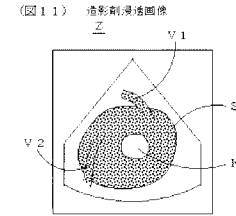
【図9】



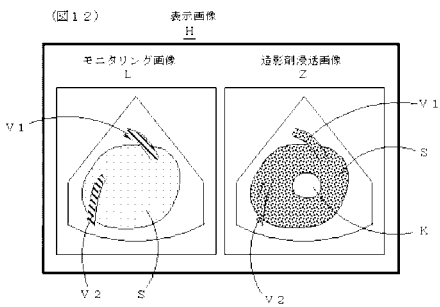
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

審査官 川上 則明

- (56)参考文献 特開平11-137550(JP,A)
特開平11-253449(JP,A)
特開平11-155858(JP,A)
特開平11-076231(JP,A)
特開平11-137552(JP,A)
特開平09-164138(JP,A)
特開平11-089839(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/06

专利名称(译)	超声波图像显示方法和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP4482204B2	公开(公告)日	2010-06-16
申请号	JP2000222117	申请日	2000-07-24
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	鈴木陽一		
发明人	鈴木 陽一		
IPC分类号	A61B8/06		
FI分类号	A61B8/06 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/CC02 4C301/DD01 4C301/DD02 4C301/EE20 4C301/HH02 4C301/KK12 4C301/KK21 4C601/DD03 4C601/DE01 4C601/DE06 4C601/EE30 4C601/HH04 4C601/HH05 4C601/KK12 4C601/KK18 4C601/KK23 4C601/KK24		
审查员(译)	川上 則明		
其他公开文献	JP2002045360A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了能够优选地观察由造影剂和血流穿透的组织，以向组织提供造影剂。 解决方案：在使用消除造影剂的强超声波拍摄造影剂渗透图像之后，立即拍摄流动图像并生成两者的合成图像G。【影响】拍摄造影剂穿透图像后，新的造影剂立即尚未渗透到血液渗透率较慢的组织中，但血流速度快速血管中包含新的造影剂由于血液已经流入，当拍摄流动图像时，获得仅显示含有包含新造影剂的血液的血管的图像。因此，可以适当地观察穿透合成图像G中的造影剂的组织S和将造影剂供应到组织S的血管V2。

【图2】

