

(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2002 - 45360

(P2002 - 45360A)

(43)公開日 平成14年2月12日 (2002.2.12)

(51)Int.Cl<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターコード ( 参考 )

A 6 1 B 8/06

A 6 1 B 8/06

4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L ( 全 6 数 )

(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)

(71)出願人 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・5318  
8・ワウケシャ・ノース・グランドヴュー・  
ブルバード・ダブリュー・710・3000

(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内

(74)代理人 100095511

弁理士 有近 紳志郎

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

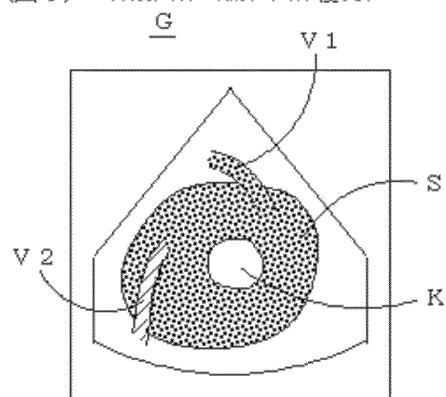
(57)【要約】

【課題】 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。

【解決手段】 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に、流れ画像を撮影し、両者の合成画像Gを作成する。

【効果】 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、合成画像Gで造影剤が浸透している組織Sとその組織Sに造影剤を供給する血管V2とを好適に観察できる。

(図6) 合成画像 (流れ画像優先)



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 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。

【請求項 2】 請求項 1 に記載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。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載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。

【請求項 4】 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。

【請求項 5】 請求項 4 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 6】 請求項 4 または請求項 5 に記載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。

## 【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。

## 【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 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 8 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 9 1 とを具備して構成されている。

【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 9 1 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 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 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 で走査するのを休止している間、前記スキャン制御部 9 1 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 9 に示すように、例えば 1 / 3 0 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。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】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 V 1、V 2 を観察できる。造影剤浸透画像 Z では、組織 S や血管 V 1、V 2 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】

【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好適に実施できる。

【0011】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。

【0012】

【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。

【0013】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 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。また、前記強い超音波 Z1 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 F1 ~ F3 で走査して、流れ情報画像 D を生成する。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 Z1 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 L1 ~ Lz 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。

【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。

【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。

【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 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】

【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。

【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。

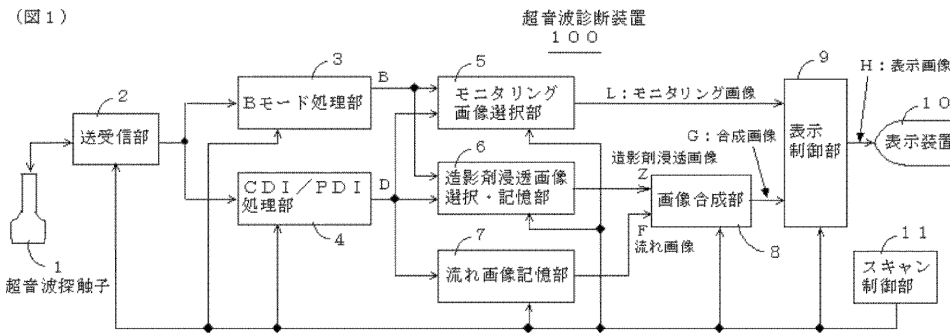
【図 11】造影剤浸透画像の例示図である。

【図 12】従来の表示画像の例示図である。

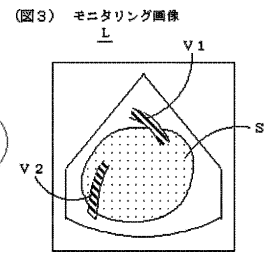
【符号の説明】

- |     |                   |
|-----|-------------------|
| 1   | 超音波探触子            |
| 2   | 送受信部              |
| 3   | Bモード処理部           |
| 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           |

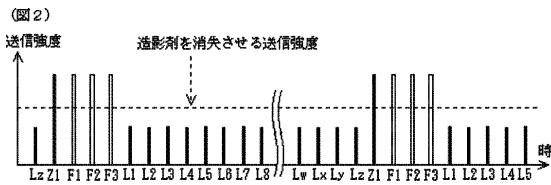
【図1】



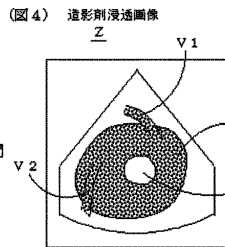
【図3】



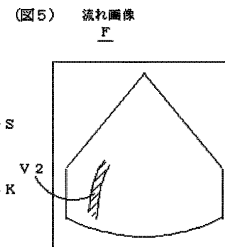
【図2】



【図4】

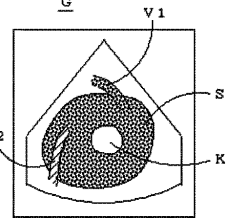


【図5】

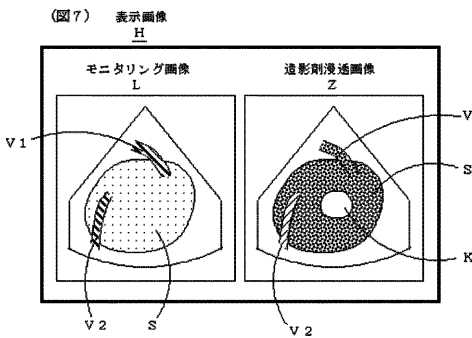


【図6】

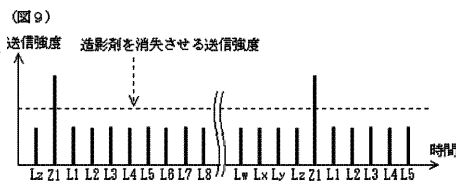
(図6) 合成画像 (流れ画像優先)



【図7】

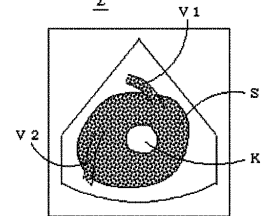


【図9】

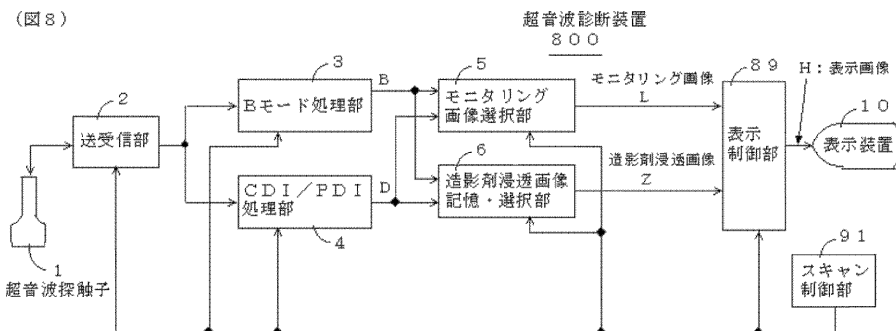


【図11】

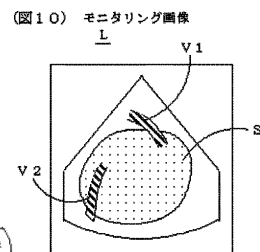
(図11) 造影剤浸透画像 Z



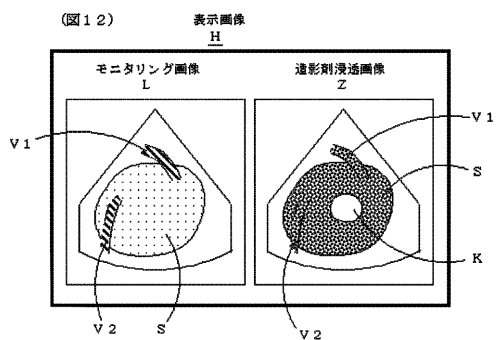
【図8】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(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  
内

Fターム(参考) 4C301 CC02 DD01 DD02 EE20 HH02  
KK12 KK21

|             |  |         |            |
|-------------|--|---------|------------|
| 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     | <a href="#">JP2002045360A</a>  | 公开(公告)日 | 2002-02-12 |
| 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   |         |            |
| [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 |         |            |
| 其他公开文献      | JP4482204B2  |         |            |
| 外部链接        | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

摘要(译)

要解决的问题：为了适当地观察渗透有造影剂的组织以及将造影剂供应到组织的血流。 解决方案：使用足以消除造影剂的超声波捕获造影剂渗透图像后立即捕获流动图像，并创建两个图像的合成图像G。 [效果]在拍摄造影剂渗透图像后，立即没有新的造影剂渗透到组织中，血液渗透速率很慢，但是新的造影剂被包含在血管中并且具有快的血液流速。 因为已经有血液流入，所以当拍摄流动图像时，获得的图像中仅捕获了含有新的造影剂的血液流入的血管。 因此，可以在合成图像G中适当地观察到造影剂已经渗透的组织S和向组织S供应造影剂的血管V2。

