

(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 - 299762

(P2001 - 299762A)

(43)公開日 平成13年10月30日(2001.10.30)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ド <sup>*</sup> ( 参考 )
A 6 1 B 8/14		A 6 1 B 8/14	4 C 3 0 1
H 0 4 R 1/40	330	H 0 4 R 1/40	5 D 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L ( 全 8 数 )

(21)出願番号 特願2000 - 117363(P2000 - 117363)

(22)出願日 平成12年4月19日(2000.4.19)

(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 BB05 BB28 BB30 BB35  
CC02 DD25 EE13 GB09 GB14  
GB27 HH23 KK17 LL04  
5D019 AA06 BB21 FF04 GG03

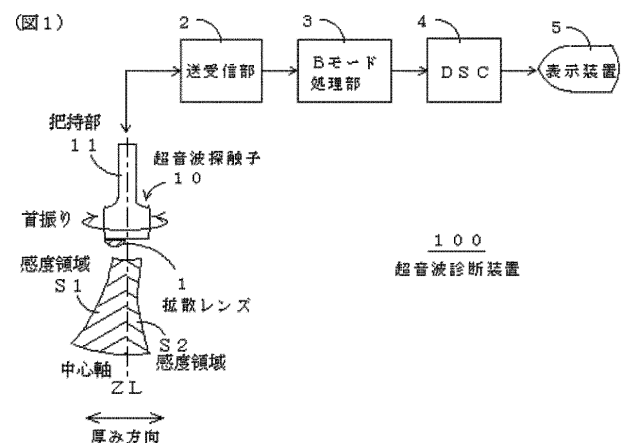
(54)【発明の名称】 超音波画像表示方法、超音波診断装置および超音波探触子

(57)【要約】

【課題】 撮像対象の手前側部分と奥側部分とを判別できるようにする。

【解決手段】 超音波診断装置100は、振動子配列面の片側に拡散レンズ1が取り付けられた超音波探触子10と、送受信部2と、Bモード処理部3と、DSC4と、表示装置5とを具備している。超音波探触子10は、該超音波探触子10の把持部11の中心軸ZLに対して非対称の厚みを有する感度領域S1、S2を形成する。

【効果】 手前側部分と奥側部分とを、画面上での動きの速さの違いによって判別できるようになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波探触子を立てた姿勢にしたときに把持部の中心を縦に貫く中心軸に対して感度領域が非対称に分布する超音波探触子で撮像対象を走査し、走査面の動きに追従して変化する超音波画像を生成し、その超音波画像を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、前記非対称の感度領域は、前記超音波探触子の厚み方向について非対称であることを特徴とする超音波 10 画像表示方法。

【請求項 3】 超音波探触子を立てた姿勢にしたときに把持部の中心を縦に貫く中心軸に対して非対称の感度領域を有する超音波探触子と、その超音波探触子を用いて被検体内を走査し超音波画像を生成する超音波画像生成手段と、走査面の動きに追従して変化する超音波画像を表示する走査面追従超音波画像表示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 4】 請求項 3 に記載の超音波診断装置において、前記超音波探触子には、前記中心軸から見て非対称 20 に超音波を拡散させる拡散レンズと、拡散スリット板と、音線集束用音響レンズとのうちいずれかが取り付けられたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】 超音波探触子と、その超音波探触子の把持部の中心を貫く中心軸に対して非対称の感度領域を形成した状態で被検体内を走査し且つその走査面を動かす走査手段と、前記走査の結果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、前記走査面の動きに追従して変化する超音波画像を表示する走査面追従超音波画像表示手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装 30 置。

【請求項 6】 請求項 3 から請求項 5 のいずれかに記載の超音波診断装置において、前記非対称の感度領域は、前記超音波探触子の厚み方向について非対称であることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】 超音波探触子を立てた姿勢にしたときに把持部の中心を縦に貫く中心軸に対して非対称の感度領域を有することを特徴とする超音波探触子。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の超音波探触子において、前記非対称の感度領域は、前記超音波探触子の厚み 40 方向について非対称であることを特徴とする超音波探触子。

## 【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、超音波診断装置および超音波探触子に関し、さらに詳しくは、撮像対象の手前側部分と奥側部分とを判別し得る立体感を持った超音波画像を表示する超音波画像表示方法、超音波診断装置および該超音波診断装置に好適な超音波探触子に関する。

## 【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 500 において、拡散レンズ 51 が取り付けられた超音波探触子 10 および送受信部 2 は、被検体に超音波パルスを送信し、超音波エコーを受信し、音線信号を B モード処理部 3 に渡す。前記 B モード処理部 3 は、B モード画像用データを生成して、DSC (Digital Scan Convertor) 4 に渡す。前記 DSC 4 は、B モード画像用データを画像化して超音波画像を生成し、その超音波画像を表示装置 5 に渡す。前記表示装置 5 は、前記超音波画像を画面に表示する。

【0003】図 9 に示すように、前記拡散レンズ 51 は、超音波探触子 10 の厚み方向に超音波を拡散させるための付加的な音響レンズである。すなわち、拡散レンズ 51 を取り付けしていない状態では、走査方向 (x 方向) と垂直な方向 (y 方向) に狭い感度領域  $S'$  となるが、拡散レンズ 51 を取り付けけた状態では、前記超音波探触子 10 の把持部 11 の中心を貫く z 方向の中心軸 ZL から見て対称で且つ走査方向と垂直な方向に広い感度領域  $S51$  となる。この結果、例えば羊水中の胎児 F の全体が感度領域  $S51$  に入っている。は、前記中心軸 ZL の周りに前記超音波探触子 10 を首振りさせたときの回転角である (走査方向を x 方向としたときを  $0^\circ$  とする)。なお、この種の超音波探触子は、厚み方向拡散プローブと呼ばれることがある。

【0004】図 8 の中心軸 ZL の周りに前記超音波探触子 10 を操作者が首振りさせると、透視したように見えている胎児 F の全体像が揺動し、これにより前記胎児 F の全体像から立体感が得られる。図 10 に、前記超音波探触子 10 を回転角  $\theta = 0$  の付近で左右に首振りしたときの走査状態を例示する。速さ  $V'$  は、厚み方向に見た感度領域  $S51$  の両側の外縁が胎児 F に対して動く速さであり、等しい。図 11 に、図 10 の走査状態に対応して表示される超音波画像 I51 を模式的に例示する。前記感度領域  $S51$  の一方の外縁近傍に入る脚部 L と、前記感度領域  $S51$  の他方の外縁近傍に入る頭部 H は、同等の速さ  $V_a'$  で揺動する。

## 【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 500 では、超音波探触子 10 を首振りさせて、立体感が得られる超音波画像 I51 を表示する場合、撮像対象の手前側部分と奥側部分とを判別し難い問題点がある。すなわち、図 11 の例では、胎児 F の脚部 L と頭部 H とが、部分的に重畳した状態で、同等の速さ  $V_a'$  で揺動するので、両者を判別し難い。そこで、本発明の目的は、撮像対象の手前側部分と奥側部分とを判別し得る立体感を持った超音波画像を表示する超音波画像表示方法、超音波診断装置および該超音波診断装置に好適な超音波探触子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、超音波探触子を立てた姿勢にしたときに把持部の中心を縦に貫く中心軸に対して感度領域が非対称に分布する超音波探触子で撮像対象を走査し、走査面の動きに追従して変化する超音波画像を生成し、その超音波画像を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、非対称の感度領域を有する超音波探触子で撮像対象を走査するので、超音波探触子を首振り又は回転させて撮像対象に対する走査面の角度を変化させたとき、把持部の中心軸から見て、相対的に広い側の感度領域の外縁近傍と、相対的に狭い側の感度領域の外縁近傍とが、撮像対象に対して異なる速さで動くこととなる。この結果、透視したような立体感を持った超音波画像内で、撮像対象の手前側部分に相当する画像範囲と、撮像対象の奥側部分に相当する画像範囲とが異なる速さで動くこととなる。すなわち、画面上での動きの速さの違いによって、撮像対象の手前側部分と奥側部分とを判別することが可能となる。

【0007】第2の観点では、本発明は、前記第1の観点の超音波画像表示方法において、前記非対称の感度領域は、前記超音波探触子の厚み方向について非対称であ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、超音波探触子の厚み方向について感度領域を非対称としただけなので、画面横方向についての超音波画像の視野は従来と同じに出来る。

【0008】第3の観点では、本発明は、超音波探触子を立てた姿勢にしたときに把持部の中心を縦に貫く中心軸に対して非対称の感度領域を有する超音波探触子と、その超音波探触子を用いて被検体内を走査し超音波画像を生成する超音波画像生成手段と、走査面の動きに追従して変化する超音波画像を表示する走査面追従超音波画像表示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3の観点による超音波診断装置では、前記第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。

【0009】第4の観点では、本発明は、前記第3の観点の超音波診断装置において、前記超音波探触子には、前記中心軸から見て非対称に超音波を拡散させる拡散レンズと、拡散スリット板と、音線集束用音響レンズとのうちいずれかが取り付けられた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、超音波探触子に、拡散レンズと、拡散スリット板と、音線集束用音響レンズとのうちいずれかを取り付けることによって、把持部の中心軸から見て非対称に超音波を拡散させるので、超音波探触子本体は従来の構成のまま、非対称の感度領域を形成することが出来る。

【0010】第5の観点では、本発明は、超音波探触子

と、その超音波探触子の把持部の中心を貫く中心軸に対して非対称の感度領域を形成した状態で被検体内を走査し且つその走査面を動かす走査手段と、前記走査の結果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、前記走査面の動きに追従して変化する超音波画像を表示する走査面追従超音波画像表示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5の観点による超音波診断装置では、撮像対象の手前側部分と奥側部分とを判別し得る立体感を持った超音波画像を表示することが可能となる。また、電子的に走査面を動かすので、超音波探触子を動かす必要がなくなり、被検体に不快感を与えることを防止すると共に、操作者の負担を軽減できる。

【0011】第6の観点では、本発明は、前記第3の観点から前記第5の観点のいずれかの超音波診断装置において、前記非対称の感度領域は、前記超音波探触子の厚み方向について非対称であ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、前記第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。

【0012】第7の観点では、本発明は、超音波探触子を立てた姿勢にしたときに把持部の中心を縦に貫く中心軸に対して非対称の感度領域を有することを特徴とする超音波探触子を提供する。上記第7の観点による超音波探触子は、前記第3の観点による超音波診断装置に用いる超音波探触子として好適である。

【0013】第8の観点では、本発明は、前記第7の観点の超音波探触子において、前記非対称の感度領域は、前記超音波探触子の厚み方向について非対称であることを特徴とする超音波探触子を提供する。上記第8の観点による超音波探触子は、前記第3の観点による超音波診断装置に用いる超音波探触子として好適である。

## 【0014】

【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。

## 【0015】- 第1の実施形態 -

図1は、本発明の第1の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、振動子配列面の片側に拡散レンズ1が取り付けられた超音波探触子10と、送受信部2と、Bモード処理部3と、DSC4と、表示装置5とを具備している。前記超音波探触子10は、該超音波探触子10の把持部11の中心を貫くz方向の中心軸ZLに対して非対称の厚みを有する感度領域S1、S2を形成する(この点については、後で詳しく説明する)。

【0016】図2は、超音波探触子10の説明図である。この超音波探触子10の振動子配列面の片側には、拡散レンズ1が取り付けられている。この拡散レンズ1は、超音波探触子10の厚み方向に超音波を拡散させる

ための付加的な音響レンズである。すなわち、前記中心軸 Z L から見て前記拡散レンズ 1 を取り付け側の感度領域 S 1 は走査方向 (x 方向) と垂直な方向 (y 方向) に広がるのに対し、前記拡散レンズ 1 を取り付けない側の感度領域 S 2 はほとんど広がらない。この結果、例えば羊水中の胎児 F の全体が感度領域 S 1, S 2 に入っている。は、前記中心軸 Z L の周りに前記超音波探触子 10 を首振りさせたときの回転角である (走査方向を x 方向としたときを 0° とする)。

【0017】図 2 の中心軸 Z L の周りに前記超音波探触子 10 を操作者が首振り (元の回転角に戻さない回転でもよい) させると、透視したように見えている胎児 F の全体像が揺動し、これにより前記胎児 F の全体像から立体感が得られる。図 3 に、前記超音波探触子 10 を回転角 = 0 の付近で左右に首振りしたときの走査状態を例示する。速さ V 1 は、厚み方向に見た感度領域 S 1 の外縁が胎児 F に対して動く速さである。速さ V 2 は、厚み方向に見た感度領域 S 2 の外縁が胎児 F に対して動く速さであり、前記速さ V 1 より低速である。図 4 に、図 3 の走査状態に対応して表示される超音波画像 I 1 を模式的に例示する。前記感度領域 S 1 の外縁近傍に入る脚部 L が揺動する速さ V 1 a よりも、前記感度領域 S 2 の外縁近傍に入る頭部 H が揺動する速さ V 2 a の方が低速となる。このように画面上で揺動する速さの違いから、手前側と奥側に分かれて存在する脚部 L と頭部 H とを判別することが可能となる (観察者の主観によって、どちらを手前側と見なくてもよい)。

【0018】以上の第 1 の実施形態にかかる超音波診断装置 100 によれば、非対称の感度領域 S 1, S 2 を形成する超音波探触子 10 を首振り又は回転させること

で、撮像対象の手前側部分と奥側部分 (図 4 の例では胎児 F の脚部 L と頭部 H) とで、画面内を揺動する速さを異ならせることが可能となり、両者を容易に判別できるようになる。

【0019】なお、前記超音波探触子 10 に前記拡散レンズ 1 を取り付け代わりに、次の (1) ~ (3) の構成を用いてもよい。

(1) 図 5 に示すように、x 方向に長く、y 方向に短かく、少なくとも片側が z 方向に傾斜するように穿設されたスリットを有するスリット板 21 が取り付けられた超音波探触子 10 を用いてもよい。この場合、前記スリット

の z 方向の傾斜により、厚み方向に非対称の感度領域 S 1, S 2 が形成される。

(2) 図 6 に示すように、y 方向に音線を集束する音線集束用音響レンズ 31 を片側に取り付けた超音波探触子 10 を用いてもよい。この場合、前記音線集束用音響レンズ 31 を取り付けない側の感度領域 S 1 の厚みが、前記音線集束用音響レンズ 31 を取り付け側の感度領域 S 2 の厚みより大きくなる。

\*面が把持部 11 の中心軸 Z L の直交面に対して傾斜するように配列してもよい。

【0020】また、超音波探触子 10 を手動で首振り (または回転) する代わりに、モータの駆動力などを利用して、自動で首振り (または回転) してもよい。この種の自動首振り機構は、例えば特開平 10-24036 号公報に開示されている。

【0021】- 第 2 の実施形態 -

図 7 は、本発明の第 2 の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 200 は、2 次元アレイ型超音波探触子 201 と、走査面厚み設定部 22a と、走査面回転角変更部 22b と、走査面制御部 23 と、送受信部 24 と、B モード処理部 3 と、DSC 4 と、表示装置 5 とを具備している。

【0022】前記 2 次元アレイ型超音波探触子 201 は、2 次元配列された振動子を有し、各振動子に加わる駆動パルスが調整されることで任意の方向に超音波パルスを送信し得る。前記走査面厚み設定部 22a は、所望の非対称の感度領域 S 1, S 2 を合わせた厚みとなるように走査面の厚みを設定する。前記走査面回転角変更部 22b は、走査面の回転角 が連続的に変化するように回転角を順次変更する。前記走査面制御部 23 は、前記設定された走査面厚みとなるように且つ前記設定された回転角 となるように指示する制御信号を前記送受信部 24 に与える。前記送受信部 24 は、前記制御信号に応じて、遅延させた (あるいは遅延させない) 駆動パルスを、前記 2 次元アレイ型超音波探触子 201 の各振動子に供給する。

【0023】以上の第 2 の実施形態にかかる超音波診断装置 200 によれば、2 次元アレイ型超音波探触子 201 に供給する駆動パルスを制御することで、非対称の感度領域 S 1, S 2 を形成すると共に走査面の回転角 を変更できるので、超音波を厚さ方向に拡散させるための拡散レンズ (図 1 の 1) などが不要となる。また、2 次元アレイ型超音波探触子 201 を首振りさせたり、回転させたりする必要がないから、被検体に不快感を与えることを防止すると共に、操作者の負担を軽減できる。

【0024】

【発明の効果】本発明の超音波画像表示方法、超音波診断装置および超音波探触子によれば、非対称の感度領域を有する超音波探触子で走査を行うので、超音波探触子を首振りさせたり回転させたときに、視線方向の手前側部分と奥側部分とを、画面上での動きの速さの違いによって判別し得る超音波画像を表示できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の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】図 1 の超音波診断装置における超音波探触子の感度領域を示す説明図である。

【図 3】図 1 の超音波診断装置における超音波探触子を

首振りしたときの走査状態を示す模式図である。

【図 4】図 3 の走査状態に対応して表示される超音波画像を示す模式図である。

【図 5】非対称の感度領域を形成した超音波探触子を示す説明図である。

【図 6】非対称の感度領域を形成した超音波探触子を示す別の説明図である。

【図 7】本発明の第 2 の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 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】走査方向と略垂直な方向に広い感度領域を有する超音波探触子の説明図である。

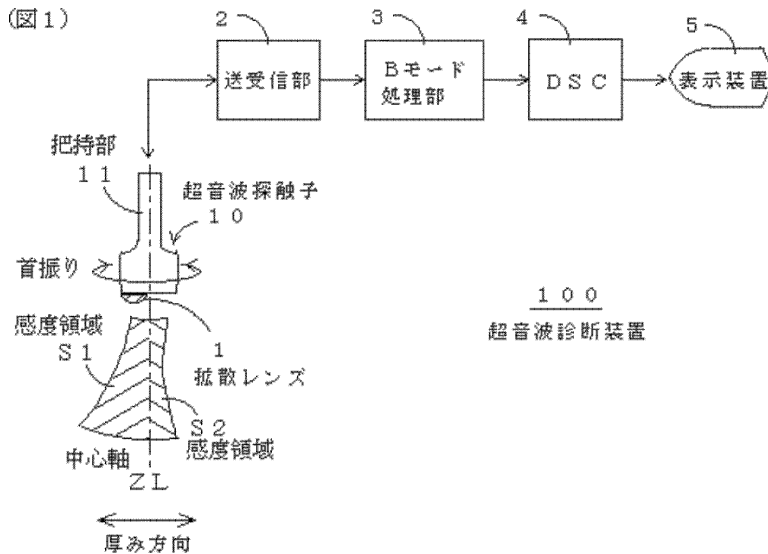
【図 10】図 8 の超音波診断装置における超音波探触子を首振りしたときの走査状態を示す模式図である。

【図 11】図 10 の走査状態に対応して表示される超音波画像を示す模式図である。

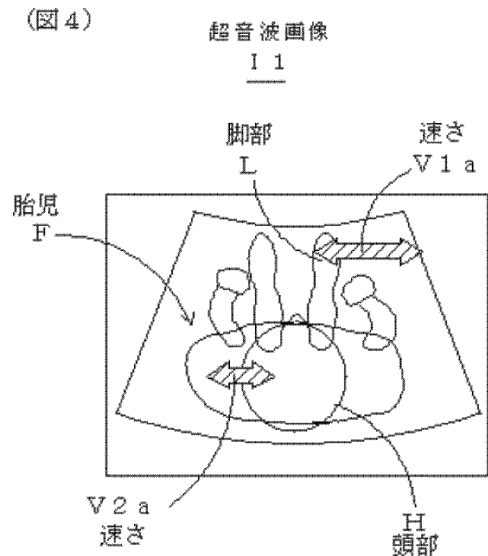
【符号の説明】

* 1 0 0 , 2 0 0	超音波診断装置
1	拡散レンズ
2 , 2 4	送受信部
3	B モード処理部
4	D S C
5	表示装置
1 0	超音波探触子
1 1	把持部
2 1	スリット板
2 2 a	走査面厚み設定部
2 2 b	走査面回転角変更部
2 3	走査面制御部
3 1	音線集束用音響レンズ
2 0 1	2 次元アレイ型超音波探触子
F	胎児
S 1 , S 2	感度領域
Z L	中心軸
*	回転角

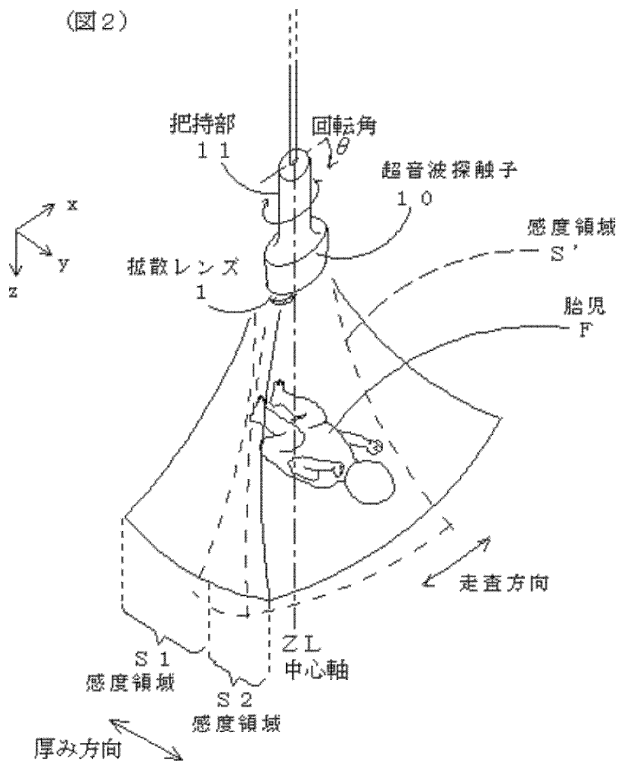
【図 1】



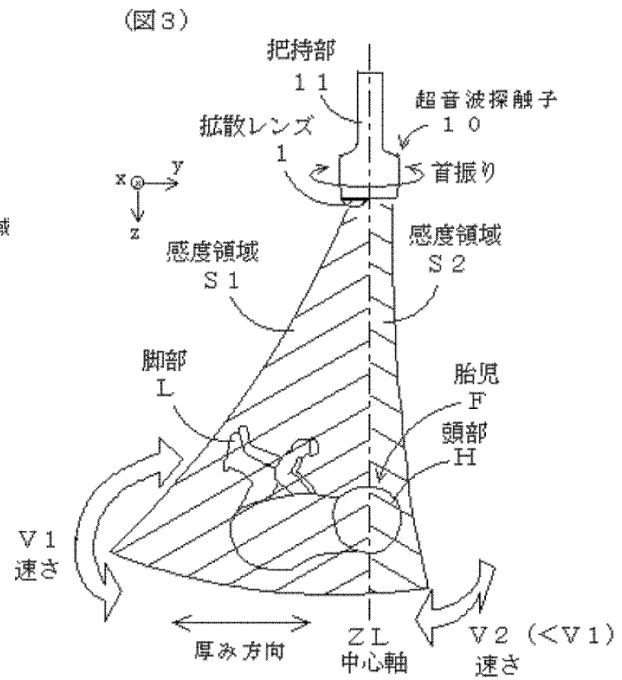
【図 4】



【図2】

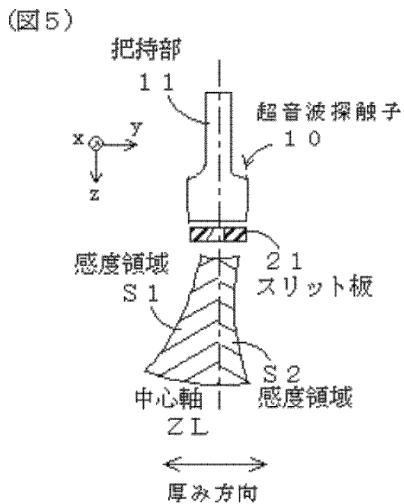


【図3】

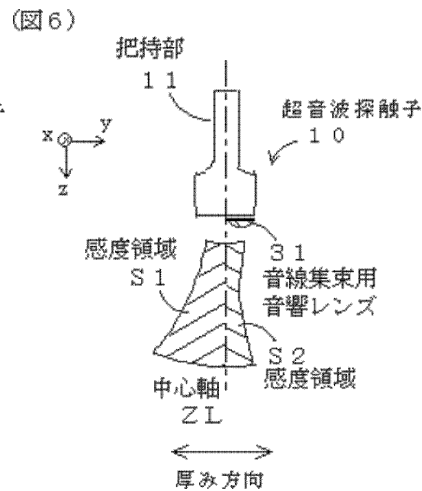


【図10】

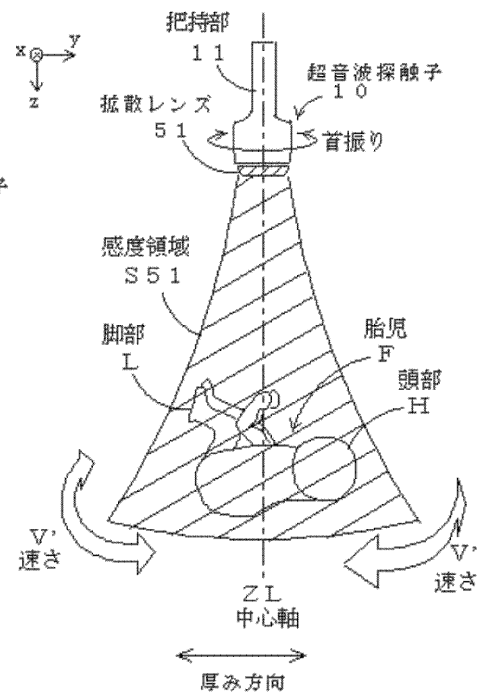
【図5】



【図6】

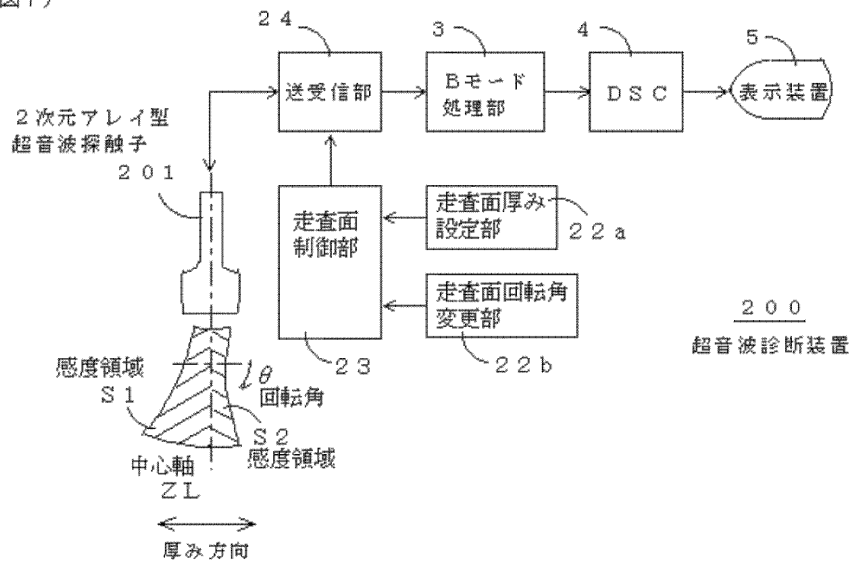


(図10)



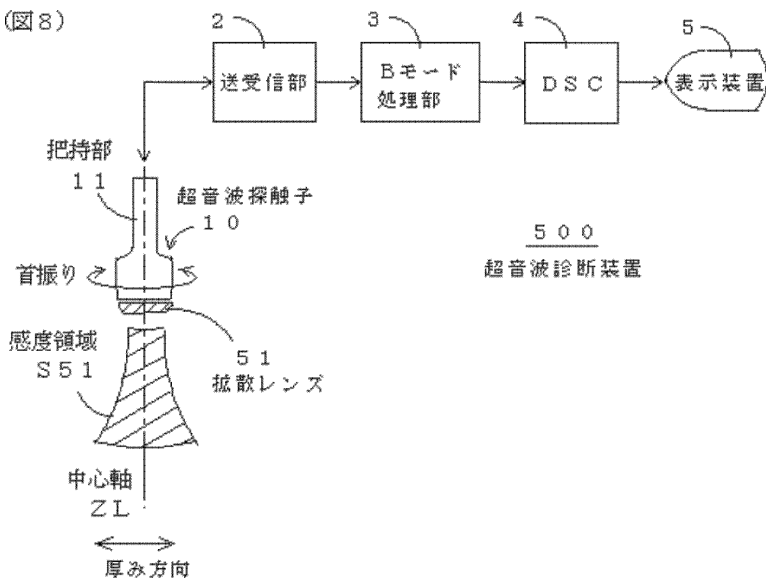
【図7】

(図7)



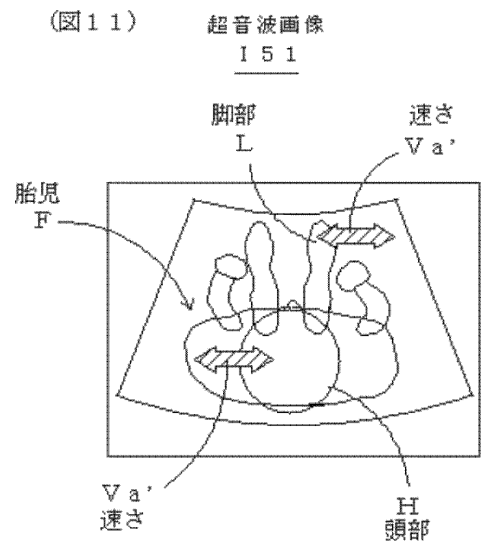
【図8】

(図8)



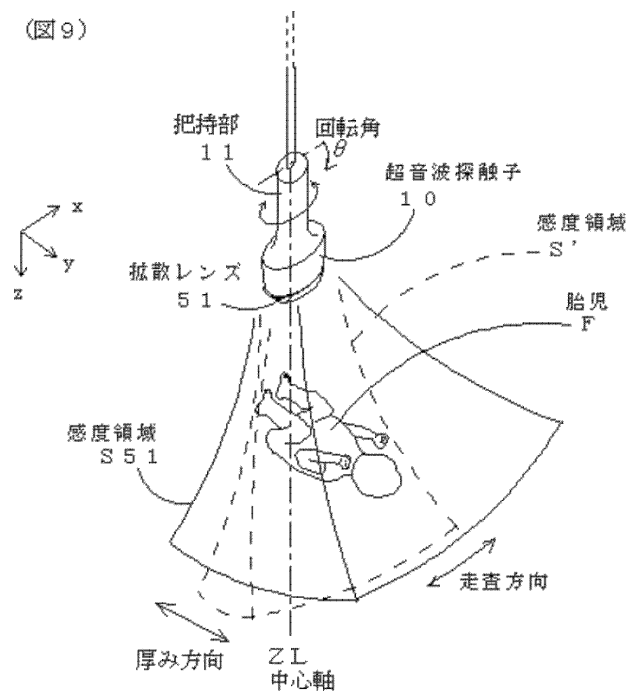
【図11】

(図11)



【図9】

(図9)





专利名称(译)	超声波图像显示方法，超声波诊断装置和超声波探头		
公开(公告)号	<a href="#">JP2001299762A</a>	公开(公告)日	2001-10-30
申请号	JP2000117363	申请日	2000-04-19
[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	A61B8/14 H04R1/40		
FI分类号	A61B8/14 H04R1/40.330		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB05 4C301/BB28 4C301/BB30 4C301/BB35 4C301/CC02 4C301/DD25 4C301/EE13 4C301/GB09 4C301/GB14 4C301/GB27 4C301/HH23 4C301/KK17 4C301/LL04 5D019/AA06 5D019/BB21 5D019/FF04 5D019/GG03 4C601/BB05 4C601/BB09 4C601/BB11 4C601/BB12 4C601/BB14 4C601/BB15 4C601/BB17 4C601/DD09 4C601/EE11 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB06 4C601/GB14 4C601/GB32 4C601/BB55 4C601/JC25 4C601/JC26 4C601/KK12 4C601/KK21 4C601/KK22 4C601/LL01 4C601/LL02		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

A至能够区分所述成像对象的前部和后部。一超声波诊断装置100包括在其中扩散透镜1被附接到换能器阵列表面，收发器单元2，B模式处理单元3，DSC 4，和显示装置的一侧上的超声波探头10 5是的。另外，超声波探头10点形成敏感区域S1，S2具有相对于超声波探头10的把持部11的中心轴线ZL的厚度为不对称的。效果的前部和一个后部，从而能够确定在移动屏幕上的速度之差。

