

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-125181
(P2009-125181A)

(43) 公開日 平成21年6月11日(2009.6.11)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F1
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全9頁)

(21) 出願番号 特願2007-301237(P2007-301237)
(22) 出願日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(71) 出願人 000153498
株式会社日立メディコ
東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(72) 発明者 辻田 剛啓
東京都千代田区外神田四丁目14番1号
株式会社日立メディコ内
Fターム(参考) 4C601 BB03 DD09 EE11 GB06 JC21
JC33 KK24

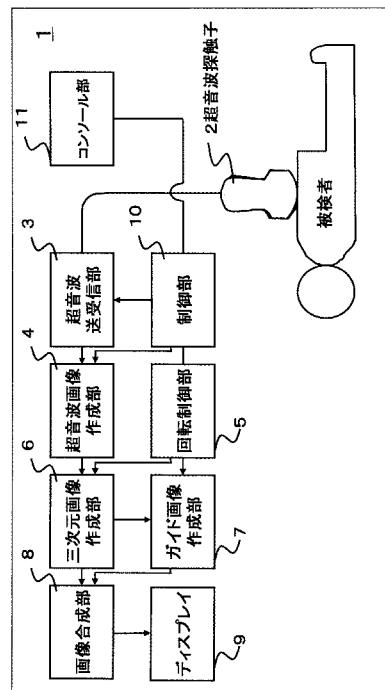
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】三次元超音波画像の画像収集と画像表示を同時に行う際の検査効率が向上可能な超音波診断装置を提供する。

【解決手段】制御部10が、ガイド画像作成部7に超音波振動素子の少なくとも一方の配列方向に沿った二次元画像をガイド画像として生成させ、画像合成部8に前記生成されたガイド画像と三次元超音波画像とを合成して合成画像を生成させ、ディスプレイ9に前記生成された合成画像を表示させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の超音波振動子が二次元配列され、被検体との間で超音波を送受信する二次元超音波探触子と、

前記二次元超音波探触子から前記被検体へ超音波を送信するように前記二次元超音波探触子を駆動すると共に、前記二次元超音波探触子によって受信された反射エコー信号を信号処理する超音波送受信部と、

前記信号処理された反射エコー信号から三次元超音波画像を生成する画像処理部と、

前記生成された三次元超音波画像を表示する画像表示部と、

操作者が所望する前記被検体の計測条件を設定するコンソール部と、

前記設定された計測条件によって前記超音波送受信部と前記画像処理部と前記画像表示部とを制御する制御部と、を備えた超音波診断装置において、

前記制御部は、前記画像処理部に前記超音波振動素子の少なくとも一方の配列方向に沿った二次元画像をガイド画像として生成させ、該生成されたガイド画像と前記三次元超音波画像とを合成して合成画像を生成させ、前記画像表示部に前記生成された合成画像を表示させることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記ガイド画像は、前記超音波振動素子の少なくとも一方の配列方向に沿った二次元画像として略中央に配置される二次元画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記ガイド画像は、前記画像表示部に表示される画像と識別可能となるように加工処理をすることを特徴とする請求項 1 又は 2 の何れか一項に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、二次元探触子を用いて収集した三次元超音波画像データを表示する超音波診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波診断装置は、二次元探触子を介して被検体に超音波を照射するとともに、被検体から発生する反射エコー信号に基づいて三次元超音波画像を再構成し、ディスプレイに表示するものである。

【0003】

このような超音波診断装置において、三次元超音波画像を診断しやすく表示するため、画像処理による自在な回転処理が可能である。この回転処理において回転角度の表示は三次元超音波画像の位置を操作者が知るために必要な情報である。

【0004】

そこで、特許文献1では画像とインジケータを表示して直感的に回転角を操作者に認識させている。

【0005】

【特許文献 1】特開2000-238号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

近年、超音波診断装置において、データ処理を高速に行えるプロセッサの出現など、三次元超音波画像の画像収集と画像表示を同時に行うための環境が整いつつある。

【0007】

しかしながら、特許文献1に開示されている技術は、超音波画像を収集した後、その超音波画像を用いた三次元画像処理の回転角度の参照表示に止まっており、三次元超音波画

10

20

30

40

50

像の画像収集と画像表示を同時に行う場合の検査効率向上に寄与するものでなく、依然として未解決の問題であった。

【0008】

本発明の目的は、三次元超音波画像の画像収集と画像表示を同時に行う際の検査効率が向上可能な超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的は、複数の超音波振動子が二次元配列され、被検体との間で超音波を送受信する二次元超音波探触子と、前記二次元超音波探触子から前記被検体へ超音波を送信するように前記二次元超音波探触子を駆動すると共に、前記二次元超音波探触子によって受信された反射エコー信号を信号処理する超音波送受信部と、前記信号処理された反射エコー信号から三次元超音波画像を生成する画像処理部と、前記生成された三次元超音波画像を表示する画像表示部と、操作者が所望する前記被検体の計測条件を設定するコンソール部と、前記設定された計測条件によって前記超音波送受信部と前記画像処理部と前記画像表示部とを制御する制御部と、を備えた超音波診断装置において、前記制御部は、前記画像処理部に前記超音波振動素子の少なくとも一方の配列方向に沿った二次元画像をガイド画像として生成させ、該生成されたガイド画像と前記三次元超音波画像とを合成して合成画像を生成させ、前記画像表示部に前記生成された合成画像を表示させることによって達成される。

10

【発明の効果】

20

【0010】

本発明によれば、三次元超音波画像の画像収集と画像表示を同時に行う際の検査効率が向上可能な超音波診断装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

(実施形態1)本発明を適用する超音波診断装置の第1の実施形態について図面を参照して説明する。本実施形態は、二次元超音波探触子を用いて、二次元超音波探触子における短軸方向中心の二次元超音波画像と、三次元超音波画像、スキャンガイド画像の同時表示を行うようにした一例である。

【0012】

30

図1は本発明の第一の実施形態における超音波診断装置のブロック図、図2は本発明における二次元超音波画像と三次元超音波画像スキャンガイド画像の同時表示例を示す図、図3は本発明の一実施形態におけるスキャンガイド画像の表示色の変化の例を説明する図、図4はガイド画像の説明図である。また、図5は図4と異なる図柄で実施した場合の例を示す。

【0013】

超音波診断装置1は、検者被検体に当接させる二次元超音波探触子2と、二次元超音波探触子2と信号通信可能に接続される超音波送受信部3と、超音波送受信部3と信号通信可能に接続される超音波画像作成部4と、三次元画像作成部6及びガイド画像作成部7と信号通信可能に接続される回転制御部5と、超音波画像作成部4と信号通信可能に接続される三次元画像作成部6と、回転制御部5信号通信可能に接続されるガイド画像作成部7と、三次元画像作成部6及びガイド画像作成部7と信号通信可能に接続される画像合成部8と、画像合成部8と信号通信可能に接続されるディスプレイ9と、各部と信号通信可能に接続される制御部10と、制御部10と接続されるコンソール部11とから構成される。

40

【0014】

二次元超音波探触子2は被検体へ超音波信号を送信すると共に、被検体からの反射エコー信号を受信する。超音波送受信部3は二次元超音波探触子2から被検体へ超音波を送信するように二次元超音波探触子2を駆動すると共に、二次元超音波探触子2によって受信された反射エコー信号を信号処理する。信号処理とは、例えば超音波データに対し、Log圧縮などの処理である。超音波画像作成部4は超音波送受信部3からの超音波データに対し、フ

50

フィルタ処理、走査変換処理により二次元超音波画像を作成する。回転制御部5は、制御部10から三次元超音波画像の回転情報を取得し、ガイド画像で用いる傾き情報を算定する。三次元画像作成部6は、回転制御部5からの三次元超音波画像の回転情報を用いて超音波画像を三次元空間上へ表示する変換行列式を算定し、三次元超音波画像を作成する。ガイド画像作成部7は回転制御部からの傾き情報と回転制御部からの傾き情報と、三次元画像作成部の超音波画像より傾きに応じて回転させた二次元スキャン画像、およびスキャンガイド画像の表示色を算定する。画像合成部8はガイド画像作成部7からの画像と、超音波画像作成部4からの画像の合成を行う。ディスプレイ9は画像合成部8から転送される画像の表示を行う。制御部10は各モジュールに接続され制御を行う。コンソール部11は操作者又は検者が被検体の所望の二次元超音波画像や三次元超音波画像をディスプレイ9に表示することが可能なような計測条件や表示条件を設定する。

10

【0015】

図2は本発明における二次元超音波画像と、三次元超音波画像、ガイド画像の同時表示の図である。二次元超音波画像20は二次元探触子2の超音波振動子の一方の配列方向の中央で収集されたものを示す。プローブマーク21は一般的に用いられている探触子の方向を示す、関心領域枠22は三次元超音波画像に使用する画像領域を示す。関心領域枠22の内の画像を短軸方向に収集し、三次元超音波画像23が作成される。

【0016】

ここで、超音波振動子の一方の配列方向の中央で収集されたものを例示したが、他方の配列方向の中央で収集されたものであってもよいし、配列数が偶数で有る場合は中央付近や中央に位置する2つの加算平均であってよい。また、回転方向の情報を操作者に提供できれば必ずしも中央や中央付近でなくてもよい。

20

【0017】

また、二次元超音波画像20は、通常の一次元探触子を用いた二次元超音波画像と同等のものであり、探触子が二次元探触子であっても走査位置を認識することは容易である。

【0018】

したがって、この画像20に重畳されている関心領域枠を三次元画像23にも同様に重畳することにより走査位置の直感的な認識が可能となる。

【0019】

図2では、プローブマーク24は三次元座標上に表示されている。スキャンガイド画像25は関心領域枠を三次元画像上に重畳している。

30

【0020】

図3はスキャンガイド画像の表示色の変化に関する概念図である。

【0021】

図2において、プローブマークのついたスキャンガイド画像から走査位置を認識することが可能であるが、三次元超音波画像の回転により上下左右が逆になった場合、即座に探触子の位置を三次元画像と対応させることは困難である。

【0022】

したがって、本実施形態では三次元画像の回転角に応じてスキャンガイド画像の表示色を変化させる機能を有する。

40

図3では、三次元画像30、31、32は三次元画像を回転させた場合のスキャンガイドの表示色の変化を示している。

また、図2では、二次元超音波画像20と同じ視点になるように画像を設定したときの表示色を基準とし、三次元超音波画像の回転角が基準に対して離れるにしたがってスキャンガイド画像の色調を段階的に変化させることで回転の程度を容易に認識することが可能である。

【0023】

加えて、回転角の程度は三次元超音波画像の枠からも窺い知ることが、可能であるが正反対に回転させた場合は三次元超音波画像の枠は回転前と同じ形状で表示されるため、回転の表と裏の区別をすることが困難である。

50

【0024】

この場合、本実施形態におけるスキャンガイド画像では、基準からの回転角が各方向で90度を越えた場合、つまり、見ている角度が基準面と反対になった場合に明度をゼロ、色調を反転、もしくは彩度をゼロとすることにより反対側から三次元超音波画像を再構成していることを明示的に表示する。

これにより、探触子と三次元画像の位置関係を容易に認識可能である。

【0025】

図4はガイド画像の表示色の制御を説明する図であり、ある方向に三次元画像を回転した場合の表示色の变化の例を示している。

図4では、スキャンガイドは、彩度0(モノクロ)で回転角によって明度(グレイスケール)を変化させた場合の制御の例を示す。

三次元超音波画像40は正面から見た場合を示し、明度1.0(白)でスキャンガイド画像が表示されている。

このときを回転角0度とし、二次元画像上の関心領域枠と同じ色でスキャンガイド画像を表示する。スキャンガイド画像の表示色の例41は回転角を0から変化させた場合である。

スキャンガイドは0から±90度までの変化に従い、関心領域枠の明度を下げ、回転角が90度、すなわち三次元画像が二次元画像の表示と直交する向きになったとき、明度が0、すなわち黒でスキャンガイド画像が表示されるように色調の制御を行う。

【0026】

回転角が±90度以上、180度以下の範囲、つまり、見ている角度が基準面と反対になった場合に明度をゼロ、色調を反転、もしくは彩度をゼロとすることにより反対側から三次元画像を再構成していることを明示的に表示する。

【0027】

これにより、二次元超音波画像上の関心領域枠と同じ色でスキャンガイド画像を表示されているときは画像30を胎児の足側からみており、黒くなった場合には胎児の頭側から見ていることが認識でき、探触子においても探触子の中央走査面に対し、内側からの画像であるか、外側からの画像であるか容易に認識することが可能である

図5は、図4とは異なる図柄でスキャンガイドを実施した場合の例を示す。

【0028】

本実施形態において、二次元超音波画像50は二次元探触子の短軸方向中央で収集されたもの、プローブマーク51は一般的に用いられている探触子の方向を示す。破線52は三次元超音波画像に使用する画像領域を示す関心領域枠の上部を表し、実線53は三次元超音波画像に使用する画像領域を示す関心領域枠の下部を表す。三次元超音波画像は関心領域枠の上部52、下部53で囲まれた画像を短軸方向に収集し三次元画像54を作成する。

【0029】

同様に、プローブマーク55、破線56、実線57は本実施形態におけるスキャンガイドであり、三次元超音波画像に重畳された関心領域枠の上部、下部は、56、57として表される。

【0030】

ここで図4におけるスキャンガイド25は上下の区別がされておらず、超音波三次元画像の回転によって上下の位置関係が認識しにくい表示にあってはいるが、本実施形態では上下でガイド画像が異なるため、上下の位置関係も容易に認識することが可能である。

【0031】

また、破線56、実線57を用いる代わりに表示色を変えて上下の識別を行うことも可能である。

【0032】

次に、本発明の第二の実施形態について詳述する。図6は本発明の第二の実施形態における二次元超音波画像と、三次元超音波画像、スキャンガイド画像の同時表示の図、図7はガイド画像の挙動に関する詳細な説明図である。

【0033】

図6では、二次元超音波画像60は二次元探触子の短軸方向中央で収集されたもの、プローブマーク61は一般的に用いられている探触子の方向を示す、関心領域枠62は三次元超音波画像に使用する画像領域63を示し、この枠内の画像を短軸方向に収集し、三次元画像64が作成される。

【0034】

同様に、プローブマーク65、スキャンガイド画像66が表示されている。

【0035】

ここで本実施形態では、三次元画像作成部6、ガイド画像作成部7において回転角に即した超音波画像63の半透明画像67をスキャンガイドに重畳する。

【0036】

半透明画像67はコントロールパネル11からの操作により操作者が任意に透明度を設定することができる。また、三次元画像を詳しく観察したい場合には不要であるため、回転操作時のみ表示を行い、静止時にはスキャンガイド画像66とともに非表示にすることも可能である。

【0037】

図7はスキャンガイド画像、スキャンガイド画像に重畳された二次元画像の表示の制御を説明する図であり、ある方向に三次元画像を回転した場合の表示方法の変化の例を示している。

【0038】

二次元超音波画像とスキャンガイド70は、関心領域枠71内に表示される。このとき、スキャンガイドの表示色は彩度1.0で色相を青にした青色で表示されている。

【0039】

一方、図7においてスキャンガイド画像は、基準の角度で関心領域枠71と同じく彩度1.0で色相を青にした表示形態であり、回転角によって明度(明るさ、明度0の場合は黒)を変化させた場合の制御の例を示す。

【0040】

また、符号72では三次元画像作成部6において回転角に即した超音波画像71の半透明画像をスキャンガイドに重畳する。

【0041】

スキャンガイドは0から ± 90 度までの変化に従い、関心領域枠の明度を下げ、回転角が 90 度、すなわち三次元画像が二次元画像の表示と直交する向きになったとき、明度が0、すなわち黒でスキャンガイド画像が表示されるように色調の制御を行う。

【0042】

回転角が ± 90 度以上、 180 度以下の範囲、つまり、見ている角度が基準面と反対になった場合に明度をゼロとすることにより反対側から三次元画像を再構成していることを明示的に表示する。

【0043】

このとき、スキャンガイドに重畳した二次元画像の透明度を回転角度に応じて変化させる。 ± 90 度に近づくとつれて透明度を上げ、回転角が ± 90 度以上 180 度以下の範囲、つまり、見ている角度が基準面と反対になった場合、透明度を100%(透明)とする。

【0044】

これにより基準面に対し反対側から描出するように三次元画像が回転した場合には重畳された二次元画像見えなくなるため三次元画像の向きを容易に認識することができる。

【0045】

図8はスキャンガイド画像、スキャンガイド画像に重畳された二次元画像の表示の制御を説明する図であり、ある方向に三次元画像を回転した場合、図7よりさらに回転をイメージし、表示方法の変化の例を示している。

【0046】

二次元超音波画像とスキャンガイドは、スキャンガイド70と同様である。

【0047】

10

20

30

40

50

また、符号82では三次元画像作成部6において回転角に即した超音波画像71の半透明画像をスキャンガイドに重畳する。

【0048】

前述の超音波診断装置は、二次元探触子における中央のスキャン面の位置をスキャンガイド画像として三次元画像に重畳して表示すると同時に、取得した三次元画像の傾き情報より前記ガイド画像の色や透明度などが変化する。

【0049】

この場合において、スキャンガイド画像から三次元画像とプローブの向きとの相対的な位置関係が分かることから、プローブと表示画像との位置関係を直感的に認識することができ、迅速かつ正確に目的部位の描出することができる。

10

【0050】

この方法により三次元画像を回転させた場合、スキャンガイド画像の色相、明度、もしくは彩度を180度の回転に対して反転するように段階的に変化させることで現在の画像が探触子のスキャン面に対してどちらを向いているのか認識することができる。

【0051】

例えばガイド画像において彩度を0に固定し、回転角が0度の時に明度を1.0、180度回転した場合に明度が0.0になるように設定し、母体内の胎児を観察したとする。

【0052】

このとき、スキャンガイド画像が白く表示されていれば胎児が表示画像上で上に移動した場合探触子を上に移動することで胎児の移動に追従することができる。しかし、黒く表示されているときに胎児が表示画像上で上に移動した場合、三次元画像が逆を向いていることがわかっているため、探触子を下に移動することで胎児の移動に追従できることが分かる。

20

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の第一の実施形態における超音波診断装置のブロック図

【図2】本発明の第一の実施形態における二次元超音波画像と、三次元超音波画像、スキャンガイド画像の同時表示の図

【図3】本発明の一実施形態におけるスキャンガイド画像の表示色の変化に関する概念図

【図4】本発明の第一の実施形態におけるガイド画像の挙動に関する詳細な説明図

30

【図5】本発明の第一の実施形態において、異なる図柄で実施した場合の例

【図6】本発明の第二の実施形態における二次元超音波画像と、三次元超音波画像、スキャンガイド画像の同時表示の図

【図7】本発明の第二の実施形態におけるガイド画像の説明図。

【図8】図7と異なるガイド画像の説明図

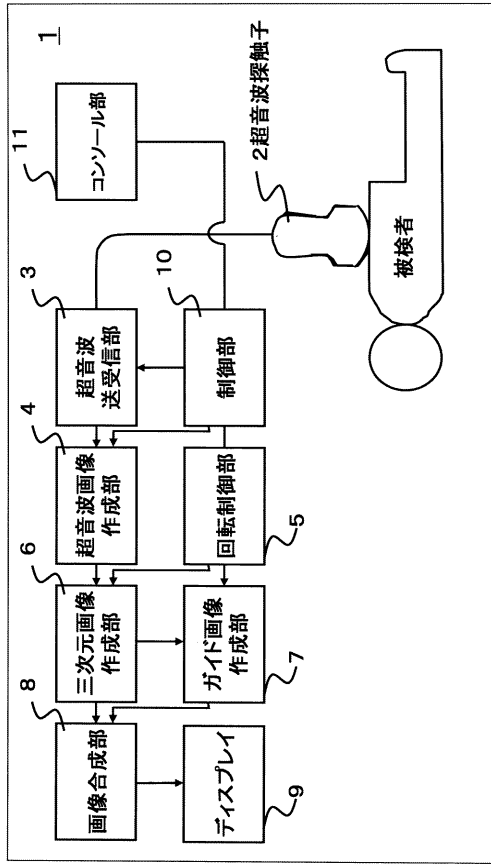
【符号の説明】

【0054】

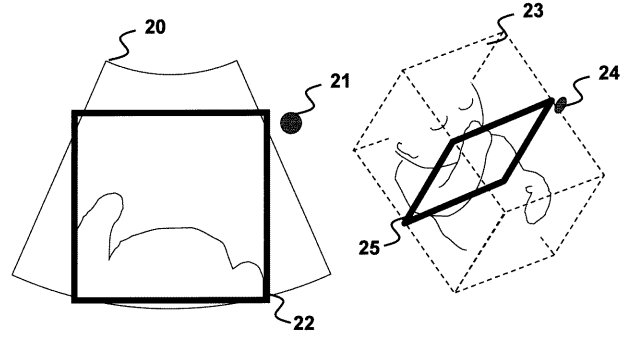
2 二次元超音波探触子、3 超音波送受信部、4 超音波画像作成部、5 回転制御部、6 三次元画像作成部、7 ガイド画像作成部、8 画像合成部、9 ディスプレイ、10 制御部、11 コンソール部。

40

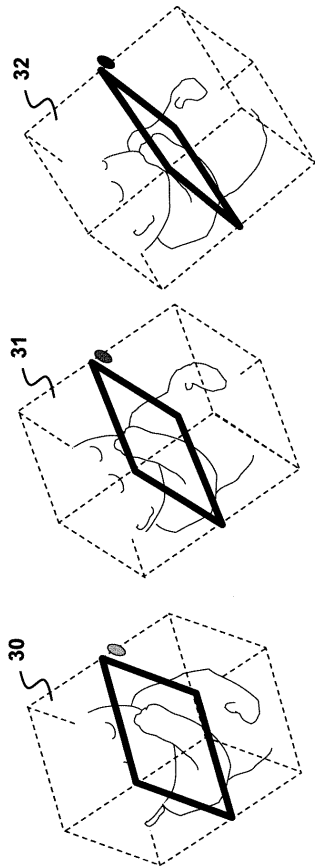
【 図 1 】



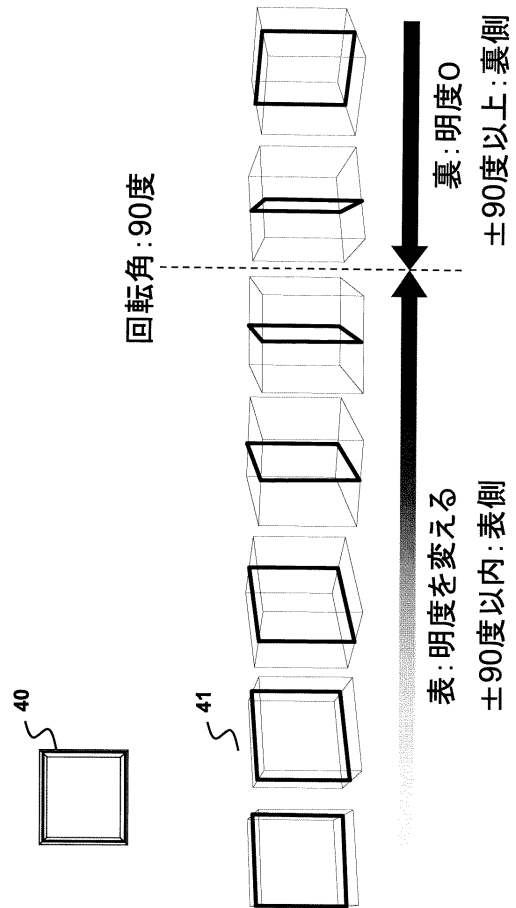
【 図 2 】



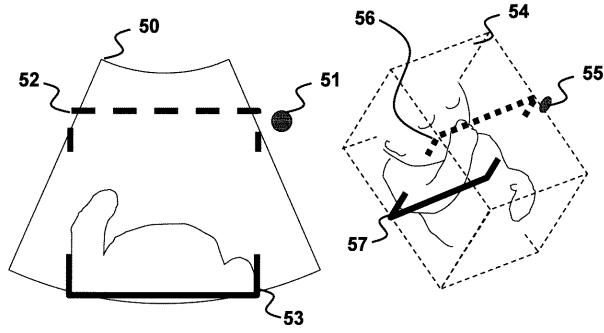
【 図 3 】



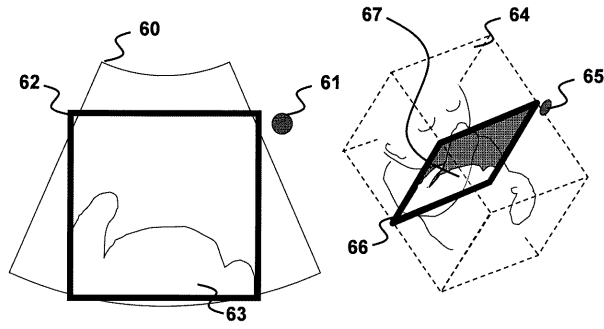
【 図 4 】



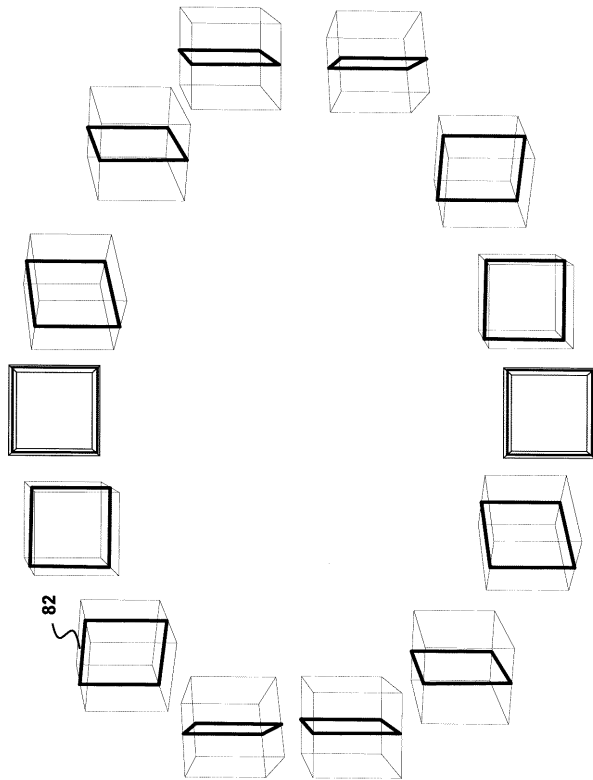
【図5】



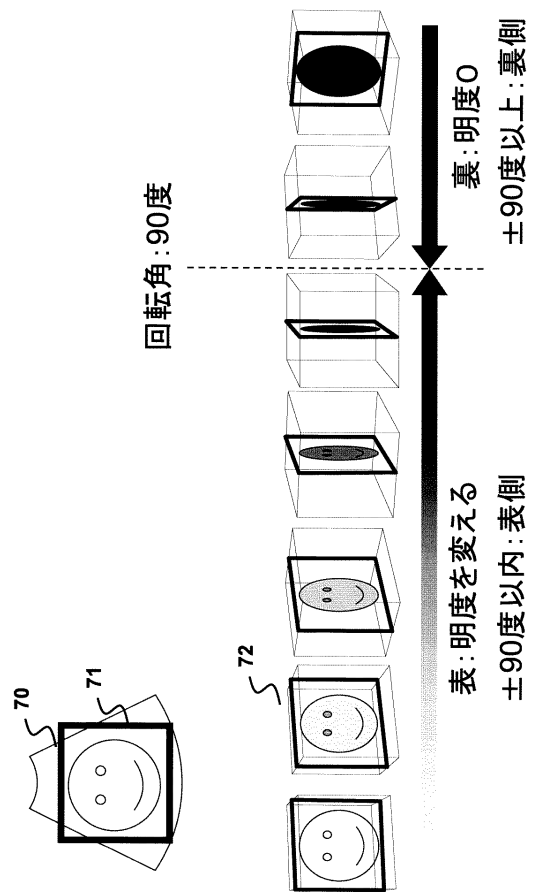
【図6】



【図8】



【図7】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2009125181A	公开(公告)日	2009-06-11
申请号	JP2007301237	申请日	2007-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
[标]发明人	辻田剛啓		
发明人	辻田 剛啓		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/DD09 4C601/EE11 4C601/GB06 4C601/JC21 4C601/JC33 4C601/KK24		
其他公开文献	JP2009125181A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断系统，可以在同时进行三维超声波图像的采集和显示时提高检测效率。ZSOLUTION：控制器10使引导图像准备部分7至少在超声波振动装置的一个排列方向上产生二维图像作为引导图像，使图像合成器8用三维超声波合成所产生的引导图像将图像合成为合成图像并使显示器9显示所生成的合成图像。Z

