

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3911403号

(P3911403)

(45) 発行日 平成19年5月9日(2007.5.9)

(24) 登録日 平成19年2月2日(2007.2.2)

(51) Int. Cl. F I  
**A 6 1 B 8/00 (2006.01)** A 6 1 B 8/00

請求項の数 6 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2001-327249 (P2001-327249)  (22) 出願日 平成13年10月25日 (2001.10.25)  (65) 公開番号 特開2003-135454 (P2003-135454A)  (43) 公開日 平成15年5月13日 (2003.5.13)  審査請求日 平成16年3月1日 (2004.3.1)</p> <p>前置審査</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</p> <p>(74) 代理人 100095511  弁理士 有近 紳志郎</p> <p>(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  社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

所定の方向に対して超音波を送受信する電子走査式超音波探触子と、  
前記電子走査式超音波探触子の初期位置での表示した画像上で操作者が指定した点を観察対象部とする観察対象部設定手段と、

前記電子走査式超音波探触子とその走査面に平行な方向に1つ以上の位置に移動したときに、前記初期位置を含むいずれかの第1の位置で撮影した前記観察対象部を含む第1の画像と超音波の走査方向を変えないでその後に撮影した第2の位置の第2の画像とを比較して、前記第2の位置における前記観察対象部の方向を検出する方向検出手段と、

前記方向検出手段で検出した観察対象部の方向に基づいて、前記第1の画像の左右方向における前記観察対象部の位置と前記第2の位置で超音波の走査方向を変えて撮影した第3の画像の左右方向における前記観察対象部の位置とが同じになるように、共通の観察対象部に向かって超音波を走査させる走査手段と、

複数の位置で共通の観察対象部に向かって走査した超音波に基づいて撮像した複数の2次元画像を前記共通の観察対象部を同一位置にして重ねた如き合成画像を生成する合成画像生成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2】

所定の方向に対して超音波を送受信する電子走査式超音波探触子と、  
前記電子走査式超音波探触子の初期位置における所定の深さの走査面中央の点を観察対象部とする観察対象部設定手段と、

10

20

前記電子走査式超音波探触子をその走査面に平行な方向に1つ以上の位置に移動したときに、前記初期位置を含むいずれかの第1の位置で撮影した前記観察対象部を含む第1の画像と超音波の走査方向を変えないでその後撮影した第2の位置の第2の画像とを比較して、前記第2の位置における前記観察対象部の方向を検出する方向検出手段と、

前記方向検出手段で検出した観察対象部の方向に基づいて、前記第2の位置で超音波の走査方向を変えて撮影した第3の画像において前記観察対象部が走査面中央の点に位置するように、共通の観察対象部に向かって超音波を走査させる走査手段と、

前記複数の位置で共通の観察対象部に向かって走査した超音波に基づいて撮像した複数の2次元画像を前記共通の観察対象部を同一位置にして重ねた如き合成画像を生成する合成画像生成手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

10

#### 【請求項3】

所定の方向に対して超音波を送受信する電子走査式超音波探触子と、

前記電子走査式超音波探触子の初期位置における操作者が指定した所定の深さの走査面中央の点を観察対象部とする観察対象部深さ指定手段と、

前記電子走査式超音波探触子をその走査面に平行な方向に1つ以上の位置に移動したときに、前記初期位置を含むいずれかの第1の位置で撮影した前記観察対象部を含む第1の画像と超音波の走査方向を変えないでその後撮影した第2の位置の第2の画像とを比較して、前記第2の位置における前記観察対象部の方向を検出する方向検出手段と、

前記方向検出手段で検出した観察対象部の方向に基づいて、前記第2の位置で超音波の走査方向を変えて撮影した第3の画像において前記観察対象部が走査面中央の点に位置するように、共通の観察対象部に向かって超音波を走査させる走査手段と、

20

前記複数の位置で共通の観察対象部に向かって走査した超音波に基づいて撮像した複数の2次元画像を前記共通の観察対象部を同一位置にして重ねた如き合成画像を生成する合成画像生成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1から請求項3のいずれかに記載の超音波診断装置において、

前記方向検出手段は、前記1つの位置で撮影した画像における観察対象部の領域と最も強い相関のある領域を前記その後撮影した位置の画像の中から探し、その最も強い相関のある領域をその画像における新たな観察対象部とすることを特徴とする超音波診断装置。

30

#### 【請求項5】

請求項1から請求項4のいずれかに記載の超音波診断装置において、

前記電子走査式超音波探触子をその走査面に平行な方向に移動するのを補助する移動補助手段を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

#### 【請求項6】

請求項1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、

前記合成画像生成手段は、複数の位置で撮影した各2次元画像の対応する画素の最大値を合成画像の画素値と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】

40

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波診断装置に関し、さらに詳しくは、体表に近い領域の視野を広げて観察することが出来ると共にアーチファクトの低減などが十分に出来る超音波診断装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

図16および図17は、従来の超音波診断装置における撮像方法の説明図である。

図16の(a)(b)(c)に示すように、リニア超音波探触子1'を一つの位置に固定したままビーム方向d1, d2, d3が異なる複数の走査面g1, g2, g3を走査し、それぞれの画像を得る。

50

そして、図17に示すように、各走査面g1, g2, g3の画像を重ねた合成画像を生成する。

この合成画像では、ビーム方向が異なる複数の画像が重なった部分のアーチファクトAの低減などが可能となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の超音波診断装置による合成画像(図17)では、超音波探触子1'から遠い領域の視野は広がるが、超音波探触子1'に近い領域の視野は広がらないため、体表に近い領域を広く観察したい場合に向かない問題点がある。また、超音波探触子1'に対するビーム方向の角度に制限があるため、ビーム方向が大きく異なる複数の画像を重ねることが出来

10

ず、アーチファクトAの低減などが十分に出来ない問題点がある。そこで、本発明の目的は、体表に近い領域の視野を広げて観察することが出来ると共にアーチファクトの低減などが十分に出来る超音波診断装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

第1の観点では、本発明は、電子走査式超音波探触子と、前記電子走査式超音波探触子とその走査面に平行な方向に移動したときに複数の位置で走査する走査手段と、前記複数の位置で撮影した2次元画像を重ねた如き合成画像を生成する合成画像生成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1の観点による超音波診断装置では、電子走査式超音波探触子とその走査面(多数の音線により形成される平面)に平行な方向に移動しながら複数の位置で撮影した2次元画像を重ねた如き合成画像を生成するから、電子走査式超音波探触子に近い領域の視野を広げることが可能となり、体表に近い領域を広く観察することが出来る。

20

【0005】

第2の観点では、本発明は、電子走査式超音波探触子と、前記電子走査式超音波探触子とその走査面に平行な方向に移動したときに複数の位置で共通の観察対象部に向かって走査する走査手段と、前記複数の位置で撮影した2次元画像を重ねた如き合成画像を生成する合成画像生成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、電子走査式超音波探触子とその走査面に平行な方向に移動しながら複数の位置で共通の観察対象部に向かって走査し撮影した2次元画像を重ねた如き合成画像を生成するから、電子走査式超音波探触子に近い領域の視野を広げることが可能となり、体表に近い領域を広く観察することが出来る。また、観察対象部が、ビーム方向が異なる複数の画像が重なった部分となるため、観察対象部でのアーチファクトの低減などが可能となる。さらに、電子走査式超音波探触子に対するビーム方向の角度に制限があっても、電子走査式超音波探触子自体の角度を変えることで、観察対象部に対するビーム方向を大きく変えることが可能となる。よって、ビーム方向が大きく異なる複数の画像を重ねることが可能となり、アーチファクトの低減などが十分に出来るようになる。

30

【0006】

第3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、第1の位置で撮影した観察対象部を含む画像とその後に第2の位置で撮影した画像とを比較して第2の位置における観察対象部の方向を検出する方向検出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。

40

電子走査式超音波探触子が移動したときの観察対象部の方向は、電子走査式超音波探触子に位置センサや加速度センサを設けることによって検出可能になるが、電子走査式超音波探触子のハードウェア構成が複雑なる。

これに対して、上記第3の観点による超音波診断装置では、移動前後の画像を比較する画像解析により観察対象部の方向を検出するため、電子走査式超音波探触子のハードウェア構成が複雑にならない利点がある。

【0007】

50

第4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、表示した画像上で操作者が指定した点を前記観察対象部とする観察対象部設定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4の観点による超音波診断装置では、操作者が任意に観察対象部を指定できる。

【0008】

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、電子走査式超音波探触子の初期位置における所定の深さの走査面中央の点を観察対象部とする観察対象部設定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5の観点による超音波診断装置では、所定の深さを予め設定しておけば、デフォルトの観察対象部を利用可能となる。

10

【0009】

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、前記所定の深さを操作者が指定するための観察対象部深さ指定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6の観点による超音波診断装置では、操作者が観察対象部を変更できる。

【0010】

第7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、電子走査式超音波探触子とその走査面に平行な方向に移動するのを補助する移動補助手段を備えたことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第7の観点による超音波診断装置では、操作者がフリーに電子走査式超音波探触子を移動する場合に較べて、より正確に電子走査式超音波探触子とその走査面に平行な方向に移動することが出来る。

20

【0011】

第8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、前記合成画像生成手段は、複数の位置で撮影した各2次元画像の対応する画素の最大値を合成画像の画素値と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8の観点による超音波診断装置では、合成画像を簡単に作成することが出来る。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図に示す発明の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。

30

【0013】

図1は、本発明の一実施形態にかかる超音波診断装置の構成図である。

この超音波診断装置10は、リニアまたはコンベックスまたはセクタ方式の電子走査型超音波探触子1と、電子走査型超音波探触子1を駆動して超音波パルスを送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを出力する送受信部2と、受信データからBモードデータまたはCFM(Color Flow Mapping)データを得る信号処理部3と、Bモード画像やCFM画像を生成すると共に本発明にかかる移動コンパウンド処理を実行して合成画像を生成するDSC(Digital Scan Converter)4と、Bモード画像やCFM画像や合成画像を表示するCRT5と、全体を制御する制御部6と、操作者が操作

40

【0014】

図2は、超音波診断装置10が実行する移動コンパウンド処理を示すフロー図である。

ステップS1では、図3の(a)に示すように、走査面の中央のビームが電子走査型超音波探触子1のエレメント配列に対して対称となる走査面G1を走査し、Bモード画像またはCFM画像を撮像し、図3の(b)に示すように、撮像した画像をCRT5に表示する。この画像では、電子走査型超音波探触子1から見て癌Cの後方にアーチファクトAが生じている。なお、このアーチファクトAは、音響陰影(acoustic shadow)を想定している。

操作者は、観察対象部(ここでは、癌Cとする)が画面の中央に位置するように電子走査

50

型超音波探触子 1 の位置を定める。

【 0 0 1 5 】

ステップ S 2 では、操作者は、図 4 に示すように、C R T 5 に表示された画像上でポインタ K を操作して、観察対象点 P 1 を指定する。

ステップ S 3 では、観察対象点 P 1 が指定された画像を最初の合成画像とする。

【 0 0 1 6 】

ステップ S 4 では、操作者は、コンパウンドスタートを指示すると共に、電子走査型超音波探触子 1 の走査面に平行な方向に電子走査型超音波探触子 1 を移動する。

【 0 0 1 7 】

ステップ S 5 では、前回のビーム方向のままで走査面を走査し、画像を得る。例えば、図 3 の ( a ) に示す前回のビーム方向のままで、図 5 の ( a ) に示すように、走査面 G 2 を走査し、図 5 の ( b ) に示す如き画像を得る。

10

【 0 0 1 8 】

ステップ S 6 では、前回の画像と今回の画像を比較して、観察対象点を検出する。例えば、図 6 の ( a ) に示すように、前回の画像上の観察対象点 P 1 を中心とする小領域 Q 1 を設定し、図 6 の ( b ) に示すように、今回の画像上で小領域 Q 1 と最も強い相関のある小領域 Q 2 を探し、その小領域 Q 2 の中心を新たな観察対象点 P 2 とする。

【 0 0 1 9 】

ステップ S 7 では、新たな観察対象点を検出できたならステップ S 8 へ進み、検出できなかったなら処理を終了する。

20

ステップ S 8 では、新たな観察対象点の方向を走査できるならステップ S 9 へ進み、電子走査式超音波探触子 1 の制限から新たな観察対象点の方向を走査できないなら処理を終了する。

【 0 0 2 0 】

ステップ S 9 では、図 7 の ( a ) に示すように、新たな観察対象点の方向に向けた走査面 G 2 ' を走査し、図 7 の ( b ) に示す如き画像を得る。

【 0 0 2 1 】

ステップ S 1 0 では、得た画像を合成画像に重ねて新たな合成画像とする。例えば、図 3 の ( b ) に示す画像と図 7 の ( b ) に示す画像とを位置合わせした後、いずれかの画像の画素が存在する位置に画素を持つ合成画像を形成する。そして、合成画像の画素値は、対応する元の画像の画素値のうちの最大値とする。あるいは、対応する元の画像の画素値が 1 つだけならその値を合成画像の画素値とし、複数あるならそれらの平均値を合成画像の画素値とする。このようにして、図 8 に示す如き合成画像を得る。この合成画像では、アーチファクト A が低減されている。

30

ステップ S 1 1 では、合成画像を表示する。そして、前記ステップ S 5 に戻る。

【 0 0 2 2 】

戻ったステップ S 5 では、例えば、図 7 の ( a ) に示す前回のビーム方向のままで、図 9 の ( a ) に示すように、走査面 G 3 を走査し、図 9 の ( b ) に示す如き画像を得る。

次いで、ステップ S 6 では、例えば、図 1 0 の ( a ) に示すように、前回の画像上の観察対象点 P 2 を中心とする小領域 Q 2 を設定し、図 1 0 の ( b ) に示すように、今回の画像上で小領域 Q 2 と最も強い相関のある小領域 Q 3 を探し、その小領域 Q 3 の中心を新たな観察対象点 P 3 とする。

40

【 0 0 2 3 】

続いて、ステップ S 7 , S 8 を経て、ステップ S 9 では、図 1 1 の ( a ) に示すように、新たな観察対象点の方向に向けた走査面 G 3 ' を走査し、図 1 1 の ( b ) に示す如き画像を得る。

次いで、ステップ S 1 0 では、例えば、図 1 1 の ( b ) に示す画像を、図 8 に示す合成画像に重ねて、図 1 2 に示す如き合成画像を得る。この合成画像では、アーチファクト A がさらに低減されている。

続いて、ステップ S 1 1 では、合成画像を表示する。そして、前記ステップ S 5 に戻り、

50

上記と同様の処理を繰り返す。

【 0 0 2 4 】

図 1 3 の ( a ) ( b ) に示すように、電子走査式超音波探触子 1 の向きを変えるように電子走査式超音波探触子 1 を移動してもよい。

この場合、電子走査式超音波探触子 1 に対するビーム方向の角度に制限があっても、観察対象部に対するビーム方向を大きく変えることが可能となる。

よって、図 1 4 に示す合成画像のように、アーチファクト A の低減などが十分に行えるようになる。

【 0 0 2 5 】

図 1 5 は、電子走査式超音波探触子 1 の走査面に平行な方向に電子走査式超音波探触子 1 を移動するのを補助する移動補助装置の一例である。 10

この移動補助装置 1 0 は、ベース b に立設したポール p と、ポール p から水平に張り出したアーム a と、アーム a から垂下したロッド r と、ロッド r の先端に関節 k を介して装着されたホルダ h とから構成される。

アーム a は、ポール p に沿って垂直移動可能である。また、ロッド r は、アーム a に沿って水平移動可能である。さらに、ロッド r は、テレスコピック式に伸縮する。ホルダ h は、アーム a とロッド r が規定する平面内でロッド r に対する角度を変えることが可能である。また、ホルダ h は、アーム a とロッド r が規定する平面に電子走査式超音波探触子 1 の走査面が平行になるように電子走査式超音波探触子 1 を把持する。

そこで、操作者が電子走査式超音波探触子 1 を持ってどの位置に移動しても、電子走査式超音波探触子 1 の走査面は常に平行になる。 20

なお、アーム a に沿ってロッド r を自動的に水平移動させるためのモータを設けてもよい。

【 0 0 2 6 】

本発明にかかる図 1 2 や図 1 4 と従来技術にかかる図 1 7 とを比較すれば判るように、本発明では、電子走査式超音波探触子 1 に近い領域の視野を広げることが可能となり、体表に近い領域を広く観察することが出来る。また、観察対象部でのアーチファクト A の低減などが十分に行えるようになる。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

30

本発明の超音波診断装置によれば、次の効果が得られる。

( 1 ) 電子走査式超音波探触子に近い領域の視野を広げることが可能となり、体表に近い領域を広く観察することが出来る。

( 2 ) アーチファクトの低減などが可能となる。

( 3 ) 電子走査式超音波探触子に対するビーム方向の角度に制限があっても、電子走査式超音波探触子自体の角度を変えることで、観察対象部に対するビーム方向を大きく変えることが可能となる。

【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移動コンパウンド処理を示すフロー図である。 40

【図 3】移動コンパウンド処理の最初の走査面および得られる画像を示す説明図である。

【図 4】観察対象点の指定を示す説明図である。

【図 5】電子走査式超音波探触子を移動した位置での最初の走査面および得られる画像を示す説明図である。

【図 6】前回の画像と今回の画像の比較を示す説明図である。

【図 7】電子走査式超音波探触子を移動した位置での観察対象点に向けた走査面および得られる画像を示す説明図である。

【図 8】2 回目の合成画像を示す例示図である。

【図 9】電子走査式超音波探触子をさらに移動した位置での最初の走査面および得られる画像を示す説明図である。 50

【図10】 前回の画像と今回の画像の比較を示す説明図である。

【図11】 電子走査式超音波探触子をさらに移動した位置での観察対象点に向けた走査面および得られる画像を示す説明図である。

【図12】 3回目の合成画像を示す例示図である。

【図13】 電子走査式超音波探触子の角度が変わるように移動する状態を示す説明図である。

【図14】 電子走査式超音波探触子の角度が変わるように移動した場合の合成画像の例示図である。

【図15】 移動補助装置の例示図である。

【図16】 従来の超音波撮像方法を示す説明図である。

【図17】 従来の合成画像の例示図である。

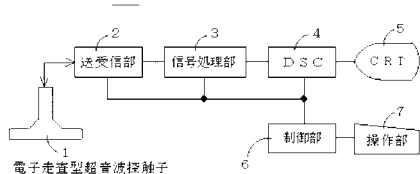
【符号の説明】

- 1 電子走査式超音波探触子
- 2 送受信部
- 3 信号処理部
- 4 D S C
- 5 C R T
- 6 制御部
- 7 操作部
- 1 0 移動補助装置

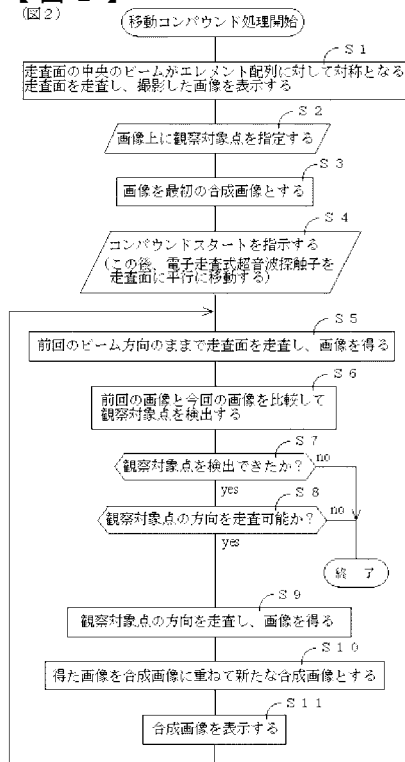
10

20

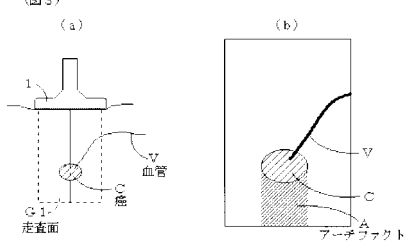
【図1】  
(図1) 超音波診断装置  
10



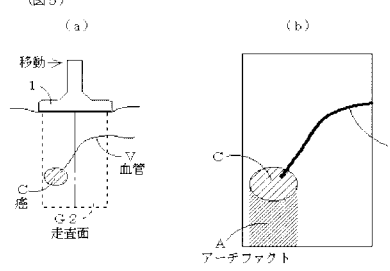
【図2】  
(図2)



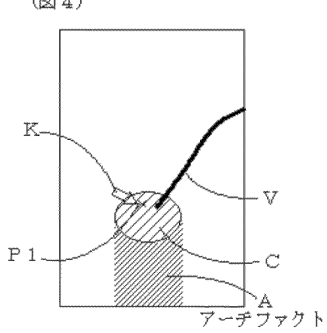
【図3】



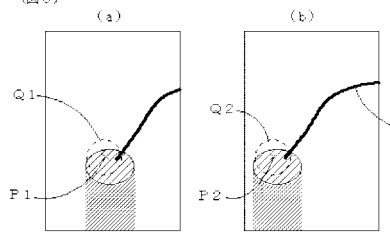
【図5】



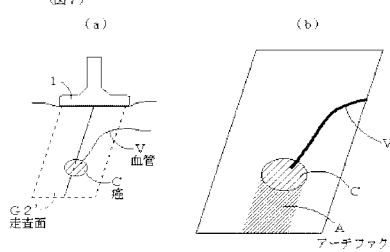
【図4】



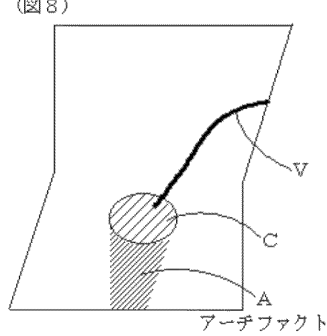
【図6】



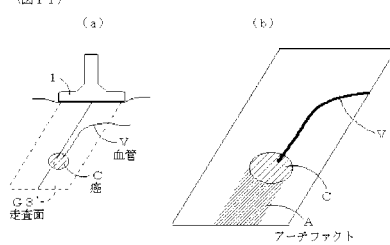
【図7】



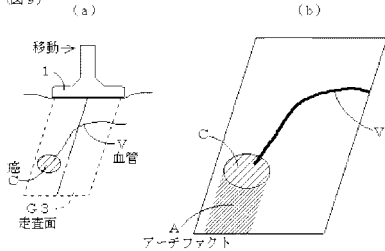
【図8】



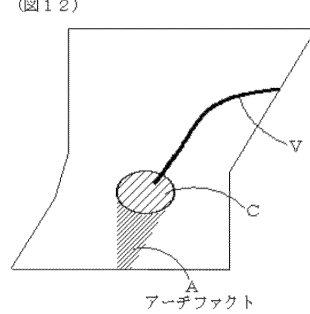
【図11】



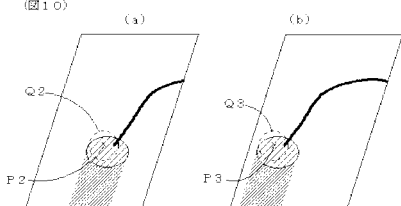
【図9】



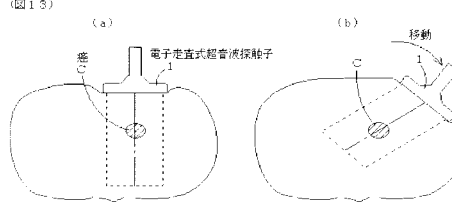
【図12】



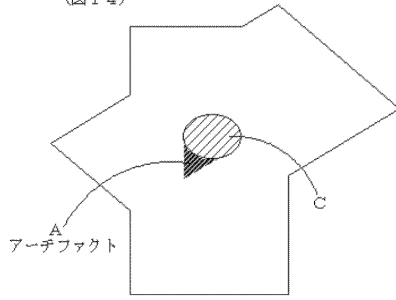
【図10】



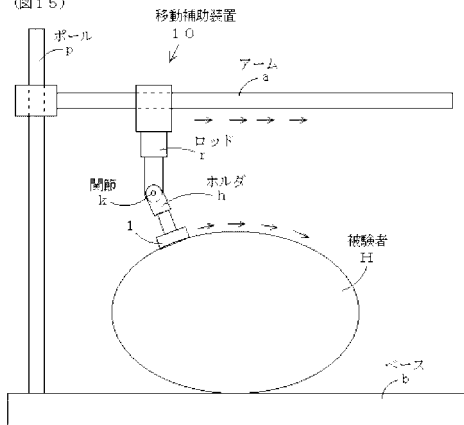
【図13】



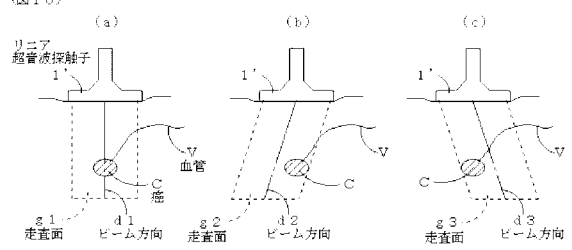
【図14】  
(図14)



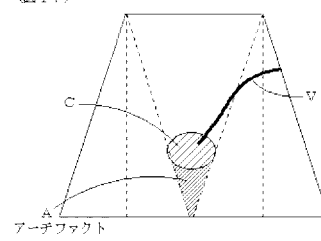
【図15】  
(図15)



【図16】  
(図16)



【図17】  
(図17)



---

フロントページの続き

審査官 後藤 順也

- (56)参考文献 特開平05 - 228144 (JP, A)  
特開平05 - 023332 (JP, A)  
特開2000 - 217815 (JP, A)  
特開平09 - 238941 (JP, A)  
特開昭57 - 057532 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)  
A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP3911403B2</a>	公开(公告)日	2007-05-09
申请号	JP2001327249	申请日	2001-10-25
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	橋本浩		
发明人	橋本 浩		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB05 4C301/BB12 4C301/BB17 4C301/BB22 4C301/CC01 4C301/EE07 4C301/EE08 4C301/JC13 4C301/KK12 4C601/BB05 4C601/BB06 4C601/BB09 4C601/BB17 4C601/BB22 4C601/BB27 4C601/EE04 4C601/EE05 4C601/JC15 4C601/JC20 4C601/KK23 4C601/KK24		
其他公开文献	JP2003135454A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：扩大电子扫描型超声波探头附近区域的视野。解决方案：电子扫描型超声波探头1在与其扫描表面平行的方向上移动，相对于在多个位置处共同观察的部分C执行扫描，然后，获得如合成图像的合成图像通过叠加在多个位置拍摄的图像来产生。因此，广泛地观察到体表附近的区域并且减少了伪影。

【 図 2 】

