

(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2003 - 135454

(P2003 - 135454A)

(43)公開日 平成15年5月13日(2003.5.13)

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

識別記号

F I

テ-マコード(参考)

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 8/00

4 C 3 0 1

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10数)

(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)

(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・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

(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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

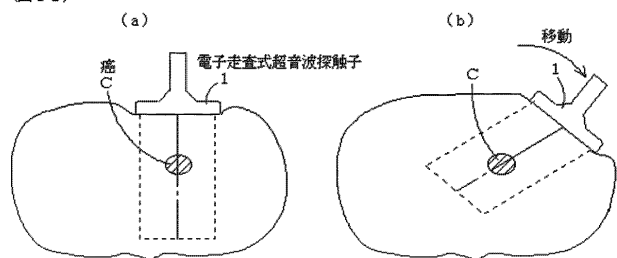
(57)【要約】

【課題】電子走査式超音波探触子に近い領域の視野を広げる。

【解決手段】電子走査式超音波探触子1をその走査面に平行な方向に移動し、複数の位置で共通の観察対象部Cに向かって走査し、複数の位置で撮影した画像を重ねた如き合成画像を生成する。

【効果】体表に近い領域を広く観察することができる。アーチファクトを低減できる。

(図13)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 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。

【請求項2】 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。

【請求項3】 請求項2に記載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。

【請求項4】 請求項2または請求項3に記載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。

【請求項5】 請求項2または請求項3に記載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。

【請求項6】 請求項5に記載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。

【請求項7】 請求項1から請求項6のいずれかに記載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。

【請求項8】 請求項1から請求項7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】

【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 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ が異なる複数の走査面 $g_1$ 、 $g_2$ 、 $g_3$ を走査し、それぞれの画像を得る。そして、図17に示すように、各走査面 $g_1$ 、 $g_2$ 、 $g_3$ 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。

【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。

【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。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】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。

【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比べて、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。

【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。

【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、操作者が操作を行うための操作部7とを具備している。

【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LEMENT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型超音波探触子1の位置を定める。

【0015】ステップS2では、操作者は、図4に示すように、CRT5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P1を指定する。ステップS3では、観察対象点P1が指定された画像を最初の合成画像とする。

【0016】ステップS4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。

【0017】ステップS5では、前回のビーム方向のまま走査面を走査し、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、図5の(a)に示すように、走査面G2を走査し、図5の(b)に示す如き画像を得る。

【0018】ステップS6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P1を中心とする小領域Q1を設定し、図6の(b)に示すように、今回の画像上で小領域Q1と最も強い相関のある小領域Q2を探し、その小領域Q2の中心を新たな観察対象点P2とする。

【0019】ステップS7では、新たな観察対象点を検出できたならステップS8へ進み、検出できなかったなら処理を終了する。ステップS8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S9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。

【0020】ステップS9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G2'を走査し、図7の(b)に示す如き画像を得る。

【0021】ステップS10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。ステップS11では、合成画像を表示する。そして、前記ステップS5に戻る。

【0022】戻ったステップS5では、例えば、図7の(a)に示す前回のビーム方向のまま、図9の(a)に示すように、走査面G3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S6では、例えば、図10の(a)に示すように、前回の画像上の観察対象点P2を中心とする小領域Q2を設定し、図10の(b)に示すように、今回の画像上で小領域Q2と最も強い相関のある小領域Q3を探し、その小領域Q3の中心を新たな観察対象点P3とする。

【0023】続いて、ステップS7、S8を経て、ステップS9では、図11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G3'を走査し、図11の(b)に示す如き画像を得る。次いで、ステップS10では、例えば、図11の(b)に示す画像を、図8に示す合成画像に重ねて、図12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S11では、合成画像を表示する。そして、前記ステップS5に戻り、上記と同様の処理を繰り返す。

【0024】図13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\*50

\*ことが可能となる。よって、図14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。

【0025】図15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。この移動補助装置10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。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。

【0026】本発明にかかる図12や図14と従来技術にかかる図17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。

【0027】

【発明の効果】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。

【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。

【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。

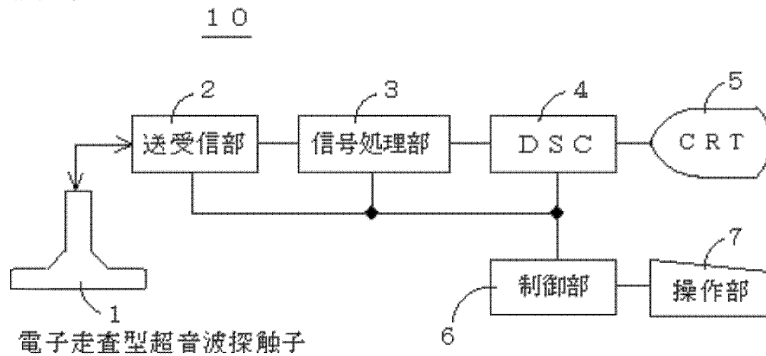
【図17】従来の合成画像の例示図である。

【符号の説明】

- 1 電子走査式超音波探触子
- 2 送受信部
- 10 3 信号処理部
- 4 DSC
- 5 CRT
- 6 制御部
- 7 操作部
- 10 移動補助装置

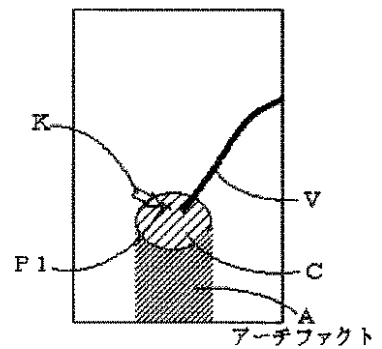
【図1】

(図1) 超音波診断装置



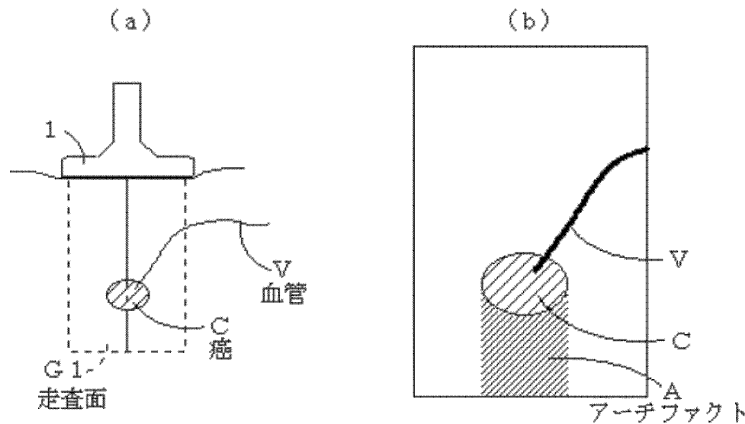
【図4】

(図4)



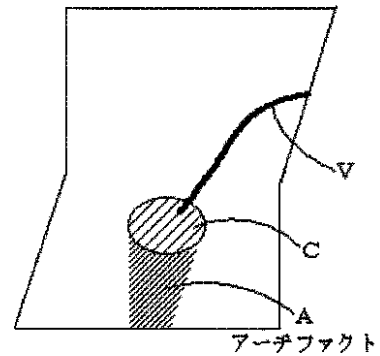
【図3】

(図3)

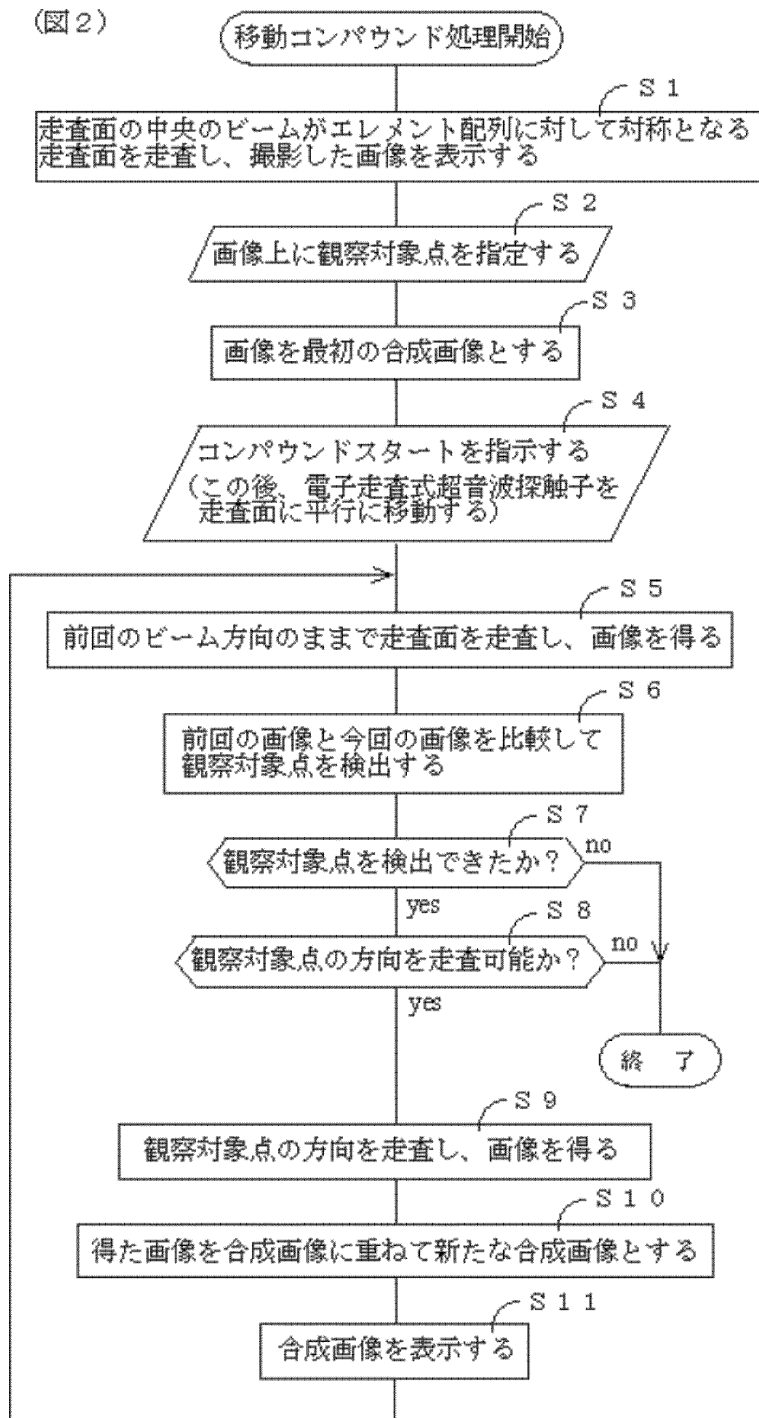


【図8】

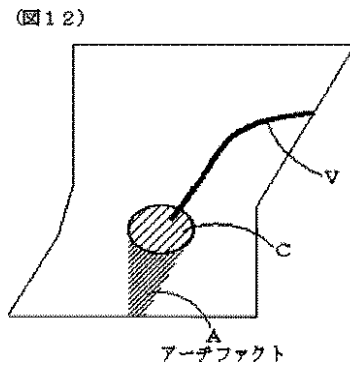
(図8)



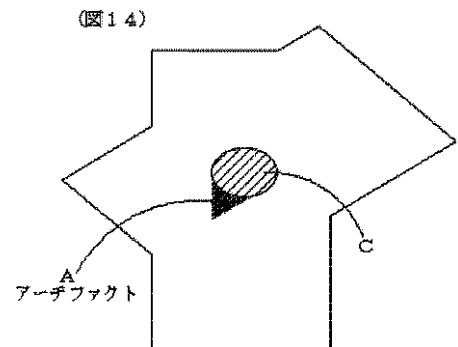
【図2】



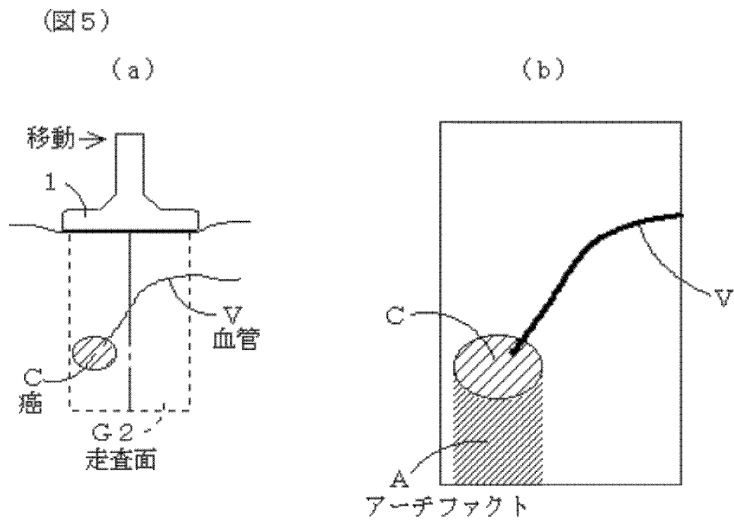
【図12】



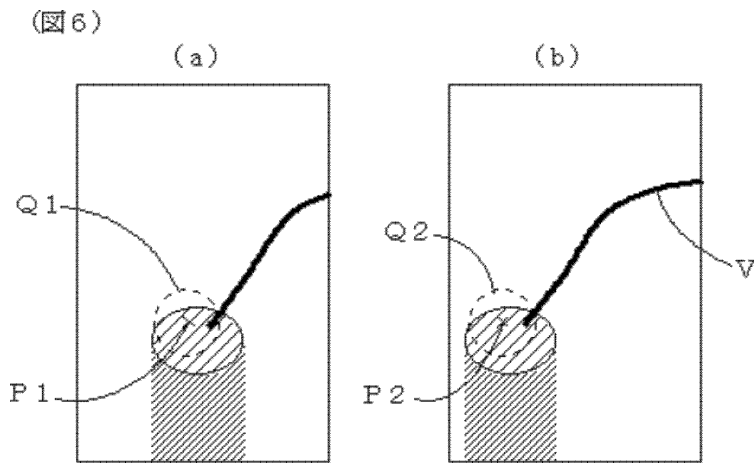
【図14】



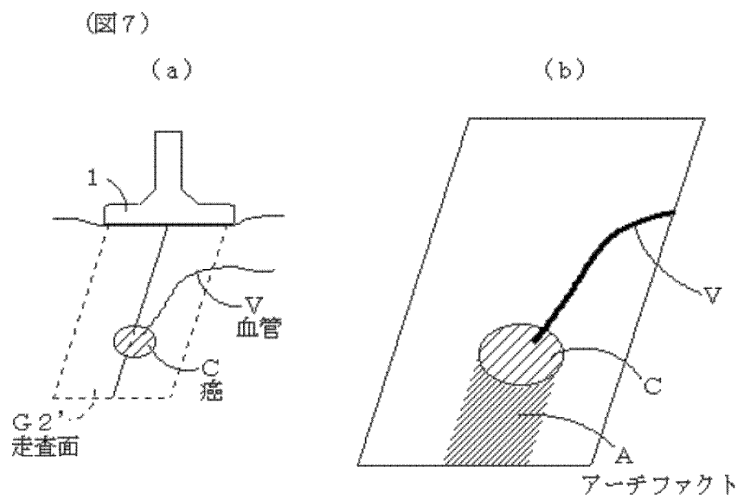
【図5】



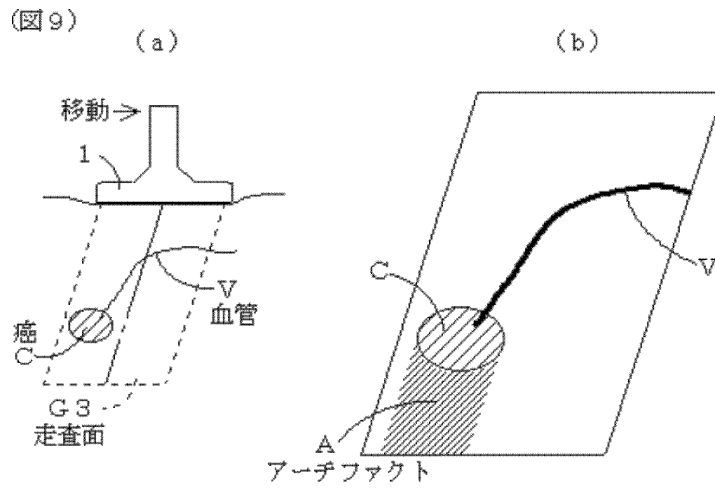
【図6】



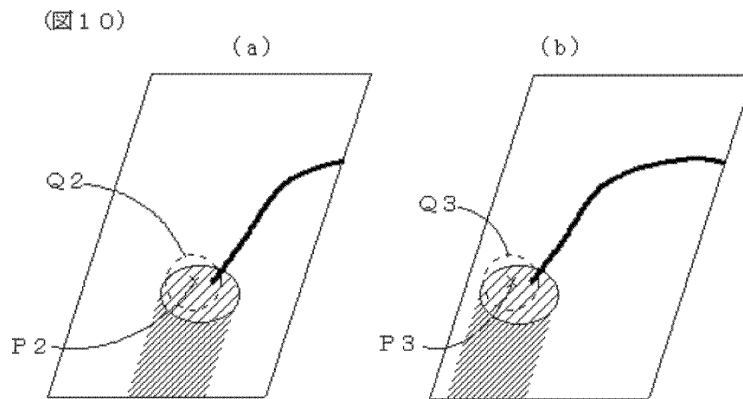
【図7】



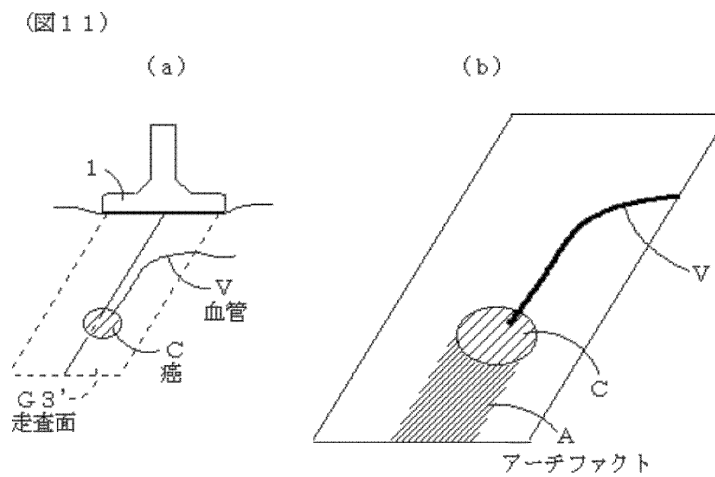
【図9】



【図10】

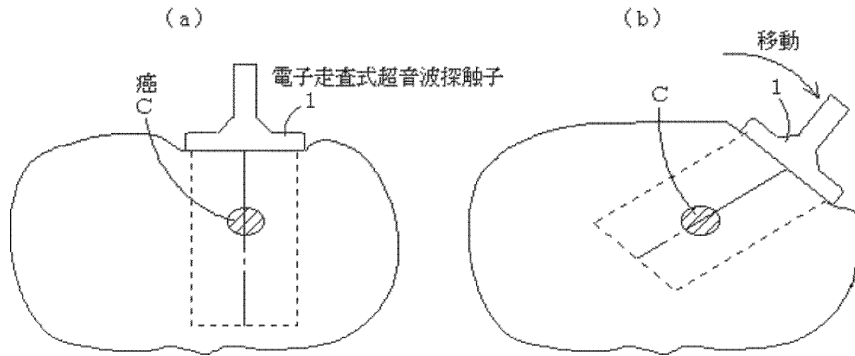


【図11】



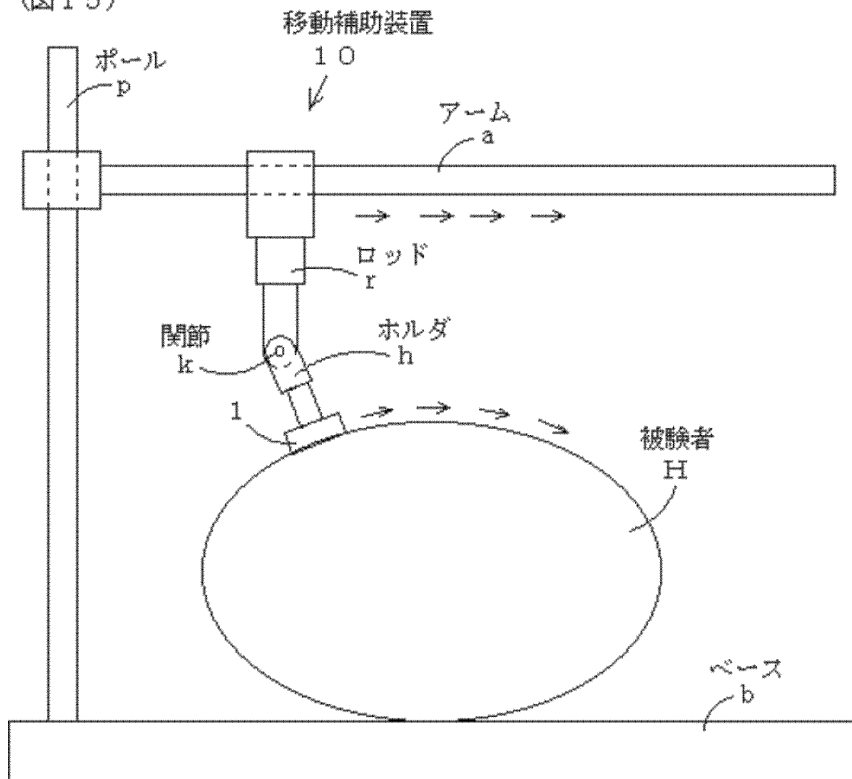
【図13】

(図13)



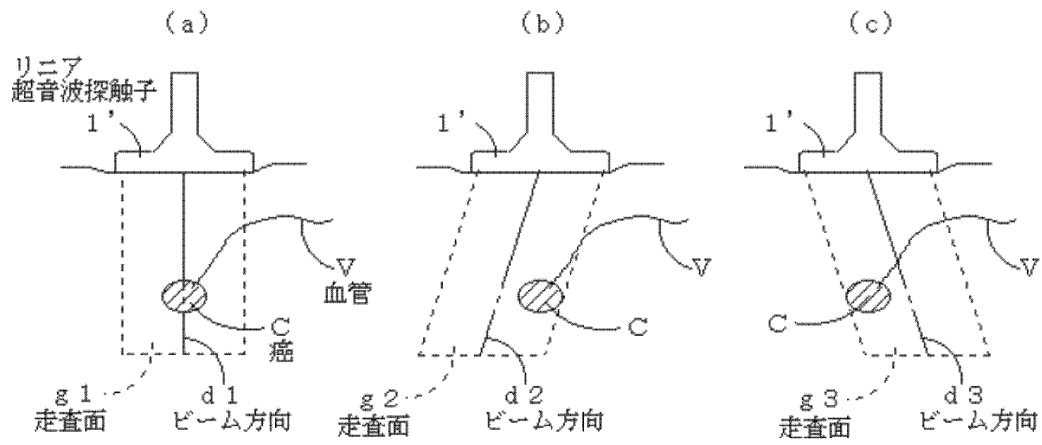
【図15】

(図15)



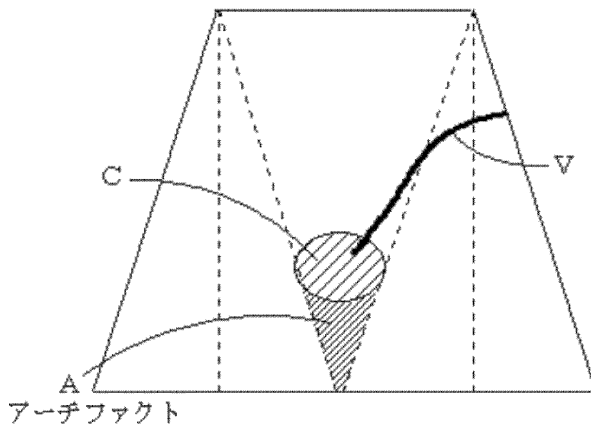
【図16】

(図16)



【図17】

(図17)



フロントページの続き

(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

Fターム(参考) 4C301 AA02 BB05 BB12 BB17 BB22  
 CC01 EE07 EE08 JC13 KK12  
 4C601 BB05 BB06 BB09 BB17 BB27  
 EE04 EE05 JC15 JC20 KK23  
 KK24

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003135454A</a>	公开(公告)日	2003-05-13
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		
[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/BB27 4C601/EE04 4C601/EE05 4C601/JC15 4C601/JC20 4C601/KK23 4C601/KK24 4C601/BB22		
其他公开文献	JP3911403B2		
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。

