

(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2007-159926

(P2007-159926A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**A 6 1 B 8/00 (2006.01)** A 6 1 B 8/00 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-362097 (P2005-362097)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成17年12月15日(2005.12.15)	(74) 代理人	110000040 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
		(72) 発明者	藤井 清 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	新海 正弘 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	岸 隆文 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

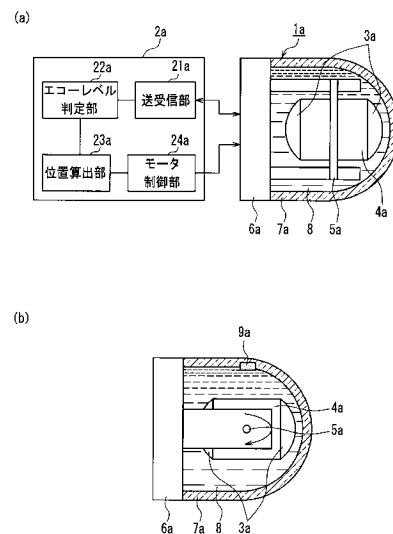
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 エンコーダあるいはMRセンサを必要とせずに、超音波素子の回転または揺動の位置を正確に検出する超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 超音波を送受信する超音波素子部3aと、超音波素子部を揺動または回転させる揺動機構4aと、超音波素子部および揺動機構を覆い、超音波素子部が送受信する超音波を透過させるウインドウ7aと、超音波素子部とウインドウの間に充填された音響結合液体8とを備える。超音波素子部が送信する超音波を反射させることが可能な領域に配置された位置マーカー部9aを備え、位置マーカー部は、反射可能な領域の音響インピーダンスと異なる音響インピーダンスを有する1個または複数個のマーカーを有し、超音波素子部が位置マーカー部に超音波を送信し、位置マーカー部からの反射波を受信することにより、超音波素子部の回転位置を検出する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

超音波を送受信する超音波素子部と、前記超音波素子部を揺動または回転させる揺動機構と、前記超音波素子部および前記揺動機構を覆い、前記超音波素子部が送受信する超音波を透過させるウインドウと、前記超音波素子部と前記ウインドウの間に充填された音響結合液体とを備えた超音波探触子において、

前記超音波素子部が前記超音波を送信可能な領域に配置された位置マーカ一部を備え、前記位置マーカ一部は、前記送信可能な領域の音響インピーダンスと異なる音響インピーダンスを有する 1 個または複数個のマーカを有し、

前記超音波素子部が前記位置マーカ一部に超音波を送信し、前記位置マーカ一部からの反射波を受信することにより、前記超音波素子部の回転位置を検出することを特徴とする超音波探触子。

10

## 【請求項 2】

前記位置マーカ一部は、前記ウインドウに設けられた請求項 1 記載の超音波探触子。

## 【請求項 3】

前記超音波素子部は、前記位置マーカ一部に超音波を送信し、前記位置マーカ一部からの反射波を受信する位置検出超音波素子部を有する請求項 1 または 2 記載の超音波探触子。

## 【請求項 4】

前記超音波素子部は、前記揺動機構の揺動軸を含む平面内に複数の超音波素子を配列して構成され、前記揺動軸を含む平面内において電子走査が可能であり、

20

前記超音波素子部が被検体を走査するための所定の電子走査範囲の外に前記位置マーカ一部が配置され、

前記超音波素子部は、前記所定の電子走査範囲の外で電子走査することにより、前記位置マーカ一部を検出する請求項 3 記載の超音波探触子。

## 【請求項 5】

前記位置検出超音波素子部は、複数の超音波素子で構成され、各超音波素子を駆動させる素子駆動用信号の位相を制御して、前記超音波の経路が前記位置マーカ一部を通るようにする請求項 4 記載の超音波探触子。

## 【請求項 6】

前記位置検出超音波素子部は、前記超音波素子部と一体化された請求項 5 記載の超音波探触子。

30

## 【請求項 7】

前記送信可能な領域と前記音響結合液体との音響インピーダンスの差は、前記マーカ一部と前記音響結合液体との音響インピーダンスの差より小さい請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

## 【請求項 8】

前記位置マーカ一部は、前記マーカ一部および前記送信可能な領域と音響インピーダンスが異なる原点位置検出マーカ一部を有する請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

40

## 【請求項 9】

前記位置マーカ一部は、前記複数のマーカ一部を、前記超音波素子の揺動あるいは回転方向に、所定の間隔で配列して構成された請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

## 【請求項 10】

前記所定の間隔は、前記超音波素子部の揺動あるいは回転中心に対して、等角度間隔である請求項 9 記載の超音波探触子。

## 【請求項 11】

前記位置マーカ一部は、前記ウインドウの内部にインサート成型された請求項 2 ~ 10 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

50

## 【請求項 1 2】

前記ウインドウは、樹脂材料を用いて形成された請求項 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

## 【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載の超音波探触子と、

前記超音波探触子が受信した超音波のエコー信号から、前記位置マーカ一部からのエコー信号を検出し、前記超音波素子部の揺動または回転位置を検出する位置検出部と、

前記位置検出部で検出された位置に基づいて、前記超音波素子部の位置を制御する位置制御部とを備えた超音波診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

10

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、超音波素子の揺動位置を検出する超音波診断装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の超音波診断装置は、超音波素子を機械的に回転または揺動させて走査することで、二次元または三次元の超音波画像を得ている。このような超音波診断装置の超音波探触子は、走査方向を特定するために、超音波素子を機械的に回転または揺動させるモータあるいは素子部に、エンコーダなどの位置検出手段を設け、回転または揺動の原点位置、または現在位置を検出する必要がある。

20

## 【0003】

図 5 は、エンコーダを備えた超音波探触子を示す断面図である（例えば、特許文献 1 参照）。モータ 107 は、超音波素子 101 を揺動させる駆動力を発生させ、モータ軸 106 に駆動力を伝える。エンコーダ 108 は、モータ 107 に接続され、モータ 107 の回転位置を検出する。モータ軸 106 は、歯車 105 a と接続され、歯車 105 b とかみ合い、回転軸 102 b を回転させる。回転軸 102 b の回転に伴い、回転軸 102 b に接続されたプリー 103 b は回転し、ベルト 104 に駆動力を伝達する。ベルト 104 により、プリー 103 a および回転軸 102 a が回転し、超音波素子 101 を揺動させる。この構成により、超音波素子 101 の回転位置をエンコーダ 108 で検出することができる。

30

## 【0004】

また、図 6 は、別の構成の超音波探触子を示す断面図である（例えば、特許文献 2 参照）。超音波素子 111 は、モータ 112 により回転され、走査可能である。エンコーダ 113 は、モータ 112 の回転変化量を検出する。また、エンコーダ 113 の外周には、モータ 112 の原点位置を検出するための磁気パターンが施されている。MR センサ 114 は、エンコーダ 113 の外周の磁気パターンを読み取り、原点位置を検出する。エンコーダ 113 および MR センサ 114 により位置検出を行う。

【特許文献 1】特開 2004 - 195088 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 70268 号公報

## 【発明の開示】

40

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、図 5 に示す超音波探触子は、モータの背面に位置検出手段が設けられ、超音波素子を、プリー、ベルトなどの伝達機構を用いて回転または揺動するため、伝達機構のがた、あるいは遊びにより正しい超音波素子の位置を検出することが出来ない。また、外的衝撃などで伝達機構に変形やずれが生じると、超音波素子の回転または揺動位置を異なる位置として検出し、超音波画像の位置精度が劣化する。そのため、特に、穿刺を行う際には、穿刺針を所望の位置に刺すことが困難となる。

## 【0006】

また、図 6 に示す超音波探触子では、位置検出手段として、エンコーダ 113、MR セ

50

ンサ 1 1 4 を用い、位置検出手段の縮小化を図っているが、エンコーダ 1 1 3、MR センサ 1 1 4 のスペースは、必要である。特に、経膈超音波探触子、経直腸超音波探触子あるいは超音波内視鏡など、体腔内超音波探触子においては、体腔内に挿入する超音波素子を収納した超音波探触子の寸法が大きくなり、患者の負担が大きくなる。

【 0 0 0 7 】

本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、エンコーダあるいは MR センサを必要とせずに、超音波素子の回転または揺動の位置を正確に検出する超音波診断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の超音波探触子は、超音波を送受信する超音波素子部と、前記超音波素子部を揺動または回転させる揺動機構と、前記超音波素子部および前記揺動機構を覆い、前記超音波素子部が送受信する超音波を透過させるウインドウと、前記超音波素子部と前記ウインドウの間に充填された音響結合液体とを備える。上記目的を達成するために、前記超音波素子部が前記超音波を送信可能な領域に配置された位置マーカ一部を備え、前記位置マーカ一部は、前記送信可能な領域の音響インピーダンスと異なる音響インピーダンスを有する 1 個または複数個のマーカを有し、前記超音波素子部が前記位置マーカ一部に超音波を送信し、前記位置マーカ一部からの反射波を受信することにより、前記超音波素子部の回転位置を検出することを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

この構成により、超音波素子部が送信した超音波の反射強度の違いにより、揺動位置を検出することができる。

20

【 0 0 1 0 】

また、前記位置マーカ一部は、前記ウインドウに設けられた構成にすることもできる。位置マーカ一部の音響インピーダンスをウインドウの音響インピーダンスより大きな材料を用いることで、ウインドウからの反射波が小さく、位置マーカ一部からの反射波が大きくなるため、位置マーカ一部とウインドウからの反射波強度の差を大きく検出することができる。

【 0 0 1 1 】

また、前記超音波素子部は、前記位置マーカ一部に超音波を送信し、前記位置マーカ一部からの反射波を受信する位置検出超音波素子部を有する構成にすることもできる。この構成により、被検体を走査する超音波素子部は、走査するだけでよく、位置検出動作の分だけ被検体の走査時間を短縮することができる。また、この構成の場合には、位置マーカ一部を被検体を走査する超音波の送受信経路とは異なる位置に配置することが可能であり超音波画像に位置マーカ一部が写らない。

30

【 0 0 1 2 】

また、前記超音波素子部は、前記揺動機構の揺動軸を含む平面内に複数の超音波素子を配列して構成され、前記揺動軸を含む平面内において電子走査が可能であり、前記超音波素子部が被検体を走査するための所定の電子走査範囲の外に前記位置マーカ一部が配置され、前記超音波素子部は、前記所定の電子走査範囲の外で電子走査することにより、前記位置マーカ一部を検出する構成にすることもできる。この構成により、位置マーカ一部を超音波画像検出領域に配置することがないため、超音波画像に位置マーカ一部が写らない。

40

【 0 0 1 3 】

また、前記位置検出超音波素子部は、複数の超音波素子で構成され、各超音波素子を駆動させる素子駆動用信号の位相を制御して、前記超音波の経路が前記位置マーカ一部を通るようにする構成にすることもできる。

【 0 0 1 4 】

また、前記位置検出超音波素子部は、前記超音波素子部と一体化された構成にすることもできる。この構成により、一体の超音波素子に超音波素子部と位置検出超音波素子部を

50

設けることができ、製造が容易となる。

【0015】

また、前記送信可能な領域と前記音響結合液体との音響インピーダンスの差は、前記マーカ-と前記音響結合液体との音響インピーダンスの差より小さい構成にすることもできる。

【0016】

また、前記位置マーカ-部は、前記マーカ-および前記送信可能な領域と音響インピーダンスが異なる原点位置検出マーカ-を有する構成にすることもできる。

【0017】

また、前記位置マーカ-部は、前記複数のマーカ-を、前記超音波素子の揺動あるいは回転方向に、所定の間隔で配列して構成されてもよい。

10

【0018】

また、前記所定の間隔は、前記超音波素子部の揺動あるいは回転中心に対して、等角度間隔である構成にすることもできる。この構成により、超音波素子部の回転位置を検出することができる。特に、位置マーカ-部の一部を他のマーカ-と音響インピーダンスが異なる構成にする場合は、複数の超音波の反射波強度を受信し、超音波素子部の原点位置を検出することが可能となる。

【0019】

また、前記位置マーカ-部は、前記ウインドウの内部にインサート成型された構成にすることもできる。この構成により、ウインドウと位置マーカ-部のインピーダンスの違いにより、超音波素子部の位置検出を行うことができる。さらに、ウインドウの内壁または外壁に設けられる場合より、接着などによる張り合わせが不要であるため、安定して配置することができる。

20

【0020】

また、前記ウインドウは、樹脂材料を用いて形成された構成にすることもできる。この構成は、ウインドウを例えばガラスにより構成する場合より、音響結合溶液の音響インピーダンスに近い値にすることができる。

【0021】

本発明の超音波診断装置は、上記超音波探触子と、前記超音波探触子が受信した超音波のエコー信号から、前記位置マーカ-部からのエコー信号を検出し、前記超音波素子部の揺動または回転位置を検出する位置検出部と、前記位置検出部で検出された位置に基づいて、前記超音波素子部の位置を制御する位置制御部とを備えたことを特徴とする。

30

【0022】

この構成により、ウインドウと位置マーカ-部の音響インピーダンスの違いにより、ウインドウからの反射と、位置マーカ-部からの反射波の違いを診断装置本体で識別して、走査する超音波素子部の位置を検出することができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、エンコーダあるいはMRセンサを必要とせずに、超音波素子の回転または揺動の位置を正確に検出する超音波診断装置を提供することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の超音波診断装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0025】

(第1の実施の形態)

図1(a)、(b)は、本発明の第1の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示す図である。この超音波診断装置は、超音波探触子1aと診断装置本体2aで構成されている。図1(a)は、超音波探触子1aの回転軸5aに平行な面での断面図である。図1(b)は、回転軸5aに垂直な面での断面図であり、診断装置本体2aの図示は省略する。この超音波診断装置では、超音波素子部3aが回転走査を行う。

50

## 【0026】

超音波素子部3aは、2つの超音波素子をモータ4aに対して背面对向に配置して構成されている。超音波素子部3aは、被検体に超音波を送信し、被検体からの反射波を受信し、電気信号であるエコー信号に変換する。そして、変換したエコー信号を超音波診断装置2aへ送信する。フレーム6aには、支持体を介して回転軸5aが設けられ、回転軸5aには、回転自在にモータ4aが設けられている。モータ4aは、超音波素子部3aを回転軸5aを軸として回転させる。超音波素子部3aは、モータ4aにより回転され、被検体を走査する。フレーム6aには、超音波素子部3aを覆うように、ウィンドウ7aが設けられている。

## 【0027】

ウィンドウ7aは、超音波を透過し、音響インピーダンスが1.8 Mrayl程度の樹脂などで構成されている。ウィンドウ7aおよびフレーム6aにより形成された空間には、音響結合液体8が満たされている。超音波は、音響インピーダンスが異なる材料の境界において、音響インピーダンスの差に比例した強度の反射波が生じることが知られている。従って、ウィンドウ7aにおいて超音波が反射することを抑制するため、音響結合液体8は、音響インピーダンスがウィンドウ7aと近いものが望ましく、例えば水(音響インピーダンス1.5 Mrayl)が良い。

## 【0028】

位置マーカ部9aは、超音波素子部3aの回転面のウィンドウ7aの内壁に配置されている。位置マーカ部9aは、音響結合液体8との音響インピーダンスの差が、音響結合液体8とウィンドウ7aの音響インピーダンスの差より大きく異なる材料を用いる。材料としては、例えばグラファイト(音響インピーダンス5 Mrayl)、セラミック、鉄片を用いることができる。

## 【0029】

図1(a)における送受信部21aは、超音波素子部3aに素子駆動用信号を送信し、超音波素子部3aからエコー信号を受信する。そして、受信したエコー信号に増幅などの信号処理を施す。また、送受信部21aは、被検体を走査した信号から超音波画像データを形成し、表示部(図示せず)に超音波画像として表示する。超音波画像を表示する構成および動作は、一般的な技術を用いているため、説明を省略する。

## 【0030】

エコーレベル判定部22aは、超音波素子部3aが超音波を送信してから、超音波が超音波素子部3aと位置マーカ部9aを往復する時間が経過するまでのエコー信号の強度を、位置マーカ部9aからの反射波強度として検出する。走査ごとに検出した反射波強度から、強度が極大となる信号を検出する。位置算出部23aは、エコーレベル判定部22aで検出された強度が極大となる信号と次に極大となる信号間の時間(回転周期)から、超音波素子部3aの回転速度を算出する。また、極大となる信号の検出から位置算出までの時間および、回転速度に基づいて超音波素子部3aの回転位置を算出する。送受信部21a、エコーレベル判定部22a、および位置算出部23aにより位置検出部が構成される。

## 【0031】

モータ制御部24a(位置制御部)は、位置算出部23aにより算出された超音波素子部3aの回転位置および回転速度データに基づいて、超音波素子部3aの回転位置および回転速度制御を行う信号をモータ4aに送信する。

## 【0032】

なお、本実施の形態では、超音波素子部3aは、2つの超音波素子で構成される例を示したが、超音波素子は、1つでも、3つ以上でもよい。

## 【0033】

また、本実施の形態のように、超音波素子部3aが背面对向に2つ、または3つ以上の超音波素子で構成される場合には、被検体に超音波を送受信するためにウィンドウ7a側に向いて走査している超音波素子と反対側の超音波素子に向き合う位置に位置マーカ部

10

20

30

40

50

9 aを配置し、ウインドウ7 a側の超音波素子で超音波の走査と同時に、背面の超音波素子で位置を検出するように構成しても良い。この場合に、位置マーカ一部9 aを複数の位置マーカで構成し、その特定の位置マーカだけを他の位置マーカと異なる音響インピーダンスの材料を用いて原点としても良い。

#### 【0034】

次に、以上のような構成の超音波診断装置について、超音波素子部3 aの回転位置制御について説明する。まず、送受信部2 1 aからの素子駆動用信号により、モータ4 aが超音波素子部3 aを回転させて、被検体を走査する。被検体、ウインドウ7 aおよび位置マーカ一部9 aからの反射波を超音波素子部3 aが受信し、エコー信号に変換する。送受信部2 1 aは、超音波素子部3 aからのエコー信号を信号処理する。エコーレベル判定部2 2 aは、信号処理されたエコー信号から、位置マーカ一部9 aからの反射波強度を検出する。次に、エコーレベル判定部2 2 aは、走査ごとに検出した反射波信号から、強度が極大となる信号を検出する。そして、極大となる信号間の時間(回転周期)を求める。

10

#### 【0035】

位置マーカ一部9 aからの反射波強度が極大である場合は、位置マーカ一部9 aと超音波素子部3 aが対向する位置関係にある。従って、位置算出部2 3 aは、反射波強度が極大であることを検出した時からの時間、および回転周期から、超音波素子部3 aの回転位置を算出する。超音波素子部3 aの回転位置に基づいて、モータ制御部2 4 aは、モータ4 aの制御を行う。超音波受信信号とそれを得た素子の位置情報を用い、二次元または三次元の超音波画像を描出する手段は一般的な技術であるのでここでは省略する。

20

#### 【0036】

以上のように本実施の形態に係る超音波診断装置は、ウインドウに、より大きな音響インピーダンスを有する位置マーカ部を配置する。これにより、特別な素子を設けることなく、超音波素子部の位置検出を行うことができ、超音波探触子を小型化することができる。

#### 【0037】

なお、位置マーカ一部9 aを検出する位置検出超音波素子部を設け、被検体を走査する超音波素子部と区別する構成にすることもできる。

#### 【0038】

(第2の実施の形態)

図2(a)、(b)は、本発明の第2の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示す図である。本実施の形態に係る超音波診断装置は、超音波探触子1 bと診断装置本体2 bで構成されている。図2(a)は、超音波探触子1 bの回転軸5 bに平行な面での断面図である。図2(b)は、回転軸5 bに垂直な面での断面図であり、診断装置本体2 bは図示を省略する。この超音波診断装置では、超音波素子部3 bが揺動走査を行う。

30

#### 【0039】

超音波素子部3 bは、回転軸5 bを中心として揺動可能である。また、超音波素子部3 bは、超音波素子部3 bの揺動面に対して垂直に、短柵状の超音波素子が配列され、回転軸5 bを含む平面内において電子走査可能である。従って、電子走査と機械走査を組み合わせ、三次元画像を検出することができる。超音波素子部3 bは、被検体から反射した超音波を受信し、電気信号であるエコー信号に変換し、診断装置本体2 bへ送信する。モータ4 bは、フレーム6 bおよびウインドウ7 bで囲まれる範囲外に設けられ、超音波素子部3 bを回転軸5 bを軸として揺動させる。

40

#### 【0040】

ウインドウ7 bは、超音波素子部3 bを覆うように設けられている。位置マーカ一部9 bは、図2(a)に示すように、所定の電子走査の範囲(超音波画像検出領域)1 0外のウインドウ7 bに設けられている。また、位置マーカ一部9 bは、図2(b)に示すように、機械走査方向に、複数のマーカ1 2および1つの原点位置マーカ1 3が配列されて、構成されている。マーカ1 2および原点位置マーカ1 3は、回転軸5 bを中心として、等角度間隔に配列されている。原点位置マーカ1 3は、揺動の原点位置を示すた

50

めマーカー 1 2 とは異なるインピーダンスを有する。

【 0 0 4 1 】

送受信部 2 1 b は、超音波素子部 3 b に素子駆動用信号を送信し、電子走査および機械走査させる。送受信部 2 1 b は、超音波素子部 3 b からエコー信号を受信し、信号処理を行う。また、送受信部 2 1 b は、第 1 の実施の形態と同様に、超音波画像を表示部に表示する。エコーレベル判定部 2 2 b は、超音波素子部 3 b が超音波を送信してから、超音波が超音波素子部 3 b と位置マーカー部 9 b を往復する時間が経過するまでのエコー信号を、位置マーカー部 9 b からの反射波強度として検出する。検出した反射波信号から、強度が極大となる信号を検出する。次に、極大となる信号がマーカー 1 2 または原点位置マーカー 1 3 のどちらからの反射波信号であるかを反射強度により判定する。

10

【 0 0 4 2 】

位置算出部 2 3 b は、原点位置マーカー 1 3 の検出揺動位置を原点とし、マーカー 1 2 の検出信号の回数をカウントすることにより、超音波素子部 3 b の揺動位置を検出する。モータ制御部 2 4 b は、位置算出部 2 3 b からの揺動位置に基づいて、超音波素子部 3 b の揺動位置制御を行う。

【 0 0 4 3 】

次に、以上のような構成の超音波診断装置の超音波素子部 3 b の位置制御について、説明する。まず、超音波素子部 3 b は、送受信部 2 1 b からの素子駆動用信号に基づき、被検体を電子走査する。次に、超音波素子部 3 b は、電子走査と同様に各超音波素子間からの超音波の位相を制御された素子駆動用信号に基づき、超音波画像検出領域 1 0 外の位置マーカー部 9 b に超音波を送信し、反射波を受信する。そして、位置マーカー部 9 b に超音波を送受信しながら、機械走査のため、超音波素子 3 b の揺動位置を変化させる。送受信部 2 1 b は、受信した位置マーカー部 9 b からの信号を信号処理し、エコーレベル判定部 2 2 b は、信号が位置マーカー部 9 b のマーカー 1 2 、原点位置マーカー 1 3 のどちらからの反射波を検出したかを判定する。そして、マーカー 1 2 からの反射波の数をカウントする。

20

【 0 0 4 4 】

次に、その揺動位置において、上述のように電子走査を行い、さらに、位置マーカー部 9 b へ超音波の送受信を行う。これを繰り返し、位置算出部 2 3 b は、エコーレベル判定部 2 2 b により検出した原点位置マーカー 1 3 からの反射波信号および原点位置マーカー 1 3 検出後に、マーカー 1 2 を検出した回数に基づき、超音波素子部 3 b の揺動位置を検出することができる。

30

【 0 0 4 5 】

なお、位置マーカー部 9 b の配列の仕方は、必ずしも、等角度間隔である必要はない。

【 0 0 4 6 】

以上のように、本実施の形態に係る超音波診断装置は、位置の検出にエンコーダあるいは MR センサを必要とせず、超音波素子の位置、および回転または揺動の速度を正確に検出ことができ、超音波探触子を小型にすることができる。

【 0 0 4 7 】

( 第 3 の実施の形態 )

本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波診断装置の超音波探触子は、ウインドウに設けた位置マーカー部を位置検出用超音波素子部が検出することにより、超音波素子部の揺動位置を検出可能である。図 3 は、本実施の形態に係る超音波診断装置を構成する超音波探触子の電子走査平面に平行な方向の断面図である。位置検出用超音波素子部 1 1 c は、超音波素子部 3 c と離れて配置されており、位置マーカー部 9 c を検出することが可能である。他の構成は、第 2 の実施の形態における超音波探触子と同様であり、また図示していないが、診断装置本体も同様であり説明を省略する。

40

【 0 0 4 8 】

送受信部 2 1 b は、超音波素子部 3 c に被検体を電子走査する駆動信号を送信し、被検体を電子走査した超音波信号を受信し、信号処理する。また、位置検出用超音波素子部 1

50

1 c は、位置検出用超音波素子部 1 1 b からの位置マーカ一部検出用の信号を受信する。エコーレベル判定部 2 2 b は、位置マーカ一部 9 c からのエコー信号を検出する。位置検出部 2 3 c は、検出したエコー信号から超音波素子部 3 c の揺動位置を検出する。

【0049】

以上のように、本実施の形態に係る超音波診断装置は、位置の検出にエンコーダあるいはMRセンサを必要とせずに、超音波素子の位置を正確に検出することができ、超音波探触子を小型にすることができる。

【0050】

また、位置検出用超音波素子部を設けることにより、超音波素子部は、揺動位置の検出動作を行う必要がなく、走査時間を短縮することができる。この構成の場合には位置マーカ一部を被検体を走査する超音波の送受信経路とは異なる位置に配置することが可能であり超音波画像に位置マーカ一部が写らない。

【0051】

(第4の実施の形態)

本発明の第4の実施の形態に係る超音波診断装置の超音波探触子は、ウインドウに設けた位置マーカ一部を位置検出用超音波素子部が検出することにより、揺動位置を検出可能である。

【0052】

図4は、本実施の形態に係る超音波診断装置を構成する超音波探触子の電子走査平面に平行な方向の断面図である。位置検出用超音波素子部 1 1 d は、短冊状に複数の超音波素子が超音波素子部 3 c の超音波素子と同方向に配列されて、超音波素子部 3 c と一体化されている。位置検出用超音波素子部 1 1 d は、位置検出用超音波素子部 1 1 d を駆動する信号を超音波素子ごとに異なる遅延時間を設定するいわゆる位相制御による音響走査線を傾けることで、超音波の照射方向を設定し、位置マーカ一部 9 d を検出することができる。他の構成は、第3の実施の形態における超音波探触子と同様であり、また図示していないが診断装置本体も同様であり説明を省略する。

【0053】

以上のように、本実施の形態に係る超音波診断装置は、位置の検出にエンコーダあるいはMRセンサを必要とせずに、超音波素子の位置を正確に検出することができ、超音波探触子を小型にすることができる。

【0054】

また、超音波素子部と位置検出用超音波素子部を一体形成しているため、安価に製造することができる。

【0055】

なお、本願発明は、上記実施例に限定されるものではなく、例えば、機械走査式超音波診断装置において、揺動機構に超音波画像を検出する超音波素子部以外に位置検出用超音波素子部を設け、揺動位置を検出する構成にしてもよい。

【0056】

また、エコーレベル判定部 2 2 a、2 2 b および位置算出部 2 3 a、2 3 b はハードまたはソフトのどちらで構成されていてもよい。

【0057】

また、位置マーカ一部は、ウインドウの外壁に配置され、またはインサート成型される構成にすることもできる。特に、インサート成型されている場合には、接着などによる張り合わせが不要となり、安定して配置することができる。

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明は、ウインドウに位置マーカ一部を配置し、ウインドウと位置マーカ一部からの超音波の反射強度の違いにより、超音波素子部の揺動位置を検出でき、医療の分野において、利用可能である。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 9 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の構成を示す断面図

【 図 2 】 本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波探触子の構成を示す断面図

【 図 3 】 本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波探触子の構成を示す断面図

【 図 4 】 本発明の第 4 の実施の形態に係る超音波探触子の構成を示す断面図

【 図 5 】 従来 of 超音波探触子の構成を示す断面図

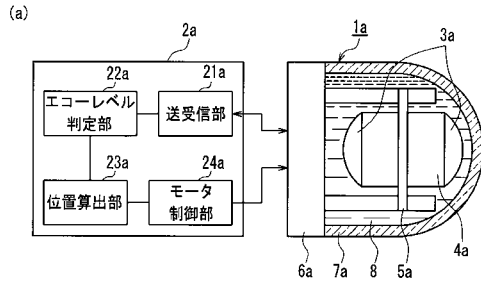
【 図 6 】 従来 of 超音波探触子の構成を示す断面図

## 【 符号の説明 】

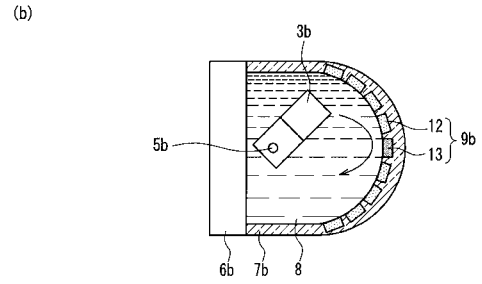
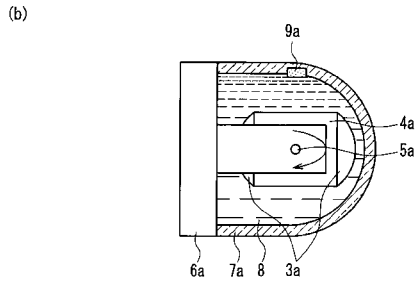
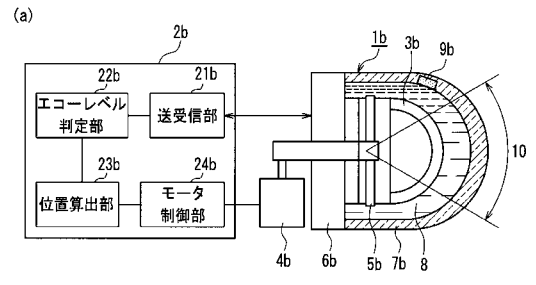
## 【 0 0 6 0 】

- |                 |             |    |
|-----------------|-------------|----|
| 1 a、1 b         | 超音波探触子      | 10 |
| 2 a、2 b         | 診断装置本体      |    |
| 3 a、3 b、3 c     | 超音波素子部      |    |
| 4 a、4 b         | モータ         |    |
| 5 a、5 b         | 回転軸         |    |
| 6 a、6 b         | フレーム        |    |
| 7 a、7 b         | ウインドウ       |    |
| 8               | 音響結合液体      |    |
| 9 a、9 b、9 c、9 d | 位置マーカ一部     |    |
| 10              | 超音波画像検出領域   |    |
| 11 c、11 d       | 位置検出用超音波素子部 | 20 |
| 12              | マーカ         |    |
| 13              | 原点位置マーカ     |    |
| 21 a、21 b       | 送受信部        |    |
| 22 a、22 b       | エコーレベル判定部   |    |
| 23 a、23 b       | 位置算出部       |    |
| 24 a、24 b       | モータ制御部      |    |

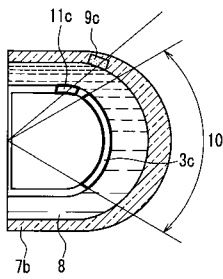
【 図 1 】



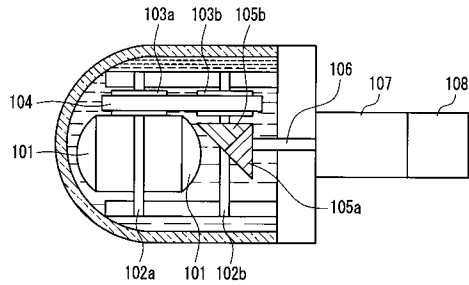
【 図 2 】



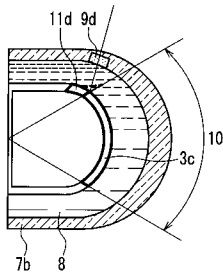
【 図 3 】



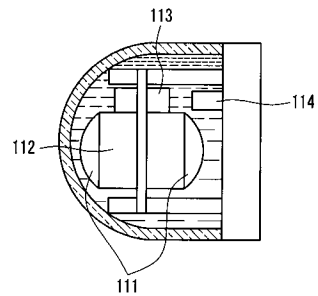
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB14 BB15 BB23 EE09 EE13 FE01 FE07 GA03 GA18  
GA19 GA27 GA28 GA29

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007159926A</a>	公开(公告)日	2007-06-28
申请号	JP2005362097	申请日	2005-12-15
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	藤井清 新海正弘 岸隆文		
发明人	藤井清 新海正弘 岸隆文		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB14 4C601/BB15 4C601/BB23 4C601/EE09 4C601/EE13 4C601/FE01 4C601/FE07 4C601/GA03 4C601/GA18 4C601/GA19 4C601/GA27 4C601/GA28 4C601/GA29		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断设备，其无需编码器或MR传感器即可准确地检测超声波元件的旋转或摆动位置。 解决方案：覆盖用于发射和接收超声波的超声元件部分3a，用于使超声元件部分摇动或旋转的摇动机构4a，超声元件部分和摇动机构，并且超声元件部分进行发送和接收。 设置有用于发送超声波的窗（7a）和填充在超声波元件部与该窗之间的声耦合液（8）。 设置位置标记部9a，该位置标记部9a配置在能够反射由超声波元件单元发送的超声波的区域中，该位置标记部具有与反射区域的声阻抗不同的一个或多个声阻抗。 超声波元件单元具有单独的标记，将超声波发送到位置标记单元，并从位置标记单元接收反射波以检测超声波元件单元的旋转位置。 [选型图]图1

