

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3723785号
(P3723785)**

(45) 発行日 平成17年12月7日(2005.12.7)

(24) 登録日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int.Cl.⁷**A 6 1 B 8/00**

F I

A 6 1 B 8/00

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-180462 (P2002-180462)	(73) 特許権者	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14年6月20日(2002.6.20)	(74) 代理人	110000040 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
(65) 公開番号	特開2004-16750 (P2004-16750A)	(72) 発明者	大川 栄一 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
(43) 公開日	平成16年1月22日(2004.1.22)	審査官	右▲高▼ 孝幸
審査請求日	平成15年12月26日(2003.12.26)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気信号と超音波を相互に変換する音響素子と、
前記音響素子を揺動する揺動機構と、
超音波診断装置に接続するためのコネクタとを備え、
前記コネクタは、前記揺動機構を制御する制御装置を内蔵し、
前記制御装置は、前記揺動機構を駆動する駆動回路と、前記超音波診断装置からの指令に応じて前記駆動回路を制御する制御回路を有することを特徴とする超音波探触子。

【請求項2】

前記コネクタは、前記駆動回路を冷却する冷却手段を備える請求項1記載の超音波探触子。 10

【請求項3】

前記冷却手段は、前記コネクタに設けられた空気流動用の開口部と、空気を強制的に流動させるファンとで構成される請求項2記載の超音波探触子。

【請求項4】

前記冷却手段は、前記コネクタに設けられた複数のフィンと、前記コネクタの外部に設けられたファンとで構成される請求項2記載の超音波探触子。

【請求項5】

前記コネクタは、内部の温度を検出する温度検出装置を有する請求項3または4記載の超音波探触子。

【請求項 6】

前記コネクタは、前記温度検出装置により検出された温度に応じて前記ファンの回転数を制御する回転数制御装置を有する請求項 5 記載の超音波探触子。

【請求項 7】

前記揺動機構は、揺動角度を検出するエンコーダを備え、前記制御装置は、前記エンコーダにより検出された揺動角度に対する補正値が予め格納された記憶回路を備える請求項 1 から 6 のいずれか一項記載の超音波探触子

【請求項 8】

前記制御装置は、前記記憶回路に格納されている揺動角度の補正値により、前記エンコーダにより検出された揺動角度を補正し、前記揺動機構の原点位置を調整する請求項 7 記載の超音波探触子。

10

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、超音波を送受信して体内臓器の状態を観察及び診断する超音波探触子に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、3次元走査可能な超音波探触子は、特開 2001 327506 号公報に記載されたものが知られている。図 11 に、上記公報に記載されている超音波診断装置の構成を示す。3次元走査可能な超音波探触子 10 は、複数の振動子からなる振動子アレイ 16 と、振動子アレイ 10 を機械的に揺動して走査する揺動機構 14 と、その走査位置を検出する走査位置検出器 12 とで構成される。

20

【0003】

また、18 は、走査位置検出器 12 によって検出された走査位置に基づいて、揺動機構 14 による走査を制御する走査制御部である。

【0004】

このように構成された従来の超音波診断装置では、装置側に設置された走査制御部 18 が、超音波探触子 10 の揺動機構 14 を制御して 3次元走査を行っていた。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来の超音波探触子においては、走査制御部 18 が超音波診断装置側に設置されているため、超音波探触子において揺動機構 14 が異なると、走査制御部 18 の構成を変更する必要があるがあった。また、新しく開発された超音波探触子は、それ以前に開発された超音波診断装置には簡単に接続できないという問題があった。

30

【0006】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、揺動機構の構成が異なっても、超音波診断装置を物理的に改造することなく、超音波診断装置に簡便に接続可能な超音波探触子を提供することにある。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

前記の目的を達成するため、本発明に係る超音波探触子は、電気信号と超音波を相互に変換する音響素子と、音響素子を揺動する揺動機構と、超音波診断装置に接続するためのコネクタとを備え、該コネクタは、揺動機構を制御する制御装置を内蔵することを特徴とする。

40

【0008】

この構成によれば、超音波探触子ごとにそれに適した制御装置を構成することが可能となるので、超音波診断装置は制御装置に指令を出すだけで、超音波探触子の揺動制御を行なうことが可能となる。したがって、揺動機構の構成が異なっても、超音波診断装置を物理的に改造することなく、超音波探触子を超音波診断装置に簡便に接続することが可能

50

になる。

【0009】

本発明に係る超音波探触子において、制御装置は、揺動機構を駆動する駆動回路と、超音波診断装置からの指令に応じて駆動回路を制御する制御回路とを備え、コネクタは、駆動回路を冷却する冷却手段を備えることが好ましい。

【0010】

この構成によれば、駆動回路に含まれる駆動トランジスタの発熱による破壊を防ぐことが可能となる。

【0011】

この場合、冷却手段は、コネクタに設けられた空気流動用の開口部と、空気を強制的に流動させるファンとで構成されることが、自然空冷よりも大きな熱容量を持つことができる点で好ましい。

10

【0012】

または、冷却手段は、コネクタに設けられた複数のフィンと、コネクタの外部に設けられたファンとで構成されることが、自然空冷よりも大きな熱容量を持ちながら、コネクタ内部への異物の侵入を防止することができる点で好ましい。

【0013】

さらに、コネクタは、内部の温度を検出する温度検出装置と、温度検出装置により検出された温度に応じてファンの回転数を制御する回転数制御装置を有することが好ましい。

【0014】

この構成によれば、コネクタ内部の温度に応じて冷却手段の動作を制御することで、より効率の良い冷却を行なうことが可能となる。

20

【0015】

また、本発明に係る超音波探触子において、揺動機構は、揺動角度を検出するエンコーダを備え、制御装置は、エンコーダにより検出された揺動角度に対する補正値が予め格納された記憶回路を備え、記憶回路に格納されている揺動角度の補正値により、エンコーダにより検出された揺動角度を補正し、揺動機構の原点位置を調整することが好ましい。

【0016】

この構成によれば、エンコーダの物理的な位置を微調整しなくとも、揺動角度精度の高い超音波探触子を得ることが可能となる。

30

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照して説明する。

【0018】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る超音波探触子の一構成例を示す部分断面およびブロック図である。

【0019】

図1において、超音波探触子1は、電気信号と超音波を相互に変換する音響素子101と、音響素子101を揺動する揺動機構102と、音響素子101を内包し超音波を透過する音響ウィンドウ103と、音響素子101を揺動可能に保持するフレーム104と、電気信号を伝達するケーブル105と、超音波診断装置に接続するコネクタ106と、コネクタ106内に設置され揺動機構102を駆動制御する制御装置107とで構成される。なお、音響ウィンドウ103内にはカップリング液108が充填されている。また、制御装置107は、駆動回路110と制御回路111によって構成されている。

40

【0020】

このように構成された超音波探触子1と、異なる構成(揺動機構の駆動モータおよび駆動回路の構成)の超音波探触子を超音波診断装置に接続した場合の動作について説明するために、図2Aに、図1と同じ構成をとる超音波探触子20を示し、図2Bに、揺動機構の駆動モータおよび駆動回路が図2Aとは異なる超音波探触子30の構成を示す。なお、図

50

2 Aと図 2 Bにおいて、同じ機能および同じ構成をとる要素については同一の符号を付している。

【0021】

図 2 Aに示す超音波探触子 20は、図 1の揺動機構 102に三相モータ 201を使用している。また、コネクタ 106内の駆動回路 110Aは三相モータ用の駆動回路である。これに対して、図 2 Bに示す超音波探触子 30は、揺動機構 102に超音波モータ 202を使用している。また、駆動回路 110Bは超音波モータ用の駆動回路である。

【0022】

超音波探触子 20と超音波探触子 30には、それぞれの揺動機構 102に最適化された駆動回路 110A、110Bが設けられているため、超音波診断装置からはそれぞれの制御回路 111に揺動動作指示を出すことによって、揺動動作を行なわせることが可能である。

10

【0023】

以上のように、本実施形態によれば、超音波探触子のコネクタ 106内に制御装置 107を設けることにより、異なる超音波探触子であっても、超音波診断装置を物理的に改造することなく、超音波探触子を動作させることができる。また、コネクタ内に制御装置 107を設けることにより、プローブ自体の体積や質量が増大することがないので、操作性は悪化しない。

【0024】

(第2の実施形態)

20

図 3は、本発明の第2の実施形態に係る超音波探触子におけるコネクタ 106を部分破断して内部構造を示す図である。なお、図 3において、図 1と同じ要素には同一の符号を付している。

【0025】

図 3において、コネクタ 106には、空気流動用の開口部として通風孔 106A、106Bが設けられている。ファン 115が、コネクタ 106内に設けられている。また、コネクタ 106内には、駆動回路 110と制御回路 111によって構成された制御装置 107が設けられている。駆動回路 110は、トランジスタ 114a、114bおよび 114cを含み、トランジスタ 114a、114bおよび 114cに対してそれぞれ放熱板 113a、113bおよび 113cが設けられている。制御回路 111には、超音波診断装置と接続するための複数の端子 123が設けられている。

30

【0026】

次に、このように構成された超音波探触子の動作について、図 4を用いて説明する。

【0027】

図 4に示すように、ファン 115が回転することによって通風孔 106Aから流入した空気は、矢印 122の向きに流れ、放熱板 113a~113cを冷却し、通風孔 106Bからコネクタ 106外に流出する。放熱板 113a~113cはトランジスタ 114a~114cに当接しており、放熱板 113a~113cを冷却することにより、トランジスタ 114a~114cを効果的に冷却することが可能となる。したがって、トランジスタ 114a~114cの発熱による損傷を未然に防止することが可能となる。

40

【0028】

以上のように、本実施形態によれば、コネクタ 106に通風孔 106A、106B及びファン 115を設けることにより、駆動回路 110のトランジスタ 114a~114cの発熱による損傷を防止することが可能となる。

【0029】

(第3の実施形態)

図 5Aは、本発明の第3の実施形態に係る超音波探触子におけるコネクタ 106を部分破断して内部構造を示す図で、図 5Bは、図 5Aのコネクタ 106の左側面図である。なお、図 5Aおよび図 5Bにおいて、図 3および図 4に示す第2の実施形態と同じ要素には同一の符号を付している。

50

【0030】

図5Aおよび図5Bにおいて、コネクタ106は金属によって構成され、その表面には、フィン106Cが形成されている。コネクタ106の外部にはファン115が設けられている。駆動回路110のトランジスタ114a~114cはコネクタ106に接触固定されている。

【0031】

次に、このように構成された超音波探触子の動作について、図6Aおよび図6Bを用いて説明する。

【0032】

ファン115が回転することによって発生する空気流122は、コネクタ106に形成されたフィン106Cに当たり、コネクタ106を冷却する。コネクタ106にはトランジスタ114a~114cが接触固定されているため、トランジスタ114a~114cを効果的に冷却することが可能となる。したがって、トランジスタ114a~114cの発熱による損傷を未然に防止することが可能となる。

【0033】

以上のように、本実施形態によれば、コネクタ106にフィン106Cが形成され、ファン115がコネクタ106に設けられているので、駆動回路110のトランジスタ114a~114cの発熱による損傷を防止することが可能となる。

【0034】

(第4の実施形態)

図7は、本発明の第4の実施形態に係る超音波探触子におけるコネクタ106を部分破断して内部構造を示す図である。なお、図7において、図3に示す第2の実施形態と同じ要素には同一の符号を付している。

【0035】

図7において、コネクタ106には、第2の実施形態の構成に加えて、温度検出装置116及び回転数制御装置117が設けられている。

【0036】

次に、このように構成された超音波探触子の動作について、図8を用いて説明する。図8は、本実施形態におけるファン制御ルーチンの処理工程を示すフローチャートである。

【0037】

コネクタ106内の温度Tは、温度検出装置116によって検出され(S801)、回転数制御装置117に伝達される。駆動回路110の動作によってトランジスタ114a~114cが発熱し、それによりコネクタ106内の温度Tが上昇する。回転数制御装置117は、検出温度Tが設定温度TS以上であるか否かを判断し(S802)、その判断の結果、検出温度Tが設定温度TS以上である場合(Yes)、回転数制御装置117がファン115を回転させ(S803)、コネクタ106内のトランジスタ114a~114cを冷却する。この冷却により、ステップS802の判断の結果、コネクタ106内の検出温度Tが設定温度TS未満になると(No)、回転数制御装置117がファン115を停止させる(S804)。

【0038】

以上のように、本実施形態によれば、コネクタ106内の温度に応じてファン115の動作を制御するので、より効率の良い冷却が可能となる。

【0039】

なお、本実施形態では、コネクタ106内の温度に応じて単純にファン115をオン/オフしたが、温度に応じてファン115の回転数を変化させる制御を行なっても、同様の効果を得ることができる。

【0040】

また、本実施形態では、第2の実施形態の超音波探触子に温度検出装置116及び回転数制御装置117を加えた構成としたが、第3の実施形態の超音波探触子にそれらを加えても同様に実施可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

(第5の実施形態)

図9は、本発明の第5の実施形態に係る超音波探触子の一構成例を示すブロック図である。なお、図9において、図1に示す第1の実施形態と同じ要素には同一の符号を付している。

【 0 0 4 2 】

図9において、揺動機構102は、音響素子101の揺動角度を検出するエンコーダ119を備えている。また、制御回路111は、記憶回路118を備えている。記憶回路118には、エンコーダ119の動作によって得られる、音響素子101の揺動角度に対する補正值cが予め記憶されている。

10

【 0 0 4 3 】

次に、このように構成された超音波探触子の動作について、図10を用いて説明する。図10は、本実施形態における揺動原点調整ルーチンの処理工程を示すフローチャートである。

【 0 0 4 4 】

超音波探触子1の電源が入る(S1001)と、制御装置107は、記憶回路118から揺動角度に対する補正值cを読み出す(S1002)。次に、制御装置107は、エンコーダ119からケーブル105を介して音響素子101の揺動角度を取得し(S1003)、取得した揺動角度を読み出した補正值cで補正する(S1004)。次に、制御装置107は、音響素子101が原点位置にあるか否かを判断し(S1005)、その判断の結果、原点位置ではない場合(No)、音響素子101を原点方向に揺動させ(S1006)、ステップS1003～S1006を繰り返す。

20

【 0 0 4 5 】

一方、ステップS1005での判断の結果、音響素子101が原点位置に達した場合(Yes)、揺動原点調整ルーチンが終了する。

【 0 0 4 6 】

以上のように、本実施形態によれば、揺動機構102の原点位置を、エンコーダ119の物理的な位置を調整することなく、記憶回路118に予め記憶されている揺動角度に対する補正值cによって微調整することが可能となり、角度精度の高い超音波探触子を安価に得ることが可能となる。

30

【 0 0 4 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、超音波探触子のコネクタ内に音響素子の揺動機構を制御する制御装置を設けることで、構成が異なる超音波探触子でも、超音波診断装置を改造することなく、単に超音波診断装置に接続するだけで動作させることができる、という格別な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係る超音波探触子の一構成例を示す部分断面およびブロック図

【図2A】 本発明の第1の実施形態における、三相モータ201及びその駆動回路110Aを用いた超音波探触子の一構成例を示す部分断面およびブロック図

40

【図2B】 本発明の第1の実施形態における、超音波モータ202及びその駆動回路110Bを用いた超音波探触子の一構成例を示す部分断面およびブロック図

【図3】 本発明の第2の実施形態に係る超音波探触子におけるコネクタ106を部分破断して内部構造を示す図

【図4】 図3において動作時に発生する空気流の向き122を示す図

【図5A】 本発明の第3の実施形態に係る超音波探触子におけるコネクタ106を部分破断して内部構造を示す図

【図5B】 図5Bのコネクタ106の左側面図

【図6A】 図5Aにおいて動作時に発生する空気流の向き122を示す図

50

【図 6 B】 図 6 A のコネクタ 1 0 6 の左側面図

【図 7】 本発明の第 4 の実施形態に係る超音波探触子におけるコネクタ 1 0 6 を部分破断して内部構造を示す図

【図 8】 第 4 の実施形態におけるファン制御ルーチンの処理工程を示すフローチャート

【図 9】 本発明の第 5 の実施形態に係る超音波探触子の一構成例を示すブロック図

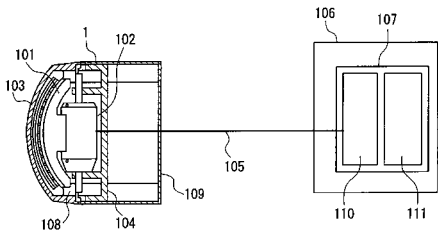
【図 1 0】 第 5 の実施形態における揺動原点調整ルーチンの処理工程を示すフローチャート

【図 1 1】 従来の超音波診断装置の一構成例を示すブロック図

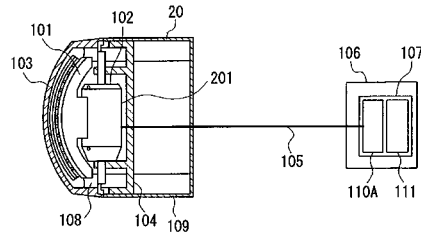
【符号の説明】

1	超音波探触子	10
2 0	超音波探触子	
3 0	超音波探触子	
1 0 1	音響素子	
1 0 2	揺動機構	
1 0 3	音響ウィンドウ	
1 0 4	フレーム	
1 0 5	ケーブル	
1 0 6	コネクタ	
1 0 6 A、1 0 6 B	通風孔	
1 0 6 C	フィン	20
1 0 7	制御装置	
1 0 8	カップリング液	
1 0 9	ハウジング	
1 1 0	駆動回路	
1 1 0 A	三相モータ用の駆動回路	
1 1 0 B	超音波モータ用の駆動回路	
1 1 1	制御回路	
1 1 3 a、1 1 3 b、1 1 3 c	放熱板	
1 1 4 a、1 1 4 b、1 1 4 c	トランジスタ	
1 1 5	ファン	30
1 1 6	温度検出装置	
1 1 7	回転数制御装置	
1 1 8	記憶回路	
1 1 9	エンコーダ	
1 2 2	空気流の向き	
1 2 3	端子	
2 0 1	三相モータ	
2 0 2	超音波モータ	

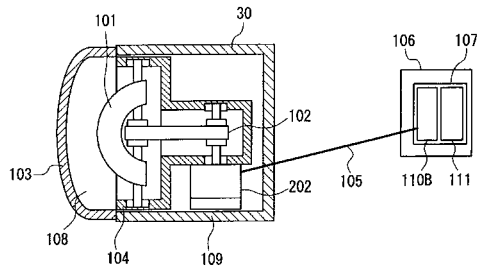
【 図 1 】



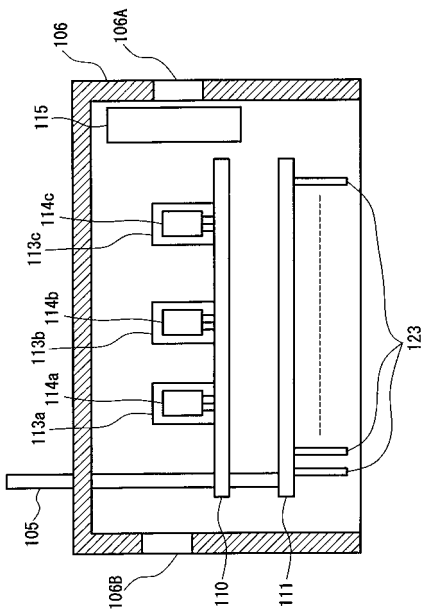
【 図 2 A 】



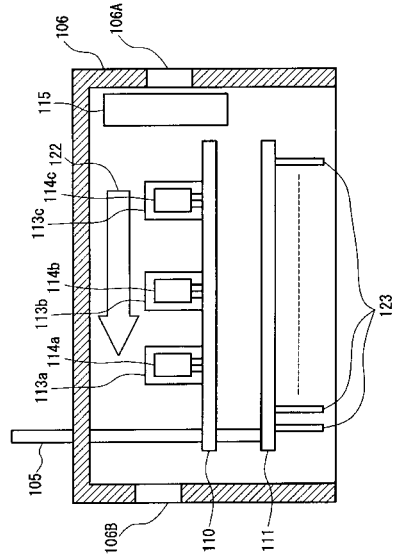
【 図 2 B 】



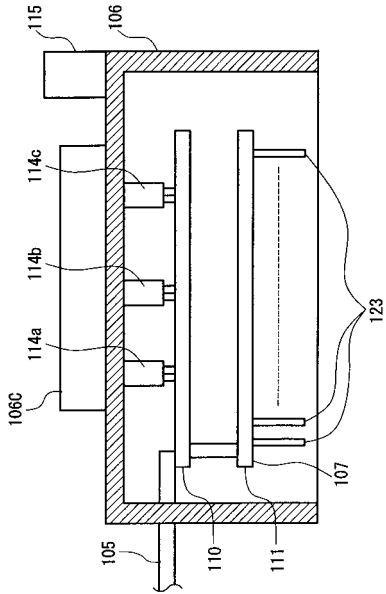
【 図 3 】



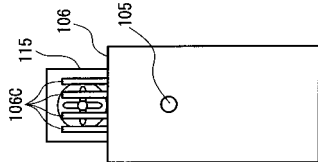
【 図 4 】



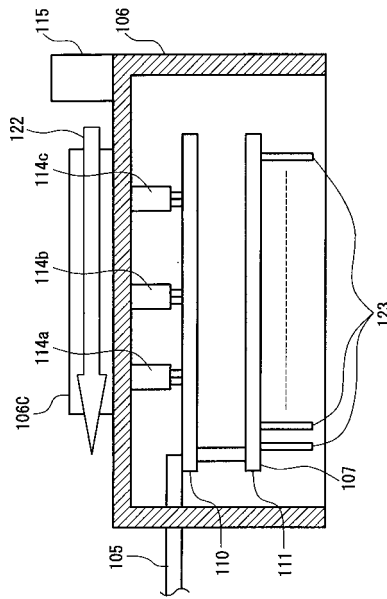
【図5A】



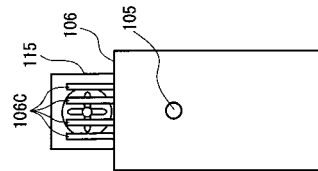
【図5B】



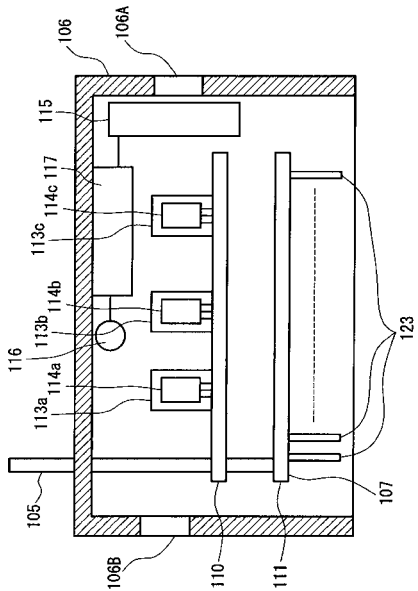
【図6A】



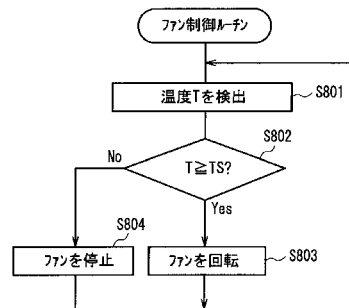
【図6B】



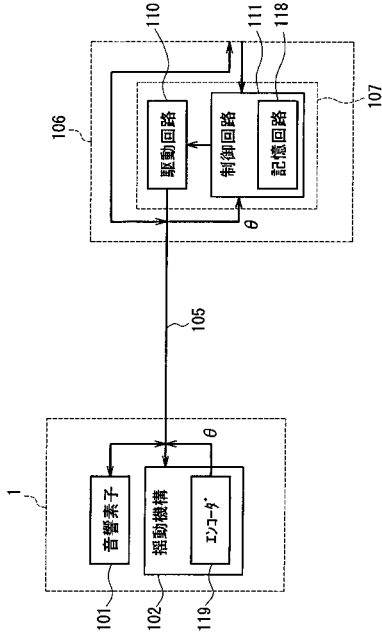
【図7】



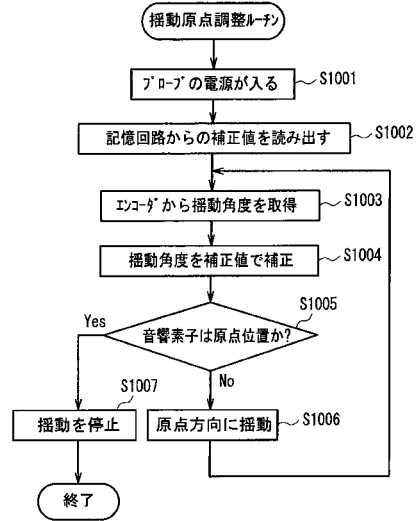
【図8】



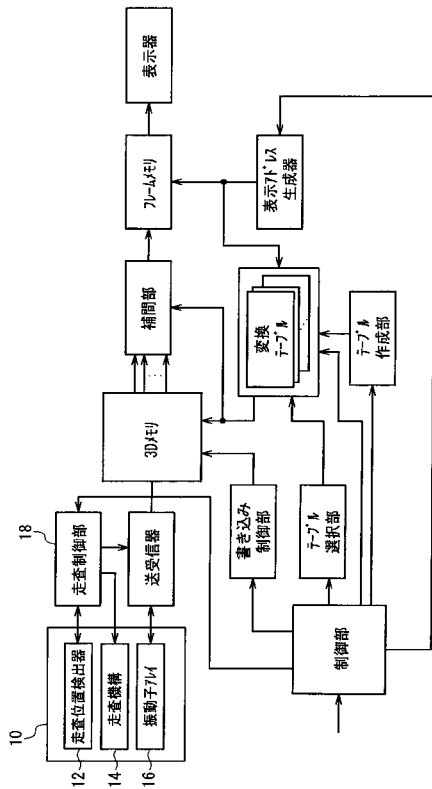
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平2 - 57242 (J P , A)
特開平5 - 31109 (J P , A)
特開平9 - 294744 (J P , A)
特開2000 - 325350 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)
A61B 8/00

专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	JP3723785B2	公开(公告)日	2005-12-07
申请号	JP2002180462	申请日	2002-06-20
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	大川荣一		
发明人	大川 荣一		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/546		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB13 4C301/BB22 4C301/BB26 4C301/BB35 4C301/EE11 4C301/EE17 4C301/EE20 4C301/GA01 4C301/GA16 4C301/GD10 4C301/JA19 4C601/BB03 4C601/BB05 4C601/BB06 4C601/BB09 4C601/BB12 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/EE09 4C601/EE14 4C601/EE30 4C601/GA01 4C601/GA11 4C601/GA14 4C601/GA17 4C601/GA21 4C601/GA29 4C601/GA30 4C601/GD11 4C601/GD18		
其他公开文献	JP2004016750A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供超声波搜索单元，即使摇摆机构的结构不同，也可以简单地与超声波诊断设备连接，而无需对超声波诊断设备进行物理改造。
 ŽSOLUTION：该搜索单元具有：声学元件101，用于相互转换电信号和超声波；摇动机构102，用于摇动声学元件；连接器106，用于与超声波诊断设备连接。连接器包括用于控制摇摆机构的控制器107。因此，可以构成适合于每个超声波诊断设备的控制器，并且超声波诊断设备可以通过仅向控制器发出命令来控制超声波搜索单元的摇动。Ž

3]

