

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4638819号  
(P4638819)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010.12.3)

(51) Int. Cl.

F I

H 0 2 N 2/00 (2006.01)  
A 6 1 B 8/00 (2006.01)H 0 2 N 2/00 C  
A 6 1 B 8/00

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-513021 (P2005-513021)  
 (86) (22) 出願日 平成16年8月6日 (2004.8.6)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2004/011639  
 (87) 国際公開番号 W02005/015728  
 (87) 国際公開日 平成17年2月17日 (2005.2.17)  
 審査請求日 平成19年5月16日 (2007.5.16)  
 (31) 優先権主張番号 特願2003-290801 (P2003-290801)  
 (32) 優先日 平成15年8月8日 (2003.8.8)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005821  
 パナソニック株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100093067  
 弁理士 二瓶 正敬  
 (72) 発明者 小泉 順  
 神奈川県横浜市緑区三保町3022-7  
 (72) 発明者 入岡 一吉  
 神奈川県相模原市下溝2530-4  
 (72) 発明者 小野塚 政夫  
 神奈川県川崎市宮前区有馬1-14-2  
 審査官 仲村 靖

最終頁に続く

(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】

超音波モータを駆動することにより音響素子を走査して3次元画像を取得する超音波診断装置において、

少なくとも2種類の速度で前記超音波モータを駆動し、通常駆動時は前記2種類の速度のうちで遅い方の低速で駆動する速度制御手段を有し、

前記超音波診断装置の電源スイッチがオフになったとき、或いは、前記電源スイッチがオンの状態で前記3次元画像を表示するモニタのスクリーンセーバがオンになったときの少なくともいずれか一方において、前記超音波モータが所定時間以上低速で駆動した場合には、前記速度制御手段は前記超音波モータを高速で任意の設定時間駆動することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記電源スイッチがオフになったときに前記超音波モータが前記所定時間以上低速で駆動している場合には、前記超音波モータを高速で前記任意の設定時間駆動した後に前記超音波診断装置への電源供給をオフにする構成とした請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記電源スイッチがオフになったとき、或いは、前記電源スイッチがオンの状態のうち前記3次元画像を表示する前記モニタの前記スクリーンセーバがオンになったときに、前記超音波モータの少なくとも前記2種類の速度のうちの低速での駆動を前記所定時間行ったか否かを判断し、行った場合に前記超音波モータを少なくとも前記2種類の速度のうち

10

20

の高速で駆動することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記電源スイッチが一日の中で最初にオンになったときに前記超音波モータの少なくとも前記 2 種類の速度のうちの低速での駆動を前記所定時間行ったか否かを判断し、行った場合に前記超音波モータを少なくとも前記 2 種類の速度のうちの高速で駆動することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記超音波モータを前記 2 種類の速度のうちの高速で駆動する前に、前記超音波モータを高速で駆動することへの問い合わせをユーザに対して行い、

前記問い合わせに対して、ユーザが前記超音波モータを前記 2 種類の速度のうちの高速で駆動することをオンとした場合、前記超音波モータを前記 2 種類の速度のうちの高速で駆動することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置。

10

【請求項 6】

前記スクリーンセーバがオンになっている状態で前記超音波モータの前記 2 種類の速度のうちの高速で駆動しているときに前記スクリーンセーバを解除した場合、前記超音波モータが前記 2 種類の速度のうちの高速で駆動することを解除することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、超音波モータを駆動することにより音響素子を走査して 3 次元画像を取得する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波モータは下記の特許文献 1 に記載されているような構成が一般的である。以下、その構成について図 7 に示す概略断面図を参照しながら説明する。この例ではステータ 52 とロータ 53 がバネ 54 によって加圧され密着するように構成されている。ステータ 52 はロータ 53 に接触する面が櫛歯状に形成され、その反対側の面に圧電セラミック 51 が設けられている。このような構成において、圧電セラミック 51 に超音波が印加されると圧電セラミック 51 に進行波が発生し、この進行波が櫛歯状の面を介してロータ 53 に伝達されてロータ 53 が進行波の方向に回転（リニアモータの場合には直進）する。超音波モータの用途としては、カメラのズームレンズなどが一般的であるが、このような用途に用いられる場合には比較的高速（例えば 40rpm）で回転駆動される。

30

【特許文献 1】特開平 2 - 261077 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、3 次元の超音波診断装置では一般に、超音波プローブ内において円弧状の音響素子を円弧方向と直交する方向に回転し、走査することにより、音響素子の円弧方向と、回転による走査方向と深度方向の 3 次元画像を取得する。また、近年では音響素子を回転する駆動手段としては超音波モータが用いられているが、このような用途に用いられる場合には比較的低速（例えば 10rpm 以下）で回転駆動される。

40

【0004】

しかしながら、超音波モータを比較的低速で長時間駆動すると、ロータ 53 に接触する側のステータ 52 の櫛歯状の面に荒れが発生し、また、このステータ 52 の細かい粒子がロータ 53 の当接面に転写されて安定した動作が得られなくなり、寿命が短くなるという問題が発生する。また、この超音波モータを用いた超音波診断装置では、超音波モータの安定した動作が得られなくなることにより 3 次元画像を得ることができなくなる。

【0005】

そこで、本発明は上記の問題点に鑑み、超音波モータを少なくとも 2 種類の速度のうち

50

の低速で駆動する場合に不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる超音波モータ駆動装置を提供することを目的とする。

本発明はまた、ユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができ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】

【0006】

本発明は上記目的を達成するために、超音波モータを駆動することにより音響素子を走査して3次元画像を取得する超音波診断装置において、少なくとも2種類の速度で前記超音波モータを駆動し、通常駆動時は前記2種類の速度のうちで遅い方の低速で駆動する速度制御手段を有し、前記超音波診断装置の電源スイッチがオフになったとき、或いは、前記電源スイッチがオンの状態で前記3次元画像を表示するモニタのスクリーンセーバがオンになったときの少なくともいずれか一方において、前記超音波モータが所定時間以上低速で駆動した場合には、前記速度制御手段は前記超音波モータを高速で任意の設定時間駆動することを特徴とする構成とした。

10

上記構成により、ユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。

【0007】

また、本発明は上記目的を達成するために、前記電源スイッチがオフになったときに前記超音波モータが前記所定時間以上低速で駆動している場合には、前記超音波モータを高速で前記任意の設定時間駆動した後に前記超音波診断装置への電源供給をオフにする構成とした。

20

上記構成により、ユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。

【0008】

また、本発明は上記目的を達成するために、前記電源スイッチがオフになったとき、或いは、前記電源スイッチがオンの状態のうち前記3次元画像を表示する前記モニタの前記スクリーンセーバがオンになったときに、前記超音波モータの少なくとも前記2種類の速度のうちの低速での駆動を前記所定時間行ったか否かを判断し、行った場合に前記超音波モータを少なくとも前記2種類の速度のうちの高速で駆動する構成とした。

上記構成により、ユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。

30

【0009】

また、本発明は上記目的を達成するために、前記電源スイッチが一日の中で最初にオンになったときに前記超音波モータの少なくとも前記2種類の速度のうちの低速での駆動を前記所定時間行ったか否かを判断し、行った場合に前記超音波モータを少なくとも前記2種類の速度のうちの高速で駆動する構成とした。

上記構成により、ユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。

【0010】

また、本発明は上記目的を達成するために、前記超音波モータを前記2種類の速度のうちの高速で駆動する前に、前記超音波モータを高速で駆動することへの問い合わせをユーザに対して行い、前記問い合わせに対してユーザが前記超音波モータを前記2種類の速度のうちの高速で駆動することをオンとした場合、前記超音波モータを前記2種類の速度のうちの高速で駆動する構成とした。

40

上記構成により、ユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。

また、本発明は上記目的を達成するために、前記スクリーンセーバがオンになっている状態で前記超音波モータの前記2種類の速度のうちの高速で駆動しているときに前記スクリーンセーバを解除した場合、前記超音波モータが前記2種類の速度のうちの高速で駆動することを解除する構成とした。

50

上記構成により、ユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、超音波モータを少なくとも2種類の速度のうちの低速で駆動する場合に不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。

また本発明の他の態様によれば、ユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図1Aは、本発明の実施の形態に係る超音波プローブ1を側面から見た内部構成を示し、図1Bは超音波プローブ1を正面から見た内部構成を示している。図1A及び1Bにおいて、超音波プローブ1は図2に示す超音波診断装置本体10とケーブルを介して着脱自在に接続されている。超音波プローブ1の先端のウインドウ5により外部と仕切られた内部には、円弧状の音響素子2が超音波モータ(M)3により円弧方向と直交する方向にカップリング液6内を往復回転可能に支持されている。超音波モータ3は駆動電力を図2に示す超音波診断装置本体10から速度制御手段7を有する超音波モータ駆動装置4を介して供給されて駆動される。そして、図2に示すように音響素子2の出力が超音波診断装置本体10に送られて画像処理部11により音響素子2の円弧方向と、走査方向と深度方向の3次元画像に処理され、この3次元画像がモニタ13に表示される。

【0013】

ここで、図7に示すような超音波モータを比較的低速(例えば10rpm以下)で駆動すると、ロータ53に接触する側のステータ52の櫛歯状の面に荒れが発生し、また、このステータ52の細かい粒子がロータ53の当接面に転写されて安定した動作が得られなくなり、寿命が短くなるという問題が発生した。その理由は、ステータ52に発生した進行波をロータ53に伝達させるために、ロータ53に接触する側のステータ52の面を櫛歯状に形成してステータ52とロータ53を密着させるためであると思われる。

【0014】

ところで、安定した動作が得られなくなった超音波モータを比較的高速(例えば40rpm)で回転させたところ、ステータ52の櫛歯状の面やロータ53の当接面の荒れが元に戻るように改善され、回転が正常になることが判明した。その理由は、高速回転により上述の当接面を研磨する作用が発生し荒れを低減させ、また細かい粒子が櫛歯の歯と歯の間の溝に排出されるからであると考えられる。そこで、本発明では、少なくとも2種類の速度を切り換えて超音波モータを駆動するため速度制御手段7を有し、超音波モータを運転するに際し、比較的低速の通常運転を所定時間行った場合には、比較的高速の運転(以下、トリートメント)を行うようにしている。なお、図1A及び1Bにおいて速度制御手段7は超音波プローブ1内に設けたが、超音波診断装置本体10内に設けてもよい。

【0015】

<第1の実施の形態>

図3は一例として、図1A及び1B、図2に示した超音波診断装置に適用した実施の形態を示し、超音波診断装置本体10のメインシステム14の動作を示すフローチャートである。ところで、ユーザが超音波診断中に装置側が勝手にトリートメントを行うと、診断に支障をきたす。そこで、第1の実施の形態では、ユーザが診断を行っていない場合としてユーザが電源SWをオフにした場合に速度制御手段7が低速から高速に速度を切り換え制御し、トリートメントを行うようにしている。

【0016】

図3において、まず超音波診断装置本体10の電源SW(不図示)をオンにし(ステップS1)、超音波診断が行える状態になり、さらに3DモードSW(不図示)をオンにすると(ステップS2でY)、3Dモードの超音波診断が開始して超音波モータ3をオンと

10

20

30

40

50

し、タイマーをスタートする（ステップS3）。次いで3DモードSWがオフになったか否かを判断し（ステップS4）、オフでなければ3Dモード超音波診断を継続し（ステップS4→S3）、他方、3DモードSWがオフになると（ステップS4→S5）、タイマーはオフになり、3Dモードでの超音波診断を行った時間を記録する。このタイマーは、3Dモードでの超音波診断を行った累積時間を記録するようになっており、3Dモードでの超音波診断が終了し、次に超音波診断装置の電源SWをオフにすると（ステップS5）、タイマーの記録した累積時間が所定時間（例えば90分）を経過していた場合にのみ、トリートメントを実行し（ステップS6→S7）、タイマーをリセットし（ステップS8）、超音波診断装置への電源供給をオフにする（ステップS9）。タイマーの記録した累積時間が所定時間を経過していなかった場合は（ステップS6→S9）、トリートメントを行わず超音波診断装置への電源供給をオフにする（ステップS9）。

10

上記構成により、ユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。

#### 【0017】

##### <第2の実施の形態>

次に図4を参照して第2の実施の形態について説明する。第2の実施の形態では、ユーザが診断を行っていない場合としてモニタ13のスクリーンセーバ機能が動作した場合にトリートメントを行うようにしている。図4において、まず、超音波診断装置本体10の電源SW（不図示）がオンになり（ステップS1）、さらに3DモードSW（不図示）がオンになると（ステップS2でY）、3Dモードの超音波診断を開始して超音波モータ3をオン、タイマーをスタートする（ステップS3）。次いでスクリーンセーバがオンになったか否かを判断し（ステップS4a）、オンでなければ3Dモードでの診断を継続し（ステップS4a→S3）、他方、スクリーンセーバがオンになるとタイマーが所定時間経過したかどうかを判断する（ステップS4a→S6）。そして、所定時間経過していればトリートメントを実行し（ステップS7）タイマーのリセット（ステップ8）を行い、次いでステップS4aに戻る。この所定時間は実験に基づき決めても、ユーザが診断作業に影響しない範囲で設定入力手段を設けて任意に設定できるようにしてもよい。

20

上記構成により、一日の途中であってもユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。なお、トリートメント終了までの時間、あるいは警告表示を、数字あるいはインジケータで表示するようにしてもよい。スクリーンセーバが解除した場合、トリートメントを強制解除するようにしてもよく、あるいはトリートメント終了までの時間表示で、ユーザに待機をうながしてもよい。

30

#### 【0018】

##### <第3の実施の形態>

次に図5を参照して第3の実施の形態について説明する。第3の実施の形態では、ユーザが1日の最初に電源SWをオンにした直後にトリートメントを行うようにしている。図5において、まず、超音波診断装置本体10の電源SW（不図示）がオンになると（ステップS11でY）、前回の電源SWのオフが今日か否か、すなわち昨日以前か否かを判断する（ステップS12）。そして、前回の電源SWのオフが昨日以前であれば、前回トリートメントを行ったか否かを判断し（ステップS12→S13）、行っていない場合はトリートメントを実行する（ステップS13→S14）。なお、ステップS13の判断ステップは省略して、ユーザが1日の最初に電源SWをオンすれば無条件でトリートメントを行うようにしてもよい。

40

上記構成により、ユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。

#### 【0019】

##### <第4の実施の形態>

次に図6を参照して第4の実施の形態について説明する。超音波診断装置側がトリートメント（高速回転）を行うと、トリートメント終了までは診断を行うことができない。そ

50

ここで、第４の実施の形態では、トリートメントタイムになるとあらかじめユーザに対してトリートメントの要否を、例えばトリートメントを「する」、「しない」を表示（プローブ本体に表示部（ランプ）などを設けても、本体表示部に表示してもよい）して問い合わせ（ステップＳ２１、Ｓ２２）、ユーザが「する」を選択した場合にのみトリートメントを行う（ステップＳ２３）。

上記構成により、ユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。

#### 【００２０】

##### < 第５の実施の形態 >

ところで、超音波診断装置では、超音波診断装置本体１０に対して複数の超音波プローブ１が接続可能であり、ユーザはその内の１つを選択して使用することが一般的である。そこで、不使用中の超音波プローブ１に対してトリートメントを行うようにしてもよい。

上記構成により、ユーザの診断作業に影響を与えることなく超音波モータの不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【００２１】

本発明によれば、超音波モータを少なくとも２種類の速度のうちの低速で駆動する場合に不安定な動作を防止し、長寿命化を図ることができるので、本発明は超音波モータを駆動する超音波診断装置などに有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【００２２】

【図１Ａ】本発明に係る超音波プローブを側面から見た内部構成図

【図１Ｂ】本発明に係る超音波プローブを正面から見た内部構成図

【図２】本発明に係る超音波診断装置を示すブロック図

【図３】第１の実施の形態の超音波診断装置の処理を説明するためのフローチャート

【図４】第２の実施の形態の超音波診断装置の処理を説明するためのフローチャート

【図５】第３の実施の形態の超音波診断装置の処理を説明するためのフローチャート

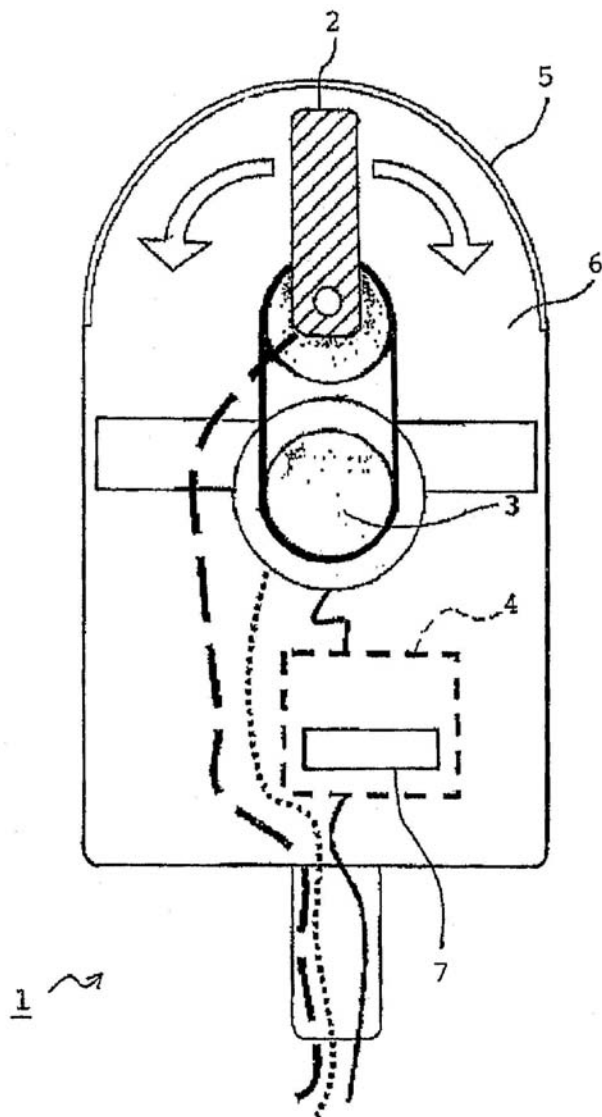
【図６】第４の実施の形態の超音波診断装置の処理を説明するためのフローチャート

【図７】超音波モータの動作原理の一例として回転式のものを示す説明図

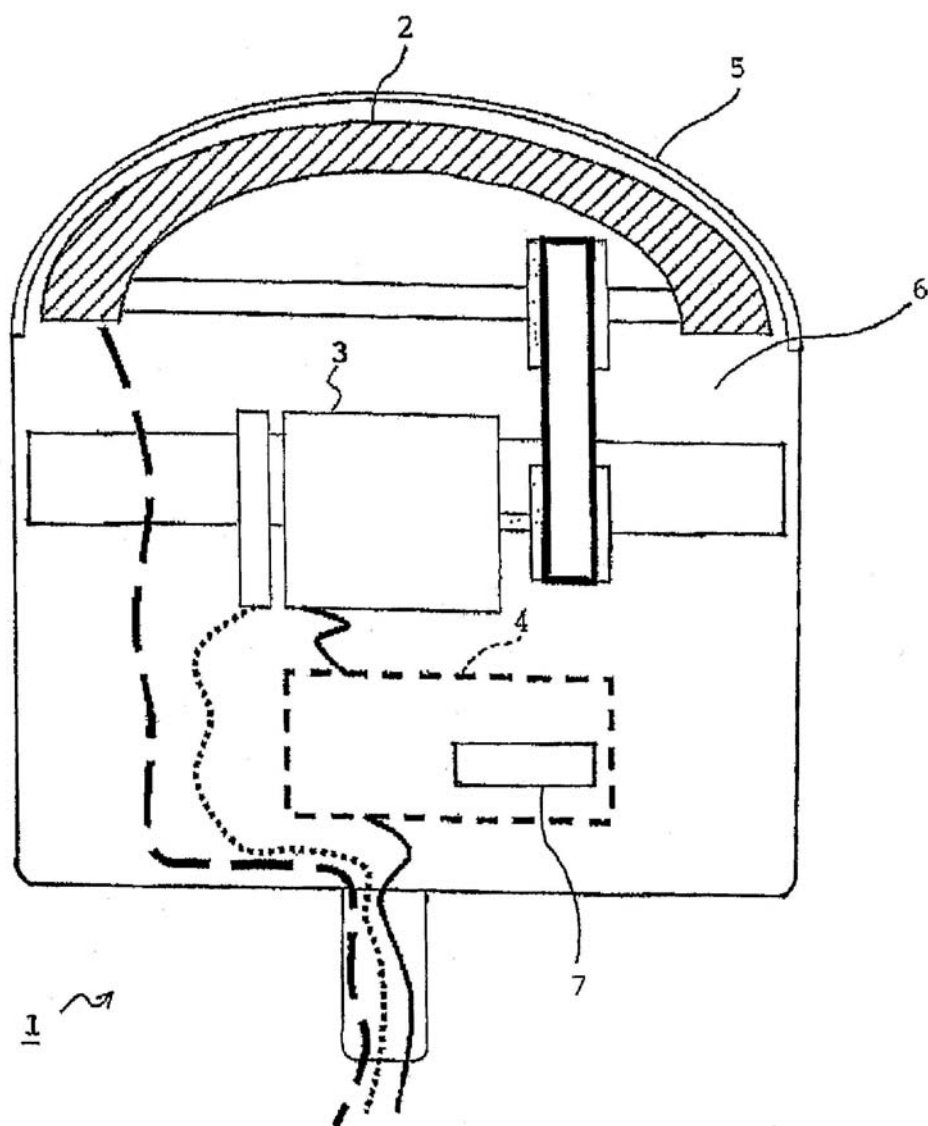
10

20

【図 1 A】

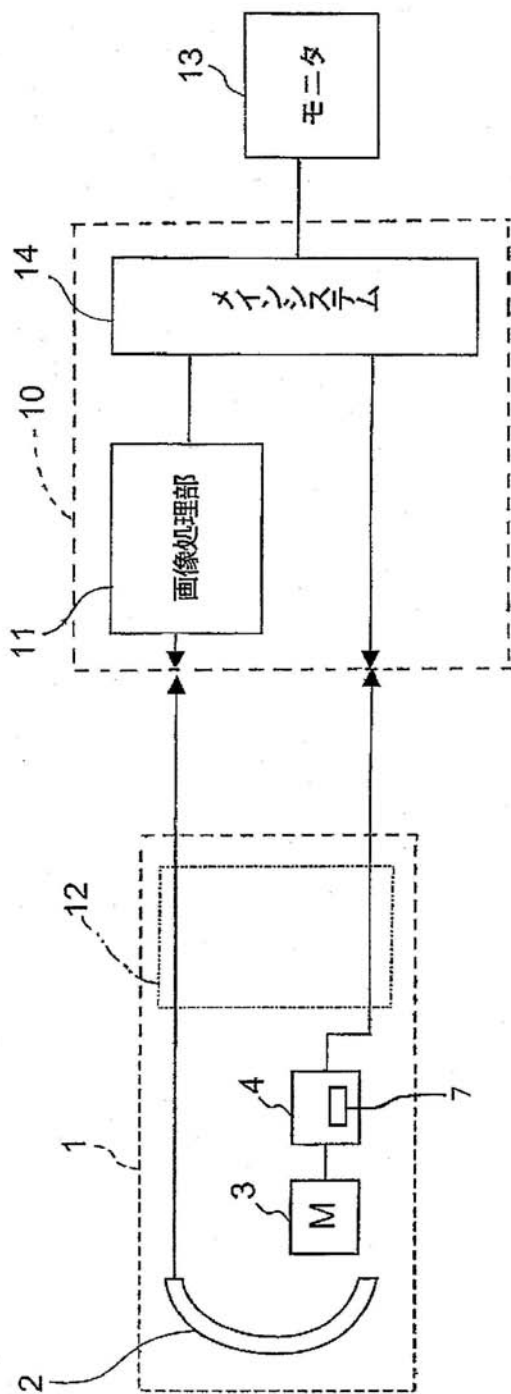


【図 1 B】

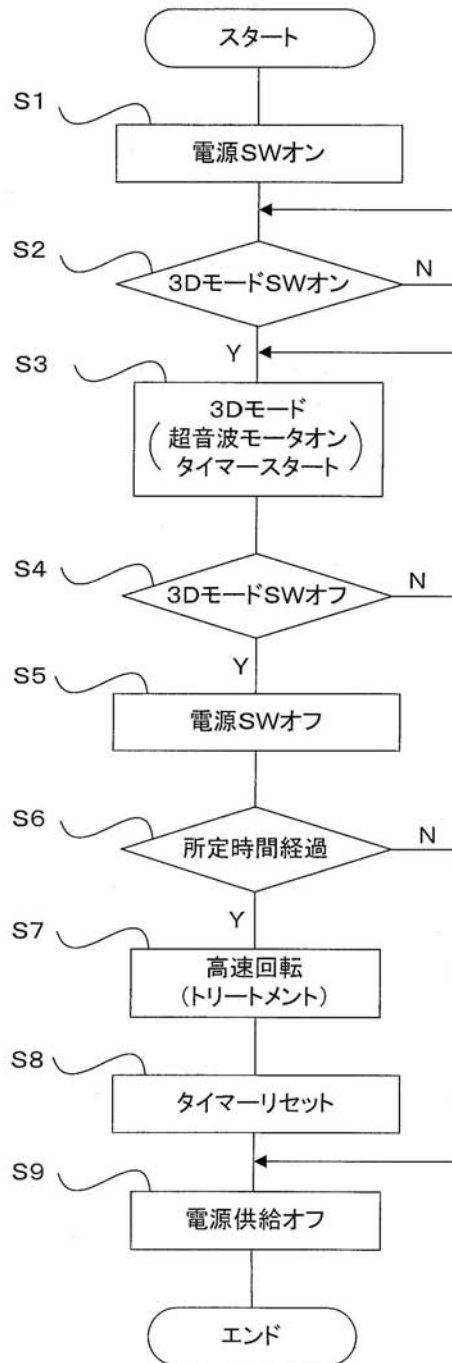




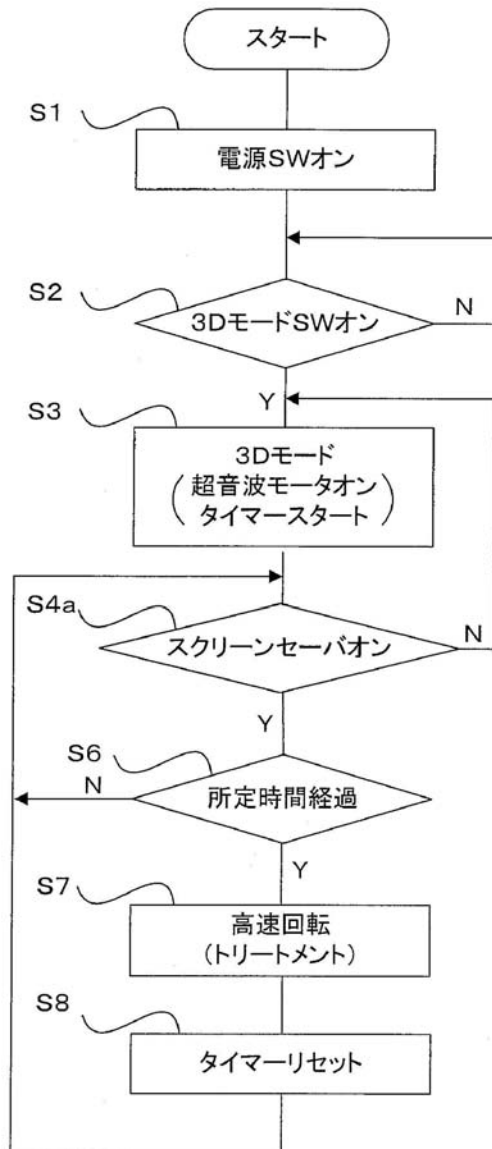
【図2】



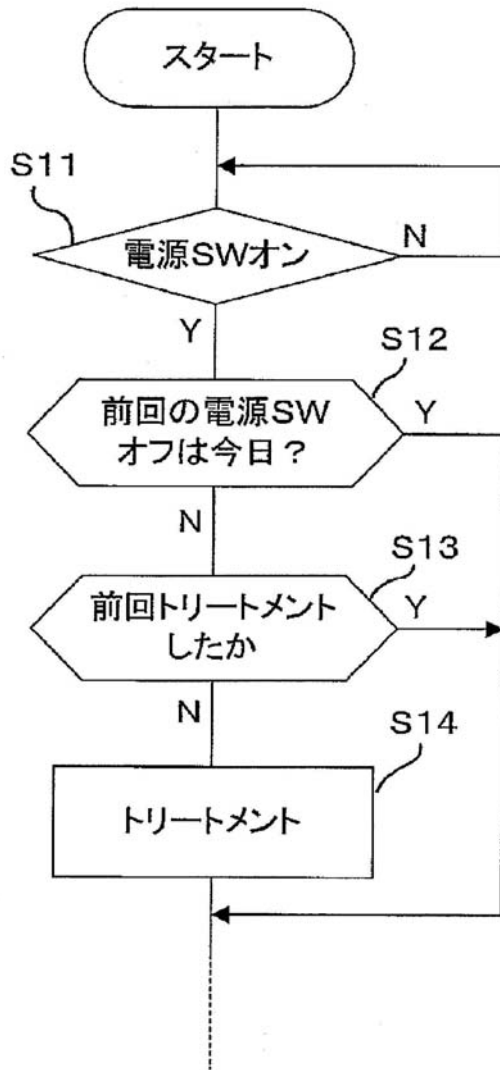
【図3】



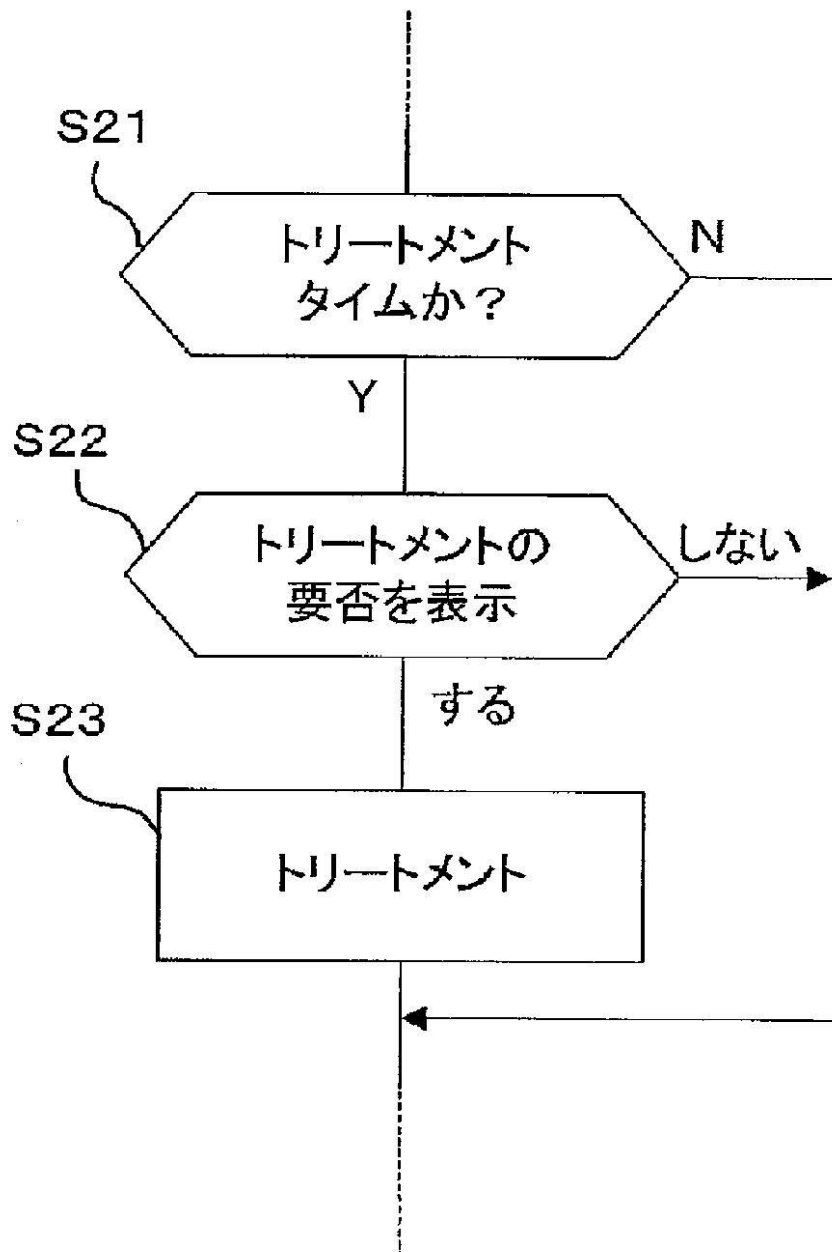
【図4】



【図5】

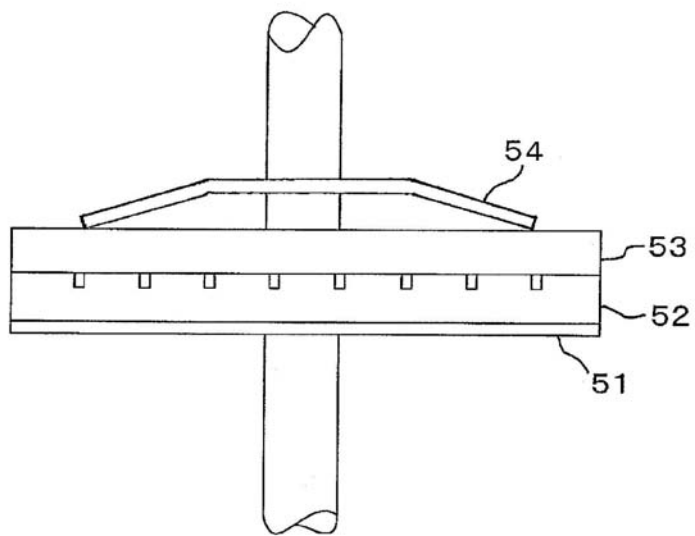


【図6】



【図7】

従来技術



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-197379(JP,A)  
特開2001-046377(JP,A)  
特開平07-000391(JP,A)  
特開平10-108864(JP,A)  
特開平06-269452(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02N 2/00

A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP4638819B2</a>	公开(公告)日	2011-02-23
申请号	JP2005513021	申请日	2004-08-06
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)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	小泉 順 入岡 一吉 小野塚政夫		
发明人	小泉 順 入岡 一吉 小野塚 政夫		
IPC分类号	H02N2/00 A61B8/00 A61N7/02 G01S15/89 G10K11/35 H01L41/04 H02N2/14		
CPC分类号	A61B8/483 A61B8/00 A61B8/12 A61B8/445 A61B8/4461 A61B8/4483 A61N7/022 G01S15/894 G10K11/355 H02N2/14		
FI分类号	H02N2/00.C A61B8/00		
优先权	2003290801 2003-08-08 JP		
其他公开文献	JPWO2005015728A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

公开了一种用于防止不稳定操作并且在至少两种速度中以低速驱动超声波马达并延长超声波马达的寿命的技术。根据该技术，在正常驾驶期间比较超声波马达3在低速行驶的情况下，每隔预定时间以相对高的速度驱动超声波马达，以防止由于以相对低的速度行驶而导致的不稳定操作，从而延长寿命。

