

(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2001 - 321379

(P2001 - 321379A)

(43)公開日 平成13年11月20日(2001.11.20)

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

識別記号

F I

タームコード ( 参考 )

A 6 1 B 8/12  
8/14

A 6 1 B 8/12  
8/14

4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 L ( 全 9 数 )

(21)出願番号 特願2000 - 143536(P2000 - 143536)

(22)出願日 平成12年5月16日(2000.5.16)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 岩澤 宏

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン  
パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

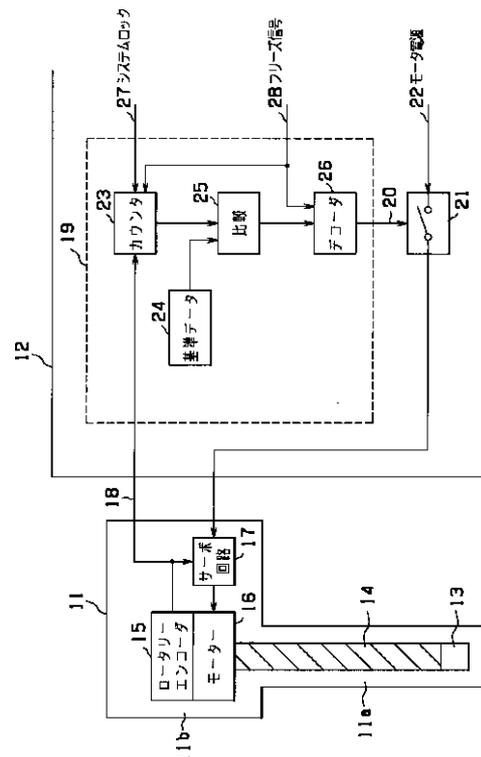
Fターム ( 参考 ) 4C301 AA02 BB28 BB30 CC01 EE12  
EE13 FF01 GA15 GD10 KK01  
LL17

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 機械走査式超音波診断装置は、超音波振動子を走査させるモータが異常駆動し、モータ電源が異常上昇した際に、モータの回転駆動が停止されるために、モータの制御をするサーボ回路の故障や生体に応じた走査速度設定時のその設定速度において、走査速度が所定範囲外で駆動した際に所望の生体診断ができない課題があった。

【解決手段】 超音波振動子 1 3 を回転駆動するモータ 1 6 と、超音波振動子 1 3 またはモータ 1 6 の回転速度を検出するロータリーエンコーダ 1 5 と、所定の基準値を有し、この基準値とロータリーエンコーダ 1 5 による検出結果とを比較して超音波振動子 1 3 またはモータ 1 6 の回転異常の発生を監視する比較器 2 5 と、比較器 2 5 でロータリーエンコーダ 1 5 の検出結果は、回転異常と判定されるとモータ 1 6 の動作を停止させるリレースイッチ 2 1 を備え、前記比較器 2 5 の基準値に生体観察に応じ超音波振動子 1 3 またはモータ 1 6 の基準値を有した超音波診断装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】超音波振動子を回転駆動する駆動手段と、前記超音波振動子または前記駆動手段の回転速度を検出する回転速度検出手段と、

所定の基準値を有し、この基準値と前記回転速度検出手段による検出結果とを比較して前記超音波振動子または前記駆動手段の回転異常の発生を監視する回転異常監視手段と、

前記回転異常監視手段が回転異常を検出することにより前記駆動手段の動作を停止させる制御手段と、を備えた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】本発明は医療診断に用いる超音波断層像を得るための超音波診断装置において、特にメカニカルスキャン方式の超音波診断装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、体腔内を医療診断する超音波診断装置としては、超音波振動子から発せられた超音波を機械的（メカニカル）走査方式または電子的走査方式により走査して、診断すべき生体の被検体部に投射し、被検体部から反射された超音波（エコー波）を基に、画像信号処理を行い、モニタ画面に表示された超音波映像から被検体部の診断が行われる。

【0003】体腔内ま生体を診断する前記機械的走査方式の超音波診断装置（以下、メカニカルスキャン超音波診断装置という）は、例えば、特開平3-9734号公報に開示されている。この公報に開示されているメカニカルスキャン超音波診断装置は、体腔内に挿入される挿入部先端に超音波振動子を設け、この超音波振動子にフレキシブルシャフトを介してモータで回転駆動を与えて超音波走査を行っている。このモータからの回転力をフレキシブルシャフトを介して超音波振動子に伝達する方法において、前記挿入部を被検体部に向けて湾曲された際に、超音波位相の進みと遅れが生じ超音波画像が回転することから、超音波の位相変化を補正制御する方法が記載されている。

【0004】しかし、モータから超音波振動子に回転力を伝達するフレキシブルシャフトに劣化や座屈が生じた際に、モータに過負荷が加わり過電流が供給される。このモータに過電流が生じた際の保護方法について図6を用いて説明する。

【0005】図6の図中の符号51は超音波プローブで、符号52は超音波診断装置である。前記超音波プローブ51は、体腔内に挿入される挿入部51aとこの挿入部51aに配置される超音波振動子53の駆動制御する駆動部51bからなる。挿入部51aの先端には超音波振動子53が内装配置され、この超音波振動子53は、前記挿入部51aに内装されているフレキシブルシ

ャフト54の先端に取り付けられている。駆動部51bには、前記フレキシブルシャフト54の基端に取り付けられたモータ56と、このモータ56と共に回転し、モータ56の回転速度を検出するロータリエンコーダ55と、このロータリエンコーダ55で検出した回転速度信号の基で、前記モータ56の回転制御を行うサーボ回路57等からなっている。

【0006】なお、前記超音波振動子53は、前記挿入部51aに内装された信号用ケーブルを介して、後述する超音波診断装置52に設けられている超音波発信駆動制御及び超音波エコー受信駆動制御を行う超音波振動子駆動制御回路と接続されている。

【0007】前記超音波診断装置52は、前記超音波プローブ51のサーボ回路57を介して、モータ56を駆動するモータ電源62と、このモータ電源62と前記サーボ回路57との間に設けられた電流検知スイッチ59とモータ電源供給用リレー（以下、リレースイッチという）60が直列に設けられている。この電流検知スイッチ59は、モータ電源62からサーボ回路57を介してモータ56に供給されるモータ駆動電源の電流値が所定の値を超えるとオフ動作するもので、前記リレースイッチ60は、フリーズ信号61でオン/オフ制御される。この超音波診断装置52には、図示していないが、前記超音波振動子53を駆動制御する超音波振動子駆動制御回路、フリーズ信号生成回路、前記ロータリエンコーダ55で検出したモータ56の回転速度信号を基に前記超音波振動子駆動制御回路やフリーズ信号生成回路を制御する送信タイミング回路等が設けられている。

【0008】前記超音波診断装置52の図示していない超音波振動子駆動制御回路からの駆動制御の基で、前記超音波振動子53が励振されて生体内へ超音波パルスを放射し、その超音波パルスが生体で反射された超音波エコー波を受信して、電気信号に変換して、前記超音波振動子駆動制御回路に出力され、この超音波振動子駆動回路に供給された電気信号を基に、図示していないモニタに表示するための画像信号処理を行い超音波画像をモニタ表示する。

【0009】この超音波振動子53から超音波パルスを放射する際に、前記モータ電源62がリレースイッチ60と電流感知スイッチ59及びサーボ回路57を介して、モータ56に供給してモータ56を回転駆動させる。このモータ56の回転駆動は、フレキシブルシャフト54を介して超音波振動子53に伝達され、超音波振動子53をメカニカルに回転させる。この超音波振動子53の回転により、生体内に超音波パルスを走査発信する。

【0010】前記モータ56の回転は、ロータリエンコーダ55で検出され、その検出された回転速度から生成された出力信号は、前記サーボ回路57と送信タイミング回路に供給される。前記サーボ回路57は、前記ロー

タリエンコーダ55から供給された回転速度信号を基に、前記モータ56の回転速度を一定にするための制御を行う。

【0011】前記リレースイッチ60は、超音波診断装置52を操作する操作者により入力されるフリーズ信号61でオン/オフ制御されるが、このフリーズ信号61が供給されていない場合に、このリレースイッチ60がオンされて、モータ電源62が電流感知スイッチ59とサーボ回路57を介してモータ56に供給され、フリーズ信号61が供給されている場合は、前記リレースイッチ60はオフされて、モータ電源62の供給が遮断される。

【0012】前記超音波プローブ51が超音波診断装置52で駆動操作されている状態で、フレキシブルシャフト54の経年変化または座屈等によりフレキシブルシャフト54が前記挿入部51aの内壁に接触して回転が遅速状態となったり、または回転停止状態となると、モータ56の回転も遅速または停止状態となる。前記モータ56の回転が遅速または停止状態は、前記ロータリーエンコーダ55の遅速または停止状態となり、このロータリーエンコーダ55からの出力信号の基で、前記サーボ回路57は、モータ56を所定の回転速度で駆動させるように制御するのでモータ電源62の供給する電流を増加させる。つまり、モータ56の異常回転状態が検出されると、サーボ回路57は、モータ電源62のモータ56への供給量を増大させる制御を行う。このモータ電源62からモータ56に供給されるモータ駆動電源の電流値が所定値を超えると、モータ56の保護のために、前記電流感知スイッチ59がオフ動作して、モータ56に供給されているモータ電源62を遮断する。すなわち、この電流感知スイッチ59は、スイッチ接点に供給されている電流値が一定値を超えると、スイッチ接点が開放され、スイッチ接点に所定値以上の電源が供給されている間はスイッチ接点が開放されるようになっている。

【0013】これにより、前記超音波振動素子53をフレキシブルシャフト54を介して回転操作させるモータ56に回転異常が生じた際には、モータ電源62とモータ56との間に設けた電流感知スイッチ59により、モータ電源62の供給を遮断させることにより、モータ56への過電源供給を停止させて、モータ56の保護とモータ56の異常時における超音波振動素子53のメカニカルスキンの異常駆動による超音波診断の誤認識が生じないようになされている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来のメカニカルスキン方式の超音波診断装置において、超音波プローブ51の挿入部51aに設けた超音波振動素子53をモータ56によりフレキシブルシャフト54を介して回転させて超音波を走査させている。この超音波振動素子53を所定の回転速度で回転させるために、前記モータ56の回転

速度を検知して、その検知した回転速度の基で生成された信号を用いて、サーボ回路57で前記モータ56が所定の回転速度を維持するように制御している。

【0015】しかし、モータ56自体に異常が生じたり、または、モータ56に接続されているフレキシブルシャフト54の劣化または座屈等で、モータ56の回転が所定回転速度以下の低回転または停止状態となると、モータ56の回転を制御するサーボ回路57は、モータ56の回転速度を早くするためにモータ電源62の供給する電流を増加させて、モータ56の回転を上昇させる制御を行う。このモータ56に供給されるモータ電源62の供給する電流が所定値よりも高くなる異常状態となると、電流感知スイッチ59で、モータ電源62からモータ56へ供給される異常電流を検知して動作する電流感知スイッチ59でモータ電源62を遮断してモータ56の保護や、モータ異常による超音波診断の誤認識の解消を図っている。

【0016】しかしながら、前述の超音波診断装置は、モータ56が異常駆動し、モータ56に供給されるモータ電源62の供給する電流が異常上昇した場合にのみ、モータ56の回転駆動が停止されるものであり、例えば、フレキシブルシャフト54とモータ56が正常駆動している際に、サーボ回路57に異常が生じて、モータ56の回転を増加させる制御を行った際に、モータ56に供給されるモータ電源62は急激に増加しない限り前記電流感知スイッチ59によるモータ電源62の供給遮断を行うことができない、また、超音波振動診断する生体に応じて、モータ56の回転を変える場合に、その設定された回転速度で回転駆動中のモータ56がその設定回転速度の許容範囲を超えた回転速度で駆動した際には、前記電流感知スイッチ59で設定されている異常電流値以下である場合は、モータ電源62の供給遮断は行われないうが、所望の回転速度で駆動されていないために所望の生体診断ができなくなる課題がある。

【0017】本発明の超音波診断装置は、超音波振動素子をモータの回転によりフレキシブルシャフトを介して回転走査させる際に、モータに異常が生じ、急激にモータ駆動電源が上昇したり、及び、診断内容に応じてモータの回転を変換させ、前記超音波振動素子の走査回転を変えた際に、その設定回転範囲から逸脱するようなモータの回転駆動が行われた際に、前記モータの回転駆動を停止させることを可能とする超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の超音波診断装置は、超音波振動素子を回転駆動する駆動手段と、前記超音波振動素子または前記駆動手段の回転速度を検出する回転速度検出手段と、所定の基準値を有し、この基準値と前記回転速度検出手段による検出結果とを比較して前記超音波振動素子または前記駆動手段の回転異常の発生を監視

する回転異常監視手段と、前記回転異常監視手段が回転異常を検出することにより前記駆動手段の動作を停止させる制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0019】本発明の超音波診断装置によると、超音波振動子を回転駆動する駆動手段の回転速度が、所定の基準値に比較して回転異常と回転異常監視手段で判定されると、前記駆動手段は制御手段で駆動停止可能となり、前記基準値を複数有することで、生体の診断部位に応じた診断時における駆動手段の回転異常時の駆動停止も可能となった。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は本発明に係る超音波診断装置の一実施形態の構成を示すブロック図で、図2は、本発明に係る超音波診断装置の駆動開始時の動作を説明する説明図で、図3は、本発明に係る超音波診断装置の駆動時に基準範囲以下で駆動した際の動作を説明する説明図で、図4は、本発明に係る超音波診断装置の駆動時に基準範囲以上で駆動した際の動作を説明する説明図で、図5は、本発明に係る超音波診断装置の  
20 他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【0021】本発明に係る超音波診断装置の一実施形態を図1を用いて説明する。図1の図中の符号11は超音波プローブで、符号12は超音波診断装置である。超音波プローブ11は、体腔内に挿入される挿入部11aとこの挿入部11aに配置される超音波振動子13の駆動制御する駆動部11bからなっている。挿入部11aの先端には超音波振動子13が内装配置され、この超音波振動子13は、前記挿入部11aに内装されているフレキシブルシャフト14の先端に取り付けられている。駆  
30 動部11bには、前記フレキシブルシャフト14の基端が取り付けられたモータ16と、このモータ16と共に回転し、モータ16の回転速度を検出するロータリーエンコーダ15と、このロータリーエンコーダ15で検出した回転速度信号の基で、前記モータ16の回転制御を行うサーボ回路17等からなっている。

【0022】なお、前記超音波振動子13は、前記挿入部11aに内装された信号用ケーブルを介して、後述する超音波診断装置12に設けられている超音波発信駆動制御及び超音波エコー受信駆動制御を行う超音波振動子  
40 駆動制御回路と接続されている。

【0023】前記超音波診断装置12は、前記超音波プローブ11のサーボ回路17を介して、モータ16を駆動するモータ電源22と、このモータ電源22と前記サーボ回路17との間に設けられたモータ電源供給用リレー（以下、リレースイッチという）21が直列に設けられている。前記リレースイッチ21は、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ（以下、FPGAと称する）で構成された制御部19でオン/オフ制御される。

【0024】この制御部19は、前記超音波プローブ1

1の駆動回転速度をロータリーエンコーダ15で検出し、その回転速度から生成された回転速度信号をカウントするカウンタ23、前記モータ16の駆動回転速度の基準値データを有する基準データ部24、前記カウンタ23でカウントされた前記ロータリーエンコーダ15からの回転速度信号からカウントした回転データと前記基準データ部24の基準データと比較する比較器25、及びこの比較器25で比較された結果を基に、前記リレースイッチ21をオン/オフ制御するデコード信号を生成するデコーダ26から構成されており、前記カウンタ23  
10 には、前記ロータリーエンコーダ15の回転速度信号をカウントする際のシステムクロック信号27が図示していないシステムクロック発生器から供給されており、さらに、カウンタ23とデコーダ26には、フリーズ信号28が図示していないフリーズ信号発生器から供給されている。

【0025】前記超音波診断装置12には、図示していないが、前記超音波振動子13を駆動制御する超音波振動子駆動制御回路、及びモータ電源22を生成する電源回路等が設けられている。

【0026】さらに、前記超音波診断装置12の図示していない超音波振動子駆動制御回路からの駆動制御の基で、前記超音波振動子13が励振されて生体内へ超音波パルスを放射し、その超音波パルスが生体で反射された超音波エコー波を受信して、電気信号に変換して、前記超音波振動子駆動制御回路に出力され、この超音波振動子駆動回路に供給された電気信号を基に、図示していないモニタに表示するための画像信号処理を行い超音波画像をモニタ表示する。

【0027】この超音波振動子13から超音波パルスを放射する際に、前記モータ電源22がリレースイッチ21及びサーボ回路17を介して、モータ16に供給され回転駆動させる。このモータ16の回転駆動は、フレキシブルシャフト14を介して超音波振動子13に伝達され、超音波振動子13をメカニカルに回転させる。この超音波振動子13の回転により、生体内に超音波パルスを走査発信する。

【0028】前記モータ16の回転速度は、ロータリーエンコーダ15で検出され、その検出された回転速度から生成された出力信号は、前記サーボ回路17と前記カウンタ23に供給される。前記サーボ回路17は、前記ロータリーエンコーダ15から供給された出力信号を基に、前記モータ16の回転速度を一定にするための制御を行う。

【0029】前記制御部19は、前記モータ16が正常な回転速度で動作をしているときの前記ロータリーエンコーダ15の出力信号18はデューティ50%で一定周期のパルス信号である。従って、モータ16の正常回転動作をしているときのロータリーエンコーダ15の出力信号のパルス幅の期間中のシステムクロック27を前記カ  
50

ウンタ23でカウントした値がほぼ一定となる。このカウンタ23で前記ロータリーエンコーダ27からの出力パルス信号18のパルス幅期間のシステムクロック27の数をカウントした結果を比較器25で基準データ部24からの基準データと比較する。なお、前記基準データ部24の基準データは、前記モータ16が正常回転駆動時の基準値にある程度の許容範囲を持たせたものであり、前記比較器25で比較する際には、基準データ部24の基準値の許容範囲に含まれているか否かの判定を行うものである。この比較器25の比較結果またはフリーズ信号28を基にデコーダ26でリレースイッチ21を駆動制御するリレー制御信号20をデコード生成する。もし、前記フリーズ信号28が入力されると、前記デコーダ26は、前記リレースイッチ21をオフするリレー制御信号を生成し、あるいは、前記比較器25で前記ロータリーエンコーダ15からの出力信号のパルス幅が基準値データ範囲外の場合には、前記リレースイッチ21をオフさせるリレー制御信号を生成し、前記リレースイッチ21をオフ駆動させて、前記モータ電源22のモータ16への供給を遮断し、モータ16の回転駆動を停止させる。

【0030】次に、図2を用いて前記制御部19の詳細動作を説明する。この図2は、フリーズ信号28がフリーズ解除信号で、このフリーズ解除信号の基で、デコーダ26からリレースイッチ21をオンするリレー制御信号が供給されて、モータ電源22がサーボ回路17を介してモータ16に供給されてモータ16が回転駆動開始する動作の説明である。

【0031】図示していない入力部から操作者の操作によりフリーズ解除指示が入力されると、フリーズ信号28がロー(Low)に変化するものとする。このフリーズ信号がローに変化したことにより、デコーダ26からリレースイッチ21をオンするリレー制御信号20が出力される。これによりモータ16にモータ電源22がリレースイッチ21とサーボ回路17を介して供給されて回転駆動を開始する。モータ16の回転駆動により、ロータリーエンコーダ15も共に回転駆動し、エンコーダ出力信号18がサーボ回路17と制御部19のカウンタ23に供給される。サーボ回路17は、供給されたエンコーダ出力信号18の基で、モータ16を所定の回転速度で回転駆動するようにモータ駆動電源の供給調整を行う。カウンタ23は、前記エンコーダ出力信号18のハイ(High)期間、図示していないシステムクロック発生器から供給されたシステムクロック27をカウントする。このカウンタ23でエンコーダ出力信号18のハイ期間のシステムクロック27のカウントデータは、比較器25で、基準データ部24の基準データと比較し、その比較結果をデコーダ26に供給し、デコーダ26から前記のリレースイッチ21のオン/オフを制御するリレー制御信号20を出力する。

【0032】前記リレースイッチ21がオンされて、前記モータ16の回転駆動直後のエンコーダ出力信号18の期間aは、モータ16の回転駆動開始から安定回転駆動への立ち上がりにより多少時間がかかるために、システムクロック27のカウントデータが基準データの所定範囲をオーバーするが、この期間aは強制的にリレースイッチ21をオン維持させるようにデコーダ26からリレー制御信号20を供給させる。

【0033】次にエンコーダ出力信号の期間bのシステムクロックをカウンタ23でカウントし、その期間bのカウントデータと基準データを比較器25で比較し、その比較結果が基準データの所定の範囲内の場合には、デコーダ26から前記リレースイッチ21のオンを維持させる出力信号20を継続供給させる。以後、前記モータ16が回転駆動中のエンコーダ出力信号18のハイ期間c及び期間d以降の期間毎にシステムクロック27を順次カウントし、基準データと比較されて、カウントされたシステムクロックのカウントデータが基準データの範囲内の場合には、デコーダ26から継続してリレースイッチ21のオン状態を維持させるリレー制御信号20を供給させる。

【0034】次に図3を用いてモータ16が回転駆動中に、サーボ回路17の制御にも拘わらず、何らかの理由で回転速度が早くなった場合の動作について説明する。図中エンコーダ出力信号のハイ期間c~eは、前述の図2のハイ期間c,dに継続されたモータ16の基準データ範囲内での回転駆動状態を示している。エンコーダ出力信号のハイ期間fのシステムクロック27をカウンタ23でカウントし、そのカウントされたカウントデータと基準データ部24の基準データとを比較器25で比較した結果、カウンタ23のカウントデータが基準データの所定の範囲よりも少ないと、デコーダ26では、リレースイッチ21をオフさせるリレー制御信号20を生成出力し、リレースイッチ21を強制的にオフさせて、モータ電源22のモータ16への供給を遮断し、モータ16の回転駆動を停止させる。

【0035】次に図4を用いてモータ16が回転駆動中に、サーボ回路17の制御にも拘わらず、何らかの理由で回転速度が遅くなった場合の動作について説明する。図中エンコーダ出力信号のハイ期間c~eは、前述の図2のハイ期間c,dに継続されたモータ16の基準データ範囲内での回転駆動状態を示している。エンコーダ出力信号のハイ期間zのシステムクロック27をカウンタ23でカウントし、そのカウントされたカウントデータと基準データ部24の基準データとを比較器25で比較した結果、カウンタ23のカウントデータが基準データの所定の範囲よりも多いと、デコーダ26では、リレースイッチ21をオフさせるリレー制御信号20を生成出力し、リレースイッチ21を強制的にオフさせて、モータ電源22のモータ16への供給を遮断し、モータ

16の回転駆動を停止させる。

【0036】すなわち、モータ16の回転駆動が何らかの理由で異常回転駆動した場合、例えば、フレキシブルシャフト14の経年変化によって、切断されたり、前記挿入部11a内の内壁と接触回転したり、または挿入部11a内部で座屈するなどにより、モータ16の負荷が変動し、モータ16の回転駆動速度が異常変動したり、あるいはサーボ回路17に故障が生じモータ16の回転速度の所定速度への制御ができなくなった状態で前記モータ16が回転駆動している場合、前記モータ16の回

10 転駆動状態をロータリーエンコーダ15からのエンコーダ信号をシステムクロック27でカウントし、そのカウントデータと基準データとの比較の結果、カウントデータが基準データの所定範囲外の場合には、リレースイッチ21を強制的にオフさせることで、モータ16の異常回転駆動時のモータ16に供給されるモータ電源22の過電源供給が排除され、モータ16の保護と超音波プローブ11aの使用中の故障障害発生を操作者が認知可能となる。

【0037】なお、前記モータ16が正常回転駆動され

20 ていて超音波診断装置12の操作者が診断終了する際には、図示していない入力装置からモータ16の回転駆動を停止させるためのフレーズ信号28を入力すると、前記デコーダ26は、リレースイッチ21をオフにするリレー制御信号20をリレースイッチ21に供給出力する。

【0038】次に本発明に係る超音波診断装置の他の実施形態について、図5を用いて説明する。なお、図1と同じ部分は同一符号を付して詳細説明は省略する。

【0039】この他の実施形態は、超音波診断装置の操

30 作者が診断目的に応じて、前記モータ16の回転駆動速度を図示しないモータ回転速度切換器によって切り換える場合に、その切り換えられた回転速度で前記モータ16が異常回転駆動した場合のモータ16の回転駆動制御である。

【0040】図5の図中の符号35は、前記モータ回転速度切換器から入力された回転速度切換信号である。この回転速度切換信号は、前記サーボ回路17に供給されると共に、選択器31にも供給される。この選択器31には、前記モータ16の異なる回転速度の基準データを有

40 する基準データ部A32、基準データ部B33及び基準データ部C34が接続され、かつ、前記選択器31の出力は、前記比較器25に接続されている。

【0041】前記サーボ回路17は、前記回転速度切換信号35によって指定された回転速度で前記モータ16が回転駆動するように制御する。さらに、前記選択器31は、前記回転速度切換信号35の指示により、基準データ部A32乃至C34のいずれかを選択し、その選択した基準データ部の基準データを前記比較器25に供給する。

【0042】すなわち、前記モータ回転切換器により、モータ16の回転駆動速度が変更されると、その回転速度切換により、モータ16の回転変更が行われると共に、ロータリーエンコーダ15からのエンコーダ信号18のハイ期間が変更される。この変更回転速度に対応したエンコード信号18の基で、前記サーボ回路17で前記モータ16の回転駆動速度が一定になるように制御されると共に、前記カウンタ23で、変更回転速度のエンコード信号18のハイ期間のシステムクロック27のカウントをカウンタ23で行い、そのカウンタ23でカウントされた変更回転速度のカウントデータと、前記回転速度切換信号35の基で選択器31で選択された基準データA乃至C32~34のいずれかの基準データ範囲内で比較され、その比較結果により、前記デコーダ26からリレースイッチ22をオンまたはオフ制御するリレー制御信号20を生成供給する。

【0043】これにより、超音波診断装置12による生体観察診断部分に応じて、前記超音波振動子13の回転速度を変化させた際にも、その変化させた回転速度において、基準回転速度の所定範囲外の回転速度で前記モータ16が回転駆動した際には、モータ16の回転駆動停止が可能となる。また、生体観察診断部分に応じて、前記超音波振動子13の回転駆動走査速度を変更可能とした超音波診断装置の前記モータ16の回転異常検出は、前記制御部19に変更され得る回転速度に応じた複数の基準データ部32~34を設け、この複数の基準データ部32~34のいずれかを選択する選択器31を設けることで実現でき、制御部19の回路規模を増大させずに実現可能である。

【0044】[付記]以上詳述した本発明の実施形態によれば、以下のごとき構成を得ることができる。

【0045】(1) 超音波振動子を回転駆動する駆動手段と、前記超音波振動子または前記駆動手段の回転速度を検出する回転速度検出手段と、所定の基準値を有し、この基準値と前記回転速度検出手段による検出結果とを比較して前記超音波振動子または前記駆動手段の回転異常の発生を監視する回転異常監視手段と、前記回転異常監視手段が回転異常を検出することにより前記駆動手段の動作を停止させる制御手段と、を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【0046】(2) メカニカルスキャン方式の超音波診断装置において、超音波振動子をメカニカルスキャン駆動させる駆動部と、この駆動部の回転角度を検知する回転角度検知部とを有する超音波プローブ手段と、この超音波プローブの回転角度検知部からの回転角度検知信号を基に、前記駆動部の回転異常を監視する回転異常監視手段と、前記回転異常監視手段の出力によって、前記駆動部に回転異常が生じたと判定された際に、前記駆動部を停止させる停止手段と、を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【0047】(3) 前記回転異常監視手段は、プログラマブルゲートアレイを用いて実現したことを特徴とする付記1または2記載の超音波診断装置。

【0048】(4) 前記監視手段は、複数の回転速度が設定可能で、操作者により回転速度を選択可能であることを特徴とする付記1または2記載の超音波診断装置。

【0049】

【発明の効果】本発明は、メカニカルスキャン超音波プローブの超音波振動子をメカニカルスキャンさせるモータの回転駆動監視が簡易な構成で実現でき、前記モータの回転駆動が基準回転駆動範囲外の異常回転駆動した際に、速やかにモータの回転駆動を停止可能で、モータ異常回転駆動中の過電源供給によるモータ保護と、超音波プローブの異常動作を阻止できる効果を有している。

【0050】また、本発明は、超音波プローブを異なる回転速度で回転駆動させても、その回転速度毎の基準回転速度範囲での回転駆動監視が可能で、選択駆動されている回転速度において、基準回転速度範囲外の回転駆動異常が生じた際にも、回転駆動を速やかに停止させることが可能で、異なる回転速度に応じた複数の基準回転速度データを設けることで簡単に実現できる効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る超音波診断装置の一実施形態の構成を示すブロック図。

【図2】本発明に係る超音波診断装置の駆動開始時の動作を説明する説明図。

【図3】本発明に係る超音波診断装置の駆動時に基準範囲以下で駆動した際の動作を説明する説明図。

【図4】本発明に係る超音波診断装置の駆動時に基準範囲以上で駆動した際の動作を説明する説明図。

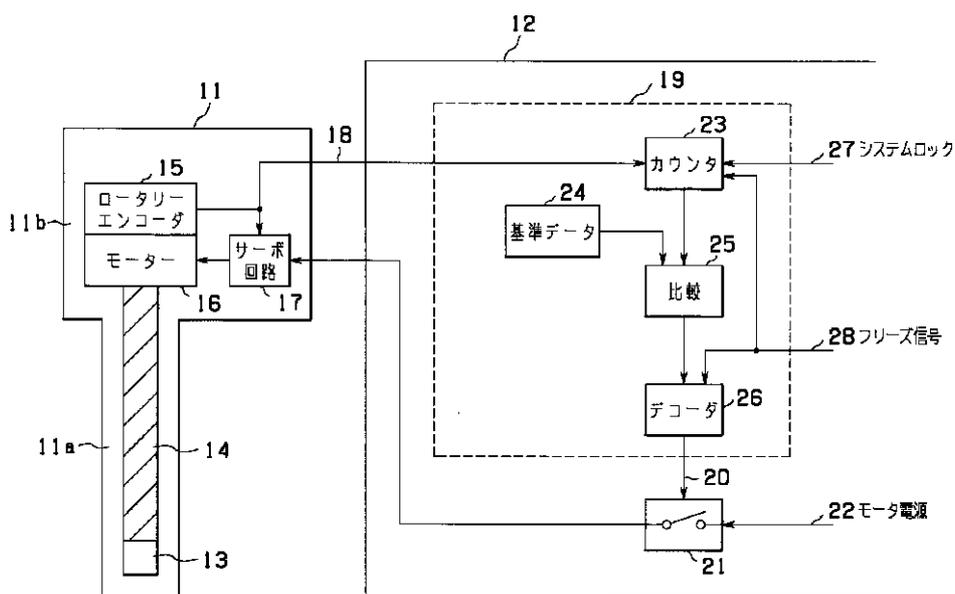
【図5】本発明に係る超音波診断装置の他の実施形態の構成を示すブロック図。

【図6】従来の超音波診断装置の構成を示すブロック図。

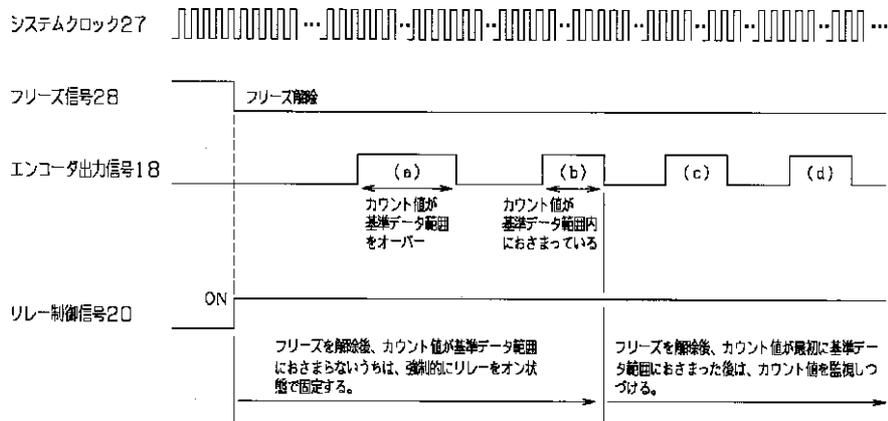
【符号の説明】

- 11...超音波プローブ
- 12...超音波診断装置
- 13...超音波振動子
- 14...フレキシブルシャフト
- 15...ロータリーエンコーダ
- 16...モータ
- 17...サーボ回路
- 18...エンコーダ出力信号
- 19...制御部
- 20...リレー制御信号
- 21...リレースイッチ
- 22...モータ電源
- 23...カウンタ
- 24...基準データ部
- 25...比較器
- 26...デコーダ
- 27...システムロック
- 28...フリーズ信号

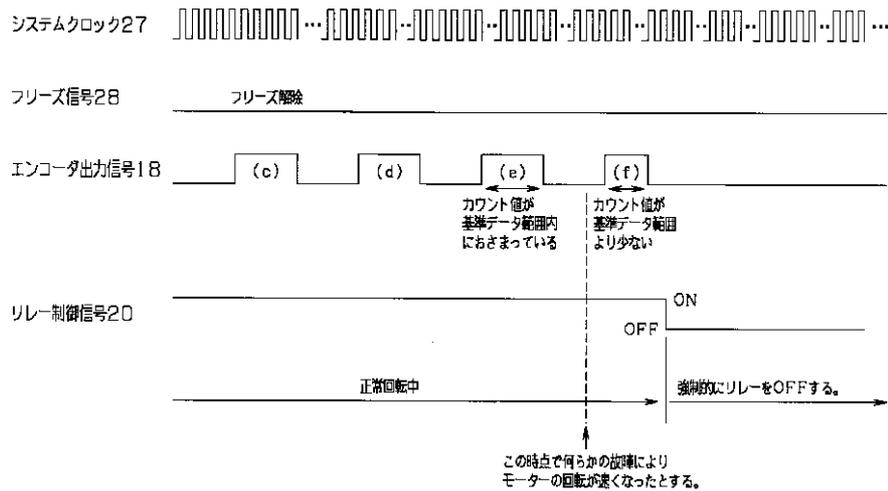
【図1】



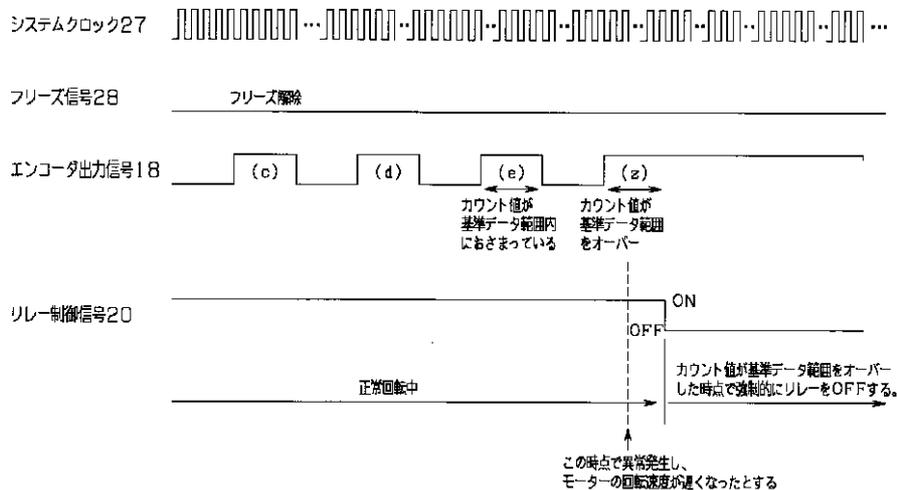
【図2】



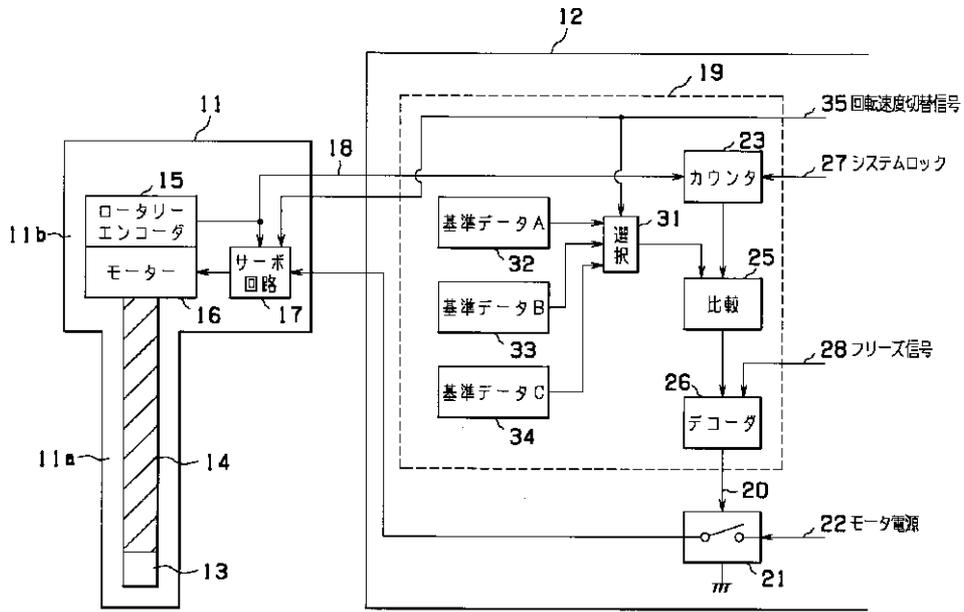
【図3】



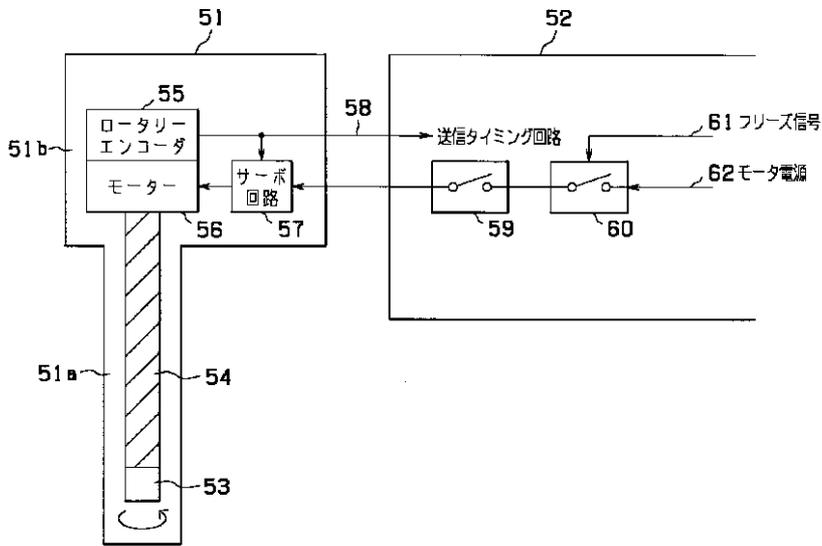
【図4】



【図5】



【図6】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2001321379A</a>	公开(公告)日	2001-11-20
申请号	JP2000143536	申请日	2000-05-16
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工业株式会社		
[标]发明人	岩澤宏		
发明人	岩澤 宏		
IPC分类号	A61B8/12 A61B8/14		
FI分类号	A61B8/12 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB28 4C301/BB30 4C301/CC01 4C301/EE12 4C301/EE13 4C301/FF01 4C301/GA15 4C301/GD10 4C301/KK01 4C301/LL17 4C601/BB05 4C601/BB09 4C601/BB11 4C601/BB12 4C601/BB14 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/GA11 4C601/GA14 4C601/GA17 4C601/GA21 4C601/GA29 4C601/GA30 4C601/GD14 4C601/KK01 4C601/LL17		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：为了控制机械扫描超声波诊断设备中的马达，因为当异常地驱动用于扫描超声波换能器的马达并且马达电源异常增加时，马达的旋转驱动停止。存在以下问题：当根据伺服电路或生物体的故障来设定扫描速度时，如果以设定速度将扫描速度驱动到预定范围之外，则无法进行期望的生物学诊断。旋转驱动超声波振动器13的电动机16，检测超声波振动器13或电动机16的旋转速度的旋转编码器15，以及预定的基准值。比较器25比较超声波换能器13或电动机16的检测结果以监视旋转异常的发生，并且比较器25中的旋转编码器15的检测结果表明，电动机检测到旋转异常。一种超声波诊断装置，包括：继电器开关（21），其用于停止（16）的操作，并且根据活体观察，将比较器（25）的基准值作为超声波换能器（13）或电动机（16）的基准值。

