

(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2002 - 301067

(P2002 - 301067A)

(43)公開日 平成14年10月15日(2002.10.15)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト* (参考)

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 8/00

4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2001 - 108495(P2001 - 108495)

(22)出願日 平成13年4月6日(2001.4.6)

(71)出願人 390029791

アロカ株式会社

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号

(72)発明者 島崎 和弘

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内

(72)発明者 城 和博

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外 2 名)

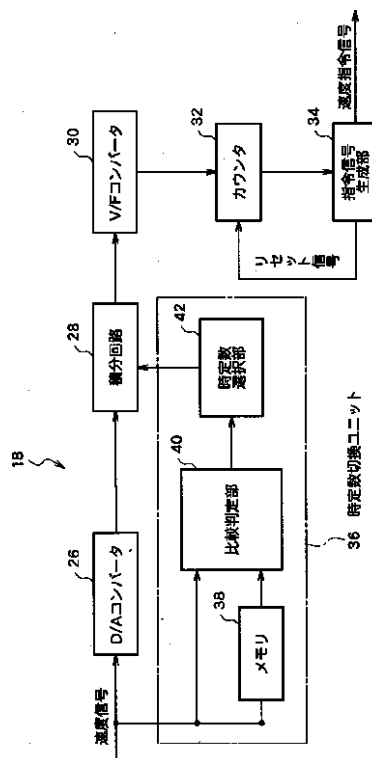
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 走査速度の変更によるモータのトルク変動が緩やかな超音波診断装置を提供すること。

【解決手段】 超音波振動子を走査するモータの目標回転速度を表わす信号を入力してモータを制御するための速度指令信号を出力する信号発生部18において、D/Aコンバータ26と積分回路28とV/Fコンバータ30とを順に接続した回路を備える。積分回路28により速度信号の切換前後の速度差が大きいかでもその速度変化を緩やかに行う制御をするための速度指令信号を生成できる。さらに、積分回路の時定数を可変にし、時定数切換ユニット36によって速度変化の大きさに応じて適切な時定数を選択する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波ビームの方向を走査するためのモータと、

前記モータの目標回転速度を表わす速度信号を入力し、当該速度信号に基づいて前記モータの回転を制御する制御信号を出力する制御回路と、

を備え、

前記制御回路は、入力した前記速度信号の急峻な時間変化を緩和する積分回路を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の超音波診断装置において、

前記積分回路の緩和の度合いを規定する時定数は可変であることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の超音波診断装置において、

入力される前記速度信号の時間変化の大きさに対応して前記時定数を切換える切換手段を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】 超音波ビームの方向を走査するためのモータと、

前記モータの目標回転速度を表わすデジタル信号を速度信号として入力し、当該速度信号に基づいて前記モータの回転を制御するパルス信号を制御信号として出力する制御回路と、

を備え、

前記制御回路は、

入力されたデジタル信号をアナログ信号に変換する第 1 変換回路と、

前記第 1 変換回路により変換されたアナログ信号を積分する積分回路と、

前記積分回路により積分された信号電圧に対応した時間間隔のパルス信号を出力する第 2 変換回路と、を含む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、特に超音波ビームを走査するためのモータの制御回路を備えた超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 医療の現場では、生体に対して超音波ビームを走査し、2次元、又は3次元の超音波画像を生成し、その画像を診断や手術等に利用している。機械走査式の超音波診断装置は、超音波を送受波する振動子と、振動子を走査するためのモータと、モータを制御するための制御部とを含む。制御部は、所望の走査モード、表示レンジ、及び走査線密度に対応した走査速度（例えば、単位時間あたりのフレーム数）を指令するための信号を発生する信号発生器と、モータの回転速度を検出するエンコーダとを備え、信号発生器からの信号とエンコ

ードにより検出されたモータの回転速度とを比較してモータの駆動を制御する。

【0003】 従来、信号発生器により出力される指令信号は所定の周波数をもったパルス信号からなる基準クロック信号とそのクロック信号を分周したものを利用して生成されるものが知られている。速度を細かく設定する場合は、異なった周波数のクロック信号を複数使用し、各クロック信号を分周する。走査モード等を変更して画像を見たい場合は、上記の指令信号を切換えて、各走査速度に応じたモータの制御をしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、切換前後における走査速度の差が大きい場合、モータの回転速度が急激に変わってしまう。そのような場合、モータの急峻なトルク変化の反動が手に衝撃として伝わってしまい、例えば、超音波探触子を直接手で操作する必要がある場合は、その操作性を損なう可能性があった。

【0005】 また、フレームレートを細かく設定する場合、複数の基準クロック信号を使用するので、信号発生器の構成が複雑になるといった問題があった。

【0006】 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その第1の目的は走査速度を変更してもそれによるモータのトルク変動が緩やかな超音波診断装置を提供することにある。

【0007】 また、本発明の第2の目的は構成が簡単で走査速度を滑らかに設定できる超音波診断装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る超音波診断装置は、上記目的を達成するために、超音波ビームの方向を走査するためのモータと、前記モータの目標となる回転速度を表わす速度信号を入力し、当該速度信号に基づいて前記モータの回転を制御する制御信号を出力する制御回路と、を備え、前記制御回路は、入力した前記速度信号の急峻な時間変化を緩和する積分回路を含むことを特徴とする。

【0009】 上記構成によれば、目標となる回転速度を変更する場合において、入力する速度信号を時間的に急峻に変化させた時に、積分回路によりその時間変化を緩和し、前記速度信号に比べて時間的に緩やかに変化する制御信号を出力することができ、この信号に基づいて制御を行えばモータの回転速度を緩やかに変更することができる。

【0010】 望ましくは、前記積分回路の緩和の度合いを規定する時定数は可変であることを特徴とする。望ましくは、入力される前記速度信号の時間変化の大きさに対応して前記時定数を切換える切換手段を備えることを特徴とする。こうすれば、例えば、速度変更における速度差が大きい場合はそれに応じて大きい時定数を選択することによりモータの回転速度をゆっくり変更すること

ができるし、速度差が小さい場合は小さい時定数を選択するか、積分効果を無効にするようにすればよい。

【0011】本発明に係る超音波診断装置は、上記目的を達成するために、超音波ビームの方向を走査するためのモータと、前記モータの目標となる回転速度を表わすデジタル信号を速度信号として入力し、当該速度信号に基づいて前記モータの回転を制御するパルス信号を制御信号として出力する制御回路と、を備え、前記制御回路は、入力されたデジタル信号をアナログ変換する第1変換回路と、前記第1変換回路によりアナログ変換された信号を積分する積分回路と、前記積分回路により積分された信号電圧に対応した時間間隔のパルス信号を出力する第2変換回路と、を含むことを特徴とする。

【0012】上記構成によれば、デジタル信号を一旦アナログ信号に変換して積分を実行するので簡単な回路構成で走査速度を滑らかに変更することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基いて説明する。

【0014】図1には、本発明の実施の形態に係る機械走査方式の超音波診断装置10の全体構成が示されている。超音波診断装置10は、超音波を送受波する振動子12と、振動子12を走査するためのモータ14と、モータ14を制御するための制御ユニット16とからなる。

【0015】制御ユニット16は、目標回転速度を表わす速度信号を入力して、制御用の指令速度を表わす速度指令信号を出力する信号発生部18と、モータ14の回転速度を測定し、実測された速度情報をフィードバック信号として出力するエンコーダ20と、速度指令信号とフィードバック信号とを比較し、その結果に基づいてモータ14を駆動するための信号を出力する比較部22と、比較部22からの信号に基づいてモータ14を駆動する駆動部24とから構成される。

【0016】信号発生部18に入力される速度信号はデジタル信号である。例えば、0.1フレーム/秒の刻みで速度変化させる場合は、上記デジタル信号として10ビットのものを使用すれば、100フレーム/秒の速度まで速度変更することができる。

【0017】信号発生部18は、後述するように積分回路を備えており、出力される速度指定信号の時間変化は入力される速度信号の時間変化と比較すると緩やかなものとなる。比較部22に入力される信号の時間変化が緩やかなため、比較部22の信号に基づいて行われる駆動部24によるモータ14の回転速度の変更もスムーズに行われる。それゆえ、急峻な回転速度変更による急なトルク変化を抑えることができ、探触子(図示せず)を持って診断を行う場合でもその操作性を損なうようなことはない。例えば、速度信号を30フレーム/秒から15フレーム/秒に変更するような場合、積分回路の時定数

を2~3秒に設定すれば、探触子に反動を感じることも無く超音波ビームの走査速度を変更することができる。

【0018】駆動部24によるモータ14の制御は電圧又は電流いずれの方式で行ってもよい。また、本実施形態において、比較部22において回転速度に関する信号の比較が行われているが、回転角度に基づくようにしてもよい。

【0019】図2には、信号発生部18の構成が示されている。信号発生部18は入力されたデジタル信号をアナログ変換するD/Aコンバータ26と、入力されたアナログ信号を積分する積分回路28と、入力された信号電圧の値に対応した時間間隔のパルス信号を出力するV/Fコンバータ30と、所定の時間内に入力されたパルス数をカウントし、その値を出力するカウンタ32と、カウンタ32によるカウント値に比例した速度を表わす信号を速度指令信号として比較器に出力する指令信号生成部34とが順に接続されて構成される。信号発生部18はさらに、時定数切換ユニット36を含んで構成される。

【0020】切換時の速度信号の速度差が大きい場合、D/Aコンバータ26により出力されるアナログ信号の時間変化は急峻なものとなるが、その急な信号波形の変化は積分回路28により緩和される。緩和の度合いは積分回路が有する時定数によって規定されるが、本実施形態においては該時定数は可変である。例えば、可変抵抗、可変容量コンデンサ等により構成された積分回路、またそれぞれ異なった時定数を有した複数の積分回路等が本発明に係る積分回路の態様に含まれる。後述するように、時定数切換ユニット36により、速度信号の変化に応じてそれら時定数のうち適切なものが選択される。

【0021】積分回路28からのアナログ信号はV/Fコンバータ30により入力電圧に応じた時間間隔のパルス信号に変換される。V/Fコンバータ30の入力信号の信号電圧は緩やかに変化するので、出力パルスの間隔は切換前の速度信号に対応したのから切換後に対応したものでゆっくりと変化する。それに応じて、所定時間内にカウンタ32により計数されるパルス数もゆっくりと変化していくので、結果として指令信号生成部34からの速度指令信号が表す速度変化も緩やかなものとなる。なお、カウンタ32は指令信号生成部34が速度指令信号を変更するごとにリセット信号を受けてカウント数をリセットするように設定される。

【0022】時定数切換ユニット36は、メモリ38と、比較判定部40と、時定数選択部42とから構成される。

【0023】メモリ38は、信号発生部18に時間的に順次入力される速度信号を読み込んでその値を一旦記憶しておく。比較判定部40は上記順次入力される速度信号とメモリ38に記憶された速度信号とを読み込んで両者の値を比較する。ここで、メモリ38から読み込まれ

る速度信号は、それと同時に入力される速度信号よりも以前に信号発生部 18 に入力されたものであり、両信号の時間間隔は適宜設定される。

【0024】比較判定部 40 は両者の速度差の大小に基づいて特定の時定数を表わす信号を出力する。時定数選択部 42 は比較判定部 40 から信号を受取ると、その信号に対応した積分回路 28 の時定数を選択する。比較判定部 40 は、速度差に比例して時定数を大きく設定するための信号を生成する。こうすれば、速度差に対応してなだらかに変化する速度指令信号を生成できる。比較判定部 40 から出力される信号はアナログ信号であっても、デジタル信号でも構わない。

【0025】以上述べたように、本実施形態にかかる超音波診断装置 10 においては、アナログ積分回路 28 により速度変更時に切換前後の速度差が大きい場合でもその速度変化を緩やかに制御するための速度指令信号を生成できるので、モータのトルク変化も緩やかに行うことができる。また、積分回路の時定数を可変にし、さらに時定数切換ユニット 36 によって速度変化の大きさに応じて適切な時定数を選択することができる。また、D/A コンバータ 26 と積分回路 28 と V/F コンバータ 30 とを組み合わせるとデジタル信号の積分を一

* 旦アナログ信号に変換することで簡単な回路構成で速度変化を緩やかに制御する信号を生成できる。必要に応じてビット数を変更すれば適切な切換ステップで速度変化を実現できる。もちろん、上記の処理をデジタル的に行うことも本発明の一態様である。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば走査速度の変更によるモータのトルク変動が緩やかな超音波診断装置を提供することができる。また、走査速度を細かく設定できしかも構成が簡単な超音波診断装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

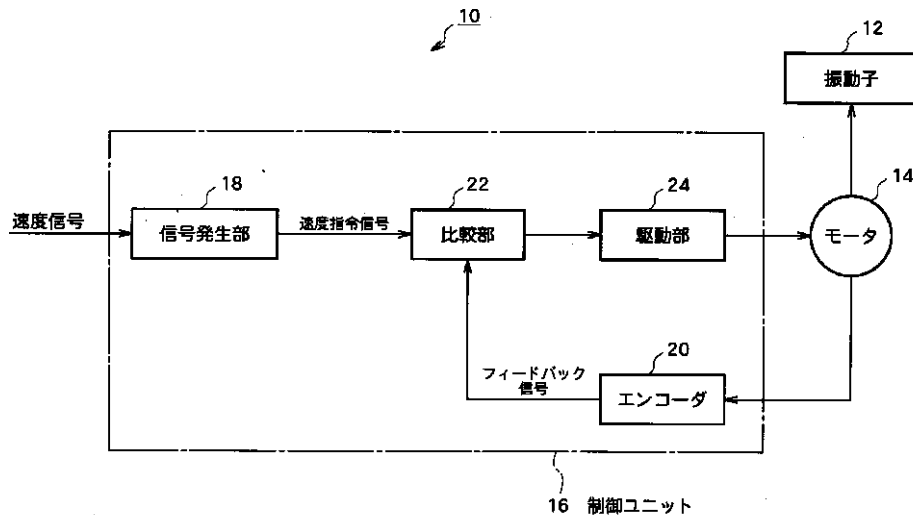
【図 1】 本発明の実施の形態に係る超音波診断装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】 信号発生部の構成を示すブロック図である。

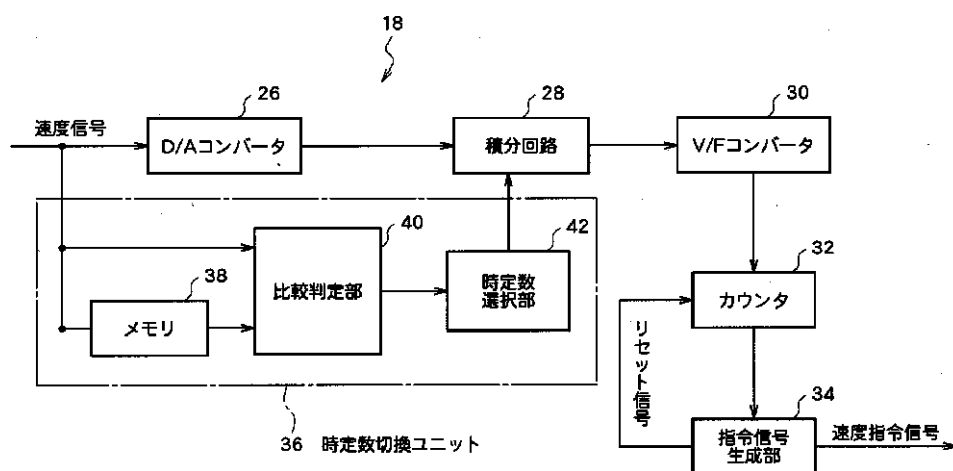
【符号の説明】

10 超音波診断装置、12 振動子、14 モータ、18 信号発生部、20 エンコーダ、22 比較部、24 駆動部、26 D/A コンバータ、28 積分回路、30 V/F コンバータ、32 カウンタ、34 指令信号生成部、36 時定数切換ユニット、38 メモリ、40 比較判定部、42 時定数選択部。

【図 1】



【圖 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C301 AA02 BB30 CC01 EE11 EE13
EE15 GA11 GB14 HH07 JB04
JB22 JB30

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2002301067A	公开(公告)日	2002-10-15
申请号	JP2001108495	申请日	2001-04-06
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	島崎和弘 城和博		
发明人	島崎 和弘 城 和博		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB30 4C301/CC01 4C301/EE11 4C301/EE13 4C301/EE15 4C301/GA11 4C301/GB14 4C301/HH07 4C301/JB04 4C301/JB22 4C301/JB30 4C601/BB05 4C601/BB09 4C601/BB12 4C601/BB14 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/EE12 4C601/GA11 4C601/GB01 4C601/GB14 4C601/JB34 4C601/JB35 4C601/JB46 4C601/LL27		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断设备，该设备中由于扫描速度变化而引起的电动机转矩波动较小。 解决方案：在信号发生器18中，该信号发生器输入一个信号，该信号表示用于扫描超声换能器的电动机的目标转速，并输出用于控制电动机的速度指令信号，其中设有D / A转换器26和积分电路28。V / F转换器30顺序地连接。即使在速度信号的切换前后的速度差较大，积分电路28也可以产生用于缓慢地控制速度变化的速度指令信号。此外，使积分电路的时间常数可变，并且时间常数切换单元36根据速度变化的大小选择适当的时间常数。

