

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】平成17年9月29日(2005.9.29)

【公開番号】特開2003-324975(P2003-324975A)

【公開日】平成15年11月14日(2003.11.14)

【出願番号】特願2002-129095(P2002-129095)

【国際特許分類第7版】

H 02 N 2/00

【F I】

H 02 N 2/00

C

【手続補正書】

【提出日】平成17年4月27日(2005.4.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動方向に直列に配置された2つの積層型圧電素子と、前記積層型圧電素子を保持すると共に振動体として作用する弾性体と、駆動子と、振動検出用圧電素子と、前記駆動子と接触する被駆動体とを有し、縦共振振動と屈曲共振振動を同時に励起して前記駆動子に楕円振動を発生させて前記被駆動体を駆動させる超音波モータの駆動回路であって、

前記2つの積層型圧電素子に印加する90度位相のずれた駆動信号を生成する駆動信号生成部であって、前記超音波振動子の共振周波数を中心に所定の幅で駆動信号の周波数を変化することのできる駆動信号生成部と、

前記振動検出用圧電素子の検出信号と、前記被駆動体の進行方向前側に配置された積層型圧電素子に印加する駆動信号との位相差が所定の範囲内になるように前記駆動信号生成部を制御する制御手段と、

を具備したことを特徴とする超音波モータの駆動回路。

【請求項2】

前記駆動信号生成部は、

前記駆動信号を発振するもので、前記超音波振動子の共振周波数を中心に所定の幅で前記駆動信号の周波数を変化することのできるパルス作成部と、

前記パルス作成部の出力を移相して90度位相のずれた少なくとも2つの矩形波信号を出力し、且つディユーティ比が約50%となるように処理を施す波形整形部と、

前記波形整形部からの出力の高調波成分を除去する除去機能を具備したフィルタ部と、

前記フィルタ部によるフィルタ処理後の信号を入力して増幅し、交流偏圧の前記駆動信号を発生させて前記積層型圧電素子に印加する電力増幅部と、

前記振動検出用圧電素子により検出された検出信号を2値化して前記制御手段に供給する2値化部と、を具備して構成したことを特徴とする請求項1に記載の超音波モータの駆動回路。

【請求項3】

前記制御手段は、前記2値化部からの検出信号と前記被駆動体の進行方向前側に配置された積層型圧電素子に印加する駆動信号との比較を行い、比較結果に基づき前記検出信号と前記駆動信号との位相差が所定の範囲内になるように前記パルス作成部による発信周波数を可変制御することを特徴とする請求項2に記載の超音波モータの駆動回路。

【請求項4】

前記電力増幅部は、前記積層型圧電素子に電荷の充電と放電をそれぞれ行うことで増幅して交流番圧の駆動信号を発生させる2つのスイッチング素子で構成され、

前記波形整形部は、前記2つのスイッチング素子が同時に駆動しないように波形を成形する回路を具備したことを特徴とする請求項2に記載の超音波モータ駆動回路。

#### 【請求項5】

前記振動検出用圧電素子は、前記超音波振動子の縦共振振動を検出した検出信号を出力することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1つに記載の超音波モータ駆動回路。

。

#### 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

一方、超音波振動子105の他側面には、音波を受信する音波受信圧電素子109が接着固定され、該音波受信圧電素子109は、音波発生圧電素子108の変位により発生し超音波振動子105を伝播する音波を受けるようになっている。この音波受信圧電素子109には、インダクタ111とコンパレータ112, AND素子113, EX-OR素子114を介して積分器115が接続されている。また前記EX-OR素子114の他方には、図示しない前記スタート信号と同期する基準波形信号(SDT)が入力されるようになっている。

#### 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明の超音波モータの駆動回路は、駆動方向に直列に配置された2つの積層型圧電素子と、前記積層型圧電素子を保持すると共に振動体として作用する弾性体と、駆動子と、振動検出用圧電素子と、前記駆動子と接触する被駆動体とを有し、縦共振振動と屈曲共振振動を同時に励起して前記駆動子に橈円振動を発生させて前記被駆動体を駆動させる超音波モータの駆動回路であって、前記2つの積層型圧電素子に印加する90度位相のずれた駆動信号を生成する駆動信号生成部であって、前記超音波振動子の共振周波数を中心に所定の幅で駆動信号の周波数を変化することのできる駆動信号生成部と、前記振動検出用圧電素子の検出信号と、前記被駆動体の進行方向前側に配置された積層型圧電素子に印加する駆動信号との位相差が所定の範囲内になるように前記駆動信号生成部を制御する制御手段と、を具備したことを特徴とするものである。

#### 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

請求項2に記載の超音波モータの駆動回路は、請求項1に記載の超音波モータの駆動回路において、前記駆動信号生成部は、前記駆動信号を発振するもので、前記超音波振動子の共振周波数を中心に所定の幅で前記駆動信号の周波数を変化することのできるパルス作成部と、前記パルス作成部の出力を移相して90度位相のずれた少なくとも2つの矩形波信号を出力し、且つディユーティ比が約50%となるように処理を施す波形整形部と、前記波形整形部からの出力の高調波成分を除去する除去機能を具備したフィルタ部と、前記フ

イルタ部によるフィルタ処理後の信号を入力して増幅し、交流番圧の前記駆動信号を発生させて前記積層型圧電素子に印加する電力増幅部と、前記振動検出用圧電素子により検出された検出信号を2値化して前記制御手段に供給する2値化部と、を具備して構成したことを特徴とするものである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

請求項3に記載の超音波モータの駆動回路は、請求項2に記載の超音波モータの駆動回路において、前記制御手段は、前記2値化部からの検出信号と前記被駆動体の進行方向前側に配置された積層型圧電素子に印加する駆動信号との比較を行い、比較結果に基づき前記検出信号と前記駆動信号との位相差が所定の範囲内になるように前記パルス作成部による発信周波数を可変制御することを特徴とするものである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

請求項4に記載の超音波モータの駆動回路は、請求項2に記載の超音波モータの駆動回路において、前記電力増幅部は、前記積層型圧電素子に電荷の充電と放電をそれぞれ行うことで増幅して交流番圧の駆動信号を発生させる2つのスイッチング素子で構成され、前記波形整形部は、前記2つのスイッチング素子が同時に駆動しないように波形を成形する回路を具備したことを特徴とするものである。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

請求項5に記載の超音波モータの駆動回路は、請求項1乃至請求項4のいずれか1つに記載の超音波モータ駆動回路において、前記振動検出用圧電素子は、前記超音波振動子の縦共振振動を検出した検出信号を出力することを特徴とするものである。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

一方、位相部10(符号2に相当)は、信号00及び信号01を、90度、あるいは-90度ずれた各駆動信号(02信号, 03信号)を発生する。これは、被駆動体の動作方向を左右に切替えるものである。この場合、図示はしないが外部スイッチや他のパソコンなどからのON/OFF信号をCPU21の入力ポートから読み取り、CPU21は、入力されたON/OFF信号に基づき、90度あるいは、-90度の出力を決定して、図示しない被駆動体の動作方向を制御している。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

このように D - F F 1 1 により得られた出力が、図 3 (c)、図 3 (d) に示されている。すなわち、図中上段の D - F F 1 1 の出力である 10 信号と、図中下段に示す D - F F 1 1 の出力である 20 信号は、それぞれ入力された基準波のデューティ比が 50 % であり、該 20 信号については、前記 10 信号に対し位相が 90 度遅れたものとなる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

図 5 乃至図 7 は本発明の超音波モータの駆動回路の第 2 の実施の形態を示し、図 5 は本駆動回路内の波形整形回路の入出力特性を示す特性図、図 6 は改良がされた波形整形回路の附加回路の構成を示すブロック図、図 7 は本実施の形態の駆動回路の構成を示すブロック図である。なお、図 7 は、前記第 1 の実施の形態と同様な構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正の内容】

【符号の説明】

1, 9 ... パルス作成部、

2, 10 ... 移相器（移相部）、

3 ... 波形整形部、

4 ... フィルタ部、

5 ... 電力増幅部、

6 ... 超音波振動子、

6a, 6b, 18a, 18b ... 積層型圧電素子、

7, 19 ... 振動検出用圧電素子、

8, 20 ... 2 値化部、

11 ... D - F F、

12, 13 ... 遅延回路、

14 ... A N D 素子、

15 ... 高周波除去回路、

16, 17 ... スイッチング素子（MOS型 FET）、

21 ... 制御手段（C P U）、

22 ... スイッチ。