

【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27年5月21日(2015.5.21)

【公開番号】特開2013-223383(P2013-223383A)

【公開日】平成25年10月28日(2013.10.28)

【年通号数】公開・登録公報2013-059

【出願番号】特願2012-94975(P2012-94975)

【国際特許分類】

H 02 N 2/00 (2006.01)

【F I】

H 02 N 2/00 C

【手続補正書】

【提出日】平成27年4月2日(2015.4.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転体と、

前記回転体と接触する突起部を有し、圧電素子を駆動したときの前記突起部の運動によって前記回転体を回転させる圧電アクチュエーターと、

前記圧電素子を駆動する駆動回路と

を備え、

前記駆動回路は、

所定周波数の駆動信号を出力する駆動信号生成部と、前記所定周波数よりも高い周波数を遮断するLCフィルターとを有し、

前記LCフィルターを介して前記駆動信号を前記圧電素子に印加することを特徴とする圧電モーター。

【請求項2】

請求項1に記載の圧電モーターであって、

前記LCフィルターのカットオフ周波数は、前記駆動信号の前記所定周波数の4倍以下である

ことを特徴とする圧電モーター。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の圧電モーターであって、

前記突起部の空回りを検出し、

前記空回りを検出したとき、前記駆動信号の電圧の振幅を小さくすることを特徴とする圧電モーター。

【請求項4】

請求項3に記載の圧電モーターであって、

前記回転体の回転を検出することによって、前記空回りを検出することを特徴とする圧電モーター。

【請求項5】

請求項3に記載の圧電モーターであって、

前記圧電素子に流れる電流を検出することによって、前記空回りを検出することを特徴とする圧電モーター。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の圧電モーターであって、
前記圧電素子の逆起電力を検出することによって、前記空回りを検出することを特徴とする圧電モーター。

【請求項 7】

回転体と、
前記回転体と接触する突起部を有し、圧電素子を駆動したときの前記突起部の運動によって前記回転体を回転させる圧電アクチュエーターと、
を備えた圧電モーターの駆動回路であって、

所定周波数の駆動信号を出力する駆動信号生成部と、前記所定周波数よりも高い周波数を遮断する L C フィルターとを有し、

前記駆動信号を前記 L C フィルターを介して前記圧電素子に印加することを特徴とする駆動回路。

【請求項 8】

突起部を有し、圧電素子を駆動したときの前記突起部の運動によって前記突起部が接触する回転体を回転させる圧電アクチュエーターを備える圧電モーターの駆動方法であって、

(A) 所定周波数の駆動信号を出力し、

(B) 前記所定周波数よりも高い周波数を遮断する L C フィルターを介して前記駆動信号を前記圧電素子に印加することを特徴とする圧電モーターの駆動方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

図 7 A 及び図 7 B は、比較例の駆動時の波形の説明図である。図 7 A 及び図 7 B の横軸はいずれも時間を示しており、図 7 B の時間軸は、図 7 A よりも、長期の時間軸である。図 7 A 及び図 7 B の縦軸は、電圧若しくは電流を示している。図 7 A 及び図 7 B の「駆動信号波形」は、圧電素子 30 に印加される電圧の波形を示している（どちらも同じグラフであるが、時間軸が異なっている）。図 7 A 及び図 7 B の「電流波形」は、圧電素子 30 に流れる電流の波形を示している（どちらも同じグラフであるが、時間軸が異なっている）。図 7 B の「検出電圧」は、圧電素子 30 の検出用電極部 333 に生じる逆起電力のグラフである。言い換えると、図 7 B の「検出電圧」は、圧電素子 30 の駆動状況を示している。図 7 B の「エンコーダー出力」は、回転体 10 の回転軸 11 に設けたエンコーダーの出力を示している。言い換えると、図 7 B の「エンコーダー出力」は、回転体 10 の回転状況を示している。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

図 11 A 及び図 11 B は、本実施形態の駆動時の波形の説明図である。図 11 A 及び図 11 B の横軸はいずれも時間を示しており、図 11 B の時間軸は、図 11 A よりも、長期の時間軸である。図 11 A 及び図 11 B の縦軸は、電圧若しくは電流を示している。図 11 A 及び図 11 B の「駆動信号波形」は、スイッチング回路 61 が L C フィルター 62 を介して圧電素子 30 に印加する電圧の波形を示している（どちらも同じグラフであるが、時間軸が異なっている）。図 11 A 及び図 11 B の「電流波形」は、圧電素子 30 に流れ

る電流の波形を示している（どちらも同じグラフであるが、時間軸が異なっている）。図 11B の「検出電圧」は、圧電アクチュエーター 20 の検出用電極部 333 に生じる逆起電力のグラフである。言い換えると、図 11B の「検出電圧」は、圧電素子 30 の駆動状況を示している。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

突起部 22 の空回りを検出する第 2 の方法として、圧電素子 30 に流れる電流を検出することが考えられる。この場合、圧電素子 30 の電流の振幅を検出し、圧電素子 30 の電流振幅が所定値以下であれば空回りではないと判断し、圧電素子 30 の電流振幅が所定値以上であれば空回りであると判断することができる。若しくは、圧電素子 30 の電流の位相を検出し、圧電素子 30 の電流の位相が、駆動信号の位相に対して 90 度ずれているときに、空回りしていると判断することができる。（なお、空回りのときには、図 10 のコンデンサー C と抵抗 R の並列回路の抵抗値はほぼゼロなので、電流と電圧の位相差が 90 度になる。）

突起部 22 の空回りを検出する第 3 の方法として、圧電素子 30 の検出用電極部 333 を用いて、圧電素子 30 の逆起電力を検出することが考えられる。この第 3 の方法においても、第 2 の方法と同様に、検出用電極部 333 の逆起電力の振幅又は位相に基づいて空回りを検出することができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図1】

