

【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 5 部門第 1 区分
 【発行日】平成 25 年 12 月 26 日 (2013.12.26)

【公表番号】特表 2013-511647 (P2013-511647A)
 【公表日】平成 25 年 4 月 4 日 (2013.4.4)
 【年通号数】公開・登録公報 2013-016
 【出願番号】特願 2012-539412 (P2012-539412)
 【国際特許分類】

F 0 1 L 9/04 (2006.01)

F 1 6 K 31/04 (2006.01)

F 1 6 K 31/524 (2006.01)

【F I】

F 0 1 L 9/04 Z

F 1 6 K 31/04 K

F 1 6 K 31/524 A

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 11 月 7 日 (2013.11.7)

【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】

電磁アクチュエータであって、
 ロータと、
 ステータとを備え、ロータはステータにおける回転用に構成されており、前記アクチュエータはさらに、
 ロータの回転の少なくとも一部の間、ロータにトルクを印加するための付勢構造を備え、
 ロータに作用する力によって、ロータ用の複数の安定静止位置が規定され、前記アクチュエータは、ロータを 1 つの安定静止位置から別の安定静止位置へと動かすよう制御可能であり、

付勢構造によって印加されるトルクは、第 1 の静止位置および少なくとも第 2 の静止位置ではそれらの位置の選択を可能にするよう十分に低く、その後第 2 の静止位置を超えると増加するように、ロータの回転位置とともに変化する、アクチュエータ。

【請求項 2】

第 1 の静止位置および第 2 の静止位置で付勢構造によって印加されるトルクは、実質的にゼロに等しい、請求項 1 に記載のアクチュエータ。

【請求項 3】

第 2 の静止位置は第 1 の静止位置に隣接する、請求項 1 または請求項 2 に記載のアクチュエータ。

【請求項 4】

付勢構造は、
 付勢カム面を規定する付勢カムと、
 付勢カム従動子とを備え、付勢カム従動子および付勢カム面は圧迫し合っており、付勢カムおよび付勢カム従動子のうちの一方は、ロータを用いて、またはロータによって回転可能であり、

前記付勢カム従動子の変位が第 1 の静止位置と第 2 の静止位置との間で実質的に一定であるように、付勢カム面は輪郭付けられている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータ。

【請求項 5】

付勢構造によってロータに印加される力は、第 1 および第 2 の静止位置で、ならびに第 1 の静止位置と第 2 の静止位置との間で、最小または実質的に最小となるように、ロータの回転位置とともに変化する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータ。

【請求項 6】

付勢構造は、第 2 の静止位置を超えたロータの行程の一部の間にエネルギーを蓄え、次に、蓄えられたエネルギーを用いてロータを同じ方向に加速し、その第 1 の静止位置に戻すよう、構成されている、請求項 5 に記載のアクチュエータ。

【請求項 7】

羽根車が連結機構を介してロータに結合されている、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータ。

【請求項 8】

連結機構は、ロータがその第 1 の静止位置にあるときは羽根車が第 1 の羽根車位置にあり、ロータがその第 2 の静止位置にあるときは羽根車が第 1 の羽根車位置から実質的に最大変位した位置にあるよう、構成されている、請求項 7 に記載のアクチュエータ。

【請求項 9】

連結機構は、第 2 の静止位置を超えるロータの回転中に羽根車が第 1 の羽根車位置に戻るよう、構成されている、請求項 7 または請求項 8 に記載のアクチュエータ。

【請求項 10】

連結機構は、第 2 の静止位置を超えるロータの回転中に羽根車が第 1 の羽根車位置に戻るよう、構成されており、その後ロータは、付勢構造がエネルギーを蓄えるその行程の一部に到達する、請求項 8 に従属する請求項 9 に記載のアクチュエータ。

【請求項 11】

ロータ用の第 3 の静止位置が、第 2 の静止位置とは反対方向にロータを回転させることによって到達される場所に規定され、第 2 および第 3 の静止位置では、付勢構造によって印加されるトルクは実質的に等しい、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータ。

【請求項 12】

付勢カム従動子および付勢カム面は付勢要素によって圧迫し合っており、付勢要素は、第 1 の静止位置に向かうロータの行程の一部の間にエネルギーを蓄え、第 1 の静止位置から遠ざかるその行程の一部の間にロータを加速するよう構成されている、請求項 4 または請求項 4 に従属する請求項 5 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータ。

【請求項 13】

第 1 の静止位置は、付勢カム従動子の行程の一端に対応している、請求項 4、12、または請求項 4 に従属する請求項 5 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータ。

【請求項 14】

前記ロータに結合され、ロータの回転時に変位するための羽根車を備え、

第 1 の静止位置から第 2 の静止位置へのロータの運動から生じる羽根車の変位は、第 1 の静止位置から第 3 の静止位置へのロータの運動から生じる変位よりも大きく、第 1 の静止位置から第 2 の静止位置へのロータの回転と、第 1 の静止位置から第 3 の静止位置へのロータの回転とは、実質的に等しく、反対方向である、請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載のアクチュエータ。

【請求項 15】

前記羽根車は連結機構を介してロータに結合されており、前記連結機構は、羽根車がその行程の全範囲の一端に到達しないようにすることが、ロータの回転における空動き部分をもたらし、その部分では羽根車の変位は実質的になく、空動き部分は第 1 の静止位置を含み、第 1 の静止位置に対して非対称的に位置するように、構成されている、請求項 7 ~

10のいずれか1項または請求項14に記載のアクチュエータ。

【請求項16】

連結機構は、ロータの回転の空動き部分にわたって伸長される、ロータと羽根車との間の弾性継手を備える、請求項15に記載のアクチュエータ。

【請求項17】

連結機構は、ロータがその第1の静止位置にあるときに羽根車から遠ざかるその行程の端から回転方向に偏心している、ロータ上の軸外位置に結合されたクランクを含む、請求項16に記載のアクチュエータ。

【請求項18】

作動カム面を規定する作動カムと、

作動カム面に関連付けられた作動カム従動子とを備え、作動カムおよび作動カム従動子のうちの一方は、ロータを用いて、またはロータによって回転可能であり、アクチュエータは、作動カム従動子の変位が羽根車の変位をもたらすように構成されている、請求項7～10のいずれか1項または請求項14～17のいずれか1項に記載のアクチュエータ。

【請求項19】

羽根車は作動カム従動子と一体である、請求項18に記載のアクチュエータ。

【請求項20】

バルブを作動させるよう構成された請求項1～19のいずれか1項に記載のアクチュエータを含む、内燃機関。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

羽根車の往復運動はしたがって、ロータがその第1の静止位置からその第2の静止位置へと回転し、その後反対方向に再度戻ってくるようにアクチュエータを作動することによって達成されてもよい。また、連結機構は、第2の静止位置を超えるロータの回転中に羽根車が第1の羽根車位置に戻るよう、構成されてもよい。このため、ロータの同じ方向の回転は、羽根車がその第1の位置から第2の位置に行ってから再度戻ってくる往復運動をもたらすであろう。これは、ロータの270°以下の回転、または好ましくは180°以下の回転にわたって起こってもよい。ロータの1回転に満たない範囲でのロータの往復運動は、より迅速な往復作用を容易にする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

ロータの回転位置に対するロータ総トルクのグラフを、図6に示す。総トルクは、ステータによってロータに加えられた受動的磁気トルクと、この発明を具体化する付勢構造によって加えられたばねトルクとを組合せたものである。点224は、0/360°、45°、180°、および315°での安定静止位置を示す。ロータがこれらの各位置に近い安定ゾーン内にある場合、結果として生じるトルクはそれぞれの安定位置へ向けてロータを圧迫するよう作用する、ということが見てわかる。アクチュエータは、特定の要件に合うように、安定ゾーンの傾きおよび/または回転度合を増加させるよう構成されてもよい、ということが理解されるであろう。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

90°～270°の区分は円形であり、355°～5°の区分も同様である。270°～355°では、輪郭は半径が徐々に増加しており、一方、5°～90°では、それは半径が徐々に減少している。0°、90°、135°、180°、225°、および270°での径方向の太線は、安定静止位置400を示す。このため、90°、135°、180°、225°、および270°での安定静止位置間のロータの回転については、面の半径に追従する付勢カムの変位はない。また、その輪郭のこの部分にわたって、半径は最小である。したがって、付勢構造によって印加される力がこの半径に依存している構造では、力は、ロータの回転のこの部分にわたって最小である。このため、対応する付勢カム従動子が付勢カム面輪郭のこの部分と係合している間、付勢カム従動子とカム面との間のどんな摩擦も最小となるであろう。機械的ばね構造を用いて付勢カム従動子に付勢を加える場合、この部分は、ばね要素の最小撓みに対応する。アクチュエータが大半の時間、この領域で動作する場合、ばね要素の寿命は長くなるであろう。