

【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 2 区分

【発行日】平成 27 年 7 月 30 日 (2015.7.30)

【公表番号】特表 2014-519714 (P2014-519714A)

【公表日】平成 26 年 8 月 14 日 (2014.8.14)

【年通号数】公開・登録公報 2014-043

【出願番号】特願 2014-515288 (P2014-515288)

【国際特許分類】

H 0 1 F 7/16 (2006.01)

F 0 2 M 51/06 (2006.01)

F 1 6 K 31/06 (2006.01)

F 1 6 K 31/08 (2006.01)

H 0 1 F 7/18 (2006.01)

【F I】

H 0 1 F 7/16 R

F 0 2 M 51/06 F

F 0 2 M 51/06 N

F 0 2 M 51/06 M

F 0 2 M 51/06 S

F 1 6 K 31/06 3 8 5 A

F 1 6 K 31/08

H 0 1 F 7/16 Z

H 0 1 F 7/18 S

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 6 月 11 日 (2015.6.11)

【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】

アーマチュアと、極片と、励磁に対応して前記アーマチュアを移動の方向に沿う第 1 及び第 2 の位置の間で移動させるように構成された電磁石コイルと、前記アーマチュアを付勢するように構成されたばねとを備えるソレノイド・アクチュエータを操作する方法であって、前記方法は以下を備える：

ターンオン駆動波形を前記電磁石コイルに適用すること、ここでこの波形は、前記アーマチュアを、前記第 1 及び第 2 の位置の間の位置であって前記アーマチュアが実質的に停止する位置に位置させるようなプロファイルと持続時間を持っている。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、ここで、前記ターンオン駆動波形を適用することは以下を含む：

低インピーダンス電圧駆動を用いて、前記アーマチュアを前記位置に保持すること。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の方法であって、ここで、前記ターンオン駆動波形の終端に向かう前記電流は、前記アーマチュアへの力を生じて、前記ターンオン駆動波形の終端におけるバランスをもたらすように調整されている。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を備える：

保持駆動波形を前記電磁石コイルに適用すること、ここでこの波形は、前記アーマチュアを、前記第 1 及び第 2 の位置の間の位置に保持するような、そして、電流を前記コイルに流すようなプロファイルと持続時間を持つ。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を備える：

前記電磁石コイルにターンオフ駆動波形を適用すること、ここでこの波形は、前記アーマチュアを前記第 1 の位置に向けて移動させるようなプロファイルと持続時間とを持つ。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の方法であって、ここで、前記の又はそれぞれのターンオフ駆動波形は、前記ターンオン駆動波形とは反対の極性を持つバイアスプロファイル部分を含む。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を備える：

前記第 1 の位置に戻る前記アーマチュアを減速させるような抗反発駆動波形を前記電磁石コイルに適用すること。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を備える：

第 1 のサイクルのための駆動波形を生成すること；

前記第 1 のサイクルからの測定値を取得すること；

前記測定値に基づいて、第 2 の、後のサイクルのために、駆動波形を生成すること。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を備える：

既定の駆動波形を提供すること；そして

先に提供された駆動波形に基づいて前記既定の駆動波形を改変すること。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

前記アーマチュアを保持位置に到達させるようなブースト波形を提供すること、そして、各インジェクションのための所望の保持位置において前記アーマチュアを安定に保持するような一定の低インピーダンス電圧を提供すること。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法であって、以下を含む：

PWM 供給を用いて電圧を維持すること。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

第 1 の方向に電流を流した後に、第 2 の、反対の方向において、前記電磁石コイルを通る電流を流すこと。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

前記電磁石コイルを通る負電流を加えて、前記アーマチュアを閉状態に保持すること。

【請求項 14】

請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

前記電磁石コイルを通る負電流を加えて、前記アーマチュアにおける迅速な閉鎖を可能にすること。

【請求項 15】

請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

二重ブーストパルスを適用して、前記アーマチュアを、前記第 2 の位置における、又は、前記第 1 及び第 2 の位置の間の位置における安定した位置に到達可能にすること。

【請求項 16】

請求項 1 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

前記電磁石コイルと整合するようにインピーダンスを適合させて、前記アーマチュアが移動を止めたときの反発を減らすこと。

【請求項 17】

請求項 1 ～ 16 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

前記コントローラにより生成される固定マークスペース比に依存して電圧を生成すること。

【請求項 18】

請求項 1 ～ 17 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

定電流モードにおいて電流を駆動するときに、前記電磁石コイルからの起電力を測定すること。

【請求項 19】

請求項 1 ～ 18 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

電圧モードにあるときに、前記コイルを流れる電流を測定すること。

【請求項 20】

請求項 1 ～ 19 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

前記電磁石コイルに加えられる前記電流を、測定された前記起電力に応じて制御すること。

【請求項 21】

請求項 1 ～ 20 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

前記電磁石コイルに加えられる電圧を、測定された前記電流に応じて制御すること。

【請求項 22】

請求項 18 に記載の方法であって、以下を含む：

測定された前記起電力に応じて、アーマチュア位置を決定すること。

【請求項 23】

請求項 19 に記載の方法であって、以下を含む：

測定された前記電流に応じて、アーマチュア位置を決定すること。

【請求項 24】

請求項 1 ～ 23 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

測定された前記起電力を分析すること。

【請求項 25】

請求項 1 ～ 24 のいずれか 1 項に記載の方法であって、以下を含む：

前記コイルを通る、測定された前記電流を分析すること。

【請求項 26】

請求項 1 ～ 25 のいずれか 1 項に記載の方法であって、ここで、少なくとも前記第 1 の位置に前記アーマチュアをラッチするために、永久磁石が配置されかつ配向されている。

【請求項 27】

請求項 1 ～ 26 のいずれか 1 項に記載の前記方法を実行するために構成された制御ユニット。

【請求項 28】

アーマチュアと；

極片と；

励磁に応答して、前記アーマチュアを、第 1 及び第 2 の位置の間において、移動方向に沿って移動させるように構成された電磁石コイルと；

前記アーマチュアを付勢するように構成されたばねと

を含むソレノイド・アクチュエータ、

及び

前記アクチュエータに動作可能なように接続された、請求項 27 に記載の制御ユニットを含むシステム。

【請求項 29】

請求項 28 に記載のシステムであって、さらに以下を含む：

少なくとも前記第 1 の位置において前記アーマチュアをラッチするために配置されかつ配向された永久磁石。

【請求項 30】

請求項 28 又は 29 に記載のシステムであって、ここで、少なくとも一つの前記アクチュエータは、燃料インジェクタ内にある。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0110

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0110】

磁力は、アーマチュアを極片 4、14 の一つに向けて単に引っ張ることができる。極片 4、14 から離れるようにアーマチュア 5 を押すことができるばね 6、16 を追加できる。ばねの硬さを選んで、磁気ばねと整合 (match) させることができる。ばねの振る舞いは、図 3 b に示され、磁気及び機械ばねの組み合わせの振る舞いは、図 3 c に示される。ばね力と磁力が組み合わせされると、 $I_{max}$  に電流を設定することにより、 $2F_{max}$  までの力が得られ、アーマチュアの開 (又は閉) を促進でき、一方で、電流がないときは力は全くない。実際は、ばねは、好ましくは、一端に向けてアクチュエータをわずかに付勢するように選ばれ、そのような振る舞いは図 3 e に示されるとおりである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0218

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0218】

永久磁石 (単数又は複数) のエネルギー密度は、発生の間における磁界強度 (magnetisation field intensity) の強さの調整により変化しうる。このことを用いて、インジェクタ 78 の基礎を形成するアクチュエータのために正確な磁気的硬さ (magnetic stiffness) を得ることができる。

コイル 3、13 及びアーマチュア 5 は、磁気的に非常に密接に組み合わせられており、アーマチュア 5 によりその移動時に生成される逆起電力を用いて、時間及び温度の変化についての性能を監視することができる。したがって、逆起電力の測定を用いて、アクチュエータの能力を、例えば維持電流のような駆動パラメータを調整することによって調整することができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0264

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0264】

$T_{on1}$  における値が用いられて、上昇の程度を制御する (つまり、対象の上昇あるいは「保持位置」を設定する)。したがって、より大きな値の  $T_{on1}$  を用いることにより、より大きな上昇が達成される。 $T_{off}$  の値が用いられて、アーマチュア 5 の速度を、ターンオン部分 112<sub>1</sub> の端部において制御する。 $T_{on2}$  の値が用いられて、アーマチュアをその保持位置に保持するための所望の電流を設定する。