

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4291245号
(P4291245)

(45) 発行日 平成21年7月8日(2009.7.8)

(24) 登録日 平成21年4月10日(2009.4.10)

(51) Int.Cl.

F I

FO2D 41/20 (2006.01)

FO2D 41/20 330

FO2M 51/06 (2006.01)

FO2M 51/06 M

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2004-289799 (P2004-289799)	(73) 特許権者	598031246
(22) 出願日	平成16年10月1日 (2004.10.1)		チ・エレ・エツフェ・ソシエタ・コンソル
(65) 公開番号	特開2005-121015 (P2005-121015A)		ティーレ・ペル・アチオニ
(43) 公開日	平成17年5月12日 (2005.5.12)		C. R. F. Societa Cons
審査請求日	平成18年11月21日 (2006.11.21)		ortile per Azioni
(31) 優先権主張番号	T02003A000778		イタリア10043オルパッサーノ (トリ
(32) 優先日	平成15年10月3日 (2003.10.3)		ノ)、ストラーダ・トリノ50番
(33) 優先権主張国	イタリア (IT)	(74) 代理人	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100068526
			弁理士 田村 恭生
		(74) 代理人	100091465
			弁理士 石井 久夫
		(74) 代理人	100100479
			弁理士 竹内 三喜夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気アクチュエータ駆動制御回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気アクチュエータ（3）を駆動するための制御回路であって、
直流電源（1）と、
前記電源（1）と電気アクチュエータ（3）との間に配置されたチョッパ回路（2）と、
所定の起動時間（ t_i ）において、所定のオン／オフスイッチング期間（P）および所定のデューティサイクルを有する、実質的にPWM方式のコマンド信号（CS）を、チョッパ回路（2）に印加して、電気アクチュエータ（3）において、前記起動時間（ t_i ）に対応する公称持続期間を有する相応のチョップ電流（I）を生成するように設計された電気制御ユニット（4）とを備え、
上記ユニット（4）は、起動時間（ t_i ）の範囲に含まれる最後の全体または完了スイッチング期間（P）を検出し、
前記所定のデューティサイクルに従って、前記起動時間（ t_i ）の範囲にある前記最後の完了スイッチング期間（P）および次のスイッチング期間（ r ）の部分とからなる最終区間（ t_f ）を分割することにより、前記最終区間（ t_f ）を、オンオフスイッチングを1回で完了するように調整されたオン時間（ t'_{on} ）およびオフ時間（ t'_{off} ）に分割し、
前記最終区間（ t_f ）において、前記オン時間（ t'_{on} ）および前記オフ時間（ t'_{off} ）に従って、チョッパ回路（2）を駆動することを特徴とする制御回路。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気アクチュエータ、特に内燃エンジン用の電気燃料噴射器(fuel injector)を駆動するための回路に関し、詳しくは、請求項1の導入部で定義されたタイプの制御回路に関する。

【背景技術】

【0002】

こうした制御回路は、添付図面の図1に概略的に示されている。この図1において、符号1は、自動車内のバッテリーなどの直流電源を示す。この実施形態において、電源1は、アースGNDに接続された負極と、全体を符号2で示したチョッパー回路に接続された正極を有する。電気アクチュエータ3は、例えば内燃エンジンの電気燃料噴射器であり、チョッパー回路2に接続される。

10

【0003】

符号4は、チョッパー回路2に適用するために設計された電子制御ユニットを示し、起動(activation)時間 t_i はそれぞれの場合に予め定められており、初期時間 t_s と最終時間 t_e との間でなる。コマンド信号CSは、実質的にPWM(パルス幅変調)方式であり、所定のオン/オフスイッチング期間pおよび可変デューティサイクルを伴う。従って、チョッパー回路2は、上述した起動時間 t_i に対応する公称持続期間(nominal duration)を持つ相応のチョップ電流Iの流れを電気アクチュエータ3内に生じさせる。

20

【0004】

電気噴射器を駆動するための制御回路において、電流チョップ周波数は特に高くないため、電流は際立った振幅リップルを有する。

【0005】

もし各燃料噴射動作の持続期間がオープンループで制御されている場合、噴射器を完全に閉じるのに必要な時間は、電気噴射器の起動時間終わりの電流が到達する瞬間値に依存する。添付図面の図2において、上側グラフは、先行技術による回路で駆動される電気噴射器での電流Iの定性的経過を示し、下側グラフは、電気噴射器に関連したチョッパー回路に相応に印加されるコマンド信号CSの経過を示す。ここから判るように、図示した経過の例では、電流Iは、持続期間の立ち上がり段階 t_r を有し、続いて期間 t_p である最初のチョップ段階のピーク値を有し、続いて期間 t_h である維持値領域における後続のチョップ段階を有する。信号CSは、段階 t_r でハイレベル(ON)となり、段階 t_p および段階 t_h でオン/オフ式の経過を有し、一定のスイッチング期間pと、段階 t_p での高いデューティサイクルと、段階 t_h での低いデューティサイクルを伴う。

30

【0006】

コマンド信号CSは、初期時間 t_s でスタートし、最終時間 t_e で終了する。時間 t_e での電流Iの強度は、一般に、最小値 I_{HMIN} と最大値 I_{HMAX} の間となる。従って、電気噴射器が再び完全に閉じるのは、期間Eの範囲で変化する瞬間に生じ、これは実際の噴射時間の決定する際の誤差を表す。

【0007】

【特許文献1】ドイツ特許公開公報DE 37 22 527

【特許文献2】米国特許公報US 5 134 537

【特許文献3】米国特許公報US 4 266 261

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、電気アクチュエータでの電流がオープンループで制御される電気アクチュエータを駆動するための制御回路を提供することであり、この回路によって先行技術による手法の上記不具合を克服できる。

【課題を解決するための手段】

40

50

【0009】

この目的および他の目的は、制御回路を持つ本発明によって達成され、この主な特徴的性質は添付の請求項1で定義される。

【0010】

本発明の更なる特徴的性質および利点は、添付した図面を参照しつつ、非限定的な例を提供するだけの詳細な説明から明らかとなろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明に係る制御回路は、図1に概略的に示したものと実質的に同じ構成を有する。しかしながら、制御ユニット4は、異なる手法でチョッパ回路2を駆動する。

10

【0012】

極めて簡潔であるが、本発明に係る制御回路において、制御ユニット4は、最終時間 t 。前の電気アクチュエータ3の起動時間 t_i の範囲に包含される最後(last)の全体(whole)または完了(complete)スイッチング期間を決定するように設計されている。この最後の完了スイッチング期間は、図3に係る上側グラフにおいてPで示されている。このグラフは、図2の上側グラフに対応しており、起動時間 t_i の最終部分において、破線は、先行技術による制御回路を用いて生ずる電流の経過を示し、一方、連続線は、本発明による回路を用いて達成される電流の経過を示している。グラフ表示についての同様な方法が図3の下側グラフで用いられ、コマンド信号CSの経過を示している。

【0013】

20

一般に、制御ユニット4が、初期時間 t_s と、電流Iの立ち上がり段階の期間 t_r と、次の電流強度チョップ段階の期間 t_p 、 t_h を把握していることから、起動時間 t_i の範囲に包含される最後の完了スイッチング期間Pの決定は、かなり単純明快である。個々のスイッチング期間の期間pもまた既知である。従って、電気アクチュエータ3が起動（電気噴射器の場合にはオープンにするため）されるときはいつでも、制御ユニット4は、1つまたはそれ以上の外部制御パラメータに基づいて起動時間 t_i を決定し、そして、他の上記パラメータの値が既知であることから、起動時間 t_i 内に含まれる最後の完了スイッチング期間Pを容易に決定することができる。

【0014】

誤差Eを除去あるいは少なくとも実質的に低減するために、本発明に係る制御回路の制御ユニット4はまた、段階 t_h の間に印加されるデューティサイクルに従って、図3において t_f で示した起動時間 t_i の最終区間を割り当てるように設計されており、この最終区間は、最後の完了期間Pと、rで示すスイッチング期間の次の部分とを含む。

30

【0015】

それ故、制御ユニット4は、上述のデューティサイクルに従って実行される最終区間の割り当てに対応するようにして、最終区間 t_f の間にチョッパ回路2を駆動する。コマンド信号は、最終区間 t_f において、図3で t'_{on} で示す区間は「オン」となり、 t'_{off} で示す区間は「オフ」となる。

【0016】

この制御方法の結果、起動時間 t_i の最後において、電気アクチュエータ3に流れる電流強度Iは、実質的に上記で定義した最小値 I_{HMIN} とみなされる。電気アクチュエータの実際の停止時間（電気噴射器の実際の完全閉鎖）は、高い精度で決定され、図2においてEで示した、先行技術による制御システムに典型的な誤差による影響を受けなくなる。

40

【0017】

上記のものは、厳密に言うと、電気アクチュエータでの電流Iの経過がリニア区間、即ち、直線区間によって合理的に表現されるという条件に対して、明らかに適用可能である。しかしながら、厳密でなくても、定量的な見地からの評価に適切な条件であれば、本発明に係る制御システムは、本当の、即ち、実際の電流Iの経過を用いて、実際の起動時間（実際の噴射時間）での誤差の顕著な低減化を達成することができる。

50

【0018】

明らかに、本発明の原理を変更することなく、実施形態および構成の詳細は、添付の請求項に規定された本発明の範囲から逸脱することなく、非限定の例を用いて説明し図示したのに関して大きく変えることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】電気アクチュエータを駆動するための制御回路の概略図である。

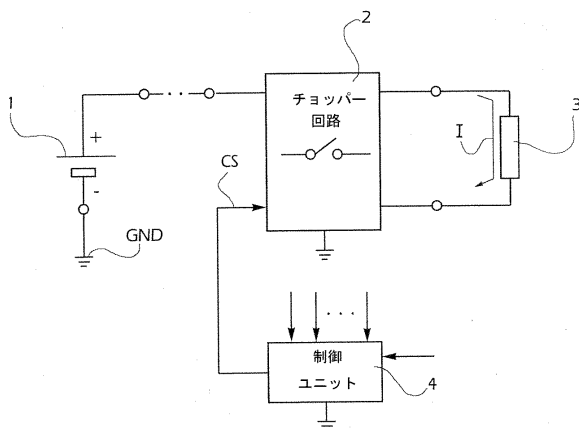
【図2】先行技術による回路における電気アクチュエータでの制御信号および電流の経過例を示す。

【図3】図2に示したものと同様な2つのグラフのセットであり、これらのグラフは、本発明に係る回路における電気バルブでのコマンド信号の経過および対応した電流の経過を示す。

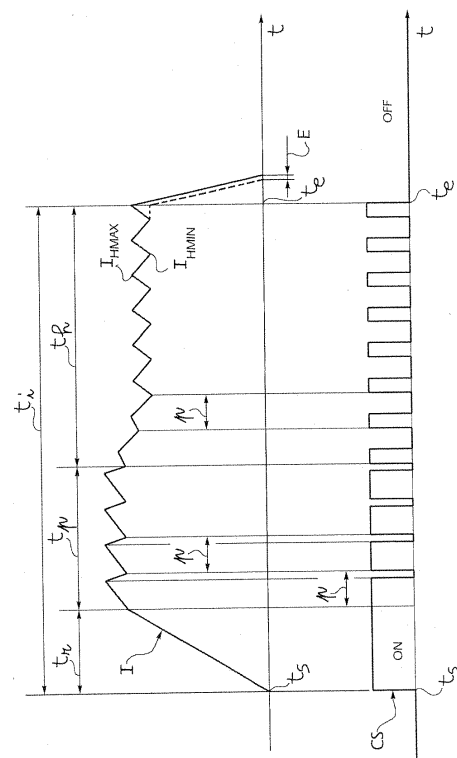
10

【図1】

Fig. 1

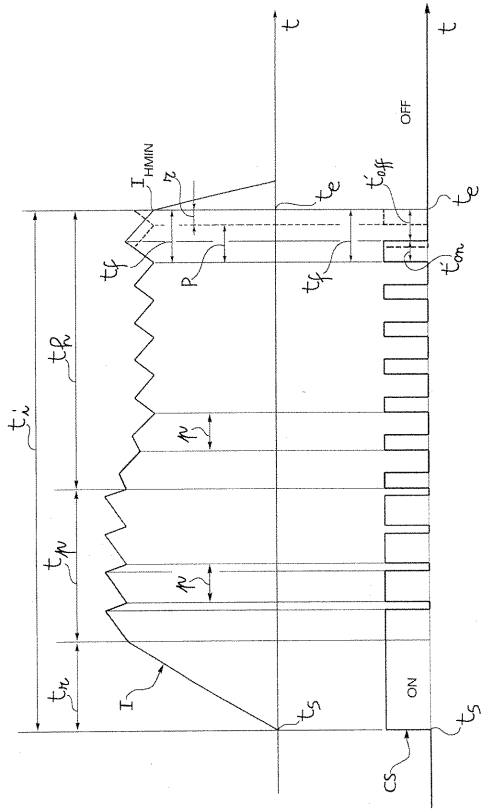


【図2】

Fig. 2
(先行技術)

【図 3】

Fig. 3



フロントページの続き

- (72)発明者 エウジェニオ・ファッジヨリ
イタリア10123トリノ、ヴィア・ボジノ25番
- (72)発明者 レナト・ツェンツォン
イタリア10043オルバツサーノ(トリノ)、ストラダ・トリノ50番

審査官 高橋 祐介

- (56)参考文献 特開平09-100938(JP, A)
特開2000-257492(JP, A)
特開平08-218926(JP, A)
特開2000-130230(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F02D | 41/20 |
| F02M | 51/06 |