

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-77627

(P2006-77627A)

(43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 41/20 (2006.01)	FO2D 41/20 380	3G066
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 364N	3G301
FO2M 51/00 (2006.01)	FO2M 51/00 G	3G384

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-261014 (P2004-261014)	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成16年9月8日(2004.9.8)	(74) 代理人	100080045 弁理士 石黒 健二
		(72) 発明者	菊谷 享史 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		Fターム(参考)	3G066 AA07 AB02 AC09 AD05 BA12 BA19 BA51 CC06U CC14 CE22 DA01 DA06 DC11 DC18 3G301 HA02 JA03 JA10 LB11 LC01 LC10 MA11 MA28 NB20 NE17 PB03Z PB08Z PG01Z PG02Z 3G384 AA03 BA15 DA11 EB08 EB17 EE28 EG01 EG10 FA15Z

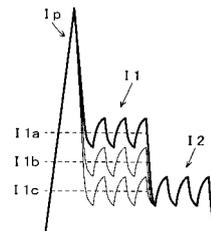
(54) 【発明の名称】 燃料噴射装置

(57) 【要約】

【課題】 制御装置の負荷を増やすことなく、電源電圧の低下が発生しても目標噴射量と実噴射量との乖離を防止することができる燃料噴射装置を提供することにある。

【解決手段】 制御装置は、電源電圧を計測するとともにその計測値に応じて、ニードルをリフトさせるための第1定電流I1の目標値を変更し、さらにその目標値に応じて通電開始時期指令値および通電期間指令値を補正する。これにより、第1定電流I1の目標値を、電源電圧に対し余裕のある低い値に変更することができる。この結果、電源電圧を、常時、監視する必要がなくなる。さらに、第1定電流I1の目標値の低下に伴いニードルのリフト条件が変動しても、通電開始時期指令値および通電期間指令値を補正することにより目標噴射量と実噴射量との乖離を防止できる。以上により、電源電圧を、常時、監視しなくても、目標噴射量と実噴射量との乖離を防止することができる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ソレノイドへの通電により磁気吸引力を発生させる電磁アクチュエータ、および前記磁気吸引力によりリフトされ噴孔を開放するニードルを有するインジェクタと、

内燃機関の運転状態に応じて、前記インジェクタによる燃料噴射を制御するための指令値を算出する指令値算出手段と、

前記ソレノイドへの通電量を、所定の強さの磁気吸引力を得るための目標値に制御する通電量制御手段と、

前記ソレノイドへ電力を供給する電源の電圧を計測する電源電圧計測手段と、

前記電源の電圧の計測値に応じて前記通電量の目標値を変更する通電量目標値変更手段と、

前記通電量の目標値に応じて前記指令値を補正する指令値補正手段とを備える燃料噴射装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の燃料噴射装置において、

前記電源電圧計測手段の計測周期は、前記インジェクタの噴射周期よりも長いことを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の燃料噴射装置において、

前記指令値の少なくとも 1 つは、前記噴孔から噴射が開始される噴射開始時期に相当する通電開始時期の指令値であることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の燃料噴射装置において、

前記電源電圧計測手段による前記電源の電圧の計測は、前記ソレノイドへの通電が開始される前に行われることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の燃料噴射装置において、

前記指令値の少なくとも 1 つは、前記噴孔からの噴射が継続する噴射期間に相当する通電期間の指令値であることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の燃料噴射装置において、

前記電源電圧計測手段による前記電源の電圧の計測は、前記ソレノイドへの通電が開始された後に行われることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の燃料噴射装置において、

前記所定の強さの磁気吸引力は、前記ニードルを所定の保持位置までリフトすることができる強さであることを特徴とする燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関（エンジン）に燃料を噴射供給する燃料噴射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

〔従来の技術〕

従来より、エンジンに燃料を噴射供給する燃料噴射装置は、エンジンの気筒に搭載され気筒内に燃料を噴射供給するインジェクタを備えている。このインジェクタは、燃料通路および噴孔が形成されたボディ、このボディに収容され噴孔を開閉するニードル、ニードルをリフトさせる電磁アクチュエータなどを有する。

【0003】

そして、電磁アクチュエータのソレノイドへ通電が行われると磁気吸引力が発生し、こ

10

20

30

40

50

の磁気吸引力により、直接的または間接的に、ニードルがリフトされて噴孔を開放する。これにより、燃料の噴射が開始する。また、ソレノイドへの通電が停止されると磁気吸引力が消滅し、ニードルが噴孔を閉鎖する。これにより、燃料の噴射が終了する。

【0004】

ところで、ソレノイドへの通電電流は、1通電期間(1噴射期間に相当する)で、例えば図7に示すように変化する。すなわち、通電開始時にはピーク電流 I_p が通電され、その後にはピーク電流 I_p よりも低い第1定電流 I_1 が通電され、さらにその後には第1定電流 I_1 よりも低い第2定電流 I_2 が通電されて、1通電期間が終了する。

【0005】

ピーク電流 I_p は、極めて大きな磁気吸引力を瞬間的に発生させ、ニードルのリフトを開始するために通電される。すなわち、磁気吸引力により駆動すべきニードル等の部材には、高圧燃料をシールするために極めて大きな付勢力が作用しており、この付勢力に抗してニードル等の部材の駆動を開始するには、極めて大きな磁気吸引力を必要とするからである。

10

【0006】

第1定電流 I_1 は、ニードルを所定の保持位置までリフトすることができる強さの磁気吸引力を連続的に発生させるために通電される。このため、第1定電流 I_1 は、ピーク電流 I_p ほどの高電流を必要とせず、ピーク電流 I_p よりも小さく設定される。

第2定電流 I_2 は、リフトを停止したニードルを所定の保持位置で保持できる強さの磁気吸引力を連続的に発生させるために通電される。このため、第2定電流 I_2 は、ニードルのリフトを継続するための第1定電流 I_1 よりも小さく設定される。

20

【0007】

ソレノイドへの通電制御は、燃料噴射装置を構成する制御装置により行われる。この制御装置は、電源電圧を昇圧して充電し、充電された高電圧を放電することによりピーク電流 I_p をソレノイドに通電させる高電圧印加手段、ソレノイドへの通電量を第1、第2定電流 I_1 、 I_2 の目標値に制御する定電流制御手段、ソレノイドへの通電電流を検出する電流検出手段、これらの手段を作動させるための指令信号を出力するマイクロコンピュータ(マイコン)等を具備する。

【0008】

ここで、マイコンは、インジェクタにエンジンの運転状態に応じた噴射量(目標噴射量)の燃料を噴射供給させるため、エンジンの運転状態を示す各種の信号が入力され、これらの信号に基づいてインジェクタによる燃料噴射を制御するための指令値を算出する。そして、マイコンは、これらの指令値や第1、第2定電流の目標値に基づき通電制御を行うための指令信号を高電圧印加手段や定電流制御手段に出力する。そして、マイコンからの指令信号に応じて、まず高電圧印加手段がピーク電流 I_p をソレノイドに通電させ、続いて定電流制御手段が通電電流を順次に第1、第2定電流 I_1 、 I_2 の目標値に制御する。

30

【0009】

また、定電流制御手段は、例えば、電流検出手段により検出された通電量の現在値と、マイコンから指令された通電量の目標値とを比較する比較回路、この比較回路からの制御信号に応じて電源からソレノイドへの給電を断続するスイッチング素子を具備する制御回路を有する。これにより、通電電流は、中間値が目標値に略一致するように鋸歯状に制御される。

40

【0010】

ところで、電源電圧は、例えばエンジン起動時のように、大きく消費され大幅に低下するときがある。そして、電源電圧が低下すると、図8(a)に示す相関に応じて、通電量が目標値に到達するための応答時間が長くなる。このため、電源電圧が低いほど、スイッチング素子がソレノイドと電源との間を断続する回数が少なくなる。そして、さらに電源電圧が低くなると、図9に示すように、通電量が上限値に到達して通電がOFFされることなく、通電制御は、第1定電流 I_1 の制御から第2定電流 I_2 の制御に切り替わってしまう。

50

このため、ニードルのリフト条件が変動し、図8(b)に示すように電源電圧の低下に伴い実噴射量の誤差が大きくなり、目標噴射量と実噴射量との乖離が大きくなってしま

【0011】

〔従来技術の不具合〕

このような目標噴射量と実噴射量との乖離に対し、電源電圧の大きさに応じて指令値を補正することにより目標噴射量と実噴射量との乖離を防止する技術が考えられている。しかし、この技術を採用するには、電源電圧を、常時、監視する必要があるため極めて高速で電源電圧を計測しなければならない。このため、制御装置の負荷が大幅に増加してしまう。したがって、電源電圧の計測周期を大きくせざるを得ないので、遅れが大きくなり制御の

10

【0012】

なお、電源電圧の燃料噴射に対する影響を考慮した技術として、電源電圧が所定の閾値よりも小さいときに燃料噴射を禁止して確実にエンジンを停止させる技術が考えられている(例えば、特許文献1参照)。しかし、この技術は、電源電圧に異常があるときに迅速にエンジンを停止することを目的とするものであり、電源電圧の低下に伴う目標噴射量と実噴射量との乖離を防止することができない。

【特許文献1】特開平1-92544号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0013】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、制御装置の負荷を増やすことなく、電源電圧の低下が発生しても目標噴射量と実噴射量との乖離を防止することができる燃料噴射装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

〔請求項1の手段〕

請求項1に記載の燃料噴射装置は、ソレノイドへの通電により磁気吸引力を発生させる電磁アクチュエータ、および磁気吸引力によりリフトされ噴孔を開放するニードルを有するインジェクタと、内燃機関の運転状態に応じて、インジェクタによる燃料噴射を制御するための指令値を算出する指令値算出手段と、ソレノイドへの通電量を、所定の強さの磁気吸引力を得るための目標値に制御する通電量制御手段と、ソレノイドへ電力を供給する電源の電圧を計測する電源電圧計測手段と、電源の電圧の計測値に応じて通電量の目標値を変更する通電量目標値変更手段と、通電量の目標値に応じて指令値を補正する指令値補正手段とを備える。

30

これにより、電源電圧が低下しても、通電電流を鋸歯状に制御できるように通電量の目標値を十分に低い値に変更することができる。このため、電源電圧に対し余裕のある状態を容易に維持することができるので、電源電圧を、常時、監視する必要がなくなる。さらに、通電量の目標値の低下に伴いニードルのリフト条件が変動しても、指令値を補正することにより目標噴射量と実噴射量との乖離を防止できる。この結果、制御装置の負荷を増やして電源電圧を、常時、監視しなくても、目標噴射量と実噴射量との乖離を防止することができる。

40

【0015】

〔請求項2の手段〕

請求項2に記載の燃料噴射装置では、電源電圧計測手段の計測周期がインジェクタの噴射周期よりも長い。

これにより、電源電圧の計測による制御装置の負荷への影響を大幅に減らすことができる。

【0016】

〔請求項3の手段〕

50

請求項 3 に記載の燃料噴射装置では、指令値の少なくとも 1 つが、噴孔から噴射が開始される噴射開始時期に相当する通電開始時期の指令値である。

【 0 0 1 7 】

〔請求項 4 の手段〕

請求項 4 に記載の燃料噴射装置では、電源電圧計測手段による電源の電圧の計測が、ソレノイドへの通電が開始される前に行われる。

これにより、ソレノイドへの通電が開始される前に、通電量の目標値を変更して指令値を補正することができる。ここで、通電開始時期の指令値は、通電開始時以降は補正することができない。このため、この手段によれば、通電開始時期の指令値を補正することにより、目標噴射量と実噴射量との乖離を防止することができる。

10

【 0 0 1 8 】

〔請求項 5 の手段〕

請求項 5 に記載の燃料噴射装置では、指令値の少なくとも 1 つが、噴孔からの噴射が継続する噴射期間に相当する通電期間の指令値である。

【 0 0 1 9 】

〔請求項 6 の手段〕

請求項 6 に記載の燃料噴射装置では、電源電圧計測手段による電源の電圧の計測が、ソレノイドへの通電が開始された後に行われる。

これにより、ソレノイドへの通電が開始された後に、通電量の目標値を変更して指令値を補正することができる。ここで、通電期間の指令値は、通電開始時以降でも補正することができる。このため、この手段によれば、通電開始時期の指令値を補正することにより、目標噴射量と実噴射量との乖離を防止することができる。

20

【 0 0 2 0 】

〔請求項 7 の手段〕

請求項 7 に記載の燃料噴射装置によれば、磁気吸引力の所定の強さとは、ニードルを所定の保持位置までリフトすることができる強さである。

これにより、確実にニードルを所定の保持位置までリフトすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

最良の形態 1 の燃料噴射装置は、ソレノイドへの通電により磁気吸引力を発生させる電磁アクチュエータ、および磁気吸引力によりリフトされ噴孔を開放するニードルを有するインジェクタと、内燃機関の運転状態に応じて、インジェクタによる燃料噴射を制御するための指令値を算出する指令値算出手段と、ソレノイドへの通電量を、所定の強さの磁気吸引力を得るための目標値に制御する通電量制御手段と、ソレノイドへ電力を供給する電源の電圧を計測する電源電圧計測手段と、電源の電圧の計測値に応じて通電量の目標値を変更する通電量目標値変更手段と、通電量の目標値に応じて指令値を補正する指令値補正手段とを備える。

30

また、電源電圧計測手段の計測周期は、インジェクタの噴射周期よりも長い。また、指令値の少なくとも 1 つは、噴孔から噴射が開始される噴射開始時期に相当する通電開始時期の指令値であり、電源電圧計測手段による電源の電圧の計測は、ソレノイドへの通電が開始される前に行われる。また、所定の強さの磁気吸引力は、ニードルを所定の保持位置までリフトすることができる強さである。

40

【実施例 1】

【 0 0 2 2 】

〔実施例 1 の構成〕

実施例 1 の燃料噴射装置 1 の構成を図 1 および図 2 を用いて説明する。燃料噴射装置 1 は、例えば、4 気筒のディーゼルエンジン（図示せず：以下、単にエンジンと呼ぶ）の各気筒内に燃料を噴射供給する装置である。この燃料噴射装置 1 は、図 1 に示すように、燃料タンク 1 a から燃料を吸入するとともに高圧化して吐出する燃料供給ポンプ 1 b、高圧燃料を噴射圧力に相当するコモンレール圧で蓄圧するコモンレール 1 c、各気筒に搭載さ

50

れ、各気筒内に高圧燃料を噴射供給するインジェクタ 2、および燃料供給ポンプ 1 b やインジェクタ 2 などを制御する制御装置 3 を備える。

【0023】

インジェクタ 2 は、コモンレール 1 c より分岐する燃料供給配管 1 d の下流端に接続されている。このインジェクタ 2 は、気筒内に高圧燃料を噴射供給する噴射ノズル 2 a、ソレノイド 4 (図 2 参照) への通電により磁気吸引力を発生させ噴射ノズル 2 a を作動させる電磁アクチュエータとしての電磁弁 2 b を有する。

【0024】

噴射ノズル 2 a は、磁気吸引力により間接的にリフトされ噴孔 2 c を開放するニードル部 2 d、噴孔 2 c が形成されるとともにニードル部 2 d を移動自在に収容するボディ部 2 e、噴孔 2 c を閉じる方向にニードル部 2 d を付勢するノズルスプリング 2 f などを有する。また、噴射ノズル 2 a は、燃料供給配管 1 d および燃料通路 2 i によりコモンレール 1 c と連通し、コモンレール圧とほぼ同等の燃料圧力に維持される燃料溜り 2 j、燃料通路 2 k を介してコモンレール圧の供給が行われ、燃料排出路 2 m を介してコモンレール圧の排出が行われる制御室 2 n を具備する。

10

【0025】

ニードル部 2 d は、ボディ部 2 e に形成された弁座 2 p から離座および着座することにより噴孔 2 c を開閉するニードル 2 q、制御室 2 n を形成するとともに制御室 2 n の燃料圧力を受けて軸方向に移動するコマンドピストン 2 r などにより構成される。また、ニードル 2 q とコマンドピストン 2 r とは、プレッシャピン 2 s により連結され、一体となってボディ部 2 e 内を軸方向に移動する。なお、プレッシャピン 2 s は、ノズルスプリング 2 f が取り付けられるフランジ 2 t を有する。

20

【0026】

ボディ部 2 e は、燃料溜り 2 j および燃料通路 2 i が形成されるとともに、ニードル 2 q を収容するノズルボディ 2 u、制御室 2 n および燃料通路 2 k が形成されるとともに、ノズルスプリング 2 f およびコマンドピストン 2 r を収容するノズルホルダ 2 v などにより構成される。ノズルボディ 2 u とノズルホルダ 2 v との間には、チップパッキン 2 w が介在しニードル部 2 d のリフト時の移動を規制する。また、ノズルホルダ 2 v の反ノズルボディ 2 u 側には、2 枚のオリフィスプレート 2 x が取り付けられ、制御室 2 n へのコモンレール圧の供給を規制する入側オリフィス 2 y、および制御室 2 n からのコモンレール圧の排出を規制する出側オリフィス 2 z が形成されている。なお、出側オリフィス 2 z は、入側オリフィス 2 y よりも径大である。

30

【0027】

そして、ソレノイド 4 へ通電が開始され磁気吸引力が発生すると、電磁弁 2 b 内の弁体 (図示せず) が駆動されて、燃料排出路 2 m を開放する。燃料排出路 2 m が開放されると、出側オリフィス 2 z が入側オリフィス 2 y よりも径大であるため、制御室 2 n からのコモンレール圧の排出が、制御室 2 n へのコモンレール圧の供給を上回り、制御室 2 n の燃料圧力が低下する。この結果、燃料溜り 2 j の燃料圧力による付勢力が、ノズルスプリング 2 f による付勢力と制御室 2 n の燃料圧力による付勢力との和よりも大きくなり、ニードル 2 q が弁座 2 p から離座しニードル部 2 d がリフトする。これにより、噴孔 2 c から燃料の噴射が始まる。

40

【0028】

そして、ソレノイド 4 への通電が停止され磁気吸引力が消滅すると、弁体が電磁弁 2 b 内の電磁弁スプリング (図示せず) により付勢されて、燃料排出路 2 m を閉鎖する。燃料排出路 2 m が閉鎖されると、制御室 2 n からのコモンレール圧の排出がなくなるので、制御室 2 n の燃料圧力は低下を止め上昇を開始する。そして、制御室 2 n の燃料圧力は、コモンレール圧と同等になるまで (すなわち、燃料溜り 2 j の燃料圧力と同等になるまで) 上昇する。この結果、ノズルスプリング 2 f による付勢力と制御室 2 n の燃料圧力による付勢力との和が、燃料溜り 2 j の燃料圧力による付勢力よりも大きくなり、ニードル 2 q が弁座 2 p に着座する。これにより、噴孔 2 c からの燃料の噴射が終わる。

50

【0029】

このように、電磁弁2 bは、ソレノイド4への通電により磁気吸引力を発生させ、この磁気吸引力により燃料排出路2 mを開放する。そして、電磁弁2 bは、磁気吸引力により燃料排出路2 mを開放することによって、ニードル部2 d(すなわち、ニードル2 q)を間接的にリフトさせ噴孔2 cを開放する。以上のように、電磁弁2 bは、磁気吸引力を発生させることにより、噴射ノズル2 aを作動させる。また、燃料排出路2 mの開度は磁気吸引力の大きさ(すなわち、ソレノイド4への通電量)に応じた値となり、この開度に応じてニードル2 qの保持位置やリフト速度が決まる。

【0030】

ソレノイド4への通電電流は、1通電期間で、図7に示すものと同様に变化する。すなわち、通電開始時にはピーク電流 I_p が通電され、その後にはピーク電流 I_p よりも低い第1定電流 I_1 が通電され、さらに、その後には第1定電流 I_1 よりも低い第2定電流 I_2 が通電されて、1通電期間が終了する。

10

【0031】

ピーク電流 I_p は、極めて大きな磁気吸引力を瞬間的に発生させ、ニードル2 qのリフトを開始するために通電される。すなわち、電磁弁2 bの弁体には高圧燃料をシールするために、電磁弁スプリング等による極めて大きな付勢力が作用しており、この付勢力に抗して弁体の駆動を開始させるには、極めて大きな磁気吸引力を必要とするからである。

【0032】

第1定電流 I_1 は、ニードル2 qを所定の保持位置までリフトすることができる強さの磁気吸引力を連続的に発生させるために通電される。このため、第1定電流 I_1 は、ピーク電流 I_p ほどの高電流を必要とせず、ピーク電流 I_p よりも小さく設定される。

20

第2定電流 I_2 は、リフトを停止したニードル2 qを所定の保持位置で保持できる強さの磁気吸引力を連続的に発生させるために通電される。このため、第2定電流 I_2 は、ニードル2 qのリフトを継続するための第1定電流 I_1 よりも小さく設定される。

【0033】

制御装置3は、図2に示すように、各種センサから入力される信号や、記憶されたデータおよびプログラム等に基づき制御処理、演算処理を行うマイクロコンピュータ(マイコン)5、電源6の電圧を昇圧して充電し、充電された高電圧を放電することによりピーク電流 I_p をソレノイド4に通電させる高電圧印加手段7、ソレノイド4への通電量を第1、第2定電流 I_1 、 I_2 の目標値に制御する定電流制御手段8、ソレノイド4への通電電流を検出する電流検出手段9、マイコン5からの指令に応じて、高電圧印加手段7または定電流制御手段8からソレノイド4への通電を断続するスイッチング素子10などを有する。

30

【0034】

マイコン5は、インジェクタ2に目標噴射量の燃料を噴射供給させるため、エンジンの運転状態を示す各種の信号に基づいてインジェクタ2による燃料噴射を制御するための指令値を算出する。すなわち、マイコン5は、エンジンの運転状態に応じて、インジェクタ2による燃料噴射を制御するための指令値を算出する指令値算出手段として機能する。

【0035】

そして、マイコン5は、これらの指令値や第1、第2定電流 I_1 、 I_2 の目標値に基づき通電制御を行うための指令信号を高電圧印加手段7や定電流制御手段8に出力する。そして、マイコン5からの指令信号に応じて、まず高電圧印加手段7がピーク電流 I_p をソレノイド4に通電させ、続いて定電流制御手段8が通電電流を順次に第1、第2定電流 I_1 、 I_2 の目標値に制御する。

40

【0036】

定電流制御手段8は、電流検出手段9により検出された通電量の現在値と、マイコン5から指令された通電量の目標値とを比較する比較回路11、比較回路11からの制御信号に応じて電源6からソレノイド4への給電を断続するスイッチング素子12を具備する制御回路13を有する。これにより、通電電流は、図7に示すように、中間値が目標値に略

50

一致するように鋸歯状に制御される。

【0037】

すなわち、定電流制御手段8は、ソレノイド4への通電量を、所定の強さの磁気吸引力を得るための目標値に制御する通電量制御手段として機能する。より具体的には、ニードル2qを所定の保持位置までリフトすることができる強さの磁気吸引力を得るため、定電流制御手段8はソレノイド4への通電量を第1定電流I1の目標値に制御する。また、リフトを停止したニードル2qを所定の保持位置で保持できる強さの磁気吸引力を得るため、定電流制御手段8はソレノイド4への通電量を第2定電流I2の目標値に制御する。

なお、電流検出手段9は、電流検出抵抗14などを組み込んだ周知の電流検出回路として構成されている。

10

【0038】

〔実施例1の特徴〕

実施例1の燃料噴射装置1の特徴を、図2ないし図4を用いて説明する。

実施例1のマイコン5は、ソレノイド4へ電力を供給する電源6の電圧(電源電圧)を計測する電源電圧計測手段、電源電圧の計測値に応じて通電量の目標値を変更する通電量目標値変更手段、通電量の目標値に応じて指令値を補正する指令値補正手段としての機能を有する。

【0039】

すなわち、マイコン5は、周知の電圧検出手段15により検出された電源電圧を示す信号を用いて、電源電圧を計測する。また、マイコン5による電源電圧の計測周期は、インジェクタ2の噴射周期よりも長い。また、マイコン5による電源電圧の計測は、ソレノイド4への通電が開始される前に行われ、これに伴い、通電量の目標値の変更、および指令値の補正も、ソレノイド4への通電が開始される前に行われる。

20

【0040】

そして、マイコン5は、図3に示すように、電源電圧の計測値に応じて第1定電流I1の目標値を変更する。すなわち、電源電圧の計測値が閾値v1よりも大きいときには、第1定電流I1の目標値をI1aとし、電源電圧の計測値が閾値v1以下、かつ閾値v2よりも大きいときには、第1定電流I1の目標値をI1bとし、電源電圧の計測値が閾値v2以下、かつ閾値v3よりも大きいときには、第1定電流I1の目標値をI1cとする。閾値v1、v2、v3および第1定電流I1の目標値I1a、I1b、I1cは、安全を考慮して、電源電圧と通電量との相関のばらつきの下限に基づいて決定されている。

30

【0041】

なお、第1定電流I1の目標値の変更を、ヒステリシス方式により行うようにしてもよい。例えば、第1定電流I1の目標値がI1bであるときに、バッテリー電圧の計測値が複数回続けて閾値v1よりも大きい値となるときのみ、第1定電流I1の目標値をI1bからI1aへ上げることができるようにしてもよい。

【0042】

さらに、マイコン5は、第1定電流I1の目標値に応じて指令値を補正する。マイコン5が算出する指令値は、噴孔2cから噴射が開始される噴射開始時期に相当する通電開始時期指令値、および噴孔2cからの噴射が継続する噴射期間に相当する通電期間指令値である。そして、マイコン5は、図4に示すように、第1定電流I1の目標値ごとに異なる補正量を記憶し、目標値に応じた補正量を用いて指令値を補正する。なお、補正量は、通電開始時期指令値、通電期間指令値ともに、第1定電流I1の目標値が小さいほど大きい値が設定されている。

40

【0043】

〔実施例1の効果〕

実施例1のマイコン5は、電源電圧を計測するとともにその計測値に応じて第1定電流I1の目標値を変更し、さらにその目標値に応じて通電開始時期指令値および通電期間指令値を補正する。

これにより、第1定電流I1の目標値を、電源電圧に対し余裕のある低い値に変更する

50

ことができる。このため、図5に示すように、電源電圧が低下しても、断続周期が大きくなることなく第1定電流 I_1 は鋸歯状に制御される。この結果、電源電圧を、常時、監視する必要がなくなる。さらに、第1定電流 I_1 の目標値の低下に伴いニードル2qのリフト条件が変動しても、通電開始時期指令値および通電期間指令値を補正することにより目標噴射量と実噴射量との乖離を防止でき、噴射開始時期の精度も確保できる。以上により、制御装置3の負荷を増やして電源電圧を、常時、監視しなくても、目標噴射量と実噴射量との乖離を防止することができるとともに噴射開始時期の精度も確保できる。

【0044】

また、マイコン5による電源電圧の計測周期は、インジェクタ2の噴射周期よりも長い。

10

これにより、電源電圧の計測による制御装置3の負荷への影響を大幅に減らすことができる。

【0045】

また、マイコン5による電源電圧の計測は、ソレノイド4への通電が開始される前に行われる。

これにより、ソレノイド4への通電が開始される前に、第1定電流 I_1 の目標値を変更して通電開始時期指令値および通電期間指令値を補正することができる。

【0046】

〔変形例〕

本実施例では、第1定電流 I_1 の目標値に応じて、通電開始時期指令値および通電期間指令値を補正したが、通電開始前に電源電圧の計測を行なう場合には、補正する指令値を通電開始時期指令値のみとしても、目標噴射量と実噴射量との乖離を防止することができる。また、通電開始後に電源電圧の計測を行う場合には、少なくとも通電期間指令値を補正すれば、目標噴射量と実噴射量との乖離を防止することができる。

20

【0047】

本実施例の通電電流は、図7に示すようなパターンであったが、図6(a)のようにピーク電流 I_p の後に、第1定電流 I_1 のみを通電させるパターンや、図6(b)のようにピーク電流 I_p を通電させずに大き目の第1定電流 I_1 を持続的に通電させ、その後に第2定電流を通電させるパターンにも、本発明を適用することができる。

30

【0048】

本実施例のインジェクタ2は、ニードル2qを磁気吸引力により間接的に駆動(リフト)するものであったが、ニードル2qを磁気吸引力により直接的に駆動(リフト)するものに本発明を適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】燃料噴射装置の構成を示す説明図である(実施例)。

【図2】燃料噴射装置の要部を示す説明図である(実施例)。

【図3】電源電圧の計測値と第1定電流の目標値との関係を示す相関図である(実施例)。

40

【図4】(a)は、第1定電流の目標値と通電開始時期指令値の補正量との関係を示す相関図であり、(b)は、第1定電流の目標値と通電期間指令値の補正量との関係を示す相関図である(実施例)。

【図5】通電電流の推移を示すパターン図である(実施例)。

【図6】(a)は、ピーク電流の後に第1定電流のみを通電させるパターン図であり、(b)は、ピーク電流を通電させずに、第1定電流を通電させ、その後に第2定電流を通電させるパターン図である(変形例)。

【図7】ピーク電流の後に第1定電流を通電させ、その後に第2定電流を通電させるパターン図である(実施例、従来例)。

【図8】(a)は、電源電圧と通電量が目標値に到達するための応答時間との関係を示す

50

相関図であり、(b)は、電源電圧と実噴射量の誤差との関係を示す相関図である(従来例)。

【図9】電源電圧の低下に伴う通電電流の推移の変化を示すパターン図である(従来例)。

【符号の説明】

【0050】

1 燃料噴射装置

2 インジェクタ

2c 噴孔

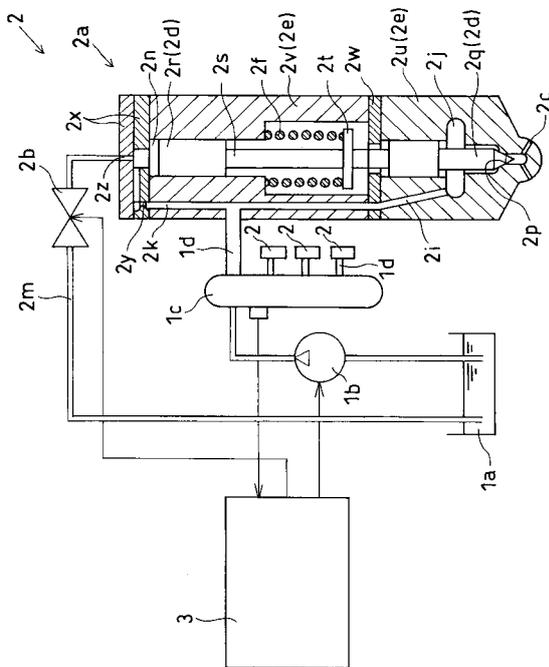
2q ニードル

5 マイコン(指令値算出手段、電源電圧計測手段、通電量目標値変更手段、指令値補正手段)

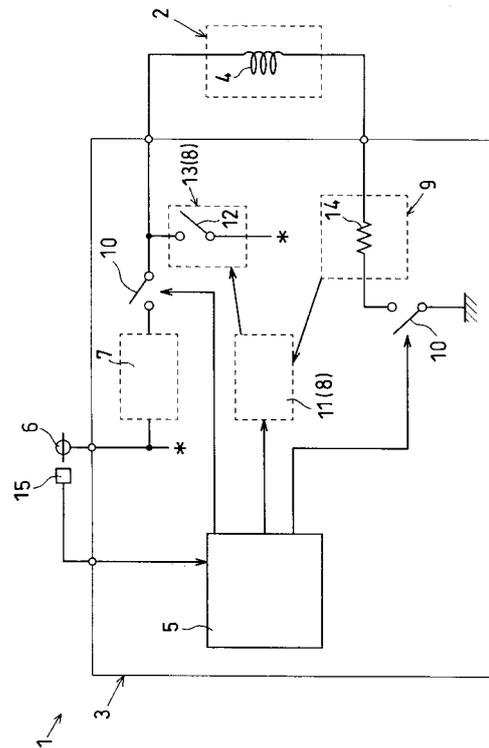
6 電源

8 定電流制御手段(通電量制御手段)

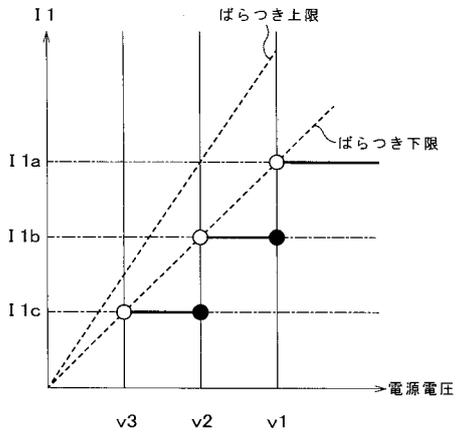
【図1】



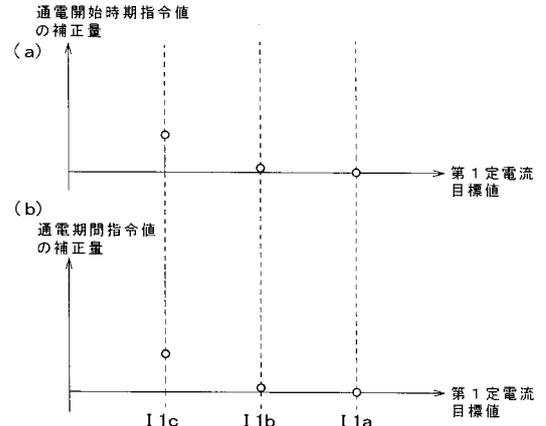
【図2】



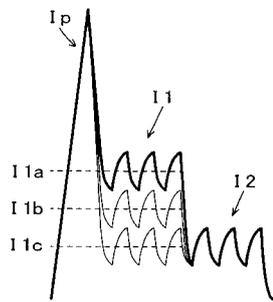
【 図 3 】



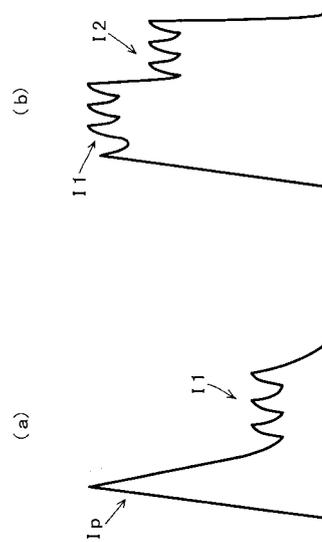
【 図 4 】



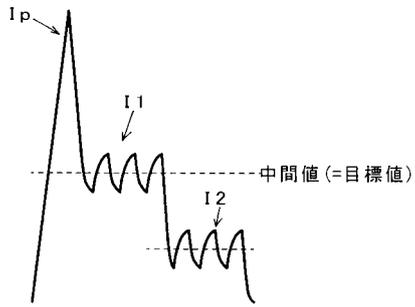
【 図 5 】



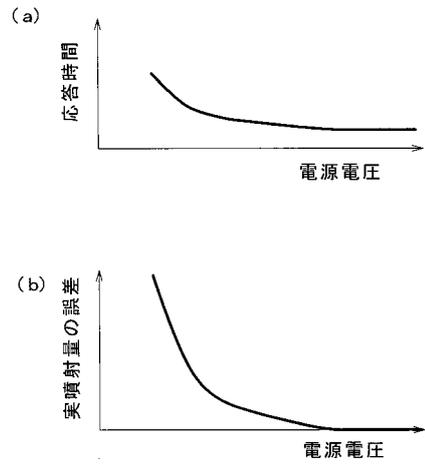
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

