

(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2005-299565

(P2005-299565A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005. 10. 27)

(51) Int. Cl.⁷

F02M 47/00

F02D 41/34

F02D 41/38

F02M 47/02

F02M 51/00

F I

F02M 47/00

F02M 47/00

F02D 41/34

F02D 41/38

F02M 47/02

テーマコード (参考)

3G066

3G301

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-119206 (P2004-119206)

(22) 出願日 平成16年4月14日 (2004. 4. 14)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(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

(72) 発明者 西村 裕行

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

最終頁に続く

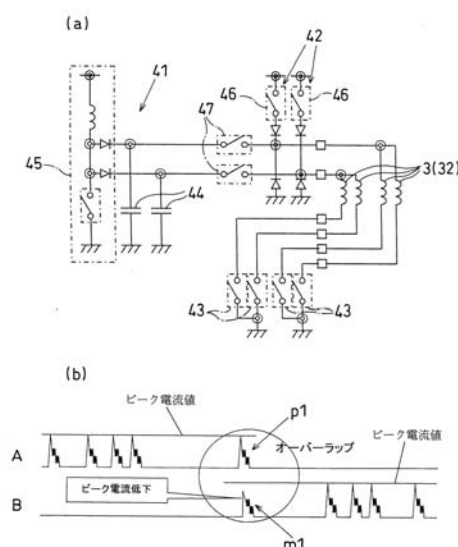
(54) 【発明の名称】 燃料噴射装置

(57) 【要約】

【課題】 オーバーラップ噴射の場合、インジェクタAに電気エネルギーを与えた直後はグラウンドの電位が上昇するため、インジェクタBに電気エネルギーを与えるとインジェクタBの通電電流（ピーク電流）が減少して噴射量精度が悪化してしまう。

【解決手段】 オーバーラップ噴射が実行される場合、インジェクタBの通電開始時はグラウンドの電位がインジェクタAの通電の影響によって上昇して、インジェクタBの通電電流が減少するが、制御装置はインジェクタBの電流の減少分を補うようにインジェクタBの通電期間を長く補正する。具体的に、インジェクタAとインジェクタBの通電開始間隔に基づいて、インジェクタBの電流の減少分を推定し、その推定に基づいてインジェクタBの通電期間を補正する。これによって、オーバーラップ噴射におけるインジェクタBの噴射量精度の劣化を抑えることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

通電によって作動する複数のインジェクタと、

前記複数のインジェクタの通電状態を制御して、前記複数のインジェクタの作動状態を制御する制御装置とを備え、

前記複数のインジェクタのうち、重複される側のインジェクタを単独通電している状態で、重複する側のインジェクタにも通電を実施するオーバーラップ噴射が可能な燃料噴射装置において、

前記制御装置は、前記重複する側のインジェクタの通電期間を、オーバーラップ噴射無しの時の通電期間よりも、長く補正するオーバーラップ補正手段を備えることを特徴とする燃料噴射装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の燃料噴射装置において、

前記制御装置は、前記重複される側のインジェクタの通電開始時期と、前記重複する側のインジェクタの通電開始時期との通電開始間隔に基づいて、前記重複する側のインジェクタの通電期間を補正することを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の燃料噴射装置において、

この燃料噴射装置は、電気エネルギーを蓄える複数のチャージコンデンサを備えるものであり、

20

前記重複される側のインジェクタに電気エネルギーを与えるチャージコンデンサと、

前記重複する側のインジェクタに電気エネルギーを与えるチャージコンデンサとが、異なることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれかに記載の燃料噴射装置において、

前記重複される側のインジェクタの通電は、ある気筒におけるパイロット噴射またはポスト噴射の一方のための通電であり、

前記重複する側のインジェクタの通電は、他の気筒におけるパイロット噴射またはポスト噴射の他方のための通電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】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、複数のインジェクタを備える燃料噴射装置に関するものであり、あるインジェクタ（重複される側のインジェクタ：以下、インジェクタ A と称す）の通電中に、他のインジェクタ（重複する側のインジェクタ：以下、インジェクタ B と称す）にも通電を実施するオーバーラップ噴射が可能な燃料噴射装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の燃料噴射装置の一例として、チャージコンデンサに大きい電気エネルギー（高電圧）を蓄えさせておき、インジェクタの駆動時に、チャージコンデンサに蓄えられた電気エネルギーと、定電流回路によって与えられる電気エネルギーとを、インジェクタの電磁弁に与え、電磁弁の応答性を高めてインジェクタの応答性を向上させる技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0003】

一方、近年では、エンジン振動およびエンジン騒音の防止、排気ガスの浄化、エンジン出力と燃費を高い次元で両立させる目的で、1 気筒当たり一度の圧縮膨張行程内（エンジントルクを発生させるための燃料噴射を実施する適切な期間内）に複数回の燃料噴射（例えば、パイロット噴射 m 1、プレ噴射 m 2、メイン噴射 m 3、アフター噴射 m 4 よりなるマルチ噴射：図 2 参照）を実行することが求められている。

また、排気ガス浄化の目的で、燃料の燃焼後に 1 回または複数回の燃料噴射（ポスト噴

50

射 p 1 : 図 2 参照) を実行することが求められている。

【 0 0 0 4 】

図 2 に示されるように、ある気筒におけるマルチ噴射 (例えば、パイロット噴射 m 1) と、他の気筒におけるポスト噴射 p 1 とが重なる場合 (オーバーラップ噴射) が想定される。

そこで、図 1 (a) に示すように、チャージ回路に複数のチャージコンデンサを搭載させて、インジェクタ A に電気エネルギーを与えるチャージコンデンサと、インジェクタ B に電気エネルギーを与えるチャージコンデンサとが異なるように設け、インジェクタ A とインジェクタ B の両方へ、異なるチャージコンデンサから高電圧を印加することが考えられる。

10

【 0 0 0 5 】

インジェクタ駆動回路のグラウンド (G N D) は共通であるため、インジェクタ A に電気エネルギーを与えた直後はグラウンドの電位が上昇する。このため、インジェクタ A に電気エネルギーを与えた直後にインジェクタ B へ電気エネルギーを与えると、グラウンドの電位上昇によって、インジェクタ B の通電時におけるチャージコンデンサの放電電流が小さくなる。即ち、インジェクタ B の通電電流が減少してしまう。

このように、インジェクタ B の通電時にチャージコンデンサの放電電流が小さくなると、インジェクタ B の開弁応答性が劣化し、インジェクタ B における噴射量精度が悪化してしまう。

【 0 0 0 6 】

20

上記の理由により、従来は、オーバーラップ噴射を回避してきた。

しかし、近年では、燃料噴射の多様化 (例えば、上述したマルチ噴射)、後処理システム (例えば、上述したポスト噴射) の採用などの事情により、オーバーラップ噴射が必要とされるようになり、オーバーラップ噴射の実現が求められるようになっている。

【特許文献 1】特開平 7 - 7 1 6 3 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、オーバーラップ噴射が実行されても、インジェクタ B の噴射量精度の悪化を回避できる燃料噴射装置の提供にある。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

〔請求項 1 の手段〕

請求項 1 の手段を採用する燃料噴射装置は、複数のインジェクタのうち、インジェクタ A を単独通電している状態で、インジェクタ B にも通電を実施するオーバーラップ噴射が可能なものであり、燃料噴射装置に搭載される制御装置には、オーバーラップ噴射が実行される際に、インジェクタ B の通電期間を、オーバーラップ噴射無しの時の通電期間よりも長く補正するオーバーラップ補正手段が設けられている。

【 0 0 0 9 】

40

(1) インジェクタ A、B の通電開始時にインジェクタ A、B のそれぞれに異なった電気エネルギー付与手段 (例えば、チャージコンデンサ) から電気エネルギーが与えられる場合。

オーバーラップ噴射が実行される際、インジェクタ B の通電開始時にグラウンドの電位がインジェクタ A の通電の影響によって上昇して、インジェクタ B に与えられる電気エネルギーが減少しても、その電気エネルギーの減少分を補うようにインジェクタ B の通電期間が長く補正されることになり、インジェクタ B の噴射量の低下を防ぐことができる。即ち、オーバーラップ噴射が実行されても、インジェクタ B の噴射量精度の悪化を回避できる。

【 0 0 1 0 】

50

(2) インジェクタ A、B の通電開始時にインジェクタ A、B のそれぞれに共通の電気エネルギー付与手段 (例えば、チャージコンデンサ) から電気エネルギーが与えられる場合。

オーバーラップ噴射が実行される際、(a) インジェクタ B の通電開始時にグラウンドの電位がインジェクタ A の通電の影響によって上昇するとともに、(b) 電気エネルギー付与手段に蓄えられた電気エネルギーがインジェクタ A の通電によって低下した状態でインジェクタ B に電気エネルギーを与えるためにインジェクタ B に付与される電気エネルギーが低下しても、インジェクタ B に与えられる電気エネルギーの低下分を補うようにインジェクタ B の通電期間が長く補正されることになり、インジェクタ B の噴射量の低下を防ぐことができる。即ち、オーバーラップ噴射が実行されても、インジェクタ B の噴射量精度の悪化を回避できる。

【0011】

〔請求項 2 の手段〕

請求項 2 の手段を採用する燃料噴射装置の制御装置は、インジェクタ A の通電開始時期と、インジェクタ B の通電開始時期との通電開始間隔に基づいて、インジェクタ B の通電期間を補正する。

即ち、インジェクタ A、B の通電開始間隔から、インジェクタ B の電気エネルギーの低下分を算出し、その値に基づいてインジェクタ B の通電期間を長く補正するものであるため、オーバーラップ噴射におけるインジェクタ B の噴射量精度を高めることができる。

【0012】

〔請求項 3 の手段〕

請求項 3 の手段を採用する燃料噴射装置は、インジェクタ A に電気エネルギーを与えるチャージコンデンサと、インジェクタ B に電気エネルギーを与えるチャージコンデンサとが異なるものである。

このため、上記請求項 1 の手段の (1) で示したように、オーバーラップ噴射が実行される際、インジェクタ B の通電開始時にグラウンドの電位がインジェクタ A の通電の影響によって上昇して、インジェクタ B に与えられる電流 (チャージコンデンサの放電電流) が減少しても、その電流の減少分を補うようにインジェクタ B の通電期間が長く補正されることになり、インジェクタ B の噴射量精度の悪化を回避できる。

【0013】

〔請求項 4 の手段〕

請求項 4 の手段を採用する燃料噴射装置におけるインジェクタ A の通電は、ある気筒におけるパイロット噴射またはポスト噴射の一方のための通電であり、インジェクタ B の通電は、他の気筒におけるパイロット噴射またはポスト噴射の他方のための通電である。

このように設けられることにより、パイロット噴射とポスト噴射とがオーバーラップしても、それぞれの噴射量 (パイロット噴射とポスト噴射) を、車両の運転状態に適した噴射量にできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

〔最良の形態 1〕

燃料噴射装置は、通電によって作動する複数のインジェクタと、複数のインジェクタの通電状態を制御して、複数のインジェクタの作動状態を制御する制御装置とを備え、複数のインジェクタのうち、インジェクタ A を単独通電している状態で、インジェクタ B にも通電を実施するオーバーラップ噴射が可能なものであり、この燃料噴射装置の制御装置は、インジェクタ B の通電期間を、オーバーラップ噴射無しの時の通電期間よりも、長く補正するオーバーラップ補正手段を備える。

【実施例 1】

【0015】

本発明をコモンレール式燃料噴射装置に適用した実施例 1 を図 1 ~ 図 5 を参照して説明する。まず、コモンレール式燃料噴射装置の構成を図 4 を参照して説明する。

10

20

30

40

50

コモンレール式燃料噴射装置は、例えばディーゼルエンジン（以下、エンジン）１に燃料噴射を行うシステムであり、コモンレール２、インジェクタ３、サプライポンプ４、制御装置５等から構成される。

エンジン１は、吸入・圧縮・爆発・排気の各行程を連続して行う気筒を複数備えたものであり、図４では一例として４気筒エンジンを例に示すが、他の気筒数のエンジンであっても良い。

【００１６】

コモンレール２は、インジェクタ３に供給する高圧燃料を蓄圧する蓄圧容器であり、燃料噴射圧に相当するコモンレール圧が蓄圧されるように燃料配管（高圧燃料流路）６を介して高圧燃料を圧送するサプライポンプ４の吐出口と接続されている。

10

なお、インジェクタ３からのリーク燃料は、リーク配管（燃料還流路）７を経て燃料タンク８に戻される。

また、コモンレール２から燃料タンク８へのリリーフ配管（燃料還流路）９には、プレッシャリミッタ１１が取り付けられている。このプレッシャリミッタ１１は圧力安全弁であり、コモンレール２内の燃料圧が限界設定圧を超えた際に開弁して、コモンレール２の燃料圧を限界設定圧以下に抑える。

【００１７】

インジェクタ３は、エンジン１の各気筒毎に搭載されて燃料を各気筒内に噴射供給するものであり、コモンレール２より分岐する複数の高圧燃料配管１０の下流端に接続されて、コモンレール２に蓄圧された高圧燃料を各気筒に噴射供給する。

20

インジェクタ３の具体的な一例を図５を参照して説明する。

インジェクタ３は、制御室（背圧室）３１の圧力を電磁弁３２で制御し、制御室３１の圧力によってニードル（弁体）３３を駆動する電磁燃料噴射弁である。電磁弁３２は、電磁ソレノイド３２ａとバルブ（可動子）３２ｂとから構成される。

【００１８】

このインジェクタ３は、電磁弁３２の電磁ソレノイド３２ａに噴射信号（パルス信号）が与えられると、バルブ３２ｂがリフトアップを開始する。すると、アウトオリフィス３４が開いて、インオリフィス３５で減圧された制御室３１の圧力が低下を開始する。

制御室３１の圧力が開弁圧以下まで低下すると、ニードル３３が上昇を開始する。ニードル３３がノズルシート３６から離座すると、ノズル室３７と噴孔３８とが連通し、ノズル室３７に高圧供給された燃料が噴孔３８から噴射する。

30

【００１９】

電磁弁３２の電磁ソレノイド３２ａに与えられている噴射信号（パルス信号）が停止すると、バルブ３２ｂがリフトダウンを開始する。そして、バルブ３２ｂがアウトオリフィス３４を閉じると、制御室３１の圧力が上昇を開始する。制御室３１の圧力が閉弁圧以上まで上昇すると、ニードル３３が下降を開始する。

ニードル３３が下降して、ニードル３３がノズルシート３６に着座すると、ノズル室３７と噴孔３８の連通が遮断されて、噴孔３８からの燃料噴射が停止する。

【００２０】

サプライポンプ４は、コモンレール２へ高圧燃料を圧送する燃料ポンプであり、燃料タンク８内の燃料をサプライポンプ４へ吸引するフィードポンプと、このフィードポンプによって吸い上げられた燃料を高圧に圧縮してコモンレール２へ圧送する高圧ポンプとを搭載しており、フィードポンプおよび高圧ポンプは共通のカムシャフト１２によって駆動される。なお、このカムシャフト１２は、図４に示されるように、エンジン１のクランク軸１３等によって回転駆動されるものである。

40

また、サプライポンプ４には、高圧ポンプに吸引される燃料の量を調整する吸入調量弁（図示しない）が搭載されており、この吸入調量弁が制御装置５によって調整されることにより、コモンレール圧が調整されるようになっている。

【００２１】

制御装置５は、各種の演算を行ってエンジン制御のための指令信号を出力するＥＣＵ（

50

エレクトリック・コントロール・ユニットの略)と、インジェクタ駆動回路およびポンプ駆動回路を搭載したE D U (エレクトリック・ドライブ・ユニットの略)とを搭載する。なお、図4では、1つの制御装置5の内部にE C UとE D Uを搭載する例を示すが、E C UとE D Uを別々に搭載して制御装置5を構成しても良い。

【0022】

E C Uは、制御演算処理を行うC P U、各種プログラムおよびデータを保存する記憶装置(R O M、スタンバイR A MまたはE E P R O M、R A M等のメモリ)、入力回路、出力回路、電源回路等の機能を含んで構成されている周知構造のマイクロコンピュータであり、センサ類の信号(エンジンパラメータ:乗員の運転状態、エンジン1の運転状態等に応じた信号)に基づいて各種の演算処理を行うようになっている。

10

なお、E C Uに接続されるセンサ類は、図4に示すように、アクセル開度を検出するアクセルセンサ21、エンジン回転数を検出する回転数センサ22、エンジン1の冷却水温度を検出する水温センサ23、コモンレール圧を検出するコモンレール圧センサ24、およびその他のセンサ類25がある。

【0023】

E D Uのインジェクタ駆動回路の要部構成を図1(a)を用いて説明する。

この実施例のインジェクタ駆動回路は、インジェクタ3に与える高い電気エネルギーを蓄えるチャージ回路41、インジェクタ3に一定電流を与える定電流回路42、燃料噴射を実行させるインジェクタ3を選択する気筒スイッチ43を備える。

チャージ回路41は、バッテリー電圧を昇圧させて高電圧を発生させる昇圧回路45と、この昇圧回路45で昇圧した高電圧を蓄えるチャージコンデンサ44とを備える。なお、制御装置5は、チャージコンデンサ44の充電電圧をモニターするように設けられており(モニター回路は図示しない)、チャージコンデンサ44の充電電圧が規定値(予め設定された満充電電圧)より低下すると、チャージコンデンサ44の電圧が規定値となるように昇圧回路45を作動させて、チャージコンデンサ44の充電電圧を規定値へ上昇させるようになっている。

20

【0024】

定電流回路42は、所定の電流値を発生させるレギュレータ回路を用いても良いし、車両用バッテリーと直接接続する回路であっても良い。

【0025】

30

[実施例1の特徴]

本発明にかかるインジェクタ制御について説明する。

この実施例のコモンレール式燃料噴射装置は、エンジン1の運転状態に応じて1気筒当たり1度の圧縮膨張行程中に複数回の燃料噴射(例えば、パイロット噴射m1、プレ噴射m2、メイン噴射m3、アフター噴射m4よりなるマルチ噴射:図2参照)を実施して、エンジン振動およびエンジン騒音の防止、排気ガスの浄化、エンジン出力と燃費を高い次元で両立させるようになっている。

また、実施例のコモンレール式燃料噴射装置は、エンジン1の運転状態に応じ、燃料の燃焼後に1回または複数回の燃料噴射(ポスト噴射p1:図2参照)を実施して、排気ガス浄化を行うようになっている。

40

【0026】

制御装置5のE C Uは、燃料の各噴射毎に、R O Mに記憶されたプログラム(マップ等)と、R A Mに読み込まれたエンジンパラメータとに基づいて、インジェクタ3の駆動制御を実行する。

制御装置5のE C Uは、インジェクタ3の駆動制御のプログラムとして、噴射タイミング算出機能と、噴射期間算出機能とを備える。

【0027】

噴射タイミング算出機能は、現運転状態に応じた目標噴射タイミングを求め、この目標噴射タイミングに噴射を開始させるための指令噴射タイミングを求め、この指令噴射タイミングにおいてE D Uに噴射開始信号(具体的には噴射信号のONの開始)を発生させる制

50

御プログラムである。

噴射期間算出機能は、現運転状態に応じた目標噴射量を求め、その目標噴射量を得るための指令噴射期間を求め、この指令噴射期間にわたって噴射を実行させる噴射継続信号（具体的には噴射信号のONの継続）を発生させる制御プログラムである。

【0028】

一方、制御装置5のEDUは、ECUから噴射信号（上述したように、噴射信号のONの開始が噴射開始信号、噴射信号のONの継続期間が噴射継続信号）が与えられている期間にわたり、定電流回路42の定電流スイッチ46をONするとともに、噴射するインジェクタ3の回路上に配置された気筒スイッチ43を高速でスイッチングするものである。

【0029】

ECUからEDUに所定気筒のインジェクタ3を作動させるための噴射信号が与えられると、所定気筒のインジェクタ3の気筒スイッチ43が高速でスイッチングする。すると、先ず、所定気筒のインジェクタ3に接続されたチャージコンデンサ44に蓄えられた大きな電気エネルギー（高電圧）が電磁弁32に与えられる。この結果、高い応答性でインジェクタ3が燃料噴射を開始する。その後、駆動電流のピークが所定の電流値に達すると、所定気筒のインジェクタ3に接続された切り離しスイッチ47をOFFして、チャージコンデンサ44をインジェクタ3から切り離すとともに、噴射信号が与えられている期間にわたり、定電流回路42から与えられる定電流が電磁弁32に与えられてインジェクタ3の開弁が継続される。

【0030】

この実施例では、上述したように、マルチ噴射とポスト噴射を実行するため、エンジン1の回転速度によっては、図2に示すように、ある気筒におけるマルチ噴射（例えば、パイロット噴射m1）と、他のある気筒におけるポスト噴射p1とが重なるオーバーラップ噴射が実行される場合がある。

そこで、インジェクタ駆動回路は、図1（a）に示すように、チャージコンデンサ44を複数（この実施例では2つ）搭載してオーバーラップ噴射を行うそれぞれのインジェクタ3（具体的には電磁弁32）に高電圧を個別に印加できるように設けられるとともに、定電流回路42も複数（この実施例では2つ）搭載して、オーバーラップ噴射を行うそれぞれのインジェクタ3（具体的には電磁弁32）に定電流を個別に印加できるように設けられている。

【0031】

具体的に、この実施例のエンジン1は、図2に示すように、第1気筒 1→第3気筒 3→第4気筒 4→第2気筒 2の順序で燃焼（インジェクタ3の噴射）を行うものである。

そこで、オーバーラップ噴射を行うそれぞれのインジェクタ3に高電圧を個別に印加できるように、第1気筒 1と第4気筒 4のインジェクタ3が一方のチャージコンデンサ44と接続可能に設けられ、第2気筒 2と第3気筒 3のインジェクタ3が他方のチャージコンデンサ44と接続可能に設けられている。

【0032】

オーバーラップ噴射は、インジェクタA（重複される側のインジェクタ）の通電実行中に、インジェクタB（重複する側のインジェクタ）にも通電を実施するものであるが、インジェクタ駆動回路のグラウンド（GND）は共通であるため、インジェクタAに電気エネルギーを与えた直後はグラウンドの電位が上昇する。

このため、インジェクタAの通電開始によってグラウンドの電位が上昇した状態でインジェクタBの気筒スイッチ43をONして、インジェクタBにチャージコンデンサ44を接続しても、グラウンドの電位上昇によって、インジェクタBを流れるチャージコンデンサ44の放電電流が小さくなる。すると、インジェクタBの開弁応答性が劣化し、インジェクタBにおける噴射量精度と、噴射開始のタイミング精度が悪化してしまう。

【0033】

具体的な一例を示すと、図1（b）に示すように、ポスト噴射p1（インジェクタAの

10

20

30

40

50

通電)に他の気筒のパイロット噴射m1(インジェクタBの通電)がオーバーラップする場合は、パイロット噴射m1のピーク電流が低下して、パイロット噴射m1の噴射量精度と、パイロット噴射m1の噴射開始タイミング精度が悪化してしまう。

【0034】

上記の不具合を解決するために、この実施例の噴射期間算出機能には、インジェクタBの通電期間(噴射信号のON期間)を、オーバーラップ噴射無しの時の通電期間よりも、長く補正するオーバーラップ補正手段が設けられている。

この実施例のオーバーラップ補正手段は、(1)インジェクタAの通電開始時期(噴射タイミング算出機能によって求められた時期)と、インジェクタBの通電開始時期(噴射タイミング算出機能によって求められた時期)との通電開始間隔を算出し、(2)この通電開始間隔からインジェクタBを流れる放電電流の低下分をマップまたは式を用いて算出し、(3)算出された放電電流の低下分と噴射圧力から噴射量の変化分をマップまたは式を用いて算出し、(4)この噴射量の変化分と噴射圧力から、その変化分を補う補正期間をマップまたは式を用いて算出し、(5)この補正期間を、オーバーラップ噴射無しの時の通電期間に加算して、インジェクタBの通電期間を決定するものである。

10

【0035】

なお、インジェクタBの通電開始時期を補正すると、インジェクタBの電流値(チャージコンデンサ44の放電電流)が異なる値に変化してしまう。このため、インジェクタBの通電開始時期(噴射信号の発生時期)は補正しないものである。

【0036】

20

上述したオーバーラップ補正手段の制御例を図3のフローチャートを参照して説明する。

オーバーラップ噴射無しの時の噴射期間を算出する噴射期間算出ルーチンが終了すると、オーバーラップ補正ルーチンに侵入する(スタート)。

まず、オーバーラップ噴射が実行されるか否かの判断を実施する(ステップS1)。即ち、他気筒のインジェクタ3の通電中に、インジェクタ3の通電を開始するか否かの判断を行う。

このステップS1の判断結果がNOの場合は、オーバーラップ補正ルーチンを終了する(エンド)。

【0037】

30

ステップS1の判断結果がYESの場合は、インジェクタAの通電開始時期と、インジェクタBの通電開始時期との通電開始間隔を算出する(ステップS2)。

次に、ステップS2で求めた通電開始間隔から、インジェクタBを流れる放電電流の低下分をマップまたは式を用いて算出する(ステップS3)。

次に、ステップS3で求めた放電電流の低下分と噴射圧力から、噴射量の変化分(低下量)をマップまたは式を用いて算出し、この噴射量の変化分(低下量)と噴射圧力から、その変化分を補う補正期間をマップまたは式を用いて算出する(ステップS4)。

次に、ステップS4で求めた補正期間を、オーバーラップ噴射無しの時の通電期間(噴射期間算出ルーチンで求めた通電期間)に加算して、インジェクタBの通電期間を決定し(ステップS5)、その後このルーチンを終了する(エンド)。

40

【0038】

なお、上記のステップS4を簡素化して、放電電流の低下分と噴射圧力から、噴射量の変化分(低下量)を補う補正期間をマップまたは式を用いて直接的に算出しても良い(放電電流の低下分→補正期間)。

また、上記のステップS3、S4を簡素化して、通電開始間隔と噴射圧力から、噴射量の変化分(低下量)を補う補正期間をマップまたは式を用いて直接的に算出しても良い(通電開始間隔→補正期間)。

【0039】

[実施例1の効果]

本実施例の燃料噴射装置は、上述したように、オーバーラップ噴射が実行される際、イ

50

ンジェクタ B の通電開始時にグラウンドの電位がインジェクタ A の通電の影響によって上昇して、インジェクタ B に与えられる電流（チャージコンデンサ 44 の放電電流）が減少しても、そのインジェクタ B の電流の減少分を補うようにインジェクタ B の通電期間が長く補正される。

具体的な一例を示すと、図 1（b）に示すように、ポスト噴射 p 1（インジェクタ A の通電）に他の気筒のパイロット噴射 m 1（インジェクタ B の通電）がオーバーラップする場合は、パイロット噴射 m 1 のピーク電流が低下するが、そのパイロット噴射 m 1 を行うインジェクタ B の通電期間がピーク電流の低下分を補うように長く補正される。

【0040】

このように、オーバーラップ噴射が実行されても、インジェクタ B の電流の減少分を補うようにインジェクタ B の通電期間が長く補正されるため、インジェクタ B の噴射量の低下を防ぐことができる。特に、この実施例では、インジェクタ A の通電開始時期と、インジェクタ B の通電開始時期との通電開始間隔に基づいて、インジェクタ B の電流の減少分を推定し、その推定に基づいてインジェクタ B の通電期間を補正するため、オーバーラップ噴射におけるインジェクタ B の噴射量精度の劣化を極めて低く抑えることができる。

【0041】

〔変形例〕

上記の実施例では、オーバーラップ噴射の一例として、パイロット噴射 m 1 と、ポスト噴射 p 1 が重複する例を示したが、異なる噴射の組み合わせのオーバーラップ噴射であっても、本発明を適用することができる。

上記の実施例では、インジェクタ A、B の通電開始時にインジェクタ A、B のそれぞれに異なった電気エネルギー付与手段（2 つのチャージコンデンサ 44）から電気エネルギーを与える例を示したが、インジェクタ A、B の通電開始時にインジェクタ A、B のそれぞれに共通の電気エネルギー付与手段（例えば、1 つのチャージコンデンサ 44）から電気エネルギーを与えるように設けても良い。

【0042】

上記の実施例では、電磁弁 32 で制御室 31 の圧力を制御して、その制御室 31 の圧力変化によってニードル 33 を駆動するインジェクタ 3 を例に示したが、アクチュエータ（電磁アクチュエータ、磁歪素子を用いたアクチュエータ、圧電素子を用いたアクチュエータ）がニードル（弁体）33 を直接的に駆動するインジェクタを用いても良い。

上記の実施例では、本発明をコモンレール式燃料噴射装置に適用した例を示したが、コモンレールを用いない燃料噴射装置に本発明を適用しても良い。つまり、ディーゼルエンジン以外の例えばガソリンエンジン等に用いられる燃料噴射装置に本発明を適用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図 1】インジェクタ駆動回路の要部回路図、およびオーバーラップ噴射を説明するインジェクタの駆動波形のタイムチャートである。

【図 2】オーバーラップ噴射を全気筒において説明するインジェクタの駆動波形のタイムチャートである。

【図 3】オーバーラップ補正手段の制御例を示すフローチャートである。

【図 4】コモンレール式燃料噴射装置の概略図である。

【図 5】インジェクタの概略断面図である。

【符号の説明】

【0044】

- 1 エンジン（内燃機関）
- 2 コモンレール（インジェクタに供給される高圧燃料を蓄える蓄圧室）
- 3 インジェクタ
- 4 サプライポンプ
- 5 制御装置

10

20

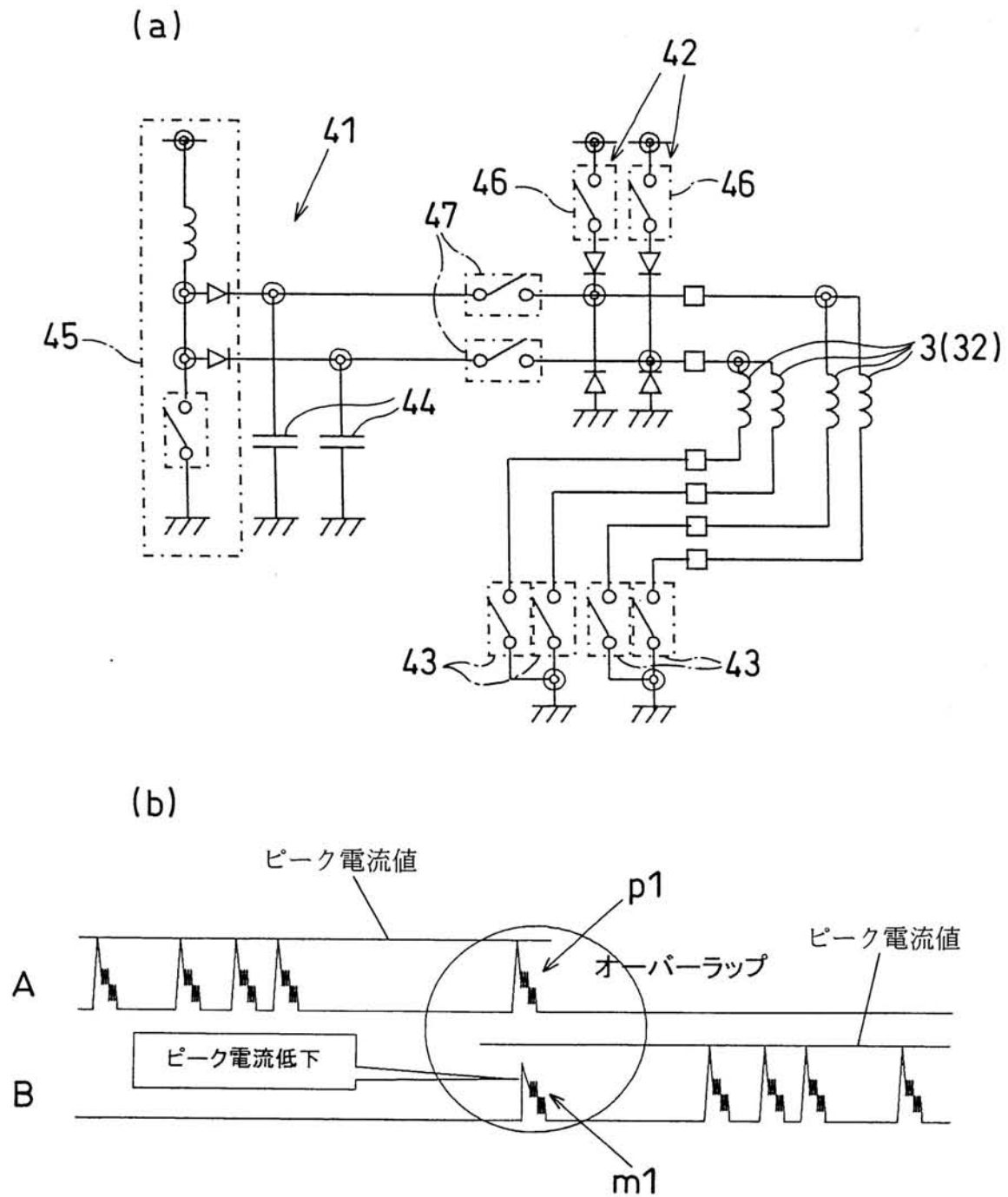
30

40

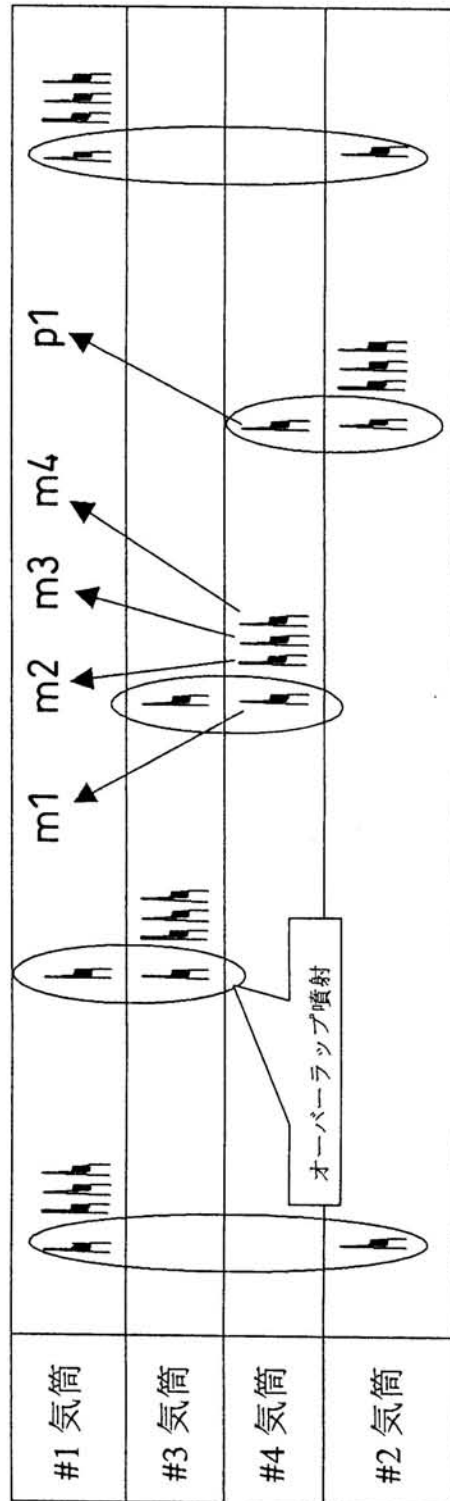
50

- 3 2 電磁弁
- 4 1 チャージ回路
- 4 4 チャージコンデンサ
 - A 重複される側のインジェクタ
 - B 重複する側のインジェクタ

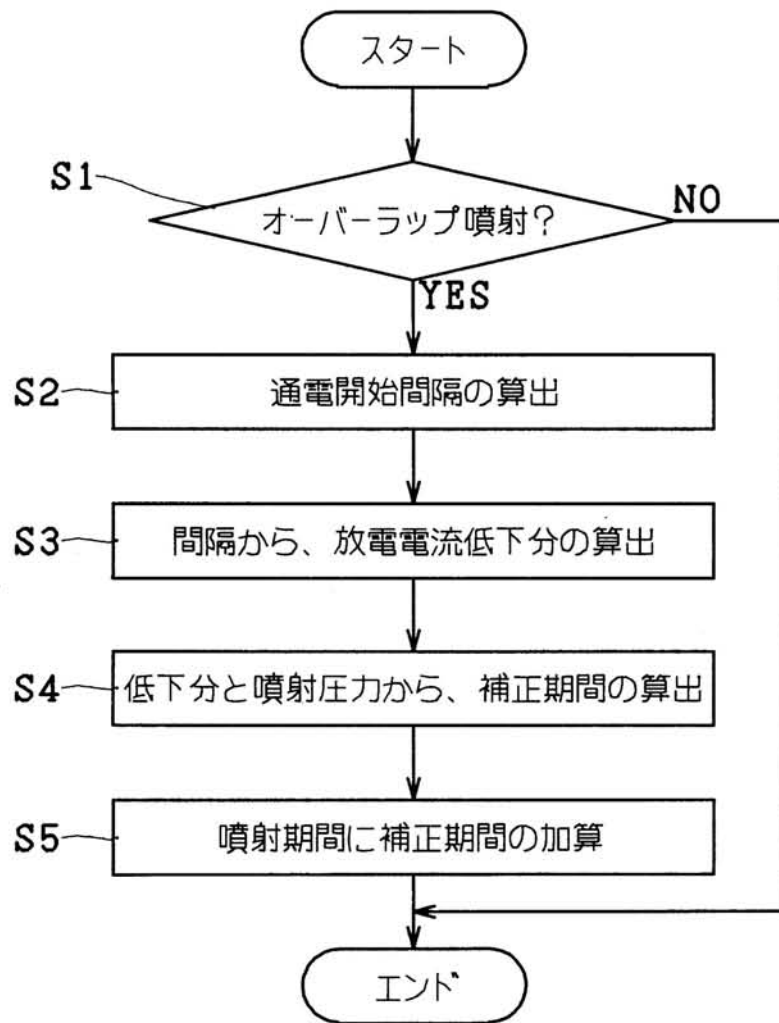
【図 1】



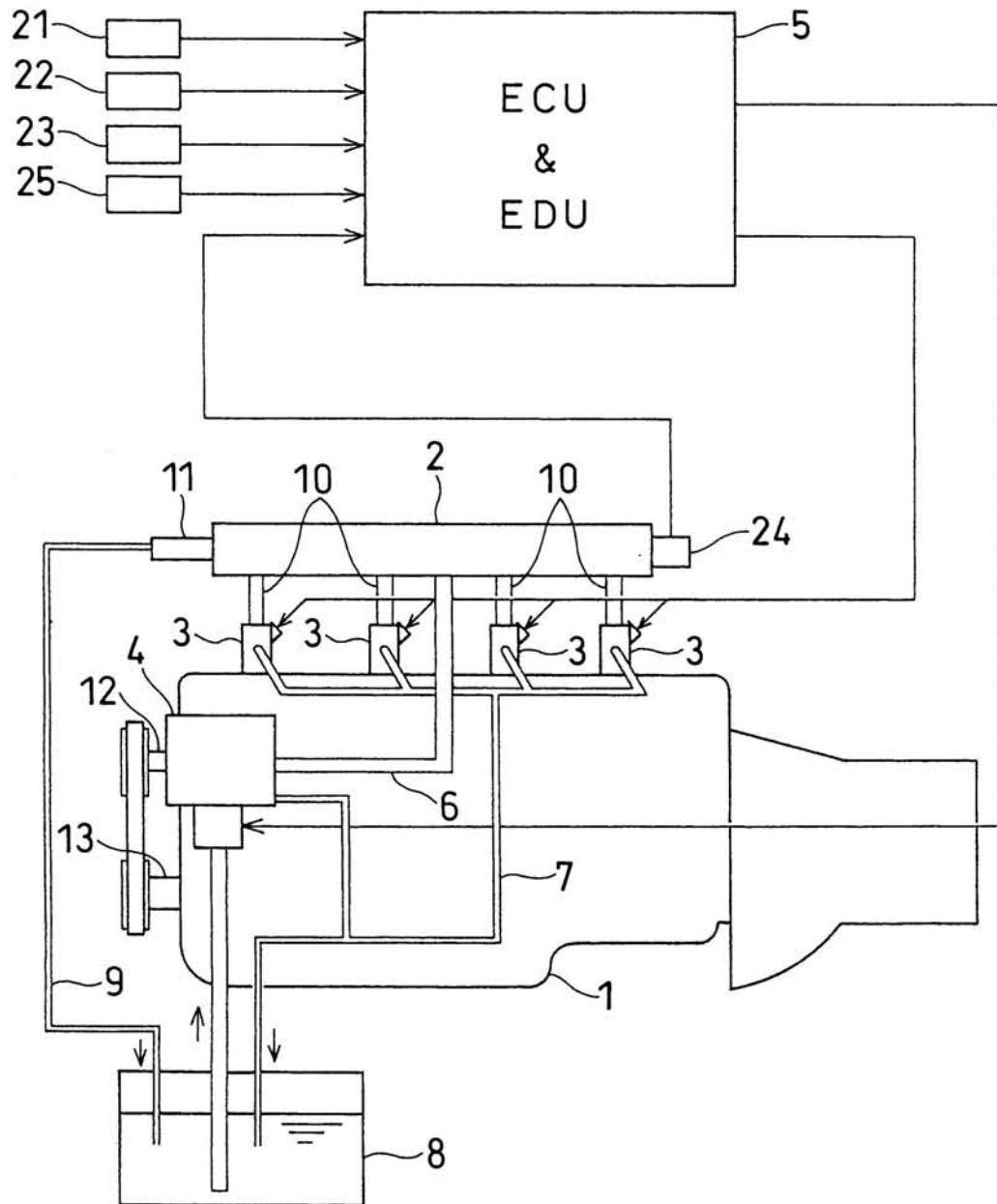
【 図 2 】



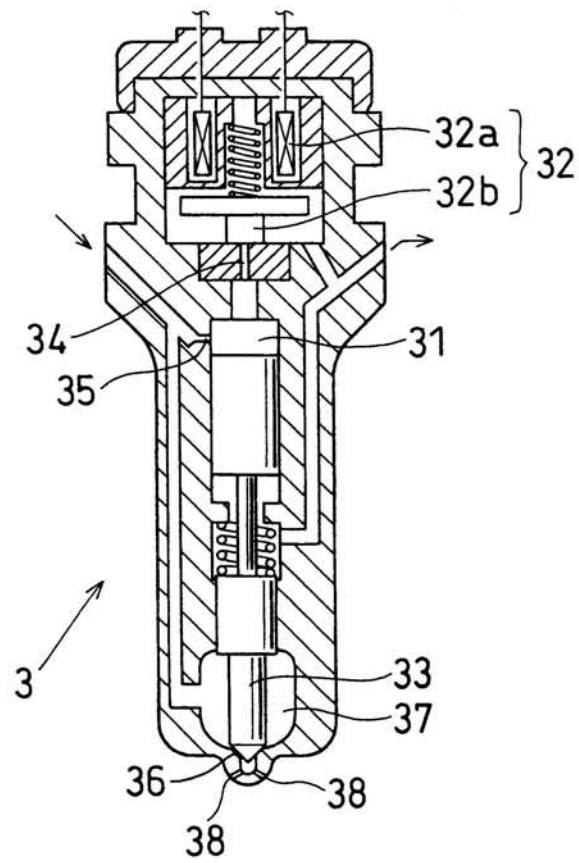
【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 M 51/00

A

F ターム(参考) 3G066 AA07 AB02 AC09 BA51 CC01 CC06U CC08U CC14 CC61 CC64U
CC67 CC68U CC70 CD26 CE22 CE27 DA09 DC04 DC09 DC14
DC18
3G301 HA02 JA00 LB11 LC01 LC05 MA11 MA26 MA27 PB08Z PE01Z
PE08Z PF03Z