(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3863914号
(P3863914)
(45)発行日　平成18年12月27日(2006.12.27)　(24)登録日　平成18年10月6日(2006.10.6)

(51)Int.Cl.		F I		
F02D 41/06	(2006.01)	F02D	41/06	325
F02D 41/34	(2006.01)	F02D	41/34	E
F02D 45/00	(2006.01)	F02D	45/00	362A

請求項の数 3　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平6-517511
(86)(22)出願日　平成6年1月29日(1994.1.29)
(65)公表番号　特表平8-506397
(43)公表日　平成8年7月9日(1996.7.9)
(86)国際出願番号　PCT/DE1994/000080
(87)国際公開番号　WO1994/018444
(87)国際公開日　平成6年8月18日(1994.8.18)
審査請求日　平成13年1月26日(2001.1.26)
審判番号　不服2005-4476(P2005-4476/J1)
審判請求日　平成17年3月14日(2005.3.14)
(31)優先権主張番号　P4304163.9
(32)優先日　平成5年2月12日(1993.2.12)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　390023711
ローベルト　ボツシユ　ゲゼルシヤフト　ミツト　ベシユレンクテル　ハフツング
ROBERT　BOSCH　GMBH
ドイツ連邦共和国　シユツツトガルト　(番地なし)
Stuttgart,　Germany
(74)代理人　100061815
弁理士　矢野　敏雄
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74)代理人　230100044
弁護士　ラインハルト・アインゼル

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内燃機関における燃料噴射制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

内燃機関における燃料噴射制御装置であって、計算装置を有していて、該計算装置で、クランクシャフト乃至カムシャフトの角度位置が、燃料噴射弁用のシリンダ毎に制御信号を形成するために評価され、その際、前記計算装置で、内燃機関の点火の遮断後、惰力運転期間中、クランクシャフト乃至カムシャフトの角度位置が停止状態に至る迄検出され、前記停止状態での前記角度位置がシリンダ毎に記憶され、前記内燃機関のスイッチオン後即座に、第１のシリンダの入口弁の開放に対して、回転開始の前にシリンダ毎の最初の燃料噴射用の制御信号を形成するために前記角度位置が使用され、前記回転開始後ではあるが後続のシリンダ毎に燃料噴射が同期される前に、第２のシリンダでは入口弁の開放に対して燃料噴射用の制御信号を送出し、また第３のシリンダでは燃料噴射制御信号を第３シリンダの入口弁の開放前に送出し、前記同期後、通常のシリンダ特有の燃料噴射に移行することを特徴とする燃料噴射制御装置。

【請求項２】

計算装置は、内燃機関の制御装置であり、該内燃機関には、センサの信号が供給され、該センサは、クランク乃至カムシャフトに結合された円盤を走査検出する請求項１記載の装置。

【請求項３】

内燃機関のシャフトに配属されたセンサ円盤は、基準マークを有しており、該基準マークは、計算装置内のセンサ信号の評価によって検出され、その際、前記基準マークの検出後

、前記計算装置による同期が開始される請求項２記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
従来技術
本発明は、内燃機関における燃料噴射制御装置に基づいている。
【０００２】
電子燃料噴射装置（ＳＥＦＩ）付き多シリンダ内燃機関の場合、通常、制御装置において、シリンダ毎の燃料噴射すべき時点及び量が算出される。この算出が精確に行なわれ得るためには、内燃機関のクランク乃至カムシャフトのその都度の位置が知られていなければならず、従って、通常、及び例えば、ヨーロッパ特許第００１７９３３号明細書に記載されているように、クランク及びカムシャフトには、夫々一つずつ円盤が取り付けられており、この円盤の表面には、少なくとも一つの基準マークが設けられており、その際、クランクシャフト円盤には、付加的に、同等の多数のマーキング（インクリメントとも呼ぶ）が設けられている。
【０００３】
回転する両円盤は、傍を通過する固定検出器により走査検出され、この検出器によって供給されたパルスの時間シーケンスから、クランク及びカムシャフトの位置に関する明瞭なデータが得られ、制御装置において、燃料噴射又は点火用の相応の各制御信号が形成され得る。
【０００４】
公知装置の有する欠点は、両シャフトの所定の回転後でしか明瞭な位置検出ができないという点であり、この理由は、このような位置検出のためには、単数乃至複数基準マークが夫々の検出器の傍を通過するのを待たなければならないからである。従って、内燃機関の始動後直ぐに正確な燃料噴射を行なうことはできない。
【０００５】
そのため、ドイツ連邦共和国特許出願第４２３０６１６号明細書に提案されていることは、基準マークを有する少なくとも一つのシャフトの位置検出装置に関して、この装置を内燃機関に使用し、その際、点火及び燃料噴射の遮断後、エンジン停止後惰力運転状態の検出を行ない、その際、制御装置によって、クランク及びカムシャフトの位置が停止状態で検出されて記憶されることである。
【０００６】
再投入接続の際、そのようにして検出された位置が制御装置で即座に使用され、その結果、最初の燃料噴射は、回転開始後殆ど直ぐに行なうことができる。前述の特許出願第４２３０６１６号明細書に記載された装置の場合、燃料噴射を出来る限り速く行なうべきことが記載されているが、しかし、どのようにして、このような燃料噴射が精確に決定されるのか、詳細には説明されていない。
【０００７】
課題を解決するための手段
本発明の内燃機関の燃料噴射制御装置は、計算装置を有していて、該計算装置で、クランクシャフト乃至カムシャフトの角度位置が、燃料噴射弁用のシリンダ毎に制御信号を形成するために評価され、その際、前記計算装置で、内燃機関の点火の遮断後、惰力運転期間中、クランクシャフト乃至カムシャフトの角度位置が停止状態に至る迄検出され、前記停止状態での前記角度位置がシリンダ毎に記憶され、前記内燃機関のスイッチオン後即座に、第１のシリンダの入口弁の開放に対して、回転開始の前にシリンダ毎の最初の燃料噴射用の制御信号を形成するために前記角度位置が使用され、前記回転開始後ではあるが後続のシリンダ毎に燃料噴射が同期される前に、第２のシリンダでは入口弁の開放に対して燃料噴射用の制御信号を送出し、また第３のシリンダでは燃料噴射制御信号を第３シリンダの入口弁の開放前に送出し、前記同期後、通常のシリンダ特有の燃料噴射に移行するように構成されている。
本発明の装置が有する効果は、内燃機関のスイッチオン後直ぐに、カム乃至クランクシャ

フトの位置が制御装置において知られ、その結果、この制御装置によって、即座に、シリンダ毎に相互間に適正なタイミングをとって燃料噴射を開始することができる。

【０００８】

その際、特に有利には、最初の燃料噴射制御は、回転開始前に早くも行なうことができ、その結果、内燃機関を特に速くランアップすることが出来る。

【０００９】

更に、有利には、回転開始後、同期前に、燃料噴射をシリンダ毎に精確に引き続いて行なうことができ、それにより、前述のランアップを更に改善して行なうことができる。

【００１０】

始動時燃料噴射制御と通常燃料噴射制御との間の移行は、有利には、１シリンダ用の燃料噴射が欠如したり２倍にしたりしないように構成されており、そうすることにより、全てのシリンダに均等に燃料が供給されて、各個別シリンダ内の混合気が稀薄になったり濃厚になったりしないようにすることができる。

【００１１】

図面

次に、図示の実施例を用いて本発明を一層詳細に説明する。その際、図１は、クランク乃至カムシャフトの装置構成に関して、所属のセンサ及び制御装置（燃料噴射の制御のために計算が行なわれる）と共に示した概略図である。図２には、内燃機関の始動期間中の、各制御信号乃至センサにより検出された各信号が記載されている。

【００１２】

実施例の説明

図１には、本発明の説明に必要な内燃期間の構成部分について例示的に示されている。その際、１０でセンサ円盤が示されており、このセンサ円盤１０は、内燃機関のクランクシャフト１１に固定して取り付けられており、その周囲には、多数の同種の角度マーク１２が設けられている。この同種の角度マーク１２の他に、基準マーク１３が設けられており、この基準マーク１３は、例えば、角度マークを２つ欠如させることによって構成されている。

【００１３】

第２のセンサ円盤１４は、内燃機関のカムシャフト１５に取り付けられており、その周囲には、セグメント１６が設けられており、このセグメントにより、クランクシャフト円盤上での基準マークの位相位置が決められる。１７では、クランクシャフトとカムシャフトとの間の連結部が略示されており、この連結部は、カムシャフトをクランクシャフト回転数の1/2で回転させる。

【００１４】

クランクシャフト乃至カムシャフトに取り付けられたセンサ円盤の図示の形状は、一例であり、選択可能な別の形状に替えることもできる。

【００１５】

両センサ円盤１０，１４は、検出器１８，１９、例えば、誘導性検出器又はホールセンサによって走査され、角度マークが近傍を通過する際、検出器に発生する各信号は、直ぐに処理されて制御装置２０に供給されるか、又は、制御装置で初めて適切なやり方で処理され、その際、例えば、矩形信号が形成され、この矩形信号の上昇側縁が角度マークの開始点に相応し、この矩形信号の下降側縁は、角度マークの終点に相応する。これらの信号乃至個別パルスの時間シーケンスは、制御装置２０で更に処理される。

【００１６】

制御装置２０は、種々の入力側を介して、内燃機関の制御乃至調整のために必要な別の各入力量を入力され、これら各入力量は、種々のセンサによって測定される。そのようなセンサの実例としては、次のようなものがある。即ち、温度センサ２１（エンジン温度を測定する）、スロットルバルブセンサ２２（スロットルバルブの位置を検出する）、圧力センサ２３（吸込管内の圧力又は内燃機関のシリンダ内の圧力を測定する）。更に、入力側２４を介して、「点火開始」信号が供給され、この信号は、点火スイッチ２５の閉成の際

、点火キーの端子ＫＬ１５によって供給される。
【００１７】
出力側には、制御装置が設けられており、この制御装置は、図示していない計算乃至メモリ手段並びに３０で示された持久記憶メモリを有しており、詳細に図示していない、内燃機関の相応の構成部品に対する点火及び燃料噴射用の各信号を送出する。これらの各信号は、制御装置２０の出力側２６及び２７を介して送出される。
【００１８】
必要に応じて、別のセンサを使用することができ、そのセンサの信号は、制御装置に供給され、制御装置２０は、同様に内燃機関の制御に必要な別の信号を送出することができる。また、図示のセンサを全て設ける必要はない。
【００１９】
制御装置２０の電圧給電は、通常のように、バッテリ２８を用いて行なわれ、このバッテリは、スイッチ２９を介して、内燃機関の作動中、並びに、エンジン停止後のランオン（ディーゼリング）期間中、制御装置２０と接続されている。
【００２０】
図１に記載された装置を用いて、両シャフト１１，１５の位置は、内燃機関の作動中、その都度検出することができる。クランクシャフトとカムシャフトとの対応関係は、カムシャフトの位置と各個別シリンダの位置との間の対応関係と同様に知られているので、基準マークの検出後、同期をとることができ、同期がとれた後、公知のようにして、燃料噴射及び点火を制御乃至調整することができる。内燃機関のそのような調整については、例えば、ドイツ連邦共和国特許公開第３９２３４７８号公報に記載されており、従って、ここでは、これ以上詳細に説明しない。
【００２１】
しかし、図１に記載した装置を用いると、所謂ランオン（ディーゼリング）中惰行運転の最中エンジンの位置状態を本発明のようにして検出することもできる。例えば、上述の公開公報から公知の普通の、内燃機関の通常作動に続くこのランオン（ディーゼリング）期間では、基準マークの検出後、前述のような各センサ出力信号の評価が行なわれ、クランク及びカムシャフトの最後に検出された位置が、制御装置の持久記憶メモリに記憶され、従って、再投入接続（スイッチオン）の際、即座に使用することができる。精確なやり方については、ドイツ連邦共和国特許第４２３０６１６号明細書に記載されている。
【００２２】
図２には、多シリンダ内燃機関の場合の、本発明を理解するのに大切な信号乃至電圧経過特性Ｕ(ｔ)［ｖ］（試運転時に検出された）が、ミリ秒単位時間ｔに亘って記載されている。その際、図２ａには、シリンダ１～４の燃料噴射弁用の、制御装置により送出された制御信号Ａ，Ｂ，Ｃ及びＤが図示されており、その際、各燃料噴射は、夫々最小値によって特徴付けられる。点火を表す記号を用いて、各個別シリンダで行なわれる点火時点が示されており、ハッチング領域Ｘでは、シリンダ入口弁が開かれている期間が示されている。
【００２３】
図２ｂには、上側の信号Ｅにより、点火信号の経過特性が示されており、下側の信号Ｆにより、カムシャフトセンサ乃至位相センサの出力信号が示されており、その際、最小値は、７２０°ＫＷ毎に生じている。
【００２４】
図２ｃには、電子燃料ポンプリレー用の制御信号Ｇ並びに回転数信号Ｈ及びクランクシャフトセンサの出力信号Ｉが記載されている。
【００２５】
時点ｔ＝０で、点火キー２５を介して内燃機関の始動が開始される。時点ｔ１で、制御装置２０によって、電圧が各個別装置乃至センサに印加され、電子燃料ポンプリレーが作動され、その結果、燃料ポンプは、燃料供給を開始する。制御装置２０には、既に、この時点では、クランク乃至カムシャフトの精確なシャフト位置が入力されているので、この制

御装置は、即座に、燃料噴射にとって重要な時間を計算し始めることができる。

【００２６】

時点ｔ２で、スタータが投入され、大きな電流通電の結果、信号Ａ～Ｅに信号強度の低下が生じる。時点ｔ２から、内燃機関が回転し初め、クランクシャフトセンサが回転数依存パルスを送出し、時点ｔ３で、基準マークが検出され、その後、比較的高い回転数の場合、回転数信号の発生は、図２で選択された分解能では最早検出され得ない。

【００２７】

位相信号の最初の最小値が検出された後、規則的な同期化が行なわれ得、それにより、通常のＳＥＦＩ（電子燃料噴射）が行なわれる。

【００２８】

図２に示した実施例の場合、燃料噴射弁ＥＶ３が、最初に開かれる弁として示されており、制御装置は、内燃機関が回転し始める前に、予め、位相の正確な最初の燃料噴射を開始することができる。この最初の燃料噴射は、ＮＳで示されており、ゼロ燃料噴射機能としても知られており、つまり、回転数が未だゼロであって、開かれた入口弁の下で行なわれるからである。このようなゼロ燃料噴射機能は、例えば、制御装置のリセット後開始することができ、これは、最初の回転数信号で開始することができ、又は、スタータを投入することによって開始することができる。その際、スタータを投入したことは、そうすることによって生じる電圧降下又はスタータ端子ＫＬ５０自体を介して検出することができる。

【００２９】

このようなゼロ燃料噴射機能の前提条件は、燃料分配器内が、予め所要燃料圧力になっているということである。内燃機関があまり長く停止されていなかったり、又は、未だランオン（ディーゼリング）期間中である場合、通常のように、所要燃料圧力が加わっており、その結果、このような条件下では、ゼロ燃料噴射機能が達成され得る。

【００３０】

時点ｔ２から、内燃機関が回転し初め、そうすることによって、別の燃料噴射弁が開かれる。図２の実施例の場合、これは、燃料噴射弁ＥＶ４である。内燃機関の同期化が行なわれる以前に、制御装置によって別の燃料噴射（最初の燃料噴射ＥＳとして示されている）が開始される。この最初の燃料噴射ＥＳは、ＥＶ４では、入口弁の開放に対して行なわれ、ＥＶ１では、入口弁の開放前に燃料噴射が行われる。従って、同期化後点火することができる第１のシリンダは、既に点火し得る混合気を有しており、この時点で内燃機関は、直ぐに、自動的動作状態に移行し、即ち、このことは、始動時間の短縮を意味している。

【００３１】

同期化が行なわれた後、制御装置は、通常の燃料噴射状態、例えば、公知のＳＥＦＩ（電子燃料噴射：Ｓｙｓｔｅｍ ｏｆ Ｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｆｕｅｌ Ｉｎｊｅｃｔｉｏｎ）燃料噴射状態に切り替わる。それと同時に、その際、制御装置により、所要の点火が開始され、その結果、内燃機関は、その通常の作動状態に達する。

【００３２】

始動燃料噴射状態から通常の燃料噴射状態への移行は、各個別シリンダ内で燃料噴射が行なわれなかったり、２重に行なわれたりしないように行なわれる。燃料噴射量の算出の際、制御装置は、温度依存パラメータを考慮することができる。

【００３３】

内燃機関が比較的長い時間スイッチオフされていて、従って、燃料圧力が著しく低下している場合、ゼロ燃料噴射機能では、燃料は噴射されないが、しかし、両方の燃料噴射弁ＥＶ４及びＥＶ１は、最初の燃料噴射機能を行なうことはでき、と言うのは、この時点では、燃料ポンプによって既に燃料噴射に充分な燃料圧力が形成されているからである。この場合、本発明による方法を用いると、同様に、ランアップ数作動をかなり改善することができる。

【００３４】

あまり有利でない場合、ランオン（ディーゼリング）終了後に記憶されたクランクシャフ

ト及びカムシャフトの位置は、実際の位置と一致しておらず、従って、同期化以前の始動期間では、誤った燃料噴射弁が制御され、この結果、ランアップ数作動の際、精確に制御されなくなってしまい、その際のランアップ数作動状態は、達成されるべきランアップ数作動での同期化以前に燃料噴射が行なわれない装置での状態に相応している。

【００３５】

ランオン（ディーゼリング）期間中、クランク及びカムシャフトの位置の検出が行なわれ、且つ、停止状態での位置が記憶される装置の代わりに、比較的コスト高な絶対値センサ装置を使用してもよく、それによると、スイッチオン又は制御装置リセット後即座にクランク及びカムシャフトの絶対位置を検出することができる。その際、そのような装置によると、ゼロ燃料噴射機能及び／又は最初の燃料噴射機能を同様に実現することができ、と言うのは、制御装置には、内燃機関の回転開始前に既に、必要な情報が入力されており、その結果、この制御装置は、直ぐに、必要な計算を開始して、必要な制御信号を形成することができる。

【００３６】

そのような絶対値センサ装置には、例えば、複数のコードトラック（夫々の検出器によって走査される）を設けることができる。スイッチオンの際、各検出器から制御装置に送出された各信号から即座に、クランク及びカムシャフトの精確な位置を、これらの各シャフトが回転し始める前に検出することができる。

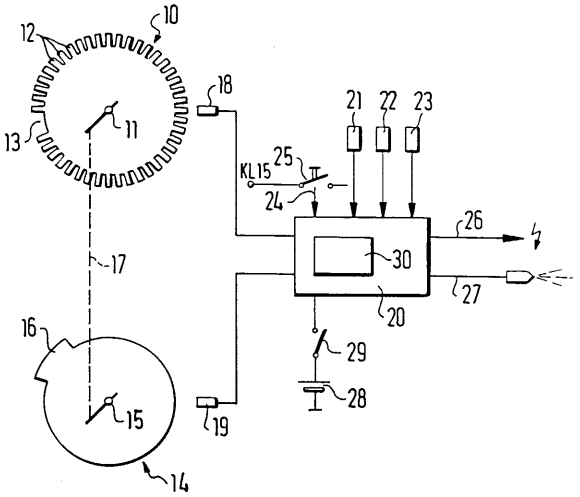
【図面の簡単な説明】

【図１】クランク乃至カムシャフトの装置構成に関して、所属のセンサ及び制御装置（燃料噴射の制御のために計算が行なわれる）と共に示した概略図

【図２】内燃機関の始動期間中の、各制御信号乃至センサにより検出された各信号

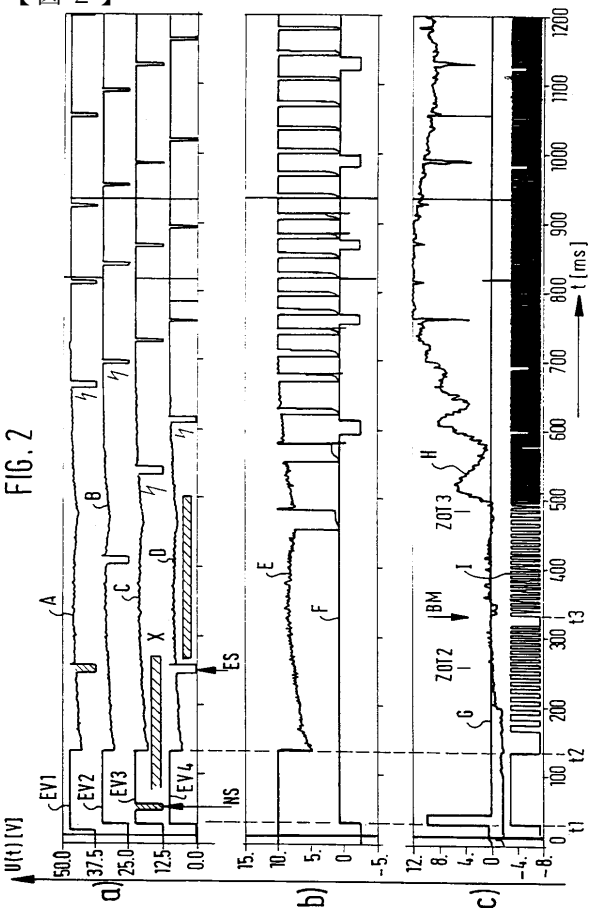
【図１】

FIG.1



【図２】

FIG.2



フロントページの続き

(72)発明者 オット, カール
ドイツ連邦共和国 ７１７０６ マルクグレーニンゲン イム アイヒライン １２
(72)発明者 ヴァルター, クラウス
ドイツ連邦共和国 ７４３２１ ビーティッヒハイム―ビッシンゲン ヴェステントシュトラーセ ７１
(72)発明者 シュトラーテ, ヨーアヒム
ドイツ連邦共和国 ７４３２１ ビーティッヒハイム―ビッシンゲン ラートハウスシュトラーセ ３３

合議体
審判長 深澤 幹朗
審判官 飯塚 直樹
審判官 岩瀬 昌治

(56)参考文献 特開昭６０－６２６６５（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－９１３３８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－６９２４７（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－１３７６２６（ＪＰ，Ａ）