(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3562277号

(P3562277)

(45)発行日　平成16年9月8日(2004.9.8)　(24)登録日　平成16年6月11日(2004.6.11)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
F02D 41/06	F02D	41/06	325
F02D 41/36	F02D	41/36	B
F02M 51/00	F02M	51/00	A
F02N 11/08	F02N	11/08	F
F02N 17/00	F02N	17/00	Z

請求項の数 9　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平9-335864
(22)出願日　平成9年12月5日(1997.12.5)
(65)公開番号　特開平11-173187
(43)公開日　平成11年6月29日(1999.6.29)
審査請求日　平成11年11月4日(1999.11.4)

(73)特許権者　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　100084412
弁理士　永井　冬紀
(72)発明者　糸山　浩之
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内
(72)発明者　恒吉　孝
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内
(72)発明者　有満　稔
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】エンジンの始動制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

エンジンの各シリンダーに個別に燃料を噴射する手段と、
ピストンが基準位置を通過したときに信号を発生する手段と、
前記基準位置信号によりエンジンの停止位置を記憶する手段と、
前記記憶停止位置に基づいてエンジン始動後の燃料を噴射すべきシリンダーを決定するとともに、前記基準位置信号に基づいて燃料噴射タイミングを制御する制御手段とを備えたエンジンの始動制御装置において、
前記制御手段は、エンジン始動後の第１回目の燃料噴射タイミングで、前記記憶停止位置に対応する次に燃料噴射すべきシリンダーと、そのシリンダーから２個前の点火順序のシリンダーとに同時に燃料を噴射することを特長とするエンジンの始動制御装置。

【請求項２】

請求項１に記載のエンジンの始動制御装置において、
前記制御手段は、Ｎ個のシリンダーを有するエンジンに対して、第１回目の燃料噴射に続いて（Ｎ／２－１）回、点火順序にしたがって２シリンダーづつ燃料噴射を行うことを特長とする内燃機関の始動制御装置。

【請求項３】

請求項２に記載のエンジンの始動制御装置において、
前記制御手段は、（Ｎ／２）回、２シリンダーづつ燃料噴射を行った後、引き続き（Ｎ／２）回、点火順序にしたがって２シリンダーづつ、最初の（Ｎ／２）回の噴射燃料よりも

少ない燃料を噴射することを特長とするエンジンの始動制御装置。
【請求項４】
請求項２または請求項３に記載のエンジンの始動制御装置において、
前記基準位置信号には第１のシリンダーに対応する第１の基準位置信号が含まれており、
前記制御手段は、前記第１の基準位置信号が入力したら通常のシーケンシャル噴射を行うことを特長とするエンジンの始動制御装置。
【請求項５】
請求項１に記載のエンジンの始動制御装置において、
前記制御手段は、前記記憶手段にエンジンの停止位置が記憶されていない場合、または異常な停止位置が記憶されている場合には、エンジン始動後の第１回目の燃料噴射タイミングで全シリンダーに燃料を噴射することを特長とするエンジンの始動制御装置。
【請求項６】
請求項５に記載のエンジンの始動制御装置において、
前記制御手段は、第１回目の燃料噴射後、エンジンが２回転するまでの各燃料噴射タイミングにおいて第１回目の噴射燃料よりも少ない燃料を全シリンダーに噴射することを特長とするエンジンの始動制御装置。
【請求項７】
請求項６のエンジンの始動制御装置において、
前記基準位置信号には第１のシリンダーに対応する第１の基準位置信号が含まれており、
前記制御手段は、前記第１の基準位置信号が入力したら通常のシーケンシャル噴射を行うことを特長とするエンジンの始動制御装置。
【請求項８】
エンジンの各シリンダーに個別に燃料を噴射する手段と、
各シリンダーのピストンが基準位置を通過したときに信号を発生する手段と、
前記基準位置信号によりエンジンの停止位置を記憶する手段と、
前記記憶停止位置に基づいてエンジン始動後の燃料を噴射すべきシリンダーを決定するとともに、前記基準位置信号に基づいて燃料噴射タイミングを制御する制御手段とを備えたエンジンの始動制御装置において、
前記制御手段は、前記記憶手段にエンジンの停止位置が記憶されていない場合、または異常な停止位置が記憶されている場合には、エンジン始動後の第１回目の燃料噴射タイミングで全シリンダーに燃料を噴射し、第１回目の燃料噴射後、エンジンが２回転するまでの各燃料噴射タイミングにおいて第１回目の噴射燃料よりも少ない燃料を全シリンダーに噴射することを特長とするエンジンの始動制御装置。
【請求項９】
請求項８に記載のエンジンの始動制御装置において、
前記基準位置信号には第１のシリンダーに対応する第１の基準位置信号が含まれており、
前記制御手段は、前記第１の基準位置信号が入力したら通常のシーケンシャル噴射を行うことを特長とするエンジンの始動制御装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は内燃機関の始動を制御する装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
エンジン停止時のクランク角を記憶し、始動時にクランク角の記憶値に基づいて最初からシーケンシャル噴射を行う内燃機関の始動制御装置が知られている（特開平７－８３０９３号公報参照）。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、エンジンは、停止直前に逆転してから停止することがある。しかし、上述した

従来の内燃機関の始動制御装置では、エンジンが停止直前にいったん逆転して停止した場合でも停止時のクランク角を記憶し、その記憶値に基づいて再始動時の最初の噴射シリンダーを決定しているので、停止直前に逆転があった場合には最初に燃料を噴射すべきシリンダーに正しく燃料噴射できないという問題がある。

【０００４】

本発明の目的は、エンジンの停止直前に逆転があった場合でもエンジンを確実に始動することにある。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

（１）　請求項１の発明は、エンジンの各シリンダーに個別に燃料を噴射する手段と、ピストンが基準位置を通過したときに信号を発生する手段と、基準位置信号によりエンジンの停止位置を記憶する手段と、記憶停止位置に基づいてエンジン始動後の燃料を噴射すべきシリンダーを決定するとともに、基準位置信号に基づいて燃料噴射タイミングを制御する制御手段とを備えたエンジンの始動制御装置に適用される。

そして、制御手段は、エンジン始動後の第１回目の燃料噴射タイミングで、記憶停止位置に対応する次に燃料噴射すべきシリンダーと、そのシリンダーから２個前の点火順序のシリンダーとに同時に燃料を噴射する。

（２）　請求項２のエンジンの始動制御装置は、制御手段によって、Ｎ個のシリンダーを有するエンジンに対して、第１回目の燃料噴射に続いて（Ｎ／２－１）回、点火順序にしたがって２シリンダーづつ燃料噴射を行うようにしたものである。

（３）　請求項３のエンジンの始動制御装置は、制御手段によって、（Ｎ／２）回、２シリンダーづつ燃料噴射を行った後、引き続き（Ｎ／２）回、点火順序にしたがって２シリンダーづつ、最初の（Ｎ／２）回の噴射燃料よりも少ない燃料を噴射するようにしたものである。

（４）　請求項４のエンジンの始動制御装置は、基準位置信号に第１のシリンダーに対応する第１の基準位置信号が含まれ、制御手段によって、第１の基準位置信号が入力したら通常のシーケンシャル噴射を行うようにしたものである。

（５）　請求項５のエンジンの始動制御装置は、制御手段によって、記憶手段にエンジンの停止位置が記憶されていない場合、または異常な停止位置が記憶されている場合には、エンジン始動後の第１回目の燃料噴射タイミングで全シリンダーに燃料を噴射するようにしたものである。

（６）　請求項６のエンジンの始動制御装置は、制御手段によって、第１回目の燃料噴射後、エンジンが２回転するまでの各燃料噴射タイミングにおいて第１回目の噴射燃料よりも少ない燃料を全シリンダーに噴射するようにしたものである。

（７）　請求項７のエンジンの始動制御装置は、基準位置信号に第１のシリンダーに対応する第１の基準位置信号が含まれ、制御手段によって、第１の基準位置信号が入力したら通常のシーケンシャル噴射を行うようにしたものである。

（８）　請求項８の発明は、エンジンの各シリンダーに個別に燃料を噴射する手段と、各シリンダーのピストンが基準位置を通過したときに信号を発生する手段と、基準位置信号によりエンジンの停止位置を記憶する手段と、記憶停止位置に基づいてエンジン始動後の燃料を噴射すべきシリンダーを決定するとともに、基準位置信号に基づいて燃料噴射タイミングを制御する制御手段とを備えたエンジンの始動制御装置に適用される。

そして、制御手段によって、記憶手段にエンジンの停止位置が記憶されていない場合、または異常な停止位置が記憶されている場合には、エンジン始動後の第１回目の燃料噴射タイミングで全シリンダーに燃料を噴射し、第１回目の燃料噴射後、エンジンが２回転するまでの各燃料噴射タイミングにおいて第１回目の噴射燃料よりも少ない燃料を全シリンダーに噴射するようにしたものである。

（９）　請求項９のエンジンの始動制御装置は、基準位置信号に第１のシリンダーに対応する第１の基準位置信号が含まれ、制御手段によって、第１の基準位置信号が入力したら通常のシーケンシャル噴射を行うようにしたものである。

【０００６】
【発明の効果】
（１）　請求項１の発明によれば、エンジンの停止時に逆転した場合でも、少なくとも燃料を噴射すべきシリンダーに確実に燃料噴射を行うことができ、エンジンを確実に始動することができる。
（２）　請求項２～４の発明によれば、エンジンの始動性を向上させるとともに、不要なシリンダーへの燃料噴射を避けることができ、燃費性能と排気浄化性能を向上させることができる。
（３）　請求項５および請求項８の発明によれば、エンジンの停止記憶位置が消失した場合、あるいは異常な停止位置が記憶されている場合でも、エンジンを確実に始動することができる。
（４）　請求項６、７、９の発明によれば、エンジンの始動性を向上させるとともに、必要以上の燃料噴射を避けることができ、燃費性能と排気浄化性能を向上させることができる。
【０００７】
【発明の実施の形態】
本発明を４シリンダー、４サイクルのガソリン・エンジンに適用した一実施の形態を説明する。なお、本発明はディーゼル・エンジンを含む４シリンダー、４サイクル以外の内燃機関にも適用することができる。
【０００８】
図１は一実施の形態の構成を示す。
エンジン１は４シリンダー、４サイクルの電子制御燃料噴射型ガソリン・エンジンであり、シリンダー＃１～＃４にはそれぞれインジェクター２～５から燃料が噴射される。エンジン１には、クランク角センサー６と水温センサー７が設けられている。クランク角センサー６は各シリンダーのピストンが基準位置を通過したときにパルス信号（以下、ＲＥＦ信号と呼ぶ）を発生する。この基準位置信号は、燃料噴射タイミングと点火タイミングを決定するために用いられる。また、水温センサー７はエンジン１の冷却水温度を検出する。
【０００９】
コントローラー８はマイクロコンピューターとその周辺部品から構成され、エンジン１の始動制御、燃料噴射制御、点火制御などを行う。コントローラー８には、上述したクランク角センサー６と水温センサー７の他に、イグニッション・スイッチ９、スタート・スイッチ１０、メモリ１１、バッテリー１２が接続される。イグニッション・スイッチ９はイグニッション・キーがＳＴＡＲＴまたはＯＮ位置にあるときに閉路し、スタート・スイッチ１０はイグニッション・キーがＳＴＡＲＴ位置にあるときに閉路する。メモリ１１は、クランク角センサー６の基準位置信号に基づいて検出されたエンジン１の停止位置を記憶する。また、コントローラー８とメモリ１１はバッテリー１２から電源が供給される。
【００１０】
図２は、一実施の形態のエンジン１の４サイクル工程とＲＥＦ信号との関係を示す図である。
エンジン１は、ＲＥＦ信号を基準として＃１→＃３→＃４→＃２の順序で燃料噴射、点火が行われる。ＲＥＦ信号は各シリンダーの上死点前１５度で出力され、＃１シリンダーのみクランク角６度の幅広パルスとなっている。図から明らかなように、各シリンダーへの燃料噴射は、当該シリンダーのＲＥＦ信号から２個後のＲＥＦ信号が入力したタイミングで行われる。例えば＃１シリンダーへの燃料噴射は、＃１シリンダーのＲＥＦ信号が入力してから２個後の＃４シリンダーのＲＥＦ信号が入力したタイミングで行われる。この明細書では、＃１シリンダー～＃４シリンダーのＲＥＦ信号をそれぞれ単に＃１ＲＥＦ信号～＃４ＲＥＦ信号と呼ぶ。
【００１１】
なお、燃料噴射と点火の順序が＃１→＃２→＃４→＃３の４気筒エンジンに対しても本発

明を適用できる。
また、この実施の形態では、幅広パルスのＲＥＦ信号が＃１のシリンダーに対応する例を示すが、幅広パルスのＲＥＦ信号が＃１シリンダー以外のシリンダーと対応する場合もあり、その場合でも本発明を適用できる。
【００１２】
この実施の形態では幅広パルスのＲＥＦ信号が＃１シリンダーに対応しているので、幅広パルスのＲＥＦ信号が入力したら＃１シリンダーのピストンが上死点前１５度の位置を通過したと認識できる。しかし、それ以外のＲＥＦ信号はいずれもパルス幅が短いので、ＲＥＦ信号を見ただけではどのＲＥＦ信号がどのシリンダーに対応するか分からない。通常、幅広パルスのＲＥＦ信号から何番目のＲＥＦ信号かをカウントして、入力したＲＥＦ信号がどのシリンダーに対応するかを判断している。
【００１３】
次に、この実施の形態のエンジン始動制御について説明する。
クランク角センサー６のＲＥＦ信号に基づいてエンジンの停止位置を記憶しておき、エンジン始動時に、エンジンの記憶停止位置に対応する次に燃料噴射すべきシリンダーと、そのシリンダーから２個前の点火順序のシリンダーとの、合計２個のシリンダーに同時に基本噴射量の燃料を噴射する。なお、以下ではエンジン始動時に基本噴射量の燃料を噴射する動作を基本噴射と呼び、基本噴射量よりも少ない燃料を噴射する動作を補助噴射と呼ぶ。
【００１４】
図３、図４はエンジン停止時および再始動時のエンジン回転速度ＮｅとＲＥＦ信号との関係を示す図であり、図３はエンジン停止時に逆転があった場合を示し、図４はエンジン停止時に逆転がなかった場合を示す。
図３に示すように、エンジン停止時に、時刻ｔ１で＃３ＲＥＦ信号が入り、時刻ｔ２でエンジンの回転速度Ｎｅがいったん０になった後、エンジンが逆転して時刻ｔ３でふたたびＲＥＦ信号が入り、その後、時刻ｔ４で停止したとする。この場合、逆転直前の時刻ｔ１で＃３ＲＥＦ信号の入力を確認しているので、逆転時の時刻ｔ３においてふたたび＃３ＲＥＦ信号が入力したときに、これを＃３ＲＥＦ信号の次のＲＥＦ信号である＃４ＲＥＦ信号と誤認してしまう。そして、エンジンの停止位置は＃４シリンダーのピストンが上死点前１５度を通過した位置である、と記憶する。
【００１５】
時刻ｔ５でエンジンを再始動すると、今度はエンジンが正転するために時刻ｔ６でふたたび＃３ＲＥＦ信号が入るが、再始動前の停止位置が＃４シリンダーのピストンが上死点前１５度を通過した位置であると記憶しているので、＃３ＲＥＦ信号を＃２ＲＥＦ信号と誤認する。
【００１６】
一方、停止時に逆転しなかった場合には、図４に示すように、停止直前に＃４ＲＥＦ信号の入力を検出し、＃４シリンダーのピストンが上死点前１５度を通過した位置で停止したことを記憶する。エンジンを再始動すると、エンジンの停止記憶位置に基づいて最初に入力したＲＥＦ信号を＃２ＲＥＦ信号と正しく認識する。
【００１７】
図３、図４に示すどちらの場合も、エンジンの記憶停止位置は＃４シリンダーのピストンが上死点前１５度を通過した位置である。しかし、実際には、停止時に逆転した図３の場合と逆転しなかった図４の場合とでは停止位置がクランク角で３６０度（１回転）も違う。つまり、エンジン停止時に逆転した場合の停止位置は、逆転しなかった場合の停止位置に対してクランク角で３６０度（１回転）だけ前になる。
【００１８】
そこで、この実施の形態では、メモり１１に記憶されているエンジン停止位置に基づいて、エンジンの始動後の最初のＲＥＦ信号に対応するシリンダーを決定するとともに、そのシリンダーと２個前の点火順序のシリンダーとに同時に基本噴射量の燃料を噴射する。

【００１９】
例えば、図３、図４に示す例では、いずれの場合もエンジン再始動後の最初のＲＥＦ信号を＃２シリンダーのＲＥＦ信号と推定しているから、この場合は図２に示すように＃２ＲＥＦ信号発生時に排気行程終了間際の状態にある＃３シリンダーと、＃３シリンダーから点火順序で２個前の＃２シリンダーとに同時に燃料噴射する。停止時に逆転した場合、図３に示すように再始動後の最初のＲＥＦ信号に対応する実際のシリンダーは＃３シリンダーであり、また、停止時に逆転しなかった場合、図４に示すように再始動時の最初のＲＥＦ信号に対応するシリンダーは＃２シリンダーである。したがって、この実施の形態の方法によれば、同時に燃料噴射する２個のシリンダーの内の一方は燃料噴射すべき正しいシリンダーとなり、エンジン停止時の逆転の有無に拘わらず、エンジンを確実に始動できる。

【００２０】
エンジン始動時の第１回目の燃料噴射後に、幅広パルスの＃１ＲＥＦ信号が入力したときは、その＃１ＲＥＦ信号に基づいてエンジンの現在位置を正確に認識できるから、ただちに通常のシーケンシャル噴射を開始する。

【００２１】
エンジン始動時の第１回目の燃料噴射後に、幅広パルスの＃１ＲＥＦ信号が入力せず、他のシリンダーのＲＥＦ信号が入力したときは、第１回目の燃料噴射シリンダーの次のシリンダーと、そのシリンダーから２個前の点火順序のシリンダーとに同時に基本噴射を行う。例えば、図５に示すように、エンジン始動後の第１回目の燃料噴射時に、＃４シリンダーとその２個前の点火順序の＃１シリンダーとに同時に燃料を噴射した場合には、次のＲＥＦ信号の入力タイミングで＃４シリンダーの次の＃２シリンダーとその＃２シリンダーから２個前の点火順序の＃３シリンダーとに同時に燃料を噴射する。つまり、エンジン始動後、＃１ＲＥＦ信号が入力してシリンダー判別が終了するまでは、点火順序にしたがって２回連続して２シリンダーづつ同時に基本噴射を行う。その後に＃１ＲＥＦ信号が入力したときは、ただちに通常のシーケンシャル噴射を開始する。

【００２２】
２回連続して２シリンダーづつ同時に燃料噴射した後も＃１ＲＥＦ信号が入力しなかった場合は、図５に示すように、２回連続して２シリンダーづつ補助噴射を行うか、あるいは燃料噴射を停止する。

【００２３】
以上の、エンジン始動後の燃料噴射方法を整理すると、エンジン始動後のＲＥＦ信号による燃料噴射タイミングにおいて、２回連続して２シリンダーづつ基本噴射を行った後、２回連続して２シリンダーづつ補助噴射を行うか、または燃料噴射を停止する。

【００２４】
なお、この実施の形態では、４気筒エンジンを例にあげて説明しているが、一般的なＮ気筒エンジンに対するエンジン始動後の燃料噴射順序は、ＲＥＦ信号による燃料噴射タイミングにおいて、（Ｎ／２）回連続して２シリンダーづつ基本噴射を行った後、（Ｎ／２）回連続して２シリンダーづつ補助噴射を行うか、または燃料噴射を停止する。

【００２５】
バッテリー１２の交換時にメモリ１１への電源供給が停止され、エンジン停止位置の記憶が消失した場合には、スタート・スイッチ１０が閉路したら、図６に示すように、ただちに全シリンダーに基本噴射を行い、その後、エンジンが２回転するまでの各燃料噴射タイミングにおいて全シリンダーに補助噴射を行うか、または燃料噴射を停止する。

【００２６】
ここで、インジェクター２～５の燃料噴射時間（パルス幅）Ｔｉは次式により決定する。

【数１】
$$Ti = Tp \cdot Tf / a \cdot \alpha + Ts$$

数式１において、Ｔｐは基本噴射時間であり、エンジン始動時はエンジン冷却水温に対して予め設定したマップから表引き演算して求める。Ｔｆ／ａは目標当量比であり、エンジ

ン始動時の基本噴射時は例えば１．０を設定し、補助噴射時は１より小さい例えば０．１を設定する。また、αは空燃費フィードバック補正係数と空燃費学習値による決まる係数であり、Ｔｓはインジェクターの作動遅れを補償するための時間である。

【００２７】

図７～図９はエンジンの始動制御プログラムを示すフローチャートである。これらのフローチャートにより、一実施の形態の動作を説明する。

コントローラー８は、クランク角センサー６からＲＥＦ信号を受信するたびに、図７に示すシリンダー判別ルーチンを実行する。ステップ１において、＃１ＲＥＦフラグＦ１を確認する。この＃１ＲＥＦフラグＦ１は、ＲＥＦ信号のパルス幅が所定のクランク角以上あればハードウエアによりセットされる。この実施の形態では、ＲＥＦ信号のパルス幅が６度ＣＡ以上あれば＃１ＲＥＦ信号としてフラグＦ１がセットされる。＃１ＲＥＦフラグＦ１がセットされているときはステップ２へ進み、バッテリー・バックアップ・メモリ１１上に設定されたシリンダーカウンターＣ１をクリヤする。このシリンダーカウンターＣ１のカウント値は、エンジン始動後にピストンが上死点前１５度を通過したシリンダーをカウントし、Ｃ１＝０が＃１シリンダー（＃１ＲＥＦ）を、Ｃ１＝１が＃３シリンダー（＃３ＲＥＦ）を、Ｃ１＝２が＃４シリンダー（＃４ＲＥＦ）を、Ｃ１＝３が＃２シリンダー（＃２ＲＥＦ）をそれぞれ表す。＃１ＲＥＦフラグＦ１がセットされているときはＲＥＦ信号に対応するシリンダー判別が可能な状態にあるので、続くステップ３でシリンダー判別終了フラグＦ２をセットして処理を終了する。

【００２８】

ステップ１で＃１ＲＥＦフラグＦ１がセットされていないときはステップ４へ進み、シリンダーカウンターＣ１をインクリメントし、続くステップ５でシリンダー判別フラグＦ２をクリヤして処理を終了する。

【００２９】

図８は目標当量比設定ルーチンを示すフローチャートである。

コントローラー８は、クランク角センサー６からＲＥＦ信号を受信するたびに、図８に示す当量比設定ルーチンを実行する。ステップ１１において、初回の始動か、またはシリンダーカウンターＣ１の値が３より大きいかどうかを判断する。ここで、初回の始動とは、バッテリー交換のためにメモリ１１の記憶内容が消失した後の最初の始動などをいう。また、シリンダーカウンターＣ１の値が３より大きい場合は、カウンター機能の誤動作か、あるいはバッテリー外し時に異常な値が記憶されたものと判断する。初回の始動またはカウント値が異常な場合はステップ１４へ進み、そうでなければステップ１２へ進む。

【００３０】

バッテリー外しが行われず、カウンターＣ１も正常な場合は、ステップ１２で、噴射回数をカウントするカウンターＣ２のカウント値が2または3か否かを確認する。この実施の形態では、エンジン始動後のＲＥＦ信号による燃料噴射タイミングにおいて、２回連続して２シリンダーづつ基本噴射を行った後、２回連続して２シリンダーづつ補助噴射を行う（または、燃料噴射を停止する）。したがって、エンジン始動後の噴射回数が３または４回目の場合にはステップ１３へ進み、目標当量比Ｔｆ/aに始動時減量噴射用設定値ＴＦ/A23を設定する。ここで、始動時減量噴射用設定値ＴＦ/A23は１より小さい、例えば０．１とする。一方、噴射回数が１または２、あるいは５以上の場合はステップ１５へ進み、目標当量比Ｔｆ/aに基本噴射時の当量比１を設定する。なお、燃料噴射回数カウンターＣ２はハードウエアによってエンジン始動後の燃料噴射のたびにカウントアップされる。

【００３１】

また、ステップ１１でバッテリー外しが行われたか、またはカウンターＣ１の異常と判断された場合には、ステップ１４で、噴射回数カウンターＣ２の値が1または２または３か否かを確認する。この実施の形態では、初回の始動時にはＲＥＦ信号による燃料噴射タイミングにおいて最初に全シリンダーに基本噴射を行い、その後３回連続して全シリンダーに補助噴射を行う（または、燃料噴射を停止する）。したがって、燃料噴射回数が１、２、３回目のいずれかの場合はステップ１３へ進み、目標当量比Ｔｆ/aに始動時減量噴射用

設定値ＴＦ/A23を設定する。一方、燃料噴射回数が１、２、３回目のいずれでもない場合は、基本噴射であると判断してステップ１５へ進み、目標当量比Ｔｆ/aに基本噴射時の当量比１を設定する。

【００３２】

図９は噴射シリンダー設定ルーチンを示すフローチャートである。

コントローラー８は、クランク角センサー６からＲＥＦ信号を受信するたびにこのサブルーチンを実行する。ステップ２１において、初回の始動、またはシリンダーカウンターＣ１のカウント値が３よりも大きいかどうかを確認する。バッテリー外し後の初回の始動、あるいはシリンダーカウンターＣ１に異常がある場合にはステップ２２へ進み、噴射シリンダーを設定するためのパラメーターＳｉｎｊに（１＋２＋４＋８）、すなわち１５を設定する。

【００３３】

表１に、噴射シリンダー設定パラメーターＳｉｎｊと噴射シリンダーとの対応を示す。

【表１】

【表１】

Sinj	噴射シリンダー
1	＃４
2	＃２
3	＃２，＃４
4	＃１
5	＃１，＃４
6	＃１，＃２

Sinj	噴射シリンダー
8	＃３
9	＃３，＃４
10	＃２，＃３
12	＃１、＃３
…	・・・・・・
15	＃１，＃２、＃３，＃４

初回の始動時の最初の噴射時にはパラメーターＳｉｎｊに１５が設定され、＃１～＃４の全シリンダーに燃料噴射を行う。

【００３４】

一方、バッテリー外しがなくカウンターＣ１も正常な場合はステップ２３へ進み、シリンダー判別終了フラグＦ２によりシリンダー判別作業が終了しているかどうかを確認する。シリンダー判別作業が終了してフラグＦ２がセットされている場合はステップ２４へ進み、噴射シリンダー設定パラメーターＳｉｎｊを次式により演算する。

【数２】

【数２】

$$Sinj = 2^{C1}$$

また、フラグＦ２がクリアーされており、シリンダー判別作業が終了していない場合はステップ２５へ進み、噴射シリンダー設定パラメーターＳｉｎｊを次式により演算する。

【数３】

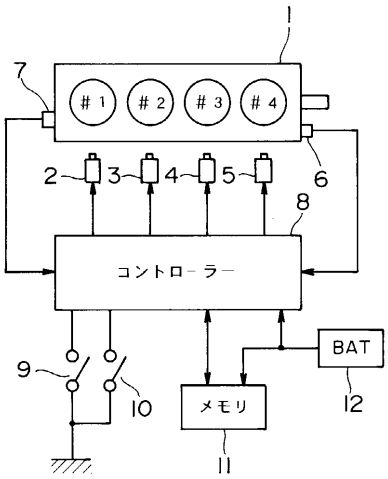
【数３】

$$Sinj = 2^{C1} + 2^{C1-2}$$

【００３５】
なお、燃料噴射動作、点火動作についてはすでに公知であり、本願発明と直接に関係しないので説明を省略する。
【００３６】
以上の一実施の形態の構成において、インジェクター２～５が燃料噴射手段を、クランク角センサー６が信号発生手段を、メモリ１１が記憶手段を、コントローラー８が制御手段をそれぞれ構成する。
【００３７】
上述した一実施の形態では、クランク角センサーに基づきエンジンの停止位置をメモリに記憶する例を示したが、エンジン停止時のシリンダー番号を記憶しておくようにしてもよい。
【図面の簡単な説明】
【図１】一実施の形態の構成を示す図である。
【図２】一実施の形態のエンジンの４サイクル工程とＲＥＦ信号との関係を示す図である。
【図３】エンジン停止時に逆転があった場合の、エンジン停止時および再始動時のエンジン回転速度ＮｅとＲＥＦ信号との関係を示す図である。
【図４】エンジン停止時に逆転しなかった場合の、エンジン停止時および再始動時のエンジン回転速度ＮｅとＲＥＦ信号との関係を示す図である。
【図５】エンジン始動後の燃料噴射シリンダーと噴射量を示す図である。
【図６】初回の始動時や制御装置に異常があった場合の、エンジン始動後の燃料噴射シリンダーと噴射量を示す図である。
【図７】シリンダー判別ルーチンを示すフローチャートである。
【図８】目標当量比設定ルーチンを示すフローチャートである。
【図９】噴射シリンダー設定ルーチンを示すフローチャートである。
【符号の説明】
１　エンジン
２～５　インジェクター
６　クランク角センサー
７　水温センサー
８　コントローラー
９　イグニッション・スイッチ
１０　スタート・スイッチ
１１　メモリ
１２　バッテリー

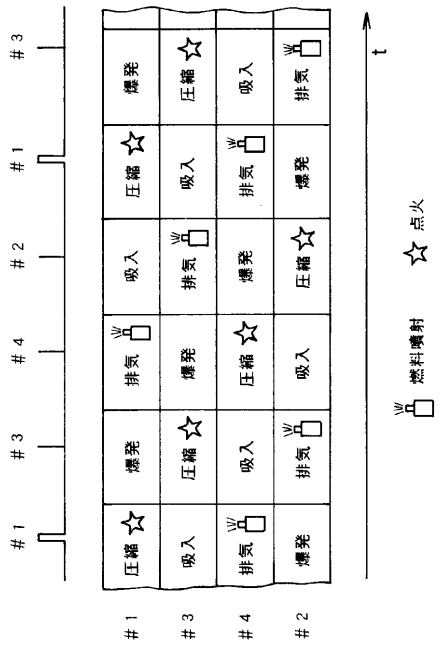
【図１】

【図１】



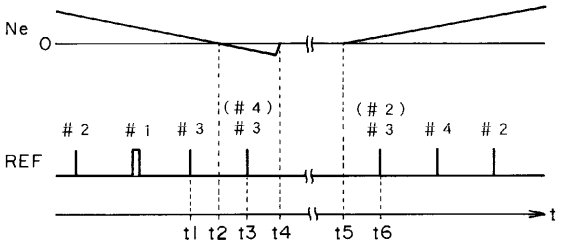
【図２】

【図２】



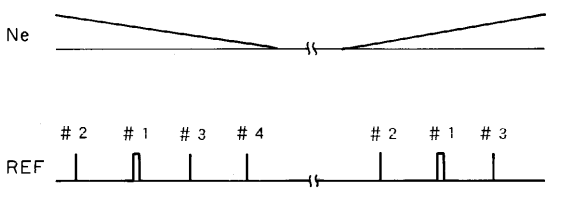
【図３】

【図３】



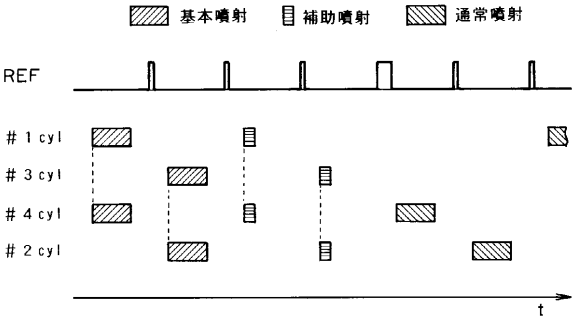
【図４】

【図４】



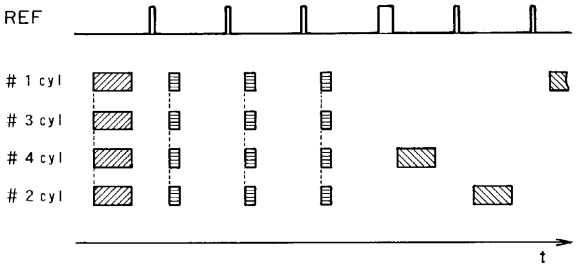
【図５】

【図５】



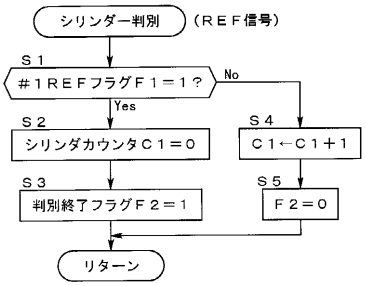
【図６】

【図６】



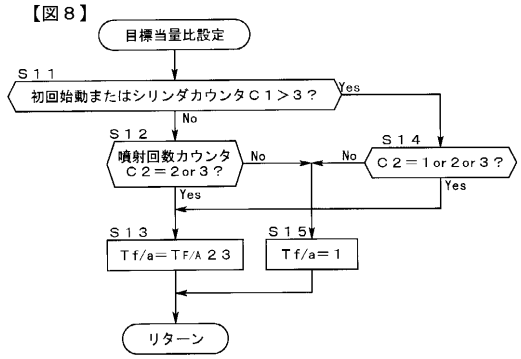
【図７】

【図７】



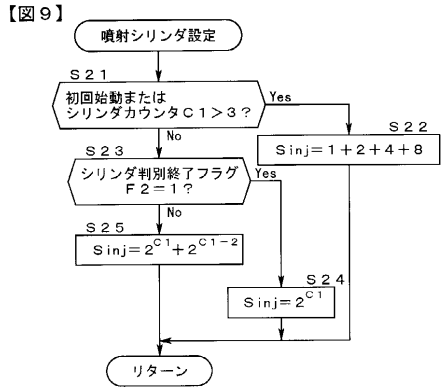
【図８】

【図８】



【図９】

【図９】



フロントページの続き

(72)発明者　佐藤　正次郎
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内

審査官　所村　陽一

(56)参考文献　特開平０７－０８３０９３（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２５０３８０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F02D 41/06　325
F02D 41/36
F02M 51/00
F02N 11/08
F02N 17/00