

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4760733号
(P4760733)

(45) 発行日 平成23年8月31日(2011.8.31)

(24) 登録日 平成23年6月17日(2011.6.17)

(51) Int.Cl.

F I

FO2D 43/00	(2006.01)	FO2D 43/00	3 O 1 U
FO2D 41/04	(2006.01)	FO2D 41/04	3 2 O
FO2D 13/02	(2006.01)	FO2D 43/00	3 O 1 A
FO2P 5/15	(2006.01)	FO2D 43/00	3 1 O Z
FO2B 31/00	(2006.01)	FO2D 13/02	D

請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-42220 (P2007-42220)
(22) 出願日	平成19年2月22日(2007.2.22)
(65) 公開番号	特開2008-202570 (P2008-202570A)
(43) 公開日	平成20年9月4日(2008.9.4)
審査請求日	平成21年11月10日(2009.11.10)

(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人	100100549 弁理士 川口 嘉之
(74) 代理人	100106622 弁理士 和久田 純一
(74) 代理人	100085006 弁理士 世良 和信
(74) 代理人	100089244 弁理士 遠山 勉
(74) 代理人	100123319 弁理士 関根 武彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

火花点火式内燃機関の点火時期をMBTより前に過進角させる過進角手段と、前記内燃機関の気筒における混合気の燃焼速度を増加させる燃焼促進手段と、前記過進角手段が点火時期を過進角させる時に、前記燃焼促進手段により混合気の燃焼速度を増加させる制御手段と、を備えることを特徴とする内燃機関の制御システム。

【請求項2】

請求項1において、前記内燃機関の気筒内に付着する燃料量を取得する取得手段を更に備え、

前記制御手段は、前記取得手段により取得された付着燃料量が多くなるほど混合気の燃焼速度が増加するように前記燃焼促進手段を制御することを特徴とする内燃機関の制御システム。

【請求項3】

請求項1又は2において、前記燃焼促進手段は、前記内燃機関の吸気ポートに配置された気流制御弁の開度を絞ることにより、混合気の燃焼速度を増加させることを特徴とする内燃機関の制御システム。

【請求項4】

請求項1又は2において、前記燃焼促進手段は、前記内燃機関の吸気弁の開弁開始時期を遅角させることにより、混合気の燃焼速度を増加させることを特徴とする内燃機関の制

御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、火花点火式内燃機関を制御する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、火花点火式の内燃機関において、点火時期をMBT (Minimum spark advance for Best Torque) より前へ進角させることにより、冷却水の温度上昇を促進し、以て内燃機関の暖機性を向上させる技術が知られている(例えば、特許文献1を参照)。

10

【特許文献1】特開2000-240547号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、上記した従来の技術は内燃機関の暖機性は考慮しているものの、排気エミッションについては考慮されていないため、排気エミッションの規制強化に適応しきれない可能性がある。

【0004】

本発明は、上記した実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、点火時期をMBTより進角可能な火花点火式内燃機関の制御システムにおいて、排気エミッションの低減に好適な技術の提供にある。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上記した課題を解決するために、点火時期をMBTより前へ進角させることができる内燃機関の制御システムにおいて、点火時期をMBTより前へ進角させる技術を用いて、排気エミッションの低減を図るようにした。

【0006】

内燃機関が冷間状態にある場合のように気筒内の温度(以下、「筒内温度」と称する)が低い時は、燃料が気筒の内壁面やピストンに付着し易い。気筒の内壁面やピストンに付着した燃料(以下、「筒内付着燃料」と称する)の大部分は、燃焼に供されることなく未燃のまま気筒内から排出される。その際、内燃機関の排気系に配置された触媒が未活性状態にあると、前記した未燃燃料成分が触媒において浄化されずに大気中へ放出される。

30

【0007】

特に、内燃機関が低温下で始動された場合は、内燃機関の始動から触媒が活性するまでの期間が長くなるとともに筒内付着燃料の量が増加するため、大気中へ放出される未燃燃料成分の量が過多となることが懸念される。

【0008】

これに対し、本願発明者が鋭意の実験及び検証を行った結果、火花点火式の内燃機関において点火時期がMBTより前へ進角(以下、「過進角」と称する)されると、気筒内から排出される未燃燃料成分(例えば、HC)が著しく減少することが見出された。

40

【0009】

これは、点火時期が過進角された場合は、圧縮上死点前に燃焼する混合気の量が増加するため、混合気の燃焼による昇圧・昇温効果がピストンの上昇動作による昇圧・昇温効果に加わって気筒内の圧力(以下、「筒内圧」と称する)及び筒内温度のピークが高められ、気筒内に付着した燃料、および/または気筒内に付着する前の燃料の気化及び酸化が促進されることに拠ると考えられる。

【0010】

上記した知見によれば、筒内圧及び筒内温度のピークが高くなるほど、気筒内から排出される未燃燃料成分が少なくなると考えられる。筒内圧及び筒内温度のピークは、圧縮上死点前に燃焼する混合気量が増加するほど高くなると考えられる。圧縮上死点前に燃焼さ

50

れる混合気量は、混合気の燃焼終了時期が早くなるほど多くなる。混合気の燃焼終了時期を早める方法としては、過進角時の点火時期を一層進角させる方法が考えられる。

【0011】

ところで、過進角時の点火時期が大幅に進角されると、気筒内の燃料と空気が均質に混合する前に点火が行われる可能性がある。気筒内の燃料と空気が均質に混合する前に点火が行われると、燃料の着火不良や失火が発生する可能性がある。

【0012】

また、点火時期の進角量が増加した場合は、ピストンとピストンリングとシリンダボア壁面との間の隙間(クレブスボリューム)に入り込む燃料が増加し易い。クレブスボリュームに入り込んだ燃料は、燃焼に供されることなく気筒内から排出される可能性が高い。

【0013】

従って、過進角時に点火時期の進角量が過大になると、気筒内から排出される未燃燃料成分量が却って増加する可能性もある。

【0014】

そこで、本発明にかかる内燃機関の制御システムは、点火時期を過進角させる時に、混合気の燃焼速度を高める処理を併行して行うことにより、点火時期の進角量を最小限に抑えつつ混合気の燃焼終了時期を早めるようにした。

【0015】

詳細には、本発明にかかる内燃機関の制御システムは、火花点火式内燃機関の点火時期をMBTより前に過進角させる過進角手段と、前記内燃機関の気筒における混合気の燃焼速度を増加させる燃焼促進手段と、前記過進角手段が点火時期を過進角させる時に、前記燃焼促進手段により混合気の燃焼速度を増加させる制御手段と、を備えるようにした。

【0016】

かかる構成によれば、過進角手段が点火時期を過進角させる場合は、燃焼促進手段が混合気の燃焼速度を増加させる。この場合、点火時期が大幅に進角されなくても、圧縮上死点前に燃焼する混合気量が増加する。

【0017】

従って、過進角時の点火時期を大幅に進角させることなく、筒内圧及び筒内温度のピークを高めることができる。その結果、気筒内から排出される未燃燃料成分を好適に減少することができる。

【0018】

本発明にかかる内燃機関の制御システムは、筒内付着燃料量を取得する取得手段を更に備え、制御手段は前記取得手段により取得された筒内付着燃料量が多くなるほど混合気の燃焼速度が増加するように前記燃焼促進手段を制御するようにしてもよい。

【0019】

かかる構成によれば、筒内付着燃料量が多くなるほど、筒内圧及び筒内温度のピークが高められる。その結果、筒内付着燃料量が多くなる条件下においても、点火時期の進角量を大幅に増加させることなく、気筒内から排出される未燃燃料成分を低減させることができる。

【0020】

気筒内における混合気の燃焼速度を増加させる方法としては、内燃機関の吸気ポートに設けられた気流制御弁の開度を絞る方法、吸気弁の開弁開始時期を遅角させる方法、或いは各気筒に設けられた複数の吸気弁のリフト量を相違させる方法等を例示することができる。

【0021】

尚、気流制御弁の開度が小さくなるほど、吸気弁の開弁開始時期が遅くなるほど、或いは複数の吸気弁のリフト量の相対差が大きくなるほど、混合気の燃焼速度が高まる。よって、制御手段は、筒内付着燃料が多くなるほど、気流制御弁の開度の減少、吸気弁の開弁開始時期の遅角量増加、或いは複数の吸気弁のリフト量の相対差拡大を図るようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、点火時期をM B Tより前に進角可能な火花点火式内燃機関の制御システムにおいて、排気エミッションを好適に低減することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の具体的な実施形態について図1～図6に基づいて説明する。

【0024】

図1は、本実施例における内燃機関の制御システムの概略構成を示す図である。図1に示す内燃機関1は、複数の気筒2を有する4ストロークサイクルの火花点火式の内燃機関（ガソリンエンジン）である。内燃機関1の気筒2は、吸気ポート3を介して吸気通路30に接続されるとともに、排気ポート4を介して排気通路40に接続されている。

10

【0025】

吸気ポート3には、気筒2内へ向かって燃料を噴射する燃料噴射弁5が設けられている。吸気通路30には、該吸気通路30内を流通する空気量を制御するスロットル弁6が設けられている。スロットル弁6より下流の吸気通路30には、該吸気通路30内の圧力（吸気圧）を測定する吸気圧センサ7が設けられている。スロットル弁6より上流の吸気通路30には、該吸気通路30を流れる空気量を測定するエアフローメータ8が設けられている。

【0026】

一方、排気通路40には、排気浄化装置9が配置されている。排気浄化装置9は、三元触媒や吸蔵還元型NOx触媒等を具備し、所定の活性温度域にある時に排気を浄化する。

20

【0027】

また、内燃機関1には、気筒2内に臨む吸気ポート3の開口端を開閉する吸気弁10と、気筒2内に臨む排気ポート4の開口端を開閉する排気弁11が設けられている。これら吸気弁10と排気弁11は、吸気側カムシャフト12と排気側カムシャフト13によりそれぞれ開閉駆動される。

【0028】

気筒2の上部には、該気筒2内の混合気に点火する点火プラグ14が配置されている。また、気筒2内にはピストン15が摺動自在に挿入されている。ピストン15はコネクティングロッド16を介してクランクシャフト17と接続されている。

30

【0029】

クランクシャフト17の近傍には、該クランクシャフト17の回転角度を検出するクランクポジションセンサ18が配置されている。更に、内燃機関1には、該内燃機関1を循環する冷却水の温度を測定する水温センサ19が取り付けられている。

【0030】

また、吸気側カムシャフト12には、クランクシャフト17に対する該吸気側カムシャフト12の回転位相を変更する可変動弁機構120が取り付けられている。

【0031】

このように構成された内燃機関1には、ECU20が併設されている。ECU20は、CPU、ROM、RAM等を備えた電子制御ユニットである。このECU20は、前述した吸気圧センサ7、エアフローメータ8、クランクポジションセンサ18、及び水温センサ19等の各種センサと電氣的に接続され、各種センサの測定値を入力可能になっている。

40

【0032】

ECU20は、前記した各種センサの測定値に基づいて燃料噴射弁5、スロットル弁6、点火プラグ14、及び可変動弁機構120を電氣的に制御する。例えば、ECU20は、気筒2内の壁面に付着する燃料を減少させる付着燃料低減制御を行う。

【0033】

以下、本実施例における付着燃料低減制御について述べる。

50

【 0 0 3 4 】

内燃機関 1 が冷間状態にある場合のように筒内温度が低い時は、燃料が気筒 2 の内壁面やピストン 1 5 に付着し易い。気筒 2 の内壁面やピストン 1 5 に付着した燃料（筒内付着燃料）の大部分は、燃焼に供されることなく未燃のまま気筒内から排出される。その際、排気浄化装置 9 が活性温度域まで昇温していなければ、前記した未燃燃料成分が浄化されずに大気中へ放出されることになる。

【 0 0 3 5 】

特に、内燃機関 1 が低温下で始動された場合等は、内燃機関 1 の始動から排気浄化装置 9 が活性するまでの期間が長くなるとともに筒内付着燃料量が増加するため、大気中へ放出される未燃燃料成分の量が過多となる虞がある。

10

【 0 0 3 6 】

これに対し、付着燃料低減制御では、E C U 2 0 は、筒内付着燃料量が多くなる時に、点火プラグ 1 4 の作動タイミング（点火時期）を M B T より進角させることにより、筒内付着燃料量を減少させ、以て気筒 2 内から排出される未燃燃料成分量も減少させる。

【 0 0 3 7 】

本願発明者の鋭意の実験及び検証によれば、点火時期が M B T より進角された場合は、図 2 に示されるように、その進角量が増加するほど気筒 2 内から排出される未燃燃料成分（H C）の量が少なくなることが見出された。

【 0 0 3 8 】

このメカニズムについては明確に説明されていないが、凡そ以下のようなメカニズムによると考えられる。

20

【 0 0 3 9 】

図 3 は、点火時期が M B T より前に進角（以下、「過進角」と称する）された場合（図 3 中の S T 1）と、点火時期が M B T に設定された場合（図 3 中の S T 2）と、点火時期が圧縮上死点（T D C）に設定された場合（図 3 中の S T 3）との各々において気筒 2 内の状態を計測した結果を示す図である。図 3 中の実線は点火時期が過進角された場合、破線は点火時期が M B T に設定された場合、一点破線は点火時期が圧縮上死点（T D C）に設定された場合を各々示している。

【 0 0 4 0 】

図 3 において、点火時期が過進角された場合は、点火時期が M B T に設定された場合及び点火時期が圧縮上死点（T D C）に設定された場合に比べ、圧縮上死点前に燃焼される混合気の量が多くなる。このため、混合気の燃焼により発生する熱エネルギーのピーク（図 3 中の熱発生率、発生熱量、及び燃焼質量割合を参照）が圧縮上死点前へシフトする。

30

【 0 0 4 1 】

よって、混合気の燃焼による昇温・昇圧効果と、ピストン 1 5 の上昇動作（下死点から上死点へ向かう動作）による圧縮効果との相乗効果により、圧縮行程から膨張行程までの期間における筒内圧及び筒内温度のピーク値が大幅に上昇する。その結果、気筒 2 内に付着した燃料、および / または気筒 2 内に付着する前の燃料の気化及び酸化が促進されると考えられる。

【 0 0 4 2 】

そこで、E C U 2 0 は、筒内付着燃料量が多くなると予想される時に、点火時期を過進角させるようにした。筒内付着燃料量が多くなると予想される場合としては、内燃機関 1 が冷間始動される場合、内燃機関 1 が暖機運転状態にある場合、筒内付着燃料量の実測値が許容量を超える場合、或いは筒内付着燃料量の推定値が許容量を超える場合等を例示することができる。

40

【 0 0 4 3 】

筒内付着燃料量の実測方法としては、光学的に液膜の厚さを計測するセンサを気筒 2 内に配置して実測する方法や、導電率を計測するセンサを気筒 2 内に配置し該センサの計測値を筒内付着燃料量に換算する方法を例示することができる。筒内付着燃料量を推定する方法としては、冷却水温度、機関始動時からの積算燃料噴射量、機関始動時からの積算吸

50

入空気量、現時点における燃料噴射量、吸気圧、及び空燃比の少なくとも一つと筒内付着燃料量との相関関係から推定する方法を例示することができる。

【 0 0 4 4 】

筒内付着燃料量が多くなると予想される場合に、点火プラグ 1 4 の点火時期が過進角されると、筒内付着燃料を減少させることができるとともに気筒 2 内から排出される未燃燃料成分を減少させることも可能となる。

【 0 0 4 5 】

ところで、気筒 2 内から排出される未燃燃料成分は点火時期の進角量が多くなるほど少なくなるため、筒内付着燃料量が多くなるほど点火時期の進角量を増加させることが好ましい。

10

【 0 0 4 6 】

しかしながら、点火時期の進角量が過多になると、気筒 2 内の燃料と空気（吸気）が均質に混合する前に点火プラグ 1 4 が作動する可能性がある。燃料と空気が均質に混合する前に点火プラグ 1 4 が作動すると、着火不良や失火が生じ易い。

【 0 0 4 7 】

また、点火時期が大幅に進角された場合は、クレビスポリウムに入り込む燃料が増加する可能性もある。クレビスポリウムに入り込んだ燃料は、未燃のまま気筒 2 内から排出され易い。

【 0 0 4 8 】

従って、過進角時の点火時期が大幅に進角されると、気筒 2 内から排出される未燃燃料成分が却って増加することが懸念される。

20

【 0 0 4 9 】

そこで、本実施例の付着燃料低減制御では、ECU 2 0 は、筒内付着燃料が多くなると予想される時に、点火時期の過進角処理に加え、混合気の燃焼速度を高めるための処理（以下、「燃焼促進処理」と称する）を行うようにした。

【 0 0 5 0 】

燃焼促進処理では、ECU 2 0 は、可変動弁機構 1 2 0 を利用して吸気弁 1 0 の開弁開始時期（IVO）を吸気上死点より遅角させる。この場合、吸気行程の途中まで吸気弁 1 0 が開弁しないことになる。よって、吸気弁 1 0 の開弁時には、気筒 2 内の圧力が負圧となる。その結果、吸気弁 1 0 の開弁後に気筒 2 内へ流入する吸気の運動エネルギーが大きくなる。吸気の運動エネルギーが大きくなると、気筒 2 内で生成されるタンブル流やスワール流の運動エネルギーが大きくなる（言い換えれば、タンブル流やスワール流の強さが増強される）。

30

【 0 0 5 1 】

このように気筒 2 内の気流が強化されると、点火プラグ 1 4 作動後の火炎伝播速度及び燃焼速度が高くなる。火炎伝播速度及び燃焼速度が高められると、圧縮上死点前に燃焼される混合気量が増加する。その結果、筒内圧及び筒内温度のピークが高められる。

【 0 0 5 2 】

図 4 は、気筒 2 内から排出される未燃燃料成分（HC）の量と点火時期との関係を示す図である。図 4 中の一点破線は燃焼促進処理が実行されない時（燃焼促進処理非実行時）に気筒 2 内から排出された未燃燃料成分量（HC 排出量）を計測した結果を示している。図 4 中の実線は燃焼促進処理が実行される時（燃焼促進処理実行時）の HC 排出量を計測した結果を示している。尚、図 4 に示す 2 つの計測結果は、吸気弁 1 0 の開弁開始時期以外の運転条件が相互に同一となる時に計測した結果である。

40

【 0 0 5 3 】

図 4 の計測結果によれば、点火時期が MBT より前に進角される領域においては、燃焼促進処理実行時の HC 排出量が燃焼促進処理非実行時の HC 排出量より少なくなる。これは、燃焼促進処理の実行により、圧縮上死点前に燃焼される混合気量が増加することに因ると考えられる。

【 0 0 5 4 】

50

従って、HC排出量を一定量（例えば、図4中のA h c）以下に抑える場合に、燃焼促進処理実行時の点火時期（図4中のt 1）は、燃焼促進処理非実行時の点火時期（図4中のt 2）より遅くすることができる。その結果、点火時期の大幅な進角による不具合の発生を抑制することができる。

【0055】

以下、本実施例における付着燃料低減制御の実行手順について図5に沿って説明する。図5は、付着燃料低減制御ルーチンを示すフローチャートである。このルーチンは、予めECU20のROMに記憶されたルーチンであり、ECU20によって周期的に実行される。尚、ECU20が付着燃料低減制御ルーチンを実行することにより、本発明にかかる過進角手段、燃焼促進手段、取得手段、及び制御手段が実現される。

10

【0056】

図5のルーチンにおいて、ECU20は、先ずS101において筒内付着燃料量D p f u e lを演算する。

【0057】

S102では、ECU20は、前記S101で算出された筒内付着燃料量D p f u e lが所定量以上であるか否かを判別する。前記した所定量は、内燃機関1の全気筒2から排出される未燃燃料成分の総量が規制量（例えば、図4に示したA h c）を下回るように定められた値である。

【0058】

前記S102において否定判定された場合（D p f u e l < 所定量）は、ECU20は、点火時期の過進角及び燃焼促進処理を実行せずに本ルーチンの実行を終了する。一方、前記S102において肯定判定された場合（D p f u e l ≧ 所定量）は、ECU20は、S103へ進む。

20

【0059】

S103では、ECU20は、別途のバルブタイミング制御ルーチンにより算出された吸気弁10の目標開弁開始時期I V O t r gを読み込む。

【0060】

S104では、ECU20は、吸気弁10の開弁開始時期の遅角補正量 $v t$ を演算する。遅角補正量 $v t$ は、筒内付着燃料量D p f u e lに応じて増減される可変値である。その際、遅角補正量 $v t$ は、筒内付着燃料量D p f u e lが多くなるほど増加されるとともに、筒内付着燃料量D p f u e lが少なくなるほど減少されるようにしてもよい。

30

【0061】

S105では、ECU20は、前記S103で読み込まれた目標開弁開始時期I V O t r gに前記S104で算出された遅角補正量 $v t$ を加算し、その加算結果（= I V O t r g + $v t$ ）を吸気弁10の目標開弁開始時期I V O t r gに設定する。そして、ECU20は、前記S104で設定された目標開弁開始時期I V O t r gに従って可変動弁機構120を動作させる。

【0062】

続いて、S106では、ECU20は、点火時期の過進角を実行する。その際の点火時期の進角量は、予め定められた固定値であってもよい。前記した固定値は、例えば、燃料の着火不良や失火が生じ得ない範囲であって、クレビスボリュームに入り込む燃料量が許容範囲内に収まる値であることが好ましい。

40

【0063】

このようにECU20が図5のルーチンを実行すると、筒内付着燃料量D p f u e lが多くなるほど混合気の燃焼速度が高められるため、点火時期を大幅に進角させることなくHC排出量を規制量以下に抑えることができる。

【0064】

尚、本実施例では、過進角時の点火時期が一定時期に固定される例について述べたが筒内付着燃料量D p f u e lに応じて過進角時の点火時期が変更されてもよい。その場合は、筒内付着燃料量D p f u e lに応じて定まる点火時期が所定の上限值以降である限りは

50

、燃焼促進処理を行わずに点火時期の過進角のみを行う。そして、筒内付着燃料量 $D_{p fuel}$ に応じて定まる点火時期が前記上限値より前になる場合は、点火時期を前記上限値に制限して過進角を行うとともに、燃焼促進処理が行われるようにしてもよい。

【0065】

また、本実施例では、可変動弁機構 120 を利用して混合気の燃焼速度を高める例について述べたが、図 6 に示すような気流制御弁 31 の開度を絞ることにより混合気の燃焼速度を高めるようにしてもよい。

【0066】

上記の気流制御弁 31 は、燃料噴射弁 5 より下流の吸気ポート 3 に配置され、該吸気ポート 3 の底面に設けられた支点を中心に回動可能な弁である。尚、図 6 においては気流制御弁 31 を閉じた状態が示されている。

10

【0067】

図 6 に示すように気流制御弁 31 が閉じられると、気流が吸気ポート 3 内の上部に偏るため、気筒 2 内にタンブル流が生起される。その際のタンブル流の強さ（言い換えれば、タンブル比）は、気流制御弁 31 の開度が小さくなるほど大きくなる。

【0068】

従って、筒内付着燃料量 $D_{p fuel}$ が多くなるほど気流制御弁 31 の開度が減少されれば、前述した実施例と同様の効果を得ることができる。

【0069】

尚、気筒内に生成される気流は、タンブル流に限られるものではなく、スワール流であってもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】内燃機関の制御システムの概略構成を示す図である。

【図 2】気筒内から排出される未燃燃料成分（HC）と点火時期との関係を示す図である。

【図 3】点火時期と気筒内の状態との関係を示す図である。

【図 4】点火時期と気筒内から排出される未燃燃料成分量（HC 排出量）との関係を示す図である。

【図 5】付着燃料低減制御ルーチンを示すフローチャートである。

30

【図 6】内燃機関の制御システムの他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

【0071】

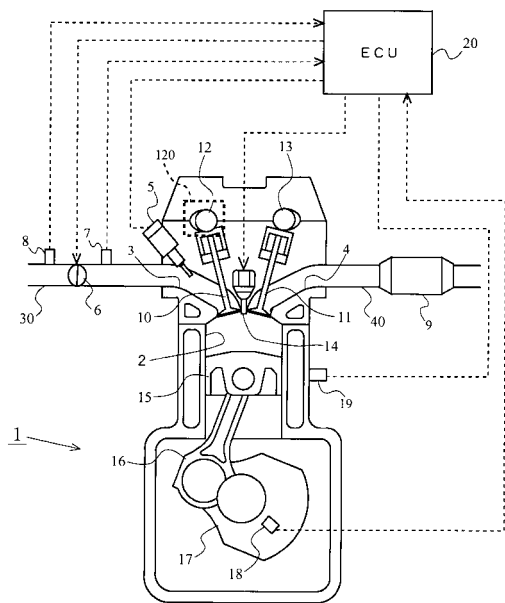
- 1 内燃機関
- 2 気筒
- 3 吸気ポート
- 4 排気ポート
- 5 燃料噴射弁
- 6 スロットル弁
- 7 吸気圧センサ
- 8 エアフローメータ
- 9 排気浄化装置
- 14 点火プラグ
- 15 ピストン
- 16 コネクティングロッド
- 17 クランクシャフト
- 18 クランクポジションセンサ
- 19 水温センサ
- 20 ECU
- 30 吸気通路

40

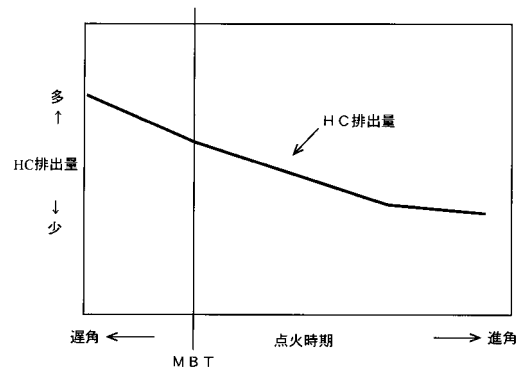
50

- 3 1 氣流制御弁
- 4 0 排氣通路
- 1 2 0 可變動弁機構

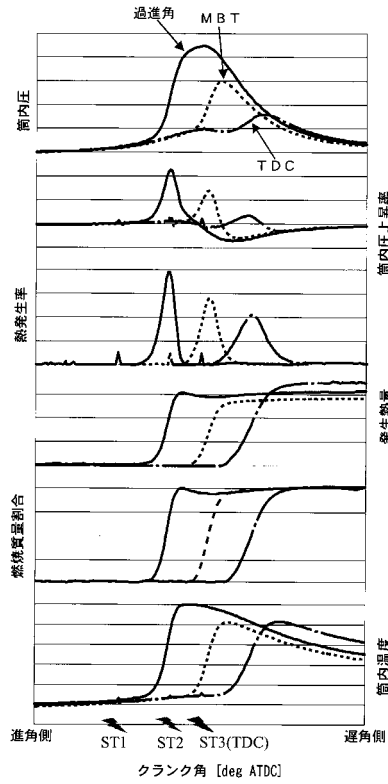
【 図 1 】



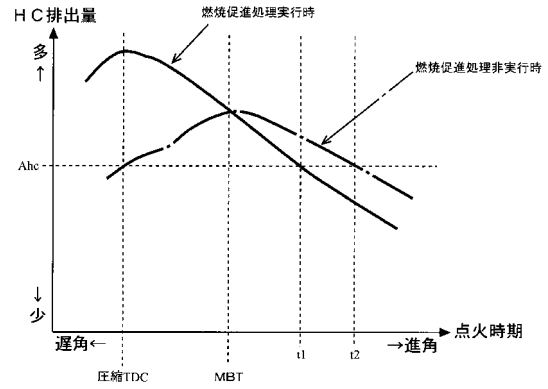
【 図 2 】



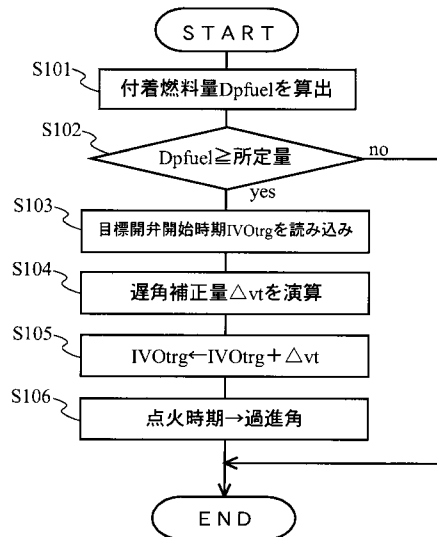
【図3】



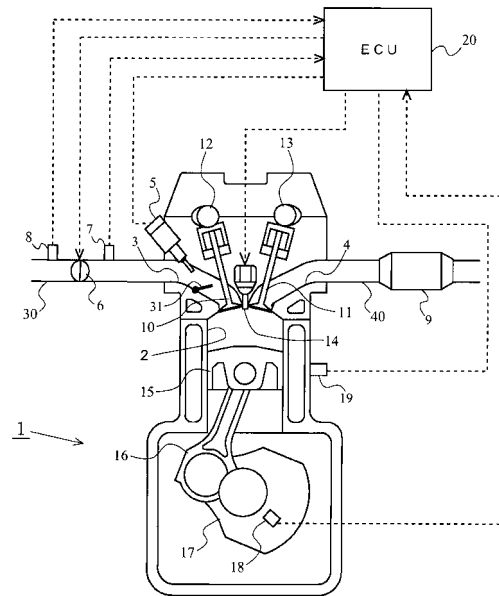
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
F 0 1 L 13/00	(2006.01)	F 0 2 P	5/15	Z
		F 0 2 B	31/00	3 0 1 D
		F 0 2 B	31/00	3 0 1 F
		F 0 1 L	13/00	3 0 1 A

(72)発明者 古賀 伸彦
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 須田 尚吾
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 村瀬 直
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 有賀 信

(56)参考文献 国際公開第2002/031355(WO, A1)
特開平08-109836(JP, A)
特開2000-179380(JP, A)
特開2006-200396(JP, A)
特開昭62-013756(JP, A)
特開2006-258023(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 2 D	4 3 / 0 0	4 5 / 0 0
F 0 2 P	5 / 1 4 5	5 / 1 5 5
F 0 2 B	3 1 / 0 0	3 1 / 0 2
F 0 1 L	1 3 / 0 0	2 8 / 0 0
F 0 2 D	4 1 / 0 0	4 1 / 4 0