

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5416558号
(P5416558)

(45) 発行日 平成26年2月12日 (2014. 2. 12)

(24) 登録日 平成25年11月22日 (2013. 11. 22)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 2 D 17/02 (2006. 01)

F O 2 D 29/00 (2006. 01)

F O 2 D 29/02 (2006. 01)

F O 2 D 17/02 V

F O 2 D 17/02 N

F O 2 D 17/02 S

F O 2 D 29/00 H

F O 2 D 29/02 3 4 1

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-258554 (P2009-258554)
 (22) 出願日 平成21年11月12日 (2009. 11. 12)
 (65) 公開番号 特開2011-102572 (P2011-102572A)
 (43) 公開日 平成23年5月26日 (2011. 5. 26)
 審査請求日 平成24年5月24日 (2012. 5. 24)

前置審査

(73) 特許権者 000000974
 川崎重工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号
 (74) 代理人 110000556
 特許業務法人 有古特許事務所
 (72) 発明者 大島 健
 兵庫県明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業
 株式会社 明石工場内
 (72) 発明者 坂本 卓也
 兵庫県明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業
 株式会社 明石工場内

審査官 小川 恭司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

減速走行中における騎乗型乗物のエンジンの動作を制御するエンジン制御装置であって、

運転者が出力要求を入力するためのスロットルグリップの操作位置が全閉位置となる前から減速走行中であると判断し、

エンジン回転数が所定値以上である場合には、減速走行中であると判断すると、エンジンに供給される吸気量を出力要求に応じて通常設定される通常吸気量よりも多い減速時吸気量に設定し、且つ燃料供給が行われる燃焼気筒数を 1 以上存在させるようにしつつ走行状態に応じて燃焼気筒数を設定することを特徴とするエンジン制御装置。

10

【請求項 2】

前記吸気量を前記減速時吸気量に設定した後に、前記燃焼気筒数を減少設定することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジン制御装置。

【請求項 3】

前記燃焼気筒数を減少設定する前に点火時期の遅角を開始し、前記燃焼気筒数を減少設定した後に点火時期の進角を開始することを特徴とする請求項 2 に記載のエンジン制御装置。

【請求項 4】

前記燃焼気筒数がエンジン回転数又は出力要求に応じて設定され、

第 1 のエンジン回転数又は出力要求に応じて設定される燃焼気筒数が、前記第 1 のエン

20

ジン回転数又は出力要求よりも小さい第2のエンジン回転数又は出力要求に応じて設定される燃焼気筒数より、小であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のエンジン制御装置。

【請求項5】

ギヤ位置に応じて前記減速時吸気量及び前記燃焼気筒数が設定され、前記燃焼気筒数と走行状態とに応じて点火時期が設定されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のエンジン制御装置。

【請求項6】

前記燃焼気筒数と走行状態とに応じて点火時期が設定変更され、点火時期を遅角した後、点火時期の進角を開始することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のエンジン制御装置。

10

【請求項7】

減速走行中であるか否かが、前記スロットルグリップの操作位置と、エンジン回転数に応じて設定される減速判定閾値とを比較することにより判断されることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のエンジン制御装置。

【請求項8】

前記減速時吸気量は、前記スロットルグリップの操作位置に依存せずエンジン回転数に応じて設定され、エンジン回転数が大きいほど大きく設定され、且つ前記騎乗型乗物を通常平坦路面上で定速走行可能にするR/L吸気量よりも小さく設定されることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のエンジン制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの動作を制御するエンジン制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

乗物にはスロットル弁を操作するため、アクセルペダルやスロットルグリップなどの操作部材が設けられ、運転者はこの操作部材を操作して加速要求や減速要求を入力することができる。乗物の減速走行中には、操作部材でスロットル弁の開度が閉じ側となるよう操作されるため吸気量が少なくなり、これにより燃焼状態が悪くなって未燃ガスが発生しやすい。未燃ガスの発生を抑えるため、減速走行中に燃料カット制御を実行すると、発生トルクが過小となってエンジnbrake力が強くなり過ぎる場合がある。

30

【0003】

例えば特許文献1には、このエンジnbrake力を軽減するため、上記操作部材が非操作であって燃料カット制御の実行中であるときには、スロットル弁の開度を開き側に変更してポンピングロスを下げる技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-30144号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1に開示の技術によると、操作部材が完全に非操作となっていなければポンピングロスの低下を図るための制御が開始されない。よって、運転者が減速要求を入力しているものの操作部材が完全に非操作となっていない場合には、エンジnbrake力が軽減されないという不具合が生ずる。また、燃料カット制御の対象が全気筒であるため、燃料復帰時のショックが大きくなりやすい。

【0006】

そこで本発明は、未燃ガス発生抑制とエンジnbrake力の緩和とを両立することを

50

目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明に係るエンジン制御装置は、減速走行中における騎乗型乗物のエンジンの動作を制御するエンジン制御装置であって、運転者が出力要求を入力するためのスロットルグリップの操作位置が全閉位置となる前から減速走行中であると判断し、減速走行中であると判断すると、エンジンに供給される吸気量を出力要求に応じて通常設定される通常吸気量よりも多い減速時吸気量に設定し、且つ燃料供給が行われる燃焼気筒数を1以上存在させるようにしつつ走行状態に応じて燃焼気筒数を設定することを特徴としている。

10

【0008】

このような構成とすることにより、減速走行中であれば、出力要求を操作する部材が完全に非操作となっていなくても、通常よりも吸気量を増加することができる。これにより、過大なエンジンプレーキ力を緩和することができ、未燃ガスの発生を抑制することができる。このとき、燃料供給を行う気筒を1以上存在させるようにした上で燃料カットを実施するようにしているため、燃料消費量を抑制した上でエンジンプレーキ力を制御することができ、さらには減速走行が終了して燃料供給を復帰させたときのショックも軽減することができる。

【0009】

前記吸気量を前記減速時吸気量に設定した後に、前記燃焼気筒数を減少設定してもよい。

20

【0010】

前記燃焼気筒数を減少設定する前に点火時期の遅角を開始し、前記燃焼気筒数を減少設定した後に点火時期の進角を開始してもよい。

【0011】

前記燃焼気筒数がエンジン回転数又は出力要求に応じて設定され、第1のエンジン回転数又は出力要求に応じて設定される燃焼気筒数が、前記第1のエンジン回転数又は出力要求よりも大きい第2のエンジン回転数又は出力要求に応じて設定される燃焼気筒数より、小であってもよい。同じエンジン回転数に対しては、吸気量が小であるほど減速の程度が大となる。本発明においては、減速の程度が大であるほど燃焼気筒数を少なくなるようにしているため、上記のような設定とすることで、減速の程度が大であるときに無用の燃料消費を抑えることができる。

30

【0012】

ギヤ位置に応じて前記減速時吸気量および前記燃焼気筒数が設定され、前記燃焼気筒数と走行状態とに応じて点火時期が設定されてもよい。これにより、走行状態に応じてより精細にエンジンプレーキ力及び燃料消費量を制御することができる。また、出力要求に応じて滑らかに発生トルクを変化させることができ、さらに、燃焼気筒数が変更されて発生トルクが急変するような場合においても、点火時期の設定変更により、この発生トルクの変化を相殺することができる。したがって、発生トルクを滑らかに推移させることができる。

40

【0013】

前記燃焼気筒数と走行状態とに応じて点火時期が設定変更され、点火時期を遅角した後に点火時期の進角を開始してもよい。これにより、出力要求に応じて滑らかに発生トルクを変化させることができ、さらに、燃焼気筒数が変更されて発生トルクが急変するような場合においても、点火時期の設定変更により、この発生トルクの変化を相殺することができる。したがって、発生トルクを滑らかに推移させることができる。

【0014】

減速走行中であるか否かが、前記スロットルグリップの操作位置と、エンジン回転数に応じて設定される減速判定閾値とを比較することにより判断されてもよい。

【0015】

50

前記減速時吸気量は、前記スロットルグリップの操作位置に依存せずエンジン回転数に応じて設定され、エンジン回転数が大きいほど大きく設定され、且つ前記騎乗型乗物を通常平坦路面上で定速走行可能にするR／L吸気量よりも小さく設定されてもよい。

【発明の効果】

【0016】

以上の本発明によると、未燃ガス発生の抑制とエンジンプレーキ力の緩和とを両立することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1実施形態に係るエンジン制御装置を搭載した自動二輪車の左側面図である。

10

【図2】図1に示す自動二輪車のエンジンの周辺構成とエンジン制御装置の全体構成とを示す模式図である。

【図3】図2に示す電子制御ユニットを中心にして示すエンジン制御装置の構成図である。

【図4】図3に示す電子制御ユニットのメモリ部に記憶される制御マップであり、(a)がスロットル開度の目標値を設定するための制御マップ、(b)が燃焼気筒数を設定するための制御マップである。

【図5】図3に示す電子制御ユニットが実行する減速走行中における処理内容を示すフローチャートである。

20

【図6】図5に示す処理を実行する場合における、グリップ位置、スロットル開度、燃焼気筒数、点火時期、発生トルク、エンジン回転数及び未燃ガスの経時変化を例示したタイミングチャートである。

【図7】図6と同様のタイミングチャートであって、グリップ位置が全閉位置まで変化しなかった場合の経時変化を例示したタイミングチャートである。

【図8】図6と同様のタイミングチャートであって、減速要求の入力後直ぐに加速要求の入力があった場合の経時変化を例示したタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、これら図面を参照して本発明の実施形態について説明する。ここでは、本発明に係る乗物の一実施形態として自動二輪車を例示し、方向の概念は自動二輪車に騎乗した運転者から見た方向を基準とする。

30

【0019】

図1に示す自動二輪車1は、前輪2及び後輪3を備えている。前輪2は、略上下方向に延びるフロントフォーク4の下端部に回転可能に支持され、フロントフォーク4の上端部は、ヘッドパイプ5に回転可能に支持されたステアリングシャフト（図示せず）を介し、左右一対のグリップを有したハンドル6と連結されている。運転者がグリップを把持してハンドル6を回動操作すると、ステアリングシャフトを回転軸として前輪2が転向する。運転者が右手で把持するグリップはスロットルグリップ7（図2参照）となっており、運転者が左手で把持するグリップの前側にはクラッチレバー8が設けられている。

40

【0020】

ヘッドパイプ5からは左右一対のメインフレーム9が後下方へ延び、メインフレーム9の後部には左右一対のピボットフレーム10が接続され、ピボットフレーム10には略前後方向に延びるスイングアーム11の前端部が枢支され、スイングアーム11の後端部には後輪3が回転自在に軸支されている。メインフレーム9及びピボットフレーム10にはエンジン12が支持されている。エンジン12の吸気ポート（図示せず）にはスロットル装置13及びエアクリーナ14が連設されている。エンジン12の出力は変速機15及びチェーン16を介して後輪3に伝達される。ハンドル6の後方には燃料タンク17を介して運転者騎乗用のシート18が設けられており、シート18の下方の内部空間にはエンジン12の動作を制御する電子制御ユニット（ECU）19が収容されている。

50

【0021】

図2に示すスロットルグリップ7は、その軸線方向に回動可能になっている。スロットルグリップ7の操作位置（以下、単に「グリップ位置」という）は、全閉位置と全開位置との間で回転変位し、外力が与えられない非操作の状態においては全閉位置に付勢される。運転者は、スロットルグリップ7を回動操作することでグリップ位置を変化させることができる。このとき、グリップ位置を全開位置に近づけるように変化させることで加速要求を入力することができ、全閉位置に近づけるように変化させることで減速要求を入力することができる。以下、グリップ位置が全開位置に近づく側を「開き側」、全閉位置に近づく側を「閉じ側」とする。

【0022】

スロットル装置13は、エンジン12とエアクリーナ14との間に設けられた吸気管21と、吸気管21の内部通路に設けられたスロットル弁22と、スロットル弁22を駆動するバルブアクチュエータ23とを備えている。スロットル弁22はバルブアクチュエータ23により駆動されて吸気管21の内部通路を開度可変に開閉し、これによりエンジン12への吸気量が調節される。

【0023】

また、エンジン12には、燃料を噴射する燃料噴射装置24と、混合気を点火する点火装置25とが設けられている。これら装置24、25が適宜タイミングで動作することにより気筒で混合気の点火燃焼が行われ、これによりエンジン12が回転出力を発生する。概してスロットル弁22の開度（以下、単に「スロットル開度」という）が大きく、燃料噴射装置24からの燃料噴射量が多く、点火装置25による混合気の点火時期が進角しているときほどエンジン12の出力及びエンジン回転数が大きくなり、自動二輪車1の加速度が大きくなる。

【0024】

エンジン12の稼動中にはエンジン出力軸26が回転し、このエンジン出力軸26の回転出力が動力伝達経路27を介して後輪3に伝達される。動力伝達経路27は、エンジン12側から順に減速機構28、クラッチ29、変速機入力軸30、変速機15、変速機出力軸31、及びチェーン16を有する。クラッチ29はクラッチレバー8と機械的に連結され、クラッチレバー8が操作されていないときにはクラッチ29が締結状態となって動力伝達経路26が接続され、クラッチレバー8が操作されるとクラッチ29が解放状態となって動力伝達経路26が遮断される。変速機15は、変速機入力軸30の回転動力を変速して変速機出力軸31に伝達する。変速機15は複数の変速段のうちのひとつを選択的に設定可能であり、これら変速段には互いに変速比が異なる複数の前進用変速段と、変速機入力軸30と変速機出力軸31との間の動力伝達を遮断する中立段とが含まれる。

【0025】

ECU19は自動二輪車1の走行状態を検出するセンサ類からの信号を入力し、検出された走行状態に応じてエンジン12及びそれに付随する機器類を制御する。図2では、ECU19の入力側に接続されるセンサ類として、グリップ位置を検出するグリップ位置センサ32、スロットル弁22の弁体位置（すなわちスロットル開度）を検出するスロットル位置センサ33、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ34、エンジン出力軸26の回転位置を検出するクランク角センサ35、及び変速機15のギヤ位置を検出するギヤ位置センサ36を例示している。

【0026】

また、出力側に接続されるエンジン12側の機器類として、前述したスロットル装置13のバルブアクチュエータ23、燃料噴射装置24、及び点火装置25を例示している。このエンジン12は4つの気筒を有する多気筒エンジンであるが、スロットル装置13のバルブアクチュエータ23は全ての気筒に共通して1つ設けられ、燃料噴射装置24及び点火装置25は各気筒に個別に設けられている。すなわち、ECU19は、気筒ごとに燃料噴射量や点火時期を制御可能になっている。

【0027】

図 3 を参照し、本実施形態の ECU 19 は、センサ類 32～36 からの入力に基づいて、減速走行中であるか否かを判定し、減速走行中であると判定すると、スロットル開度が通常走行時の開度よりも大きくなるよう設定し、これにより吸気量を通常時よりも多い減速時吸気量にする制御を実行するとともに、燃焼気筒数及び点火時期を変更する制御を実行する。かかる制御の内容に従えば、ECU 19 は入力部 41 及びメモリ部 42 とともに、判定部 43 及び演算出力部 44 を有し、この演算出力部 44 にはバルブ制御部 45、燃料制御部 46 及び点火制御部 47 が含まれる。

【0028】

入力部 41 にはセンサ類からの信号が入力される。入力部 41 は、入力した信号を判定部 43 及び演算出力部 44 に出力する。メモリ部 42 は、判定部 43 において実行される減速判定処理を行うためのプログラム、演算出力部 44 において実行されるスロットル開度、燃料噴射量及び燃焼気筒数および点火時期の目標値を演算するためのプログラム及び制御マップが記憶されている。

10

【0029】

判定部 43 は、入力部からの入力信号が示す走行状態に応じて、メモリ部 42 に記憶される制御マップ（図 5（b）参照）に従って自動二輪車 1 が減速走行をしているか否かを判定する。また、後述するように、減速走行中の減速制御（図 4 の S20 参照）から通常制御（図 4 の S10 参照）に復帰する際の過渡的な制御として実行する復帰制御（図 4 の S30 参照）が完了したか否かを判定する。

【0030】

20

演算出力部 44 は、入力部からの入力信号が示す走行状態に応じて、メモリ部 42 に記憶されるプログラム及び制御マップに従って、出力側に接続されるエンジン側の機器類を制御する。そのうちバルブ制御部 45 は、スロットル開度の目標値を演算し、スロットル弁 22 の実開度が当該目標値となるようバルブアクチュエータ 23 を駆動制御する。燃料制御部 46 は、燃焼気筒数（すなわち燃料カット気筒数）の設定値、及び燃料噴射量の目標値を演算し、その演算結果に基づいて気筒ごとに対応して設けられている燃料噴射装置 24 をそれぞれ駆動制御する。点火制御部 47 は、点火時期の目標値を演算し、演算結果に基づいて気筒ごとに対応して設けられている点火装置 25 をそれぞれ駆動制御する。

【0031】

また、演算出力部 44 には判定部 43 から減速走行中であるか否かの判定結果が入力され、判定結果に応じて異なる制御マップを参照するようになっており、減速走行中であるときとそうでないときでエンジン 12 側の機器類の制御の態様を異ならせるようになっている。

30

【0032】

次に、図 4 を参照し、ECU 19 が走行中に実行する処理内容について説明する。図 4 に示す処理は、所定の制御周期（例えば 10msec）ごとに繰り返し行われるものであり、次の制御周期の処理に持ち越されるフラグが利用される。フラグは後述するとおり、減速走行に移行し、その後通常の走行に復帰するまでの間 ON とされる。

【0033】

まず、このフラグが ON であるか否かが判定され（ステップ S1）、フラグが ON であれば（S1：Y）、ステップ S2 で減速走行中であるか否かが判定される。フラグが OFF であれば（S1：N）、ステップ S4 で減速走行中であるか否かが判定される。

40

【0034】

ステップ S2 で減速走行中でないと判定されると（S2：N）、通常制御（ステップ S10）が実行される。通常制御においては、スロットル開度の目標値がグリップ位置に応じて演算される。このとき、スロットル開度の目標値は、グリップ位置が全閉位置であればアイドル開度に設定され、グリップ位置が全開位置であればエンジン回転数等に応じて決定される所定開度に設定され、グリップ位置の変化に応じて概ね線形に変化するように設定される。また、燃焼気筒数は全気筒数である 4 つに設定され、点火時期は所定の通常クランク角に設定される。

50

【0035】

ここで、ステップS2に関し、減速走行中であるか否かは、例えばエンジン回転数とグリップ位置とに基づいて判定される。上記のとおりグリップ位置とスロットル開度とは線形の関係にあるが、図5(b)には実線で、自動二輪車1が通常平坦路面上を一定速度で走行可能にするスロットル開度(以下、当該スロットル弁22の開度を「R/L開度」という)に対応するグリップ位置と、エンジン回転数との関係を示している。エンジン回転数が大きいほど、このR/L開度相当のグリップ位置も大きくなる。他方、減速走行であるか否かは、グリップ位置を、エンジン回転数に応じて設定された減速判定閾値と比較することによって判定され、グリップ位置が減速判定閾値以下であれば減速走行中であると判定される。但し、エンジン回転数が所定値未満であるときには、この減速判定閾値が横軸上の全閉位置に設定され、減速走行中であると判定されることはない。エンジン回転数が所定値以上である場合には、そのエンジン回転数が大きいときほど減速判定閾値が大きくなるよう設定されている。このように、R/L開度相当のグリップ位置、及び減速判定閾値は図5(b)において右上がりの推移を示すが、同じエンジン回転数に対し、減速判定閾値はR/L開度相当のグリップ位置よりも小さい値となっている。つまり、グリップ位置が減速判定閾値以下であるときには、一定速度での走行を可能にするためのグリップ位置を完全に下回ることから、自動二輪車1が減速走行中と判定することが理にかなったものとなる。なお、グリップ位置及びエンジン回転数が減速判定領域内にある場合において、運転者に加速要求があつてグリップ位置が開き側に变化したときには、その変化直後においてグリップ位置が減速判定領域にあったとしても、これを無効として減速走行中ではないと判定するようになっていてもよい。

10

20

【0036】

ステップS2で減速走行中であると判定されると(S2:Y)、フラグがOFFからONに切り替わり(ステップS3)、減速制御が実行される(ステップS20)。この減速制御においては、スロットル開度の目標値を通常制御(S10)で設定されるものよりも大きい値に設定する処理(ステップS21)、燃焼気筒数を設定する処理(ステップS21)、点火時期を設定する処理(ステップS22)が行われる。

【0037】

図5(a)は、ステップS21の開度設定の処理を行う際に参照される制御マップである。図5(a)に破線で示すように、減速制御においては、エンジン回転数に応じてスロットル開度の目標値が設定される。破線の右上がりの推移に示すとおり、エンジン回転数が大きくなるほど、スロットル開度の目標値も大きい値に設定される。なお、減速走行中にはグリップ位置が全閉位置とされることが多いが、通常制御の実行時にグリップ位置が全閉位置にあると、エンジン回転数の大小に関わらずスロットル開度の目標値がアイドル開度に設定されるため、図5(a)の横軸上を推移することとなる。他方、減速制御の実行中には、グリップ位置に関わらずエンジン回転数が大きいときほどスロットル開度の目標値がアイドル開度に対して開き側に設定される。結果として、減速走行中であるときには、そうでないときと比べ、スロットル開度の目標値が大きい値に設定されることとなり、吸気量が多くなる。

30

【0038】

更に、図5(a)には、R/L開度とエンジン回転数との関係を併せて示している(実線参照)。前述したとおり、エンジン回転数が大きいときほどR/L開度は大きくなるが、エンジン回転数がどのような値であっても、減速制御の実行中に設定されるスロットル開度の目標値は、R/L開度よりも小さい値に設定される。したがって、減速走行中に、グリップ位置に依存せずエンジン回転数に応じてスロットル開度の目標値を設定するに際し、減速要求が入力されているにも関わらず自動二輪車1が加速するような事態を防ぐことができる。

40

【0039】

また、あるエンジン回転数において、所定のスロットル開度以下になると、吸気量が過少となり燃焼が不安定となって未燃ガス量が多くなりがちとなる。図5(a)には、この

50

ように燃焼が不安定となる領域をハッチングで示している。エンジン回転数が大きくなるほど、燃焼が不安定か否かを分けるスロットル開度も大きくなる。破線で示す減速制御の実行中に設定されるスロットル開度の目標値は、燃焼が不安定か否かを分けるスロットル開度を上回るよう設定され、ハッチングで示す燃焼不安定領域の上方を推移する。このため、減速制御の実行中に未燃ガスが発生するのを良好に抑制することができる。

【0040】

図5(b)は、ステップS22の燃焼気筒数設定の処理を行う際に参照される制御マップである。燃焼気筒数は、減速走行中であるか否かの判定と同様、エンジン回転数及びグリップ位置に応じて決定される。図5(b)には減速走行中であると判定される領域をハッチングで示しており、この減速制御領域内を点線で4つの領域に細分している。細分された各領域内に付した数字は、エンジン回転数及びグリップ位置が当該領域内にあるときの燃焼気筒数を表している。このハッチングで示す燃焼制御領域に関しては、右側且つ下側であるほどR/L開度相当のグリップ位置から乖離して減速の程度が大きい傾向にあり、左側且つ上側であるほどR/L開度相当のグリップ位置に近づいて減速の程度が小さい傾向にある。

10

【0041】

燃焼気筒数は、そのときのエンジン回転数及びグリップ位置がこのハッチングで示す減速制御領域内のいずれに位置するのかに基づいて設定されるようになっている。エンジン回転数が大きく、グリップ位置が閉じ側にあって減速要求の程度が大きくなる傾向にあるときほど、燃焼気筒数が小さい値に設定されるようになっている。逆に、エンジン回転数が小さく、グリップ位置が開き側にあって減速要求の程度が小さくなる傾向にあるときほど、燃焼気筒数が大きい値に設定されるようになっている。

20

【0042】

ここで、減速制御領域においては、燃焼気筒数が0に設定されないようになっている。すなわち、全ての気筒を休筒させることはせず、燃焼対象の気筒を必ず1以上存在させるようになっている。なお、図示しないが、点火時期はこの燃焼気筒数、及びその他の走行状態に応じて設定される。

【0043】

図4に戻り、このように減速制御が実行されると、フラグがONのままで処理が終了する。そして、フラグがONと判定され(S1:Y)、さらに減速走行が継続していると判定されると(S4:Y)、この減速制御(S20)が継続して実行されることとなる。

30

【0044】

フラグがONと判定され(S1:Y)、減速走行を脱したと判定されると(S4:N)、復帰制御(ステップS30)が実行される。この復帰制御は、後に図8を参照して具体的に説明するが、減速制御(S20)の実行において設定されたスロットル開度、燃焼気筒数及び点火時期の目標値を、減速走行を脱しても通常制御で設定されるべきものに急激に変更するのではなく、過渡的に変更するために実行される。つまり、減速制御を終了して通常制御が再開されるまでの間、ステップS30においてスロットル開度、燃焼気筒数及び点火時期の目標値が設定される。

【0045】

40

ステップS30で各目標値が演算されると、復帰が完了したか否かが判定され(ステップS31)、復帰が完了していなければ(S31:N)、処理がそのまま終了する。このため、次の制御周期では、ステップS1からステップS4を経てステップS30に進み、復帰制御が継続して実行される。復帰が完了したと判定されると(S31:Y)、フラグがOFFに切り替えられ(ステップS32)、処理が終了する。このため、次の制御周期では、ステップS1からステップS2を経てステップS10に進み、通常制御が再開される。

【0046】

以下、図6乃至図8を参照して、かかる処理を実行する場合における、グリップ位置、スロットル開度、燃焼気筒数、点火時期、発生トルク、エンジン回転数及び未燃ガス量の

50

経時変化について説明する。図6は、スロットルグリップ7にごく一般的な減速要求が入力された場合、すなわちグリップ位置が全閉位置まで変化した場合の経時変化を示し、図7は、減速要求が入力されたもののグリップ位置が全閉位置よりも僅かに開き側の所定位置までしか変化しなかった場合の経時変化を示し、図8は、減速要求の入力後直ぐに加速要求の入力があった場合の経時変化を示している。

【0047】

また、図6乃至図8には、本実施形態における経時変化を実線で示し、その従来の形態における経時変化を点線で示している。ここでは、本実施形態と比較する従来の形態として、スロットル開度の目標値が減速走行中であるか否かに関わらずグリップ位置に比例して設定され、スロットル開度が閉じ側に変化していてアイドル開度に達したときに、全ての気筒の燃焼をカットする制御を実行し、点火時期が減速走行中であるか否かに関わらず一定の通常クランク角に設定される場合を想定する。

10

【0048】

図6を参照すると、時点t1から時点t3の間に、運転者に減速要求があつてグリップ位置が全開位置から全閉位置へと閉じ側に変化し、その後グリップ位置は全閉位置のまま変化していない。この場合、従来の形態においては、スロットル開度がグリップ位置の変化に比例して全開からアイドル開度へと変化し（時点t1～時点t3）、その後アイドル開度のまま変化しない（時点t3以降）。この場合、時点t3の直後は、吸気量が時点t1から時点t3までの短期間に急激に減少したことから、多くの未燃ガスが発生する。

【0049】

20

また、アイドル開度に達した時点t3において燃料カット制御が実行され、燃焼気筒数が0となる。これにより、エンジン12の出力（発生トルク）が急低下する。ここで、発生トルクに関し、「R/Lトルク」とは、通常平坦路面上を一定速度で走行可能とする発生トルクであり、発生トルクがR/Lトルクを下回る場合において、R/Lトルクとの差分が大きくなるときほど、エンジンブレーキ力が大きくなる。従来の形態においては、燃焼気筒数が0となるため、発生トルクがR/Lトルクを大きく下回り、大きなエンジンブレーキ力が作用する。

【0050】

その後、所定の燃料カット制御の終了条件を満たすと、全ての気筒が燃焼していない状態から全ての気筒が燃焼する状態に復帰する（時点t5）。これにより、発生トルクが急上昇する。すなわち、エンジンブレーキ力が急に軽減される。また、燃料噴射量も急激に増加することから、多くの未燃ガスが発生する。

30

【0051】

これに対し、本実施形態においては、時点t1から時点t3の間にグリップ位置が変化する過程で、そのグリップ位置が減速判定閾値を下回り、減速制御が開始する（時点t2）。減速制御が開始されると、スロットル開度は、グリップ位置の閉じ側への変化とは関係なくエンジン回転数に応じて設定され、通常制御において設定されるべき開度（すなわち、従来の形態で設定される開度）よりも大きい値をとる（時点t2参照）。しかも、このスロットル開度は、エンジン回転数との関係から定まる燃焼不安定領域（図5（a）参照）外に設定される。よって、グリップ位置が全閉位置に達した時点t3直後においても、気筒に吸入される新気量が確保され、未燃ガスが発生するのを抑制することができる。

40

【0052】

そして、減速制御が開始してからグリップ開度の閉じ側への変更が終了するまでの間に（時点t2～時点t3）、点火時期が、通常クランク角から、燃焼を行わせる上で許容されるクランク角のうちの最遅角へと変更される。そして、点火時期が最遅角に設定されると、燃焼気筒数をグリップ位置とエンジン回転数に応じて設定する。この例示においては、グリップ位置が全閉位置に達しているため、燃焼気筒数は設定範囲のうち最小の値となる1つとなっている。但し、本実施形態においては、減速制御中の燃焼気筒数が0に設定されないようにしている。このため、発生トルクの落ち込みが軽減され、エンジンブレーキ力を緩和することができる。しかも、このように燃焼気筒数が減じられた直後に、点火

50

時期を進角側に変更するようにしている。このため、燃焼気筒数を減じたときの発生トルクの落ち込みが更に軽減され、エンジンプレーキ力の緩和効果が向上する。

【0053】

減速制御の実行中のスロットル開度は、通常制御や従来形態と比べ開き側に設定されているものの、減速前と比べると閉じ側にあることから、エンジン回転数は次第に小さくなっていく。かかる変化をするエンジン回転数に応じて、燃焼気筒数は経時的に1つつ増加していく（時点 t_4 、 t_6 、 t_7 ）。このようにして気筒の燃焼が復帰するため、従来形態のように、発生トルクの急上昇を避けることができる。しかも、点火時期は、エンジン回転数が小さくなっていく過程で進角側に変更していき、燃焼気筒数が増加した時点で最遅角に設定される。つまり、1つつ燃焼気筒数を復帰させても発生トルクの上昇そのものは生じ得るが、これを緩和すべく点火時期が最遅角に設定される。これにより、燃焼気筒数を増加していく過程で発生トルクを滑らかに推移させることができる。

10

【0054】

また、エンジン回転数及びグリップ位置に基づいて図5（b）に示す減速制御領域を脱すると、復帰制御が開始される。この復帰制御では、減速制御によって減少した燃焼気筒数を、全気筒数である4つに過渡的且つ速やかに復帰させる。この例示では、減速制御領域を脱するときに燃焼気筒数が4つまで増加しているため、この復帰制御が実行されることなく通常制御へと移行する。

【0055】

図7を参照すると、時点 t_{11} から時点 t_3 の間に、運転者に減速要求があつてグリップ位置が全閉位置から閉じ側に変化するものの、全閉位置には達していない。その後、グリップ位置は、この閉じ側の所定位置のままで変化していない。この場合、従来形態においては、図6の例示と同様、スロットル開度がグリップ位置の変化に比例して閉じ側に変化するため、多くの未燃ガスが発生することとなる。また、グリップ位置が全閉位置に達していないことから、燃焼気筒数は全気筒数の4つのままで推移し、点火時期が変更されることもない。

20

【0056】

これに対し、本実施形態においては、減速要求によるグリップ位置の変化の過程で、そのグリップ位置が減速判定閾値を下回り、減速制御が開始する（時点 t_2 ）。そして、図6の例示と同様、スロットル開度は、通常制御及び従来形態において設定されるべき開度に対して大きい値をとる（時点 t_2 以降参照）。このスロットル開度は燃焼不安定領域外に設定されることから、減速制御の実行中には未燃ガスの発生を抑えることができる。

30

【0057】

なお、減速制御が開始するとグリップ開度の閉じ側への変更が終了するまでの間に、点火時期が通常クランク角から最遅角へと変更され、点火時期が最遅角に設定されると、燃焼気筒数をグリップ位置とエンジン回転数に応じて設定する。この例示においては、グリップ位置が全閉位置まで達していないため、燃焼気筒数が図6の例示よりも多い2つに設定されている。このように、減速要求が大きい場合には、燃焼気筒数の減少を抑えることにより、その要求を反映させることができるとともに過剰なエンジンプレーキ力の発生を抑制することができる。

40

【0058】

そして、図6の例示と同様にして、エンジン回転数が経時的に小さくなるため、燃焼気筒数が経時的に1つつ増加していき（時点 t_{14} 、 t_{15} 参照）、点火時期はエンジン回転数が小さくなっていく過程で進角側に変更していき、燃焼気筒数が増加した時点で最遅角まで変更されるようになっており、発生トルクを滑らかに推移させることができる。また、図7の例示においても、エンジン回転数及びグリップ位置が減速制御領域を脱したときには、燃焼気筒数が4つまで増加しているため、復帰制御が実行されることなく通常制御へと移行する。

【0059】

このように、本実施形態においては、グリップ位置によらず、走行状態がR／L開度と

50

の関係から導出した減速制御領域内にあるか否かに基づいて自動二輪車 1 が減速走行中であるか否かを判定し、減速走行中であると判定すると、スロットル開度を通常制御で設定されるべき開度よりも大きくしている。このため、余分な未燃ガスの発生を良好に抑制することができる。

【0060】

図 8 を参照すると、時点 t_{21} から時点 t_{23} の間に、運転者に減速要求があってグリップ位置が全開位置から全閉位置へと閉じ側に変化し、その後時点 t_{27} まではグリップ位置が全閉位置のまま推移し、時点 t_{27} から時点 t_{29} の間に運転者に加速要求があってグリップ位置が全閉位置から全開位置へと開き側に変化している。この場合、従来の形態においては、図 6 の例示と同様、スロットル開度がグリップ位置の変化に比例して変 10
化し、グリップ位置が全閉位置に達した時点で燃焼気筒数が全気筒数の 4 つから 0 へと変更され、その後所定の復帰条件を満たして燃焼気筒数が 0 から 4 つへと変更される。点火時期は通常クランク角のまま推移する。このため、スロットル開度が全閉位置に達した直後に多量の未燃ガスが発生するとともに過大なエンジンプレーキ力が作用し、燃焼気筒数が 4 つに復帰した直後に多量の未燃ガスが発生するとともに発生トルクが急上昇する。

【0061】

これに対し、本実施形態においては、減速要求の入力が開始された時点 t_{21} から加速要求の入力が開始された時点 t_{26} までの間は、図 6 の例示と同様の推移を示し、従来の形態と比べて同様の顕著な作用効果を奏する。

【0062】

他方、この加速要求の入力が開始された時点 t_{26} において、燃焼気筒数は 2 となっており、全気筒数の 4 つまで増加していない。このため、時点 t_{26} 以降では復帰制御が実行される。 20

【0063】

この復帰制御においては、まず、点火時期を速やかに通常クランク角まで進角させる。なお、この進角速度はグリップ位置の変化速度（すなわち運転者からの加速要求の程度）に応じて設定されてもよいし、予め定めた一定値であってもよい。点火時期が通常クランク角まで進角すると、燃焼気筒数を 1 つ増加させるとともに、点火時期を所定のクランク角へと遅角するよう変化させる（時点 t_{27} ）。このときの点火時期の遅角量も、グリップ位置の変化速度に応じて設定されてもよいし、予め定めた一定値であってもよい。その 30
後は、燃焼気筒数が 4 つに復帰するまで、同様の制御を繰り返す。ここでは、時点 t_{27} において燃焼気筒数が 3 つに設定されるため、時点 t_{27} 以降に点火時期を通常クランク角まで進角させ、通常クランク角になると、燃焼気筒数を 4 つに復帰させる（時点 t_{28} ）。燃焼気筒数が 4 つに設定されると、復帰制御を完了したとして通常制御へ移行する（時点 t_{28} 以降）。

【0064】

このような復帰制御を行うことにより、減速制御の実行によって燃焼気筒数が減少していても、加速要求に応じて発生トルクを滑らかに上昇させることができるようになり、ドライバビリティを確保することができる。

【0065】

これまで本発明の実施形態について説明したが、上記構成は本発明の範囲内で適宜変更可能である。 40

【0066】

例えば、減速制御中のスロットル開度をエンジン回転数に応じて可変に設定するとしたが、一定値に設定してもよい。また、減速制御中のスロットル開度、燃焼気筒数及び点火時期は、ギヤ位置に応じて設定されるようにしてもよい。

【0067】

また、吸気量を調整するための装置として、単体のスロットル弁の開度が電子的に調整される形態を例示したが、必ずしもこのような構成に限られない。スロットルグリップに機械的に連結されてグリップ位置に応じて機械的に開度を変更するスロットル弁を備え、 50

このスロットル弁に電子制御によって吸気量を調節可能とした弁装置を附設してもよい。

【0068】

なお、本発明に係るエンジン制御装置は、並列4気筒エンジンに限らず、他の形態の多気筒エンジンを制御するための装置として広く適用可能である。また、本発明に係るエンジン制御装置によって制御されるエンジンは、自動二輪車に搭載されるものに限らず、その他の乗物に搭載されていてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0069】

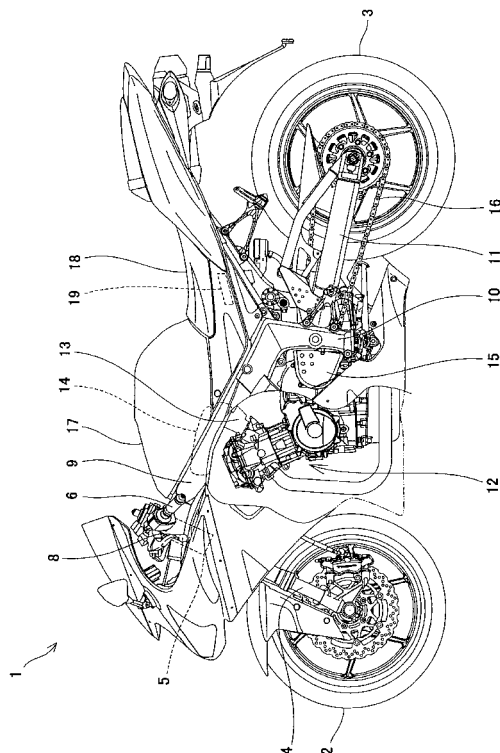
本発明は、未燃ガス発生の抑制とエンジンブレーキ力の緩和とを両立することができるという顕著な作用効果を奏し、自動二輪車等の乗物に搭載されたエンジンを制御するための装置として広く利用可能であり、特にエンジンブレーキ力が作用したときの車体への影響が大きくなりがちな騎乗型乗物に対して好適に適用することができる。

【符号の説明】

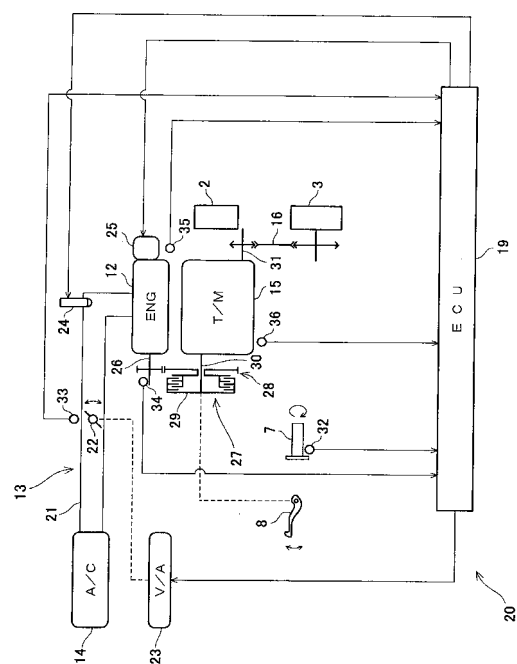
【0070】

- 1 自動二輪車
- 7 スロットルグリップ
- 12 エンジン
- 19 電子制御ユニット
- 22 スロットル弁
- 23 バルブアクチュエータ
- 24 燃料噴射装置
- 25 点火装置

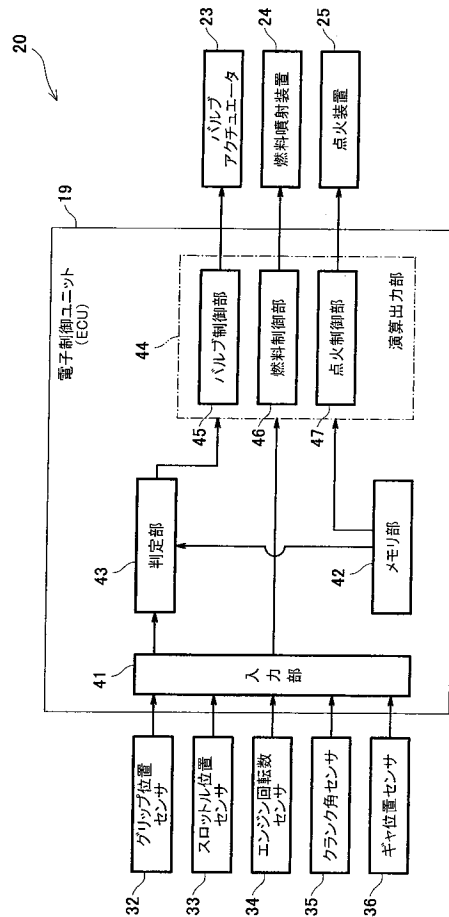
【図1】



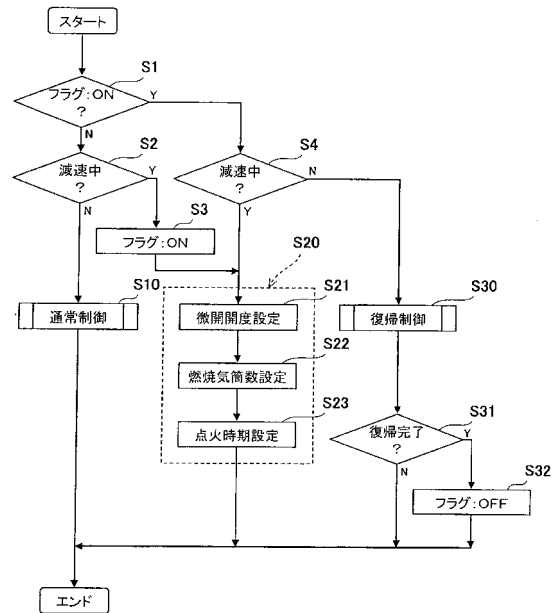
【図2】



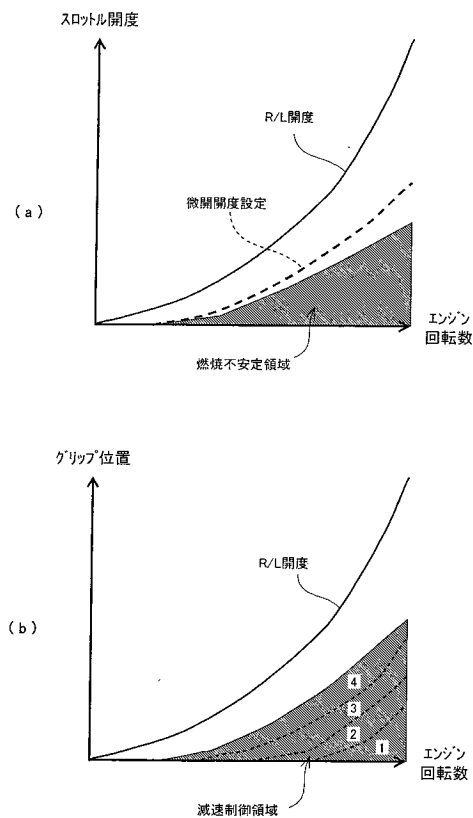
【図 3】



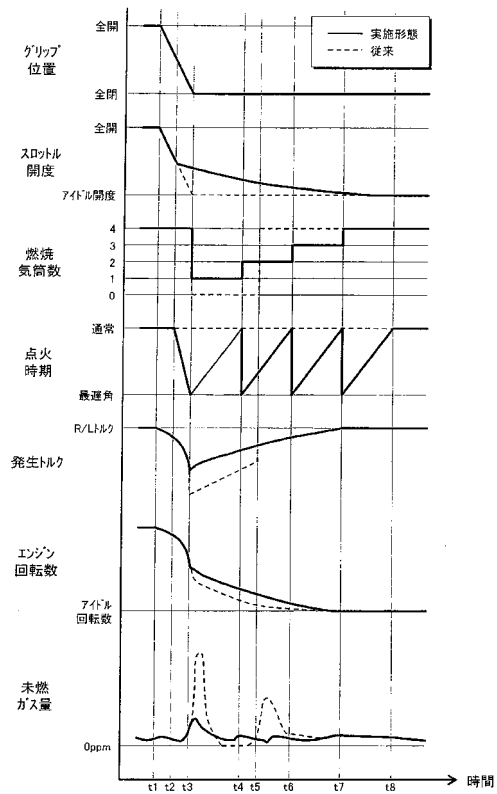
【図 4】



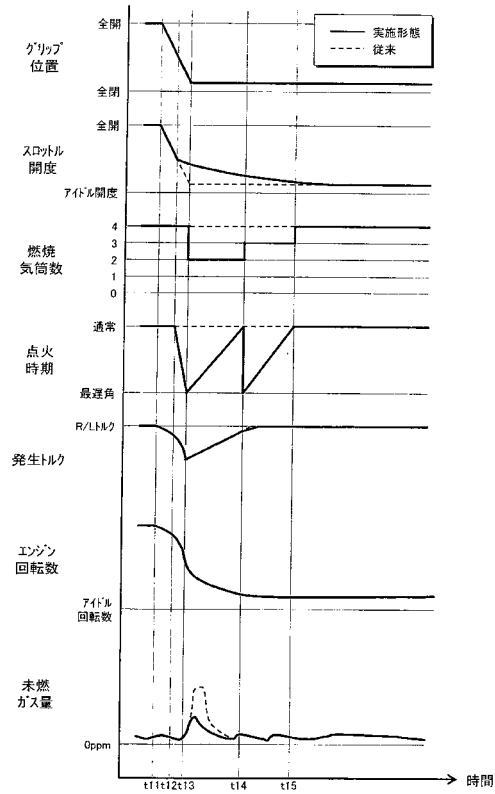
【図 5】



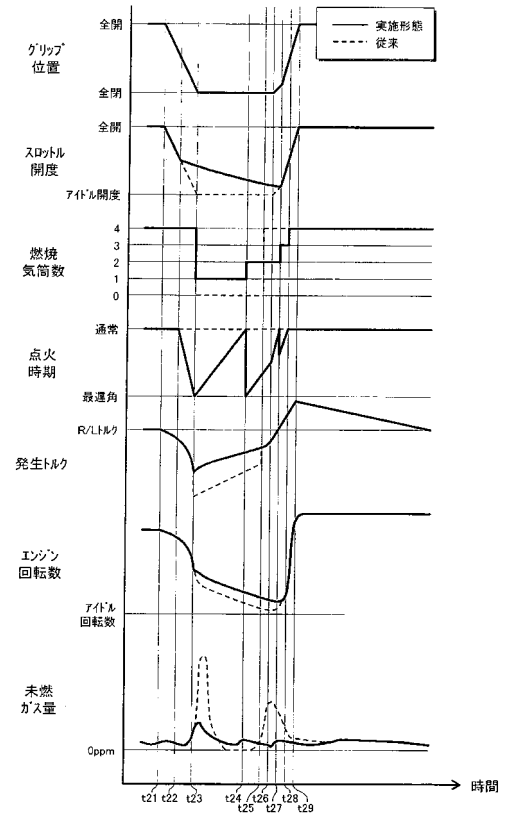
【图 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-144813 (JP, A)
特開2001-132509 (JP, A)
特開2009-162172 (JP, A)
特開2005-009396 (JP, A)
特開2006-322415 (JP, A)
特開2009-180231 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02D 13/00-29/06
F02D 41/00-45/00