

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4228785号
(P4228785)

(45) 発行日 平成21年2月25日(2009.2.25)

(24) 登録日 平成20年12月12日(2008.12.12)

(51) Int.Cl.	F I
FO2D 13/02 (2006.01)	FO2D 13/02 G
FO1L 13/00 (2006.01)	FO2D 13/02 H
FO2D 41/08 (2006.01)	FO1L 13/00 3O1C
FO2F 1/24 (2006.01)	FO1L 13/00 3O1Y
FO2P 5/15 (2006.01)	FO2D 41/08 32O
請求項の数 6 (全 15 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2003-158431 (P2003-158431)	(73) 特許権者	000002082
(22) 出願日	平成15年6月3日(2003.6.3)		スズキ株式会社
(65) 公開番号	特開2004-360527 (P2004-360527A)		静岡県浜松市南区高塚町300番地
(43) 公開日	平成16年12月24日(2004.12.24)	(74) 代理人	100090273
審査請求日	平成18年3月17日(2006.3.17)		弁理士 園分 孝悦
		(72) 発明者	高橋 一寿
			静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式会社内
		(72) 発明者	滝 勇人
			静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 隆広
			静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 エンジンの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カムプロフィールが軸方向および周方向に連続的に変化するカムを電動モータによりカムシャフトの軸方向にスライドさせて、バルブのリフト量、リフトタイミングおよび最大リフト時の位相を無段連続的に可変制御する動弁機構を備えたエンジンの制御装置であって、

前記電動モータを制御してカムをスライドさせる制御手段と、

エンジンがアイドル状態か否かを判定するアイドル判定手段と、

上記アイドル判定手段によりアイドル状態であると判定された場合に、エンジンの冷却水温に基づいて目標カム位置を求め、その目標カム位置を大気圧、オートマチックトランスミッションフルード温、吸気温の少なくともいずれかに応じて補正する目標カム位置算出手段とを備え、

アイドル状態で目標カム位置に上記カムをスライドさせる速度を、非アイドル状態で目標カム位置に上記カムをスライドさせる速度よりも遅くすることでアイドル状態におけるバルブリフト量、バルブタイミングおよび最大リフト時の位相の変化を緩慢にすることを特徴とするエンジンの制御装置。

【請求項2】

上記アイドル判定手段によりアイドル状態であると判定された場合に、目標エンジン回転数と実際のエンジン回転数との間に許容範囲以上の差があるとき、点火時期の進角調整或いは遅角調整を行う点火時期調整手段を備え、

上記点火時期調整手段による点火時期の進角調整或いは遅角調整に必要な進角量或いは遅角量が所定の限界量を超えている場合は、点火時期の進角調整或いは遅角調整を一切行わず、上記目標カム位置算出手段により算出されたアイドル状態での目標カム位置を、バルブリフト量を増やす或いは減らすよう補正する目標カム位置補正手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンの制御装置。

【請求項 3】

自動二輪車のエンジンに利用されるものであり、上記アイドル判定手段は、アクセルが全閉状態である条件と、車速がゼロである、変速装置がニュートラル位置である、クラッチが切断されている、センタースタンドが使用中である、のうちいずれかが成立する条件とが共に成立したときにアイドル状態であると判定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のエンジンの制御装置。

10

【請求項 4】

上記アイドル判定手段によりアイドル状態でないとは判定された場合、上記目標カム位置算出手段は、アクセル開度に基づいて目標カム位置を決定することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のエンジンの制御装置。

【請求項 5】

上記カムにおいて主カム面にアイドル時用カム面が付設されており、上記目標カム位置算出手段はアイドル状態での目標カム位置を上記アイドル時用カム面の範囲で決定することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のエンジンの制御装置。

【請求項 6】

アイドル状態でのカム位置を、そのときのエンジンの温度条件に関連付けて記憶していく記憶手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のエンジンの制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動二輪車や自動車等に搭載されるエンジンの制御装置に関し、特にカムプロファイルが軸方向に連続的に変化するカムをカムシャフトの軸方向にスライドさせて、バルブのリフト特性を無段連続的に可変制御する動弁機構を備えたエンジンに用いて好適なものに関する。

30

【0002】

【従来の技術】

エンジンに備えられる動弁機構として、例えば特許文献 1 には、カムプロファイルが軸方向に連続的に変化するカムをカムシャフトの軸方向にスライドさせることにより、吸気バルブや排気バルブのリフト量及びリフトタイミングを無段連続的に可変制御する技術が開示されている。

【0003】

かかるカムを特に吸気バルブに応用した場合、吸気バルブのリフト特性を無段連続的に変化するにより吸入空気量の制御を行うことができるので、吸入通路の絞り弁を廃止して吸入抵抗を減らすことができ、エンジンの出力アップを図ることが可能である。

40

【0004】

また、低負荷域で吸気バルブを早閉じするようにカムプロファイルを設定しておくことにより、吸気バルブが閉じた後に混合気が断熱膨張し、さらに断熱圧縮することになる。この膨張によって吸気温が下がり、点火直前の吸気温も早閉じしない場合より低くなり、これにより、ノッキングを防止し、一方で膨張比を高く維持することができ、膨張比を圧縮比より高くするミラーサイクル化により熱効率を向上させることができる。

【0005】

また、リフト量そのものを小さくすれば機械損失も減らすことができ、燃費の面で有利である。

【0006】

50

【特許文献1】

特開平4 - 187807号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

この種の動弁機構では、アクセル開度、エンジン回転数に応じてリフト量を決定し、カムのスライドを制御するようにしているが、その場合、例えばアクセル全閉状態にあるアイドルリング状態に、条件によっては吸入空気量がばらついてしまい、エンジン回転が吹き上がったたり、逆にストールしたりするおそれがある。

【0008】

また、単純に空気量を制御するためにカム位置をフィードバック制御しようとする、カム位置の移動に遅れがあるため、かえってエンジン回転のハンチングを招くおそれがある。

【0009】

すなわち、エンジンの温度上昇の状態が一般的な二次元カムのエンジンと異なり比較的低温となるため、排ガスの悪化防止や出力向上のためには温度管理が重要になる。

【0010】

また、エンジンの全回転域にわたって制御する一般的なスロットルバルブ等を単純に省略したような吸気管を構成すると、特に少ない吸気量での混合気が十分に得られないこともあり得る。

【0011】

本発明はかかる実情に鑑みてなされたものであり、カムをスライドさせることによりバルブのリフト特性を無段連続的に可変制御する動弁機構を備えたエンジンにあって、主としてアイドルリング状態でのエンジン回転の安定化を図ることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明のエンジンの制御装置は、カムプロフィールが軸方向および周方向に連続的に変化するカムを電動モータによりカムシャフトの軸方向にスライドさせて、バルブのリフト量、リフトタイミングおよび最大リフト時の位相を無段連続的に可変制御する動弁機構を備えたエンジンの制御装置であって、前記電動モータを制御してカムをスライドさせる制御手段と、エンジンがアイドルリング状態か否かを判定するアイドル判定手段と、上記アイドル判定手段によりアイドルリング状態であると判定された場合に、エンジンの冷却水温に基づいて目標カム位置を求め、その目標カム位置を大気圧、オートマチックトランスミッションフルード温、吸気温の少なくともいずれかに応じて補正する目標カム位置算出手段とを備え、アイドルリング状態で目標カム位置に上記カムをスライドさせる速度を、非アイドルリング状態で目標カム位置に上記カムをスライドさせる速度よりも遅くすることでアイドルリング状態におけるバルブリフト量、バルブタイミングおよび最大リフト時の位相の変化を緩慢にする点に特徴を有する。

【0013】

また、本発明のエンジンの制御装置の他の特徴とするところは、上記アイドル判定手段によりアイドルリング状態であると判定された場合に、目標エンジン回転数と実際のエンジン回転数との間に許容範囲以上の差があるとき、点火時期の進角調整或いは遅角調整を行う点火時期調整手段を備え、上記点火時期調整手段による点火時期の進角調整或いは遅角調整に必要な進角量或いは遅角量が所定の限界量を超えている場合は、点火時期の進角調整或いは遅角調整を一切行わず、上記目標カム位置算出手段により算出されたアイドルリング状態での目標カム位置を、バルブリフト量を増やす或いは減らすよう補正する目標カム位置補正手段を備えた点にある。

【0016】

また、本発明のエンジンの制御装置の他の特徴とするところは、自動二輪車のエンジンに利用されるものであり、上記アイドル判定手段は、アクセルが全閉状態である条件と、車速がゼロである、変速装置がニュートラル位置である、クラッチが切断されている、セン

10

20

30

40

50

タースタンドが使用中である、のうちいずれかが成立する条件とが共に成立したときにアイドルリング状態であると判定する点にある。

【0019】

また、本発明のエンジンの制御装置の他の特徴とするところは、上記アイドル判定手段によりアイドルリング状態でないと判定された場合、上記目標カム位置算出手段は、アクセル開度に基づいて目標カム位置を決定する点にある。

【0020】

また、本発明のエンジン制御装置の他の特徴とするところは、上記カムにおいて主カム面にアイドル時用カム面が付設されており、上記目標カム位置算出手段はアイドルリング状態での目標カム位置を上記アイドル時用カム面の範囲で決定する点にある。

10

【0021】

また、本発明のエンジンの制御装置の他の特徴とするところは、アイドルリング状態でのカム位置を、そのときのエンジンの温度条件に関連付けて記憶していく記憶手段を備えた点にある。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて、本発明による好適な実施形態を説明する。本実施形態では、アイドルリング時にエンジンの冷却水温に基づいて目標カム位置を求める例を説明する。なお、本発明によるエンジンの制御装置は、自動二輪車或いは自動車に搭載される各種のガソリンエンジンに対して有効に適用可能であり、本実施形態では例えば図1に示すように自動二輪車のエンジンを例とする。

20

【0027】

まず、本実施形態に係る自動二輪車100の全体構成について説明する。図1において、鋼製或いはアルミニウム合金材でなる車体フレーム101の前部には、ステアリングヘッドパイプ102によって左右に回動可能に支持された2本のフロントフォーク103が設けられる。フロントフォーク103の上端にはハンドルバー104が固定され、ハンドルバー104の両端にグリップ105が設けられる。

【0028】

フロントフォーク103の下部には前輪106が回転自在に支持されるとともに、前輪106の上部を覆うようにフロントフェンダ107が固定される。前輪106は、前輪106と一体回転するブレーキディスク108を有する。

30

【0029】

車体フレーム101の後部にはスイングアーム109が揺動可能に設けられ、車体フレーム101とスイングアーム109との間にリヤショックアブソーバ110が装架される。スイングアーム109の後端には後輪111が回転自在に支持され、後輪111はチェーン112が巻回されるドリブンスプロケット113を介して回転駆動されるようになっている。

【0030】

車体フレーム101に搭載されるエンジンユニット1には、エアクリーナ114に結合する吸気管115から混合気が供給され、燃焼後の排気ガスが排気管116を通過して排気される。エアクリーナ114は容量確保のためにエンジンユニット1の後方、かつ燃料タンク117及びシート118の下方にある大きなスペース内に設置される。そのため吸気管115はエンジンユニット1の後部側に結合し、排気管116はエンジンユニット1の前部側に結合される。また、エンジンユニット1の上方には燃料タンク117が搭載され、燃料タンク117の後方にシート118及びシートカウル119が連設される。

40

【0031】

さらに図1において、120はヘッドランプ、121はスピードメータ、タコメータ或いは各種インジケータランプ等を含むメータユニット、122はステー123を介してハンドルバー104に支持されるバックミラーである。また、車体フレーム101の下部にはセンタースタンド124が揺動自在に取り付けられ、後輪111を接地させたり、地面か

50

ら浮かせたりできる。

【0032】

車体フレーム101は、前部に設けたヘッドパイプ102から後斜め下方へ向けて延設され、エンジンユニット1の下方を包むように湾曲した後、スイングアーム109の軸支部であるピボット109aを形成してタンクレール101a及びシートレール101bに連結する。この車体フレーム101には、フロントフェンダ107との干渉を避けるべく車体フレームと平行にラジエータ125が設けられるとともに、このラジエータ125から車体フレーム101に沿って冷却水ホース126が配設され、排気管116と干渉することなくエンジンユニット1に連通する。

【0033】

図2～4はエンジンユニット1の動弁機構の要部を示す図である。エンジンユニット1のシリンダ内でピストンが上下に往復動するとともに、ピストンの上部に配置されたシリンダヘッド2内に動弁機構が収容される。

【0034】

本実施形態では、吸気側において、カムプロフィールが軸方向に連続的に変化するカムをカムシャフトの軸方向にスライドさせて、バルブのリフト特性を無段連続的に可変制御する動弁機構が配設される。即ち、吸気側においては、カム/カムシャフトユニット10と、カム/カムシャフトユニット10の下側に配置されるタペットユニット20と、吸気制御するバルブユニット30と、カム/カムシャフトユニット10のカム13をスライドさせるアクセルシャフトユニット40とを備える。

【0035】

吸気側のカム/カムシャフトユニット10において、図2、4に示すように、カムシャフト11が配置され、ベアリング12を介して回転自在に支持される。カムシャフト11の一端にはスプロケット14が固着し、この吸気側のスプロケット14と、同じく排気側のカムシャフト11_{EX}(図3参照)の一端に固着するスプロケット14_{EX}と、図示しないクランクシャフトの一端に固着するドライブスプロケットとの間にカムチェーンが巻回装架される。なお、カムシャフト11に設けられたピン15を介してカムの位相が検出されるようになっている。また、図示しないクランクシャフトのマグネットに設けたエンジン回転数センサによりエンジン回転数が検出されるようになっている。

【0036】

カムシャフト11にはその軸方向にカム13がスライド可能に装着される。例えばカムシャフト11とカム13との間にボールが介在するスプラインが構成され、カム13とカムシャフト11の相対回転が規制されるとともに、カム13が直線運動(リニアモーション)するようになっている(図中矢印x)。カム13は3次元曲面形状のカム(以下、「3次元カム」と称する)として構成され、長手方向(カムシャフト11の軸方向)に連続的に変化するカムプロフィールを有し、カムシャフト11に沿ってスライドすることにより、吸気バルブのリフト量及びリフトタイミングを無段連続的に可変制御する。なお、具体的には図示しないが、カム13の位置が検出されるようになっている。

【0037】

吸気側のタペットユニット20において、図4に示すように、外周面が球状面とされたタペットローラ21を備え、その外周面がカム13に接触する。タペットローラ21内には腕部材22が配置され、腕部材22がタペットローラ21に対して傾いたときにもタペットローラ21を正常回転可能とする調芯機能を持たせている。腕部材22の両端部には、後述するバルブユニット30のバルブリテーナ33に当接する押圧部22aが設けられる。

【0038】

吸気側のバルブユニット30において、図3に示すように、バルブステム31aがバルブガイド32によってガイドされる吸気バルブ31を備え、吸気バルブ31がリフトすることにより、エアクリーナ114から導かれる空気とインジェクタ127から噴霧される燃料との混合気が燃焼室に導入される。各バルブステム31aの端部にはバルブリテーナ3

10

20

30

40

50

3 が設けられ、バルブリテーナ 3 3 にバルブスプリング 3 4 の付勢力が作用する。

【 0 0 3 9 】

吸気側のアクセルシャフトユニット 4 0 において、図 2 に示すように、カムシャフト 1 1 の隣に平行に配置されるアクセルシャフト 4 1 と、アクセルシャフト 4 1 に固着するとともにカム 1 3 に連結するアクセルフォーク 4 2 とを備える。

【 0 0 4 0 】

アクセルシャフト 4 1 は軸方向に移動可能に支持され、その一端が送りネジ 4 1 a を介してドリブンギヤ 4 3 と螺合する。ドリブンギヤ 4 3 には、アクセルモータ 4 4 の出力軸 4 4 a に設けられたドライブギヤ 4 5 が螺合する。したがって、アクセルモータ 4 4 の回転運動が送りネジ 4 1 a を介して直線運動に変換され、アクセルシャフト 4 1 を軸方向に移動させることができる(図中矢印 X)。

10

【 0 0 4 1 】

アクセルフォーク 4 2 は、アクセルシャフト 4 1 と直交方向にカムシャフト 1 1 側へ延出し、二股状の先端部を有する。また、カム 1 3 の端部にはフォークガイド 4 6 を備え、アクセルフォーク 4 2 の二股状の先端が係合する。これによりアクセルシャフト 4 1 が軸方向移動するのに連動もしくは同期して、カム 1 3 がカムシャフト 1 1 に沿ってスライドする。

【 0 0 4 2 】

一方、排気側においては、3次元カムは採用されず、カムシャフト 1 1_{EX} に固定された平板状のカム 1 3_{EX} に従って排気バルブのバルブリフト量及びリフトタイミングが制御される。なお、図 2 ~ 4 には吸気側の構成要素のみを図示し、排気側の構成要素については一部図示を省略する。

20

【 0 0 4 3 】

上記構成とした動弁機構において、アクセルグリップ(もしくはアクセルペダル)を操作すると、後述する制御装置 5 0 の制御下にてアクセルモータ 4 4 が作動し、その出力軸 4 4 a の回転によりアクセルシャフト 4 1 が軸方向移動する。したがって、カム 1 3 はアクセルフォーク 4 2 を介してアクセルシャフト 4 1 の動きに連動してカムシャフト 1 1 に沿ってスライドする。なお、この実施形態では吸気側のみで3次元カムにより可変制御するようにしたが、加えて排気側においても3次元カムにより可変制御するようにしてもよい。

30

【 0 0 4 4 】

このように吸気量をコントロールし、エンジン回転数に最も適した吸排気を行することができる。例えば、エンジンの低速回転時には、タペットローラ 2 1 はカム 1 3 に対してカム高さの比較的低い部位に当接する。この状態で加速、即ちアクセルを開くと、アクセルモータ 4 4 の作動によりアクセルシャフト 4 1 は図 2 の右方向に軸方向移動する。カム 1 3 はアクセルフォーク 4 2 を介してアクセルシャフト 4 1 の動きに連動してカムシャフト 1 1 に沿って同様に図 2 の右方向にスライドする。カム 1 3 のスライドによりタペットローラ 2 1 は次第にカム高さの比較的高い部位に当接し、バルブリフト量が増大する。一方、減速時にはアクセルを戻すことで、上記とは逆の動作でバルブリフト量を減少させる。

【 0 0 4 5 】

ここで、図 5、6 を参照して、吸気側のカム 1 3 の一例について説明する。図 5 に示すように、カム 1 3 は、エンジンの低速回転域から高速回転域に対応してカムプロファイルが連続的に変化する主カム面 1 3 a を有し、吸気行程の後期付近で吸気バルブ 3 1 を微量リフトさせるように形成されたアイドル時用カム面 1 3 b が付設される。

40

【 0 0 4 6 】

図 6 には、カム 1 3 の3次元カム構成諸元の具体例を示す。カム 1 3 の主カム面 1 3 a は、エンジンの高速回転域になるに従いカム高さが高くなるように設定される。かかるカム 1 3 をカムシャフト 1 1 に沿ってスライドさせることにより、吸気バルブ 3 1 のリフト量及びリフトタイミングを無段連続的に可変制御することができるようになっている。

【 0 0 4 7 】

50

また、アイドル時用カム面 1 3 b は、主カム面 1 3 a の最小カム高さと同様又はそれ以上のカム高さに設定され、この例では第 1 のカム部 1 3 b₁、第 2 のカム部 1 3 b₂、第 3 のカム部 1 3 b₃ を含む。図 6 のバルブリフトカーブに示すように、カム高さはカム部 1 3 b₁ > カム部 1 3 b₂ > カム部 1 3 b₃ となるように設定される。また、カム部 1 3 b₃、カム部 1 3 b₂、カム部 1 3 b₁ の順に吸気バルブ 3 1 の閉じタイミングが遅くなるように設定される。

【 0 0 4 8 】

ここで、図 7 には、エンジンを制御するための制御装置 5 0 まわりの構成を示す。なお、既述した構成要素には同一の符号を付して説明する。エンジンユニット 1 には、エアクリーナ 1 1 4 から吸気管 1 1 5 を介して導かれる空気とインジェクタ 1 2 7 から噴霧される燃料との混合気が供給され、燃焼後の排気ガスが排気管 1 1 6 を通って排気される。

10

【 0 0 4 9 】

エンジンユニット 1 まわりには、カム位置を検出するカム位置センサ 7 0 1、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ 7 0 2、エンジンユニット 1 のウォータジャケット内を循環する冷却水温を検出する冷却水温センサ (W T S) 7 0 3、カム位相を検出するカム位相センサ 7 0 7 が設けられ、これら検出信号が制御装置 5 0 に入力される。さらに、図示しない各センサから大気圧信号、エンジン油温信号、オートマチックトランスミッションフルード (A T F) 温信号、吸気温信号が制御装置 5 0 に入力される。

【 0 0 5 0 】

また、アクセルグリップ周りにはアクセル開度を検出するアクセル開度センサ 7 0 4 が設けられ、その検出信号が制御装置 5 0 に入力される。

20

【 0 0 5 1 】

他にも、車速センサから車速信号、ギヤポジションセンサから変速装置がニュートラル位置であるか否かを表すニュートラルスイッチ信号、クラッチ入力センサからクラッチが切断されているか否かを表すクラッチスイッチ信号、センタースタンド 1 2 4 側からセンタースタンド 1 2 4 が使用中であるか否かを表すセンタースタンドスイッチ信号がそれぞれ制御装置 5 0 に入力される。

【 0 0 5 2 】

制御装置 5 0 は、上記のように入力されるカム位置信号、エンジン回転数信号、冷却水温信号、大気圧信号、エンジン油温信号、A T F 温信号、吸気温信号、アクセル開度信号、車速信号、ニュートラルスイッチ信号、クラッチスイッチ信号、センタースタンドスイッチ信号に基づいて、アクセルモータ 4 4 を制御してカム 1 3 をスライドさせ、また、必要ときには点火制御装置 7 0 5 を介して点火プラグ 7 0 6 による点火時期を調整する。

30

【 0 0 5 3 】

また、図 3 にも示すように、インジェクタ (燃料噴射装置) 1 2 7 を、シリンダヘッド 1 の吸気ポート 1 a の下流側又は吸気管 1 1 5 に下流側へ指向するように配設し、吸気量に見合った燃料を噴射するよう制御装置 5 0 により制御する。特にシリンダヘッド 1 の吸気ポート 1 a の下流側に設け、吸気バルブ 3 1 の傘部周辺に指向させて燃料を噴射することにより、吸気管内での流路断面積が小さく絞られ、空気の流速が最も速くなる唯一の位置にて燃料を噴射して、どのような吸気量であっても燃料と十分に混合させた混合気を燃焼室内に提供することができ、燃料が安定する。より上流側となる吸気管 1 1 5 に下流側へ指向するように配設しているインジェクタ (燃料噴射装置) 1 2 7 は、上流、下流の両方に備えてもよく、また、吸気バルブ 3 1 を複数設けて、それぞれのバルブスプリングの荷重を変える場合、その荷重の小さい方に偏位させて設けてもよい。図 3 においては、アクセルシャフト 4 1 等及びインジェクタ (燃料噴射装置) 1 2 7 を吸気ポート 1 a を挟んで両側に集約して配置し、シリンダヘッドを小型なものとし、吸気管エアクリーナの採り回しに自由度を与えている。

40

【 0 0 5 4 】

図 8 は制御装置 5 0 の機能構成を表すブロック図である。同図において、5 1 はアイドル判定手段であり、エンジンユニット 1 がアイドリング状態か否かを判定する。5 2 は目標

50

カム位置算出手段であり、アイドル判定手段 5 1 によりアイドルリング状態であると判定された場合、冷却水温に基づいて算出される目標バルブリフト量に応じて目標カム位置を求め、その目標カム位置を大気圧、エンジン油温、A T F 温、吸気温に応じて補正する。

【 0 0 5 5 】

また、5 6 はアイドル時目標エンジン回転数算出手段であり、アイドル判定手段 5 1 によりアイドルリング状態であると判定された場合に、目標エンジン回転数と実際のエンジン回転数との間に許容範囲以上の差があるかどうかを判定する。5 7 は点火時期調整手段であり、アイドル時目標エンジン回転数算出手段 5 6 により目標エンジン回転数と実際のエンジン回転数との間に許容範囲以上の差があると判定された場合、点火手段（点火プラグ）7 0 6 を制御して点火時期の進角調整或いは遅角調整を行う。

10

【 0 0 5 6 】

5 3 は目標カム位置補正手段であり、点火時期調整手段 5 7 による点火時期の進角調整或いは遅角調整に必要な進角量或いは遅角量が所定の限界量を超えている場合は、点火時期の進角調整或いは遅角調整は行わず、目標カム位置算出手段 5 2 により算出されたアイドルリング状態での目標カム位置を補正する。

【 0 0 5 7 】

5 4 は偏差算出手段であり、最終的に決定された目標カム位置と実際のカム位置との偏差を算出する。5 5 は制御量算出手段であり、最終的に決定された目標カム位置と実際のカム位置との偏差に応じたフィードバック制御量を算出し、カム位置移動手段（アクセルモータ）4 4 を制御して、カム位置を目標カム位置までスライドさせる。

20

【 0 0 5 8 】

以下、図 9 ~ 1 2 のフローチャートを参照して、制御装置 5 0 による制御について詳細に説明する。

図 9 は制御装置 5 0 での処理動作を示すフローチャートであり、所定の周期で繰り返し実行される。まず、カム位置センサ 7 0 1 により実際のカム位置を検出する（ステップ S 1 0 1）。次に、アイドル判定手段 5 1 にて図 1 1 のフローチャートに示すようにアイドルリング状態か否かを判定する（ステップ S 1 0 2）。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 には、上記ステップ S 1 0 2 におけるアイドルリング状態判定処理の詳細なフローチャートを示す。同図に示すように、アクセル開度センサ 7 0 4 によりアクセルが全閉状態であるか否かを判定する（ステップ S 3 0 1）。アクセルが全閉状態でなければ、非アイドルリング状態であると判定する（ステップ S 3 0 7）。それに対して、アクセルが全閉状態であれば、車速がゼロ（即ち、停車中）であるか（ステップ S 3 0 2）、変速装置がニュートラル位置であるか（ステップ S 3 0 3）、クラッチが切断されているか（ステップ S 3 0 4）、センタースタンド 1 2 4 が使用中であるか（ステップ S 3 0 5）を判定し、すべての条件が外れた場合に非アイドルリング状態であると判定し（ステップ S 3 0 7）、いずれかの条件が成立した場合にアイドルリング状態であると判定する（ステップ S 3 0 6）。

30

【 0 0 6 0 】

図 9 のフローチャートに説明を戻して、続いてエンジン回転数センサ 7 0 2 からの信号の周期計測により実際のエンジン回転数 N E を算出する（ステップ S 1 0 3）。

40

【 0 0 6 1 】

ここで、上記ステップ S 1 0 2 でアイドルリング状態であると判定された場合に、アイドル時目標エンジン回転数算出手段 5 6、点火調整手段 5 7 にて図 1 0 のフローチャートに示すように点火時期の進角調整或いは遅角調整を行う。図 1 0 に示すように、実際のエンジン回転数 N E が目標エンジン回転数 N E M よりも許容量 を超えて大きい場合（ステップ S 2 0 1）、これまでの遅角量が遅角限界量 A に達していないことを条件に（ステップ S 2 0 2）、点火時期を遅角してエンジン回転数を補正する（ステップ S 2 0 3）。これまでの遅角量が遅角限界量 A に達しているならば（ステップ S 2 0 2）、点火時期を遅角せず、リフト量を減らす方向にカム位置を変更する必要があることを表すフラグ「1」に設

50

定する(ステップS204)。

【0062】

また、実際のエンジン回転数NEが目標エンジン回転数NEMよりも許容量を超えて小さい場合(ステップS205)、これまでの進角量が進角限界量Bに達していないことを条件に(ステップS206)、点火時期を進角してエンジン回転数を補正する(ステップS207)。これまでの進角量が進角限界量Bに達しているならば(ステップS206)、点火時期を進角せず、リフト量を増やす方向にカム位置を変更する必要があることを表すフラグ「2」に設定する(ステップS208)。

【0063】

なお、実際のエンジン回転数NEが目標エンジン回転数NEMに対して許容量、の範囲内にある場合は(ステップS201、S205)、そのまま処理を抜ける。

10

【0064】

図9のフローチャートに説明を戻して、次に目標カム位置算出手段52にて図12のフローチャートに示すように目標カム位置を算出する(ステップS104)。

【0065】

図12には、上記ステップS104における目標カム位置算出処理の詳細なフローチャートを示す。同図に示すように、アイドル判定時であれば(ステップS401)、冷却水温に基づいて目標カム位置を求め、その目標カム位置を大気圧、エンジン油温、ATF温、吸気温に応じて補正する(ステップS402)。例えば、冷却水温が低い場合、吸気量を増加させるべくリフト量を大きくするように目標カム位置を求め(図5、6の例でいえば、カム高さの高いカム部13b₁)、さらに大気圧、エンジン油温、ATF温、吸気温が低いようであれば、リフト量を増やすよう目標カム位置を補正する。

20

【0066】

次に、図10に示した点火時期の進角調整或いは遅角調整の処理においてカム位置変更必要フラグが設定されたか否かを判定し、カム位置変更必要フラグが「1」に設定されていれば(ステップS404)、リフト量を減らす方向にカム位置を変更するよう目標カム位置を補正し(ステップS405)、カム位置変更必要フラグが「2」に設定されていれば(ステップS404)、リフト量を増やす方向にカム位置を変更するよう目標カム位置を補正する(ステップS407)。その後、カム位置変更必要フラグを「0」に設定しなおして(ステップS408)、処理を抜ける。

30

【0067】

一方、非アイドル判定時であれば(ステップS401)、アクセル開度、エンジン回転数に応じて目標カム位置を求める。なお、非アイドル判定時には、図10に示した点火時期の進角調整或いは遅角調整の処理は行われないので、カム位置変更必要フラグが「0」のままである。

【0068】

図9のフローチャートに説明を戻して、偏差算出手段54にて上記ステップS104で最終的に決定された目標カム位置と上記ステップS101で検出された実際のカム位置との偏差を算出し(ステップS105)、制御量算出手段55にて偏差に応じたフィードバック制御量を算出する(ステップS106)。本実施形態では偏差を累積するPI(比例積分)制御量を算出するようにしているが、他の算出方法であってもよい。

40

【0069】

このようにして算出されたフィードバック制御量に基づいてアクセルモータ44を制御して、カム13を目標カム位置までスライドさせる(ステップS107)。

【0070】

以上述べたエンジンの制御装置によれば、アイドル判定時には、エンジンユニット1の温度条件(冷却水温)に基づいて目標カム位置を求め、その目標カム位置を大気圧、エンジン油温、ATF温、吸気温に応じて補正するようにしたので、アイドル状態での吸入空気量のばらつきを抑え、エンジン回転が吹き上がったり、逆にストールしたりすることがないようにして安定化を図ることができる。

50

【0071】

しかも、アイドルリング状態での目標エンジン回転数と実際のエンジン回転数との間に許容範囲以上の差があると判定された場合、点火時期の進角調整或いは遅角調整を行うようにしたので、吸入空気量を制御する際にエンジン回転のハンチングが生じないようにすることができる。この場合に、必要な進角量（或いは遅角量）が所定の限界量B（或いはA）を超えているときには、点火時期の進角調整（或いは遅角調整）は行わず、リフト量を増やす（或いは減らす）ようアイドルリング状態での目標カム位置を補正するようにしたので、点火時期を過度に進角（或いは遅角）することがなく、出力の変動を少なくし、排気ガスの変動を少なくすることができる。

【0072】

さらに、上記実施形態で説明した制御に加えて、アイドルリング状態で目標カム位置を算出してカム13をスライドさせる処理周期を、非アイドルリング状態で目標カム位置を算出してカム13をスライドさせる処理周期よりも長くしたり、アイドルリング状態で目標カム位置にカム13をスライドさせる速度を、非アイドルリング状態で目標カム位置にカム13をスライドさせる速度よりも遅くしたりすることにより、アイドルリング時における燃焼状態の変化率が過度になりすぎないようにして、エンジン回転数のばらつきを軽減させることができる。また、アイドルリング状態では目標カム位置の変化量、即ちバルブリフト量の変化量が一定値を超えないよう制限するようにしてもよい。

【0073】

また、アイドルリング状態でのカム位置を、そのときのエンジンの温度条件に関連付けて記憶していき、次に同一又は近似の温度条件があった場合には、その記憶されたカム位置を利用するようにしてもよい。これにより、制御手段50での算出処理の負担を軽減させることができる。また、例えば予め決められたカム位置とエンジンの温度条件との関連付けを同型のエンジンに対して一律に適用する場合に比べれば、エンジンごとに最適なカム位置が決定されるので、製造時に生じるエンジンの固体差による影響を吸収し、メカロスを増大させないようにすることができる。

【0074】

以上、本発明を種々の実施形態とともに説明したが、本発明はこれらの実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の範囲内で変更等が可能である。例えば、上記実施形態として本発明を自動二輪車に適用した例を説明したが、四輪自動車等のエンジンに対しても有効に適用可能である。図11のフローチャートで説明したアイドルリング状態判定処理では、センタースタンド124が使用中であるかを判定しているが（ステップS305）、四輪自動車等に適用する場合は、その条件を省けばよい。

【0075】

なお、上記実施形態の制御装置50はコンピュータ（CPU又はMPU等）が記憶媒体に格納されたプログラムを読み出して実行することによっても達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムにより上記実施の形態で説明した各機能が実現されることとなり、そのプログラム自体が本発明を構成する。プログラムを供給するための記憶媒体としては、ROM、フロッピー（R）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード等を用いることができる。

【0076】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、例えばアイドルリング状態と判定された場合に、エンジンの温度条件に基づいて目標カム位置を求め、その目標カム位置を大気圧、エンジン油温、オートマチックトランスミッションフルード温、吸気温等に応じて補正するようにしたので、アイドルリング状態での吸入空気量のばらつきを抑え、エンジン回転が吹き上がったたり、逆にストールしたりすることがないようにして安定化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の適用例に係るエンジンまわりを含む自動二輪車の構成例を示す図である

10

20

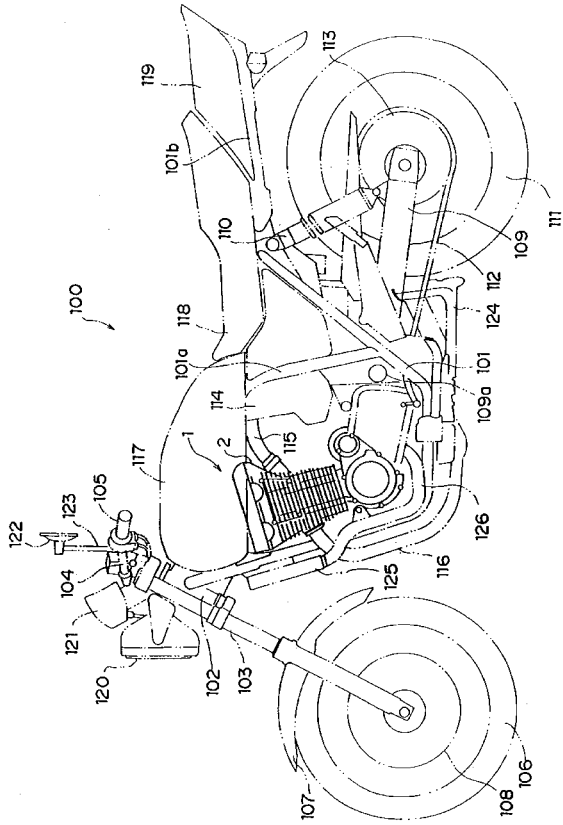
30

40

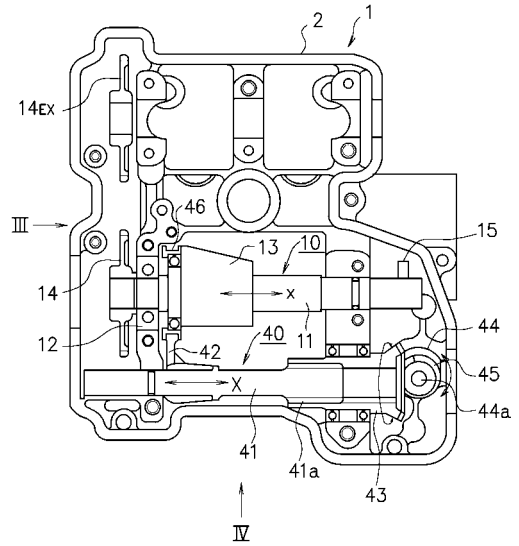
50

- 。
- 【図 2】動弁機構の要部を示す平面一部断面図である。
- 【図 3】動弁機構の要部を示す側面（図 2 の矢印 III 方向）一部断面図である。
- 【図 4】動弁機構の要部を示す側面（図 2 の矢印 IV 方向）一部断面図である。
- 【図 5】カム 1 3 の斜視図、正面図、及び側面図である。
- 【図 6】カム 1 3 の 3 次元カム構成諸元の具体例を示す図である。
- 【図 7】制御装置 5 0 まわりの構成を示す図である。
- 【図 8】制御装置 5 0 の機能構成を表すブロック図である。
- 【図 9】制御装置 5 0 での処理動作を説明するためのフローチャートである。
- 【図 1 0】点火時期の進角調整或いは遅角調整の処理動作を説明するためのフローチャートである。 10
- 【図 1 1】アイドルリング状態判定処理を説明するためのフローチャートである。
- 【図 1 2】目標カム位置算出処理を説明するためのフローチャートである。
- 【符号の説明】
- | | | |
|-------|--------------------|----|
| 1 | エンジンユニット | |
| 2 | シリンダヘッド | |
| 1 0 | カム / カムシャフトユニット | |
| 1 1 | カムシャフト | |
| 1 3 | カム | |
| 2 0 | タペットユニット | 20 |
| 2 1 | タペットローラ | |
| 3 0 | バルブユニット | |
| 4 0 | アクセルシャフトユニット | |
| 4 1 | アクセルシャフト | |
| 4 2 | アクセルフォーク | |
| 4 3 | ドリブンギヤ | |
| 4 4 | アクセルモータ | |
| 5 0 | 制御装置 | |
| 5 1 | アイドル判定手段 | |
| 5 2 | 目標カム位置算出手段 | 30 |
| 5 3 | 目標カム位置補正手段 | |
| 5 4 | 偏差算出手段 | |
| 5 5 | 制御量算出手段 | |
| 5 6 | アイドル時目標エンジン回転数算出手段 | |
| 5 7 | 点火時期調整手段 | |
| 7 0 1 | カム位置センサ | |
| 7 0 2 | エンジン回転数センサ | |
| 7 0 3 | 冷却水温センサ | |
| 7 0 4 | アクセル開度センサ | |
| 7 0 5 | 点火制御装置 | 40 |
| 7 0 6 | 点火プラグ | |

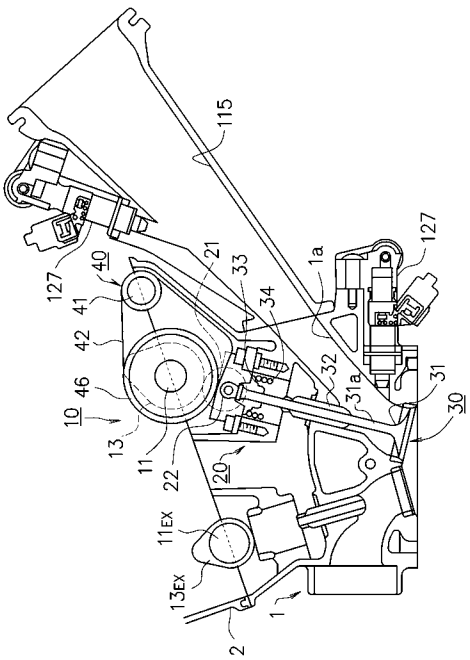
【 図 1 】



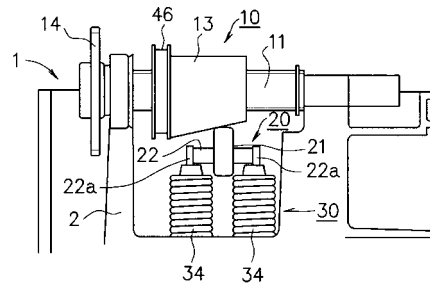
【 図 2 】



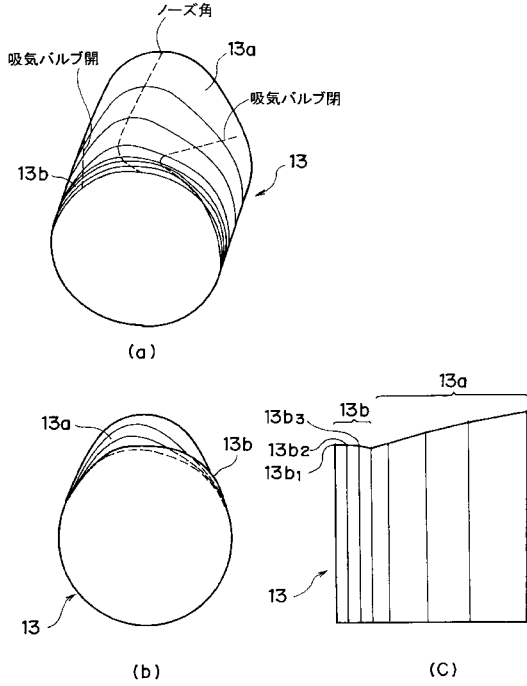
【 図 3 】



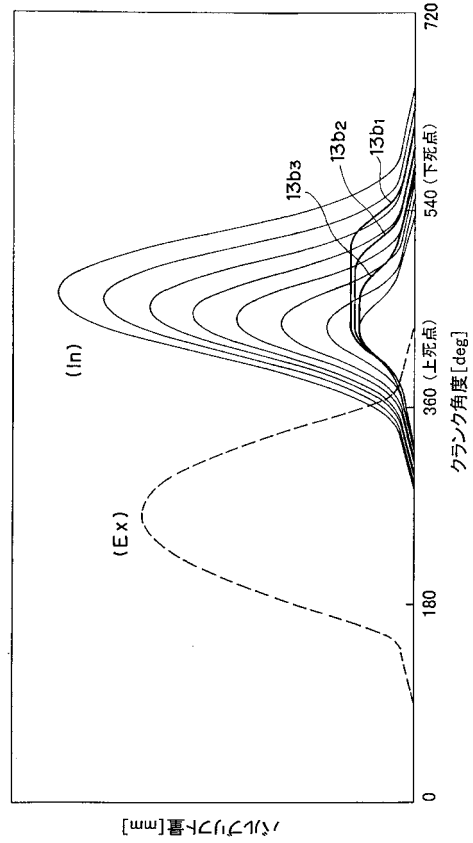
【 図 4 】



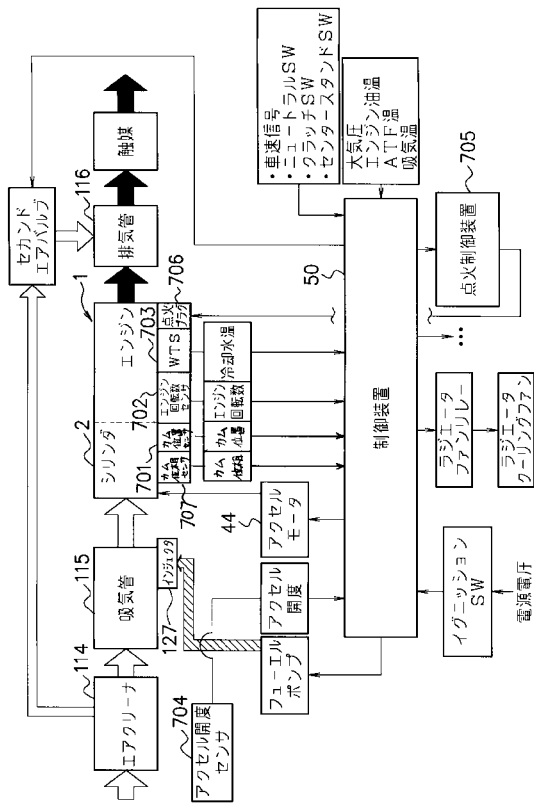
【図5】



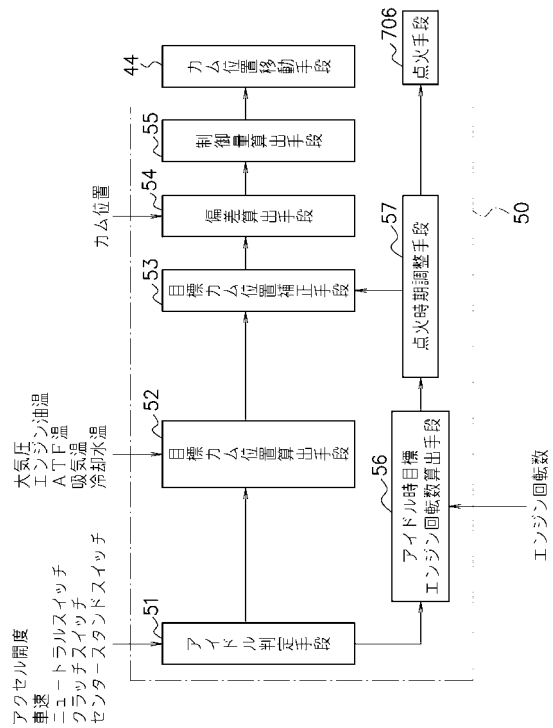
【図6】



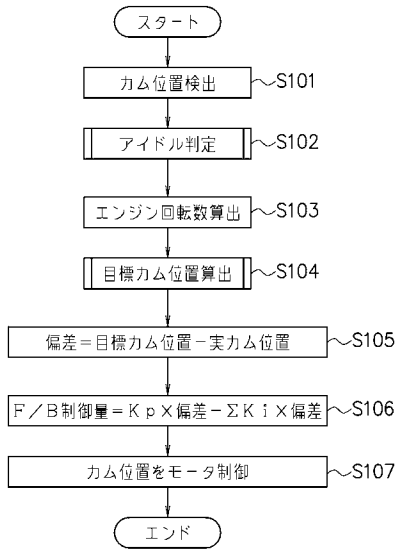
【図7】



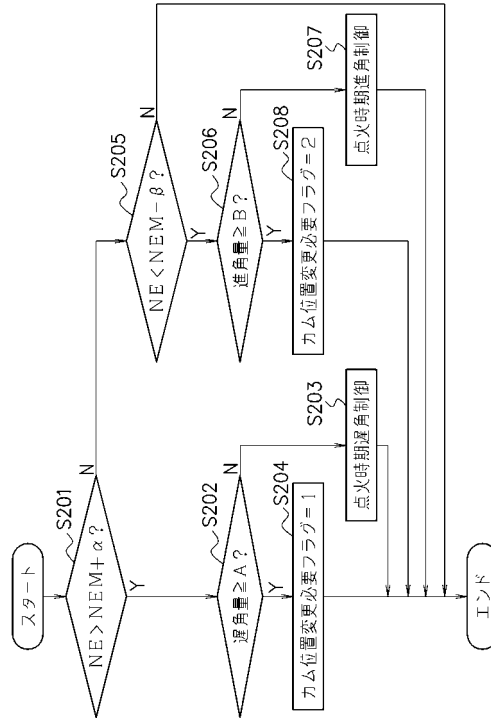
【図8】



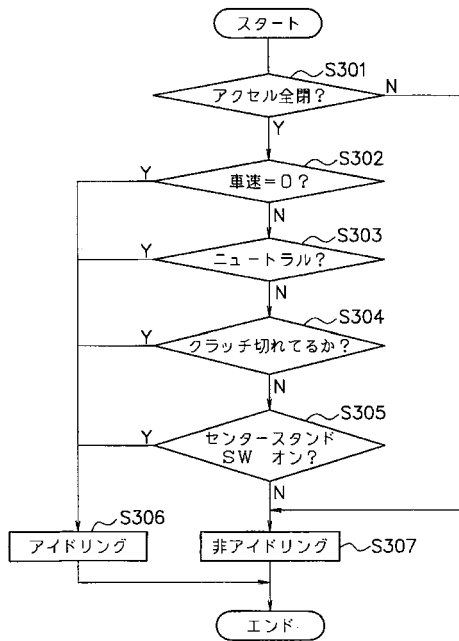
【図9】



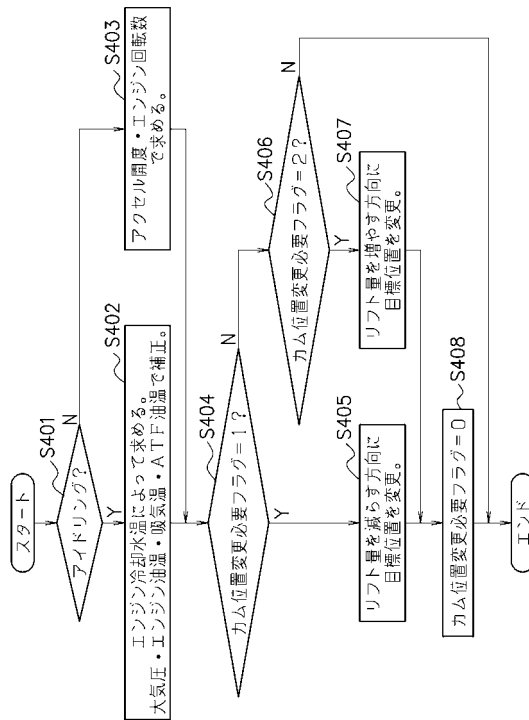
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 F 1/24 J
F 0 2 P 5/15 E

(72)発明者 村上 実
静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式会社内

審査官 鹿角 剛二

(56)参考文献 特開平05-321802(JP,A)
特開昭55-087835(JP,A)
特開2001-207877(JP,A)
特開2002-188472(JP,A)
特開平11-182219(JP,A)
特開2003-041914(JP,A)
実開昭56-165972(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 13/02
F01L 13/00
F02D 41/08
F02F 1/24
F02P 5/15