

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-205342

(P2016-205342A)

(43) 公開日 平成28年12月8日(2016.12.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 41/22 (2006.01)	FO2D 41/22 315M	3C223
FO2D 9/02 (2006.01)	FO2D 9/02 T	3G065
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 362P	3G301
FO2D 11/10 (2006.01)	FO2D 11/10 Q	3G384
G05B 23/02 (2006.01)	G05B 23/02 302R	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 25 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-91665 (P2015-91665)
 (22) 出願日 平成27年4月28日 (2015.4.28)

(71) 出願人 000010076
 ヤマハ発動機株式会社
 静岡県磐田市新貝2500番地
 (74) 代理人 110001841
 特許業務法人梶・須原特許事務所
 (72) 発明者 野中 大亮
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
 動機株式会社内
 (72) 発明者 脇村 誠
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
 動機株式会社内
 Fターム(参考) 3C223 AA16 AA18 BA01 CC01 DD01
 EA06 EB02 FF04 GG01
 3G065 AA11 BA01 CA34 DA06 DA07
 EA03 GA09 GA10
 最終頁に続く

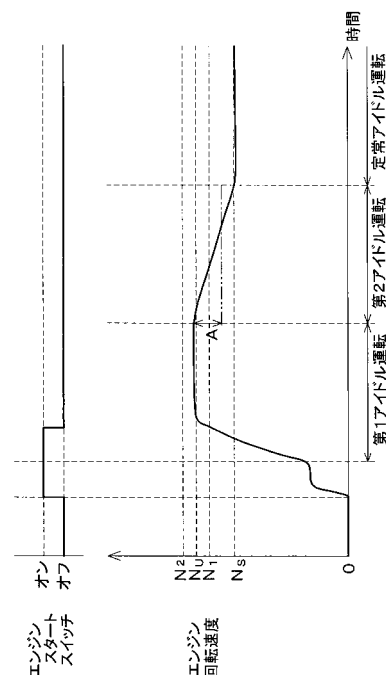
(54) 【発明の名称】 鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】複雑な制御をすることなく、アイドル回転速度制御バルブの異常を容易に検出する。

【解決手段】スロットルバルブをバイパスする第1バイパス通路部および第2バイパス通路部には、それぞれ、アイドル回転速度制御バルブと、手動で開度を変更可能な調整バルブが配置される。アイドル回転速度制御バルブは、エンジンユニットの始動後に行う第1アイドル運転時に、平均開度が第1開度となるように制御され、第1アイドル運転後に連続して行う第2アイドル運転時に、平均開度が第1開度よりも小さい第2開度となるように制御される。アイドル回転速度制御バルブ異常判定部は、第1アイドル運転時のエンジン回転速度から、第2アイドル運転時のエンジン回転速度を引いた値の最大値が、所定の異常判定閾値A未満の場合に、アイドル回転速度制御バルブに異常があると判定する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン本体、前記エンジン本体に空気を供給する吸気通路部、前記吸気通路部に設けられたスロットルバルブ、および、エンジン回転速度を検出するエンジン回転速度センサを含むエンジンユニットが搭載された乗用車両に設けられ、

前記吸気通路部に接続されて前記スロットルバルブをバイパスする第 1 バイパス通路部と、

前記第 1 バイパス通路部に設けられる前記アイドル回転速度制御バルブと、

前記吸気通路部に接続されて前記スロットルバルブをバイパスする第 2 バイパス通路部と、

前記第 2 バイパス通路部に設けられて、手動で開度を変更可能な調整バルブと、

前記エンジンユニットの始動後に行う第 1 アイドル運転時に、平均開度が第 1 開度となるように、前記アイドル回転速度制御バルブを制御すると共に、前記第 1 アイドル運転後に連続して行う第 2 アイドル運転時に、平均開度が前記第 1 開度よりも小さい第 2 開度となるように、前記アイドル回転速度制御バルブを制御するアイドル回転速度制御バルブ制御部と、

前記第 1 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度から、前記第 2 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度を引いた値の最大値が、所定の異常判定閾値未満の場合に、前記アイドル回転速度制御バルブに異常があると判定するアイドル回転速度制御バルブ異常判定部と、

を備えることを特徴とする乗用車両用アイドル回転速度制御装置。

【請求項 2】

前記第 1 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度から、前記第 2 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度を引いた値の最大値が、前記異常判定閾値以上の場合であって、且つ、前記第 1 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度の最大値、または、前記第 2 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度の最小値もしくは最大値が、所定の閾値未満の場合に、前記調整バルブに異常があると判定する調整バルブ異常判定部を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の乗用車両用アイドル回転速度制御装置。

【請求項 3】

前記アイドル回転速度制御バルブ制御部は、前記第 2 アイドル運転後に連続して行う定常アイドル運転時に、前記アイドル回転速度制御バルブの開度が、前記第 2 開度よりも小さい第 3 開度で維持されるように、前記アイドル回転速度制御バルブを制御し、

前記第 1 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度から、前記第 2 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度を引いた値の最大値が、前記異常判定閾値以上の場合であって、且つ、前記定常アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度が、所定の閾値未満の場合に、前記調整バルブに異常があると判定する調整バルブ異常判定部を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の乗用車両用アイドル回転速度制御装置。

【請求項 4】

前記第 1 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度から、前記第 2 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度を引いた値の最大値が、前記異常判定閾値以上の場合であって、且つ、前記第 1 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度の最大値、または、前記第 2 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度の最小値もしくは最大値が、所定の閾値以上の場合に、前記調整バルブに異常があると判定する調整バルブ異常判定部を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の乗用車両用アイドル回転速度制御装置。

【請求項 5】

前記アイドル回転速度制御バルブ制御部は、前記第 1 アイドル運転時に、前記アイドル回転速度制御バルブを全開に維持するように、前記アイドル回転速度制御バルブを制御し、

前記第 1 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度の最大値が、所定の閾値以上の場合に、前記調整バルブに異常があると判定する調整バルブ異常判定部を備えることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置。

【請求項 6】

前記アイドル回転速度制御バルブ制御部は、前記第 2 アイドル運転後に連続して行う定常アイドル運転時に、前記アイドル回転速度制御バルブの開度が、前記第 2 開度よりも小さい第 3 開度で維持されるように、前記アイドル回転速度制御バルブを制御し、

前記第 1 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度から、前記第 2 アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度を引いた値の最大値が、前記異常判定閾値以上の場合であって、且つ、前記定常アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度が、所定の閾値以上の場合に、前記調整バルブに異常があると判定する調整バルブ異常判定部を備えることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一項に記載の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置。

【請求項 7】

前記アイドル回転速度制御バルブは、ソレノイドバルブであることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一項に記載の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置。

【請求項 8】

前記アイドル回転速度制御バルブは、ワックスと前記ワックスを加熱するヒータとを有しており、前記ワックスの温度に応じて開度の変更可能であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一項に記載の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置。

【請求項 9】

前記アイドル回転速度制御バルブは、電動弁であって、

前記アイドル回転速度制御バルブ制御部は、ステッピングモータを介して前記アイドル回転速度制御バルブを制御することを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一項に記載の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置。

【請求項 10】

前記アイドル回転速度制御バルブ異常判定部は、前記エンジンユニットの始動後に、前記第 1 アイドル運転および前記第 2 アイドル運転が実施されない場合には、前記アイドル回転速度制御バルブの異常判定を行わないことを特徴とする請求項 1～9 のいずれか一項に記載の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鞍乗型車両に設けられて、アイドル回転速度制御バルブの異常を検出する鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自動二輪車等の鞍乗型車両には、吸気通路のスロットルバルブをバイパスするバイパス通路部と、このバイパス通路部に設けられ、ステッピングモータで駆動されるアイドル回転速度制御バルブとを含むアイドル回転速度制御装置が備えられている。エンジン始動直後のアイドル運転時には、スロットルバルブの開度が閉付近になった状態で、アイドル回転速度制御装置において、アイドル回転速度制御バルブの開度が調整される。それにより、アイドル運転時のエンジン回転速度であるアイドル回転速度が調整される。また、従来、アイドル回転速度制御装置において、アイドル回転速度制御バルブの異常を検出

する機能を備えたものが提案されている。

【0003】

例えば、特許文献1に記載されたアイドル回転速度制御装置においては、エンジン始動後、スロットルバルブの開度が所定のアイドル開度にあるときに、エンジン回転速度が、目標アイドル回転速度に応じて設定された所定範囲内にあるか否か判定される。エンジン回転速度が上述の所定範囲内にはない場合は、エンジン回転速度が目標アイドル回転速度に一致するように、ステッピングモータを介してアイドル回転速度制御バルブの開度がフィードバック制御される。そして、フィードバック制御を実行してから所定時間経過後に、エンジン回転速度が上述の所定範囲内に収束しない場合には、アイドル回転速度制御バルブに異常が生じたと判定される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-156268号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1のアイドル回転速度制御装置では、エンジン始動後、アイドル回転速度制御バルブの異常を検出するために、エンジン回転速度に基づいてアイドル回転速度制御バルブの開度をフィードバック制御しなければならない。そのため、制御が複雑になるという問題があった。

20

【0006】

本発明では、複雑な制御をすることなく、アイドル回転速度制御バルブの異常を容易に検出することができる鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0007】

本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置は、エンジン本体、前記エンジン本体に空気を供給する吸気通路部、前記吸気通路部に設けられたスロットルバルブ、および、エンジン回転速度を検出するエンジン回転速度センサを含むエンジンユニットが搭載された鞍乗型車両に設けられ、前記吸気通路部に接続されて前記スロットルバルブをバイパスする第1バイパス通路部と、前記第1バイパス通路部に設けられる前記アイドル回転速度制御バルブと、前記吸気通路部に接続されて前記スロットルバルブをバイパスする第2バイパス通路部と、前記第2バイパス通路部に設けられて、手動で開度を変更可能な調整バルブと、前記エンジンユニットの始動後に行う第1アイドル運転時に、平均開度が第1開度となるように、前記アイドル回転速度制御バルブを制御すると共に、前記第1アイドル運転後に連続して行う第2アイドル運転時に、平均開度が前記第1開度よりも小さい第2開度となるように、前記アイドル回転速度制御バルブを制御するアイドル回転速度制御バルブ制御部と、前記第1アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度から、前記第2アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度を引いた値の最大値が、所定の異常判定閾値未満の場合に、前記アイドル回転速度制御バルブに異常があると判定するアイドル回転速度制御バルブ異常判定部と、を備えることを特徴とする。

30

40

【0008】

この構成によると、鞍乗型車両に搭載されたエンジンユニットにおいて、エンジン本体に空気を供給する吸気通路部には、スロットルバルブが設けられている。本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置は、吸気通路部に接続されてスロットルバルブをバイパスする第1バイパス通路部および第2バイパス通路部と、第1バイパス通路部に設けられるアイドル回転速度制御バルブと、第2バイパス通路部に設けられて、手動で開度を変更可能な調整バルブと、アイドル回転速度制御バルブを制御するアイドル回転速度制御バル

50

ブ制御部と、アイドル回転速度制御バルブの異常を検出するアイドル回転速度制御バルブ異常判定部とを備えている。アイドル回転速度制御バルブは、アイドル回転速度制御バルブ制御部によって、エンジンユニットの始動後に行われる第1アイドル運転時に、平均開度が第1開度となるように制御されると共に、第1アイドル運転後に連続して行われる第2アイドル運転時に、平均開度が第1開度よりも小さい第2開度となるように制御される。

したがって、調整バルブの異常の有無に関わらず、アイドル回転速度制御バルブが正常である場合は、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行すると、エンジン本体に供給される空気量（単位時間当たりの空気量）が低下する。そのため、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行すると、エンジン回転速度が低下する。これに対して、アイドル回転速度制御バルブの故障や断線などが原因で、アイドル回転速度制御バルブが開状態または閉状態から動かない異常が生じた場合には、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行しても、エンジン本体に供給される空気量がほとんど変化しない。そのため、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行しても、エンジン回転速度がほとんど変化しない。

そのため、アイドル回転速度制御バルブ異常判定部は、第1アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度から、第2アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度を引いた値の最大値が、所定の異常判定閾値未満の場合に、アイドル回転速度制御バルブに異常があると判定することができる。

したがって、本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置は、エンジン回転速度などに基づいてアイドル回転速度制御バルブをフィードバック制御しなくても、第1アイドル運転時と第2アイドル運転時のエンジン回転速度に基づいてアイドル回転速度制御バルブの異常を検出できる。よって、複雑な制御をすることなく、アイドル回転速度制御バルブの異常を容易に検出することができる。

【0009】

本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置は、前記第1アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度から、前記第2アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度を引いた値の最大値が、前記異常判定閾値以上の場合であって、且つ、前記第1アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度の最大値、または、前記第2アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度の最小値もしくは最大値が、所定の閾値未満の場合に、前記調整バルブに異常があると判定する調整バルブ異常判定部を備えることが好ましい。

【0010】

アイドル回転速度制御バルブが正常であって、調整バルブの開度が小さ過ぎる異常がある場合には、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、エンジン本体に供給される空気量が低下する。それにより、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、第1アイドル運転時および第2アイドル運転時のエンジン回転速度が低下する。

ところが、調整バルブが正常であって、アイドル回転速度制御バルブが閉状態または第2開度よりも小さい開状態から動かない異常がある場合にも、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、第1アイドル運転時および第2アイドル運転時にエンジン本体に供給される空気量が低下する。そのため、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、第1アイドル運転時および第2アイドル運転時のエンジン回転速度が低下する。

しかし、アイドル回転速度制御バルブが正常であって、調整バルブの開度が小さ過ぎる異常がある場合には、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行すると、エンジン本体に供給される空気量が低下する。そのため、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行すると、エンジン回転速度が低下する。これに対して、調整バルブが正常であって、アイドル回転速度制御バルブが閉状態または開状態から動かない異常がある場合には、第

1 アイドル運転から第2アイドル運転に移行しても、エンジン本体に供給される空気量は低下しない。そのため、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行しても、エンジン回転速度が低下しない。

以上のことから、調整バルブ異常判定部は、第1アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度から、第2アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度を引いた値の最大値が、上述の異常判定閾値以上の場合であって、且つ、第1アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度の最大値、または、第2アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度の最小値もしくは最大値が、所定の閾値未満の場合に、調整バルブに異常があると判定することができる。

したがって、鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置は、複雑な制御をすることなく、第1アイドル運転時と第2アイドル運転時のエンジン回転速度に基づいて、調整バルブの開度が小さ過ぎる異常を容易に検出することができる。

【0011】

本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置において、前記アイドル回転速度制御バルブ制御部は、前記第2アイドル運転後に連続して行う定常アイドル運転時に、前記アイドル回転速度制御バルブの開度が、前記第2開度よりも小さい第3開度で維持されるように、前記アイドル回転速度制御バルブを制御し、前記第1アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度から、前記第2アイドル運転時に、前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度を引いた値の最大値が、前記異常判定閾値以上の場合であって、且つ、前記定常アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度が、所定の閾値未満の場合に、前記調整バルブに異常があると判定する調整バルブ異常判定部を備えることが好ましい。

【0012】

この構成によると、第2アイドル運転時の後に連続して行う定常アイドル運転時において、アイドル回転速度制御バルブの開度は、第2アイドル運転時の平均開度である第2開度よりも小さい第3開度に維持される。したがって、定常アイドル運転時にエンジン本体に供給される空気量（単位時間当たりの空気量）は、第2アイドル運転時にエンジン本体に供給される空気量の平均値よりも少ない空気量でほぼ一定となる。よって、定常アイドル運転時のエンジン回転速度は、第2アイドル運転時のエンジン回転速度より遅いエンジン回転速度でほぼ一定となる。なお、第3開度は0%であってもよい。

アイドル回転速度制御バルブが正常であって、調整バルブの開度が小さ過ぎる異常がある場合には、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、エンジン本体に供給される空気量が低下する。それにより、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、定常アイドル運転時のエンジン回転速度が低下する。

ところが、調整バルブが正常であって、アイドル回転速度制御バルブが閉状態または第3開度よりも小さい開度の開状態から動かない異常がある場合にも、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、定常アイドル運転時にエンジン本体に供給される空気量が低下する。そのため、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、定常アイドル運転時のエンジン回転速度が低下する。

しかし、アイドル回転速度制御バルブが正常であって、調整バルブの開度が小さ過ぎる異常がある場合には、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行すると、エンジン本体に供給される空気量が低下する。そのため、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行すると、エンジン回転速度が低下する。これに対して、調整バルブが正常であって、アイドル回転速度制御バルブが閉状態または開状態から動かない異常がある場合には、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行しても、エンジン本体に供給される空気量は低下しない。そのため、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行しても、エンジン回転速度が低下しない。

以上のことから、調整バルブ異常判定部は、第1アイドル運転時にエンジン回転速度セ

ンサで検出されるエンジン回転速度から、第2アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度を引いた値の最大値が、上述の異常判定閾値以上の場合であって、且つ、定常アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度が、所定の閾値未満の場合に、調整バルブに異常があると判定することができる。

したがって、鞍乗型車両用アイドル回転速度制装置は、複雑な制御をすることなく、第1アイドル運転時と第2アイドル運転時と定常アイドル運転時のエンジン回転速度に基づいて、調整バルブの開度が小さ過ぎる異常を容易に検出することができる。

【0013】

本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置は、前記第1アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度から、前記第2アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度を引いた値の最大値が、前記異常判定閾値以上の場合であって、且つ、前記第1アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度の最大値、または、前記第2アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度の最小値もしくは最大値が、所定の閾値以上の場合に、前記調整バルブに異常があると判定する調整バルブ異常判定部を備えることが好ましい。

【0014】

アイドル回転速度制御バルブが正常であって、調整バルブの開度が大き過ぎる異常がある場合には、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、エンジン本体に供給される空気量が増加する。それにより、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、第1アイドル運転時および第2アイドル運転時のエンジン回転速度が増加する。

ところが、調整バルブが正常であって、アイドル回転速度制御バルブが第2開度よりも大きい開度の開状態から動かない異常がある場合にも、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、少なくとも第2アイドル運転時にエンジン本体に供給される空気量が増加する。そのため、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、少なくとも第2アイドル運転時のエンジン回転速度が増加する。

しかし、アイドル回転速度制御バルブが正常であって、調整バルブの開度が大き過ぎる異常がある場合には、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行すると、エンジン本体に供給される空気量が低下する。そのため、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行すると、エンジン回転速度が低下する。これに対して、調整バルブが正常であって、アイドル回転速度制御バルブが開状態から動かない異常がある場合には、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行しても、エンジン本体に供給される空気量が低下しない。そのため、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行しても、エンジン回転速度が低下しない。

以上のことから、調整バルブ異常判定部は、第1アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度から、第2アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度を引いた値の最大値が、上述の異常判定閾値以上の場合であって、且つ、第1アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度の最大値、または、第2アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度の最大値もしくは最小値が、所定の閾値以上の場合に、調整バルブに異常があると判定することができる。

したがって、鞍乗型車両用アイドル回転速度制装置は、複雑な制御をすることなく、第1アイドル運転時と第2アイドル運転時のエンジン回転速度に基づいて、調整バルブの開度が大き過ぎる異常を容易に検出することができる。

【0015】

本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置において、前記アイドル回転速度制御バルブ制御部は、前記第1アイドル運転時に、前記アイドル回転速度制御バルブを全開に維持するように、前記アイドル回転速度制御バルブを制御し、前記第1アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度の最大値が、所定の閾値

以上の場合に、前記調整バルブに異常があると判定する調整バルブ異常判定部を備えることが好ましい。

【0016】

アイドル回転速度制御バルブが正常であって、調整バルブの開度が大き過ぎる異常がある場合には、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、エンジン本体に供給される空気量が増加する。それにより、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、第1アイドル運転時のエンジン回転速度が増加する。

第1アイドル運転時には、アイドル回転速度制御バルブ制御部が、アイドル回転速度制御バルブを全開に維持させる。そのため、調整バルブが正常の場合、アイドル回転速度制御バルブに異常があっても、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、第1アイドル運転時にエンジン本体に供給される空気量が増加することはない。したがって、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、第1アイドル運転時のエンジン回転速度が増加することはない。

以上のことから、調整バルブ異常判定部は、第1アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度の最大値が、所定の閾値以上の場合に、調整バルブに異常があると判定することができる。

したがって、鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置は、複雑な制御をすることなく、第1アイドル運転時のエンジン回転速度に基づいて、調整バルブの開度が大き過ぎる異常を容易に検出することができる。

また、調整バルブの異常を判定するために、第1アイドル運転時のエンジン回転速度と第2アイドル運転時のエンジン回転速度の差と異常判定閾値との比較を行わなくてよいため、より迅速に調整バルブの異常を判定できる。

【0017】

本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置において、前記アイドル回転速度制御バルブ制御部は、前記第2アイドル運転後に連続して行う定常アイドル運転時に、前記アイドル回転速度制御バルブの開度が、前記第2開度よりも小さい第3開度で維持されるように、前記アイドル回転速度制御バルブを制御し、前記第1アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度から、前記第2アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度を引いた値の最大値が、前記異常判定閾値以上の場合であって、且つ、前記定常アイドル運転時に前記エンジン回転速度センサで検出される前記エンジン回転速度が、所定の閾値以上の場合に、前記調整バルブに異常があると判定する調整バルブ異常判定部を備えることが好ましい。

【0018】

この構成によると、第2アイドル運転時の後に連続して行う定常アイドル運転時に、アイドル回転速度制御バルブの開度は、第2アイドル運転時の平均開度である第2開度よりも小さい第3開度に維持される。したがって、定常アイドル運転時にエンジン本体に供給される空気量は、第2アイドル運転時にエンジン本体に供給される空気量の平均値よりも少ない空気量でほぼ一定となる。したがって、定常アイドル運転時のエンジン回転速度は、第2アイドル運転時のエンジン回転速度より遅いエンジン回転速度でほぼ一定となる。なお、第3開度は0%であってもよい。

アイドル回転速度制御バルブが正常であって、調整バルブの開度が大き過ぎる異常がある場合には、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、エンジン本体に供給される空気量が増加する。それにより、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、定常アイドル運転時のエンジン回転速度が増加する。

ところが、調整バルブが正常であって、アイドル回転速度制御バルブが第3開度よりも大きい開度の開状態から動かない異常がある場合にも、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合に比べて、定常アイドル運転時にエンジン本体に供給される空気量が増加する。そのため、アイドル回転速度制御バルブおよび調整バルブが正常な場合

に比べて、定常アイドル運転時のエンジン回転速度が増加する。

しかし、アイドル回転速度制御バルブが正常であって、調整バルブの開度が大き過ぎる異常が有る場合には、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行すると、エンジン本体に供給される空気量が低下する。そのため、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行すると、エンジン回転速度が低下する。これに対して、調整バルブが正常であって、アイドル回転速度制御バルブが開状態から動かない異常が有る場合には、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行しても、エンジン本体に供給される空気量が低下しない。そのため、第1アイドル運転から第2アイドル運転に移行しても、エンジン回転速度が低下しない。

以上のことから、調整バルブ異常判定部は、第1アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度から、第2アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度を引いた値の最大値が、上述の異常判定閾値以上の場合であって、且つ、定常アイドル運転時にエンジン回転速度センサで検出されるエンジン回転速度の最大値が、所定の閾値以上の場合に、調整バルブに異常が有ると判定することができる。

したがって、鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置は、複雑な制御をすることなく、第1アイドル運転時と第2アイドル運転時のエンジン回転速度に基づいて、調整バルブの開度が大き過ぎる異常を容易に検出することができる。

【0019】

本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置において、前記アイドル回転速度制御バルブは、ソレノイドバルブであることが好ましい。

【0020】

この構成によると、ソレノイドバルブは開閉スピードが速いため、アイドル回転速度制御バルブがワックス式のバルブの場合に比べて、エンジンユニットの始動後のエンジン回転速度の制御を精度よく行うことができる。

【0021】

本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置は、前記アイドル回転速度制御バルブは、ワックスと前記ワックスを加熱するヒータとを有しており、前記ワックスの温度に応じて開度の変更可能であることが好ましい。

【0022】

この構成によると、アイドル回転速度制御バルブが、ワックスとヒータとを有するワックス式のバルブであるため、制御が単純である。そのため、アイドル回転速度制御バルブの制御に必要な部品にかかるコストを低減できる。

【0023】

本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置は、前記アイドル回転速度制御バルブは、電動弁であって、前記アイドル回転速度制御バルブ制御部は、ステッピングモータを介して前記アイドル回転速度制御バルブを制御することが好ましい。

【0024】

この構成によると、ステッピングモータの駆動電力を制御することで、アイドル回転速度制御バルブを所望の開度とすることができる。そのため、エンジンユニットの始動後のエンジン回転速度の制御を精度よく行うことができる。

【0025】

本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置において、前記アイドル回転速度制御バルブ異常判定部は、前記エンジンユニットの始動後に、前記第1アイドル運転および前記第2アイドル運転が実施されない場合には、前記アイドル回転速度制御バルブの異常判定を行わないことが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】実施形態に係る自動二輪車の右側面図である。

【図2】図1の自動二輪車の制御ブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 1 の自動二輪車のエンジンユニットの模式図である。

【図 4】アイドル回転速度制御バルブと調整バルブが正常な場合のエンジン回転速度の変化を示すグラフである。

【図 5】アイドル回転速度制御バルブに異常が有り、調整バルブが正常な場合のエンジン回転速度の変化を示すグラフである。

【図 6】アイドル回転速度制御バルブに異常が有り、調整バルブが正常な場合のエンジン回転速度の変化を示すグラフである。

【図 7】アイドル回転速度制御バルブが正常で、調整バルブに異常が有る場合のエンジン回転速度の変化を示すグラフである。

【図 8】アイドル回転速度制御バルブが正常で、調整バルブに異常が有る場合のエンジン回転速度の変化を示すグラフである。

【図 9】アイドル回転速度制御バルブと調整バルブが正常な場合のエンジン回転速度の変化を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明の実施形態について説明する。本実施形態の自動二輪車 1 は、本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置が搭載された鞍乗型車両の一例である。なお、以下の説明において、前後方向とは、自動二輪車 1 の後述するシート 9 に着座したライダーから見た車両前後方向のことであり、左右方向とは、シート 9 に着座したライダーから見たときの車両左右方向（車両幅方向）のことである。また、各図面の矢印 F 方向と矢印 B 方向は、前方と後方を表しており、矢印 U 方向と矢印 D 方向は、上方と下方を表している。

【0028】

[自動二輪車の全体構成]

図 1 に示すように、自動二輪車 1 は、前輪 2 と、後輪 3 と、車体フレーム 4 とを備えている。車体フレーム 4 は、全体として前後方向に延びた形態である。車体フレーム 4 は、その前部にヘッドパイプ 4 a を有する。ヘッドパイプ 4 a には、ステアリングシャフト（図示せず）が回転可能に挿入されている。ステアリングシャフトの上端部は、ハンドルユニット 5 に連結されている。ハンドルユニット 5 には、一対のフロントフォーク 6 の上端部が固定されている。フロントフォーク 6 の下端部は、前輪 2 を支持している。

【0029】

車体フレーム 4 には、一対のスイングアーム 7 が揺動可能に支持されている。スイングアーム 7 の後端部は、後輪 3 を支持している。各スイングアーム 7 の揺動中心よりも後方の箇所は、リアサスペンション 8 を介して車体フレーム 4 に接続されている。

【0030】

車体フレーム 4 の上部には、シート 9 と燃料タンク 10 が支持されている。燃料タンク 10 は、シート 9 の前方に配置されている。また、車体フレーム 4 には、エンジンユニット 11 が支持されている。エンジンユニット 11 は、シート 9 および燃料タンク 10 の下方に配置されている。また、車体フレーム 4 には、後述する ECU 90 や各種センサなどの電子機器に電力を供給するバッテリー（図示せず）が支持されている。

【0031】

自動二輪車 1 の左右両側の下部には、それぞれフットレスト 12 が設けられている。右のフットレスト 12 の前方には、ブレーキペダル 13 が設けられている。ライダーがブレーキペダル 13 を操作することで、後輪 3 の回転が抑制される。また、図示は省略するが、左のフットレスト 12 の前方には、シフトペダルが設けられている。このシフトペダルは、後述する変速機（図示せず）のギヤ位置を切り換える際に操作される。なお、シフトペダルを設ける代わりに、ハンドルユニット 5 にシフトスイッチを設けてもよい。

【0032】

ハンドルユニット 5 には、アクセルグリップ 14 と、ブレーキレバー（図示せず）と、クラッチレバー（図示せず）が設けられている。アクセルグリップ 14 は、エンジンの出力を調整するために操作される。ブレーキレバーは、前輪 2 の回転を抑制するために操作

される。クラッチレバーは、後述する変速機（図示せず）のクラッチによる動力の伝達を切断する際に操作される。

【0033】

ハンドルユニット5には、メインスイッチと、エンジンスタートスイッチ16（図2参照）と、エンジンストップスイッチ等の各種スイッチが設けられている。メインスイッチは、キーを用いて操作されるキースイッチであってもよい。メインスイッチがオンに操作されると、バッテリーに蓄えられた電力が、ECU90や各種センサなどの電子機器に供給される。エンジンスタートスイッチ16は、エンジンユニット11を始動させる際に操作される。エンジンストップスイッチは、エンジンユニット11の運転を停止させる際に操作される。また、ハンドルユニット5には、表示装置15が取り付けられている。表示装置15には、車速、エンジン回転速度、選択されているギヤ位置、各種の警告などが表示される。自動二輪車1には、自動二輪車1の走行速度を検出する車速センサ（図示せず）が設けられている。

10

【0034】

[エンジンユニットの構成]

図1および図3に示すように、エンジンユニット11は、エンジン本体20と、水冷ユニット40（図1参照）と、吸気ユニット50（図3参照）と、排気ユニット60を有する。エンジンユニット11は、水冷式のエンジンユニット11である。エンジンユニット11は、3気筒を有する3気筒エンジンである。エンジンユニット11は、気筒ごとに、吸気行程、圧縮行程、燃焼行程（膨張行程）、および排気行程を繰り返す4ストローク1

20

【0035】

水冷ユニット40には、エンジン本体20の熱を吸熱した高温の冷却水が流入する。水冷ユニット40は、エンジン本体20から送られてきた高温の冷却水を冷却してエンジン本体20に戻すように構成されている。本実施形態では、冷却媒体として水を用いているが、水以外の液体を用いてもよい。図1に示すように、水冷ユニット40は、ラジエーター41と、ラジエーターファン42と、リザーバタンク43と、ウォータポンプ（図示せず）を有する。ラジエーター41は、エンジン本体20の上部の前方に配置されている。ラジエーターファン42は、ラジエーター41とエンジン本体20との間に配置されている。ラジエーターファン42は、ラジエーター41にラジエーター41の前方から空気を強制的に通過させる。リザーバタンク43は、エンジン本体20の右側部分の前方に配置されており、冷却水を一時的に貯留する。ウォータポンプは、クランク軸25と連動して駆動される。ラジエーターファン42は、図示しないファンモータによって駆動される。

30

【0036】

図1に示すように、エンジン本体20は、クランクケース21と、クランクケース21の上端部に取り付けられたシリンダボディ22と、シリンダボディ22の上端部に取り付けられたシリンダヘッド23と、シリンダヘッド23の上端部に取り付けられたヘッドカバー24とを備えている。

【0037】

図3に示すように、クランクケース21の内部には、クランク軸25が収容されている。なお、図3は、エンジン本体20の3気筒のうちの1気筒のみを表示し、残りの2気筒の表示を省略している。エンジンユニット11には、クランク軸25の回転速度、即ち、エンジン回転速度を検出するエンジン回転速度センサ71（図2、図3参照）が設けられている。クランク軸25の回転速度（エンジン回転速度）とは、単位時間当たりのクランク軸25の回転数のことである。

40

【0038】

クランクケース21の内部には、変速機と、スターターモータ38（図2参照）と、発電機が収容されている。変速機は、クランク軸25の回転駆動力を所定の変速比で変速して後輪3に伝達するものである。変速機は、クランク軸25の回転駆動力を伝達する接続状態と伝達しない切断状態に切り換えるクラッチを有する。スターターモータ38および

50

発電機は、クランク軸 25 に連結されている。スターターモータ 38 は、バッテリー（図示せず）からの電力により作動し、エンジンユニット 11 の始動時にクランク軸 25 を回転させる。スターターモータ 38 は、エンジンスタートスイッチ 16 がオンに操作されている間、駆動される。発電機は、クランク軸 25 の回転力によって電力を生成する。その電力でバッテリーが充電される。なお、スターターモータ 38 と発電機は一体化されていてもよい。

【0039】

また、クランクケース 21 の下部には、潤滑オイルを貯留するオイルパン（図示せず）が形成されている。クランクケース 21 内は、オイルパンに貯留された潤滑オイルを吸い上げるオイルポンプ（図示せず）を収容している。潤滑オイルは、このオイルポンプにより圧送されて、エンジン本体 20 内を循環する。

10

【0040】

シリンダボディ 22 には、シリンダ孔 22a（図 3 参照）が 3 つ形成されている。3 つのシリンダ孔 22a は左右に並んで形成されている。各シリンダ孔 22a の内部にはピストン 26 が摺動自在に収容されている。3 つのピストン 26 は、3 つのコネクティングロッド 27 を介して 1 つのクランク軸 25 に連結されている。3 つのシリンダ孔 22a の周囲には、冷却水が流れる冷却通路 22b が形成されている。シリンダボディ 22 には、冷却通路 22b 内の冷却水の温度を検出する冷却水温度センサ 72 が設けられている。冷却水温度センサ 72 によって検出される冷却水の温度に基づいて、シリンダボディ 22 の温度を把握することができる。

20

【0041】

シリンダヘッド 23 の下面とシリンダ孔 22a とピストン 26 によって、燃焼室 28 が形成される。エンジン本体 20 には、3 つの燃焼室 28 が形成されている。燃焼室 28 には、燃焼室 28 内で燃料と空気との混合ガスに点火する点火プラグ 29 の先端部が配置されている。点火プラグ 29 は、点火コイル 30 に接続されている。点火コイル 30 は、点火プラグ 29 の火花放電を生じさせるための電力を蓄える。

【0042】

シリンダヘッド 23 には、各燃焼室 28 に連通する吸気通路 31 と排気通路 32 が形成されている。吸気通路 31 は、燃焼室 28 に空気を導入するための通路である。排気通路 32 は、燃焼行程において燃焼室 28 で発生した燃焼ガス（排ガス）を排出する通路である。吸気通路 31 の燃焼室 28 側の端部は、吸気バルブ 33 によって開閉される。また、排気通路 32 の燃焼室 28 側の端部は、排気バルブ 34 によって開閉される。吸気バルブ 33 および排気バルブ 34 は、シリンダヘッド 23 内に収容された動弁装置（図示せず）によって開閉駆動される。動弁装置は、クランク軸 25 と連動して作動する。

30

【0043】

図 3 に示すように、吸気ユニット 50 は、その一端が大気に開放された吸気通路部 51 と、この吸気通路部 51 の他端に接続された 3 つの分岐吸気通路部 52 を有する。吸気通路部 51 にはエアフィルター 53 が設けられている。3 つの分岐吸気通路部 52 の内側に形成される通路の一端は、シリンダヘッド 23 に形成された 3 つの吸気通路 31 にそれぞれ接続されている。吸気通路 31 の一端から吸入された空気は、吸気通路部 51 および 3 つの分岐吸気通路部 52 を通って、エンジン本体 20 に供給される。

40

【0044】

エンジンユニット 11 は、燃焼室 28 に燃料を供給するインジェクタ 35 を有する。インジェクタ 35 は、シリンダヘッド 23 の吸気通路 31 または分岐吸気通路部 52 内で燃料を噴射するように配置されている。なお、インジェクタ 35 は、燃焼室 28 内で燃料を噴射するように配置されていてもよい。インジェクタ 35 は、燃焼室 28 ごとに 1 つずつ設けられている。インジェクタ 35 は、燃料ホース 36 を介して燃料タンク 10 に接続されている。燃料タンク 10 の内部には、燃料ポンプ 37 が配置されている。燃料ポンプ 37 は、燃料タンク 10 内の燃料を燃料ホース 36 へと圧送する。

【0045】

50

分岐吸気通路部 5 2 の内部には、スロットルバルブ 5 4 が配置されている。スロットルバルブ 5 4 は、図示しないスロットルワイヤを介して、アクセルグリップ 1 4 に接続されている。ライダーがアクセルグリップ 1 4 を回動操作することによって、スロットルバルブ 5 4 の開度を変更される。アクセルグリップ 1 4 が操作されていないときは、スロットルバルブ 5 4 は、閉状態に近い所定の開度となっている。

【0046】

吸気ユニット 5 0 は、各分岐吸気通路部 5 2 に接続されて、スロットルバルブ 5 4 をバイパスする第 1 バイパス通路部 5 5 を有する。第 1 バイパス通路部 5 5 の内部には、第 1 バイパス通路部 5 5 内を流れる空気の流量を調整するアイドル回転速度制御バルブ 5 6 が配置されている。アイドル回転速度制御バルブ 5 6 は、後述する ECU 9 0 によって開閉が制御される。本実施形態のアイドル回転速度制御バルブ 5 6 は、ソレノイドバルブである。

10

【0047】

また、吸気ユニット 5 0 は、各分岐吸気通路部 5 2 に接続されて、スロットルバルブ 5 4 をバイパスする第 2 バイパス通路部 5 7 を有する。第 2 バイパス通路部 5 7 の内部には、第 2 バイパス通路部 5 7 内を流れる空気の流量を調整する調整バルブ 5 8 が配置されている。調整バルブ 5 8 は、手動で開度を変更可能な弁である。調整バルブ 5 8 は、例えば、アジャストスクリューによって構成されている。調整バルブ 5 8 の開度は、例えば、自動二輪車 1 を走行させる場所の標高が変わって大気圧が変わった時や、スロットルバルブ 5 4 に付着した汚れによってスロットルバルブ 5 4 の開度が狭くなった時などに変更される。

20

【0048】

分岐吸気通路部 5 2 には、スロットル開度センサ（スロットルポジションセンサ）7 3 と、吸気圧センサ 7 4 と、吸気温度センサ 7 5 が設けられている。スロットル開度センサ 7 3 は、スロットルバルブ 5 4 の位置を検出することにより、スロットルバルブ 5 4 の開度（以下、スロットル開度という）を表す信号を出力する。吸気圧センサ 7 4 は、分岐吸気通路部 5 2 の内部圧力（吸気圧）を検出する。吸気温度センサ 7 5 は、分岐吸気通路部 5 2 内の空気の温度（吸気温）を検出する。

【0049】

図 1 および図 3 に示すように、排気ユニット 6 0 は、3 つの独立排気通路部 6 1 と、集合排気通路部 6 2 と、マフラー部 6 3 とを有する。3 つの独立排気通路部 6 1 の内側に形成される通路の一端は、シリンダヘッド 2 3 に形成された 3 つの排気通路 3 2 に接続されている。3 つの独立排気通路部 6 1 の他端は、集合排気通路部 6 2 の一端に接続されている。集合排気通路部 6 2 の他端は、マフラー部 6 3 に接続されている。マフラー部 6 3 は、排ガスによる騒音を低減する装置である。マフラー部 6 3 内には、排ガスを浄化する触媒 6 4 が収容されている。エンジン本体 2 0 の 3 つの排気通路 3 2 から排出された排ガスは、3 つの独立排気通路部 6 1 と集合排気通路部 6 2 を通過した後、マフラー部 6 3 に流入する。マフラー部 6 3 に流入した排ガスは、触媒 6 4 によって浄化された後、マフラー部 6 3 から大気に放出される。図 1 および図 3 に示すように、集合排気通路部 6 2 には、酸素センサ 7 6 が設けられている。酸素センサ 7 6 は、集合排気通路部 6 2 の排ガス中の酸素濃度を検出する。

30

40

【0050】

自動二輪車 1 は、自動二輪車 1 の各部の動作を制御する ECU (Electronic Control Unit) 9 0 を有する。図 2 に示すように、ECU 9 0 は、エンジン回転速度センサ 7 1 等の各種センサに接続されている。また、ECU 9 0 は、エンジンスタートスイッチ 1 6 や、エンジンストップスイッチ（図示せず）などの各種スイッチに接続されている。また、ECU 9 0 は、点火コイル 3 0、インジェクタ 3 5、燃料ポンプ 3 7、およびスタータモータ 3 8、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 等と接続されている。

【0051】

ECU 9 0 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、

50

R A M (Random Access Memory)などで構成されている。C P Uは、R O MやR A Mに記憶されたプログラムや各種データに基づいて情報処理を実行する。図2に示すように、E C U 90は、機能処理部として、燃料噴射量を制御する燃料噴射量制御部91と、点火時期を制御する点火時期制御部92と、アイドル回転速度制御バルブ56を制御するアイドル回転速度制御バルブ制御部93と、アイドル回転速度制御バルブ56の異常の有無を判定するアイドル回転速度制御バルブ異常判定部94と、調整バルブ58の異常の有無を判定する調整バルブ異常判定部95とを有する。アイドル回転速度制御バルブ異常判定部94またはアイドル回転速度制御バルブ異常判定部94によりアイドル回転速度制御バルブ56または調整バルブ58の異常が検出されると、E C U 90は表示装置15に警告を表示させる。本実施形態において、第1バイパス通路部55、アイドル回転速度制御バルブ56、第2バイパス通路部57、および、E C U 90(詳細には、アイドル回転速度制御バルブ制御部93とアイドル回転速度制御バルブ異常判定部94と調整バルブ異常判定部95)を合わせたものが、本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置に相当する。

10

【0052】

E C U 90は、エンジンスタートスイッチ16がオンに操作されると、スターターモータ38を作動させてエンジンユニット11を始動させる。燃料噴射量制御部91は、センサ71~76等の信号に基づいて燃料ポンプ37およびインジェクタ35を駆動し、それによって、インジェクタ35から噴射される燃料噴射量を制御する。点火時期制御部92は、センサ71~76等の信号に基づいて点火コイル30への通電を制御し、それによって、点火時期(点火プラグ29の放電タイミング)を制御する。エンジンストップスイッチ(図示せず)がオンに操作されると、点火時期制御部92が点火コイル30への通電を停止すると共に、燃料噴射量制御部91がインジェクタ35からの燃料噴射を停止させて、エンジンユニット11の運転を停止させる。

20

【0053】

エンジンユニット11の始動後、アクセルグリップ14が操作されていない状態では、E C U 90は、エンジンユニット11をアイドル状態に制御する。エンジンユニット11を冷間始動する場合(具体的には、エンジンユニット11の始動時の冷却水温度センサ72の検出温度が所定温度未満の場合)には、エンジンユニット11の始動後、後述する第1アイドル運転と第2アイドル運転と定常アイドル運転が行われる。エンジンユニット11の始動時の冷却水温度センサ72の検出温度が所定温度以上の場合には、エンジンユニット11の始動後に、定常アイドル運転状態が行われる。この場合、第1アイドル運転と第2アイドル運転は行われない。アイドル回転速度制御バルブ制御部93は、エンジンユニット11の始動後(詳細には冷間始動後)にアイドル回転速度制御バルブ56を制御する。

30

【0054】

次に、エンジンユニット11を冷間始動する場合のE C U 90による制御について、図4のグラフを参照しつつ、より詳細に説明する。図4には、エンジン回転速度と時間との関係を示すグラフが表示されている。また、図4には、エンジンスタートスイッチ16の操作状況も示している。図4のグラフは、自動二輪車1の構成要素が全て正常な場合の一例である。また、図4および後述する図5~図8では、エンジン回転速度の変化を概略的に示している。

40

【0055】

エンジンスタートスイッチ16がオンに操作されると、E C U 90は、スターターモータ38を作動させると共に、インジェクタ35による燃料噴射の制御と点火プラグ29による混合ガスへの点火の制御を開始する。エンジン回転速度センサ71によってクランク角25の回転が検出されると、アイドル回転速度制御バルブ制御部93は、アイドル回転速度制御バルブ56を閉状態から全開状態に切り換える。

【0056】

エンジンユニット11の始動直後に、エンジンユニット11は、スターターモータ38によらず自発的にクランク軸25が回転する完爆状態(完全爆発状態)になる。エンジン

50

ユニット 11 が完爆状態になった後、アイドル回転速度制御バルブ制御部 93 は、アイドル回転速度制御バルブ 56 を全開状態で維持する。もしくは、アイドル回転速度制御バルブ 56 に印加する電圧（または電流）のデューティ比を制御することで、閉状態と全開状態が交互に切り換わるようにアイドル回転速度制御バルブ 56 を制御する。このような制御をデューティ制御という。より詳細には、冷却水温度センサ 72 の検出温度に応じて、駆動電圧（または駆動電流）のデューティ比を変更する。

【0057】

エンジンユニット 11 の完爆後の、アイドル回転速度制御バルブ 56 が全開状態で維持またはデューティ制御されているエンジンユニット 11 の運転状態を、第 1 アイドル運転と称する。なお、図 4 は、第 1 アイドル運転時に、アイドル回転速度制御バルブ 56 が全開状態で維持される場合のグラフである。図 4 に示すように、第 1 アイドル運転が開始されると、エンジン回転速度は上昇して、所定のアイドルアップ回転速度 N_U 付近に維持される。また、エンジンユニット 11 の始動後、エンジンユニット 11 の温度（冷却水温度センサ 72 の検出温度）は上昇する。

【0058】

第 1 アイドル運転を開始後、冷却水温度センサ 72 の検出温度が所定の温度 T_1 に達すると、アイドル回転速度制御バルブ制御部 93 は、アイドル回転速度制御バルブ 56 の制御を以下のように変更する。アイドル回転速度制御バルブ制御部 93 は、エンジン回転速度が、アイドルアップ回転速度 N_U よりも遅い所定の定常アイドル回転速度 N_S に向かって収束するように、アイドル回転速度制御バルブ 56 を制御する。より詳細には、アイドル回転速度制御バルブ 56 の全開状態のデューティ比が徐々に低下するように、アイドル回転速度制御バルブ 56 をデューティ制御する。第 1 アイドル運転は、冷却水温度センサ 72 の検出温度が所定の温度 T_1 に達したときに終了する。第 1 アイドル運転時のアイドル回転速度制御バルブ 56 の平均開度を、第 1 開度とする。第 1 アイドル運転後の、アイドル回転速度制御バルブ 56 がデューティ制御されているエンジンユニット 11 の運転状態を、第 2 アイドル運転と称する。図 4 に示すように、第 2 アイドル運転時には、エンジン回転速度は徐々に低下する。第 2 アイドル運転時には、エンジンユニット 11 の温度（冷却水温度センサ 72 の検出温度）は上昇する。

【0059】

第 2 アイドル運転の開始後、冷却水温度センサ 72 の検出温度が温度 T_1 よりも高い所定の温度 T_2 に達すると、アイドル回転速度制御バルブ制御部 93 は、アイドル回転速度制御バルブ 56 への通電を停止して、アイドル回転速度制御バルブ 56 を閉状態で維持させる。第 2 アイドル運転は、冷却水温度センサ 72 の検出温度が温度 T_2 に達したときに終了する。第 2 アイドル運転時のアイドル回転速度制御バルブ 56 の平均開度を、第 2 開度とする。第 2 開度は、第 1 開度よりも小さい。第 2 アイドル運転の終了時から、アクセルグリップ 14 の操作によってスロットルバルブ 54 の開度に変更されるまでのエンジンユニット 11 の運転状態を、定常アイドル運転と称する。定常アイドル運転時のアイドル回転速度制御バルブ 56 の開度（本発明の第 3 開度）は 0% であって、第 2 開度よりも小さい。定常アイドル運転時のエンジン回転速度は、所定の定常アイドル回転速度 N_S 付近に維持される。

【0060】

次に、アイドル回転速度制御バルブ異常判定部 94 と、調整バルブ異常判定部 95 の詳細について説明する。アイドル回転速度制御バルブ異常判定部 94 および調整バルブ異常判定部 95 は、第 1 アイドル運転および第 2 アイドル運転が行われる場合に、アイドル回転速度制御バルブ 56 および調整バルブ 58 の異常判定をそれぞれ行う。アイドル回転速度制御バルブ異常判定部 94 および調整バルブ異常判定部 95 は、エンジンユニット 11 の始動後、第 1 アイドル運転および第 2 アイドル運転が行われない場合には、アイドル回転速度制御バルブ 56 および調整バルブ 58 の異常判定を行わない。

【0061】

図 5 および図 6 には、調整バルブ 58 が正常で、アイドル回転速度制御バルブ 56 に異

10

20

30

40

50

常が有る場合のエンジン回転速度と時間との関係を示すグラフを実線で表示している。具体的には、図 5 のグラフは、例えば、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 自体の故障や配線の断線などが原因で、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 が閉状態から動かない場合の一例である。また、図 6 のグラフは、例えば、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 自体の故障や配線の断線などが原因で、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 が全開状態から動かない場合の一例である。また、図 5 および図 6 には、バルブ 5 6、5 8 が正常な場合のグラフ（図 4 と同じグラフ）を二点鎖線で表示している。

【0062】

図 7 および図 8 には、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 が正常で、調整バルブ 5 8 に異常が有る場合のエンジン回転速度と時間との関係を示すグラフを実線で表示している。具体的には、図 7 のグラフは、調整バルブ 5 8 の開度が理想の開度に対して小さ過ぎる場合の一例である。図 8 のグラフは、調整バルブ 5 8 の開度が理想の開度に対して大き過ぎる場合の一例である。また、図 7 および図 8 には、バルブ 5 6、5 8 が正常な場合のグラフ（図 4 と同じグラフ）を二点鎖線で表示している。

【0063】

上述したように、第 2 アイドル運転時のアイドル回転速度制御バルブ 5 6 の平均開度である第 2 開度は、第 1 アイドル運転時のアイドル回転速度制御バルブ 5 6 の平均開度である第 1 開度よりも小さい。したがって、調整バルブ 5 8 の異常の有無に関わらず、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 が正常である場合（図 4、図 7 および図 8 の場合）は、第 1 アイドル運転から第 2 アイドル運転に移行すると、エンジン本体 20 に供給される空気量（単位時間当たりの空気量）が低下する。そのため、図 4、図 7 および図 8 に示すように、第 1 アイドル運転から第 2 アイドル運転に移行すると、エンジン回転速度が低下する。

【0064】

これに対して、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 の故障や断線などが原因で、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 が開いた状態または閉じた状態から動かない異常が生じた場合（図 5 および図 6 の場合）には、第 1 アイドル運転から第 2 アイドル運転に移行しても、エンジン本体 20 に供給される空気量がほとんど変化しない。そのため、図 5 および図 6 に示すように、第 1 アイドル運転から第 2 アイドル運転に移行しても、エンジン回転速度がほとんど変化しない。

【0065】

そこで、アイドル回転速度制御バルブ異常判定部 9 4 は、第 1 アイドル運転時にエンジン回転速度センサ 7 1 で検出されるエンジン回転速度から、第 2 アイドル運転時にエンジン回転速度センサ 7 1 で検出されるエンジン回転速度を引いた値の最大値が、所定の異常判定閾値 A 未満の場合に、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 の異常と判定する。異常判定閾値 A は、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 に異常が無い場合における、第 1 アイドル運転終了時のエンジン回転速度と、第 2 アイドル運転終了時のエンジン回転速度（定常アイドル運転時のエンジン回転速度）との差よりも若干小さい値に設定される。異常判定閾値 A は、予め ROM に記憶されていても良い。また、異常判定閾値 A は、例えば、第 1 アイドル運転時の冷却水温度センサ 7 2 の信号またはエンジン回転速度センサ 7 1 の信号などに応じて変更してもよい。

【0066】

アイドル回転速度制御バルブ異常判定部 9 4 は、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度から第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度を引いた値の最大値が、異常判定閾値 A 以上の場合に、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 に異常が無いと判定する。

【0067】

このように、アイドル回転速度制御バルブ異常判定部 9 4 は、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度から第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度を引いた値の最大値と、異常判定閾値 A とを比較することで、アイドル回転速度制御バルブ 5 6 の異常を検出する。そのため、エンジン回転速度などに基づいてアイドル回転速度制御バルブ 5 6 をフィードバック制御しなくても、第 1 アイドル運転時と第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度に基

づいてアイドル回転速度制御バルブ 56 の異常を検出できる。よって、複雑な制御をすることなく、アイドル回転速度制御バルブ 56 の異常を容易に検出することができる。

【0068】

アイドル回転速度制御バルブ 56 が正常であって、調整バルブ 58 の開度が小さ過ぎる異常が有る場合（図 7 の場合）には、バルブ 56、58 が正常な場合に比べてエンジン本体 20 に供給される空気量が低下する。それにより、図 7 に示すように、第 1 アイドル運転時、第 2 アイドル運転時、および定常アイドル運転時のエンジン回転速度が、バルブ 56、58 が正常な場合（図 7 中二点鎖線で表示）に比べて低下する。

【0069】

ところが、調整バルブ 58 が正常であって、アイドル回転速度制御バルブ 56 に、閉状態から動かない異常が有る場合（図 5 の場合）または第 2 開度よりも小さい開度の開状態から動かない異常が有る場合にも、バルブ 56、58 が正常な場合に比べて、第 1 アイドル運転時、第 2 アイドル運転時、および定常アイドル運転時にエンジン本体 20 に供給される空気量が低下する。そのため、図 5 に示すように、第 1 アイドル運転時、第 2 アイドル運転時、および定常アイドル運転時のエンジン回転速度が、バルブ 56、58 が正常な場合（図 5 中二点鎖線で表示）に比べて低下する。

【0070】

しかし、図 7 に示すように、アイドル回転速度制御バルブ 56 が正常であって、調整バルブ 58 の開度が小さ過ぎる異常が有る場合には、第 1 アイドル運転から第 2 アイドル運転に移行すると、エンジン回転速度が低下する。これに対して、図 5 等 に示すように、調整バルブ 58 が正常であって、アイドル回転速度制御バルブ 56 が閉状態または開状態から動かない異常が有る場合には、第 1 アイドル運転から第 2 アイドル運転に移行しても、エンジン回転速度が低下しない。

【0071】

そこで、調整バルブ異常判定部 95 は、第 1 アイドル運転時にエンジン回転速度センサ 71 で検出されるエンジン回転速度から、第 2 アイドル運転時にエンジン回転速度センサ 71 で検出されるエンジン回転速度を引いた値の最大値が、異常判定閾値 A 以上の場合であって、且つ、第 1 アイドル運転時にエンジン回転速度センサ 71 で検出されるエンジン回転速度の最大値が、所定のアイドル回転速度 N_1 未満の場合に、調整バルブ 58 に異常が有ると判定する。アイドル回転速度 N_1 は、バルブ 56、58 の正常時のアイドルアップ回転速度 N_U よりも若干小さい値に設定される。アイドル回転速度 N_1 は、予め ROM に記憶された値であってもよい。また、アイドル回転速度 N_1 は、予め ROM に記憶された値を冷却水温度センサ 72 の信号等に基づいて補正した値であってもよい。また、アイドル回転速度 N_1 は、スロットルバルブ 54 が最小開度で、アイドル回転速度制御バルブ 56 が全開で、調整バルブ 58 が最小開度のときの、分岐吸気通路部 52 およびバイパス通路部 55、57 の最小流路面積（最小開口面積）の合計値等に基づいて所定の演算式により算出した値であってもよい。

【0072】

アイドル回転速度制御バルブ 56 が正常であって、調整バルブ 58 の開度が大き過ぎる異常が有る場合（図 8 の場合）には、バルブ 56、58 が正常な場合に比べて、エンジン本体 20 に供給される空気量が増加する。それにより、図 8 に示すように、第 1 アイドル運転時、第 2 アイドル運転時、および定常アイドル運転時のエンジン回転速度は、バルブ 56、58 が正常な場合（図 8 中二点鎖線で表示）に比べて増加する。

【0073】

ところが、調整バルブ 58 が正常であって、アイドル回転速度制御バルブ 56 に、第 2 開度よりも大きい開度の開状態から動かない異常が有る場合（例えば図 6 の場合）にも、バルブ 56、58 が正常な場合に比べて、第 2 アイドル運転時および定常アイドル運転時にエンジン本体 20 に供給される空気量が増加する。そのため、図 6 に示すように、第 2 アイドル運転時および定常アイドル運転のエンジン回転速度は、バルブ 56、58 が正常な場合（図 6 中二点鎖線で表示）に比べて増加する。なお、グラフは省略するが、アイドル

回転速度制御バルブ制御部 93 が第 1 アイドル運転時にアイドル回転速度制御バルブ 56 をデューティ制御する場合には、調整バルブ 58 が正常であって、アイドル回転速度制御バルブ 56 に、第 2 開度よりも大きい開度の開状態から動かない異常があると、第 1 アイドル運転時、第 2 アイドル運転時、および定常アイドル運転時のエンジン回転速度は、バルブ 56、58 が正常な場合に比べて増加する。

【0074】

しかし、図 8 に示すように、アイドル回転速度制御バルブ 56 が正常であって、調整バルブ 58 の開度が大き過ぎる異常が有る場合には、第 1 アイドル運転から第 2 アイドル運転に移行すると、エンジン回転速度が低下する。これに対して、図 6 等に示すように、調整バルブ 58 が正常であって、アイドル回転速度制御バルブ 56 が開状態から動かない異常が有る場合には、第 1 アイドル運転から第 2 アイドル運転に移行しても、エンジン回転速度が低下しない。

【0075】

そこで、調整バルブ異常判定部 95 は、第 1 アイドル運転時にエンジン回転速度センサ 71 で検出されるエンジン回転速度から、第 2 アイドル運転時にエンジン回転速度センサ 71 で検出されるエンジン回転速度を引いた値の最大値が、異常判定閾値 A 以上の場合であって、且つ、第 1 アイドル運転時にエンジン回転速度センサ 71 で検出されるエンジン回転速度の最大値が所定のアイドル回転速度 N_2 以上の場合に、調整バルブ 58 に異常が有ると判定する。アイドル回転速度 N_2 は、バルブ 56、58 の正常時のアイドルアップ回転速度 N_U よりも若干大きい値に設定される。アイドル回転速度 N_2 は、予め ROM に記憶された値であってもよい。また、アイドル回転速度 N_2 は、予め ROM に記憶された値を冷却水温度センサ 72 の信号等に基づいて補正した値であってもよい。また、アイドル回転速度 N_2 は、スロットルバルブ 54 が最小開度で、アイドル回転速度制御バルブ 56 が全開で、調整バルブ 58 が全開のときの、分岐吸気通路部 52 およびバイパス通路部 55、57 の最小流路面積（最小開口面積）の合計値等に基づいて所定の演算式により算出した値であってもよい。

【0076】

調整バルブ異常判定部 95 は、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度から第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度を引いた値の最大値が異常判定閾値 A 以上であって、且つ、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値が、アイドル回転速度 N_1 以上アイドル回転速度 N_2 未満の場合に、調整バルブ 58 に異常が無いと判定する。

【0077】

調整バルブ異常判定部 95 は、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度から第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度を引いた値の最大値と異常判定閾値 A との比較に加えて、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値と所定の閾値（アイドル回転速度 N_1 ）との比較を行うことで、調整バルブ 58 の開度が小さ過ぎる異常を検出する。したがって、複雑な制御をすることなく、第 1 アイドル運転時と第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度に基づいて、調整バルブ 58 の開度が小さ過ぎる異常を容易に検出することができる。

【0078】

また、調整バルブ異常判定部 95 は、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度から第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度を引いた値の最大値と異常判定閾値 A との比較に加えて、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値と所定の閾値（アイドル回転速度 N_2 ）との比較を行うことで、調整バルブ 58 の開度が大き過ぎる異常を検出する。したがって、複雑な制御をすることなく、第 1 アイドル運転時と第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度に基づいて、調整バルブ 58 の開度が大き過ぎる異常を容易に検出することができる。

【0079】

以上説明したように、本実施形態では、複雑な制御をすることなく、アイドル回転速度制御バルブ 56 と調整バルブ 58 の異常を容易に検出することができる。

また、本実施形態では、アイドル回転速度制御バルブ 56 は、ソレノイドバルブである

。ソレノイドバルブは開閉スピードが速いため、アイドル回転速度制御バルブ 56 がワックス式のバルブの場合に比べて、エンジンユニット 11 の始動後のエンジン回転速度の制御を精度よく行うことができる。

【0080】

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々な変更が可能である。また、後述する変更例は適宜組み合わせて実施することができる。なお、本明細書において「好ましい」という用語は非排他的なものであって、「好ましいがこれに限定されるものではない」ということを意味するものである。

【0081】

上記実施形態の調整バルブ異常判定部 95 は、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度から第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度を引いた値の最大値が異常判定閾値 A 以上で、且つ、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値がアイドル回転速度 N_1 未満の場合に、調整バルブ 58 の異常（開度が小さ過ぎる異常）を検出する。

しかし、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値とアイドル回転速度 N_1 との比較の代わりに、第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値と、アイドル回転速度 N_1 との比較によって、調整バルブ 58 の開度が小さ過ぎる異常を検出してもよい。第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値と、第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値はほぼ同じである。

【0082】

また、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値とアイドル回転速度 N_1 との比較の代わりに、第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度の最小値または定常アイドル運転時の回転速度と、所定のアイドル回転速度 N_3 との比較によって、調整バルブ 58 の開度が小さ過ぎる異常を検出してもよい。つまり、調整バルブ異常判定部 95 は、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度から第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度を引いた値の最大値が異常判定閾値 A 以上で、且つ、第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度の最小値または定常アイドル運転時の回転速度が、アイドル回転速度 N_3 未満の場合に、調整バルブ 58 に異常があると判定してもよい。図 9 に示すように、アイドル回転速度 N_3 は、バルブ 56、58 の正常時の定常アイドル回転速度 N_5 よりも若干小さい値に設定される。アイドル回転速度 N_3 は、予め ROM に記憶された値であってもよい。また、アイドル回転速度 N_3 は、予め ROM に記憶された値を冷却水温度センサ 72 の信号等に基づいて補正した値であってもよい。また、アイドル回転速度 N_3 は、スロットルバルブ 54 が最小開度で、アイドル回転速度制御バルブ 56 が全開で、調整バルブ 58 が最小開度のときの、分岐吸気通路部 52 およびバイパス通路部 55、57 の最小流路面積（最小開口面積）の合計値等に基づいて所定の演算式により算出した値であってもよい。

【0083】

上記実施形態の調整バルブ異常判定部 95 は、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度から第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度を引いた値の最大値が異常判定閾値 A 以上で、且つ、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値がアイドル回転速度 N_2 以上の場合に、調整バルブ 58 の異常（開度が大き過ぎる異常）を検出する。

しかし、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値とアイドル回転速度 N_2 との比較の代わりに、第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値と、アイドル回転速度 N_2 との比較によって、調整バルブ 58 の開度が大き過ぎる異常を検出してもよい。第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値と、第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値はほぼ同じである。

【0084】

また、第 1 アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値とアイドル回転速度 N_2 との比較の代わりに、第 2 アイドル運転時のエンジン回転速度の最小値または定常アイドル運転時の回転速度と、所定のアイドル回転速度 N_4 との比較によって、調整バルブ 58 の開度が大き過ぎる異常を検出してもよい。つまり、調整バルブ異常判定部 95 は、第 1 アイド

ル運転時のエンジン回転速度から第2アイドル運転時のエンジン回転速度を引いた値の最大値が異常判定閾値A以上で、且つ、第2アイドル運転時のエンジン回転速度の最小値または定常アイドル運転時の回転速度が、所定のアイドル回転速度 N_4 以上の場合に、調整バルブ58に異常があると判定してもよい。図9に示すように、アイドル回転速度 N_4 は、バルブ56、58の正常時の定常アイドル回転速度 N_5 よりも若干大きい値に設定される。アイドル回転速度 N_4 は、予めROMに記憶された値であってもよい。また、アイドル回転速度 N_4 は、予めROMに記憶された値を冷却水温度センサ72の信号等に基づいて補正した値であってもよい。また、アイドル回転速度 N_4 は、スロットルバルブ54が最小開度で、アイドル回転速度制御バルブ56が全開で、調整バルブ58が全開のときの、分岐吸気通路部52およびバイパス通路部55、57の最小流路面積（最小開口面積）の合計値等に基づいて所定の演算式により算出した値であってもよい。

10

【0085】

上記実施形態では、調整バルブ異常判定部95は、第1アイドル運転時のエンジン回転速度から第2アイドル運転時のエンジン回転速度を引いた値の最大値と異常判定閾値Aとの比較と、第1アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値とアイドル回転速度 N_2 との比較によって、調整バルブ58の異常（開度が大き過ぎる異常）を検出している。

しかし、アイドル回転速度制御バルブ制御部93が、第1アイドル運転時にアイドル回転速度制御バルブ56を全開に維持するように、アイドル回転速度制御バルブ56を制御する場合、以下の方法で、調整バルブ58の開度が大き過ぎる異常を検出してもよい。調整バルブ異常判定部95は、第1アイドル運転時のエンジン回転速度から第2アイドル運転時のエンジン回転速度を引いた値の最大値と異常判定閾値Aとの比較を行うことなく、第1アイドル運転時のエンジン回転速度の最大値が、アイドル回転速度 N_2 以上の場合に、調整バルブ58に異常（開度が大き過ぎる異常）があると判定してもよい。この変更例によると、上記実施形態と同様に、複雑な制御をすることなく、調整バルブ58の開度が大き過ぎる異常を容易に検出することができる。それに加えて、調整バルブ58の異常を判定するために、第1アイドル運転時のエンジン回転速度と第2アイドル運転時のエンジン回転速度の差と異常判定閾値Aとの比較を行わなくてよいため、より迅速に調整バルブ58の異常を判定できる。

20

【0086】

上記実施形態では、第1アイドル運転の開始後、冷却水温度センサ72の検出温度が所定の温度 T_1 に達したときに、第2アイドル運転を開始する。しかし、第2アイドル運転の開始条件はこれに限定されない。第1アイドル運転を開始してから所定時間が経過したときに、第2アイドル運転を開始してもよい。

30

【0087】

上記実施形態では、第2アイドル運転の開始後、冷却水温度センサ72の検出温度が所定の温度 T_2 に達したときに、定常アイドル運転を開始する。しかし、定常アイドル運転の開始条件はこれに限定されない。第2アイドル運転を開始してから所定時間が経過したときに、定常アイドル運転を開始してもよい。

【0088】

アイドル回転速度制御バルブ56は、ソレノイドバルブに限定されない。

40

アイドル回転速度制御バルブ56は、ワックスとワックスを加熱するヒータとを有し、ワックスの温度に応じて開度の変更可能に構成されていてもよい。ワックスの粘度が温度に応じて変化することに伴い、アイドル回転速度制御バルブ56の開度が増加する。アイドル回転速度制御バルブ制御部93は、ヒータの通電を制御することで、アイドル回転速度制御バルブ56の開度を制御する。アイドル回転速度制御バルブ制御部93は、第2アイドル運転時には、アイドル回転速度制御バルブ56の開度が徐々に小さくなるように制御する。アイドル回転速度制御バルブ56が、ワックス式のバルブで構成されることにより、アイドル回転速度制御バルブ56の制御が単純である。そのため、アイドル回転速度制御バルブ56の制御に必要な部品にかかるコストを低減できる。

【0089】

50

また、アイドル回転速度制御バルブ５６は、ステッピングモータを介してアイドル回転速度制御バルブ５６により制御される電動弁であってもよい。ステッピングモータで駆動される電磁弁は、ステッピングモータの駆動電力を制御することで、開度を自由に変更できる。アイドル回転速度制御バルブ制御部９３は、第２アイドル運転時には、アイドル回転速度制御バルブ５６の開度が徐々に小さくなるように制御する。ステッピングモータにより駆動される電磁弁は、所望の開度に迅速に変更することのできるため、エンジンユニットの始動後のエンジン回転速度の制御を精度よく行うことができる。また、アイドル回転速度制御バルブ５６は、ステッピングモータ以外のモータを介してアイドル回転速度制御バルブ５６により制御される電動弁であってもよい。

【００９０】

10

アイドル回転速度制御バルブ５６が、ソレノイドバルブ以外のバルブの場合、定常アイドル運転時のアイドル回転速度制御バルブ５６の開度（本発明の第３開度）は、０％より大きくてもよい。但し、定常アイドル運転時のアイドル回転速度制御バルブ５６の開度（本発明の第３開度）は、第２アイドル運転時のアイドル回転速度制御バルブ５６の開度（第２開度）よりも小さいものとする。

【００９１】

アイドル回転速度制御バルブ制御部９３とアイドル回転速度制御バルブ異常判定部９４と調整バルブ異常判定部９５の少なくとも１つが、ＥＣＵ９０とは別の制御装置が有する機能処理部であってもよい。また、調整バルブ異常判定部９５は設けなくても良い。

【００９２】

20

上記実施形態の自動二輪車１は、エンジンスタートスイッチ１６の操作によってエンジンユニット１１の始動が指示されるようになっているが、キックスターターペダルをライダーが足で操作することで、エンジンユニット１１の始動が指示されるようになっていてもよい。自動二輪車は、キックスターターペダルとエンジンスタートスイッチ１６の両方を備えていてもよい。また、キックスターターペダルを有する自動二輪車の場合、スターターモータ３８は有していてもよく、有していなくてもよい。

【００９３】

上記実施形態のエンジンユニット１１は、３気筒エンジンであるが、３気筒以外の多気筒エンジンであってもよく、単気筒エンジンであってもよい。

【００９４】

30

上記第１および第２実施形態のエンジンユニット１１は、４ストロークエンジンであるが、２ストロークエンジンであってもよい。

【００９５】

上記実施形態のエンジンユニット１１は、水冷式のエンジンであるが、自然空冷式のエンジンであってもよく、強制空冷式のエンジンであってもよい。エンジンユニット１１が自然空冷式または強制空冷式の場合、冷却水温度センサ７２の代わりに、エンジン本体２０の温度を検出するエンジン温度センサが設けられる。エンジン温度センサは、クランクケース２１、シリンダボディ２２、またはシリンダヘッド２３の温度を検出する。

【００９６】

40

本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置が適用される鞍乗型車両は、上記実施形態のような自動二輪車１に限定されるものではない。なお、鞍乗型車両とは、乗員が鞍にまたがるような状態で乗車する車両全般を指している。本発明の鞍乗型車両用アイドル回転速度制御装置が適用される鞍乗型車両には、自動二輪車、三輪車、四輪バギー（ＡＴＶ：All Terrain Vehicle（全地形型車両））、水上バイク、スノーモービル等が含まれる。

【符号の説明】

【００９７】

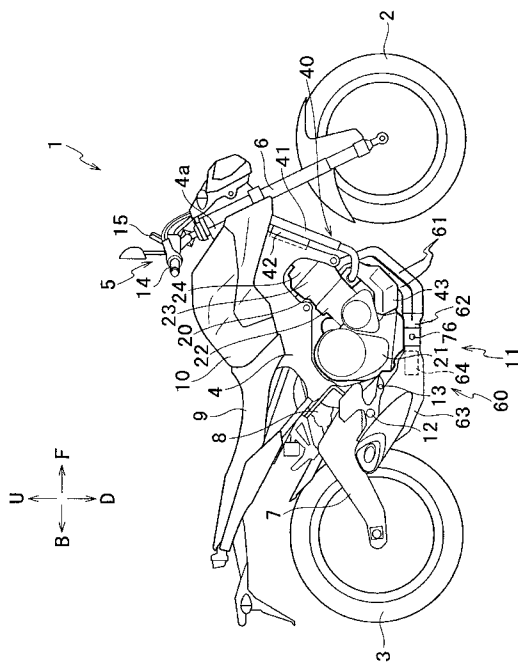
- １ 自動二輪車（鞍乗型車両）
- １１ エンジンユニット
- ２０ エンジン本体

50

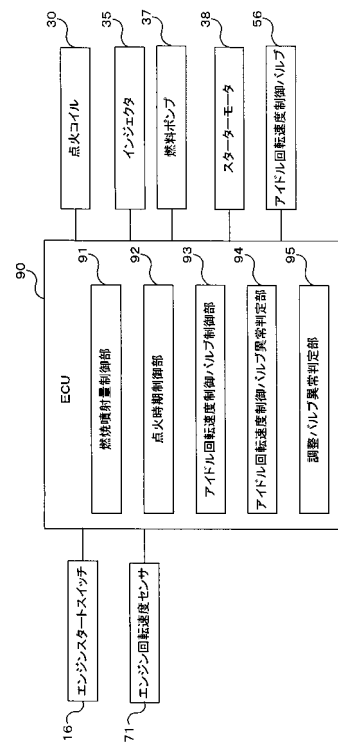
- 5 2 分岐吸気通路部（吸気通路部）
- 5 4 スロットルバルブ
- 5 5 第 1 バイパス通路部
- 5 6 アイドル回転速度制御バルブ
- 5 7 第 2 バイパス通路部
- 5 8 調整バルブ
- 7 1 エンジン回転速度センサ
- 9 0 ECU
- 9 3 アイドル回転速度制御バルブ制御部
- 9 4 アイドル回転速度制御バルブ異常判定部
- 9 5 調整バルブ異常判定部

10

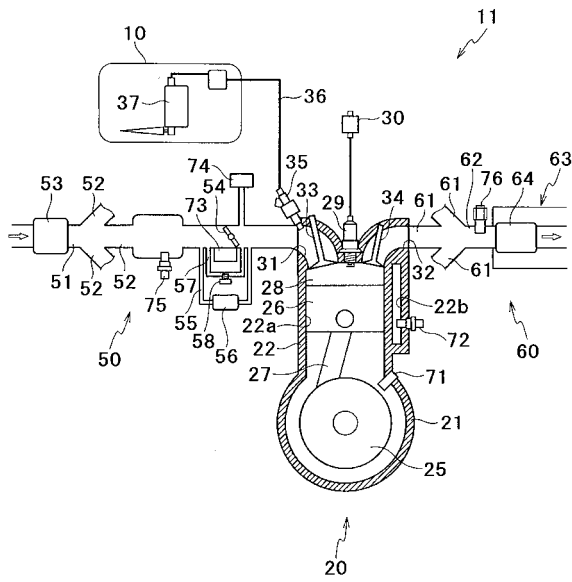
【図 1】



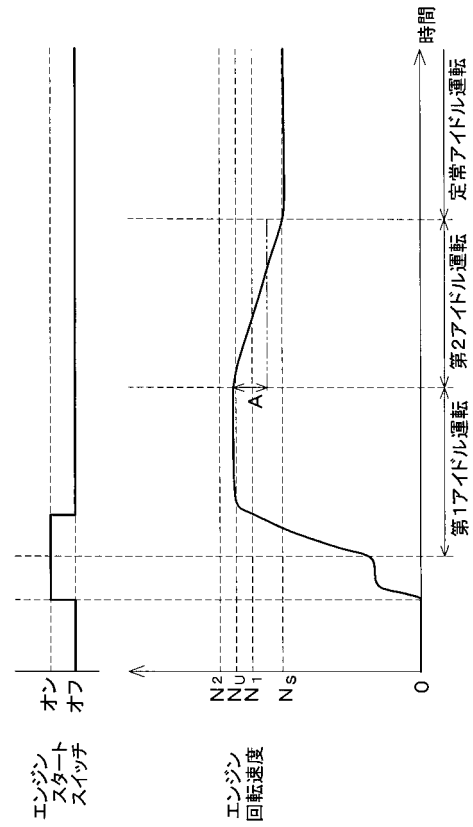
【図 2】



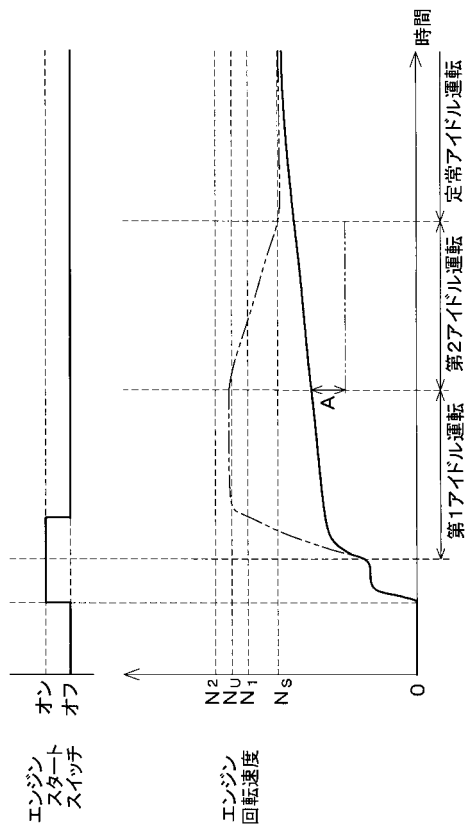
【図 3】



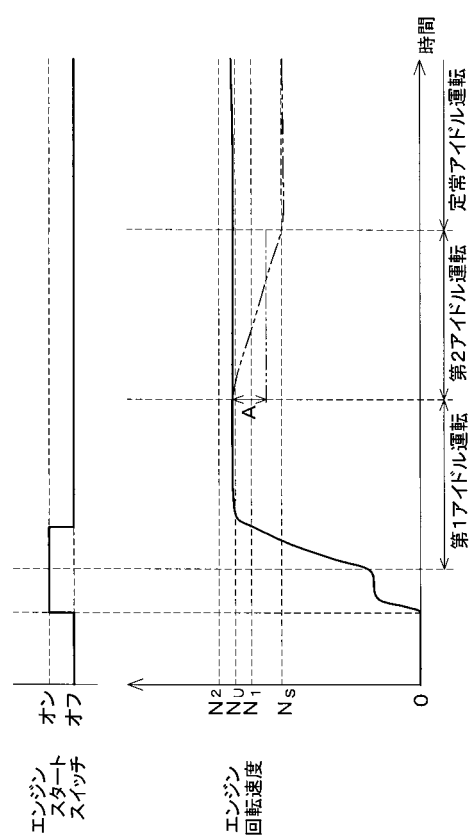
【図 4】



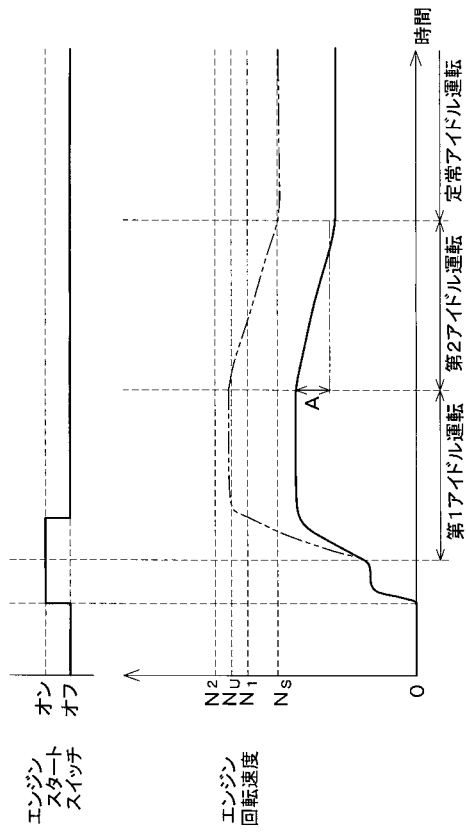
【図 5】



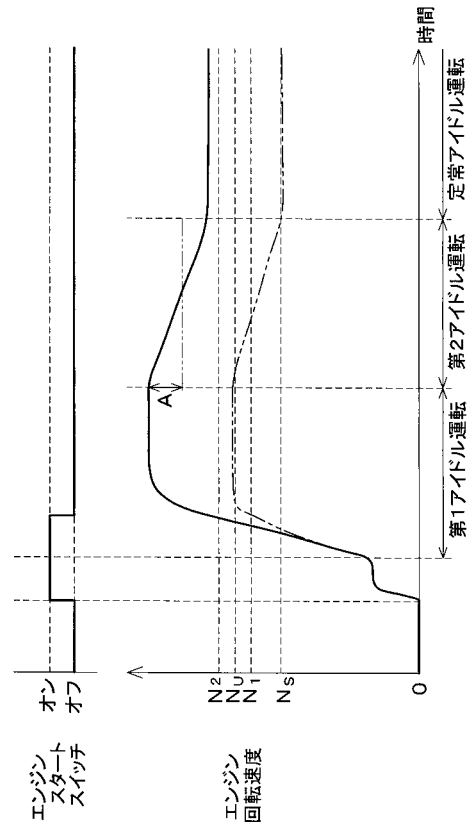
【図 6】



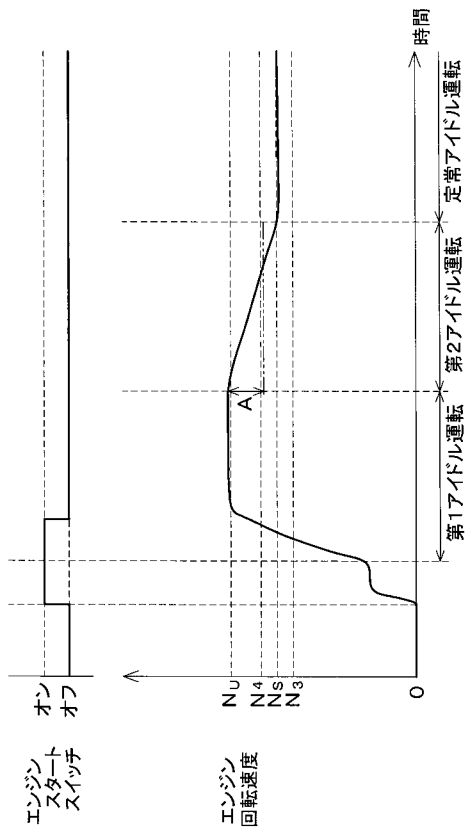
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<i>F O 2 D</i>	41/08	(2006.01)	<i>F O 2 D</i>	41/08	3 1 5	
<i>F O 2 D</i>	43/00	(2006.01)	<i>F O 2 D</i>	43/00	3 0 1 L	

F ターム(参考) 3G301 HA26 JB02 KA07 LA04 LC01 LC04 NA06 NA08 ND41 NE23
PA15Z PE01Z PE08Z
3G384 AA27 BA06 CA05 DA48 EB09 ED06 ED07 ED12 EF02 EG01
EG03 FA28Z FA56Z