(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3770675号
(P3770675)
(45)発行日　平成18年4月26日(2006.4.26)　(24)登録日　平成18年2月17日(2006.2.17)

(51)Int.Cl.		F I		
F02D 41/22	(2006.01)	F02D	41/22	310K
F02D 11/10	(2006.01)	F02D	11/10	U
F02D 45/00	(2006.01)	F02D	11/10	Q
		F02D	45/00	364J

請求項の数 6　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平8-340171
(22)出願日　平成8年12月19日(1996.12.19)
(65)公開番号　特開平10-176581
(43)公開日　平成10年6月30日(1998.6.30)
審査請求日　平成12年5月29日(2000.5.29)

(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
(73)特許権者　000237592
富士通テン株式会社
兵庫県神戸市兵庫区御所通１丁目２番２８号
(74)代理人　100068755
弁理士　恩田　博宣
(72)発明者　水谷　浩市
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　長坂　眞澄
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】スロットル制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

同一対象物の位置をそれぞれ検出する第１センサと第２センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、

該対象物の位置の変化に応じて該第１センサの出力と該第２センサの出力とは互いに逆方向に変化し、

該第１センサの出力の変化量が所定の第１しきい値以上であり、かつ、該第２センサの出力の変化量が所定の第２しきい値以上である場合に、該位置センサが異常であると判定することを特徴とするスロットル制御装置。

【請求項２】

同一対象物の位置をそれぞれ検出する第１センサと第２センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、

該対象物の位置の変化に応じて該第１センサの出力と該第２センサの出力とは互いに逆方向に変化し、

前記第１センサの出力と前記第２センサの出力とが、該第１センサの出力端子と該第２センサの出力端子とがショートした場合における該第１センサおよび該第２センサの出力の近傍にあり、かつ、ブレーキ操作が行われている場合に、前記位置センサが異常であると判定することを特徴とするスロットル制御装置。

【請求項３】

同一対象物の位置をそれぞれ検出する第１センサと第２センサとを有する位置センサの出

力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、
該対象物の位置の変化に応じて該第１センサの出力と該第２センサの出力とは互いに逆方向に変化し、
該第１センサの出力の変化量が所定の第１しきい値以上であり、かつ、該第２センサの出力の変化量が所定の第２しきい値以上となってから所定の時間内に該第１センサの出力と該第２センサの出力とが実質的に同一となった場合に、該位置センサが異常であると判定することを特徴とするスロットル制御装置。
【請求項４】
同一対象物の位置をそれぞれ検出する第１センサと第２センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、
該対象物の位置の変化に応じて該第１センサの出力と該第２センサの出力とは互いに逆方向に変化し、
電源から該位置センサに流れる電流を検出し、該電流が所定のしきい値以上となった場合に、該電流のレベルに応じて該対象物の位置を推定し、該推定された対象物の位置に基づいてスロットル制御を続行することを特徴とするスロットル制御装置。
【請求項５】
同一対象物の位置をそれぞれ検出する第１センサと第２センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、
該対象物の位置の変化に応じて該第１センサの出力と該第２センサの出力とは互いに逆方向に変化し、
定電圧電源から抵抗を介して該位置センサに電圧を供給し、該抵抗の下流の電圧が所定の値と等しくなくなった場合に、該位置センサが異常であると判定することを特徴とするスロットル制御装置。
【請求項６】
同一対象物の位置をそれぞれ検出する第１センサと第２センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、
該対象物の位置の変化に応じて該第１センサの出力と該第２センサの出力とは互いに逆方向に変化し、該第１センサの出力端子と該第２センサの出力端子との間に抵抗が設けられ、
該抵抗に流れる電流若しくは該抵抗による電圧降下に基づき該第１センサの出力端子と該第２センサの出力端子との間の抵抗値を検出し、該抵抗値が所定のしきい値以下となった場合に、該位置センサが異常であると判定することを特徴とするスロットル制御装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、互いに逆方向の特性を有するメインセンサとサブセンサとを有する２重系センサの異常を検出するスロットル制御装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
特開平４－２１４９４９号公報は、互いに逆方向の特性を有する２つのポテンショメータを開度センサとして使用することを開示している。特開平４－２１４９４９号公報に記載の装置は、２つのポテンショメータのそれぞれについて断線またはショートが発生した場合には、その開度センサの異常を検出することができる。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、特開平４－２１４９４９号公報では、２つのポテンショメータの出力端子同士がショートした場合については考慮されていない。
【０００４】
２重系センサの出力端子同士がショートすることは、ワイヤハーネス間または部品内で発生する可能性がある。２重系センサの出力端子同士がショートした場合には、２重系セン

サの出力電圧が急激に大きく変化するため、スロットル制御に大きな影響を及ぼす可能性がある。

【０００５】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、２重系センサの出力端子同士がショートしたことを適切に検出することのできるスロットル制御装置を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明のスロットル制御装置は、同一対象物の位置をそれぞれ検出する第１センサと第２センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、該対象物の位置の変化に応じて該第１センサの出力と該第２センサの出力とは互いに逆方向に変化し、該第１センサの出力の変化量が所定の第１しきい値以上であり、かつ、該第２センサの出力の変化量が所定の第２しきい値以上である場合に、該位置センサが異常であると判定することを特徴とする。これにより上記目的が達成される。

【０００７】

また、本発明の他のスロットル制御装置は、同一対象物の位置をそれぞれ検出する第１センサと第２センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、該対象物の位置の変化に応じて該第１センサの出力と該第２センサの出力とは互いに逆方向に変化し、前記第１センサの出力と前記第２センサの出力とが、該第１センサの出力端子と該第２センサの出力端子とがショートした場合における該第１センサおよび該第２センサの出力の近傍にあり、かつ、ブレーキ操作が行われている場合に、前記位置センサが異常であると判定することを特徴とする。これにより上記目的が達成される。

【０００８】

また、本発明の他のスロットル制御装置は、同一対象物の位置をそれぞれ検出する第１センサと第２センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、該対象物の位置の変化に応じて該第１センサの出力と該第２センサの出力とは互いに逆方向に変化し、該第１センサの出力の変化量が所定の第１しきい値以上であり、かつ、該第２センサの出力の変化量が所定の第２しきい値以上となってから所定の時間内に該第１センサの出力と該第２センサの出力とが実質的に同一となった場合に、該位置センサが異常であると判定することを特徴とする。これにより上記目的が達成される。

【０００９】

また、本発明の他のスロットル制御装置は、同一対象物の位置をそれぞれ検出する第１センサと第２センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、該対象物の位置の変化に応じて該第１センサの出力と該第２センサの出力とは互いに逆方向に変化し、電源から該位置センサに流れる電流を検出し、該電流が所定のしきい値以上となった場合に、該電流のレベルに応じて該対象物の位置を推定し、該推定された対象物の位置に基づいてスロットル制御を続行することを特徴とする。これにより上記目的が達成される。

【００１０】

また、本発明の他のスロットル制御装置は、同一対象物の位置をそれぞれ検出する第１センサと第２センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、該対象物の位置の変化に応じて該第１センサの出力と該第２センサの出力とは互いに逆方向に変化し、定電圧電源から抵抗を介して該位置センサに電圧を供給し、該抵抗の下流の電圧が所定の値と等しくなくなった場合に、該位置センサが異常であると判定することを特徴とする。これにより上記目的が達成される。

【００１１】

また、本発明の他のスロットル制御装置は、同一対象物の位置をそれぞれ検出する第１センサと第２センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロッ

トル制御装置であって、該対象物の位置の変化に応じて該第１センサの出力と該第２センサの出力とは互いに逆方向に変化し、該第１センサの出力端子と該第２センサの出力端子との間に抵抗が設けられ、該抵抗に流れる電流若しくは該抵抗による電圧降下に基づき該第１センサの出力端子と該第２センサの出力端子との間の抵抗値を検出し、該抵抗値が所定のしきい値以下となった場合に、該位置センサが異常であると判定することを特徴とする。これにより上記目的が達成される。

【００１２】

以下、作用を説明する。

【００１３】

請求項１に係る発明によれば、第１センサの出力の変化量が所定の第１しきい値以上であり、かつ、第２センサの出力の変化量が所定の第２しきい値以上である場合に、位置センサが異常であると判定される。これにより、第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートしたことを検出することが可能となる。第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートした場合には、第１センサの出力と第２センサの出力とがそれぞれ急激に変化するからである。

【００１４】

請求項２に係る発明によれば、第１センサの出力と第２センサの出力とが、第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートした場合における第１センサおよび第２センサの出力の近傍にあり、かつ、ブレーキ操作が行われている場合に、位置センサが異常であると判定される。これにより、第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートした時点において、第１センサの出力と第２センサの出力とが、第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートした場合における第１センサおよび第２センサの出力の近傍にあった場合でも、第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートしたことを検出することが可能となる。

【００１５】

請求項３に係る発明によれば、第１センサの出力の変化量が所定の第１しきい値以上であり、かつ、第２センサの出力の変化量が所定の第２しきい値以上となってから所定の時間内に第１センサの出力と第２センサの出力とが実質的に同一となった場合に、位置センサが異常であると判定される。これにより、第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートしたことを検出することが可能となる。第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートした場合には、第１センサの出力と第２センサの出力とがそれぞれ急激に変化し、その後、実質的に同一となるからである。

【００１６】

請求項４に係る発明によれば、電源から位置センサに流れる電流を検出し、その電流が所定のしきい値以上となった場合に、その電流のレベルに応じて対象物の位置を推定し、推定された対象物の位置に基づいてスロットル制御が続行される。これにより、第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートした場合に、推定された対象物の位置に基づいてスロットル制御を続行することが可能となる。第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートした場合には、位置センサに対象物の位置に応じたレベルの過電流が流れるからである。

【００１７】

請求項５に係る発明によれば、定電圧電源から抵抗を介して位置センサに電圧を供給し、その抵抗の下流の電圧が所定の値と等しくなくなった場合に、位置センサが異常であると判定される。これにより、第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートしたことを検出することが可能となる。第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートした場合には、その抵抗の下流の電圧が変動し、所定の値から外れるからである。

【００１８】

請求項６に係る発明によれば、第１センサの出力端子と第２センサの出力端子との間に抵抗が設けられ、その抵抗に流れる電流若しくはその抵抗による電圧降下に基づき第１セ

ンサの出力端子と第２センサの出力端子との間の抵抗値を検出し、その抵抗値が所定のしきい値以下となった場合に、位置センサが異常であると判定される。これにより、第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートしたことを検出することが可能となる。第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートした場合には、第１センサの出力端子と第２センサの出力端子との間の抵抗値が小さくなるからである。

【００１９】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【００２０】

（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態のスロットル制御装置１の構成を示す。スロットル制御装置１は、２重系のアクセル位置センサ１０と、２重系のスロットル位置センサ２０と、スロットルバルブ３０を駆動するモータ４０と、スロットルバルブ３０とモータ４０との間の接続／非接続を制御する電磁クラッチ５０と、エレクトロニックコントロールユニット（ＥＣＵ）６０とを含んでいる。

【００２１】

アクセル位置センサ１０は、メインセンサ１１とサブセンサ１２とを含む。メインセンサ１１は、アクセルペダル２の踏み込み量に応じてアクセル位置を検出し、アクセル位置を示す検出信号ＶＰＡ１をＥＣＵ６０に出力する。サブセンサ１２は、アクセル位置を検出し、アクセルペダル２の踏み込み量に応じてアクセル位置を示す検出信号ＶＰＡ２をＥＣＵ６０に出力する。

【００２２】

スロットル位置センサ２０は、メインセンサ２１とサブセンサ２２とを含む。メインセンサ２１は、スロットルバルブ３０の実際の位置を検出し、スロットルバルブ３０の実際の位置を示す検出信号ＶＴＡ１をＥＣＵ６０に出力する。サブセンサ２２は、スロットルバルブ３０の実際の位置を検出し、スロットルバルブ３０の実際の位置を示す検出信号ＶＴＡ２をＥＣＵ６０に出力する。

【００２３】

ＥＣＵ６０は、アクセル位置センサ１０から出力される検出信号ＶＰＡ１、ＶＰＡ２に基づいて、スロットルバルブ３０の目標開度を計算する。また、ＥＣＵ６０は、スロットル位置センサ２０から出力される検出信号ＶＴＡ１、ＶＴＡ２に基づいて、スロットルバルブ３０の実際の開度が目標開度に近づくようにモータ４０の回転を制御する。

【００２４】

ＥＣＵ６０は、通常走行時には、スロットルバルブ３０とモータ４０とを電磁的に接続するように電磁クラッチ５０を制御する。

【００２５】

図２は、アクセル位置センサ１０の構成を示す。アクセル位置センサ１０は、出力端子１１６を介して出力電圧ＶＰＡ１を出力するメインセンサ１１と出力端子１２６を介して出力電圧ＶＰＡ２を出力するサブセンサ１２とを含む。メインセンサ１１とサブセンサ１２とは、図２においてはダブルポテンショメータとして示されている。

【００２６】

メインセンサ１１の抵抗面１１０は、導線１１７を介して電源電圧の正の極に接続され、導線１１８を介して電源電圧の負の極に接続される。スライダ１１２は、アクセル位置に応じて抵抗面１１０を摺動可能なように設けられている。スライダ１１２は、導線１１４を介して出力端子１１６に接続されている。

【００２７】

サブセンサ１２の抵抗面１２０は、導線１２７を介して電源電圧の正の極に接続され、導線１２８を介して電源電圧の負の極に接続される。スライダ１２２は、アクセル位置に応じて抵抗面１２０を摺動可能なように設けられている。スライダ１２２は、導線１２４を介して出力端子１２６に接続されている。

【００２８】
スライダ１１２と抵抗面１１０との接点P_1は、抵抗面１１０の抵抗を抵抗R_1と抵抗R_2とに分割する。スライダ１２２と抵抗面１２０との接点P_2は、抵抗面１２０の抵抗を抵抗R_3と抵抗R_4とに分割する。スライダ１１２とスライダ１２２とは、$R_2／R_1＝R_3／R_4$という関係を満たすように、抵抗面１１０、１２０を摺動する。スライダ１１２とスライダ１２２とは、例えば、機械的な結合部材を介して互いに結合されている。
【００２９】
図３は、メインセンサ１１の出力電圧ＶＰＡ１の特性と、サブセンサ１２の出力電圧ＶＰＡ２の特性とを示す。図３に示されるように、アクセル開度が大きななるにつれて、メインセンサ１１の出力電圧ＶＰＡ１は大きくなり、サブセンサ１２の出力電圧ＶＰＡ２は逆に小さくなる。図３に示す例においては、メインセンサ１１の出力電圧特性を示す直線の傾きとサブセンサ１２の出力電圧特性を示す直線の傾きの絶対値とは等しい。しかし、アクセル位置センサ１０の出力電圧特性は、図３に示すものには限定されない。アクセル開度の変化に応じて出力電圧ＶＰＡ１と出力電圧ＶＰＡ２とが互いに逆方向に変化する限り、任意の出力電圧特性を有するアクセル位置センサ１０を使用することができる。
【００３０】
上述した出力電圧特性を有するアクセル位置センサ１０において、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートすると、メインセンサ１１の出力電圧ＶＰＡ１とサブセンサ１２の出力電圧ＶＰＡ２とは実質的に同一となる。その実質的に同一となる電圧は、メインセンサ１１の出力電圧特性を示す直線とサブセンサ１２の出力電圧特性を示す直線との交点P_Xに対応する電圧V_Xである。例えば、図３に示す例では、$V_X＝２．５Ｖ$である。
【００３１】
メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートした時点において、出力電圧ＶＰＡ１と出力電圧ＶＰＡ２とが電圧V_Xから離れている場合には、出力電圧ＶＰＡ１と出力電圧ＶＰＡ２とが急激に変化することになる。従って、このような出力電圧ＶＰＡ１と出力電圧ＶＰＡ２の急激な変化を検出することにより、アクセル位置センサ１０の異常を検出することが可能となる。
【００３２】
また、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートした時点において、出力電圧ＶＰＡ１と出力電圧ＶＰＡ２とが電圧V_Xの近傍にある場合には、出力電圧ＶＰＡ１と出力電圧ＶＰＡ２の変化を検出することによってアクセル位置センサ１０の異常を検出することが困難である。従って、この場合には他のパラメータを用いて、アクセル位置センサ１０の異常を検出することが必要となる。
【００３３】
次に、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートしたことを検出する能力を有するＥＣＵ６０を説明する。
【００３４】
図４は、ＥＣＵ６０の構成を示す。ＥＣＵ６０は、ＣＰＵ６１とリードオンリーメモリ（ＲＯＭ）６２とランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）６３とを含んでいる。ＣＰＵ６１とＲＯＭ６２とＲＡＭ６３とは、バス６４を介して相互に接続されている。ＥＣＵ６０は、フィルタ６５～６８とアナログデジタルコンバータ（Ａ／Ｄコンバータ）６９と電源回路５５とをさらに含んでいる。
【００３５】
アクセル位置センサ１０からの出力電圧ＶＰＡ１は、フィルタ６５、Ａ／Ｄコンバータ６９を介してＣＰＵ６１に入力される。アクセル位置センサ１０からの出力電圧ＶＰＡ２は、フィルタ６６、Ａ／Ｄコンバータ６９を介してＣＰＵ６１に入力される。
【００３６】
スロットル位置センサ２０からの出力電圧ＶＴＡ１は、フィルタ６７、Ａ／Ｄコンバータ６９を介してＣＰＵ６１に入力される。スロットル位置センサ２０からの出力電圧ＶＴＡ

２は、フィルタ６８、Ａ／Ｄコンバータ６９を介してＣＰＵ６１に入力される。

【００３７】

電源回路５５は、アクセル位置センサ１０とスロットル位置センサ２０とに電源電圧を供給する。

【００３８】

アクセル位置センサ１０の異常検出処理は、プログラムの形式でＲＯＭ６２に格納されている。ＣＰＵ６１は、ＲＯＭ６２に格納されたスロットル位置センサ２０の異常検出処理のためのプログラムを読み出し、それを実行する。

【００３９】

図５は、アクセル位置センサ１０の異常検出処理の手順を示す。アクセル位置センサ１０の異常検出処理は、所定の時間（例えば、４ミリ秒）毎にＣＰＵ６１によって実行される。以下、アクセル位置センサ１０の異常検出処理の手順をステップごとに説明する。

【００４０】

ステップＳ５１では、ＣＰＵ６１は、メインセンサ１１の出力電圧ＶＰＡ１の変化量ΔＶＰＡ１が所定のしきい値ΔTH_1以上であり、かつ、サブセンサ１２の出力電圧ＶＰＡ２の変化量ΔＶＰＡ２が所定のしきい値ΔTH_2以上であるか否かを判定する。

【００４１】

変化量ΔＶＰＡ１およびΔＶＰＡ２は、例えば、出力電圧ＶＰＡ１およびＶＰＡ２を時間で微分することにより得られる。所定のしきい値ΔTH_1およびΔTH_1は、アクセルペダル２を踏み込むことによって得られる出力電圧の最大値よりも大きい値に設定される。

【００４２】

ステップＳ５１における判定結果が「Ｙｅｓ」である場合には、アクセル位置センサ１０は異常であると判定され、処理はステップＳ５４に進む。

【００４３】

ステップＳ５４では、ＣＰＵ６１は、フェールセーフ処理を実行する。フェールセーフ処理とは、アクセル位置センサ１０が異常であると判定された後、スロットル制御を中止するための処理である。

【００４４】

スロットル制御を中止する手順としては、様々な手順が採用され得る。例えば、ＣＰＵ６１は、モータ４０への通電をカットし、電磁クラッチ５０をオフにし、モータ４０と電磁クラッチ５０の電源をオフにすることによって、スロットル制御を中止する。

【００４５】

このように、アクセル位置センサ１０の異常が確定した場合には、電子的なスロットル制御が中止される。従って、このような場合に備えて、電子的なスロットル制御の代わりにスロットルバルブ３０を制御する機構が設けられていることが好ましい。車両の退避走行を可能にするためである。例えば、モータ４０および電磁クラッチ５０をオフにし、アクセルペダル２とスロットルバルブ３０とを機械的にリンクすることによって車両の退避走行を実現することができる。

【００４６】

ステップＳ５１における判定結果が「Ｎｏ」である場合には、処理はステップＳ５２に進む。

【００４７】

ステップＳ５２では、ＣＰＵ６１は、出力電圧ＶＰＡ１およびＶＰＡ２が電圧V_Xの近傍にあるか否かを判定する。ここで、電圧V_Xとは、上述したように、メインセンサ１１の出力電圧特性を示す直線とサブセンサ１２の出力電圧特性を示す直線との交点P_Xに対応する電圧である。

【００４８】

ステップＳ５２における判定結果が「Ｎｏ」である場合には、アクセル位置センサ１０は正常であると判定され、ステップＳ５５においてメインセンサ１１の出力電圧ＶＰＡ１に基づくスロットル制御が行われる。これは、通常の制御と同一である。

【００４９】
ステップＳ５２における判定結果が「Ｙｅｓ」である場合には、処理はステップＳ５３に進む。
【００５０】
ステップＳ５３では、ＣＰＵ６１は、ブレーキが操作されているか否かを判定する。ブレーキが操作されているか否かの判定は、例えば、ストップランプスイッチがオンになっているか否かを判定することによって行うことができる。あるいは、ブレーキブースト圧センサの出力の差分ΔV_{PBK}（$=V_{PBK(n)}-V_{PBK(n-1)}$）が所定のしきい値ΔVH_3以上であるか否かを判定することによってもブレーキが操作されているか否かを判定することができる。
【００５１】
ステップＳ５３における判定結果が「Ｎｏ」である場合には、アクセル位置センサ１０は正常であると判定され、処理はステップＳ５５に進む。ステップＳ５３における判定結果が「Ｙｅｓ」である場合には、アクセル位置センサ１０は異常であると判定され、処理はステップＳ５４に進む。
【００５２】
このように、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートした時点において、出力電圧ＶＰＡ１と出力電圧ＶＰＡ２とが電圧V_Xの近傍にある場合には、ＣＰＵ６１は、ブレーキ操作というパラメータを用いてアクセル位置センサ１０が異常であるか否かを判定する。
【００５３】
なお、ステップＳ５１において、上述した判定条件の代わりに、メインセンサ１１の出力電圧ＶＰＡ１の変化量ΔＶＰＡ１が所定のしきい値ΔTH_1以上であり、かつ、サブセンサ１２の出力電圧ＶＰＡ２の変化量ΔＶＰＡ２が所定のしきい値ΔTH_2以上となってから所定の時間内に出力電圧ＶＰＡ１と出力電圧ＶＰＡ２とが実質的に同一となるか否かを判定するようにしてもよい。これにより、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１１７とがショートしたことをより確実に検出することができる。
【００５４】
（実施の形態２）
以下、過電流を検出することにより、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートしたことを検出する能力を有するＥＣＵ７０を説明する。図１に示すスロットル制御装置１の構成において、ＥＣＵ６０はＥＣＵ７０に置換され得る。
【００５５】
図６は、ＥＣＵ７０の構成を示す。ＥＣＵ７０の構成は、過電流検出部７１が追加されている点を除いて、図４に示すＥＣＵ６０の構成と同一である。従って、同一の構成要素には同一の参照番号を付し、それらの説明を省略する。
【００５６】
過電流検出部７１は、電源回路５５からアクセル位置センサ１０に流れる電流を検出する。過電流検出部７１は、例えば、ホール素子型電流センサやサーボ式直流電流センサであり得る。あるいは、電流に応じて光を発するフォトダイオードと、そのフォトダイオードから発せられる光に応じて可変な抵抗を有するフォトトランジスタとを含むように過電流検出部７１を構成し、そのフォトトランジスタの下流の電圧変動を検出することにより、フォトダイオードを流れる過電流を検出するようにしてもよい。
【００５７】
ＣＰＵ６１は、過電流検出部７１によって検出された電流が所定のしきい値以上であるか否かを判定する。過電流検出部７１によって検出された電流が所定のしきい値以上であると判定された場合には、ＣＰＵ６１は、アクセル位置センサ１０が異常であると判定し、フェールセーフ処理を実行する。フェールセーフ処理の内容は、図５のステップＳ５４におけるそれと同一である。あるいは、図５のステップＳ５４におけるフェールセーフ処理

の代わりに、過電流のレベルに応じてアクセル開度を推定し、その推定されたアクセル開度に基づいてスロットル制御を続行するようにしてもよい。

【００５８】

このようにして、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートしたことを検出することが可能となる。メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートした場合には、電源回路５５からアクセル位置センサ１０に過電流が流れるからである。

【００５９】

（実施の形態３）

以下、電圧変動を検出することにより、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートしたことを検出する能力を有するＥＣＵ８０を説明する。図１に示すスロットル制御装置１の構成において、ＥＣＵ６０はＥＣＵ８０に置換され得る。

【００６０】

図７は、ＥＣＵ８０の構成を示す。ＥＣＵ８０の構成は、抵抗８１が追加されている点を除いて、図４に示すＥＣＵ６０の構成と同一である。従って、同一の構成要素には同一の参照番号を付し、それらの説明を省略する。

【００６１】

抵抗８１は、電源回路５５とアクセル位置センサ１０との間に設けられる。電源回路５５は、抵抗８１を介して定電圧をアクセル位置センサ１０に供給する。

【００６２】

ＣＰＵ６１は、抵抗８１の下流の点P_Yにおける電圧V_Tが所定の値と等しいか否かを判定する。電圧V_Tが所定の値と等しくないと判定された場合には、ＣＰＵ６１は、アクセル位置センサ１０が異常であると判定し、フェールセーフ処理を実行する。フェールセーフ処理の内容は、図５のステップＳ５４におけるそれと同一である。あるいは、図５のステップＳ５４におけるフェールセーフ処理の代わりに、電圧V_Tのレベルに応じてアクセル開度を推定し、その推定されたアクセル開度に基づいてスロットル制御を続行するようにしてもよい。

【００６３】

このようにして、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートしたことを検出することが可能となる。メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートした場合には、抵抗８１の下流の点P_Yにおける電圧V_Tが変動し、所定の値から外れるからである。

【００６４】

（実施の形態４）

以下、抵抗変化を検出することにより、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートしたことを検出する能力を有するＥＣＵ９０を説明する。図１に示すスロットル制御装置１の構成において、ＥＣＵ６０はＥＣＵ９０に置換され得る。

【００６５】

図８は、ＥＣＵ９０の構成を示す。ＥＣＵ９０の構成は、抵抗９１が追加されている点を除いて、図４に示すＥＣＵ６０の構成と同一である。従って、同一の構成要素には同一の参照番号を付し、それらの説明を省略する。

【００６６】

抵抗９１は、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６との間に設けられる。抵抗９１は、非常に大きな抵抗値を有する。その抵抗値は、例えば、数ＭΩのオーダである。

【００６７】

ＣＰＵ６１は、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６との間の抵抗値が所定のしきい値以下であるか否かを判定する。このような判定は、例え

ば、抵抗９１に流れる微小電流を検出することによって行われる。あるいは、抵抗９１による微小な電圧降下を検出することにより、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６との間の抵抗値が所定のしきい値以下であるか否かを判定するようにしてもよい。メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６との間の抵抗値が所定のしきい値以下であると判定された場合には、ＣＰＵ６１は、アクセル位置センサ１０が異常であると判定し、フェールセーフ処理を実行する。フェールセーフ処理の内容は、図５のステップＳ５４におけるそれと同一である。

【００６８】

このようにして、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートしたことを検出することが可能となる。メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６とがショートした場合には、メインセンサ１１の出力端子１１６とサブセンサ１２の出力端子１２６との間の抵抗値が小さくなるからである。

【００６９】

なお、上述した実施の形態１～４では、アクセル位置センサ１０の異常検出処理を説明した。アクセル位置センサ１０の異常検出処理と同様にして、ＣＰＵ６１は、スロットル位置センサ２０の異常検出処理を実行することができる。また、本発明は、互いに逆方向の特性を有するメインセンサとサブセンサとを有する任意の２重系センサの異常を検出することに適用することができる。

【００７０】

【発明の効果】

以上詳しく述べたように、本発明のスロットル制御装置によれば、第１センサの出力端子と第２センサの出力端子とがショートしたことを検出することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態のスロットル制御装置１の構成を示す図である。

【図２】アクセル位置センサ１０の構成を示す図である。

【図３】メインセンサ１１の出力電圧ＶＰＡ１の特性と、サブセンサ１２の出力電圧ＶＰＡ２の特性とを示す図である。

【図４】ＥＣＵ６０の構成を示す図である。

【図５】アクセル位置センサ１０の異常検出処理の手順を示すフローチャートである。

【図６】ＥＣＵ７０の構成を示す図である。

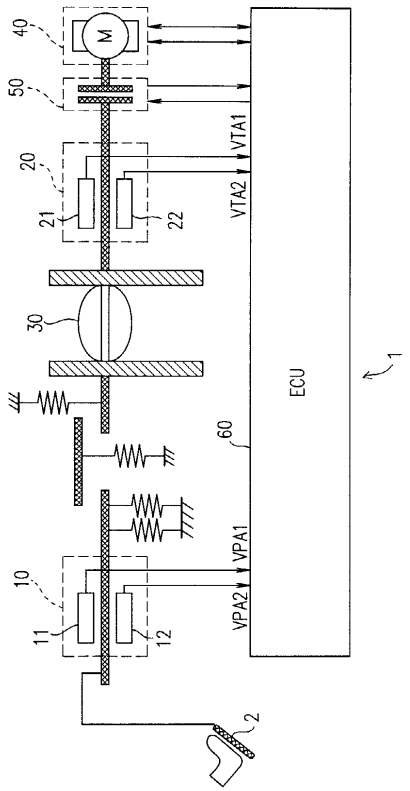
【図７】ＥＣＵ８０の構成を示す図である。

【図８】ＥＣＵ９０の構成を示す図である。

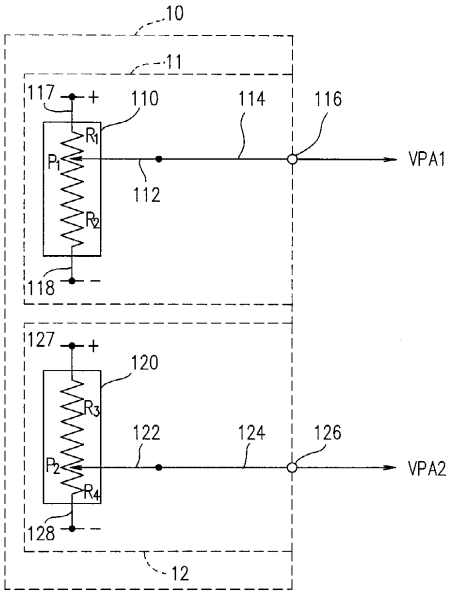
【符号の説明】

１　スロットル制御装置
２　アクセルペダル
１０　アクセル位置センサ
２０　スロットル位置センサ
３０　スロットルバルブ
４０　モータ
５０　電磁クラッチ
６０、７０、８０、９０　エレクトロニックコントロールユニット（ＥＣＵ）
７１　過電流検出部
８１　抵抗
９１　抵抗

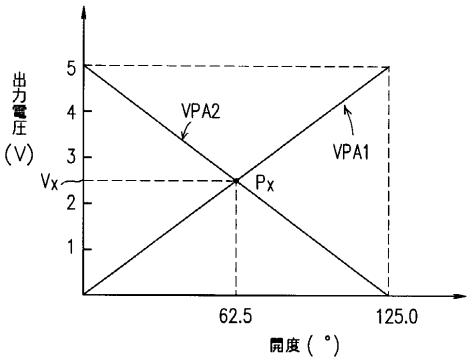
【図１】


40
M
50
20
21
22
VTA1
VTA2
30
ECU
1
60
10
11
12
VPA1
VPA2
2

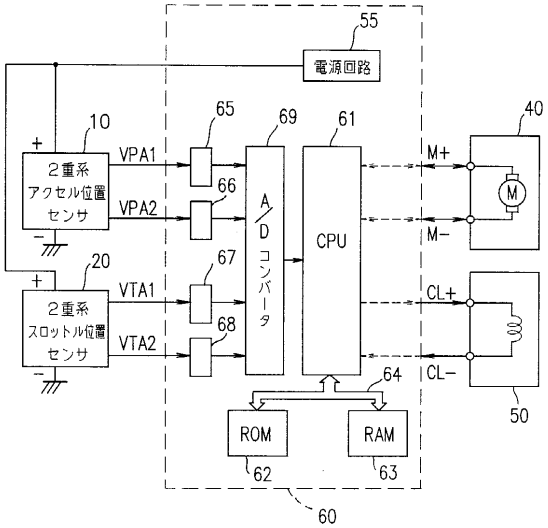
【図２】


10
11
117
+
110
114
116
R1
P1
P2
112
VPA1
118
−
127
120
R3
122
124
126
P2
R4
VPA2
128
12

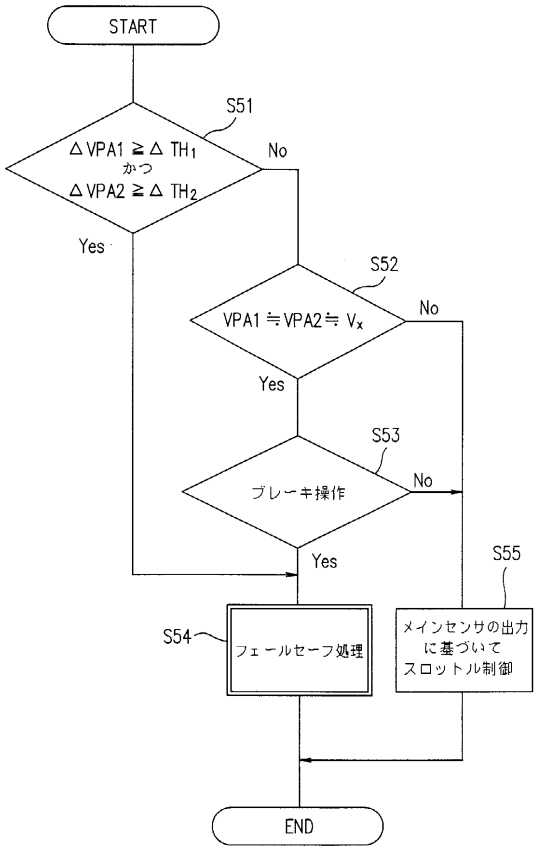
【図３】


出力電圧
(V)
5
4
3
2
1
Vx
VPA2
VPA1
Px
62.5
125.0
開度（°）

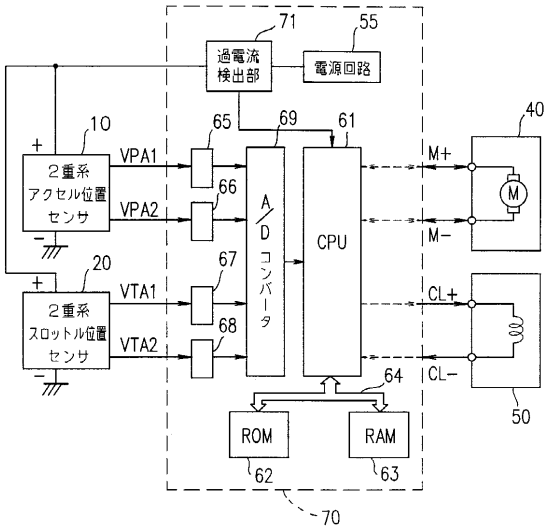
【図４】


55
電源回路
10
2重系
アクセル位置
センサ
VPA1
VPA2
65
66
69
61
40
M+
M−
A
D
コンバータ
CPU
M
20
2重系
スロットル位置
センサ
VTA1
VTA2
67
68
CL+
CL−
64
50
ROM
RAM
62
63
60

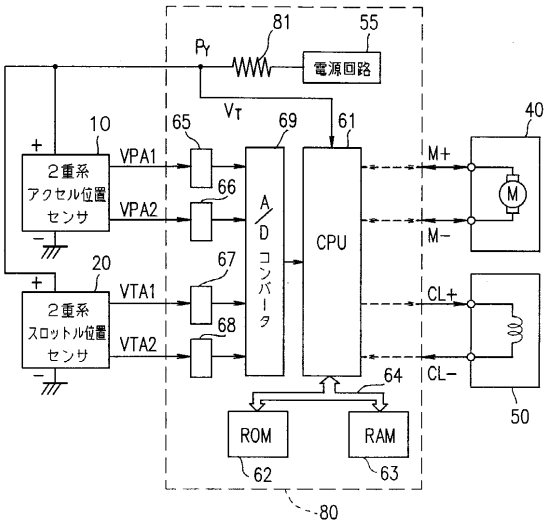
【図５】


START
S51
ΔVPA1 ≧ Δ TH1
かつ
ΔVPA2 ≧ Δ TH2
No
Yes
S52
VPA1 ≒ VPA2 ≒ Vx
No
Yes
S53
ブレーキ操作
No
Yes
S54
フェールセーフ処理
S55
メインセンサの出力に基づいてスロットル制御
END

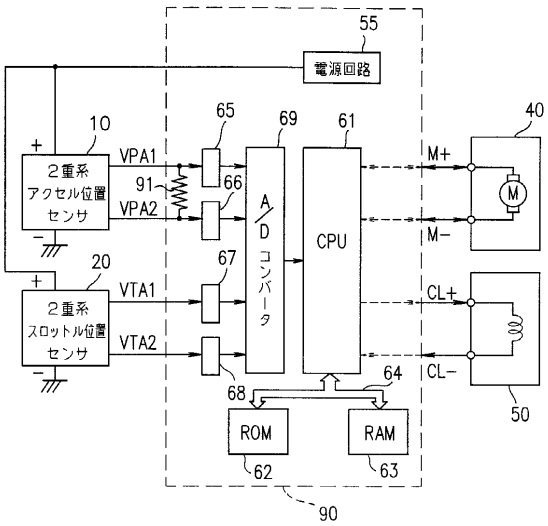
【図６】


71
55
過電流検出部
電源回路
10
2重系アクセル位置センサ
VPA1
VPA2
65
66
69
61
A/Dコンバータ
CPU
40
M+
M−
M
20
2重系スロットル位置センサ
VTA1
VTA2
67
68
CL+
CL−
64
ROM
RAM
62
63
50
70

【図７】


81
55
Py
電源回路
VT
10
2重系アクセル位置センサ
VPA1
VPA2
65
66
69
61
A/Dコンバータ
CPU
40
M+
M−
M
20
2重系スロットル位置センサ
VTA1
VTA2
67
68
CL+
CL−
64
ROM
RAM
62
63
50
80

【図８】


55
電源回路
10
2重系アクセル位置センサ
VPA1
91
VPA2
65
66
69
61
A/Dコンバータ
CPU
40
M+
M−
M
20
2重系スロットル位置センサ
VTA1
VTA2
67
68
CL+
CL−
64
ROM
RAM
62
63
50
90

フロントページの続き

(72)発明者　山口　貴志
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　北村　隆正
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　関　祐人
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　松本　悟
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　滝根　研二
兵庫県神戸市兵庫区御所通１丁目２番２８号　富士通テン株式会社内

審査官　森藤　淳志

(56)参考文献　特開平０８－１５８９００（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－１７６１４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０８６２４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２２１１９１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F02D9/00-11/10
F02D41/00-41/40
F02D43/00-45/00