

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7055873号

(P7055873)

(45)発行日 令和4年4月18日(2022.4.18)

(24)登録日 令和4年4月8日(2022.4.8)

(51)国際特許分類

F I

H 0 3 K 17/00 (2006.01)

H 0 3 K

17/00

B

H 0 3 K 17/082 (2006.01)

H 0 3 K

17/082

B 6 0 R 16/02 (2006.01)

B 6 0 R

16/02

6 5 0 S

請求項の数 5 (全9頁)

(21)出願番号 特願2020-530074(P2020-530074)
 (86)(22)出願日 令和1年6月24日(2019.6.24)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2019/024869
 (87)国際公開番号 WO2020/012929
 (87)国際公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)
 審査請求日 令和2年11月13日(2020.11.13)
 (31)優先権主張番号 特願2018-132855(P2018-132855)
 (32)優先日 平成30年7月13日(2018.7.13)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(73)特許権者 509186579
 日立Astemo株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (74)代理人 110001829
 特許業務法人開知国際特許事務所
 (72)発明者 簡野 比呂志
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 内
 (72)発明者 宇佐美 陽
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 内
 (72)発明者 太田 昌隆
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車載電子制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部素子を駆動するための駆動素子と、
 前記外部素子を流れる電流値を検出するための電流検出部と、
 前記電流値の情報である電流値情報を用いて、前記駆動素子へ制御指令を送信する制御部と、を有する車載電子制御装置において、
前記制御部を備える集積回路と、
前記集積回路から前記電流値情報を取得する演算装置とを備え、
前記集積回路は、前記電流検出部から得られる電流値情報が、前記外部素子の電流の閾値以上であることで前記外部素子の異常を検出する第一検出手段を実行するとともに、
前記演算装置は、前記電流値情報と前記外部素子に印加される電源電圧情報で前記外部素子の抵抗値を演算し、前記外部素子の抵抗の閾値以下であることで異常を検出する第二検出手段を実行し、
前記外部素子に印加される電源電圧が所定の電圧を上回る場合には前記第一検出手段を実行し、前記第二検出手段は実行せず、
前記外部素子に印加される電源電圧が所定の電圧以下である場合には、少なくとも第二検出手段を実行することを特徴とする車載電子制御装置。

【請求項2】

前記外部素子に印加される電源電圧が所定の電圧以下である場合には、第一と第二の検出手段の双方を実行し、何れかが異常と検知した場合には、前記外部素子が異常であると判

断する請求項 1 に記載の車載電子制御装置。

【請求項 3】

前記所定の電圧は、前記外部素子が異常のときの電流値が、前記外部素子の異常を判断する電流の最大閾値と交差する電圧以上である請求項 1 又は 2 に記載の車載電子制御装置。

【請求項 4】

外部素子を駆動するための駆動素子と、

前記外部素子を流れる電流値を検出するための電流検出部と、

前記電流値の情報をを用いて、前記駆動素子へ制御指令を送信する制御部と、を有する車載電子制御装置において、

前記電流検出部から得られる電流値情報が、前記外部素子の電流の閾値以上であることで前記外部素子の異常を検出する第一の検出と、前記電流値情報と前記外部素子に印加される電源電圧情報で前記外部素子の抵抗値を演算し、前記外部素子の抵抗の閾値以下であることで異常を検出する第二の検出とを行う検出手段を備え、

10

前記検出手段は、

前記外部素子に印加される電源電圧が所定の電圧を上回る場合には前記第一の検出を実行し、前記第二の検出は実行せず、

前記外部素子に印加される電源電圧が所定の電圧以下である場合には、少なくとも第二の検出を実行するとともに、

前記外部素子に印加される電源電圧が低い場合には、前記外部素子の異常を判断する電流の閾値を低く設定し、

20

前記外部素子に印加される電源電圧が高い場合には、前記外部素子の異常を判断する電流の閾値を高く設定する、閾値電流が電圧に比例した関係を備える車載電子制御装置。

【請求項 5】

外部素子を駆動するための駆動素子と、

前記外部素子を流れる電流値を検出するための電流検出部と、

前記電流値の情報をを用いて、前記駆動素子へ制御指令を送信する制御部と、を有する車載電子制御装置において、

前記電流検出部から得られる電流値情報が、前記外部素子の電流の閾値以上であることで前記外部素子の異常を検出する第一の検出と、前記電流値情報と前記外部素子に印加される電源電圧情報で前記外部素子の抵抗値を演算し、前記外部素子の抵抗の閾値以下であることで異常を検出する第二の検出とを行う検出手段を備え、

30

前記検出手段は、

前記外部素子に印加される電源電圧が所定の電圧を上回る場合には前記第一の検出を実行し、前記第二の検出は実行せず、

前記外部素子に印加される電源電圧が所定の電圧以下である場合には、少なくとも第二の検出を実行するとともに、

前記外部素子に印加される電源電圧情報により、前記外部素子の異常を判断する電流の閾値を段階的に切替える機能を有する車載電子制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は車載電子制御装置で駆動される負荷の異常を検知する精度の改善を目的とした車載電子制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車輛ではエンジン制御の為に様々なセンサを使用している。それらセンサの情報は車載電子制御装置 (Electronic Control Unit: ECU) に入力され、エンジン制御を行う為に活用されている。例えば O₂ センサは、排気ガス中の酸素の濃度を検知する。この酸素濃度情報により、燃料と空気の混合比 (空燃比) を制御する。O₂ センサが正しく動作しないと適切な燃焼が行えず、排気ガス中の一酸化炭素や窒素酸化物などの濃度が高まり、排気ガスを浄

50

化する触媒に大きな影響を及ぼす可能性がある。ECUにはこれらセンサ等の異常を早期に検出し、使用者に修理などの対応を促すことが求められる。

【0003】

O2センサは適切な温度に加熱することにより活性化し、酸素の濃度を検知する。その為、センサ内部にヒーターが備えられている。しかし、ヒーターの両端にバッテリー電圧が加わってしまうバッテリーショートの場合、ヒーターに電流が流れず、センサを加熱することができない。ECUはバッテリーショートによる過電流を検知し、異常発生を報知するとともに、ヒーターの駆動を停止するなどの処理を行う。

【0004】

このように、負荷のバッテリーショートなどの異常を検出することは、ECUの大きな役割の一つである。

【0005】

負荷である外部素子の劣化等による抵抗値低下や、接続ケーブルの破損等による電源接触(バッテリーショート)が起これば、ECUには通常よりも過大な電流が流れる。ECUではこれを過電流として、負荷異常の検出に用いている。

【0006】

ECUは負荷を駆動する電流値を検知し、電流値が閾値を越える場合に過電流として検出する。一般的にこの電流閾値は固定値として設定されている。

【0007】

特許文献1には、従来は負荷に流れる電流のみを検知し、過電流の検出をしている技術が開示されている。固定された閾値による検出であり、過電流はこの閾値を越える電流として検出されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【文献】特開2009-278724

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

負荷を流れる電流値は、印加される電源電圧と負荷の抵抗値、接続ケーブルの抵抗値、ECU内の配線や駆動素子の抵抗値などで決定される。但し、一般的に負荷の抵抗値に比べて、その他の抵抗値は、十分小さな値になるように設計される。電流値が低くなる条件として、負荷に印加される電源電圧が低い場合や、負荷の抵抗値が増加した場合がある。このため負荷に異常が発生して抵抗値が小さくなくても、負荷に印加される電源電圧が低いと、電流値も低くなり、閾値を下回って、過電流が検出されない可能性がある。

【0010】

車輦では電源電圧は固定ではなく、低電圧の場合もある。その結果、低い電流値になることもあるが、負荷として異常な電流値であっても、閾値を下回る場合は過電流として検知されず、異常として検出することができない。

【0011】

本発明は、負荷に印加される電源電圧が低い場合でも、負荷の異常を示す過電流を検出することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するために、本発明に係る車載電子制御装置は、電流値情報のみで負荷の異常を示す過電流状態を検出する第一検出手段の他に、負荷に印加される電源電圧情報で負荷の抵抗値を演算して負荷の異常を検出する第二検出手段を設けることで、負荷に印加される電源電圧が低い場合でも、負荷の異常を示す過電流を検出することができる。

【0013】

また、本発明では、負荷に印加される電源電圧に応じて、段階的に過電流を検出するため

10

20

30

40

50

の閾値を切り替える手段を設けることで、負荷に印加される電源電圧が低い場合でも、負荷の異常を示す過電流を検出することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、既存の第一検出手段に新たな第二検出手段を追加することで、従来に比べて負荷に印加される電源電圧が低い場合でも、負荷の異常を示す過電流を検出することができる。尚、第二検出手段を演算装置のプログラムで実行すれば、既存の回路構成のまままで実現することができる。

【0015】

また、本発明によれば、負荷に印加される電源電圧が高い場合には、既存の第一検出手段だけで過電流検出を実行するため、第二検出手段を演算装置のプログラムで実行する場合の処理の負担を軽減することができる。

10

【0016】

さらに、本発明によれば、負荷に印加される電源電圧に応じて段階的に過電流を検出するための閾値を切り替えることができるため、既存の第一検出手段の小変更や演算装置のプログラムで実現する場合の第二検出手段の負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明による車載電子制御装置の回路構成図

【図2】本発明の実施例1における電流閾値

20

【図3】本発明の実施例2における電流閾値（直線）

【図4】本発明の実施例3における電流閾値（3段階）

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明に係る実施例について、図面を用いて以下に説明する。なお、各実施例は組み合わせ可能である。

【実施例1】

【0019】

図1と図2を用いて、本発明の実施例1を説明する。

【0020】

30

負荷3を駆動させる為に、負荷電源としてバッテリー2が負荷3に接続されている。

【0021】

ECU1は、負荷3を駆動させる駆動素子103と、負荷3に流れる電流を検出する為の電流検出抵抗104と、集積回路102と、演算装置101と、を備えている。

【0022】

駆動素子103は集積回路102からの制御信号203により、負荷3の駆動を行う。

【0023】

電流検出抵抗104は負荷3に流れる電流に比例した電圧値を得る。得られた電圧値は負荷電流値情報204として集積回路102に入力される。

【0024】

40

演算装置101は、ECU1に接続されるセンサーなどの入力信号を用いて、負荷3を駆動するための演算を行う。集積回路102は演算装置101からの制御指令により、駆動素子103へ制御信号203を出力する。集積回路102は、負荷電流値情報204が電流閾値を越える場合に、過電流であると診断する第1の診断部を備えている。この検出方法は従来から知られている方法であり、ここでは第一検出手段としている。また、一般的に電流閾値は固定値として設定されている。

【0025】

集積回路102が有する電流閾値は、前述したように固定値として設定されるが、製造ばらつきによる個体差や、温度などの環境要因により、取りうる値に幅を持ってしまう。

【0026】

50

図2に示すように、最大電流閾値401を持つ個体と、最小電流閾値402を持つ個体が存在する。

【0027】

従来は、最大電流閾値401を電流値301が上回る電圧値における過電流診断を実施しているが、近年、低電圧時における過電流診断の要求が高まっており、電流値301が最大電流閾値401を下回る電圧における過電流診断が求められるようになっている。この場合、図2に示すように、電流閾値が最少電流閾値402となる個体であれば過電流診断が可能となるが、電流閾値が最大電流閾値401となる個体では過電流診断が不可能となってしまう場合があるという新たな課題を見出した。

【0028】

そこで、本実施例では、負荷の異常を検知するために、第一検出手段の他に、第二検出手段を実施することとする。

【0029】

次に第二検出手段について説明する。

【0030】

演算装置101は集積回路102と通信線201により通信を行い、集積回路102に入力された負荷3に流れる電流値情報204を得る。また負荷3に印加される電源電圧は、負荷電源電圧値情報202として図示していないアナログ・デジタル変換器を介して演算装置101に入力される。

【0031】

演算装置101は、負荷3に印加される負荷電源電圧値情報202により負荷に印加される電源電圧が低いと判断した場合、負荷3に流れる電流値情報204と負荷3に印加される負荷電源電圧値情報202から、負荷の抵抗値を演算することで負荷の異常を検出する第二検出手段を実行する。

【0032】

負荷の抵抗値は、簡易的には負荷電源電圧値情報202を電流値情報204で除することにより求められる。正確には、簡易的に求めた抵抗値から、負荷とECUの接続ケーブルの抵抗値やECU内の配線や駆動素子の抵抗値などを減じることで求められる。

【0033】

例えば、正常時の負荷が10オームで、初期ばらつきや温度特性を考慮しても9オーム以下にはならない場合で、2オーム以下を負荷の異常として確実に検出したいとする。負荷電源電圧値情報202や電流値情報204の誤差などを考慮し、演算装置101による演算結果が3オーム以下であれば負荷の異常と判断するという処理を、演算装置101に組み込むことで実現できる。

【0034】

尚、この例の場合、負荷の異常と判断する抵抗値を9オームに近い値に設定すれば、完全なバッテリーショートになる前の異常な兆候を捉えやすくなり、負荷の劣化なども早期に発見できる可能性がある。

【0035】

逆に、2オームに近い値に設定すれば、真に異常な場合だけを検出し易くなり、正常な負荷であるにもかかわらず、異常と検出する虚報の可能性を低減できる。

【0036】

両者の折衷である中間の値に抵抗閾値が設定されれば、虚報を低減しつつ、異常な兆候を捉えることが可能となる。

【0037】

本実施例では、電流値情報204を得るための電流検出手段として、電流検出抵抗104を用いているが、駆動素子103を集積回路102に内蔵し、カレントミラー回路を構成して電流を検出することも可能である。

【0038】

また、本実施例では演算装置101が電流値情報204を得る手段として、集積回路102との

10

20

30

40

50

通信線201を用いるとしているが、例えば集積回路102で電流値情報204を増幅した電圧情報として出力し、演算装置101がアナログ・デジタル変換器を用いて取り込むことも可能である。

【0039】

尚、演算装置101は一般的にマイクロコンピュータで構成されるが、FPGAやDSP、ASICなどで実現することも可能である。

【0040】

更に、本実施例では負荷3を電源に接続し、駆動素子103が電流を吸い込むローサイド回路としているが、負荷3を接地し、駆動素子103が電流を吐き出すハイサイド回路でも同様の効果を得ることができる。

【0041】

本実施例では、負荷抵抗異常時の電流が最大閾値電流値を上回る電圧では、負荷電流に基づいて集積回路で異常を検知する第一検出手段のみを採用する。そして、本実施例では、第一検出手段では異常が検知できない場合がある負荷抵抗異常時の電流が最大閾値電流値以下となる電圧では、演算装置101に入力される負荷電源電圧情報と電流値情報に基づいて、演算装置101が求めた抵抗値で異常を検知する第二検出手段と、第一検出手段の両方を採用し、何れか一方が異常と判断した場合に負荷に異常があったと判定するようにする。本実施例によれば、集積回路102で異常を検知できる領域では演算装置101を用いずに負荷異常検知を実施しているので、演算装置101の演算負荷を低減し、集積回路102のみでは負荷の異常を検知できない低電圧領域では、演算装置101で負荷抵抗を計算して負荷の異常を検知することも併用することで、低電圧領域でも負荷の異常を検知することが可能となる。異常の検出後、ECU1は、ECU1外部に異常発生を警告灯や警報音などで報知するとともに、負荷3の駆動を停止するなどの処理を行う。

【実施例2】

【0042】

以下、本発明の実施例2を図3を用いて説明する。実施例1と同様の構成については説明を省略する。

【0043】

第一検出手段は、実施例1で説明したように、図2に示す最大電流閾値401と最小電流閾値402を持っている。実施例1では、この二つの値は負荷3に印加される電源電圧Vによらず一定の値（固定値）である。これに対し、本実施例では、図3に示すように負荷3に印加される電源電圧Vに比例する最大電流閾値501と最小電流閾値502を持つ。

【0044】

ここで最小電流閾値502は、負荷抵抗が正常な場合に取得する電流値302よりも大きな値に設定され、負荷3に印加される電源電圧Vに比例して正常時の電流値302と同様に変化するため、過電流として検出されることはない。

【0045】

また、最大電流閾値501は、負荷抵抗が異常な場合に取得する電流値301よりも小さな値に設定され、負荷3に印加される電源電圧Vに比例して異常時の電流値301と同様に変化するため、過電流として検出することができる。

【0046】

尚、最大電流閾値501と最小電流閾値502は、抵抗値として定義することができ、実施例1で説明したように、簡易的には負荷電源電圧値情報202を電流値情報204で除することにより求められる。マイクロコンピュータを使えば、リアルタイムに演算し、負荷3が異常か正常かを診断することが可能である。

【実施例3】

【0047】

以下、本実施例3を図4を用いて説明する。

【0048】

図4は、図3で示した最大電流閾値501と最小電流閾値502の設定を簡素化したものである

10

20

30

40

50

。ここで示す最大電流閾値601と最小電流閾値602は、負荷3に印加される電源電圧Vに対して3段階の値を持っている。

【0049】

最大電流閾値601と最小電流閾値602は、負荷電源電圧値情報202と電流値情報204でリアルタイムに演算する必要はなく、予め負荷電源電圧値情報202に対する3つの電流閾値として設定すれば良く、マイクロコンピュータで実現する場合は演算による処理負荷の増大を招かず、また集積回路102に負荷電源電圧情報202を入力するとともに、電流閾値を1つから3つに増加させることで実現できる。

【0050】

尚、本実施例では負荷3に印加される電源電圧Vに対して3段階の閾値としているが、必ずしも3段階である必要はなく、場合によっては2段階でも十分であり、逆に4段階以上とすることで広範囲の電源電圧に対応することも可能である。

【符号の説明】

【0051】

1 …車載電子制御装置2 …バッテリー3 …負荷101…演算装置102…集積回路103…駆動素子104…電流検出抵抗201…演算装置-集積回路通信線202…負荷電源電圧値情報203…駆動素子制御信号線204…負荷電流値情報301…負荷抵抗異常時の電圧-電流直線302…負荷抵抗正常時の電圧-電流直線401…実施例1の最大電流閾値402…実施例1の最小電流閾値501…実施例2の最大電流閾値（直線）502…実施例2の最小電流閾値（直線）601…実施例2の最大電流閾値（3段階）602…実施例2の最小電流閾値（3段階）

10

20

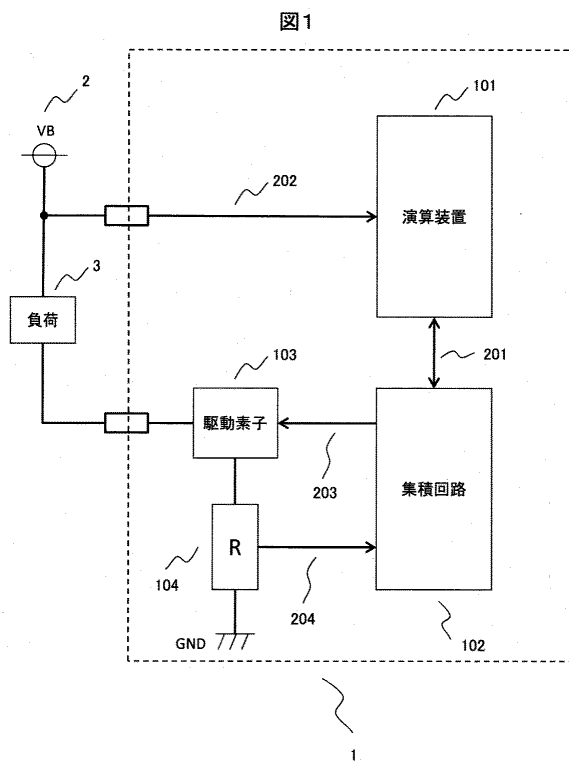
30

40

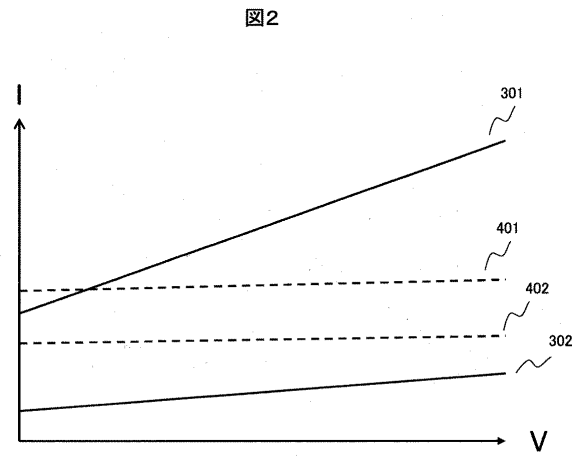
50

【図面】

【図 1】



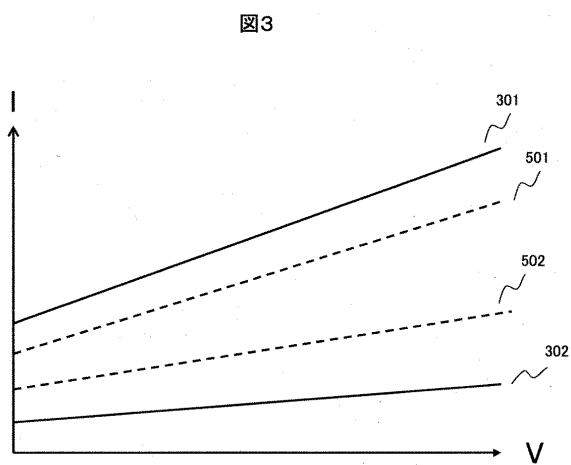
【図 2】



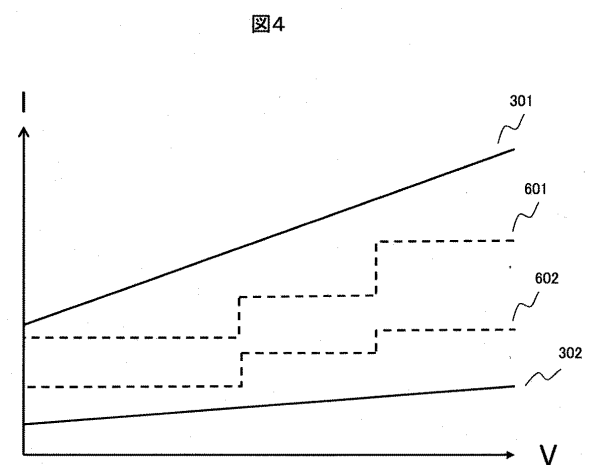
10

20

【図 3】



【図 4】



30

40

50

フロントページの続き

日立オートモティブシステムズ株式会社内

審査官 及川 尚人

- (56)参考文献 実開平04-134063 (JP, U)
特開2009-074559 (JP, A)
特開2016-208329 (JP, A)
特開2001-108645 (JP, A)
特開2009-270932 (JP, A)
特開2010-117131 (JP, A)
特開2004-101274 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H03K 17/00
H03K 17/082
B60R 16/02