

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6179440号  
(P6179440)

(45) 発行日 平成29年8月16日 (2017. 8. 16)

(24) 登録日 平成29年7月28日 (2017. 7. 28)

(51) Int. Cl.

F 1

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

F O 2 D 29/02 3 2 1 C

F O 2 D 17/00 (2006. 01)

F O 2 D 29/02 3 2 1 A

H O 2 J 7/14 (2006. 01)

F O 2 D 17/00 Q

H O 2 J 7/14 V

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-70431 (P2014-70431)  
 (22) 出願日 平成26年3月28日 (2014. 3. 28)  
 (65) 公開番号 特開2015-190451 (P2015-190451A)  
 (43) 公開日 平成27年11月2日 (2015. 11. 2)  
 審査請求日 平成28年10月19日 (2016. 10. 19)

(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  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (72) 発明者 伊藤 耕巳  
 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内  
 審査官 山村 和人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッテリーの電流値を検出する電流センサと、

車速が 0 よりも高い車両非停止状態において前記電流センサの出力信号に基づいて前記バッテリーの異常状態を検出する処理装置とを含み、

前記処理装置は、車速が所定車速以下であることを含む所定の開始条件を満たした場合に前記車両非停止状態におけるアイドルングストップ制御を開始し、

前記処理装置は、前記バッテリーの異常状態を検出しない場合は、前記所定車速を第 1 の値に設定し、前記バッテリーの異常状態を検出した場合は、前記所定車速を前記第 1 の値よりも低い第 2 の値に設定する、車両制御装置。

【請求項 2】

前記処理装置は、前記バッテリーの異常状態を検出した場合であっても、車両停止状態におけるアイドルングストップ制御を開始可能とする、請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 3】

前記処理装置は、アイドルングストップ制御によるエンジン停止中に、所定の終了条件を満たした場合にエンジンを再始動し、

前記処理装置は、前記バッテリーの異常状態を検出したことに伴って前記第 2 の値に設定した前記所定車速を、前記エンジンの再始動に伴って前記第 1 の値に設定する、請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 4】

10

20

前記処理装置は、前記電流センサの出力信号のみに基づいて、前記バッテリーの異常状態を検出する、請求項 1 ~ 3 のうちのいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 5】

前記処理装置は、前記電流センサの出力信号に基づいて、前記バッテリーの電流値が所定範囲内である状態が所定時間継続したことを検出した場合に、前記バッテリーの異常状態を検出する、請求項 1 ~ 4 のうちのいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

【請求項 6】

前記処理装置は、前記バッテリーの異常状態を検出した後、前記車両非停止状態において、前記電流センサの出力信号に基づいて、前記バッテリーの電流値が所定範囲外である状態が所定時間継続したか否かを判定し、

10

前記処理装置は、前記バッテリーの電流値が前記所定範囲外である状態が所定時間継続したと判定した場合に、前記バッテリーの異常状態を検出したことに伴って前記第 2 の値に設定した前記所定車速を、前記第 1 の値に設定する、請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 7】

前記処理装置は、前記車両非停止状態において、前記電流センサの出力信号に基づいて、前記バッテリーの電流値が所定範囲内である状態の継続時間を算出し、

前記処理装置は、前記所定車速を、前記第 1 の値から前記第 2 の値まで、前記継続時間が長いほど低くなる態様で多段階に変化させる、請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 8】

前記第 2 の値は、0 である、請求項 1 に記載の車両制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、車両制御装置に関する

【背景技術】

【0002】

従来から、電源回路に異常が生じているときには、バッテリーから E / G スタータモータに電力の供給ができない場合があるため、エンジンの自動停止始動制御を行わない内燃機関の自動停止始動制御装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開2001-069681号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、バッテリーの状態を考慮して車両非停止状態におけるアイドリングストップ制御を開始することは有用である。

【0005】

そこで、本開示は、バッテリーの状態を考慮して車両非停止状態におけるアイドリングストップ制御を開始することができる車両制御装置の提供を目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一局面によれば、バッテリーの電流値を検出する電流センサと、

車速が 0 よりも高い車両非停止状態において前記電流センサの出力信号に基づいて前記バッテリーの異常状態を検出した場合に、前記車両非停止状態におけるアイドリングストップ制御の開始を抑制する処理装置とを含む、車両制御装置において、

前記処理装置は、車速が所定車速以下であることを含む所定の開始条件を満たした場合に前記車両非停止状態におけるアイドリングストップ制御を開始し、

前記処理装置は、前記バッテリーの異常状態を検出しない場合は、前記所定車速を第 1 の

50

値に設定し、前記バッテリーの異常状態を検出した場合は、前記第 1 の値よりも低い第 2 の値に設定する、車両制御装置が提供される。

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、バッテリーの状態を考慮して車両非停止状態におけるアイドリングストップ制御を開始することができる車両制御装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】一実施例による車両の電源系の構成図である。

10

【図 2】ブレーキブースタ関連の構成例を示す図である。

【図 3】一実施例による制御系のシステム構成図である。

【図 4】S & S 制御部 30 により実行される S & S 開始処理の一例を示すフローチャートである。

【図 5】S & S 制御部 30 により実行される S & S 開始処理の他の一例を示すフローチャートである。

【図 6】S & S 制御部 30 により実行される S & S 終了処理の他の一例を示すフローチャートである。

【図 7】異常検出部 20 及び制御抑制部 22 により実行される処理の一例を示すフローチャートである。

20

【図 8】異常検出部 20 及び制御抑制部 22 により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。

【図 9】異常検出部 20 及び制御抑制部 22 により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。

【図 10】異常検出部 20 及び制御抑制部 22 により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。

【図 11】所定値 V1 の設定方法の一例の説明図である。

【図 12】異常検出部 20 及び制御抑制部 22 により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。

【図 13】異常検出部 20 及び制御抑制部 22 により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、添付図面を参照しながら各実施例について詳細に説明する。

【0010】

図 1 は、一実施例による車両の電源系の構成図である。本実施例は、図 1 に示すように、エンジンのみを搭載する車両（即ち、ハイブリッド車や電気自動車でない車両）に搭載されるのが好適である。図 1 に示す構成では、エンジン 42 にオルタネータ 40 が機械的に接続される。オルタネータ 40 は、エンジン 42 の動力を用いて発電を行う発電機である。オルタネータ 40 により生成される電力は、バッテリー 60 の充電や車両負荷 50 の駆動に利用される。尚、バッテリー 60 には、電流センサ 62 が設けられる。電流センサ 62 は、バッテリー電流（バッテリー 60 の充電電流や放電電流）を検出する。バッテリー 60 は、典型的には、鉛バッテリーであるが、他の種類のバッテリー（又はキャパシタ）であってもよい。バッテリー 60 には、電圧センサ 64 が設けられる。車両負荷 50 は、任意であるが、例えばスタータ 52、空調装置、ワイパー等である。このような構成では、オルタネータ 40 の発電電圧を制御することにより、バッテリー 60 の充電状態（SOC：State Of Charge）を制御することができる。

40

【0011】

但し、本実施例は、2 電源型の構成にも適用可能である。本実施例は、例えば、図 1 に示す構成において、第 2 バッテリーをバッテリー 60 に並列に配置した 2 電源型の構成にも適

50

用可能である。この場合、スタータ５２は、バッテリー６０から電力供給されてもよいし、第２バッテリーから電力供給されてもよい。

【００１２】

尚、以下では、一例として、図１に示す構成を前提として説明を続ける。

【００１３】

図２は、ブレーキブースタ関連の構成例を示す図であり、（Ａ）は、エンジン４２の吸気負圧を利用して負圧を生成する構成を示し、（Ｂ）は、アクチュエータ５４の駆動を利用して負圧を生成する構成を示す

ブレーキブースタ７０は、負圧によりユーザによるブレーキ操作を補助する装置である。ブレーキブースタ７０の詳細な構成は任意であり、負圧の生成態様も任意である。例えば、ブレーキブースタ７０内の負圧は、図２（Ａ）に示すように、エンジン４２の吸気負圧を利用して生成されてもよいし、或いは、ブレーキブースタ７０内の負圧は、図２（Ｂ）に示すように、例えば真空ポンプのようなアクチュエータ５４を駆動することにより生成されてもよい。また、ブレーキブースタ７０は、これらの真空式に限られず、コンプレッサ（アクチュエータ５４の一例）等の圧縮空気を利用する圧縮空気式であってもよいし、オイルポンプ（アクチュエータ５４の一例）を利用する液圧式であってもよい。図２（Ｂ）に示す例では、ブレーキブースタ７０内の負圧は、エンジン４２の停止状態でも生成可能である。アクチュエータ５４は、図１に示す車両負荷５０に含まれ、バッテリー６０からの電力により動作する。

【００１４】

尚、以下では、一例として、図２（Ａ）に示す構成を前提として説明を続ける。

【００１５】

図３は、一実施例による制御系のシステム構成図である。

【００１６】

制御系システム１は、処理装置１０を含む。処理装置１０は、ＣＰＵを含む演算処理装置により構成されてもよい。処理装置１０の各種機能（以下で説明する機能を含む）は、任意のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア又はそれらの組み合わせにより実現されてもよい。例えば、処理装置１０の機能の任意の一部又は全部は、特定用途向けＡＳＩＣ（application-specific integrated circuit）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）、ＤＳＰ（digital signal processor）により実現されてもよい。また、処理装置１０は、複数の処理装置（センサ内の処理装置を含む）により実現されてもよい。

【００１７】

処理装置１０は、異常検出部２０と、制御抑制部２２と、Ｓ＆Ｓ制御部３０とを含む。尚、Ｓ＆Ｓは、Stop & Startの略である。

【００１８】

Ｓ＆Ｓ制御部３０には、車速センサ３２、及び、ブレーキブースタ７０内の負圧（以下、「ブースタ負圧」という）を検出する圧力センサ３４が接続される。Ｓ＆Ｓ制御部３０には、その他、後述の所定のアイドリングストップ開始条件等の判定に必要な各種情報（例えば、内気温やブレーキペダル操作量等に関する情報）が入力されてもよい。Ｓ＆Ｓ制御部３０は、制御抑制部２２に接続される。制御抑制部２２には、異常検出部２０が接続され、異常検出部２０には、電流センサ６２が接続される。

【００１９】

尚、異常検出部２０、制御抑制部２２及びＳ＆Ｓ制御部３０は、それぞれ、ＥＣＵ（Electronic Control Unit）として具現化されてもよい。或いは、異常検出部２０及び制御抑制部２２は、１つのＥＣＵにより具現化され、Ｓ＆Ｓ制御部３０は、他の１つのＥＣＵにより具現化されてもよい。例えば、Ｓ＆Ｓ制御部３０は、エンジンを制御するエンジンＥＣＵとは別のアイドリングストップ制御ＥＣＵとして具現化されてもよい。尚、この場合、各ＥＣＵの接続態様は、任意である。例えば、接続態様は、ＣＡＮ（controller area network）などのバスを介した接続であってもよいし、他のＥＣＵ等を介した間接的な接続であってもよいし、直接的な接続であってもよいし、無線通信可能な接続態様であっても

よい。

【 0 0 2 0 】

異常検出部 2 0 は、バッテリー 6 0 の異常状態を検出する。検出対象の異常状態は、例えば、スタータ 5 2 によるエンジン 4 2 の始動が不能になるような異常状態である。以下では、検出対象の異常状態は、一例として、バッテリー 6 0 のオープン故障状態であるとする。バッテリー 6 0 のオープン故障は、バッテリー 6 0 の内部がオープン故障したり、バッテリー 6 0 の端子（ハーネス端子）が外れたりすることにより生じる。バッテリー 6 0 の内部のオープン故障は、内部の機械的破損（極柱折れ、セル間溶接部破断等）、腐食性物質の侵入、電解液の蒸発、経時劣化等によって生じうる。尚、バッテリー 6 0 のオープン故障が発生すると、バッテリー 6 0 には電流が流れなくなるので、電流センサ 6 2 によって検出されるバッテリー電流は略 0 となる。

10

【 0 0 2 1 】

バッテリー 6 0 のオープン故障の検出方法は、多種多様であり、任意の方法が採用されてもよい。例えば、バッテリー 6 0 のオープン故障は、特開2007-225562公報に記載されるような方法で検出されてもよい。バッテリー 6 0 のオープン故障の検出方法の好ましい例については、後述する。

【 0 0 2 2 】

制御抑制部 2 2 は、異常検出部 2 0 の検出結果等に基づいて、S & S 制御部 3 0 による制御を抑制する。これについては後述する。

【 0 0 2 3 】

20

S & S 制御部 3 0 は、車速センサ 3 2 からの車速情報等に基づいて、所定のアイドリングストップ開始条件が成立したか否かを判定し、所定のアイドリングストップ開始条件が成立したと判定した場合に、エンジンを停止してアイドリングストップ制御を開始する。以下、便宜上、車両停止状態において実行されるアイドリングストップ制御を、「停止 S & S」という。また、停止 S & S の開始条件を「停止 S & S 開始条件」という。停止 S & S 開始条件は、車速が 0 であることを含む。停止 S & S 開始条件に含まれるその他の条件は、任意であるが、例えば、電圧センサ 6 4 に基づきバッテリー 6 0 のオープン故障が検出されていないことや、ブレーキペダルが踏まれていることや、ブースタ負圧の大きさが所定値以上であること、その他、空調状態やバッテリー 6 0 の充電状態（SOC : State Of Charge）、道路勾配等に関する条件を含んでよい。

30

【 0 0 2 4 】

S & S 制御部 3 0 は、車両減速状態においてもアイドリングストップ制御を開始する。以下、車両減速状態において実行されるアイドリングストップ制御を、「減速 S & S」という。また、減速 S & S の開始条件を「減速 S & S 開始条件」という。減速 S & S 開始条件は、車速が所定車速  $V_{th}$ （以下、「E / G 停止車速  $V_{th}$ 」という）以下であることを含む。E / G 停止車速  $V_{th}$  は、例えば 13 km / h 程度の低車速領域内の値であってよいし、後述の如く可変されてもよい。減速 S & S 開始条件に含まれるその他の条件は、任意であるが、例えば、電圧センサ 6 4 に基づきバッテリー 6 0 のオープン故障が検出されていないことや、ブレーキペダルが踏まれていることや、ブースタ負圧の大きさが所定値以上であること、その他、空調状態やバッテリー 6 0 の充電状態、道路勾配等に関する条件を含んでよい。

40

【 0 0 2 5 】

図 4 は、S & S 制御部 3 0 により実行される S & S 開始処理の一例を示すフローチャートであり、(A) は、減速 S & S に関する処理であり、(B) は、停止 S & S に関する処理である。図 4 (A) 及び (B) に示す処理ルーチンは、それぞれ並列に、例えば、エンジン 4 2 の作動中、所定の処理周期毎に繰り返し実行される。

【 0 0 2 6 】

図 4 (A) を参照するに、ステップ 4 0 0 では、減速 S & S 禁止フラグがセットされているか否かを判定する。減速 S & S 禁止フラグは、制御抑制部 2 2 によりセットされる場合がある。減速 S & S 禁止フラグについては後に詳説する。減速 S & S 禁止フラグがセッ

50

トされている場合は、ステップ 4 0 0 に戻り、それ以外の場合は、ステップ 4 0 2 に進む。

【 0 0 2 7 】

ステップ 4 0 2 では、車速センサ 3 2 からの情報に基づいて、車速が E / G 停止車速  $V_{th}$  以下であるか否かを判定する。車速が E / G 停止車速  $V_{th}$  以下の場合は、ステップ 4 0 4 に進み、それ以外の場合は、ステップ 4 0 0 に戻る。

【 0 0 2 8 】

ステップ 4 0 4 では、他の減速 S & S 開始条件が成立したか否かを判定する。他の減速 S & S 開始条件は、上述の如く、電圧センサ 6 4 に基づきバッテリー 6 0 のオープン故障が検出されていないことや、ブレーキペダルが踏み込まれていること等の条件を含んでよい。他の減速 S & S 開始条件が成立した場合は、ステップ 4 0 6 に進み、それ以外の場合は、ステップ 4 0 0 に戻る。

【 0 0 2 9 】

ステップ 4 0 6 では、減速 S & S を開始する。即ち、エンジン 4 2 を停止する。

【 0 0 3 0 】

尚、図 4 ( A ) において、ステップ 4 0 0、ステップ 4 0 2 及びステップ 4 0 4 の処理順序は任意である。例えば、ステップ 4 0 2 の判定処理はステップ 4 0 0 の判定処理よりも先に実行されてもよい。

【 0 0 3 1 】

図 4 ( B ) を参照するに、ステップ 4 1 0 では、車速センサ 3 2 からの情報に基づいて、車速が 0 であるか否かを判定する。車速が 0 の場合は、ステップ 4 1 2 に進み、それ以外の場合は、ステップ 4 1 0 に戻る。

【 0 0 3 2 】

ステップ 4 1 2 では、他の停止 S & S 開始条件が成立したか否かを判定する。他の停止 S & S 開始条件は、上述の如く、電圧センサ 6 4 に基づきバッテリー 6 0 のオープン故障が検出されていないことや、ブレーキペダルが踏み込まれていること等の条件を含んでよい。他の停止 S & S 開始条件が成立した場合は、ステップ 4 1 4 に進み、それ以外の場合は、ステップ 4 1 0 に戻る。尚、他の停止 S & S 開始条件の判定は、繰り返し実行されなくてもよい。即ち、ステップ 4 1 2 で否定判定された場合は、そのまま終了してもよい（この場合、今回の車速 0 の事象に対しては停止 S & S は開始されない）。或いは、他の停止 S & S 開始条件の判定は、所定回数だけ又は所定期間だけ繰り返し実行されてもよい。

【 0 0 3 3 】

ステップ 4 1 4 では、停止 S & S を開始する。即ち、エンジン 4 2 を停止する。

【 0 0 3 4 】

尚、図 4 ( B ) において、ステップ 4 1 0 及びステップ 4 1 2 の処理順序は任意である。例えば、ステップ 4 1 2 の判定処理はステップ 4 1 0 の判定処理よりも先に実行されてもよい。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、S & S 制御部 3 0 により実行される S & S 開始処理の他の一例を示すフローチャートである。図 5 に示す処理は、減速 S & S 禁止フラグを使用せずに、減速 S & S 及び停止 S & S を統合的に実行する構成（例えば、後述の図 1 0、図 1 2、図 1 3 参照）において好適である。ここでは、前提として、減速 S & S 開始条件と停止 S & S 開始条件とは、車速以外の条件については同一であるとし、単に「S & S 開始条件」と称する。尚、減速 S & S 開始条件と停止 S & S 開始条件とは、車速以外の条件について異なってもよく、この場合は、車速に応じて異なる判定処理を実行すればよい。図 5 に示す処理ルーチンは、例えば、エンジン 4 2 の作動中、所定の処理周期毎に繰り返し実行される。

【 0 0 3 6 】

ステップ 5 0 0 では、車速センサ 3 2 からの情報に基づいて、車速が E / G 停止車速  $V_{th}$  以下であるか否かを判定する。車速が E / G 停止車速  $V_{th}$  以下の場合は、ステップ 5 0 2 に進み、それ以外の場合は、ステップ 5 0 0 に戻る。

## 【 0 0 3 7 】

ステップ 5 0 2 では、他の S & S 開始条件が成立したか否かを判定する。他の S & S 開始条件は、上述の如く、電圧センサ 6 4 に基づきバッテリー 6 0 のオープン故障が検出されていないことや、ブレーキペダルが踏み込まれていること等の条件を含んでよい。他の S & S 開始条件が成立した場合は、ステップ 5 0 4 に進み、それ以外の場合は、ステップ 5 0 0 に戻る。

## 【 0 0 3 8 】

ステップ 5 0 4 では、減速 S & S 又は停止 S & S を開始する。即ち、エンジン 4 2 を停止する。尚、このとき、車速が 0 のときは停止 S & S が開始されたことになり、車速が 0 より大きいときは減速 S & S が開始されたことになる。

10

## 【 0 0 3 9 】

図 6 は、S & S 制御部 3 0 により実行される S & S 終了処理の他の一例を示すフローチャートである。図 6 に示す処理は、例えば、減速 S & S 又は停止 S & S の開始に伴うアイドリングストップ制御中、所定の処理周期毎に繰り返し実行される。

## 【 0 0 4 0 】

ステップ 6 0 0 では、所定のアイドリングストップ終了条件が成立したか否かを判定する。所定のアイドリングストップ終了条件は、任意であるが、典型的には、例えば、ブレーキペダルの踏み込みが解除されたことや、ブースタ負圧の大きさが所定値未満になったこと、その他、空調状態（空調快適性の低下）やバッテリー状態（充電量の低下）等に関する条件を含んでよい。所定のアイドリングストップ終了条件が成立した場合は、ステップ 6 0 2 に進み、それ以外の場合は、ステップ 6 0 0 に戻る。

20

## 【 0 0 4 1 】

ステップ 6 0 2 では、エンジン 4 2 を再始動してアイドリングストップ制御を終了する。

## 【 0 0 4 2 】

図 7 は、異常検出部 2 0 及び制御抑制部 2 2 により実行される処理の一例を示すフローチャートである。図 7 に示す処理ルーチンは、例えば、車両のイグニッションスイッチのオン時に起動され、その後、イグニッションスイッチがオフされるまで、所定の処理周期毎に繰り返し実行される。但し、ステップ 7 0 0 の処理（及びそれに伴いステップ 7 0 2 の処理）は、車両走行中のみ実行れる。図 7 に示す処理は、S & S 制御部 3 0 が図 4 に示す処理を実行する場合に好適となる。

30

## 【 0 0 4 3 】

ステップ 7 0 0 では、異常検出部 2 0 は、バッテリー 6 0 のオープン故障の有無を判定する。具体的には、電流センサ 6 2 の検出値に基づいて、バッテリー電流が所定範囲 A 1 内（本例では、 $-0.8$  [A] 以上、且つ、 $0.8$  [A] 以下）である状態が所定時間 T 1 継続したか否かを判定する。所定範囲 A 1 は、バッテリー 6 0 のオープン故障が生じた場合に電流センサ 6 2 の検出値が取り得る範囲に対応し、試験等により適合されてよい。典型的には、所定範囲 A 1 は、0 [A] を中心とした範囲であり、電流センサ 6 2 のオフセットを考慮して設定される。即ち、電流センサ 6 2 には元来オフセットがありえ（又は経時的にオフセットが発生しうり）、実際には 0 [A] である場合でも、微小な電流値（例えば、 $0.8$  [A]）を示す場合がある。所定時間 T 1 は、バッテリー 6 0 のオープン故障が生じていない場合でもバッテリー電流が所定範囲 A 1 内となることがある点を考慮して設定される。例えば、ノイズが発生した場合や、車両負荷 5 0 が作動していない場合は、バッテリー電流が所定範囲 A 1 内となることがありうる。所定時間 T 1 は、例えば 5 [s] であってよい。

40

## 【 0 0 4 4 】

ここで、所定範囲 A 1 は、好ましくは、比較的広く設定され、また、所定時間 T 1 は、好ましくは、比較的短く設定される。所定範囲 A 1 が広ければ広いほど、誤検出（正常にも拘らずオープン故障と判断）の可能性が高くなり、所定時間 T 1 が短ければ短いほど、誤検出の可能性が高くなる。従って、所定範囲 A 1 が比較的広く設定され、所

50

定時間  $T_1$  が比較的短く設定されると、誤検出の可能性が高くなる。しかしながら、他方、所定範囲  $A_1$  が広ければ広いほど、実際にはバッテリー 60 のオープン故障が生じているのに検出できない事態（オープン故障検出失敗）の可能性が低くなり（即ちオープン故障の検出感度が高くなり）、所定時間  $T_1$  が短ければ短いほど、オープン故障検出失敗の可能性が低くなると共に、より早い検出が可能となる。この点、誤検出の場合は、後述の如く減速  $S \& S$  が禁止され、燃費向上機会が失われる反面、オープン故障検出失敗の場合は、減速  $S \& S$  開始に伴うエンジン停止後にブースタ負圧が不足状態になってもエンジン 42 を始動できない事態が生じうる。このため、所定範囲  $A_1$  及び / 又は所定時間  $T_1$  は、好ましくは、減速  $S \& S$  よりも、エンジン 42 を始動できない事態を回避することを優先する観点から、オープン故障の検出感度が高くなるように設定される。換言すると、所定範囲  $A_1$  及び / 又は所定時間  $T_1$  は、好ましくは、減速  $S \& S$  による燃費向上よりもブースタ負圧の確保による安全性を優先する観点から高感度に設定される。

10

#### 【0045】

ステップ 700 において、バッテリー電流が所定範囲  $A_1$  内である状態が所定時間  $T_1$  継続したと判定した場合は、バッテリー 60 がオープン故障状態であると判断して、ステップ 702 に進む。他方、それ以外の場合は、バッテリー 60 のオープン故障でないと判断して、次の処理周期でステップ 700 の処理を再度行う。尚、ステップ 700 において、所定時間  $T_1$  継続したか否かは、ノイズの影響を考慮した態様で判定されてもよい。例えば、ある処理周期で、バッテリー電流が所定範囲  $A_1$  内である場合は、カウンタ値をインクリメントし、バッテリー電流が所定範囲  $A_1$  内でない場合は、カウンタ値をデクリメントすることとしてもよい。この場合、カウンタ値  $\times$  処理周期を、バッテリー電流が所定範囲  $A_1$  内である継続時間として、カウンタ値  $\times$  処理周期が所定時間  $T_1$  以上であるか否かを判定してもよい。

20

#### 【0046】

ステップ 702 では、制御抑制部 22 は、減速  $S \& S$  禁止フラグをセットする。即ち、減速  $S \& S$  禁止フラグを立てる。減速  $S \& S$  禁止フラグがセットされると、減速  $S \& S$  が禁止されることになる。但し、減速  $S \& S$  禁止フラグがセットされた場合でも、停止  $S \& S$  は依然として開始可能な状態である。即ち、減速  $S \& S$  禁止フラグがセットされた場合でも、停止  $S \& S$  開始条件が満たされれば、停止  $S \& S$  は開始される。

#### 【0047】

30

ステップ 704 では、制御抑制部 22 は、停止  $S \& S$  によりエンジン 42 が停止されたか否かを判定する。停止  $S \& S$  によりエンジン 42 が停止されたか否かは、 $S \& S$  制御部 30 から得られる情報に基づいて判定されてよい。停止  $S \& S$  によりエンジン 42 が停止されたと判定した場合は、ステップ 706 に進み、それ以外の場合は、停止  $S \& S$  によるエンジン停止を待機する状態となる。

#### 【0048】

ステップ 706 では、制御抑制部 22 は、停止  $S \& S$  の終了に伴いエンジン 42 が再始動されたか否かを判定する。エンジン 42 が再始動されたか否かは、 $S \& S$  制御部 30 から得られる情報に基づいて判定されてよい。エンジン 42 が再始動されたと判定した場合は、ステップ 708 に進み、それ以外の場合は、エンジン再始動を待機する状態となる。

40

#### 【0049】

ステップ 708 では、制御抑制部 22 は、上記ステップ 702 でセットした減速  $S \& S$  禁止フラグをクリアする。即ち、減速  $S \& S$  禁止フラグを下ろす。これにより、その後、減速  $S \& S$  開始条件が満たされた場合は、減速  $S \& S$  が開始されることになる。

#### 【0050】

ここで、上記ステップ 700 で肯定判定されたということは、バッテリー 60 のオープン故障が検出されたことを意味する。バッテリー 60 のオープン故障が発生すると、スタータ 52 が作動できないので、エンジン 42 の再始動が不能となる。これにも拘らず、上記ステップ 706 で肯定判定されたということは、上記ステップ 700 におけるバッテリー 60 のオープン故障の検出が誤りであった（即ち、誤検出であった）ことを意味する。このた

50



め、ステップ 708 では、減速 S & S 禁止フラグがクリアされる。

【0051】

図 7 に示す処理によれば、上述の如く、バッテリー 60 のオープン故障が検出された場合には、減速 S & S が禁止される。これにより、バッテリー 60 のオープン故障時に減速 S & S を開始してしまう事態を低減することができる。バッテリー 60 のオープン故障時に減速 S & S を開始すると、減速 S & S 中に例えば運転者のブレーキペダルのポンピング操作によってブースタ負圧が不足しても、エンジン 42 を再始動できず、ブースタ負圧を確保することができなくなる。尚、かかる事態は、エンジン 42 の吸気負圧を利用してブースタ負圧を生成する方式のブレーキブースタ 70 に限られず、他の方式のブレーキブースタ 70 の場合も生じる。これは、バッテリー 60 のオープン故障時は、バッテリー 60 の電力で作動するアクチュエータ 54 が作動できないためである。図 7 に示す処理によれば、かかる

10

【0052】

また、図 7 に示す処理によれば、上述の如く、バッテリー 60 のオープン故障が検出された場合でも、停止 S & S は許可される。これにより、バッテリー 60 のオープン故障の誤検出に起因して停止 S & S が実行されなくなるのを防止し、誤検出に対する商品性を確保することができる。即ち、バッテリー 60 のオープン故障の誤検出に起因した燃費向上機会の逸失を低減することができる。尚、バッテリー 60 のオープン故障が誤検出でなかった場合は、停止 S & S が開始されると、その後、ブースタ負圧が不足してもエンジン 42 を再始動できない状況に陥る。かかる状況は、好ましくない状況であるが、車速が 0 である状態

20

【0053】

また、図 7 に示す処理によれば、上述の如く、バッテリー 60 のオープン故障は、バッテリー電流が所定範囲 A1 内である状態が所定時間 T1 継続した場合に検出される。このようなバッテリー 60 のオープン故障の検出方法は、特に、車両走行中にバッテリー 60 のオープン故障を検出するのに好適である。バッテリー 60 の電圧に基づいてバッテリー 60 のオープン故障を検出する方法もあるが、かかる方法は、車両走行中にバッテリー 60 のオープン故障を検出するには不適である。これは、車両走行中は、オルタネータ 40 が動作しているので（即ち発電状態にあるので）、バッテリー 60 のオープン故障時においてもバッテリー 60 の電圧の有意な低下を検出できない場合があるためである。このようにして、図 7 に示す処理によれば、車両走行中にバッテリー 60 のオープン故障を検出することが可能となる。尚、車両走行中にバッテリー 60 のオープン故障を検出することは、上述の如く、バッテリー 60 のオープン故障の検出に伴って減速 S & S を禁止する構成であるが故に必要なとなる。これは、減速 S & S は車両走行状態で開始される制御であるためである。

30

【0054】

また、図 7 に示す処理によれば、上述の如く、減速 S & S 禁止フラグがセットされた場合であっても、エンジン再始動が行われた場合（即ち、エンジン再始動が成功した場合）には、減速 S & S 禁止フラグがクリアされる。即ち、エンジン再始動が行われたことは、バッテリー 60 のオープン故障の誤検出を意味するので、減速 S & S 禁止フラグがクリアされる。従って、その後、再度、バッテリー 60 のオープン故障が検出されない限り、減速 S & S が開始可能な状態となる。このようにして、図 7 に示す処理によれば、バッテリー 60 のオープン故障の誤検出に起因して減速 S & S の禁止状態が継続されるのを防止することができる。

40

【0055】

尚、図 7 に示す処理では、上述の如く、ステップ 706 でエンジン再始動が行われた場合（即ち、エンジン再始動が成功した場合）に減速 S & S 禁止フラグがクリアされている

50

。しかしながら、停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止された後に、電流センサ 6 2 の検出信号に基づいて、所定値以上のバッテリー電流（例えば上記ステップ 7 0 0 で用いる所定範囲 A 1 を有意に超えるようなバッテリー電流）が検出された場合や、所定の車両負荷 5 0 が正常に動作した場合等に、減速 S & S 禁止フラグがクリアされてもよい。

#### 【 0 0 5 6 】

尚、図 7 に示す処理では、上述の如く、上記ステップ 7 0 0 では、バッテリー電流のみに基づいてバッテリー 6 0 のオープン故障を検出する簡易な方法を実現している。しかしながら、上述の如く、他の減速 S & S 開始条件には、電圧センサ 6 4 に基づきバッテリー 6 0 のオープン故障が検出されていないことが含まれている。従って、実質的には、車両走行中は、電圧センサ 6 4 及び電流センサ 6 2 のそれぞれに基づいて独立にバッテリー 6 0 のオープン故障の有無を判定していることになる。但し、他の減速 S & S 開始条件には、電圧センサ 6 4 に基づきバッテリー 6 0 のオープン故障が検出されていないことが含められなくてもよい。これは、上述の如く、車両走行中は、オルタネータ 4 0 が動作しているので、バッテリー 6 0 のオープン故障時においてもバッテリー 6 0 の電圧の有意な低下を検出できない場合があるためである。尚、車両停止中は、電流センサ 6 2 によるオープン故障の有無は判定されず、電圧センサ 6 4 に基づいてバッテリー 6 0 のオープン故障の有無が判定される。

10

#### 【 0 0 5 7 】

また、図 7 に示す処理では、上述の如く、バッテリー 6 0 がオープン故障を検出した場合に減速 S & S 禁止フラグをセットすることで減速 S & S を禁止しているが、バッテリー 6 0 がオープン故障を検出した場合に、減速 S & S 開始条件に含まれるその他の条件を変更して、実質的に同様の構成を実現することも可能である。例えば、バッテリー 6 0 がオープン故障を検出した場合に、ブースタ負圧の大きさに対する閾値を無限大等に増加することで、減速 S & S を禁止することとしてもよい。

20

#### 【 0 0 5 8 】

図 8 は、異常検出部 2 0 及び制御抑制部 2 2 により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。図 8 に示す処理ルーチンは、例えば、車両のイグニッションスイッチのオン時に起動され、その後、イグニッションスイッチがオフされるまで、所定の処理周期毎に繰り返し実行される。但し、ステップ 8 0 0 乃至ステップ 8 0 3 の処理は、車両走行中のみ実行される。図 8 に示す処理は、S & S 制御部 3 0 が図 4 に示す処理を実行する場合に好適となる。

30

#### 【 0 0 5 9 】

図 8 に示す処理は、図 7 に示した処理に対して、ステップ 8 0 3 が追加された点が主に異なる。図 8 に示すステップ 8 0 0、ステップ 8 0 2、ステップ 8 0 6 及びステップ 8 0 8 の各処理は、図 7 に示したステップ 7 0 0、ステップ 7 0 2、ステップ 7 0 6 及びステップ 7 0 8 の各処理と同様であってよい。以下では、図 8 に特有の処理について説明する。

#### 【 0 0 6 0 】

ステップ 8 0 2 に続いて実行されるステップ 8 0 3 では、異常検出部 2 0 は、バッテリー 6 0 のオープン故障の有無を再度判定する。具体的には、電流センサ 6 2 の検出値に基づいて、バッテリー電流が所定範囲 A 2 内（本例では、 $-0.8$  [A] 未満、又は、 $0.8$  [A] より大きい）である状態が所定時間 T 2 継続したか否かを判定する。所定範囲 A 2 は、バッテリー 6 0 のオープン故障が生じた場合に電流センサ 6 2 の検出値が取り得る範囲を含まないように設定され、試験等により適合されてよい。所定範囲 A 2 は、ステップ 8 0 0 で用いられる所定範囲 1 を含まない範囲である。本例では、所定範囲 A 2 は、「 $-0.8$  [A] 未満、又は、 $0.8$  [A] より大きい」であり、所定範囲 A 1（本例では、 $-0.8$  [A] 以上、且つ、 $0.8$  [A] 以下）に対しては、マージンを設けない範囲である。しかしながら、例えば、所定範囲 A 2 は、「 $-1.0$  [A] 未満、又は、 $1.0$  [A] より大きい」といった具合に、所定範囲 A 1 に対してマージンを設けてもよい。尚、このマージンは、ステップ 8 0 0 の判定条件と同様、減速 S & S よりも、

40

50

エンジン 4 2 を始動できない事態を回避することを優先する観点から、比較的大きく設定されてもよい。所定時間 T 2 は、ステップ 8 0 0 で用いる所定時間 T 1 と同様の観点から設定されてよく、例えば 5 [ s ] であってよい。

【 0 0 6 1 】

尚、ステップ 8 0 3 において、所定時間 T 2 継続したか否かは、ノイズの影響を考慮した態様で判定されてもよい。例えば、ある処理周期で、バッテリー電流が所定範囲 A 2 内である場合は、カウンタ値をインクリメントし、バッテリー電流が所定範囲 A 2 内でない場合は、カウンタ値をデクリメントすることとしてもよい。この場合、カウンタ値 × 処理周期を、バッテリー電流が所定範囲 A 2 内である継続時間として、カウンタ値 × 処理周期が所定時間 T 2 以上であるか否かを判定してもよい。

10

【 0 0 6 2 】

ステップ 8 0 3 において、バッテリー電流が所定範囲 A 2 である状態が所定時間 T 2 継続したと判定した場合には、ステップ 8 0 8 に進み、それ以外の場合は、ステップ 8 0 4 に進む。従って、図 8 に示す処理では、ステップ 8 0 6 で肯定判定されない場合でも、バッテリー電流が所定範囲 A 2 である状態が所定時間 T 2 継続したと判定した場合には、減速 S & S 禁止フラグがクリアされる。

【 0 0 6 3 】

ステップ 8 0 4 では、制御抑制部 2 2 は、停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されたか否かを判定する。停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されたか否かは、S & S 制御部 3 0 から得られる情報に基づいて判定されてよい。停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されたと判定した場合は、ステップ 8 0 6 に進み、それ以外の場合は、ステップ 8 0 3 に戻る。

20

【 0 0 6 4 】

図 8 に示す処理によれば、図 7 に示した処理と同様の効果が得られる。また、図 8 に示す処理によれば、一旦、ステップ 8 0 0 で肯定判定されて減速 S & S 禁止フラグがセットされても、その後、停止 S & S が開始されるまでは、ステップ 8 0 3 の判定処理の判定結果に応じて減速 S & S 禁止フラグがクリアされる可能性がある。即ち、一旦、ステップ 8 0 0 でバッテリー 6 0 のオープン故障が検出されて減速 S & S 禁止フラグがセットされた場合でも、その後、バッテリー 6 0 のオープン故障の有無が再度確認される。これにより、ステップ 8 0 0 でバッテリー 6 0 のオープン故障を誤検出した場合でも、その後の見直しにより減速 S & S フラグをクリアすることが可能となる。この結果、バッテリー 6 0 のオープン故障の誤検出に起因した燃費向上機会の逸失を低減することができる。

30

【 0 0 6 5 】

尚、図 8 に示す処理では、一旦、ステップ 8 0 0 でバッテリー 6 0 のオープン故障が検出されて減速 S & S 禁止フラグがセットされた場合、停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されるまで、ステップ 8 0 3 の判定処理は、所定の処理周期毎に繰り返し実行される。しかしながら、ステップ 8 0 3 の判定処理は、停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されるまで、1 回だけ実行されてもよいし、2 回以上の所定回数だけ実行されてもよい。また、ステップ 8 0 3 の判定処理は、停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されるまで、所定時間 ( 所定の処理周期 ) 経過毎に実行されてもよいし、所定走行距離毎に実行されてもよい。

40

【 0 0 6 6 】

図 9 は、異常検出部 2 0 及び制御抑制部 2 2 により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。図 9 に示す処理ルーチンは、例えば、車両のイグニッションスイッチのオン時に起動され、その後、イグニッションスイッチがオフされるまで、所定の処理周期毎に繰り返し実行される。図 9 に示す処理は、S & S 制御部 3 0 が図 4 に示す処理を実行する場合に好適となる。

【 0 0 6 7 】

図 9 に示す処理は、前提として、電圧センサ 6 4 及び電流センサ 6 2 は、これらと処理装置 ( 例えばマイコン ) を一体的に組み込んだセンサ ( 以下、便宜上、「インテリジェン

50

トバッテリーセンサ」という)により形成されているものとする。かかるインテリジェントバッテリーセンサは、温度センサも内部に組み込まれている。以下では、前提として、インテリジェントバッテリーセンサは、内部の処理装置がバッテリー端子外れ等のバッテリー60のオープン故障を検出する機能を有し、かかるバッテリー60のオープン故障を検出した場合に、バッテリー破損情報をS&S制御部30に出力するものとする。

#### 【0068】

図9に示す処理は、図7に示した処理に対して、ステップ900の処理が主に異なる。図9に示すステップ902乃至ステップ908の各処理は、図7に示したステップ702乃至ステップ708の各処理と同様であってよい。以下では、図9に特有の処理について説明する。

10

#### 【0069】

ステップ900では、異常検出部20は、インテリジェントバッテリーセンサからバッテリー破損情報を受信したか否かを判定する。インテリジェントバッテリーセンサからバッテリー破損情報を受信した場合は、バッテリー60がオープン故障状態であると判断して、ステップ902に進む。他方、それ以外の場合は、バッテリー60がオープン故障状態でないと判断して、次の処理周期でステップ900の処理を再度行う。

#### 【0070】

図9に示す処理によれば、図7に示した処理と同様の効果が得られる。尚、図9に示す処理は、特に、インテリジェントバッテリーセンサによるオープン故障の検出精度が低い場合に特に好適である。これは、上述の如く、減速S&Sよりも、エンジン42を始動できない事態を回避することを優先する観点からである。

20

#### 【0071】

尚、図9に示す処理において、ステップ900及びステップ902の処理は、車両走行中のみ実行されてよい。これは、インテリジェントバッテリーセンサによるオープン故障の検出精度は、車両停止時には電圧値の低下を考慮することで高くなりうるためである。

#### 【0072】

図10は、異常検出部20及び制御抑制部22により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。図10に示す処理ルーチンは、例えば、車両のイグニッションスイッチのオン時に起動され、その後、イグニッションスイッチがオフされるまで、所定の処理周期毎に繰り返し実行される。但し、ステップ1000の処理(及びそれに伴いステップ1002の処理)は、車両走行中のみ実行される。

30

#### 【0073】

図10に示す処理は、前提として、減速S&Sは、E/G停止車速 $V_{th}$ 以下の減速状態で実行されるものとする。換言すると、減速S&S開始条件には、E/G停止車速 $V_{th}$ 以下の減速状態であることが含まれる。また、図10に示す例においては、減速S&S禁止フラグは使用されないので、減速S&S禁止フラグは省略されてよい。従って、図10に示す処理は、S&S制御部30が図5に示す処理を実行する場合に好適となる。

#### 【0074】

図10に示す処理は、図7に示した処理に対して、バッテリー60のオープン故障が検出された場合に減速S&Sを禁止するのではなく、バッテリー60のオープン故障が検出された場合に減速S&Sの開始可能な車速を低減する点が主に異なる。図10に示すステップ1000及びステップ1004の各処理は、図7に示したステップ700及びステップ704の各処理と同様であってよい。以下では、図8に特有の処理について説明する。

40

#### 【0075】

ステップ1002では、制御抑制部22は、E/G停止車速 $V_{th}$ を所定値 $V_1$ に設定する。E/G停止車速 $V_{th}$ の初期値は、通常値 $V_0$ であってよい。通常値 $V_0$ は、無限大を含む任意であるが、例えば13km/h程度の低車速領域内の値であってよい。所定値 $V_1$ は、0よりも大きい任意の値であってよいが、通常値 $V_0$ よりも小さい値である。尚、所定値 $V_1$ が0のときは、実質的に減速S&Sが禁止されること(停止S&Sのみが許容されること)を意味するので、図10に示す処理は、図7に示した処理と等価になる

50

。

## 【 0 0 7 6 】

ステップ 1 0 0 4 では、制御抑制部 2 2 は、減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されたか否かを判定する。減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されたか否かは、S & S 制御部 3 0 から得られる情報に基づいて判定されてよい。減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されたと判定した場合は、ステップ 1 0 0 6 に進み、それ以外の場合は、減速 S & S 又は停止 S & S によるエンジン停止を待機する状態となる。

## 【 0 0 7 7 】

ステップ 1 0 0 6 では、制御抑制部 2 2 は、減速 S & S 又は停止 S & S の終了に伴いエンジン 4 2 が再始動されたか否かを判定する。エンジン 4 2 が再始動されたか否かは、S & S 制御部 3 0 から得られる情報に基づいて判定されてよい。エンジン 4 2 が再始動されたと判定した場合は、ステップ 1 0 0 8 に進み、それ以外の場合は、エンジン再始動を待機する状態となる。

## 【 0 0 7 8 】

ステップ 1 0 0 8 では、制御抑制部 2 2 は、E / G 停止車速 V t h を通常値 V 0 に設定する。即ち、上記ステップ 1 0 0 2 で所定値 V 1 に設定された E / G 停止車速 V t h が通常値 V 0 に戻される。

## 【 0 0 7 9 】

図 1 0 に示す処理によれば、上述の如く、バッテリー 6 0 のオープン故障が検出された場合には、減速 S & S 開始条件の E / G 停止車速 V t h が通常値 V 0 から所定値 V 1 に低減される。これにより、バッテリー 6 0 のオープン故障時に、所定値 V 1 よりも高い車速領域で減速 S & S を開始してしまう事態を低減することができる。バッテリー 6 0 のオープン故障時に減速 S & S を開始すると、減速 S & S 中に例えば運転者のブレーキペダルのポンピング操作によってブースタ負圧が不足しても、エンジン 4 2 を再始動できず、ブースタ負圧を確保することができなくなる。かかる事態は、特に、停止までに比較的大きい制動力が必要となる比較的高い車速領域において望ましくない。図 1 0 に示す処理によれば、比較的高い車速領域においてブースタ負圧を確保できなくなる事態を低減し、安全性を高めることができる。

## 【 0 0 8 0 】

また、図 1 0 に示す処理によれば、上述の如く、バッテリー 6 0 のオープン故障が検出された場合でも、所定値 V 1 以下の車速領域では減速 S & S は許可される（停止 S & S も許可される）。これにより、バッテリー 6 0 のオープン故障の誤検出に起因して減速 S & S や停止 S & S が実行されなくなるのを防止し、誤検出に対する商品性を確保することができる。即ち、バッテリー 6 0 のオープン故障の誤検出に起因した燃費向上機会の逸失を低減することができる。尚、バッテリー 6 0 のオープン故障が誤検出でなかった場合は、停止 S & S 又は停止 S & S が開始されると、その後、ブースタ負圧が不足してもエンジン 4 2 を再始動できない状況に陥る。かかる状況は、好ましくない状況であるが、車速が 0 又は所定値 V 1 以下の低車速領域である状態であるので、停止状態に至るために必要な制動力又は停止状態を維持するために必要な制動力は小さく、必要な安全性は確保される。また、図 1 0 に示す処理では、上述の如く、バッテリー 6 0 のオープン故障の検出方法（所定範囲 A 1 及び / 又は所定時間 T 1 ）は、安全性を優先して誤検出が生じやすい傾向にあるので、かかる状況は稀にしか生じないことが予想される。このようにして、図 1 0 に示す処理によれば、ブースタ負圧を確保しつつ、燃費向上を図ることができる。

## 【 0 0 8 1 】

また、図 1 0 に示す処理によれば、上述の如く、バッテリー 6 0 のオープン故障は、バッテリー電流が所定範囲 A 1 内である状態が所定時間 T 1 継続した場合に検出される。このようなバッテリー 6 0 のオープン故障の検出方法は、特に、車両走行中にバッテリー 6 0 のオープン故障を検出するのに好適である。尚、車両走行中にバッテリー 6 0 のオープン故障を確実に検出することは、上述の如く、バッテリー 6 0 のオープン故障を検出した場合に減

10

20

30

40

50

速 S & S 開始条件の E / G 停止車速 V t h を通常値 V 0 から所定値 V 1 に低減する構成であるが故に必要となる。これは、減速 S & S は車両走行状態で開始される制御であるためである。

【 0 0 8 2 】

また、図 1 0 に示す処理によれば、上述の如く、E / G 停止車速 V t h が通常値 V 0 から所定値 V 1 に低減された場合であっても、エンジン再始動が行われた場合（即ち、エンジン再始動が成功した場合）には、E / G 停止車速 V t h が通常値 V 0 に戻される。即ち、エンジン再始動が行われたことは、バッテリー 6 0 のオープン故障の誤検出を意味するので、E / G 停止車速 V t h が通常値 V 0 に戻される。従って、その後、再度、バッテリー 6 0 のオープン故障が検出されない限り、所定値 V 1 よりも高い車速領域において減速 S & S が開始可能な状態となる。このようにして、図 1 0 に示す処理によれば、バッテリー 6 0 のオープン故障の誤検出に起因して、所定値 V 1 よりも高い車速領域において減速 S & S の禁止状態が継続されるのを防止することができる。

10

【 0 0 8 3 】

尚、図 1 0 に示す処理では、上述の如く、ステップ 1 0 0 6 でエンジン再始動が行われた場合（即ち、エンジン再始動が成功した場合）に E / G 停止車速 V t h が通常値 V 0 に戻されている。しかしながら、減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止された後に、電流センサ 6 2 の検出信号に基づいて、所定値以上のバッテリー電流（例えば上記ステップ 1 0 0 0 で用いる所定範囲 A 1 を有意に超えるようなバッテリー電流）が検出された場合や、所定の車両負荷 5 0 が正常に動作した場合等に、E / G 停止車速 V t h が通常値 V 0 に戻されてもよい。

20

【 0 0 8 4 】

図 1 1 は、所定値 V 1 の設定方法の一例の説明図である。図 1 1 には、横軸に車速が示され、縦軸に E / G 再始動失敗確率 [ p p m ] が示されている。尚、p p m は、1 0 0 万分の 1 を表す。E / G 再始動失敗確率とは、減速 S & S 又は停止 S & S によるエンジン停止後にエンジン 4 2 を再始動できない状況になる確率である。図 1 1 において、曲線 C 1 で仕切られた領域の上側の領域 " N G " は、エンジン 4 2 を再始動できないことが許容されない領域であり、曲線 C 1 で仕切られた領域の下側の領域 " O K " は、エンジン 4 2 を再始動できないことが許容される領域である。曲線 C 1 は、設計思想に基づて設定されるが、典型的には、車速が低いほど、許容される E / G 再始動失敗確率が高くなる関係であってよい。

30

【 0 0 8 5 】

図 1 1 において、E / G 再始動失敗確率 P 1 は、図 1 0 のステップ 1 0 0 0 におけるバッテリー 6 0 のオープン故障の判定方法を用いた場合の E / G 再始動失敗確率に対応する。換言すると、E / G 再始動失敗確率 P 1 は、図 1 0 のステップ 1 0 0 0 によりバッテリー 6 0 のオープン故障の検出精度（信頼度）に対応する。このとき、E / G 停止車速 V t h が通常値 V 0 であると、E / G 再始動失敗確率 P 1 は、図 1 1 に示すように、領域 " N G " に属する。従って、所定値 V 1 は、図 1 1 に示すように、E / G 再始動失敗確率 P 1 が領域 " O K " 内に属するように設定される。

【 0 0 8 6 】

40

図 1 2 は、異常検出部 2 0 及び制御抑制部 2 2 により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。図 1 2 に示す処理ルーチンは、例えば、車両のイグニッションスイッチのオン時に起動され、その後、イグニッションスイッチがオフされるまで、所定の処理周期毎に繰り返し実行される。但し、ステップ 1 2 0 0、ステップ 1 2 0 2 及びステップ 1 2 0 3 の処理は、車両走行中のみ実行される。

【 0 0 8 7 】

図 1 2 に示す処理は、図 1 0 に示した処理に対して、ステップ 1 2 0 3 が追加された点が主に異なる。図 1 2 に示すステップ 1 2 0 0、ステップ 1 2 0 2、ステップ 1 2 0 6 及びステップ 1 2 0 8 の各処理は、図 1 0 に示したステップ 1 0 0 0、ステップ 1 0 0 2、ステップ 1 0 0 6 及びステップ 1 0 0 8 の各処理と同様であってよい。以下では、図 1 2

50

に特有の処理について説明する。

【 0 0 8 8 】

図 1 2 に示す処理は、図 1 0 に示した処理と同様、前提として、減速 S & S は、E / G 停止車速 V t h 以下の減速状態で実行されるものとする。換言すると、減速 S & S 開始条件には、E / G 停止車速 V t h 以下の減速状態であることが含まれる。尚、図 1 2 に示す例においては、減速 S & S 禁止フラグは使用されないで、減速 S & S 禁止フラグは省略されてよい。従って、図 1 2 に示す処理は、S & S 制御部 3 0 が図 5 に示す処理を実行する場合に好適となる。

【 0 0 8 9 】

ステップ 1 2 0 3 では、異常検出部 2 0 は、図 8 に示したステップ 8 0 3 と同様の態様で、バッテリー 6 0 のオープン故障の有無を再度判定する。ステップ 1 2 0 3 において、バッテリー電流が所定範囲 A 2 である状態が所定時間 T 2 継続したと判定した場合には、ステップ 1 2 0 8 に進み、それ以外の場合は、ステップ 1 2 0 4 に進む。従って、図 1 2 に示す処理では、ステップ 1 2 0 6 で肯定判定されない場合でも、バッテリー電流が所定範囲 A 2 である状態が所定時間 T 2 継続したと判定した場合には、E / G 停止車速 V t h が通常値 V 0 に戻される。

【 0 0 9 0 】

ステップ 1 2 0 4 では、制御抑制部 2 2 は、減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されたか否かを判定する。減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されたか否かは、S & S 制御部 3 0 から得られる情報に基づいて判定されてよい。減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されたと判定した場合は、ステップ 1 2 0 6 に進み、それ以外の場合は、ステップ 1 2 0 3 に戻る。

【 0 0 9 1 】

図 1 2 に示す処理によれば、図 1 0 に示した処理と同様の効果が得られる。また、図 1 2 に示す処理によれば、一旦、ステップ 1 2 0 0 で肯定判定されて E / G 停止車速 V t h が所定値 V 1 に設定されても、その後、減速 S & S 又は停止 S & S が開始されるまでは、ステップ 1 2 0 3 の判定処理の判定結果に応じて E / G 停止車速 V t h が通常値 V 0 に戻される可能性がある。即ち、一旦、ステップ 1 2 0 0 でバッテリー 6 0 のオープン故障が検出されて E / G 停止車速 V t h が所定値 V 1 に設定された場合でも、その後、バッテリー 6 0 のオープン故障の有無が再度確認される。これにより、ステップ 1 2 0 0 でバッテリー 6 0 のオープン故障を誤検出した場合でも、その後の見直しにより E / G 停止車速 V t h を通常値 V 0 に戻すことが可能となる。この結果、バッテリー 6 0 のオープン故障の誤検出に起因した燃費向上機会の逸失を低減することができる。

【 0 0 9 2 】

尚、図 1 2 に示す処理では、一旦、ステップ 1 2 0 0 でバッテリー 6 0 のオープン故障が検出されて E / G 停止車速 V t h が所定値 V 1 に設定された場合、減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されるまで、ステップ 1 2 0 3 の判定処理は、所定の処理周期毎に繰り返し実行される。しかしながら、ステップ 1 2 0 3 の判定処理は、減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されるまで、1 回だけ実行されてもよいし、2 回以上の所定回数だけ実行されてもよい。また、ステップ 1 2 0 3 の判定処理は、減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 4 2 が停止されるまで、所定時間 ( 所定の処理周期 ) 経過毎に実行されてもよいし、所定走行距離毎に実行されてもよい。

【 0 0 9 3 】

図 1 3 は、異常検出部 2 0 及び制御抑制部 2 2 により実行される処理の他の一例を示すフローチャートである。図 1 3 に示す処理ルーチンは、例えば、車両のイグニッションスイッチのオン時に起動され、その後、イグニッションスイッチがオフされるまで、所定の処理周期毎に繰り返し実行される。但し、ステップ 1 3 0 0 及びステップ 1 3 0 2 の処理は、車両走行中のみ実行される。

【 0 0 9 4 】

図 1 3 に示す処理は、図 1 0 に示した処理と同様、前提として、減速 S & S は、E / G

10

20

30

40

50

停止車速  $V_{th}$  以下の減速状態で実行されるものとする。換言すると、減速 S & S 開始条件には、E / G 停止車速  $V_{th}$  以下の減速状態であることが含まれる。尚、図 13 に示す例においては、減速 S & S 禁止フラグは使用されないので、減速 S & S 禁止フラグは省略されてよい。従って、図 13 に示す処理は、S & S 制御部 30 が図 5 に示す処理を実行する場合に好適となる。

#### 【0095】

ステップ 1300 では、異常検出部 20 は、電流センサ 62 の検出値に基づいて、バッテリー電流が所定範囲 A1 内である状態の継続時間  $T_N$  を算出する。継続時間  $T_N$  の初期値は 0 である。継続時間  $T_N$  は、カウンタにより算出されてもよい。例えば、ある処理周期で、バッテリー電流が所定範囲 A1 内である場合は、カウンタ値をインクリメントし、バッテリー電流が所定範囲 A1 内でない場合は、カウンタ値をデクリメントすることとしてもよい。この場合、カウンタ値  $\times$  処理周期が継続時間  $T_N$  に対応する。継続時間  $T_N$  は、バッテリー 60 のオープン故障の可能性を表す指標値であり、長くなるほどバッテリー 60 のオープン故障の可能性が高いことを意味する。

10

#### 【0096】

ステップ 1302 では、制御抑制部 22 は、E / G 停止車速  $V_{th}$  を、上記ステップ 1300 で算出された継続時間  $T_N$  に応じた値  $V(T_N)$  に設定する。値  $V(T_N)$  は、継続時間  $T_N$  が長くなるほど小さくなる態様で設定される。例えば、値  $V(T_N)$  は、図 11 に示した考え方に基づいて、可変されてもよい。具体的には、E / G 再始動失敗確率  $P_1$  を継続時間  $T_N$  から換算（例えば、E / G 再始動失敗確率  $P_1$  は継続時間  $T_N$  と比例関係）して導出し、E / G 再始動失敗確率  $P_1$  が領域 "OK" 内に属するように、継続時間  $T_N$  に応じた値  $V(T_N)$  が設定される。

20

#### 【0097】

或いは、簡易的に、継続時間  $T_N$  が 0 のときの値  $V(T_N)$  は、通常値  $V_0$ （図 10 参照）であってよい。また、継続時間  $T_N$  が所定時間  $T_1$  となったときの値  $V(T_N)$  は、所定値  $V_1$  であってよい。この場合、値  $V(T_N)$  は、継続時間  $T_N$  の増加に伴って通常値  $V_0$  から所定値  $V_1$  へと線形的又は非線形的に低減されてよい。このとき、継続時間  $T_N$  が所定時間  $T_1$  を超えた場合は、値  $V(T_N)$  は、所定値  $V_1$  を維持してもよいし、継続時間  $T_N$  の増加に伴って 0 に向けて低減されてもよい。

30

#### 【0098】

ステップ 1304 では、制御抑制部 22 は、減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 42 が停止されたか否かを判定する。減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 42 が停止されたか否かは、S & S 制御部 30 から得られる情報に基づいて判定されてよい。減速 S & S 又は停止 S & S によりエンジン 42 が停止されたと判定した場合は、ステップ 1306 に進み、それ以外の場合は、ステップ 1300 に戻る。

#### 【0099】

ステップ 1306 では、制御抑制部 22 は、減速 S & S 又は停止 S & S の終了に伴いエンジン 42 が再始動されたか否かを判定する。エンジン 42 が再始動されたか否かは、S & S 制御部 30 から得られる情報に基づいて判定されてよい。エンジン 42 が再始動されたと判定した場合は、ステップ 1308 に進み、それ以外の場合は、エンジン再始動を待機する状態となる。

40

#### 【0100】

ステップ 1308 では、異常検出部 20 は、継続時間  $T_N$  を初期値 0 にリセットする。

#### 【0101】

図 13 に示す処理によれば、減速 S & S 開始条件の E / G 停止車速  $V_{th}$  が継続時間  $T_N$  に応じた値  $V(T_N)$  に設定される。継続時間  $T_N$  は、上述の如く、バッテリー電流が所定範囲 A1 内である状態の継続時間であり、バッテリー 60 のオープン故障の可能性を表す指標値である。また、値  $V(T_N)$  は、上述の如く、継続時間  $T_N$  が長くなるほど小さくなる態様で設定される。従って、値  $V(T_N)$  は、バッテリー 60 のオープ

50



ン故障の可能性が高いほど小さくなる態様で設定される。これにより、バッテリー60のオープン故障の可能性が高いほど減速S & S開始条件のE / G停止車速V t hを低減することができる。

【0102】

尚、図13に示す処理において、継続時間 T Nは、エンジン42の再始動以外の所定の条件を満たした場合にもリセットされてよい。例えば、図10に示した考え方に基づいて、継続時間 T Nは、バッテリー電流が所定範囲 A 2である状態が所定時間 T 2継続した場合にリセットされてもよい。

【0103】

以上、各実施例について詳述したが、特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された範囲内において、種々の変形及び変更が可能である。また、前述した実施例の構成要素を全部又は複数を組み合わせることも可能である。

10

【0104】

例えば、上述した実施例では、減速S & Sは、減速状態であることを条件として実行されているが、減速状態以外の状態で実行されてもよい。即ち、減速S & Sは、車両非停止状態で実行されるS & S（非停止S & S）に置換されてもよい。車両非停止状態は、減速状態及び／又は定常走行状態（又はニュートラル走行状態）であってもよい。また、車両非停止状態は、車速がE / G停止車速V t h以下の走行状態であってもよい。E / G停止車速V t h以下の走行状態は、E / G停止車速V t h以下の減速状態、及び／又は、所E / G停止車速V t h以下の定常走行状態（又はニュートラル走行状態）であってもよい。また、減速状態は、所定減速度以下の減速状態であってもよいし、単にブレーキペダルが操作されている状態であってもよい。

20

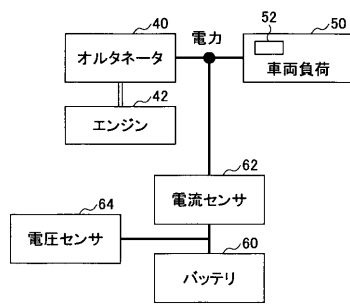
【符号の説明】

【0105】

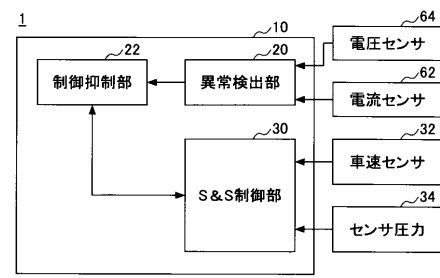
- 1 制御系システム
- 10 処理装置
- 20 異常検出部
- 22 制御抑制部
- 30 S & S制御部
- 60 バッテリ
- 70 ブレーキブースタ

30

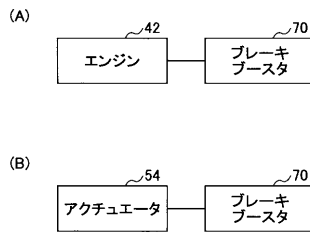
【図 1】



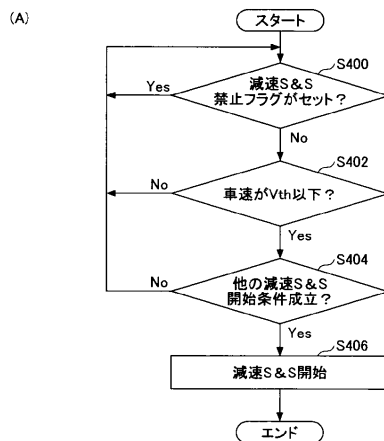
【図 3】



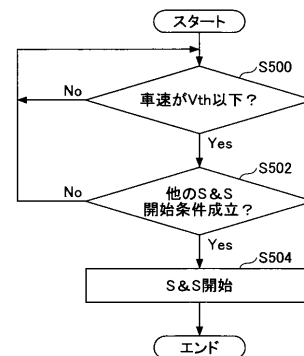
【図 2】



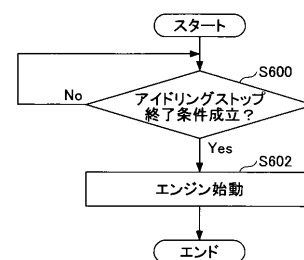
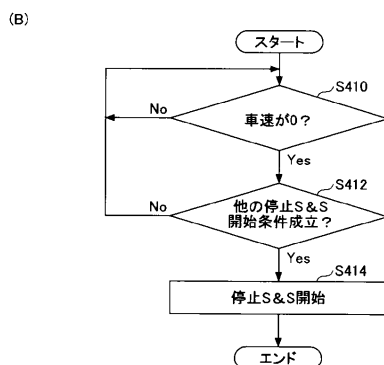
【図 4】



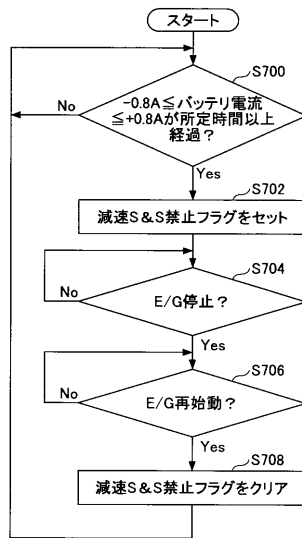
【図 5】



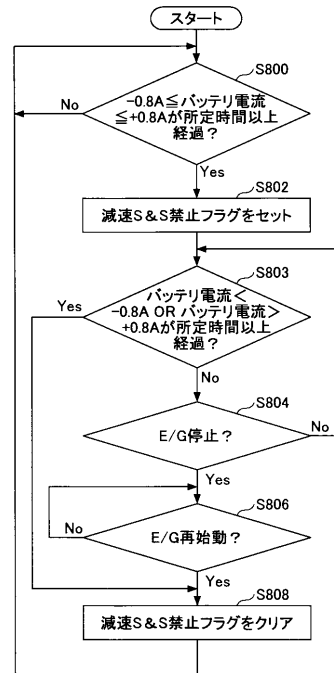
【図 6】



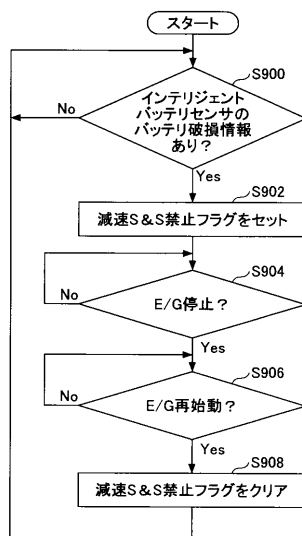
【図 7】



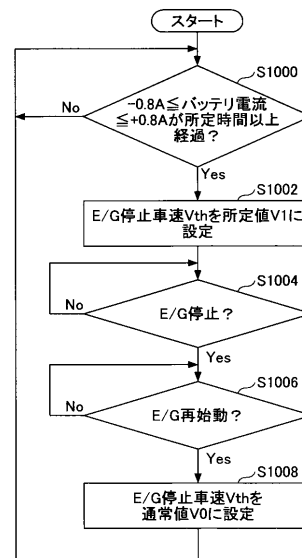
【図 8】



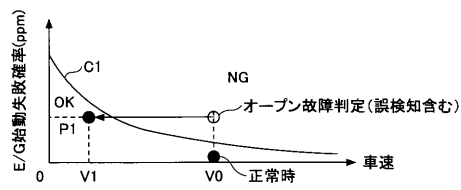
【図 9】



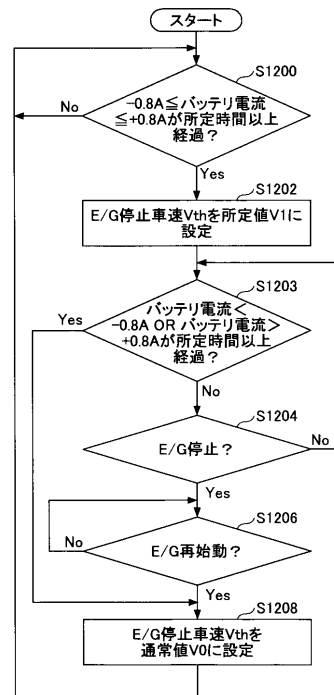
【図 10】



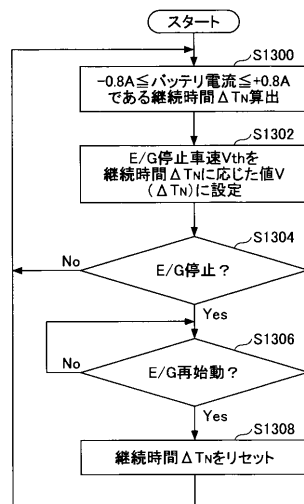
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 2 4 6 8 6 7 ( J P , A )  
実開昭 6 3 - 6 5 8 3 3 ( J P , U )  
特開 2 0 0 2 - 2 4 3 0 3 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 2 2 5 5 6 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 1 9 0 5 2 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
F 0 2 D 1 3 / 0 0 - 2 9 / 0 6