

(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2020-176530

(P2020-176530A)

(43) 公開日 令和2年10月29日(2020.10.29)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
FO2N	11/08	(2006.01)	FO2N	11/08	L	2G216		
B6OR	16/04	(2006.01)	B6OR	16/04	W	3G093		
FO2D	29/02	(2006.01)	FO2D	29/02	321A	5H030		
FO2N	15/00	(2006.01)	FO2D	29/02	321C			
HO1M	10/48	(2006.01)	FO2N	11/08	X			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-77715 (P2019-77715)
 (22) 出願日 平成31年4月16日 (2019.4.16)

(71) 出願人 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 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (72) 発明者 官下 亨裕
 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 榊原 和彦
 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

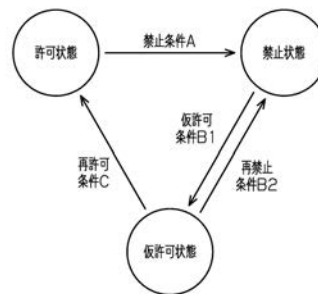
(54) 【発明の名称】 駆動システムの制御装置

(57) 【要約】

【課題】 バッテリーの使用態様等によっては、バッテリーが劣化しているにも拘らず、内部抵抗が徐々に上昇し、それに応じて端子間電圧も徐々に低下変化をしない場合がある。この場合、バッテリーの劣化を適切に判定できない。

【解決手段】 駆動システムには、駆動源としてのエンジンと、エンジンを動力源として充電される鉛蓄電池と、鉛蓄電池からの電力により駆動されてエンジンを始動するスタータと、鉛蓄電池の端子間電圧を測定するバッテリーセンサとが備わっている。駆動システムに適用される制御装置は、スタータが駆動されたときにバッテリーセンサが測定した第1バッテリー始動電圧 V_{S1} と、第1バッテリー始動電圧 V_{S1} が測定されたタイミングとは別のタイミングでスタータが駆動されたときにバッテリーセンサが測定した第2バッテリー始動電圧 V_{S2} との差である電圧差 V_D が、予め定められた劣化判定閾値より大きい場合に、前記バッテリーが劣化していると判定する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動源としてのエンジンと、前記エンジンを動力源として充電されるバッテリーと、前記バッテリーからの電力により駆動されて前記エンジンを始動するスタータと、前記バッテリーの電圧を測定する電圧センサとを備える車両の駆動システムに適用される制御装置であって、

前記スタータが駆動されたときに前記電圧センサが測定した第 1 バッテリ始動電圧と、前記第 1 バッテリ始動電圧が測定されたタイミングとは別のタイミングで前記スタータが駆動されたときに前記電圧センサが測定した第 2 バッテリ始動電圧との差が、予め定められた劣化判定閾値より大きい場合に、前記バッテリーが劣化していると判定する劣化判定部と、を備える

制御装置。

【請求項 2】

前記エンジンが駆動されている状態で、予め定められた一時停止条件を満たしたときに、駆動されている前記エンジンを一時停止させるエンジン制御部を備え、

前記エンジン制御部は、前記劣化判定部がバッテリーの劣化を判定したときには、前記一時停止条件を満たしていても、エンジンの一時停止を禁止する

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記エンジン制御部は、前記エンジンの一時停止を禁止している禁止状態で、前記バッテリーが予め定められた充電量よりも大きく充電された場合には、前記エンジンの一時停止の禁止を解除する

請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記禁止状態から前記エンジンの一時停止の禁止が解除された状態を、仮許可状態としたとき、

前記エンジン制御部は、前記仮許可状態においては、前記第 1 バッテリ始動電圧と前記第 2 バッテリ始動電圧との差が、仮許可禁止閾値よりも大きい場合に、前記エンジンの一時停止を再び禁止し、

前記仮許可禁止閾値は、前記劣化判定閾値よりも小さい値として定められている

請求項 3 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記禁止状態から前記エンジンの一時停止の禁止が解除された状態を、仮許可状態としたとき、

前記劣化判定部は、仮許可状態において前記第 1 バッテリ始動電圧と前記第 2 バッテリ始動電圧との差が、前記劣化判定閾値よりも小さい状態が予め定められた期間継続した場合に、前記バッテリーが劣化していないと判定する

請求項 3 又は 4 に記載の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の駆動システムに適用される制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載の電池状態検知システムは、アイドルングストップ機能を有する車両に搭載されている。この電池状態検知システムにおいては、鉛蓄電池の端子間電圧を計測する。そして、鉛蓄電池の端子間電圧に基づいて鉛蓄電池の内部抵抗を算出し、その内部抵抗を基に、鉛蓄電池の劣化度を推定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 2 4 1 6 3 3 号 公 報

【 発 明 の 概 要 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 4 】

一般に、鉛蓄電池のような充電可能なバッテリーにおいては、図 4 において実線で示すように、満充電の状態から放電していくに従って内部抵抗が徐々に上昇し、それに伴って端子間電圧も徐々に低下する。また、図 4 において実線で示すように、バッテリーが劣化していくに従って、内部抵抗が徐々に上昇し、それに伴って端子間電圧も徐々に低下する。特許文献 1 のようなバッテリー監視システムにおいては、満充電時の内部抵抗や放電に伴う内部抵抗の変化の仕方が、バッテリーの劣化の割合によって変化することを利用して、内部抵抗を基に鉛蓄電池の劣化度を推定している。

10

【 0 0 0 5 】

しかし、バッテリーの使用態様等によっては、バッテリーが劣化しているにも拘らず、内部抵抗が上述したような変化をしない場合がある。具体的には、満充電の状態では劣化の生じていないときの内部抵抗と大差ないにも拘らず、実際には劣化が生じていて放電できる容量が少ない場合がある。この場合、図 4 において破線で示すように、満充電に近いときには内部抵抗は相応に低い、放電に伴って内部抵抗が急激に上昇する、というバッテリーの特性となる。特許文献 1 に記載のような電池状態検知システムでは、バッテリーが劣化した結果、バッテリーの特性が上述のような特性になってしまうことを想定しておらず、この

20

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するため、本発明は、駆動源としてのエンジンと、前記エンジンを動力源として充電されるバッテリーと、前記バッテリーからの電力により駆動されて前記エンジンを始動するスタータと、前記バッテリーの電圧を測定する電圧センサとを備える車両の駆動システムに適用される制御装置であって、前記スタータが駆動されたときに前記電圧センサが測定した第 1 バッテリー始動電圧と、前記第 1 バッテリー始動電圧が測定されたタイミングとは別のタイミングで前記スタータが駆動されたときに前記電圧センサが測定した第 2 バッテリー始動電圧との差が、予め定められた劣化判定閾値より大きい場合に、前記バッテリーが劣化していると判定する劣化判定部と、を備える。

30

【 0 0 0 7 】

上記構成において、スタータが駆動されるのはエンジンの始動時であり、スタータ以外の電動補機の消費電力は略一定である可能性が高い。また、仮に、スタータ以外の電動補機の消費電力に違いがあったとしても、スタータの消費電力に比較すれば相応に小さい。したがって、スタータが駆動されたときのバッテリーの始動電圧同士を比較することで、電動補機の消費電力等の影響を排して、バッテリーの劣化状態を適切に判定でき得る。そして、第 1 バッテリー始動電圧と第 2 バッテリー始動電圧との差が大きいときにバッテリーが劣化していると判定することで、放電に伴って内部抵抗が急激に上昇するようなバッテリーの劣化の仕方であっても、当該バッテリーの劣化を判定できる。

40

【 0 0 0 8 】

上記制御装置において、前記エンジンが駆動されている状態で、予め定められた一時停止条件を満たしたときに、駆動されている前記エンジンを一時停止させるエンジン制御部を備え、前記エンジン制御部は、前記劣化判定部がバッテリーの劣化を判定したときには、前記一時停止条件を満たしていても、エンジンの一時停止を禁止してもよい。上記構成によれば、バッテリーが劣化して放電できる容量が小さくなった場合に、エンジンの一時停止によって、バッテリーが充電されずに、過度に放電されることを回避できる。

【 0 0 0 9 】

上記制御装置において、前記エンジン制御部は、前記エンジンの一時停止を禁止している禁止状態で、前記バッテリーが予め定められた充電量よりも大きく充電された場合には、

50

前記エンジンの一時停止の禁止を解除してもよい。

【0010】

上記構成によれば、バッテリーが予め定められた充電量よりも大きく充電されると、バッテリーが劣化していたとしても、エンジンの一時停止が可能となる。この場合、エンジンの一時停止の禁止を解除することで、エンジンの一時停止の機会を増やすことができる。

【0011】

上記制御装置において、前記禁止状態から前記エンジンの一時停止の禁止が解除された状態を、仮許可状態としたとき、前記エンジン制御部は、前記仮許可状態においては、前記第1バッテリー始動電圧と前記第2バッテリー始動電圧との差が、仮許可禁止閾値よりも大きい場合に、前記エンジンの一時停止を再び禁止し、前記仮許可禁止閾値は、前記劣化判定閾値よりも小さい値として定められていてもよい。

10

【0012】

上記構成によれば、一旦バッテリーの劣化が判定されたときには、仮にエンジンの一時停止の禁止が解除されても、再びエンジンの一時停止が禁止されやすくなる。したがって、バッテリーの内部抵抗が急激に大きくなるような劣化の仕方をした場合でも、バッテリーの過度の放電を回避できる。

【0013】

上記制御装置において、前記禁止状態から前記エンジンの一時停止の禁止が解除された状態を、仮許可状態としたとき、前記劣化判定部は、仮許可状態において前記第1バッテリー始動電圧と前記第2バッテリー始動電圧との差が、前記劣化判定閾値よりも小さい状態が予め定められた期間継続した場合に、前記バッテリーが劣化していないと判定してもよい。

20

【0014】

上記構成によれば、バッテリーの劣化判定に誤りがあってバッテリーが実際には劣化していない場合や、劣化したバッテリーが新たなバッテリーに取り替えられた場合には、バッテリーが劣化していないと判定される。これに伴い、エンジンの一時停止が禁止される前の状態となるので、バッテリーが劣化していないと判定された後は、エンジンの一時停止が許容され、エンジンの一時停止の機会を増やすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】駆動システムの概要図。

30

【図2】スタータが駆動されたときの電圧の変化を示すグラフ。

【図3】エンジンの制御モードの許可状態、禁止状態、仮許可状態の関係を示す図。

【図4】劣化による充電量に対する内部抵抗の変化を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、車両の駆動システムに適用される制御装置の一実施形態について、図面を参照して説明する。

まず、駆動システムの全体構成について説明する。

【0017】

図1に示すように、駆動システム10は、車両の駆動源としてのエンジン11を備えている。エンジン11には、エンジン11から出力される駆動トルクを基に駆動して発電するオルタネータ12が駆動連結されている。

40

【0018】

オルタネータ12には、オルタネータ12の発電電力によって充電される鉛蓄電池13が電氣的に接続されている。すなわち、鉛蓄電池13は、エンジン11を駆動源として充電されるバッテリーとして機能している。鉛蓄電池13には、鉛蓄電池13の端子間の電圧、電流、及び温度を検出するバッテリーセンサ21が取り付けられている。すなわち、バッテリーセンサ21は、電圧センサとして機能している。

【0019】

鉛蓄電池13には、鉛蓄電池13からの給電を受けて駆動する車載機器14が電氣的に

50

接続されている。車載機器 14 としては、例えば、車載のオーディオやエアコンなどの電動補機である。また、車載機器 14 の 1 つとして、エンジン 11 を始動させるスタータ 14 A が鉛蓄電池 13 に電氣的に接続されている。スタータ 14 A は、エンジン 11 に取り付けられており、スタータ 14 A が鉛蓄電池 13 からの電力により駆動すると、エンジン 11 が始動する。

【0020】

車両には、駆動システム 10 に適用される制御装置 30 が備わっている。制御装置 30 は、各種の信号に基づいて、鉛蓄電池 13 の劣化を判定する劣化判定部 40 と、エンジン 11 の始動及び停止を制御するエンジン制御部 50 と、を有している。

【0021】

制御装置 30 の劣化判定部 40 には、バッテリーセンサ 21 から、鉛蓄電池 13 の端子間電圧 V を示す信号が入力される。そして、劣化判定部 40 の記憶部 41 は、エンジン 11 が始動したときの突入電圧 V_S を記憶する。ここで、図 2 に示すように、エンジン制御部 50 が、エンジン 11 を始動させるときには、スタータ 14 A が鉛蓄電池 13 からの電力によって駆動される。この際、比較的に大きな電流が流れることで、鉛蓄電池 13 の端子間電圧 V は、比較的に大きな降下が起きる。本実施形態では、スタータ 14 A が駆動したときの鉛蓄電池 13 の端子間電圧 V であって最も低い電圧を、突入電圧 V_S としている。

【0022】

図 1 に示すように、劣化判定部 40 の記憶部 41 は、スタータ 14 A が駆動される度に突入電圧 V_S を記憶する。この実施形態では、記憶部 41 は、過去 2 回の突入電圧 V_S を記憶する。また、記憶部 41 は、新たな突入電圧 V_S を記憶する際には、古い方の突入電圧 V_S を消去する。

【0023】

劣化判定部 40 の算出部 42 は、記憶部 41 に記憶されている過去 2 回の突入電圧 V_S のうち、古い方を第 1 バッテリ始動電圧 V_{S1} 、新しい方を第 2 バッテリ始動電圧 V_{S2} として、両者の差の絶対値である電圧差 V_D を算出する。すなわち、図 2 に示すように、電圧差 V_D は、スタータ 14 A が駆動されたときの第 1 バッテリ始動電圧 V_{S1} と、第 1 バッテリ始動電圧 V_{S1} が測定されたタイミングとは別のタイミングでスタータ 14 A が駆動されたときの第 2 バッテリ始動電圧 V_{S2} との差である。

【0024】

図 1 に示すように、劣化判定部 40 の判定部 43 は、算出部 42 が算出した電圧差 V_D が、予め定められた劣化判定閾値 V_{DL1} よりも大きい場合に、鉛蓄電池 13 が劣化していると判定する。なお、劣化判定閾値 V_{DL1} は、予め試験等によって、図 4 の破線で示すように、鉛蓄電池 13 が、放電に伴って内部抵抗が急激に上昇するような劣化を生じたときに、その内部抵抗の上昇に伴う電圧低下を検知できるような電圧値として定められる。

【0025】

図 1 に示すように、制御装置 30 のエンジン制御部 50 には、アクセルペダルの操作量を検知するアクセルペダルセンサ 22 から、アクセルペダルの操作量を示す情報が入力される。また、エンジン制御部 50 には、車両の走行速度である車速を検出する車速センサ 23 から、車速を示す情報が入力される。さらに、エンジン制御部 50 には、ブレーキペダルが操作されているか否かを検知するブレーキペダルセンサ 24 から、ブレーキペダルが操作されているか否かを示す情報が入力される。また、エンジン制御部 50 には、エンジン 11 を停止から駆動させる際に使用するイグニッションスイッチ 25 のオン及びオフ状態を示す信号が入力される。

【0026】

エンジン制御部 50 は、エンジン 11 が駆動されている状態で、予め定められた実行条件を満たしたときに、駆動されているエンジン 11 を一時停止させる。エンジン 11 の一時停止の実行条件は、例えば、アクセルペダルの操作量がゼロであることと、車速がゼロであることと、ブレーキペダルが操作されていることと、の全てを満たすことである。エ

10

20

30

40

50

ンジン制御部 50 は、実行条件を満たしたときに、エンジン 11 を一時停止させるとともに、エンジン 11 が一時停止しているときに、実行条件を満たさなくなったときに、スタータ 14 A を駆動させることで、エンジン 11 を再始動させる。

【0027】

また、エンジン制御部 50 は、制御装置 30 に入力される鉛蓄電池 13 の端子間電圧 V、電流、温度を基に、鉛蓄電池 13 の充電量 SOC を算出する。なお、本実施形態において、充電量 SOC は、鉛蓄電池 13 が放電できる電気量である。すなわち、仮に満充電であるとすると、劣化している場合の充電量 SOC は、劣化していない場合の充電量 SOC よりも小さくなる。図 4 においては、説明の都合上、状態の異なる電池の特性を、右端を満充電として記載している。したがって、状態の異なる電池間では、満充電であるときの充電量 SOC は異なる。

10

【0028】

図 3 に示すように、エンジン制御部 50 は、エンジン 11 の一時停止の許可や禁止に関する制御モードを、エンジン 11 の一時停止が可能な許可状態、エンジン 11 の一時停止が禁止された禁止状態、エンジン 11 の一時停止が暫定的に許可された仮許可状態のいずれかの状態に切り替える。

【0029】

エンジン制御部 50 は、劣化判定部 40 が、鉛蓄電池 13 が劣化していないと判定した場合に、エンジン 11 の制御モードを許可状態にする。また、エンジン制御部 50 は、エンジン 11 の制御モードが許可状態であるときに、禁止条件 A を満たした場合に、エンジン 11 の制御モードを禁止状態にする。エンジン制御部 50 は、スタータ 14 A が駆動される毎に禁止条件 A を満たすか否かを判定する。禁止条件 A は、劣化判定部 40 が鉛蓄電池 13 の劣化を判定したことである。

20

【0030】

エンジン制御部 50 は、エンジン 11 の制御モードが禁止状態であるときに、仮許可条件 B 1 を満たした場合に、エンジン 11 の制御モードを仮許可状態にする。エンジン制御部 50 は、スタータ 14 A が駆動される毎に仮許可条件 B 1 を満たすか否かを判定する。なお、エンジン 11 の制御モードが禁止状態から仮許可状態に移行すると、エンジン 11 の一時停止の禁止は解除される。また、エンジン 11 の制御モードが禁止状態から仮許可状態に移行しても、鉛蓄電池 13 に劣化が生じていないとは判定されていないため、依然として、鉛蓄電池 13 に劣化が判定された状態である。

30

【0031】

仮許可条件 B 1 は、イグニッションスイッチ 25 がオフからオンになった回数、いわゆるトリップ数が予め定められた回数 N になることである。ここで、エンジン 11 の制御モードが禁止状態であるときに、イグニッションスイッチ 25 がオフからオンに切り替えられると、エンジン 11 が駆動されて鉛蓄電池 13 が充電されると推定される。そして、エンジン 11 が一時停止を禁止されるとともに、エンジン 11 が駆動されている期間が長いことで、鉛蓄電池 13 の充電量 SOC が大きくなると推定できる。そこで、本実施形態では、エンジン 11 の制御モードが禁止状態であるときに、イグニッションスイッチ 25 がオフからオンになる回数が、予め定められた回数 N 以上になった場合に、鉛蓄電池 13 の充電量 SOC が予め定められた規定充電量 SOC L 以上になったとみなしている。なお、規定充電量 SOC L は、予め試験等によって、エンジン 11 の一時停止からエンジン 11 を再始動しても、鉛蓄電池 13 の充電量 SOC としてある程度の充電量 SOC を確保しておくのに必要な充電量 SOC として算出される。また、回数 N は、イグニッションスイッチ 25 がオフからオンに切り替わって再びオフになるまでの 1 トリップの期間として予め一定の期間を想定し、鉛蓄電池 13 を規定充電量 SOC L だけ充電するために必要な回数を予め試験等によって定められている。

40

【0032】

エンジン制御部 50 は、エンジン 11 の制御モードが仮許可状態であるときに、再禁止条件 B 2 を満たした場合に、エンジン 11 の制御モードを禁止状態にする。エンジン制御

50

部50は、スタータ14Aが駆動される毎に再禁止条件B2を満たすか否かを判定する。なお、エンジン11の制御モードが仮許可状態から禁止状態に移行すると、エンジン11の一時停止は、再び禁止される。再禁止条件B2は、劣化判定部40の算出部42が算出した電圧差VDが、劣化判定閾値VDL1よりも小さい値に定められている再禁止閾値VDL2よりも大きいことである。このように、仮許可状態は、エンジン11の一時停止が許容されているものの、再び禁止状態に移行しやすいという点で、許可状態とは相違する。

【0033】

エンジン制御部50は、エンジン11の制御モードが仮許可状態であるときに、再許可条件Cを満たすと、エンジン11の一時停止を再許可する。エンジン制御部50は、スタータ14Aが駆動される毎に再許可条件Cを満たすか否かを判定する。再許可条件Cは、劣化判定部40が、鉛蓄電池13に劣化が生じていないと判定することである。

10

【0034】

また、劣化判定部40は、エンジン11の制御モードが仮許可状態であるときには、鉛蓄電池13の劣化が解消したか否かを判定する。鉛蓄電池13の劣化が解消されたと判定されるための条件は、エンジン11の制御モードが仮許可状態であるときに繰り返し判定される再禁止条件B2が、予め定められた回数M、連続して満たされないと判定されることである。換言すれば、鉛蓄電池13の劣化が解消されて鉛蓄電池13に劣化が生じていないと判定される条件は、電圧差VDが再禁止閾値VDL2よりも小さい状態が、一定期間継続していることである。なお、回数Mは、鉛蓄電池13に劣化が生じていないことを確認できる期間として予め定めら期間、数時間～数十時間を、1トリップの期間として予め定めた期間で除算することで求められる。

20

【0035】

次に、劣化判定部40による鉛蓄電池13の劣化判定、及びエンジン制御部50によるエンジン11の制御モードの切り替え処理の作用について説明する。なお、以下の説明では、タイミングT1～タイミングT3へと時間が経過するに従って、鉛蓄電池13の放電量が増加し、充電量SOCが低下するものとして説明する。また、図4において破線で示すように、鉛蓄電池13には劣化が生じていて、満充電に近いときには劣化が生じていない鉛蓄電池13との内部抵抗の差が小さいが、放電するに従って内部抵抗が急激に大きくなるような特性になっているものとする。

30

【0036】

図4に示すように、鉛蓄電池13の充電量SOCが略満充電であるタイミングT1でスタータ14Aが駆動され、その後、エンジン11の停止を挟んで、再びタイミングT2でスタータ14Aが駆動されたとする。このとき、図4において破線で示すように、タイミングT2の時点で、鉛蓄電池13の充電量SOCとして相応の充電量SOCが残っていれば、鉛蓄電池13の内部抵抗は、タイミングT2のときとタイミングT1のときとで略同じである。したがって、タイミングT1でスタータ14Aが駆動されたときの突入電圧VSである第1バッテリー始動電圧VS1と、タイミングT2でスタータ14Aが駆動されたときの突入電圧VSである第2バッテリー始動電圧VS2とは略同じ値で、両者の電圧差VDは略ゼロになる。その結果、タイミングT2の時点では、劣化判定部40は、鉛蓄電池13に劣化が生じていないと判定する。これに伴い、エンジン制御部50は、エンジン11の制御モードを許可状態のままにする。

40

【0037】

タイミングT2の後、再びタイミングT3でスタータ14Aが駆動されたとする。このとき、図4において破線で示すように、タイミングT3の時点で、鉛蓄電池13の充電量SOCが低下していると、鉛蓄電池13の内部抵抗は、タイミングT2のときよりも急激に大きくなっている。したがって、タイミングT2でスタータ14Aが駆動されたときの突入電圧VSである第1バッテリー始動電圧VS1とタイミングT3でスタータ14Aが駆動されたときの突入電圧VSである第2バッテリー始動電圧VS2との電圧差VDが、劣化判定閾値VDL1よりも大きくなる。その結果、タイミングT3の時点で、劣化判定部4

50

0 は、鉛蓄電池 13 に劣化が生じていると判定する。また、劣化判定部 40 が劣化を判定したので、図 2 に示すように、禁止条件 A が満たされて、エンジン 11 の制御モードが許可状態から禁止状態へと切り替えられる。

【0038】

エンジン 11 の制御モードが禁止状態にある場合には、当該エンジン 11 の一時停止が停止されてエンジン 11 の駆動が継続されるので、全体としては、鉛蓄電池 13 の充電量 SOC は増加していく。そして、エンジン 11 の一時停止が禁止された状態でのトリップ数が回数 N になることにより、鉛蓄電池 13 の充電量 SOC が、規定充電量 SOCL よりも大きくなると、エンジン制御部 50 は、エンジン 11 の制御モードを、禁止状態から仮許可状態へと切り替える。

10

【0039】

エンジン 11 の制御モードが仮許可状態にある場合には、当該エンジン 11 の一時停止が仮許可されてエンジン 11 の駆動が一時停止されるので、全体としては、鉛蓄電池 13 の充電量 SOC は減少していく。そして、鉛蓄電池 13 の充電量 SOC が減少して、鉛蓄電池 13 の内部抵抗が相応に高くなったとき、すなわち、電圧差 VD が再禁止閾値 VDL2 よりも大きくなったときに、エンジン制御部 50 は、エンジン 11 の制御モードを、仮許可状態から禁止状態へと切り替える。

【0040】

ここで、エンジンの 11 の制御モードが仮許可状態である場合に、劣化した鉛蓄電池 13 が、新しい鉛蓄電池 13 に取り替えられたとする。劣化していない鉛蓄電池 13 においては、充電量 SOC が変化したとしても、内部抵抗はそれほど急激には変化しない。そのため、新しい鉛蓄電池 13 に取り替えられた場合には、電圧差 VD が再禁止閾値 VDL2 以下になることはなく、電圧差 VD が再禁止閾値 VDL2 よりも大きい状態が継続する。その結果、鉛蓄電池 13 に劣化が生じていないと判定されてエンジン 11 の制御モードが仮許可状態から許可状態へと切り替えられる。

20

【0041】

なお、上の説明では、タイミング T1 ~ タイミング T3 へと時間が経過するに従って鉛蓄電池 13 の充電量 SOC が低下するものとして説明した。これに対して、時間が経過するに従って鉛蓄電池 13 の充電量 SOC が上昇する場合でも、電圧差 VD が再禁止閾値 VDL2 よりも大きくなれば、制御モードは、許可状態から禁止状態へと切り替えられる。

30

【0042】

次に、本実施形態における効果について説明する。

(1) 本実施形態において、スタータ 14A が駆動されるのはエンジン 11 の始動時であり、スタータ 14A 以外の車載機器 14 の消費電力は略一定である可能性が高い。また、仮に、スタータ 14A 以外の車載機器 14 の消費電力に違いがあったとしても、スタータ 14A の消費電力に比較すれば相応に小さい。したがって、スタータ 14A が駆動されたときの鉛蓄電池 13 の突入電圧 VS 同士を比較することで、車載機器 14 の消費電力等の影響を排して、鉛蓄電池 13 の劣化状態を適切に判定でき得る。そして、第 1 バッテリ始動電圧 VS1 と第 2 バッテリ始動電圧 VS2 との差が大きいときに鉛蓄電池 13 が劣化しているとして判定することで、放電に伴って内部抵抗が急激に上昇するような鉛蓄電池 13 の劣化の仕方であっても、当該鉛蓄電池 13 の劣化を判定できる。

40

【0043】

(2) 本実施形態においては、鉛蓄電池 13 の劣化が判定された場合には、エンジン 11 の制御モードを禁止状態に切り替えて、エンジン 11 の一時停止を禁止する。したがって、鉛蓄電池 13 が劣化して放電できる容量が小さくなった場合に、エンジン 11 の一時停止によって、鉛蓄電池 13 が充電されずに、過度に放電されることを回避できる。

【0044】

(3) 本実施形態においては、エンジン 11 の制御モードが禁止状態に切り替えられた後であっても、鉛蓄電池 13 が予め定められた規定充電量 SOCL よりも大きく充電されれば、制御モードを仮許可状態に切り替えて、エンジン 11 の一時停止を許容する。その

50

ため、鉛蓄電池 1 3 が劣化していたとしても、鉛蓄電池 1 3 の充電量 SOC によっては、エンジン 1 1 の一時停止が可能となる。このように、エンジン 1 1 の一時停止の禁止を解除することで、エンジン 1 1 の一時停止の機会を増やすことができる。

【 0 0 4 5 】

(4) 本実施形態において、一旦鉛蓄電池 1 3 の劣化が判定されたときには、仮に制御モードが仮許可状態に切り替えられてエンジン 1 1 の一時停止の禁止が解除されても、再びエンジン 1 1 の一時停止が禁止されやすくなる。したがって、鉛蓄電池 1 3 の内部抵抗が急激に大きくなるような劣化の仕方をした場合でも、鉛蓄電池 1 3 の過度の放電を回避できる。

【 0 0 4 6 】

(5) 本実施形態においては、鉛蓄電池 1 3 の劣化判定に誤りがあって鉛蓄電池 1 3 が実際には劣化していない場合や、劣化した鉛蓄電池 1 3 が新たな鉛蓄電池 1 3 に取り替えられた場合には、鉛蓄電池 1 3 が劣化していないと判定される。これに伴い、エンジン 1 1 の一時停止が禁止される前の状態となるので、鉛蓄電池 1 3 が劣化していないと判定された後は、エンジン 1 1 の一時停止が許容され、エンジン 1 1 の一時停止の機会を増やすことができる。

【 0 0 4 7 】

上記実施形態は以下のように変更して実施することができる。本実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で組み合わせる実施することができる。

・バッテリーの種類は、鉛蓄電池 1 3 に限られない。バッテリーが劣化して、充電量 SOC が小さくなる場合に、満充電に近いときには内部抵抗がほとんど変化せずに、充電量 SOC が小さくなると急激に内部抵抗が変化する特性をもつバッテリーであれば、上記実施形態のバッテリーとして適用できる。

【 0 0 4 8 】

・制御装置 3 0 は、エンジン 1 1 の一時停止に関する制御モードの切り替え処理をしなくてもよい。この場合、劣化判定部 4 0 が鉛蓄電池 1 3 の劣化を判定した場合に、車両のインジケータランプを点灯させることにより、運転者に注意を喚起するといった処理を行うことが考えられる。また、このインジケータランプを点灯させる処理を、エンジン 1 1 の制御モードの切り替えに係る処理に加えて行ってもよい。他にも、劣化判定部 4 0 が鉛蓄電池 1 3 の劣化を判定した場合に、車載機器 1 4 が給電される電流量を制限する処理を行うことが考えられる。また、この車載機器 1 4 が給電される電流量を制限する処理を、エンジン 1 1 の制御モードの切り替えに係る処理に加えて行ってもよい。

【 0 0 4 9 】

・仮許可条件 B 1 が満たされたと判定するための条件は、上記実施形態の例に限られない。例えば、鉛蓄電池 1 3 の充電量 SOC を算出し、算出した充電量 SOC が規定充電量 SOC L 以上となったときに、仮許可条件 B 1 が満たされると判定してもよい。

【 0 0 5 0 】

・制御装置 3 0 は、エンジン 1 1 の制御モードのうちの仮許可状態を省略して、制御モードが許可状態と禁止状態との 2 種類のみで構成されていてもよい。この場合、例えば、制御装置 3 0 は、劣化判定部 4 0 が鉛蓄電池 1 3 の劣化を判定すると、鉛蓄電池 1 3 が交換される際に、整備工場等において、制御モードがリセットされない限り、エンジン 1 1 の制御モードを禁止状態のままとしてもよい。

【 0 0 5 1 】

・制御装置 3 0 は、エンジン 1 1 の制御モードを仮許可状態から許可状態へと切り替えなくてもよい。この場合、一旦、鉛蓄電池 1 3 の劣化が判定されると、エンジン 1 1 の制御モードは、禁止状態又は仮許可状態のいずれかに切り替えられる。そして、鉛蓄電池 1 3 が交換される際に、整備工場等において制御モードがリセットされることで、制御モードが許可モードに切り替えられるようにすればよい。

【 0 0 5 2 】

・再許可条件 C は、上記実施形態の例に限られない。例えば、再許可条件 C は、予め定

10

20

30

40

50

められた一定期間、再禁止条件 B 2 を満たさないことであってもよいし、予め定められた一定期間、禁止条件 A を満たさないことであってもよい。この場合、タイマーで、再禁止条件 B 2 を満たさない時間を測定し、この時間が、予め試験等によって定められた一定期間を上回ったときに、再許可条件 C が満たされたと判定が可能である。少なくとも、再許可条件 C は、電圧差 $V D$ が劣化判定閾値 $V D L 1$ よりも小さい状態が予め定められた期間継続したことであればよい。

【 0 0 5 3 】

・ バッテリセンサ 2 1 は、上記実施形態の例に限られない。鉛蓄電池 1 3 の端子間電圧 V を測定する電圧センサ、電流を測定する電流センサ、温度を測定する温度センサに分かれていてもよい。少なくとも、鉛蓄電池 1 3 の端子間電圧 V を測定できればよい。

10

【 0 0 5 4 】

・ 第 1 バッテリ始動電圧 $V S 1$ 及び第 2 バッテリ始動電圧 $V S 2$ は、突入電圧 $V S$ でなくてもよい。例えば、図 2 に示すように、スタータ 1 4 A が駆動されると、鉛蓄電池 1 3 の端子間電圧 V は、瞬間的に突入電圧 $V S$ にまで降下する。その後、その反動で、端子間電圧 V は上昇するが、再び端子間電圧 V が低下して極小値をとる。この極小値を、スタータ 1 4 A がエンジン 1 1 をクランキングしているときのクランキング電圧 $V C$ とする。そして、スタータ 1 4 A が駆動されたときのクランキング電圧 $V C 1$ を第 1 バッテリ始動電圧、それとは別のタイミングでスタータ 1 4 A が駆動されたときのクランキング電圧 $V C 2$ を第 2 バッテリ始動電圧として、鉛蓄電池 1 3 の劣化を判定してもよい。さらに、例えば、突入電圧 $V S$ になってからクランキング電圧 $V C$ になるまでの平均電圧をバッテリ始動電圧として採用することもできる。

20

【 0 0 5 5 】

・ 第 1 バッテリ始動電圧と第 2 バッテリ始動電圧を記憶するタイミングは、スタータ 1 4 A が駆動される度でなくてもよい。例えば、スタータ 1 4 A が駆動される際に、前回スタータ 1 4 A が駆動されてから、一定の充放電量があった際や一定の期間が経過した後に第 2 バッテリ始動電圧を記憶してもよい。

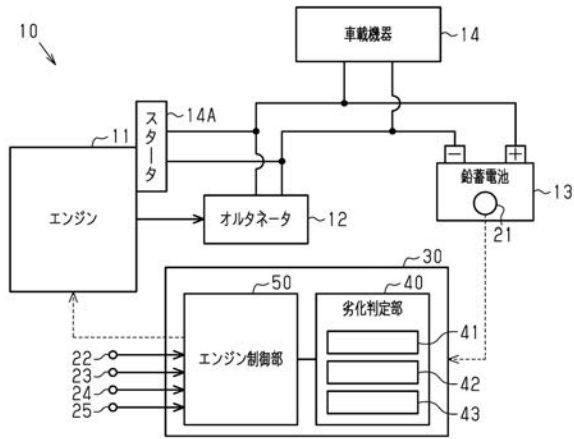
【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

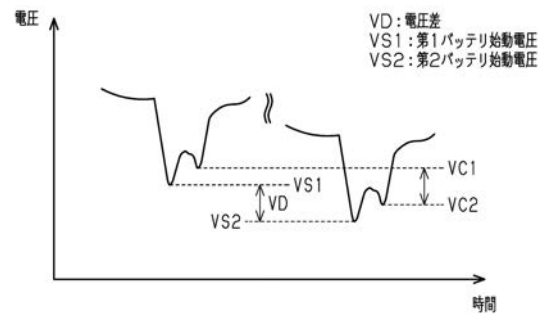
1 0 ... 駆動システム、 1 1 ... エンジン、 1 2 ... オルタネータ、 1 3 ... 鉛蓄電池、 1 4 ... 車載機器、 1 4 A ... スタータ、 2 1 ... 電圧センサ、 2 2 ... アクセルペダルセンサ、 2 3 ... 車速センサ、 2 4 ... ブレーキペダルセンサ、 イグニッションスイッチ 2 5、 3 0 ... 制御装置、 4 0 ... 劣化判定部、 4 1 ... 記憶部、 4 2 ... 算出部、 4 3 ... 判定部、 5 0 ... エンジン制御部、 $V D$... 電圧差、 $V S 1$... 第 1 バッテリ始動電圧、 $V S 2$... 第 2 バッテリ始動電圧。

30

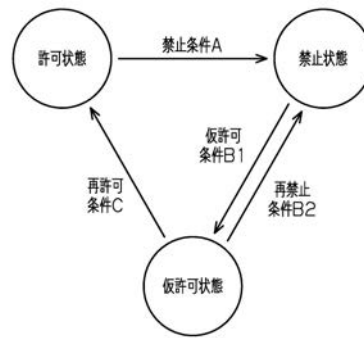
【 図 1 】



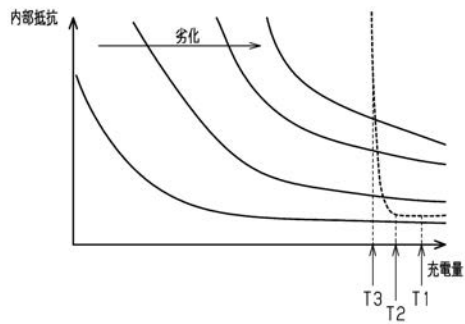
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 1 R 31/392 (2019.01)	F 0 2 N 15/00	E
	H 0 1 M 10/48	P
	G 0 1 R 31/392	

(72)発明者 外山 寛之
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 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

Fターム(参考) 2G216 AB01 BA24 BA32 CA06 CB34 CB55
3G093 AA01 BA04 BA21 BA22 DA06 DB05 DB15 DB19 DB20
5H030 AS08 FF41 FF43 FF44