

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7143354号
(P7143354)

(45)発行日 令和4年9月28日(2022.9.28)

(24)登録日 令和4年9月16日(2022.9.16)

(51)国際特許分類 F I
 B 6 0 W 30/14 (2006.01) B 6 0 W 30/14
 H 0 1 M 10/48 (2006.01) H 0 1 M 10/48 P
 H 0 1 M 10/48 3 0 1

請求項の数 7 (全25頁)

(21)出願番号	特願2020-10023(P2020-10023)	(73)特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	令和2年1月24日(2020.1.24)	(74)代理人	110001081弁理士法人クシブチ国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-115941(P2021-115941 A)	(72)発明者	鶴飼 隼史 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
(43)公開日	令和3年8月10日(2021.8.10)	(72)発明者	川中 翔太 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
審査請求日	令和2年9月29日(2020.9.29)	(72)発明者	堀米 剛弘 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
		(72)発明者	池田 泰弥

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両制御装置及び制御プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の自動運転を制御する車両制御装置において、

バッテリーが所定電流量の放電が可能か否かを試験する放電試験を行い、放電試験の結果に基づき所定電流量の放電が可能でない状態に相当するバッテリー低能力状態か否かを判定する第1判定部と、

少なくとも前記第1判定部の判定結果に基づいて前記自動運転を制限する制御部と、

前記自動運転の継続中に、前記車両のバッテリーの温度の変化量に基づいて、前記変化量が規定温度以上の低下となった状態に相当するバッテリー低能力状態か否かを判定する第2判定部と、

前記第2判定部がバッテリー低能力状態と判定すると、前記バッテリーの充電量に基づいて、前記充電量が充電量閾値未満の状態に相当するバッテリー低能力状態か否かを判定する第3判定部とを備え、

前記制御部は、

前記第3判定部がバッテリー低能力状態と判定するとハズオフ自動運転を禁止し、

前記第2判定部がバッテリー低能力状態と判定しても前記第3判定部がバッテリー低能力状態でないとして判定した場合、前記第1判定部の判定結果に応じて前記ハズオフ自動運転を禁止する車両制御装置。

【請求項2】

前記充電量閾値は、前記ハズオフ自動運転を継続可能な充電量閾値であり、

前記第 3 判定部は、前記バッテリーの充電量を取得し、前記充電量が前記充電量閾値未満の場合にバッテリー低能力状態と判定し、前記充電量閾値を超える場合にバッテリー低能力状態でないとして判定する請求項 1 に記載の車両制御装置。

【請求項 3】

前記バッテリーの温度は、所定の学習処理で推定される推定バッテリー温度であり、前記推定バッテリー温度がリセットされた場合、所定時間が経過するまで、前記第 3 判定部又は前記第 1 判定部が前記バッテリー低能力状態と判定した場合、前記ハズオフ自動運転を含む前記自動運転を制限し、前記所定時間が経過すると、前記第 2 判定部がバッテリー低能力状態と判定し、かつ、前記第 3 判定部又は前記第 1 判定部が前記バッテリー低能力状態と判定した場合に、前記ハズオフ自動運転を含む前記自動運転を禁止する請求項 1 又は 2 に記載の車両制御装置。

10

【請求項 4】

前記所定時間は、前記推定バッテリー温度と実際のバッテリー温度との乖離が許容範囲内に収まる時間である請求項 3 に記載の車両制御装置。

【請求項 5】

前記第 3 判定部がバッテリー低能力状態と判定するための充電量閾値は、前記ハズオフ自動運転の維持に必要な充電量を確保する閾値に設定される請求項 1 から 4 のいずれかに記載の車両制御装置。

【請求項 6】

前記第 3 判定部の判定処理間に消費される電力量は、前記第 1 判定部がバッテリー低能力状態か否かを判定するために行う放電試験で消費される電力量を含む請求項 4 に記載の車両制御装置。

20

【請求項 7】

プロセッサを有するコンピュータに、車両の自動運転を制御させる制御プログラムであって、

前記車両のバッテリーが所定電流量の放電が可能か否かを試験する放電試験を行い、放電試験の結果に基づき所定電流量の放電が可能でない状態に相当するバッテリー低能力状態か否かを判定する処理を実行させる第 1 判定ステップと、

少なくとも前記第 1 判定ステップの判定結果に基づいて前記自動運転を制限する処理を実行させる制御ステップと、

30

前記自動運転の継続中に、前記車両のバッテリーの温度の変化量に基づいて、前記変化量が規定温度以上の低下となった状態に相当するバッテリー低能力状態か否かを判定する処理を実行させる第 2 判定ステップと、

前記第 2 判定ステップでバッテリー低能力状態と判定されると、前記バッテリーの充電量に基づいて、前記充電量が充電量閾値未満の状態に相当するバッテリー低能力状態か否かを判定する処理を実行させる第 3 判定ステップとを含み、

前記制御ステップでは、

前記第 3 判定ステップでバッテリー低能力状態と判定されるとハズオフ自動運転を禁止する処理を実行させ、

前記第 2 判定ステップでバッテリー低能力状態と判定されても前記第 3 判定ステップでバッテリー低能力状態でないとして判定された場合、前記第 1 判定ステップの判定結果に応じて前記ハズオフ自動運転を禁止する処理を実行させる制御プログラム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両制御装置及び制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

車両の自動運転を制御可能な車両制御装置が知られている。この種の車両制御装置には、温度低下によりバッテリーの出力電圧が低下し、オルタネータの発電電力が補うことがで

50

きない場合に自動運転を制限することを目的として、バッテリーの温度が所定範囲内であるか否かを判断し、バッテリーの温度が所定範囲外である場合には、自動運転制御の少なくとも一部の機能を制限するものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018 - 058444 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、バッテリーの温度低下は必ずしもバッテリーの性能低下を示すとは限らず、温度指標のみで自動運転を制限すると、過度に自動運転が制限されるケースが多くなり、ユーザの利便性を損なうおそれがある。

ところで、発明者らの検討によれば、自動運転開始前にバッテリーの実出力を確認する性能試験を行うことで、バッテリー性能を保障した状態で自動運転を開始できる。また、自動運転が長時間継続した場合も、バッテリーの性能試験を行ってバッテリー性能を保障することが望まれる。しかし、バッテリーの性能試験は放電などを行うので、自動運転中に性能試験を頻繁に行う仕様にするると、バッテリーの充電量が低下し、自動運転を継続し難くなる。

【0005】

そこで、本発明は、バッテリーの性能試験によってバッテリーの充電量が低下する事態を抑制すると共に、自動運転を可能にしてユーザの利便性を向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、車両の自動運転を制御する車両制御装置において、バッテリーが所定電流量の放電が可能か否かを試験する放電試験を行い、放電試験の結果に基づき所定電流量の放電が可能でない状態に相当するバッテリー低能力状態か否かを判定する第 1 判定部と、少なくとも前記第 1 判定部の判定結果に基づいて前記自動運転を制限する制御部と、前記自動運転の継続中に、前記車両のバッテリーの温度の変化量に基づいて、前記変化量が規定温度以上の低下となった状態に相当するバッテリー低能力状態か否かを判定する第 2 判定部と、前記第 2 判定部がバッテリー低能力状態と判定すると、前記バッテリーの充電量に基づいて、前記充電量が充電量閾値未満の状態に相当するバッテリー低能力状態か否かを判定する第 3 判定部とを備え、前記制御部は、前記第 3 判定部がバッテリー低能力状態と判定するとハズオフ自動運転を禁止し、前記第 2 判定部がバッテリー低能力状態と判定しても前記第 3 判定部がバッテリー低能力状態でないと判定した場合、前記第 1 判定部の判定結果に応じて前記ハズオフ自動運転を禁止することを特徴とする。

【0008】

また、上記構成において、前記ハズオフ自動運転を継続可能な充電量閾値であり、前記第 3 判定部は、前記バッテリーの充電量を取得し、前記充電量が前記充電量閾値未満の場合にバッテリー低能力状態と判定し、前記充電量閾値を超える場合にバッテリー低能力状態でないと判定してもよい。

【0010】

また、上記構成において、前記バッテリーの温度は、所定の学習処理で推定される推定バッテリー温度であり、前記推定バッテリー温度がリセットされた場合、所定時間が経過するまで、前記第 3 判定部又は前記第 1 判定部が前記バッテリー低能力状態と判定した場合、前記ハズオフ自動運転を含む前記自動運転を制限し、前記所定時間が経過すると、前記第 2 判定部がバッテリー低能力状態と判定し、かつ、前記第 3 判定部又は前記第 1 判定部が前記バッテリー低能力状態と判定した場合に、前記ハズオフ自動運転を含む前記自動運転を制限してもよい。

【0011】

また、上記構成において、前記所定時間は、前記推定バッテリー温度と実際のバッテリー温

10

20

30

40

50

度との乖離が許容範囲内に収まる時間でもよい。

【 0 0 1 3 】

また、上記構成において、前記第 3 判定部の判定処理間に消費される電力量は、前記第 1 判定部がバッテリー低能力状態か否かを判定するために行う放電試験で消費される電力量を含んでもよい。

【 0 0 1 4 】

また、プロセッサを有するコンピュータに、車両の自動運転を制御させる制御プログラムであって、前記車両のバッテリーが所定電流量の放電が可能か否かを試験する放電試験を行い、放電試験の結果に基づき所定電流量の放電が可能でない状態に相当するバッテリー低能力状態か否かを判定する処理を実行させる第 1 判定ステップと、少なくとも前記第 1 判定ステップの判定結果に基づいて前記自動運転を制限する処理を実行させる制御ステップと、前記自動運転の継続中に、前記車両のバッテリーの温度の変化量に基づいて、前記変化量が規定温度以上の低下となった状態に相当するバッテリー低能力状態か否かを判定する処理を実行させる第 2 判定ステップと、前記第 2 判定ステップでバッテリー低能力状態と判定されると、前記バッテリーの充電量に基づいて、前記充電量が充電量閾値未満の状態に相当するバッテリー低能力状態か否かを判定する処理を実行させる第 3 判定ステップとを含み、前記制御ステップでは、前記第 3 判定ステップでバッテリー低能力状態と判定されるとハンズオフ自動運転を禁止する処理を実行させ、前記第 2 判定ステップでバッテリー低能力状態と判定されても前記第 3 判定ステップでバッテリー低能力状態でないと判定された場合、前記第 1 判定ステップの判定結果に応じて前記ハンズオフ自動運転を禁止する処理を実行させることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、バッテリーの性能試験によってバッテリーの充電量が低下する事態を抑制すると共に、自動運転を可能にしてユーザの利便性を向上する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 図 1 は、車両制御装置の第 1 の構成図である。

【 図 2 】 図 2 は、車両制御装置の第 2 の構成図である。

【 図 3 】 図 3 は、車両制御装置の通信回線を含む制御ブロック図である。

【 図 4 】 図 4 は、車両の後部をバッテリーと共に示す図である。

【 図 5 】 図 5 は、バッテリー交換後の各部の温度の一例を示す図である。

【 図 6 】 図 6 は、所定の高温環境から低温環境へ変化する状況でのバッテリー交換後の各部の温度を示す図である。

【 図 7 】 図 7 は、バッテリー管理 ECU の構成図である。

【 図 8 】 図 8 は、規定温度 T_X1 及び規定時間 t_X の説明に供する図である。

【 図 9 】 図 9 は、マージン電圧 V_B の説明に供する図である。

【 図 10 】 図 10 は、自動運転制御状態の遷移を示す図である。

【 図 11 】 図 11 は、バッテリー状態判定処理のフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

[1 - 1 . 車両制御装置の全体構成]

図 1、図 2 を参照して本発明の一実施形態における車両制御装置の構成について説明する。本実施形態の車両制御装置 1 は、車両 V を制御するための 2 つの制御装置 1 A、1 B を備えている。図 1 及び図 2 には、車両 V の概略を平面図と側面図で示している。

制御装置 1 A と制御装置 1 B とは、車両 V に備えられた機能の一部を多重化及び冗長化し、これにより車両制御装置 1 の信頼性を向上させる。制御装置 1 A は、主として、自動運転制御、及び、手動運転における通常の運転制御を担当し、制御装置 B は、主として、危険回避などに係る運転支援制御を担当する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

本実施形態の車両Vはパラレル方式のハイブリッド車両であり、図2には、車両Vの駆動輪を回転させる駆動力を出力するパワープラント50の構成が模式的に示されている。パワープラント50は、内燃機関EG、モータM、及び自動変速機TMを有している。モータMは車両Vをさせる駆動源として機能すると共に、車両Vの減速時には発電機として機能して回生制動を行う。

【 0 0 1 9 】

[1 - 2 . 制御装置 1 A]

図1を参照して制御装置1Aの構成について説明する。制御装置1Aは、ECU(Electronic Control Unit)群2Aを備えている。ECU群2Aは、複数のECU20A~28Aを含む。各ECU20A~28Aは、CPUに代表されるプロセッサ、半導体メモリなどの記憶デバイス、及び、外部デバイスとのインタフェースなどを含む。記憶デバイスにはプロセッサが実行するプログラム、及び、プロセッサが処理に使用するデータなどが格納される。各ECUはプロセッサ、記憶デバイス及びインタフェースなどを複数備えていてもよい。なお、ECU群2A内のECUの数や、各ECUが担当する機能については適宜に変更してもよく、例えば、本実施形態よりも細分化し、あるいは、統合してもよい。なお、図1においてはECU20A~28Aの代表的な機能の名称を付している。例えば、ECU20Aには「自動運転ECU」と記載している。

【 0 0 2 0 】

ECU20Aは、車両Vの自動運転に関わる制御を実行する。自動運転においては車両Vの駆動(パワープラント50による車両Vの加速など)、操舵及び制動を、運転者の操作を要せずに自動的に行う。ECU20Aは、運転者がステアリングホイールST(ハンドルとも言う)から手を離れた状態(ハンズオフと呼ぶ)で行われるレベルの自動運転制御を実行可能である。以下では、ECU20Aを、他のECUと特に区別して記載する場合に、自動運転ECU20Aと表記する。

【 0 0 2 1 】

ECU21Aは、車両Vの周囲状況を検知する検知ユニット31A、32Aの検知結果に基づいて、車両Vの走行環境を認識する環境認識ユニットである。本実施形態の場合、検知ユニット31Aは、車両Vの前方を撮影するカメラであり(以下、カメラ31Aと表記する場合がある)、車両Vのルーフ前部に設けられている。カメラ31Aが撮影した画像の解析により、物標の輪郭抽出や、道路上の車線の区画線(白線など)を抽出可能である。本実施形態の場合、検知ユニット32Aは、ライダ(レーザレーダ)であり(以下、ライダ32Aと表記する場合がある)、車両Vの周囲の物標を検知し、物標との距離を測距する。本実施形態の場合、ライダ32Aは5つ設けられており、車両Vの前部の各隅部に1つずつ、後部中央に1つ、後部各側方に1つずつ設けられている。

【 0 0 2 2 】

ECU22Aは、電動パワーステアリング装置41Aを制御する操舵制御ユニットである。電動パワーステアリング装置41Aは、ステアリングホイールSTに対する運転者の運転操作(操舵操作)に応じて前輪を操舵する機構を含む。電動パワーステアリング装置41Aは、操舵操作をアシストしたり、前輪を自動操舵するための駆動力を発揮するモータや、モータの回転量を検知するセンサや、運転者が負担する操舵トルクを検知するトルクセンサなどを有している。

【 0 0 2 3 】

ECU23Aは、油圧装置42Aを制御する制動制御ユニットである。ブレーキペダルBPに対する運転者の制動操作はブレーキマスタシリンダBMにおいて液圧に変換されて油圧装置42Aに伝達される。油圧装置42Aは、ブレーキマスタシリンダBMから伝達された液圧に基づいて、四輪にそれぞれ設けられたブレーキ装置(例えばディスクブレーキ装置)51に供給する作動油の液圧を制御可能なアクチュエータを有する。ECU23Aは油圧装置42Aが備える電磁弁などの駆動制御を行う。本実施形態のECU23A及び油圧装置42Aは、電動サーボブレーキを構成し、例えば、4つのブレーキ装置51に

10

20

30

40

50

よる制動力と、モータMの回生制動による制動力との配分を制御する。

【 0 0 2 4 】

E C U 2 4 Aは、自動変速機T Mに設けられている電動パーキングロック装置5 0 aを制御する停止維持制御ユニットである。電動パーキングロック装置5 0 aは、主としてPレンジ（パーキングレンジ）選択時に自動変速機T Mの内部機構をロックする機構を備える。E C U 2 4 Aは電動パーキングロック装置5 0 aによるロックおよびロック解除を制御可能である。

【 0 0 2 5 】

E C U 2 5 Aは、車内に情報を報知する情報出力装置4 3 Aを制御する車内報知制御ユニットである。情報出力装置4 3 Aは、例えばヘッドアップディスプレイなどの表示装置、及び音声出力装置である。更に、振動装置を含んでもよい。E C U 2 5 Aは、例えば、車速や外気温などの各種情報や、経路案内などの情報を情報出力装置4 3 Aに出力させる。

10

【 0 0 2 6 】

E C U 2 6 Aは、車外に情報を報知する情報出力装置4 4 Aを制御する車外報知制御ユニットである。本実施形態の場合、情報出力装置4 4 Aは方向指示器（ハザードランプ）であり、E C U 2 6 Aは方向指示器として情報出力装置4 4 Aの点滅制御を行うことで車外に対して車両Vの進行方向を報知し、また、ハザードランプとして情報出力装置4 4 Aの点滅制御を行うことで車外に対して車両Vへの注意力を高めることができる。

【 0 0 2 7 】

E C U 2 7 Aは、パワープラント5 0を制御する駆動制御ユニットである。本実施形態では、パワープラント5 0にE C U 2 7 Aを一つ割り当てているが、内燃機関E G、モータMおよび自動変速機T MのそれぞれにE C Uを一つずつ割り当ててもよい。E C U 2 7 Aは、例えば、アクセルペダルA Pに設けた操作検知センサ3 4 aやブレーキペダルB Pに設けた操作検知センサ3 4 bにより検知した運転者の運転操作や車速などに対応して、内燃機関E GやモータMの出力を制御し、自動変速機T Mの変速段を切り替える。なお、自動変速機T Mには車両Vの走行状態を検知するセンサとして、自動変速機T Mの出力軸の回転数を検知する回転数センサ3 9が設けられている。車両Vの車速は回転数センサ3 9の検知結果から演算可能である。

20

【 0 0 2 8 】

E C U 2 8 Aは、車両Vの現在位置や進路を認識する位置認識ユニットである。E C U 2 8 Aは、ジャイロセンサ3 3 A、GPSセンサ2 8 b、及び通信装置2 8 cの制御、検知結果、及び通信結果の情報処理を行う。ジャイロセンサ3 3 Aは車両Vの回転運動を検知する。ジャイロセンサ3 3 Aの検知結果などにより車両Vの進路を判定することができる。GPSセンサ2 8 bは、車両Vの現在位置を検知する。通信装置2 8 cは、地図情報や交通情報を提供するサーバと無線通信を行い、これらの情報を取得する。データベース2 8 aには、高精度の地図情報を格納することができ、E C U 2 8 Aはこの地図情報などに基づいて、車線上の車両Vの位置をより高精度に特定可能である。

30

【 0 0 2 9 】

入力装置4 5 Aは運転者が操作可能に車内に配置され、運転者からの指示や情報の入力を受け付ける。

40

【 0 0 3 0 】

[1 - 3 . 制御装置1 B]

図2を参照して制御装置1 Bの構成について説明する。制御装置1 Bは、E C U群（制御ユニット群）2 Bを含む。E C U群2 Bは、複数のE C U 2 1 B ~ 2 6 Bを含む。各E C U 2 1 B ~ 2 6 Bは、CPUに代表されるプロセッサ、半導体メモリなどの記憶デバイス、外部デバイスとのインタフェースなどを含む。記憶デバイスにはプロセッサが実行するプログラムやプロセッサが処理に使用するデータなどが格納される。各E C U 2 1 B ~ 2 6 Bはプロセッサ、記憶デバイス及びインタフェースなどを複数備えていてもよい。なお、E C U群2 B内のE C Uの数や、担当する機能については適宜に変更してもよく、例えば本実施形態よりも細分化し、あるいは、統合してもよい。なお、E C U群2 Aと同様

50

に、図 2 においては ECU 2 1 B ~ 2 6 B の代表的な機能の名称を付している。

【 0 0 3 1 】

ECU 2 1 B は、車両 V の周囲状況を検知する検知ユニット 3 1 B、3 2 B の検知結果に基づいて、車両 V の走行環境を認識する環境認識ユニットであると共に、車両 V の走行支援（換言すると運転支援）に関わる制御を実行する走行支援ユニットである。本実施形態の場合、検知ユニット 3 1 B は、車両 V の前方を撮影するカメラであり（以下、カメラ 3 1 B と表記する場合がある。）、車両 V のルーフ前部に設けられている。カメラ 3 1 B が撮影した画像の解析により、物標の輪郭抽出や、道路上の車線の区画線（白線など）を抽出可能である。本実施形態の場合、検知ユニット 3 2 B は、ミリ波レーダであり（以下、レーダ 3 2 B と表記する場合がある）、車両 V の周囲の物標を検知したり、物標との距離を測距する。本実施形態の場合、レーダ 3 2 B は 5 つ設けられており、車両 V の前部中央に 1 つ、前部各隅部に 1 つずつ、後部各隅部に 1 つずつ設けられている。

10

【 0 0 3 2 】

ECU 2 1 B は、走行支援の内容として、例えば、衝突軽減ブレーキ、車線逸脱抑制などの制御を実行可能である。衝突軽減ブレーキは、前方の障害物との衝突可能性が高まった場合に、ECU 2 3 B に対してブレーキ装置 5 1 の作動を指示して衝突回避を支援する。車線逸脱抑制は、車両 V が走行車線を逸脱する可能性が高まった場合に、ECU 2 2 B に対して電動パワーステアリング装置 4 1 B の作動を指示して車線逸脱を支援する。

【 0 0 3 3 】

ECU 2 2 B は、電動パワーステアリング装置 4 1 B を制御する操舵制御ユニットである。電動パワーステアリング装置 4 1 B は、ステアリングホイール S T に対する運転者の運転操作（操舵操作）に応じて前輪を操舵する機構を含む。電動パワーステアリング装置 4 1 B は操舵操作をアシストしたり、前輪を自動操舵するための駆動力を発揮するモータや、モータの回転量を検知するセンサや、運転者が負担する操舵トルクを検知するトルクセンサなどを有している。また、ECU 2 2 B には操舵角センサ 3 7 が電氣的に接続され、操舵角センサ 3 7 の検知結果に基づいて電動パワーステアリング装置 4 1 B を制御可能である。ECU 2 2 B は、運転者がステアリングホイール S T を把持しているか否かを検知する監視センサ 3 6 の検知結果、及び運転者が外部（例えば前方）を監視しているか否かを検知する不図示のセンサの検知結果を取得可能であり、運転者の状態（把持状態、視線など）を監視することができる。

20

30

【 0 0 3 4 】

ECU 2 3 B は、油圧装置 4 2 B を制御する制動制御ユニットである。ブレーキペダル B P に対する運転者の制動操作はブレーキマスタシリンダ B M において液圧に変換されて油圧装置 4 2 B に伝達される。油圧装置 4 2 B は、ブレーキマスタシリンダ B M から伝達された液圧に基づいて、各車輪のブレーキ装置 5 1 に供給する作動油の液圧を制御可能なアクチュエータであり、ECU 2 3 B は油圧装置 4 2 B が備える電磁弁などの駆動制御を行う。

【 0 0 3 5 】

本実施形態の場合、ECU 2 3 B 及び油圧装置 4 2 B には、四輪それぞれに設けられた車輪速センサ 3 8、ヨーレートセンサ 3 3 B、ブレーキマスタシリンダ B M 内の圧力を検知する圧力センサ 3 5 が電氣的に接続され、これらの検知結果に基づき、ABS 機能、トラクションコントロール、及び車両 V の姿勢制御機能を実現する。例えば、ECU 2 3 B は、四輪それぞれに設けられた車輪速センサ 3 8 の検知結果に基づき各車輪の制動力を調整し、各車輪の滑走を抑制する。また、ヨーレートセンサ 3 3 B が検知した車両 V の鉛直軸回りの回転角速度に基づき各車輪の制動力を調整し、車両 V の急激な姿勢変化を抑制する。

40

【 0 0 3 6 】

また、ECU 2 3 B は、車外に情報を報知する情報出力装置 4 3 B を制御する車外報知制御ユニットとしても機能する。本実施形態の場合、情報出力装置 4 3 B はブレーキランプであり、制動時などに ECU 2 3 B はブレーキランプを点灯可能である。これにより後

50

続車に対して車両Vへの注意力を高めることができる。

【0037】

ECU24Bは、後輪に設けられている電動パーキングブレーキ装置（例えばドラムブレーキ）52を制御する停止維持制御ユニットである。電動パーキングブレーキ装置52は後輪をロックする機構を備える。ECU24Bは電動パーキングブレーキ装置52による後輪のロックおよびロック解除を制御可能である。

【0038】

ECU25Bは、車内に情報を報知する情報出力装置44Bを制御する車内報知制御ユニットである。本実施形態の場合、情報出力装置44Bはインストルメントパネルに配置される表示装置、及び音声出力装置である。更に、振動装置を含んでもよい。ECU25Bは情報出力装置44Bに車速、燃費などの各種の情報を出力可能であり、各種の警告を出力可能である。

10

【0039】

ECU26Bは、車両Vのバッテリー72B（図3参照）の状態（本構成では放電性能、温度低下、充電量）を判定するバッテリー管理ユニットである。このECU26Bは、車両Vが起動した時に、バッテリー72Bの放電性能の良否を判定し、バッテリー72Bの放電性能が不良であったときには、ECU20Aによる自動運転制御の実行を禁止する。以下では、ECU26Bを、バッテリー管理ECU26Bとも記載する。

【0040】

入力装置45Bは運転者が操作可能に車内に配置され、運転者からの指示や情報の入力を受け付ける。

20

【0041】

[1-4. 通信回線]

図3を参照してECU間を通信可能に接続する車両Vの通信回線について説明する。車両Vは、有線の通信回線L1～L5を有している。通信回線L1には、制御装置1Aの各ECU20A～27Aが接続されている。なお、ECU28Aも通信回線L1に接続されてもよい。

通信回線L2には、制御装置1Bの各ECU21B～26Bが接続されている。また、制御装置1AのECU20Aも通信回線L2に接続されている。通信回線L3はECU20AとECU21Aを接続する。通信回線L5はECU20A、ECU21A及びECU28Aを接続する。

30

【0042】

通信回線L1～L5のプロトコルは同じであっても異なってもよいが、通信量や耐久性など、通信環境に応じて異ならせてもよい。例えば、通信回線L3およびL4は通信速度の点でEthernet（登録商標）であってもよい。例えば、通信回線L1、L2、L5はCANであってもよい。

【0043】

制御装置1Aは、ゲートウェイGWを備えている。ゲートウェイGWは、通信回線L1と通信回線L2を中継する。このため、例えば、ECU21Bは通信回線L2、ゲートウェイGW及び通信回線L1を介してECU27Aに制御指示を出力可能である。

40

【0044】

[2-1. 冗長化]

制御装置1Aと、制御装置1Bとが有する機能の共通性について説明する。同一機能を冗長化することで車両Vの信頼性を向上できる。また、冗長化した一部の機能については、全く同じ機能を多重化したのではなく、異なる機能を発揮する。これは機能の冗長化によるコストアップを抑制する。

【0045】

[2-2. アクチュエータ系]

<操舵>

制御装置1Aは、電動パワーステアリング装置41A及びこれを制御するECU22A

50

を有している。制御装置 1 B もまた、電動パワーステアリング装置 4 1 B 及びこれを制御する ECU 2 2 B を有している。

【 0 0 4 6 】

< 制動 >

制御装置 1 A は、油圧装置 4 2 A 及びこれを制御する ECU 2 3 A を有している。制御装置 1 B は、油圧装置 4 2 B 及びこれを制御する ECU 2 3 B を有している。これらはいずれも車両 V の制動に利用可能である。一方、制御装置 1 A の制動機構はブレーキ装置 5 1 による制動力と、モータ M の回生制動による制動力との配分を主要な機能としたものであるのに対し、制御装置 1 B の制動機構は姿勢制御などを主要な機能としたものである。両者は制動という点では共通するものの、互いに異なる機能を発揮する。

10

【 0 0 4 7 】

< 停止維持 >

制御装置 1 A は、電動パーキングロック装置 5 0 a 及びこれを制御する ECU 2 4 A を有している。制御装置 1 B は、電動パーキングブレーキ装置 5 2 及びこれを制御する ECU 2 4 B を有している。これらはいずれも車両 V の停車を維持することに利用可能である。一方、電動パーキングロック装置 5 0 a は自動変速機 T M の P レンジ選択時に機能する装置であるのに対し、電動パーキングブレーキ装置 5 2 は後輪をロックするものである。両者は車両 V の停止維持という点では共通するものの、互いに異なる機能を発揮する。

【 0 0 4 8 】

< 車内報知 >

制御装置 1 A は、情報出力装置 4 3 A 及びこれを制御する ECU 2 5 A を有している。制御装置 1 B は、情報出力装置 4 4 B 及びこれを制御する ECU 2 5 B を有している。これらはいずれも運転者に情報を報知することに利用可能である。一方、情報出力装置 4 3 A、4 4 B は車内報知という点では共通するものの、互いに異なる表示装置を採用可能である。本実施形態では、情報出力装置 4 3 A にはヘッドアップディスプレイを採用し、情報出力装置 4 4 B にはインストルメントパネルを採用している。

20

【 0 0 4 9 】

< 車外報知 >

制御装置 1 A は、情報出力装置 4 4 A 及びこれを制御する ECU 2 6 A を有している。制御装置 1 B は、情報出力装置 4 3 B 及びこれを制御する ECU 2 3 B を有している。これらはいずれも車外に情報を報知することに利用可能である。一方、情報出力装置 4 4 A は方向指示器（ハザードランプ）であり、情報出力装置 4 3 B はブレーキランプである。両者は車外報知という点では共通するものの、互いに異なる機能を発揮する。なお、制御装置 1 B がハザードランプを制御し、制御装置 1 A がブレーキランプを制御する形態も採用可能である。

30

【 0 0 5 0 】

< 相違点 >

制御装置 1 A は、パワープラント 5 0 を制御する ECU 2 7 A を有しているのに対し、制御装置 1 B は、パワープラント 5 0 を制御する ECU は有していない。本実施形態の場合、制御装置 1 A および 1 B のいずれも、単独で、操舵、制動、停止維持が可能であり、制御装置 1 A または制御装置 1 B のいずれか一方が性能低下あるいは電源遮断もしくは通信遮断に陥った場合であっても、車線の逸脱を抑制しつつ、減速して停止状態を維持することが可能である。制御装置 1 B がパワープラント 5 0 を制御する ECU を備えないことで、コストアップを抑制することができる。

40

【 0 0 5 1 】

[2 - 3 . センサ系]

< 周囲状況の検知 >

制御装置 1 A は、検知ユニット 3 1 A 及び 3 2 A を有している。制御装置 1 B は、検知ユニット 3 1 B 及び 3 2 B を有している。これらはいずれも車両 V の走行環境の認識に利用可能である。一方、検知ユニット 3 2 A はライダであり、検知ユニット 3 2 B はレーダ

50

である。ライダは一般に形状の検知に有利である。また、レーダは一般にライダよりもコスト面で有利である。特性が異なるこれらのセンサを併用することで、物標の認識性能の向上やコスト削減を図ることができる。検知ユニット 3 1 A、3 1 B は共にカメラであるが、特性が異なるカメラを用いてもよい。例えば、一方が他方よりも高解像度のカメラであってよい。また、画角が互いに異なってもよい。

【 0 0 5 2 】

< 車速 >

制御装置 1 A は、回転数センサ 3 9 を有している。制御装置 1 B は、車輪速センサ 3 8 を有している。これらはいずれも車速を検知することに利用可能である。一方、回転数センサ 3 9 は自動変速機 T M の出力軸の回転速度を検知するものであり、車輪速センサ 3 8 は車輪の回転速度を検知するものである。両者は車速が検知可能という点では共通するものの、互いに検知対象が異なるセンサである。

10

【 0 0 5 3 】

< ヨーレート >

制御装置 1 A は、ジャイロセンサ 3 3 A を有している。制御装置 1 B はヨーレートセンサ 3 3 B を有している。これらはいずれも車両 V の鉛直軸周りの角速度を検知することに利用可能である。一方、ジャイロセンサ 3 3 A は車両 V の進路判定に利用するものであり、ヨーレートセンサ 3 3 B は車両 V の姿勢制御などに利用するものである。両者は車両 V の角速度が検知可能という点では共通するものの、互いに利用目的が異なるセンサである。

20

【 0 0 5 4 】

< 操舵角、及び操舵トルク >

制御装置 1 A は、電動パワーステアリング装置 4 1 A のモータの回転量を検知するセンサを有している。制御装置 1 B は操舵角センサ 3 7 の検知結果をゲートウェイ G W を介さずに取得可能である。これらはいずれも前輪の操舵角を検知することに利用可能である。制御装置 1 A においては、操舵角センサ 3 7 については増設せずに、電動パワーステアリング装置 4 1 A のモータの回転量を検知するセンサを利用することでコストアップを抑制できる。もっとも、操舵角センサ 3 7 を増設して制御装置 1 A にも設けてもよく、電動パワーステアリング装置 4 1 A および 4 1 B において、モータの回転量を検知するセンサと操舵角センサ 3 7 の双方を、または、どちらか一方を冗長化してもよい。

【 0 0 5 5 】

また、電動パワーステアリング装置 4 1 A、4 1 B がいずれもトルクセンサを含むことで、制御装置 1 A、1 B のいずれにおいても操舵トルクを認識可能である。

30

【 0 0 5 6 】

< 制動操作量 >

制御装置 1 A は、操作検知センサ 3 4 b を有している。制御装置 1 B は、圧力センサ 3 5 を有している。これらはいずれも、運転者の制動操作量を検知することに利用可能である。一方、操作検知センサ 3 4 b は 4 つのブレーキ装置 5 1 による制動力と、モータ M の回生制動による制動力との配分を制御するために用いられ、圧力センサ 3 5 は姿勢制御などに用いられる。両者は制動操作量を検知する点で共通するものの、互いに利用目的が異なるセンサである。

40

【 0 0 5 7 】

次に電源系について説明する。

【 0 0 5 8 】

[3 - 1 . 電源]

図 3 を参照して車両制御装置 1 を含む車両 V の電源について説明する。車両制御装置 1 は、メインバッテリーとして利用される大容量バッテリー 6 と、電源 7 A と、電源 7 B とを含む。大容量バッテリー 6 は、モータ M の駆動用バッテリーであると共に、モータ M により充電されるバッテリーである。

【 0 0 5 9 】

電源 7 A は制御装置 1 A に電力を供給する電源であり、電源回路 7 1 A と、補機用バッ

50

テリとして利用されるバッテリー72Aとを含む。電源回路71Aは、大容量バッテリー6の電力を制御装置1Aに供給する回路であり、例えば、大容量バッテリー6の出力電圧（例えば190V）を、基準電圧（例えば12V）に降圧する。バッテリー72Aは例えば12Vの鉛バッテリーである。バッテリー72Aを設けたことにより、大容量バッテリー6や電源回路71Aの電力供給が遮断あるいは低下した場合であっても、制御装置1Aに電力の供給を行うことができる。

【0060】

電源7Bは制御装置1Bに電力を供給する電源であり、電源回路71Bと補機用バッテリーとして使用されるバッテリー72Bとを含む。電源回路71Bは、電源回路71Aと同様の回路であり、大容量バッテリー6の電力を制御装置1Bに供給する回路である。バッテリー72Bは、バッテリー72Aと同様のバッテリーであり、例えば12Vの鉛バッテリーである。バッテリー72Bを設けたことにより、大容量バッテリー6や電源回路71Bの電力供給が遮断あるいは低下した場合であっても、制御装置1Bに電力の供給を行うことができる。バッテリー72Bは、本発明の車両停止制御を実行するために車両Vに備えられているバッテリーに相当する。

10

【0061】

[3-2. 電源の冗長化]

制御装置1Aは電源7Aからの供給電力により作動し、制御装置1Bは電源7Bからの供給電力により作動する。電源7Aまたは電源7Bのいずれかの電力供給が遮断あるいは低下した場合でも、制御装置1Aまたは制御装置1Bのいずれか一方には電力が供給されるので、電源をより確実に確保して車両制御装置1の信頼性を向上することができる。電源7Aの電力供給が遮断あるいは低下した場合、制御装置1Aに設けたゲートウェイGWが介在したECU間の通信は困難となる。しかし、制御装置1Bにおいて、ECU21Bは、通信回線L2を介してECU22B~25Bと通信可能である。

20

【0062】

[4-1. バッテリ管理ECUが管理する補機用バッテリーに関わる構成]

バッテリー管理ECU26Bが管理するバッテリー72Bに関わる構成を説明する。

図3に示すように、車両Vは、バッテリー72Bの取付を検出する取付検出部81と、バッテリー72Bの電圧及び電流値を検出する電力検出部82と、バッテリー72Bの温度を検出するセンサユニット83とを有している。通常、バッテリー72Bの取付は、バッテリー交換のときに行われる。本実施形態の取付検出部81は、バッテリー72Bの取付を、バッテリー72Bの交換として検出する。

30

【0063】

電力検出部82は、バッテリー72Bの放電電流及び充電電流を検出する電流センサ200（後述する図7）と、バッテリー72Bの端子間電圧を検出する電圧センサ201（後述する図7）とを備えている。なお、図3では、取付検出部81及び電力検出部82をバッテリー管理ECU26B外に設けているが、バッテリー管理ECU26B内に設けるようにしてもよい。

【0064】

図4は、車両Vの後部をバッテリー72Bと共に示す図である。図4に示すように、バッテリー72Bは、車両Vのトランクルームに設けられ、センサユニット83は、バッテリー72Bに取り付けられている。バッテリー72Bの交換時にはセンサユニット83が取り外され、新たなバッテリー72Bに取り付けられる。

40

センサユニット83は、バッテリー72B周囲の温度（本構成ではトランクルーム内の温度であり、以下、環境温度Tと言う）を検出する温度センサを有している。

【0065】

環境温度Tを検出する温度センサは、バッテリー72Bの外部に設けられるので、環境温度Tと、バッテリー72B内の電解液の温度（液温度と言う）とは乖離する。このため、センサユニット83は、環境温度Tから液温度の推定値を推定するための所定の推定ロジックを用いて液温度推定値（以下、バッテリー温度推定値T_{BATT}と言う）を取得する。

50

バッテリー管理 ECU 26 B は、取得したバッテリー温度推定値 $T_BAT T$ を監視することによって、バッテリー 72 B の温度に起因するバッテリー低能力状態（放電性能低下状態に相当）か否かを判定する。これにより、温度低下によって、発電機の発電電力が補うことができない状態までバッテリー 72 B の出力電圧が低下した場合に、バッテリー低能力状態と判定される。バッテリー低能力状態と判定された場合、バッテリー管理 ECU 26 B によって自動運転が制限される。なお、発電機は実施例ではモータ M だが、オルタネータであってもよい。

【 0 0 6 6 】

[4 - 2 . バッテリー温度推定値の推定ロジック]

バッテリー温度推定値 $T_BAT T$ の推定ロジックについて説明する。

環境温度 T とバッテリー温度推定値 $T_BAT T$ の温度差を ΔT とすると、バッテリー 72 B 内に移動する熱量 Q は温度差 ΔT に比例するので、 $Q = \Delta T \times K$ となる。値 K は、バッテリー 72 B の各部の材料又は形状によって決まる係数である。バッテリー 72 B 内の温度変化の値 $\Delta T_BAT T = Q / \text{バッテリー熱容量}$ で表すことができる。

以上より、バッテリー温度推定値 $T_BAT T$ は次の式 (1) で算出できる。

【 0 0 6 7 】

$$\begin{aligned} T_BAT T &= T_BAT T (\text{前回値}) + \Delta T_BAT T \\ &= T_BAT T (\text{前回値}) + \Delta T \times K / \text{バッテリー熱容量} \cdots (1) \end{aligned}$$

【 0 0 6 8 】

このようにバッテリー温度推定値 $T_BAT T$ は、過去の推定値を利用して得られる値であり、また、学習処理によって得られる値である。

ところで、バッテリー 72 B が新たに取り付けられた場合、前回のバッテリー温度推定値 $T_BAT T$ などの学習情報はリセットされる。このため、バッテリー 72 B の取付時に情報精度が悪化し、暫くの間は、バッテリー温度推定値 $T_BAT T$ の誤差が大きくなってしまう。なお、バッテリー 72 B の取付時にリセットする方法に代えて、バッテリー 72 B の取り外し時にリセットするようにしてもよい。この場合、バッテリー 72 B の取り外しに時に情報精度が悪化し、暫くの間、バッテリー温度推定値 $T_BAT T$ の誤差が大きくなる。

バッテリー温度推定値 $T_BAT T$ の推定ロジックは、上記式 (1) に限定しなくてもよい。少なくとも推定ロジックが過去の推定値を利用したり、学習処理を行ったりするものである場合には、バッテリー交換時に過去の推定値などがリセットされることによってバッテリー温度推定値 $T_BAT T$ の精度は低くなってしまう。

【 0 0 6 9 】

[4 - 3 . バッテリー交換後のバッテリー温度推定値について]

図 5 は、バッテリー 72 B 交換後の各部の温度の一例を示す図である。図 5 に示すような環境温度 T_K の場合にバッテリー 72 B が交換されると、バッテリー交換タイミング t_a ではバッテリー温度推定値 $T_BAT T$ がリセットされるので、バッテリー温度推定値 $T_BAT T$ と実際のバッテリー温度 T_BB との差 ΔT_1 が大きくなる。

しかも、前回のバッテリー温度推定値 $T_BAT T$ を利用して次のバッテリー温度推定値 $T_BAT T$ を推定するので、温度差 ΔT_1 が大きい状態が継続し、図 5 に示す所定タイミング t_b に至ってもバッテリー温度推定値 $T_BAT T$ と実際のバッテリー温度 T_BB との差 ΔT_2 は比較的大きい値となる。

したがって、図 5 に示す $t_a \sim t_b$ の間の期間は、少なくともバッテリー温度推定値 $T_BAT T$ の誤差が相対的に大きい状態が継続する。

【 0 0 7 0 】

図 6 は、所定の高温環境から低温環境へ変化する状況でのバッテリー交換後の各部の温度を示す図である。例えば、車両 V が夏場の屋外に放置された状態からエアコンによる冷房運転を最大で行った場合、又は、車両 V が比較的高温環境の屋内ガレージから極寒の屋外に移動した場合に高温環境から低温環境へと変化する場合が考えられる。

この場合、図 6 に示すように、実際のバッテリー温度 T_BB の温度低下幅 ΔT_B に比べ、バッテリー温度推定値 $T_BAT T$ の温度低下幅 ΔT_A が小さくなる。このため、仮に温度低

10

20

30

40

50

下幅 T_B の温度低下によって、オルタネータの発電電力で補うことができない状態までバッテリー 72B の出力電圧が低下した場合でも、バッテリー温度推定値 $T_B_A_T_T$ の温度低下幅 T_A からは、バッテリー低能力状態と判定されないおそれが生じる。

【0071】

そこで、本構成では、後述するバッテリー状態判定処理において、バッテリー管理 ECU 26B が、取付検出部 81 によってバッテリー 72B の交換が検出されてから後述する所定時間 t_Y 以上が経過するまで、バッテリー温度推定値 $T_B_A_T_T$ を用いずにバッテリー 72B の状態を判定し、この判定結果に応じて、自動運転を制限するようにしている。

【0072】

[4 - 4 . バッテリー管理 ECU の構成]

図 7 を参照してバッテリー管理 ECU 26B の構成を説明する。

バッテリー管理 ECU 26B は、CPU 100、及びメモリ 110などを備える電子回路ユニットである。メモリ 110には、バッテリー管理 ECU 26B の制御用プログラム 111、及び、後述する各種の値を記述した値データ 112などが記憶されている。

【0073】

CPU 100は、メモリ 110に記憶された制御用プログラム 111を読み込んで実行することにより、情報取得部 101、放電性能判定部 102（第 1 判定部に相当）、温度判定部 103（第 2 判定部に相当）、充電量判定部 104（第 3 判定部に相当）、自動運転実行可否判定部 105（本発明の制御部に相当）、第 1 経過時間測定部 106、及び、第 2 経過時間測定部 107として機能する。

情報取得部 101は、電力検出部 82、センサユニット 83、及び取付検出部 81などによって検出されたバッテリー情報（バッテリー温度推定値 $T_B_A_T_T$ 、バッテリー 72B の電圧 V_s 、電流値 I_s 、及びバッテリー 72B の取付の有無など）を取得する。

【0074】

放電性能判定部 102は、バッテリー 72B の放電を行う放電回路 202を制御することによって、バッテリー 72B から実際に放電させる放電試験（バッテリー性能試験とも言う）を行い、情報取得部 101によって取得される情報（電圧 V_s 、電流値 I_s ）に基づき、バッテリー 72B から所定電流量の放電が可能か否かを確認する。放電性能判定部 102は、所定電流量の放電が可能でないと確認した場合に、バッテリー 72B が低能力状態であると判定する。

ここで、所定電流量は、運転停止制御の実行に必要な電流量に設定される。

このようにして、放電性能判定部 102は、バッテリー 72B の実出力に起因するバッテリー低能力状態か否かを判定する第 1 判定部として機能する。なお、放電試験により、バッテリー 72B から所定電流量の放電が可能であることが確認できたときには、自動運転実行可否判定部 105は、電源回路 71B によりバッテリー 72B を目標 SOC まで充電する（取り戻し充電）ことが好ましい。

【0075】

温度判定部 103は、情報取得部 101を介してセンサユニット 83によって検出されたバッテリー温度推定値 $T_B_A_T_T$ を取得し、バッテリー温度推定値 $T_B_A_T_T$ の変化量が予め定めた規定温度 T_X 以上の低下か否かを確認する。温度判定部 103は、規定温度 T_X 以上の低下であることを確認した場合、バッテリー 72B が低能力状態であると判定する。

ここで、規定温度 T_X は、発電機の発電電力が補うことができない状態までバッテリー 72B の出力電圧が低下したことを判定可能な閾値に設定される。本実施形態では、図 8 に示すように、規定温度 T_X は、実際のバッテリー 72B の温度変化特性（図 8 中の T_B で示す特性曲線）から、温度低下によりバッテリー 72B が低能力状態と判定し得る値に設定される。この規定温度 T_X 以上の低下が生じる規定時間 t_X は、放電試験をリトライする周期（リトライ周期と言う）として利用される。

このようにして、温度判定部 103は、バッテリー 72B の温度に起因するバッテリー低能力状態か否かを判定する第 2 判定部として機能する。

【 0 0 7 6 】

充電量判定部 1 0 4 は、バッテリー 7 2 B の S O C (State of Charge) を取得し、S O C が予め定めた充電量閾値未満である場合に、バッテリー 7 2 B が低能力状態であると判定する。

ここで、充電量閾値は、後述する第 2 制御状態 (ハンズオフ) 以上の自動運転の継続に必要な充電量に設定される。これによって、充電量判定部 1 0 4 は、バッテリー 7 2 B の充電量に起因するバッテリー低能力状態か否かを判定する第 3 判定部として機能する。S O C を測定する方法については、例えば電流積算・R L S (Recursive Least Square) 法などによる S O C を推定する方法などの公知の方法を広く適用可能である。

【 0 0 7 7 】

自動運転実行可否判定部 1 0 5 は、放電性能判定部 1 0 2、温度判定部 1 0 3、及び充電量判定部 1 0 4 の判定結果に基づいて、自動運転 E C U 2 0 A による自動運転を許可し、又は自動運転を制限する。なお、自動運転実行可否判定部 1 0 5 が自動運転を許可し、又は自動運転を制限する際に用いる情報は、放電性能判定部 1 0 2、温度判定部 1 0 3、及び充電量判定部 1 0 4 の判定結果に限定しなくてもよい。つまり、バッテリー 7 2 B の放電性能、バッテリー温度推定値 $T_B A T T$ 、及びバッテリー 7 2 B の S O C のいずれか 1 つ以上の情報を用いて、自動運転実行可否判定部 1 0 5 が自動運転を許可し、又は自動運転を制限するようにしてもよい。また、バッテリー 7 2 B の放電性能、バッテリー温度推定値 $T_B A T T$ 、及びバッテリー 7 2 B の S O C 以外の情報を用いて、自動運転実行可否判定部 1 0 5 が自動運転を許可し、又は自動運転を制限するようにしてもよい。

第 1 経過時間測定部 1 0 6 は、図 8 の規定時間 $t X$ を測定する。より具体的には、第 1 経過時間測定部 1 0 6 は、前回の放電試験から規定時間 $t X$ が経過したか否かを測定する。

【 0 0 7 8 】

第 2 経過時間測定部 1 0 7 は、バッテリー 7 2 B が交換されてから、バッテリー温度推定値 $T_B A T T$ (推定値) と実際のバッテリー温度 $T_B B$ (実測値) との差 $T 1$ が許容範囲内に収まる時間である所定時間 $t Y$ を測定する。本実施形態では、取付検出部 8 1 によってバッテリー 7 2 B の交換が検出され、自動運転実行可否判定部 1 0 5 によって自動運転が許可されてから所定時間 $t Y$ が経過したか否かを測定することによって、バッテリー交換タイミングから所定時間 $t Y$ 以上が経過したか否かを測定可能である。

なお、第 2 経過時間測定部 1 0 7 が、取付検出部 8 1 によって検出されたバッテリー交換タイミングから所定時間 $t Y$ が経過したか否かを測定するようにしてもよい。

【 0 0 7 9 】

[4 - 5 . 規定時間 $t X$ (リトライ周期) について]

図 9 に示すように、バッテリー 7 2 B を用いた自動運転制御の機能保障が可能な機能保障電圧 $V A$ に対し、マージン電圧 $V B$ を設定しておき、図 6 に示す規定温度 $T X$ に相当する温度低下によってマージン電圧 $V B$ 分の電圧低下が生じる最短時間を特定する。

そして、この最短時間よりも短い時間を規定時間 $t X$ に設定する。これにより、放電試験によってバッテリー 7 2 B が十分な出力性能を有することを確認した後、規定時間 $t X$ が経過したタイミングで、放電試験をリトライすることにより、機能保障電圧 $V A$ 未満になる前に放電試験をリトライできる。

【 0 0 8 0 】

本実施形態において、マージン電圧 $V B$ は、機能保障電圧 $V A$ を確保した上で放電試験を行うのに十分な電圧分と、バッテリー温度推定値 $T_B A T T$ の誤差を吸収するのに十分な電圧分とを含む。このマージン電圧 $V B$ は、実際のバッテリー 7 2 B の温度変化特性を考慮し、かつ、所定の安全率を確保した電圧に設定することが好ましい。但し、マージン電圧 $V B$ については、規定時間 $t X$ の経過後に、車両 V の機能保障が可能な範囲で適宜な値に変更可能である。

【 0 0 8 1 】

[4 - 6 . 所定時間 $t Y$ について]

所定時間 $t Y$ は、上記したように、バッテリー 7 2 B が交換されてから、バッテリー温度推

10

20

30

40

50

定値 T_{BATT} と実際のバッテリー温度 T_{BB} との差 T_2 が許容範囲内に収まる時間である。本実施形態では、所定時間 t_Y が最も長くなるワーストケースの温度条件で実機テストを行い、ワーストケースにも対応可能な時間を所定時間 t_Y に設定した。この所定時間 t_Y は、規定時間 t_X よりも長い時間となり、本実施形態では、規定時間 t_X の3倍以上の長さとなった。これにより、所定時間 t_Y 内に放電試験を複数回実施できる。

【0082】

[5 - 1 . 自動運転制御状態の遷移]

図10を参照して自動運転制御状態の遷移について説明する。

自動運転実行可否判定部105は、ステップS1Aで車両Vの起動操作（運転者によるイグニッションON操作など）を検出すると、ステップS2Aに処理を進める。ステップS2Aで、自動運転実行可否判定部105は、バッテリー72Bの放電試験（バッテリー性能試験とも称する）を開始した後、ステップS3Aに処理を進める。ステップS3Aで、自動運転実行可否判定部105は、次に説明する第0制御状態から第2制御状態（ハンズオン）への自動運転を許可する。

10

【0083】

本実施形態の自動運転制御状態には、第0制御状態から第3制御状態まであり、自動化率はこの順で高くなる。第0制御状態は手動運転のレベルであり、LKAS（車線維持機能）、及びACC（適合的巡航制御機能）などといった運転支援機能は使用できるが、運転者が明示的に自動運転への切り替えを指示しない限り自動運転制御状態は変わらない。

第0制御状態において運転者が例えばスイッチ操作によって明示的に自動運転を指示すると、そのときの外部環境や車両情報などに応じて、自動運転制御状態が第1制御状態または第2制御状態へと遷移する。いずれの制御状態に遷移するかは、自動運転ECU20Aが外部環境情報や走行状態情報などを参照して決定する。

20

【0084】

第1制御状態は、自動運転のうち最も低い自動運転制御状態のレベルである。自動運転が指示された際に、例えば現在地を認識できないような場合、また認識できても第2制御状態が適用できない環境（例えば一般道など）では、第1制御状態で自動運転が開始される。第1制御状態で実現される自動化機能はLKAS及びACCなどを含む。第1制御状態は、運転者が外部を監視していること、またステアリングホイールSTを把持している必要がある（これをハンズオンと呼ぶ）。このため第1制御状態では監視センサ36などによって運転者が外部を監視し、かつ、ステアリングホイールSTを把持しているか否かが監視され、それを怠ると情報出力装置44Bを利用して警告が出力される。

30

【0085】

第2制御状態は第1制御状態の直上のレベルの自動運転制御状態である。第2制御状態には、ハンズオン（ステアリングホイールSTの保持）が必要な状態（以下、「第2制御状態（ハンズオン）」と表記する）と、ハンズオンが不要な状態（以下、「第2制御状態（ハンズオフ）」と表記する）とがある。

例えば第0制御状態で自動運転の指示を受け付け、その時の外部環境が所定の環境（例えば高速道路の走行中など）であれば、自動運転ECU20Aが第2制御状態（ハンズオン）へと遷移する。第2制御状態（ハンズオン）では、車線維持のほか、周囲の車両などの物標に応じて車線変更などを行う機能も提供される。

40

第2制御状態（ハンズオン）を維持する条件が失われると、自動運転ECU20Aにより第1制御状態へと、車両Vの自動化レベルは変更される。第2制御状態（ハンズオン）では、監視センサ36などにより運転者が外部を監視し、かつ、ステアリングホイールSTを把持しているか否かが監視され、それを怠ると情報出力装置44Bを利用して警告が出力される。

【0086】

ステップS2Aの放電試験の結果が得られると、自動運転実行可否判定部105は、ステップS4Aに処理を進める。ステップS4Aで、自動運転実行可否判定部105は、放電試験によって所定電流量の放電が可能であることが確認できた場合、第2制御状態（ハ

50

ンズオフ)を許可し、ステップS 5 Aに処理を進める。これに対し、放電試験によって所定電流量の放電が可能でないと判定した場合、自動運転実行可否判定部105は、第2制御状態(ハンズオフ)を許可しない。

【0087】

第2制御状態(ハンズオフ)は、ステアリングホイールSTを放した状態での車線維持を含む。第2制御状態(ハンズオフ)が許可された場合、運転者がステアリングホイールSTから手を放した状態、又は、第2制御状態(ハンズオフ)を適用できる外部環境(例えば高速道路)や車両状態(例えば車速)になると、自動運転ECU20Aが第2制御状態(ハンズオフ)へと遷移する。第2制御状態(ハンズオフ)では、運転者に周囲の監視のみが課される。このため監視センサ36などにより運転者が外部を監視しているかが監視され、それを怠ると情報出力装置44Bを利用して警告が出力される。

10

【0088】

第3制御状態は第2制御状態の直上のレベルの自動運転制御状態である。第3制御状態へは第2制御状態から遷移でき、第2制御状態をスキップして第0制御状態や第1制御状態から遷移することはない。また、第3制御状態への遷移が運転者の指示をトリガとして行われることはなく、自動運転ECU20Aによる自動制御によって一定の条件が満たされたと判定された場合に遷移する。

例えば、第2制御状態(ハンズオフ)で自動運転中に、渋滞に遭遇して低速で前車を追尾する状態になると、第2制御状態(ハンズオフ)から第3制御状態へと切り替えられる。この場合の判定は、外部環境や車両情報などに基づいて行われる。第2制御状態(ハンズオフ)の条件を満たしている場合、例えば高速道路を走行している場合には、第2制御状態と第3制御状態との間で、自動運転制御状態の遷移が行われることになる。第3制御状態では運転者は、ステアリングホイールSTを把持する必要も周辺を監視する必要もないため、第3制御状態に留まる間は運転者の状態を監視しなくともよい。

20

【0089】

上記ステップS 4 Aにおいて、自動運転実行可否判定部105は、バッテリー72Bの状態を判定するバッテリー状態判定処理を行い、このバッテリー状態判定処理では判定結果に応じた自動運転の制限も行う。

【0090】

[5-2. バッテリー状態判定処理]

図11を参照してバッテリー管理ECU26Bにより実行されるバッテリー状態判定処理について説明する。

30

自動運転実行可否判定部105は、ステップS 1 Bで、バッテリー72Bの交換から所定時間t Yが経過したか否かを判定する。本実施形態では、第2経過時間測定部107によって、取付検出部81によって検出されたバッテリー72Bの取付時点から所定時間t Yが経過したか否かを検出することによって、バッテリー72Bの交換から所定時間t Yが経過したか否かを判定する。

なお、バッテリー72Bの交換から所定時間t Yが経過したか否かを判定する方法はこれに限定されない。例えば、自動運転が許可された時点からの経過時間が所定時間に達したか否かを検出し、又は、第2制御状態(ハンズオフ)が許可されてから所定時間が経過したか否かを検出することによって、バッテリー72Bの交換から所定時間t Yが経過したか否かを判定するようにしてもよい。

40

なお、図11に示すフローチャートは、本実施例では第2制御状態(ハンズオフ)が許可されてから始まるが、これに限定されず、例えば、第2制御状態(ハンズオフ)が許可される前から始まってよい。また、後述するステップS 7 Bに移行した後もステップS 1 Bより始まる判定は継続的に、若しくは所定間隔で行われ、バッテリー72Bがハンズオフを実行できるだけの性能がないと判定されたときはハンズオンの状態に移行する。

【0091】

バッテリー72Bの交換から所定時間t Yが経過していない場合(ステップS 1 B; NO)、自動運転実行可否判定部105は、ステップS 2 Bに処理を進める。ステップS 2 B

50

で、自動運転実行可否判定部 105 は、前回のバッテリー放電試験から一定時間（リトライ周期 t_X に相当）が経過したか否かを判定し、経過していない場合（ステップ S2B；NO）、ステップ S5B に処理を進める。なお、所定時間 t_Y は第 1 経過時間測定部 106 によって測定されている。

【0092】

前回のバッテリー放電試験から一定時間（リトライ周期 t_X ）が経過した場合（ステップ S2B；YES）、自動運転実行可否判定部 105 は、ステップ S3B に処理を進める。ステップ S3B で、自動運転実行可否判定部 105 は、充電量判定部 104 によってバッテリー 72B の SOC に基づきバッテリー低能力状態か否かを判定する。バッテリー低能力状態と判定される場合（ステップ S3B；YES）、自動運転実行可否判定部 105 は、ステップ S6B に処理を進める。

10

【0093】

これに対し、バッテリー 72B の SOC に基づきバッテリー低能力状態でないと判定される場合（ステップ S3B；NO）、自動運転実行可否判定部 105 は、ステップ S4B に処理を進める。ステップ S4B で、自動運転実行可否判定部 105 は、バッテリー 72B の放電試験を行うと共に、第 3 制御状態までの自動運転を許可する。

放電試験を行うので、放電性能判定部 102 によってバッテリー 72B の実出力に基づいてバッテリー低能力状態か否かを高精度に判定できる。また、リトライ周期 t_X が経過しても放電試験の結果が得られるまでの間、第 3 制御状態までの自動運転が許可されるので、バッテリー交換後、不必要に自動化率の高い自動運転が制限されるケースを減らすことが可能となる。さらに、SOC に基づきバッテリー低能力状態でないと判定された場合に限定して、放電試験を行うので、バッテリー充電量が少ない状態で放電試験を行う事態を回避できる。

20

【0094】

放電試験の結果が得られると、自動運転実行可否判定部 105 は、ステップ S5B に処理を進める。ステップ S5B で、自動運転実行可否判定部 105 は、直前の放電試験の結果から所定電流量の放電が可能であることが確認できない場合、バッテリー低能力状態と判定し（ステップ S5B；YES）、ステップ S6B に処理を進める。

ステップ S6B では、自動運転実行可否判定部 105 は、第 0～第 2 制御状態（ハンズオン）までの自動運転を許可する。したがって、自動運転 ECU 20A は、第 0～第 2 制御状態（ハンズオン）までの自動運転に制御する。

30

このように、SOC に基づきバッテリー低能力状態でないと判定されても、放電試験によってバッテリー低能力状態と判定されると、ステップ S6B に処理を進め、第 0～第 2 制御状態（ハンズオン）までの自動運転に制限するので、バッテリー 72B の実出力に合わせて自動運転を適切に制限できる。

【0095】

放電試験によってバッテリー低能力状態でないと判定された場合（ステップ S5B；NO）、自動運転実行可否判定部 105 は、ステップ S7B に処理を進める。ステップ S7B では、自動運転実行可否判定部 105 は、第 0～第 3 制御状態までの自動運転を許可する。したがって、自動運転 ECU 20A は、運転者の指示、外部環境及び車両情報などのいずれかに応じて第 0～第 3 制御状態へと遷移する。なお、ステップ S3B にてバッテリー低能力状態と判定されてステップ S6B の処理に移動した場合には、その後バッテリー 72B の放電試験を行ってもよい。

40

【0096】

なお、第 2 制御状態（ハンズオフ）から第 3 制御状態への遷移も、第 3 制御状態から第 2 制御状態（ハンズオフ）への遷移も、ステップ S1B を含む図 11 中の各処理が行われた上で行われる。

したがって、バッテリー 72B の交換から所定時間 t_Y が経過していない場合、前回のバッテリー放電試験からリトライ周期 t_X が経過していることを条件として、ステップ S3B～S6B で示される一連の処理（第 1 処理）によって SOC 又は放電試験のいずれかでバ

50

ッテリ低能力状態と判定されると、例えば第3制御状態から第2制御状態（ハンズオフ）へ遷移し、ステップS3B～S7Bで示される一連の処理（第2処理）によってSOC及び放電試験でバッテリー低能力状態でないとは判定されると、例えば第2制御状態（ハンズオフ）から第3制御状態へ遷移する。

【0097】

このように、バッテリー72Bの交換から所定時間tYが経過していない場合でも、第2制御状態（ハンズオフ）及び第3制御状態への自動運転の制限を解除できる。また、充電量判定部104、及び放電性能判定部102の双方でバッテリーが低能力状態された場合に、第2制御状態（ハンズオフ）及び第3制御状態への自動運転の制限を解除するので、バッテリー72Bの実出力に合わせて自動運転の制限を解除できる。

10

【0098】

また、バッテリー72Bの交換から所定時間tYが経過した場合（ステップS1B；YES）、自動運転実行可否判定部105は、ステップS8Bに処理を進める。ステップS8Bで、自動運転実行可否判定部105は、温度判定部103によってバッテリー温度推定値T_{BATT}に基づきバッテリー低能力状態か否かを判定する。バッテリー低能力状態でないとは判定される場合（ステップS8B；NO）、自動運転実行可否判定部105は、ステップS7Bに処理を進め、第0～第3制御状態までの自動運転を許可する。

【0099】

これに対し、バッテリー温度推定値T_{BATT}に基づきバッテリー低能力状態と判定される場合（ステップS8B；YES）、自動運転実行可否判定部105は、ステップS3Bの処理を進める。これにより、ステップS3B～S6Bで示す第1処理（SOC又は放電試験のいずれかでバッテリー低能力状態と判定されると、第0～第2制御状態（ハンズオン）までの自動運転に制限する処理）が行われるか、ステップS3B～S7Bで示す第2処理（SOC及び放電試験でバッテリー低能力状態でないとは判定されると、第0～第3制御状態の自動運転を許可する処理）が行われる。

20

したがって、バッテリー72Bの温度に起因してバッテリー低能力状態と判定しても、バッテリー放電試験により得た結果を利用してバッテリー72Bの実出力に合わせた自動運転の許可又は制限が可能になる。

【0100】

なお、ステップS3Bにおいて、SOCに基づきバッテリー低能力状態か否かを判定するための充電量閾値は、バッテリー放電試験を行った後でも（バッテリー放電試験により放電試験分のSOCが低下した後でも）第2制御状態（ハンズオフ）以上の自動運転の継続に必要な充電量を確保可能なSOCの閾値である。この自動運転の継続に必要な充電量の中には、自動運転に関連する機器故障により、自動運転の継続が困難になった場合に残った自動運転関連の機器を用いて路肩等の安全な退避場所まで退避する際に、残った自動運転関連の機器が動作を維持できる分の容量も含まれる。

30

【0101】

以上説明したように、本実施の車両制御装置1は、バッテリー72Bの状態を示すバッテリー情報として、バッテリー温度推定値T_{BATT}、バッテリー72Bの放電性能、及びバッテリー充電量などを取得する情報取得部として機能する情報取得部101、放電性能判定部102、及び充電量判定部104を備えると共に、自動運転の許可/制限を行う自動運転実行可否判定部105を備えている。

40

自動運転実行可否判定部105は、バッテリー72Bの交換が検出された場合、所定時間tYが経過するまで、バッテリー温度推定値T_{BATT}を除いたバッテリー情報（バッテリー充電量、放電性能）を利用してバッテリー72Bが低能力状態か否かを判定し、この判定結果に応じて自動運転を制限する。これにより、バッテリー交換により誤差が大きいときのバッテリー温度推定値T_{BATT}に基づいて自動運転を制限する事態を抑制し、かつ、自動運転を可能にして車両Vのユーザの利便性を向上させることができる。

【0102】

また、所定時間tYは、バッテリー温度推定値T_{BATT}と実際のバッテリー温度T_B

50

(実測値に相当)との乖離が許容範囲内に収まる時間に設定される。この構成によれば、所定時間 t_Y が経過するまで、実測値との乖離が許容範囲外の推定値を用いてバッテリー状態を誤判定する事態を回避できる。

【0103】

また、バッテリー温度推定値 T_{BAT} は推定値であるのに対し、バッテリー 72B の放電性能、及びバッテリー充電量は、非推定の情報である。自動運転実行可否判定部 105 は、バッテリー 72B の交換が検出された場合、所定時間 t_Y が経過するまで、上記非推定の情報に基づいて自動運転を制限する第1処理(図11のステップ S3B ~ S6B)を行う。この構成によれば、バッテリー交換直後でもバッテリー状態を正確に判定し易くなり、自動運転の適切な制限及び許可が可能になる。

10

【0104】

また、自動運転実行可否判定部 105 は、所定時間 t_Y が経過すると、少なくともバッテリー温度推定値 T_{BAT} を利用して自動運転を制限する第2処理(図11のステップ S8B、S3B ~ S6B に相当)を行う。この構成によれば、バッテリー温度推定値 T_{BAT} に基づいてバッテリー状態を簡易かつ正確に判定し易くなり、適切な自動運転の制限及び許可が可能で、かつ、車両 V のユーザの利便性向上にも有利である。

【0105】

また、自動運転実行可否判定部 105 は、上記第1処理として、車両 V が起動すると、バッテリー 72B が所定電流量の放電が可能か否かを試験する放電試験を、所定時間 t_Y よりも短いリトライ周期 t_X で行い、放電試験によって得た情報からなる非推定の情報に基づいて自動運転を制限するか否かを判定する。この構成によれば、いずれかの放電試験によってバッテリー 72B が良好状態と判定されると自動運転の制限を解除でき、ユーザの利便性が向上する。

20

【0106】

また、自動運転実行可否判定部 105 は、上記第2処理として、自動運転が許可された時点からのバッテリー温度推定値 T_{BAT} の変化量に基づいて自動運転を制限するか否かを判定する処理(ステップ S8B に相当)を少なくとも行うので、放電試験を行う場合と比べ、簡易かつ迅速に自動運転を制限するか否かを判定でき、かつ、蓄電量の低減を避けることができる。

【0107】

また、リトライ周期 t_X は、所定の高温環境から低温環境へ変化した際に、バッテリー 72B の電圧が温度低下許容幅に相当する電圧分(図9中のマージン電圧 V_B に相当)だけ変化する時間よりも短い時間に設定されることによって、バッテリー 72B の温度が所定の温度だけ低下するのに必要な時間よりも短い時間に設定されている。この構成によれば、バッテリー 72B の電圧を、自動運転制御の機能保障が可能な電圧(図9中の機能保障電圧 V_A に相当)を確保した状態で放電試験を行うことができる。

30

【0108】

また、本実施形態では、自動運転実行可否判定部 105 は、バッテリー 72B の取付が検出された場合、所定時間 t_Y が経過するまで、バッテリー温度推定値 T_{BAT} を除いたバッテリー情報に基づいてバッテリー 72B の状態を判定し、所定時間 t_Y が経過すると、バッテリー温度推定値 T_{BAT} を利用してバッテリー 72B の状態を判定し、各判定の結果に応じてハンズオフ自動運転を禁止するので、自動化率が高いハンズオフ自動運転の適切な制限が可能になる。

40

【0109】

また、本実施の車両制御装置 1 においては、放電性能判定部 102 が、バッテリー 72B の実出力に起因するバッテリー低能力状態か否かを判定する第1判定部として機能し、温度判定部 103 が、自動運転の継続中に、バッテリー 72B の温度に起因するバッテリー低能力状態か否かを判定する第2判定部として機能する。

また、充電量判定部 104 が、第2判定部がバッテリー低能力状態と判定すると、バッテリー 72B の充電量に起因するバッテリー低能力状態か否かを判定する第3判定部として機能

50

する（図 11 のステップ S 8 B S 3 B に相当）。そして、自動運転実行可否判定部 105 は、第 3 判定部がバッテリー低能力状態と判定すると自動運転を制限し（図 11 のステップ S 3 B S 6 B）、第 2 判定部がバッテリー低能力状態と判定しても第 3 判定部がバッテリー低能力状態でないと判定した場合、第 1 判定部の判定結果に応じて前記自動運転を制限するか否かを決定する（図 11 のステップ S 8 B S 3 B ~ S 6 B 又は S 7 B）。

これにより、バッテリー 72 B の性能を試験するための放電試験によってバッテリー 72 B の充電量が低下する事態を抑制すると共に、自動運転を可能にしてユーザの利便性を向上することができる。

【0110】

また、放電性能判定部 102（第 1 判定部）は、バッテリー 72 B が所定電流量の放電が可能か否かを試験する放電試験を行い、放電試験の結果に基づきバッテリー低能力状態か否かを判定する。この放電試験は、バッテリー 72 B の充電量に起因するバッテリー低能力状態でない場合に行われるので、放電試験を頻繁に行った場合に生じるバッテリー充電量低下を抑制できる。この放電試験を行うことで、自動運転を継続可能なバッテリー状態か否かを高精度に確認でき、自動運転を継続させ易くなる。

10

【0111】

また、充電量判定部 104（第 3 判定部）は、バッテリー 72 B の充電量が、所定の自動運転（第 2 制御状態（ハンズオフ）以上の自動運転）の継続に必要な充電量閾値未満の場合に、バッテリー低能力状態と判定し、その充電量閾値を超える場合にバッテリー低能力状態でないと判定する。これにより、充電量を十分に確保した状態で所定の自動運転（第 2 制御状態（ハンズオフ）以上の自動運転）を可能にすることができる。

20

【0112】

また、バッテリー温度推定値 T_{BAT} がリセットされた場合、所定時間 t_Y が経過するまで、充電量判定部 104（第 3 判定部）又は放電性能判定部 102（第 1 判定部）がバッテリー低能力状態と判定した場合、自動運転を制限し、所定時間 t_Y が経過すると、温度判定部 103（第 2 判定部）がバッテリー低能力状態と判定し、かつ、充電量判定部 104（第 3 判定部）又は放電性能判定部 102（第 1 判定部）がバッテリー低能力状態と判定した場合に、自動運転を制限する。これにより、リセットにより誤差が大きいときのバッテリー温度推定値 T_{BAT} に基づいて自動運転を制限する事態を抑制できる。この場合、充電量判定部 104 又は放電性能判定部 102 がバッテリー低能力状態と判定した場合に自動運転を制限するので、自動運転を適切に制限できる。

30

【0113】

また、充電量判定部 104 がバッテリー低能力状態と判定するための充電量閾値は、第 2 制御状態（ハンズオフ）以上の自動運転の維持に必要な充電量を確保する閾値に設定される。この構成によれば、所定の自動運転を維持できる充電量閾値を設定し易くなる。

本実施形態では、充電量判定部 104 の判定処理間に消費される電力量を、放電試験で消費される電力量としたが、これに限定されず、放電試験以外でもバッテリー 72 B の電力が消費される可能性が有る場合、その消費電力量と放電試験で消費される電力量のトータルの電力量としてもよい。

なお、本実施形態では、放電性能判定部 102、温度判定部 103 及び充電量判定部 104 を用いてハンズオフ自動運転の許可又は制限を行う場合を説明したが、これに限定されず、ハンズオフ自動運転以外の自動運転の許可又は制限を行うようにしてもよい。

40

【0114】

なお、図 1、図 2 及び図 7 に示した車両制御装置 1 の各構成は、1 つのハードウェアで実現してもよいし、ハードウェアとソフトウェアの協働により実現される構成としてもよく、適宜に変更してもよい。また、図 10 及び図 11 に示すフローチャートの各ステップに対応する処理を分割してもよいし、併合してもよいし、更に多くの処理を含むようにしてもよい。

上記実施形態は、あくまでも本発明の一実施の態様であり、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で任意に変形、及び応用が可能である。

50

【符号の説明】

【0115】

- 1 車両制御装置
- 1 A、1 B ... 制御装置
- 6 大容量バッテリー（メインバッテリー）
- 7 A、7 B ... 電源
- 2 0 A 自動運転 E C U
- 2 6 B バッテリー管理 E C U
- 7 2 A、7 2 B バッテリー（補機用バッテリー）
- 8 3 センサユニット
- 1 0 1 情報取得部
- 1 0 2 放電性能判定部（第 1 判定部）
- 1 0 3 温度判定部（第 2 判定部）
- 1 0 4 充電量判定部（第 3 判定部）
- 1 0 5 自動運転実行可否判定部（制御部）
- V 車両

10

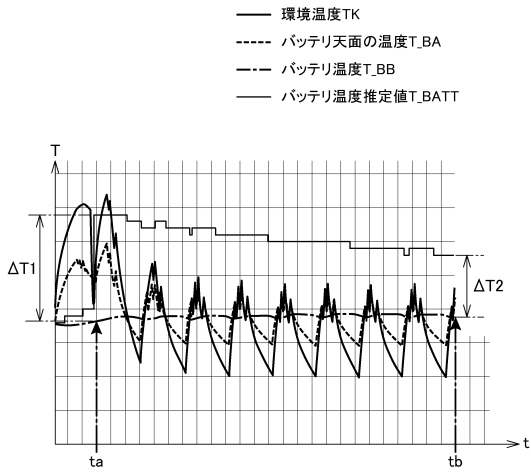
20

30

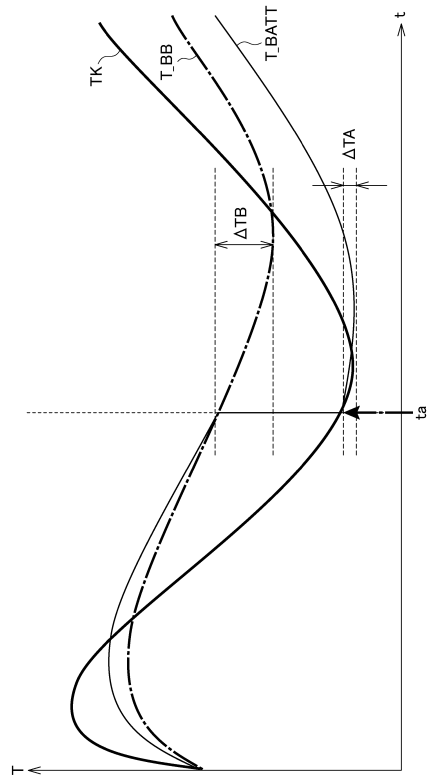
40

50

【 図 5 】



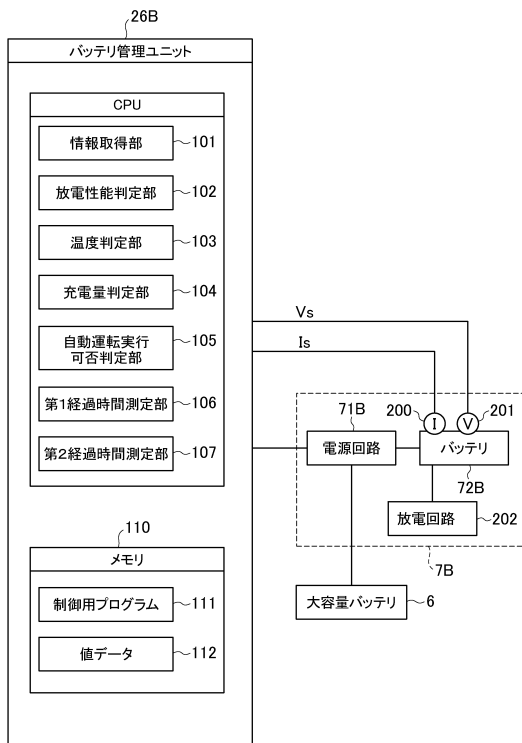
【 図 6 】



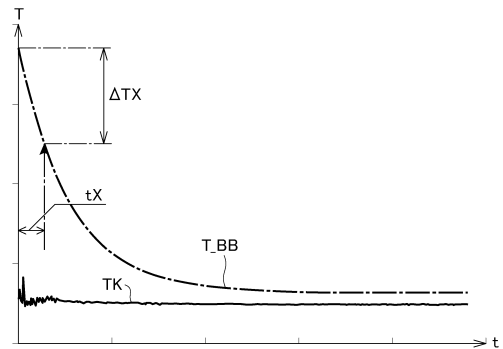
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

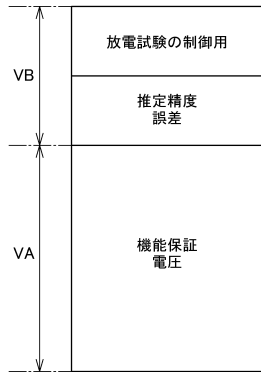


30

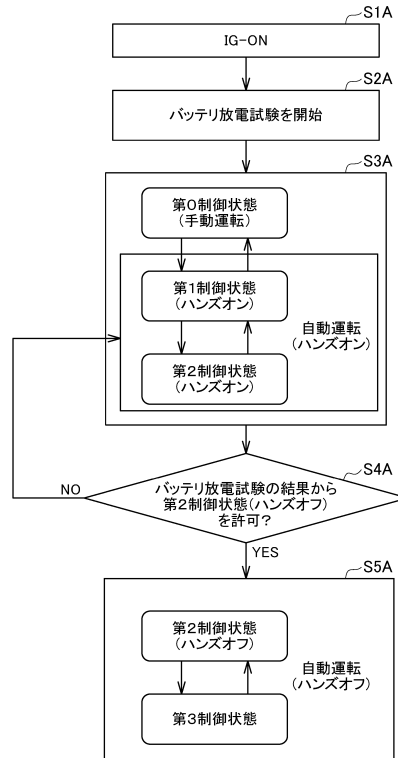
40

50

【 図 9 】



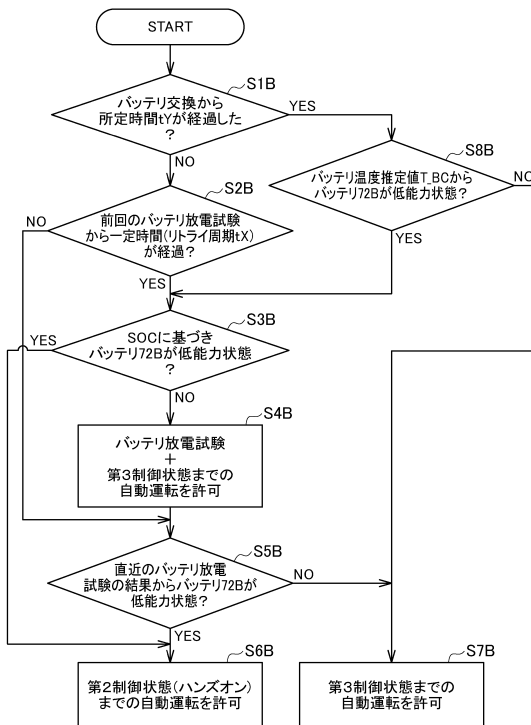
【 図 10 】



10

20

【 図 11 】



30

40

50

フロントページの続き

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 板垣 勇志

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 増子 真

(56)参考文献 特開2000-113384(JP,A)

特開2018-058444(JP,A)

特開2018-059427(JP,A)

特開2018-060310(JP,A)

特開2018-060311(JP,A)

特開2018-202989(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B60W 10/00 - 10/30

B60W 30/00 - 60/00

G08G 1/00 - 99/00

H01M 10/42 - 10/48