(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2011-182563
(P2011-182563A)
(43)公開日　平成23年9月15日(2011.9.15)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B60L 3/00	(2006.01)	B60L	3/00	ZHVS	5H030
H01M 10/44	(2006.01)	H01M	10/44	P	5H115
H01M 10/48	(2006.01)	H01M	10/48	P	
		H01M	10/48	301	

審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 14 頁）

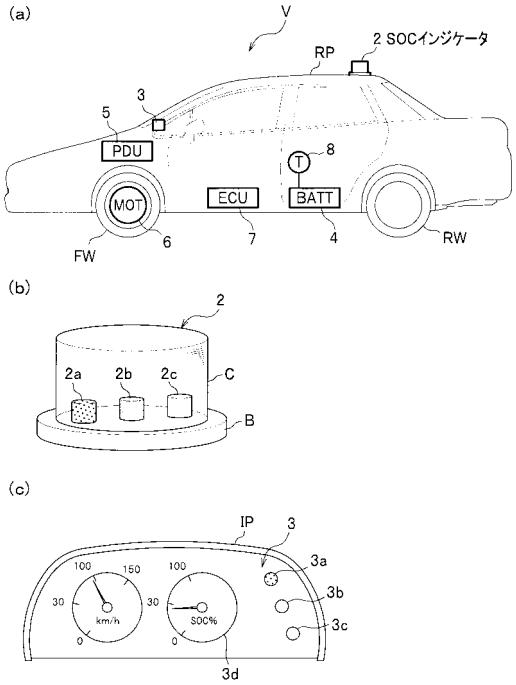
(21)出願番号　特願2010-44881(P2010-44881)
(22)出願日　平成22年3月2日(2010.3.2)

(71)出願人　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
(74)代理人　100064414
弁理士　磯野　道造
(74)代理人　100111545
弁理士　多田　悦夫
(72)発明者　山口　憲隆
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

Ｆターム(参考)　5H030 AS08 BB21 DD06 FF22 FF41 FF51
5H115 PA08 PC06 PG04 PI16 PI29 PO06 PU21 QN03 SL01 TI02 TO05 TR19 TU11 TZ11 UB02 UB11

(54)【発明の名称】車両用充電状態表示装置

(57)【要約】
【課題】走行中でもバッテリの充電量を外部に知らせることができる車両用充電状態表示装置を提供する。
【解決手段】車両Ｖに搭載されたバッテリ４の容量（ＳＯＣ）が予め設定された残容量値まで低下したとき、車両Ｖの走行性能を制限するＥＣＵ７を備えた車両用充電状態表示装置であって、車外から視認可能なルーフパネルＲＰの後端部に搭載されたＳＯＣインジケータ２と、ＳＯＣインジケータ２の表示状態を変更するＥＣＵ７と、を備え、ＥＣＵ７により車両Ｖの走行性能の制限が行われているとき、ＥＣＵ７によりＳＯＣインジケータ２の表示状態を変更する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両に搭載されたバッテリの容量が予め設定された残容量値まで低下したとき、前記車両の走行性能を制限する走行制限装置を備えた車両用充電状態表示装置であって、
車外から視認可能な部位に搭載された表示手段と、
前記表示手段の表示状態を変更する表示制御手段と、を備え、
前記走行制御装置により前記車両の走行性能の制限が行われているとき、前記表示制御手段により前記表示手段の表示状態を変更することを特徴とする車両用充電状態表示装置。
【請求項２】
前記バッテリの温度を検出する温度検出手段を備え、
前記走行制御装置は、前記温度検出手段により検出された温度に基づいて前記車両の走行性能の制限度合いを変更し、
前記表示制御手段は、前記走行制御装置の制限度合いに基づいて前記表示手段の表示状態を変更することを特徴とする請求項１に記載の車両用充電状態表示装置。
【請求項３】
前記表示制御手段に外部から通信可能な通信手段を備え、
前記通信手段からの信号により、前記表示制御手段は、前記表示手段の表示状態を前記バッテリの容量に基づく表示状態に切換可能にしたことを特徴とする請求項１または請求項２に記載の車両用充電状態表示装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両に搭載されたバッテリの充電量を外部から確認することができる車両用充電状態表示装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
電気自動車やハイブリッド車の外部（車外）から、バッテリの充電状態（残容量）を確認できる技術として、特許文献１および特許文献２に記載のものが提案されている。特許文献１では、車両のドアミラーの角度によって充電状態を確認する技術が提案され、特許文献２では、ワイパーの角度によって充電状態を確認する技術が提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００９－２４０００８号公報（図４）
【特許文献２】特開２００９－１３２３５７号公報（図１）
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、特許文献１および特許文献２に記載の従来の技術は、ドアミラーやワイパーは、走行中に共用できないという問題がある。
【０００５】
本発明は、前記従来の問題を解決するものであり、走行中でもバッテリの充電量を外部に知らせることができる車両用充電状態表示装置を提供することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明は、車両に搭載されたバッテリの容量が予め設定された残容量値まで低下したとき、前記車両の走行性能を制限する走行制限装置を備えた車両用充電状態表示装置であって、車外から視認可能な部位に搭載された表示手段と、前記表示手段の表示状態を変更する表示制御手段と、を備え、前記走行制御装置により前記車両の走行性能の制限が行われ

ているとき、前記表示制御手段により前記表示手段の表示状態を変更することを特徴とする。

【０００７】

これによれば、電気自動車などの走行中に、車外、特に後続車両から、自車両の走行性能が制限されていることを視認できるので、速度低下による渋滞防止効果を有する。

【０００８】

また、前記バッテリの温度を検出する温度検出手段を備え、前記走行制御装置は、前記温度検出手段により検出された温度に基づいて前記車両の走行性能の制限度合いを変更し、前記表示制御手段は、前記走行制御装置の制限度合いに基づいて前記表示手段の表示状態を変更することを特徴とする。

【０００９】

これによれば、バッテリの温度に基づいた車両の走行性能の制限が行われることにより、バッテリの劣化を抑制できるとともに、温度に基づいた走行性能の制限の場合でも、車外から視認することができ、速度低下による渋滞防止効果を有する。

【００１０】

また、前記表示制御手段に対して外部から通信可能な通信手段を備え、前記通信手段からの信号により、前記表示制御手段は、前記表示手段の表示状態を前記バッテリの容量に基づく表示状態に切換可能にしたことを特徴とする。

【００１１】

これによれば、車両の走行中における走行性能の制限に対する表示状態と、バッテリ充電中の容量状態に対する表示状態とを同じ表示手段を用いて表示することが可能になる。

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、走行中でもバッテリの充電量を外部に知らせることができる車両用充電状態表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】本実施形態に係る車両用充電状態表示装置を搭載した車両を示し、（ａ）は車両の全体概略図、（ｂ）はＳＯＣインジケータの拡大図、（ｃ）はメータ内インジケータの概略図である。

【図２】リモコンキーの構成を示す概略図である。

【図３】充電時のＳＯＣインジケータの表示制御を示すフローチャートである。

【図４】走行時のＳＯＣインジケータの表示制御を示すフローチャートである。

【図５】バッテリの出力制限方法の変形例を示すマップである。

【図６】バッテリ出力制限時のモータの回転速度と軸トルクとの関係を示すマップであり、（ａ）はバッテリ出力を定格１００％から７５％に制限したとき、（ｂ）はバッテリ出力を定格７５％から２５％に制限したとき、（ｃ）はバッテリ出力を定格２５％から１０％に制限したときである。

【図７】走行時のＳＯＣインジケータの表示制御の変形例を示すフローチャートである。

【図８】バッテリ出力制限とバッテリ温度とのヒステリシス関係を示すマップである。

【図９】ＳＯＣインジケータの変形例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下、本発明に係る実施形態について図面を参照して説明する。なお、本実施形態の車両用充電状態表示装置１は、電気自動車（electric vehicle：ＥＶ）、プラグインハイブリッド車（Plug-in Hybrid Vehicle：ＰＨＶ）などの車両Ｖに適用することができる。なお、以下では、車両用充電状態表示装置１を電気自動車に適用した場合を例に挙げて説明する。

【００１５】

図１（ａ）に示すように、本実施形態の車両用充電状態表示装置１を搭載した車両Ｖは

、車外から視認可能なＳＯＣインジケータ（表示手段）２、車室内のインストルメントパネルＩＰ（図１（ｃ）参照）に設けられるメータ内インジケータ３、充放電可能なバッテリ４、ＰＤＵ５、走行用モータ６、ＥＣＵ７（走行制御装置、表示制御装置）などで構成されている。

【００１６】

ＳＯＣインジケータ２は、３色表示を行う１個のインジケータからなり、バッテリ４の充電量（ＳＯＣ：バッテリ４の電気容量に対する充電量割合）を、車両Ｖのルーフパネル ＲＰの後端部、かつ、車幅方向（左右方向）の中央部に配置して構成されている。このＳＯＣインジケータ２は、図１（ｂ）に示すように、３色の光源２ａ，２ｂ，２ｃをベースＢ上に備えるとともに、光源２ａ～２ｃを覆う光透過性のカバーＣを備えている。このようにＳＯＣインジケータ２を車両Ｖのルーフパネル ＲＰの後端部に配置することで、他車両（特に、後続車両）からの視認が容易になる。

【００１７】

なお、３色の光源２ａ～２ｃは、例えば、緑、橙、赤であるが、これらの色に限定されるものではなく、適宜変更することができる。光源２ａ～２ｃは、電球、発光ダイオードなど各種の光源を用いて構成することができる。

【００１８】

メータ内インジケータ３は、図１（ｃ）に示すように、車室内のインストルメントパネルＩＰに設けられ、３色の光源からなるインジケータ３ａ，３ｂ，３ｃが設けられている。インジケータ３ａは、緑色に発光し、インジケータ３ｂは、橙色に発光し、インジケータ３ｃは、赤色に発光する。また、インストルメントパネルＩＰのメータ内インジケータ３の近傍には、バッテリ４のＳＯＣの割合（％）をアナログ表示するメータ３ｄが速度計の近傍に設けられている。なお、本実施形態では、メータ内インジケータ３が３つのインジケータ３ａ～３ｃで構成されているが、単一のインジケータで構成されていてもよい。

【００１９】

バッテリ４は、主に走行用モータ６を駆動させる電力を蓄積するものであり、ニッケル水素、リチウムイオンなどの二次電池で構成されている。このバッテリ４は、筒型の単電池やラミネート型の単電池が複数直列に接続されたものが、図示しないバッテリケース内に収められた状態で、車室内の床下や後部荷室の床下などに配置されている。

【００２０】

なお、バッテリ４のＳＯＣは、例えば、バッテリ４の電流、電圧および温度に基づいて検出することができる。また、バッテリ４のＳＯＣは、電圧のみで判断するようにしてもよい。電流は、バッテリ４に接続された電流センサにより、電圧は、バッテリ４に接続された電圧センサにより、温度は、バッテリ４に設けられた温度センサ８によりそれぞれ検出することができる。

【００２１】

ＰＤＵ（Power Drive Unit）５は、バッテリ４から供給される直流電力を交流電力に変換し、この交流電力を走行用モータ６に供給する。また、車両Ｖが降坂中などにおいては前輪ＦＷ，ＦＷからの逆駆動力によりトランスミッションを介して走行用モータ６が回転させられることで、走行用モータ６に回生電力が発生する。この回生電力はＰＤＵ５によって直流電圧に変換されバッテリ４に充電される。

【００２２】

走行用モータ６は、車両Ｖの前輪ＦＷ，ＦＷに連結され、バッテリ４に蓄積された電力がＰＤＵ５を介して供給されるようになっている。なお、本実施形態では、前輪ＦＷ，ＦＷを駆動する場合を例に挙げて説明しているが、後輪ＲＷ，ＲＷを駆動させる後輪駆動タイプであってもよく、前輪ＦＷ，ＦＷと後輪ＲＷ，ＲＷとを駆動させる四輪駆動タイプであってもよい。

【００２３】

ＥＣＵ７は、ＳＯＣインジケータ２の表示状態を変更する表示制御手段と、バッテリ４のＳＯＣ（電池容量、充電量）が予め設定された残容量値まで低下したときに車両Ｖの走

行性能を制限する走行制御装置とを備えている。また、表示制御手段は、走行制御装置により車両Ｖの走行性能の制限が行われているとき、ＳＯＣインジケータ２の表示状態を変更するように制御する。

【００２４】

また、ＥＣＵ７は、バッテリ４の温度を検出する温度センサ８と電気的に接続され、検出したバッテリ４の温度に基づいて、車両Ｖの走行性能の制限度合いを変更する。また、表示制御手段は、走行制御装置の走行性能の制限度合いに基づいてＳＯＣインジケータ２の表示状態を変更する。

【００２５】

また、ＥＣＵ７は、バッテリ４に接続された電流センサ、電圧センサと電気的に接続され、バッテリ４の電流、電圧および温度に基づいて、バッテリ４のＳＯＣを算出する。

【００２６】

図２に示すように、車両Ｖは、リモコンキー（いわゆるキーレスエントリー機能）９によって、車両Ｖの外部（車外）と無線（赤外線、電波など）により通信可能となっている。このリモコンキー９は、運転席周りのリモコンキー挿入部に挿入して、車両Ｖの始動（ＩＧＯＮ）および停止（ＩＧＯＦＦ）を行うものである。また、リモコンキー９は、車両Ｖのドアをロックする押し釦式のロック釦９ａ、ドアのロック状態を解除する押し釦式のロック解除釦９ｂ、およびバッテリ４の現在のＳＯＣをＳＯＣインジケータ２に表示させる押し釦式のＳＯＣ確認釦９ｃを備えている。

【００２７】

運転者がＳＯＣ確認釦９ｃを押すことにより、ＳＯＣ確認釦９ｃが押されたことを示す信号が、車両Ｖに設けられたアンテナを介して、ＥＣＵ７に送られる。ＥＣＵ７は、信号によって、バッテリ４の現在のＳＯＣを検出して、検出したＳＯＣの状態に応じた色でＳＯＣインジケータ２を発光させる。これにより、常に現在の充電状態を確認できるように保持しておく必要がなく、ＳＯＣ確認釦９ｃを押したときだけ作動するので、無駄に電力を消費することもなく、しかも盗難防止効果も発揮できる。

【００２８】

次に、本実施形態の車両用充電状態表示装置１の動作について説明する。まず、車両Ｖが停止（ＩＧＯＦＦ）してバッテリ４が充電中の場合における制御について図３を参照して説明する。

【００２９】

ＥＣＵ７は、リモコンキー９のＳＯＣ確認釦９ｃのオン信号を検知すると、ステップＳ１００において、車両エラー信号の検出の有無について判断する。車両エラー信号とは、充電において充電を続行することができない不具合であり、車両エラー信号の種類（重要度）に応じて、「故障１」信号、「故障２」信号、「故障３」信号に設定される。例えば、「故障１」信号に比べて、「故障３」信号の方が、重要度が高くなる。このような車両エラー信号をＥＣＵ７が検知しなかった場合（無しの場合）には（Ｓ１００，Ｎｏ）、ステップＳ１１０に進む。

【００３０】

ＥＣＵ７は、ステップＳ１１０において、バッテリ４のＳＯＣが第１閾値以上であるか否かを判断する。なお、第１閾値は、例えば６０％に設定される。ＥＣＵ７は、ステップＳ１１０において、ＳＯＣ（バッテリ４の容量）が第１閾値以上であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ１２０に進み、ＳＯＣインジケータ２を緑色に点灯させる。ＳＯＣインジケータ２を点灯させる時間は、例えば１秒間に設定されるが、運転者等がＳＯＣを確認できる時間であれば、１秒よりも短くても、長くてもよい。後記するステップＳ１４０，Ｓ１６０についても同様である。

【００３１】

ＥＣＵ７は、ステップＳ１１０において、ＳＯＣが第１閾値未満であると判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ１３０に進み、ＳＯＣが第２閾値以上であるか否かを判断する。なお、第２閾値は、第１閾値よりも低い値、例えば３０％に設定される。

【００３２】
ＥＣＵ７は、ステップＳ１３０において、ＳＯＣが第２閾値以上であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ１４０に進み、ＳＯＣインジケータ２を１秒間、橙色に点灯させる。
【００３３】
ＥＣＵ７は、ステップＳ１３０において、ＳＯＣが第２閾値未満であると判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ１５０に進み、ＳＯＣが第３閾値以上であるか否かを判断する。なお、第３閾値は、第２閾値よりも低い値、例えば１５％に設定される。
【００３４】
ＥＣＵ７は、ステップＳ１５０において、ＳＯＣが第３閾値以上であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ１６０に進み、ＳＯＣインジケータ２を１秒間、赤色に点灯させる。
【００３５】
ＥＣＵ７は、ステップＳ１５０において、ＳＯＣが第３閾値未満であると判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ１７０に進み、ＳＯＣインジケータ２を赤色で点滅させる。ＳＯＣインジケータ２を点滅させる時間は、例えば３秒間に設定される。
【００３６】
一方、ＥＣＵ７は、ステップＳ１００において、車両エラー信号が検知されたと判断した場合（有りの場合）には（Ｙｅｓ）、ステップＳ２１０に進む。なお、ＳＯＣ確認釦９ｃが操作されたか否かに拘らず、ＥＣＵ７が車両エラー信号を検出した場合には、バッテリ４を充填中であれば、バッテリ４の充電を停止する（充電停止中）。
【００３７】
そして、ＥＣＵ７は、ステップＳ２１０において、ステップＳ１００で得られた車両エラー信号が故障１を示す信号であるか否かを判断する。ＥＣＵ７は、ステップＳ２１０において、車両エラー信号が「故障１」信号であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ２２０に進み、ＳＯＣインジケータ２を赤色で２回点滅させ、「故障１」信号を、車両情報として送信する。車両情報として、「故障１」信号を、現在位置、ＳＯＣなどとともに、電話回線等を用いて、ＪＡＦ（社団法人日本自動車連盟）、ロードサービス、ディーラサービスなどに送信する。
【００３８】
また、ＥＣＵ７は、ステップＳ２１０において、車両エラー信号が「故障１」信号ではないと判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ２３０に進み、車両エラー信号が「故障２」信号であるか否かを判断する。ＥＣＵ７は、ステップＳ２３０において、車両エラー信号が「故障２」信号であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ２４０に進み、ＳＯＣインジケータ２を赤色で３回点滅させ、「故障２」信号を、車両情報として、前記と同様にして送信する。
【００３９】
また、ＥＣＵ７は、ステップＳ２３０において、車両エラー信号が「故障２」信号ではないと判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ２５０に進み、車両エラー信号が「故障３」信号であるか否かを判断する。ＥＣＵ７は、ステップＳ２５０において、車両エラー信号が「故障３」信号であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ２６０に進み、ＳＯＣインジケータ２を赤色で４回点滅させ、「故障３」信号を、車両情報として、前記と同様にして送信する。
【００４０】
また、ＥＣＵ７は、ステップＳ２５０において、車両エラー信号が「故障３」信号ではないと判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ２７０に進み、ＳＯＣインジケータ２を赤色で５回点滅させる。
【００４１】
このように、車両エラー信号が発せられた場合には、ＳＯＣインジケータ２の点滅回数を変化させることで、故障状態を外部に報知することが容易になる。なお、点灯時間、点

滅のリズムなどを変化させて故障状態を報知するようにしてもよい。

【００４２】

次に、車両Ｖが走行中の場合の車両用充電状態表示装置の表示制御について図４を参照して説明する。

図４に示すように、ＥＣＵ７は、ステップＳ３００において、車両Ｖのイグニッションスイッチがオン（ＩＧＯＮ）になっているか否かを判断する。つまり、ＩＧＯＮになっているとは、車両Ｖが走行状態または走行可能な状態にあることを意味している。ＥＣＵ７は、ステップＳ３００において、ＩＧＯＮされていないと判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ３００を繰り返し、ＩＧＯＮされていると判断した場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ３１０に進む。

【００４３】

ＥＣＵ７は、ステップＳ３１０において、車両エラー信号の有無を判断する。なお、車両エラー信号は、図３のステップＳ１００と同様に、「故障１」信号、「故障２」信号、「故障３」信号などが含まれている。ＥＣＵ７は、ステップＳ３１０において、車両エラー信号が検出された場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ４４０に進み、バッテリ４の出力を定格の１０％に制限する。そして、ＥＣＵ７は、ステップＳ４５０に進み、ＳＯＣインジケータ２およびメータ内インジケータ３をそれぞれ連動させて赤色で点滅させる。

【００４４】

そして、ＥＣＵ７は、ステップＳ４６０に進み、車両Ｖの現在地、ＳＯＣ、エラー情報（車両エラー信号の種類）を車両情報として、ＪＡＦ、ロードサービス、ディーラサービスなどに電話回線等で発信する。

【００４５】

一方、ＥＣＵ７は、車両エラー信号を検出していない場合には（Ｎｏ）、ステップＳ３２０に進み、温度センサ８により検出されたバッテリ４の温度が第１所定温度以上であるか否かを判断する。なお、第１所定温度は、例えば２４℃に設定される。

【００４６】

ＥＣＵ７は、ステップＳ３２０において、バッテリ４の温度が第１所定温度以上であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ３３０に進み、ＳＯＣが第１閾値以上であるか否かを判断する。なお、第１閾値は、図３のステップＳ１１０と同様に、例えば６０％に設定される。

【００４７】

ＥＣＵ７は、ステップＳ３３０において、ＳＯＣが第１閾値以上である場合（Ｙｅｓ）、つまりＳＯＣが十分であると判断した場合には、ステップＳ３４０に進み、バッテリ４の出力を定格の１００％に設定する。

【００４８】

そして、ＥＣＵ７は、ステップＳ３５０に進み、ＳＯＣインジケータ２とメータ内インジケータ３とを連動させてそれぞれ緑色に点灯させ、ステップＳ３１０に戻る。

【００４９】

一方、ＥＣＵ７は、ステップＳ３２０において、バッテリ４の温度が第１所定温度未満であると判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ３６０に進み、バッテリ４の温度が第２所定温度以上であるか否かを判断する。なお、第２所定温度は、第１所定温度よりも低い温度に設定され、例えば０℃に設定される。

【００５０】

ＥＣＵ７は、ステップＳ３６０において、バッテリ４の温度が第２所定温度以上であると判断した場合（Ｙｅｓ）、あるいは、ステップＳ３３０において、ＳＯＣが第１閾値未満であると判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ３７０に進み、ＳＯＣが第２閾値以上であるか否かを判断する。なお、第２閾値（残容量値）は、図３のステップＳ１３０と同様に、第１閾値よりも低い値に設定され、例えば３０％に設定される。

【００５１】

ＥＣＵ７は、ステップＳ３７０において、ＳＯＣが第２閾値以上であると判断した場合

には（Ｙｅｓ）、ステップＳ３８０に進み、バッテリ４の出力を定格の７５％に制限する（車両Ｖの走行性能の制限度合いを変更する）。

【００５２】

そして、ＥＣＵ７は、ステップＳ３９０に進み、ＳＯＣインジケータ２とメータ内インジケータ３を橙色に点灯させ、ステップＳ３１０に戻る。

【００５３】

一方、ＥＣＵ７は、ステップＳ３６０において、バッテリ４の温度が第２所定温度未満であると判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ４００に進み、バッテリ４の温度が第３所定温度以上であるか否かを判断する。なお、第３所定温度は、第２所定温度よりも低い温度に設定され、例えばマイナス３０℃に設定される。

【００５４】

ＥＣＵ７はステップＳ４００において、バッテリ４の温度が第３所定温度以上であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、あるいは、ステップＳ３７０において、ＳＯＣが第２閾値未満であると判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ４１０に進み、ＳＯＣが第３閾値以上であるか否かを判断する。なお、第３閾値（残容量値）は、図３のステップＳ１５０と同様に、第２閾値よりも低い値に設定され、例えば１５％に設定される。

【００５５】

ＥＣＵ７は、ステップＳ４１０において、ＳＯＣが第３閾値以上であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ４２０に進み、バッテリ４の出力を定格の２５％に制限する（車両Ｖの走行性能の制限度合いを変更する）。

【００５６】

そして、ＥＣＵ７は、ステップＳ４３０に進み、ＳＯＣインジケータ２とメータ内インジケータ３を赤色に点灯させ、ステップＳ３１０に戻る。

【００５７】

また、ＥＣＵ７は、ステップＳ４００において、バッテリ４の温度が第３所定温度未満であると判断した場合（Ｎｏ）、あるいは、ステップＳ４１０において、ＳＯＣが第３閾値未満であると判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ４４０に進み、バッテリ４の出力を定格の１０％に制限する（車両Ｖの走行性能の制限度合いを変更する）。

【００５８】

そして、ＥＣＵ７は、ステップＳ４５０に進み、ＳＯＣインジケータ２およびメータ内インジケータ３を赤色で点滅させ、ステップＳ４６０に進み、車両Ｖの現在地、ＳＯＣ、エラー情報（車両エラー信号の種類）を車両情報として、ＪＡＦ、ロードサービス、ディーラサービスなどに電話回線等で発信する。

【００５９】

なお、走行時にバッテリ４の温度が低く、出力制限が実行されていても、走行を継続してバッテリ４の温度が上昇することで、出力制限から抜け出すことができる。

【００６０】

このように、ＳＯＣインジケータ２に連動させて、運転席に設けられたメータ内インジケータ３を表示することにより、運転者にもバッテリ４のＳＯＣおよび出力制限を知らせることができ、注意を喚起することができる。

【００６１】

また、車両Ｖが高速道路を走行している場合、バッテリ４の出力制限が行われているときには、高速道路上に設けられた電光掲示板、ナビゲーションシステムの画面に、低速走行が存在している車両情報を表示することで、渋滞回避を行うことが可能になる。また、車両Ｖが一般道路を走行している場合には、他車両にはナビゲーションシステムの画面に低速走行の車両の情報を表示させ、本車両には、充電スタンドの位置情報を表示させて、渋滞回避することが可能になる。

【００６２】

図５はバッテリの出力制限方法の変形例を示すマップである。すなわち、第１所定温度、第２所定温度、第３所定温度のいずれの場合であっても、ＳＯＣが第２閾値（例えば、

３０％）を下回ったら、バッテリ４の出力制限を開始する。なお、例えば、第１閾値は６０％、第２閾値は３０％、第３閾値は１５％、第４閾値は１０％に設定される。

【００６３】

図６は、バッテリ出力制限時のモータの回転速度と軸トルクとの関係を示すマップであり、（ａ）は出力を定格１００％から７５％に制限したとき、（ｂ）は出力を定格７５％から２５％に制限したとき、（ｃ）は出力を定格２５％から１０％に制限したときである。

【００６４】

なお、図６（ａ）～（ｃ）において、細い実線は、出力制限前の走行用モータ６の回転速度と走行用モータ６の軸トルクとの関係であり、太い実線は、出力制限後の走行用モータ６の回転速度と走行用モータ６の軸トルクとの関係であり、破線は、車両Ｖが平地で走行する場合に必要なトルクを示している。また、図６（ａ）～（ｃ）において、ドットで示す領域は、走行用モータ６を連続運転させることが可能な領域（連続定格領域）を示している。

【００６５】

図６（ａ）に示すように、出力（軸トルク）を定格の７５％に制限した場合には、太い実線を上限値としてドットで示す領域が、連続定格領域となっている。図６（ｂ）に示すように、出力（軸トルク）を定格の２５％に制限した場合には、太い実線を上限値としてドットで示す領域が連続定格領域となっている。図６（ｃ）に示すように、出力（軸トルク）を定格の１０％に制限した場合には、太い実線を上限値としてドットで示す領域が連続定格領域となっている。

【００６６】

また、図６（ｂ）に示すように、走行用モータ６の出力を定格の７５％から２５％に制限した場合には、ドットで示す連続定格領域の境界線と、平地走行に必要なトルクを示す破線との交点Ｐ１において、速度Ｖ１（例えば、９０ｋｍ／ｈ）で巡航可能となっている。また、図６（ｃ）に示すように、走行用モータ６の出力を定格の２５％から１０％に制限した場合には、軸トルクの上限の境界を示す太実線と平地走行に必要なトルクを示す破線との交点Ｐ２において、速度Ｖ２（例えば、８３ｋｍ／ｈ）で巡航可能となっている。

【００６７】

このように、バッテリ４の出力が７５％から２５％に制限された場合であっても、２５％から１０％に制限された場合であっても、車両Ｖを所定の巡航速度Ｖ１，Ｖ２で走行させることができる。

【００６８】

図７は走行時のＳＯＣインジケータの表示制御の変形例を示すフローチャートであり、図８はバッテリ出力制限とバッテリ温度とのヒステリシス関係を示すマップである。なお、図７に示す表示制御は、図４に示す表示制御の変形例であり、図４と同じ制御については、同一のステップ符号を付して重複した説明を省略する。

【００６９】

すなわち、図７に示すように、ＥＣＵ７は、バッテリ４の出力を定格の１０％に制限した場合において（ステップＳ４４０）、ＳＯＣインジケータ２およびメータ内インジケータ３を赤色で点滅させた後（ステップＳ４５０）、ステップＳ４５５に進み、バッテリ４の温度が第４所定温度以上であるか否かを判断する。なお、第４所定温度は、第３所定温度よりも若干高く、第２所定温度よりも低い温度であり、例えばマイナス２８℃に設定される。

【００７０】

ＥＣＵ７は、ステップＳ４５５において、バッテリ４の温度が第４所定温度未満であると判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ４４０に戻り、バッテリ４の温度が第４所定温度以上であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ４１０に戻る。そして、ＥＣＵ７は、ＳＯＣが第３閾値以上であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、バッテリ４の出力を定格の１０％から２５％に上昇させる。

【００７１】
　また、ＥＣＵ７は、バッテリ４の出力を定格の２５％に制限している場合において（ステップＳ４２０）、ＳＯＣインジケータ２およびメータ内インジケータ３を赤色に点灯させた後（ステップＳ４３０）、ステップＳ４３５に進み、バッテリ４の温度が第５所定温度以上であるか否かを判断する。なお、第５所定温度は、第２所定温度よりも若干高く、第１所定温度よりも低い温度であり、例えば２℃に設定される。
【００７２】
　ＥＣＵ７は、ステップＳ４３５において、バッテリ４の温度が第５所定温度未満であると判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ４００に戻り、バッテリ４の温度が第５所定温度以上であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ３７０に戻る。そして、ＥＣＵ７は、ＳＯＣが第２閾値以上であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、バッテリ４の出力を定格の２５％から７５％に上昇させる。
【００７３】
　また、ＥＣＵ７は、バッテリ４の出力を定格の７５％に制限している場合において（ステップＳ３８０）、ＳＯＣインジケータ２およびメータ内インジケータ３を橙色に点灯させた後（ステップＳ３９０）、ステップＳ３９５に進み、バッテリ４の温度が第６所定温度以上であるか否かを判断する。なお、第６所定温度は、第１所定温度よりも若干高い温度であり、例えば２６℃に設定される。
【００７４】
　ＥＣＵ７は、ステップＳ３９５において、バッテリ４の温度が第６所定温度未満であると判断した場合には（Ｎｏ）、ステップＳ３６０に戻り、バッテリ４の温度が第６所定温度以上であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、ステップＳ３３０に戻る。そして、ＥＣＵ７は、ＳＯＣが第１閾値以上であると判断した場合には（Ｙｅｓ）、バッテリ４の出力を定格の７５％から１００％に上昇させる。
【００７５】
　なお、図示していないが、図７に示す制御において、ＥＣＵ７は、ＩＧＯＦＦの信号を検知した場合には、一連の処理を終了する。
【００７６】
　図８に示すように、バッテリ４の温度が低下する方向に変動する場合には、第１所定温度、第２所定温度、第３所定温度に基づいて、出力制限を実行し、逆に、バッテリ４の温度が上昇する方向に変動する場合には、第３所定温度よりも若干高い第４所定温度、第２所定温度よりも若干高い第５所定温度、第１所定温度よりも若干高い第６所定温度に基づいて、出力制限を緩和していく。このように、出力制限を実行する場合と、出力制限の緩和を実行する場合とで、ヒステリシスの関係を持たせることにより、出力制限が頻繁に変動するといったハンチングを防止することができる。
【００７７】
　以上説明したように、本実施形態の車両用充電状態表示装置１によれば、車外から視認可能な部位であるルーフパネルＲＰの後端部にＳＯＣインジケータ２（表示手段）を配置し、ＳＯＣの状態（残充電量）を色分け等して表示することで、出力制限されて車両Ｖが低速走行になっていることを他の車両（特に、後続車両）に知らせることができ、渋滞防止を図ることが可能になる。
【００７８】
　また、本実施形態の車両用充電状態表示装置１によれば、バッテリ４の温度に基づいて車両Ｖの走行性能の制限が行われることにより、バッテリ４の劣化を防止できるとともに、バッテリ４の温度に基づいて走行性能の制限を行った場合でも、車外から視認することができ、登坂時などの速度低下による渋滞防止効果を発揮することが可能になる。
【００７９】
　また、本実施形態に車両用充電状態表示装置１によれば、車両Ｖが走行中の走行性能の制限に対する表示状態と、車両Ｖの充電中のバッテリ４のＳＯＣ（充電状態）に対する表示状態を同じＳＯＣインジケータ２を用いて（兼用して）表示することが可能となる。

【００８０】
図９は、ＳＯＣインジケータの変形例を示す概略図である。図９（ａ）に示すＳＯＣインジケータ２Ａは、３個の緑色に発光するインジケータ２ｅ，２ｆ，２ｇが車両Ｖのルーフパネル ＲＰの後端部、かつ、車幅方向に間隔を開けて配置されている。また、中央部に位置するインジケータ２ｆは、両側のインジケータ２ｅ，２ｇよりも後方に位置している。これにより、中央部のインジケータ２ｆが後方からだけではなく、車両Ｖの側方からでも視認することができるようになっている。また、車室内のインストルメントパネルＩＰには、緑色に点灯または点滅する１個のメータ内インジケータ３Ａが設けられている。
【００８１】
このようなＳＯＣインジケータ２Ａでは、ＳＯＣが第１閾値（例えば、６０％）以上の場合には、インジケータ２ｅ，２ｆ，２ｇの３個が緑色に点灯する。また、ＳＯＣが第２閾値以上、かつ、第１閾値未満の場合には、両端のインジケータ２ｅ，２ｇの２個が緑色に点灯する。また、ＳＯＣが第２閾値未満の場合には、中央のインジケータ２ｆの１個が緑色に点灯するとともに、メータ内インジケータ３Ａが緑色で点灯する。また、ＳＯＣが第３閾値未満の場合には、中央のインジケータ２ｆの１個が緑色で点滅するとともに、メータ内インジケータ３Ａが連動して緑色で点滅する。
【００８２】
また、図９（ｂ）に示すＳＯＣインジケータ２Ｂは、２個の緑色に発光するインジケータ２ｈ，２ｉが車両Ｖのルーフパネル ＲＰの後端部、かつ、車幅方向の両端に位置している。なお、メータ内インジケータ３Ｂは、メータ内インジケータ３Ａと同様に、緑色に点灯または点滅する。
【００８３】
このようなＳＯＣインジケータ２Ｂでは、ＳＯＣが第２閾値以上の場合には、インジケータ２ｈ，２ｉの２個が緑色に点灯する。また、ＳＯＣが第２閾値未満の場合には、インジケータ２ｈの１個が緑色に点灯するとともに、メータ内インジケータ３Ｂが緑色に点灯する。また、ＳＯＣが第３閾値未満の場合には、インジケータ２ｈの１個が緑色に点滅するとともに、メータ内インジケータ３Ｂが緑色で点滅する。
【００８４】
また、図９（ｃ）に示すＳＯＣインジケータ２Ｃは、インジケータ２ｊが車両Ｖのルーフパネル ＲＰの後端部、かつ、車幅方向の中央部に位置している。なお、メータ内インジケータ３Ｃは、メータ内インジケータ３Ａ，３Ｂと同様に、緑色に点灯または点滅する。
【００８５】
このようなＳＯＣインジケータ２Ｃでは、ＳＯＣが第２閾値以上の場合には、インジケータ２ｊが緑色に点灯するとともに、これに連動してメータ内インジケータ３Ｃが緑色に点灯する。また、ＳＯＣが第２閾値未満の場合には、インジケータ２ｊが緑色に点滅するとともに、これに連動してメータ内インジケータ３Ｃが緑色で点滅する。
【００８６】
また、図９（ｄ）に示すＳＯＣインジケータ２Ｄは、インジケータ２ｋが車両Ｖのルーフパネル ＲＰの後端部、かつ、車幅方向の中央部に位置している。このインジケータ２ｋは、緑色と赤色の光源を有し、緑色に点灯、赤色に点灯、点滅するようになっている。なお、メータ内インジケータ３Ｄは、赤色に点灯または点滅する。
【００８７】
このようなＳＯＣインジケータ２Ｄでは、ＳＯＣが第２閾値以上の場合には、インジケータ２ｋが緑色に点灯する。また、ＳＯＣが第３閾値以上の場合には、インジケータ２ｋが赤色に点灯するとともに、これに連動してメータ内インジケータ３Ｄが赤色に点灯する。また、ＳＯＣが第３閾値未満の場合には、インジケータ２ｋが赤色に点滅するとともに、これに連動してメータ内インジケータ３Ｄが赤色に点滅する。
【００８８】
また、ＳＯＣインジケータ２のさらに他の変形例として、ＳＯＣが第３閾値（例えば、１５％）以下のときだけ、車両に搭載されるハザードランプ、ブレーキランプなどの既存

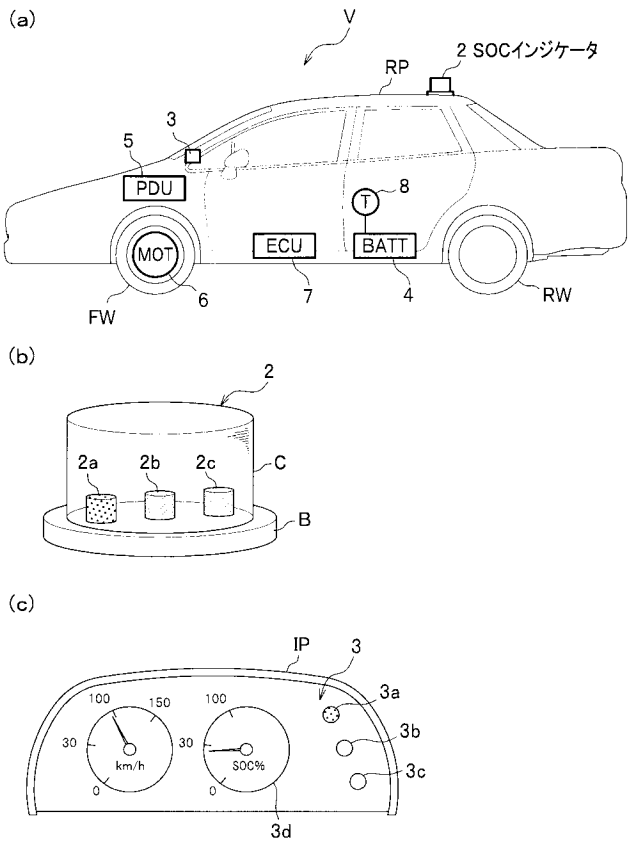
の表示手段を利用して、点滅させることで、走行性能の制限状態を表示することが可能になる。つまり、車両Ｖの運転者にとって認知度の高い表示手段を利用することにより、自車両の充電状態を表示することが可能になる。なお、ハザードランプ、ブレーキランプは、ＳＯＣインジケータ２のインジケータが２個で１色表示のものに相当する。

【符号の説明】

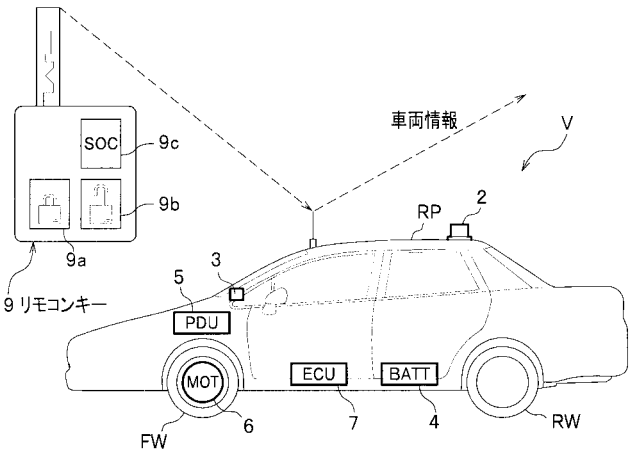
【００８９】

１　　車両用充電状態表示装置
２，２Ａ，２Ｂ，２Ｃ　ＳＯＣインジケータ（表示手段）
３，３Ａ，３Ｂ，３Ｄ　メータ内インジケータ
４　　バッテリ
５　　ＰＤＵ
６　　走行用モータ
７　　ＥＣＵ（走行制御装置、表示制御手段）
８　　温度センサ（温度検出手段）
９　　リモコンキー（通信手段）
Ｖ　　車両

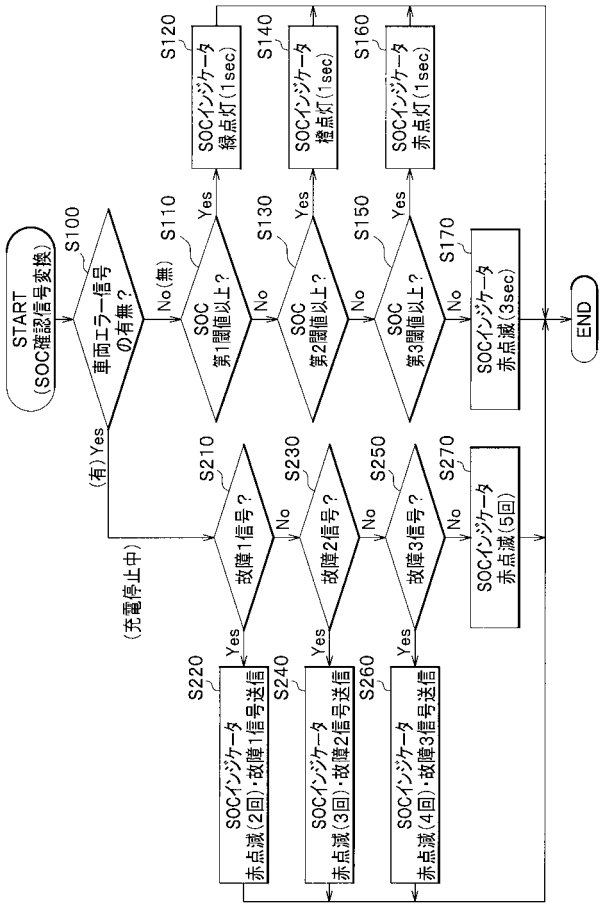
【図１】



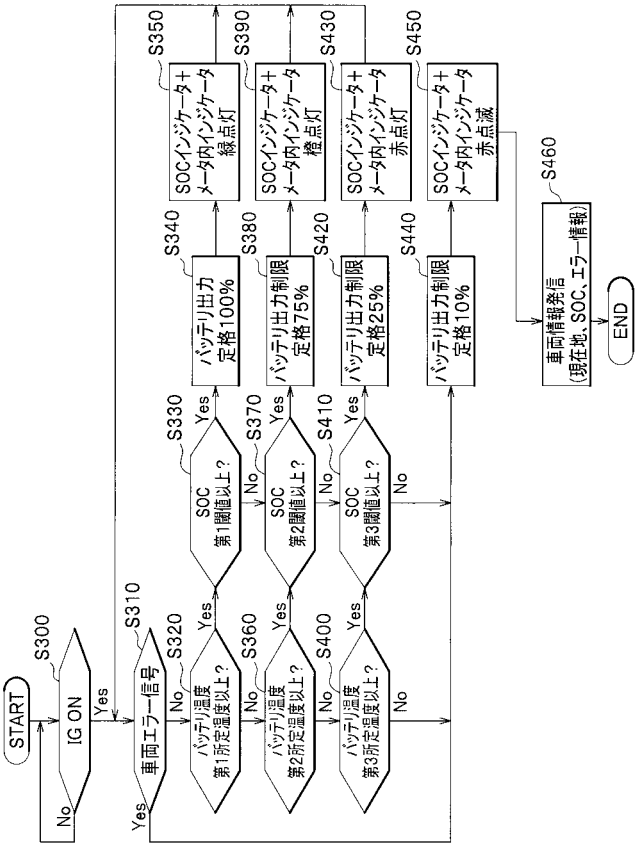
【図２】



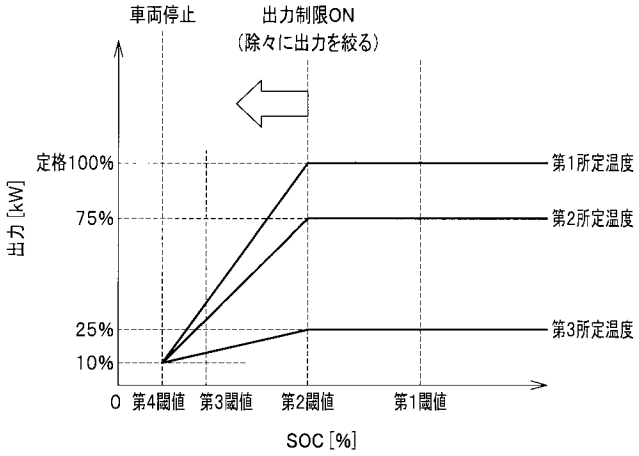
【図３】


START
(SOC確認/信号変換)
S100
車両エラー信号の有無？
(有) Yes
(充電停止中)
No(無)
S110
SOC 第1閾値以上？
S120
SOCインジケータ 緑点灯(1sec)
S130
SOC 第2閾値以上？
S140
SOCインジケータ 橙点灯(1sec)
S150
SOC 第3閾値以上？
S160
SOCインジケータ 赤点灯(1sec)
S170
SOCインジケータ 赤点滅(3sec)
END
S210
故障1信号？
S220
SOCインジケータ 赤点滅(2回)・故障1信号送信
S230
故障2信号？
S240
SOCインジケータ 赤点滅(3回)・故障2信号送信
S250
故障3信号？
S260
SOCインジケータ 赤点滅(4回)・故障3信号送信
S270
SOCインジケータ 赤点滅(5回)
Yes
No

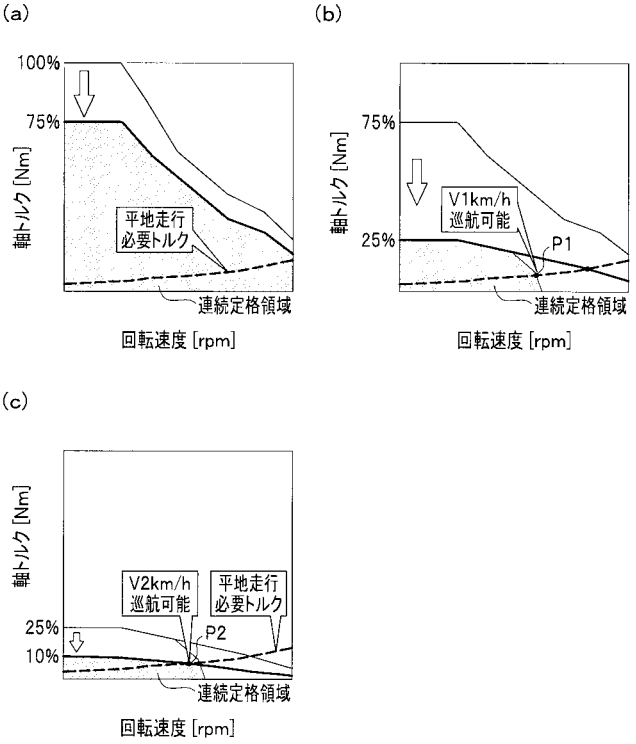
【図４】


START
S300
IG ON
S310
車両エラー信号
S320
バッテリ温度 第1所定温度以上？
S330
SOC 第1閾値以上？
S340
バッテリ出力 定格100%
S350
SOCインジケータ+ メータ内インジケータ 緑点灯
S360
バッテリ温度 第2所定温度以上？
S370
SOC 第2閾値以上？
S380
バッテリ出力制限 定格75%
S390
SOCインジケータ+ メータ内インジケータ 橙点灯
S400
バッテリ温度 第3所定温度以上？
S410
SOC 第3閾値以上？
S420
バッテリ出力制限 定格25%
S430
SOCインジケータ+ メータ内インジケータ 赤点灯
S440
バッテリ出力制限 定格10%
S450
SOCインジケータ+ メータ内インジケータ 赤点滅
S460
車両情報発信 (現在地、SOC、エラー情報)
END
Yes
No

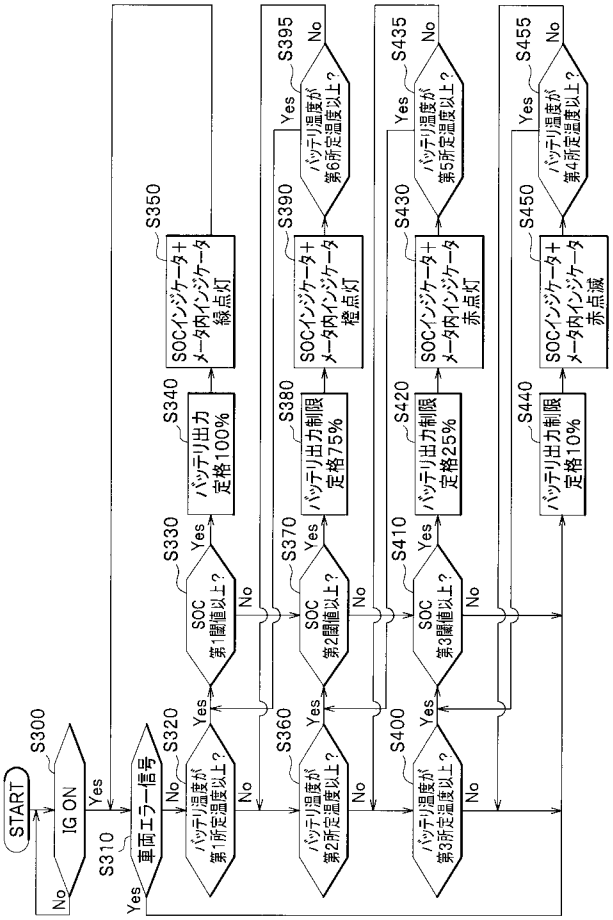
【図５】


車両停止
出力制限ON
(除々に出力を絞る)
出力 [kW]
定格100%
75%
25%
10%
0
第4閾値
第3閾値
第2閾値
第1閾値
第1所定温度
第2所定温度
第3所定温度
SOC [%]

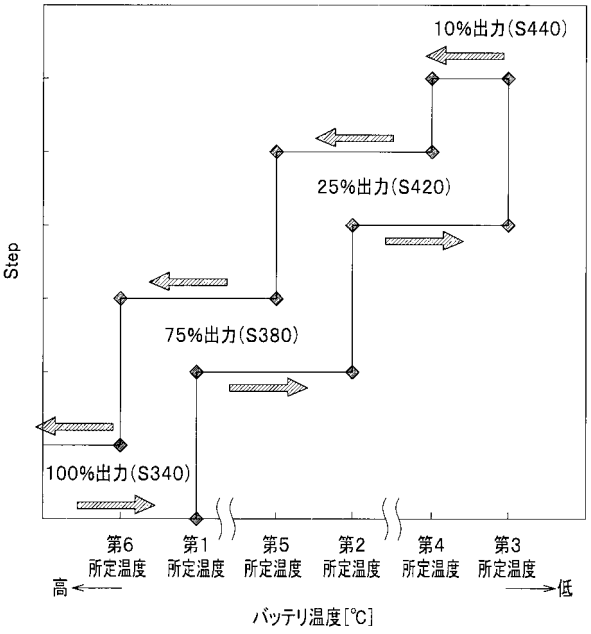
【図６】


(a)
100%
75%
軸トルク [Nm]
平地走行 必要トルク
連続定格領域
回転速度 [rpm]
(b)
75%
25%
軸トルク [Nm]
V1km/h 巡航可能
P1
連続定格領域
回転速度 [rpm]
(c)
軸トルク [Nm]
25%
10%
V2km/h 巡航可能
平地走行 必要トルク
P2
連続定格領域
回転速度 [rpm]

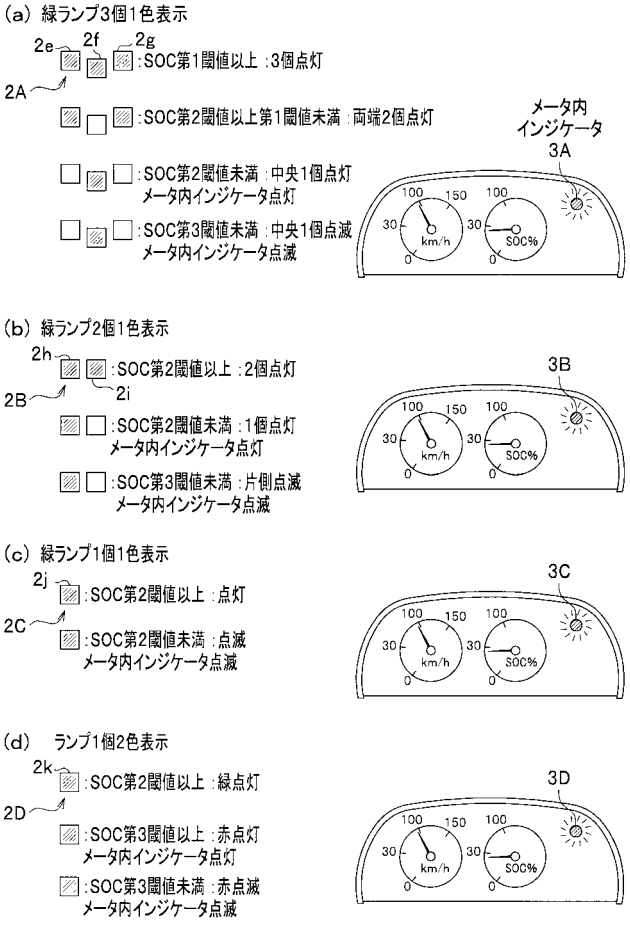
【図７】


START
S300
IG ON
Yes
No
S310
車両エラー信号
Yes
S320
バッテリ温度が第1所定温度以上？
No
Yes
S330
SOC第1閾値以上？
No
Yes
S340
バッテリ出力定格100%
S350
SOCインジケータ＋メータ内インジケータ緑点灯
S360
バッテリ温度が第2所定温度以上？
No
Yes
S370
SOC第2閾値以上？
No
Yes
S380
バッテリ出力制限定格75%
S390
SOCインジケータ＋メータ内インジケータ橙点灯
S395
バッテリ温度が第6所定温度以上？
No
Yes
S400
バッテリ温度が第3所定温度以上？
No
Yes
S410
SOC第3閾値以上？
No
Yes
S420
バッテリ出力制限定格25%
S430
SOCインジケータ＋メータ内インジケータ赤点灯
S435
バッテリ温度が第5所定温度以上？
No
Yes
S440
バッテリ出力制限定格10%
S450
SOCインジケータ＋メータ内インジケータ赤点滅
S455
バッテリ温度が第4所定温度以上？
No
Yes

【図８】


10%出力(S440)
25%出力(S420)
75%出力(S380)
100%出力(S340)
Step
第6所定温度
第1所定温度
第5所定温度
第2所定温度
第4所定温度
第3所定温度
高
低
バッテリ温度[℃]

【図９】


(a) 緑ランプ3個1色表示
2e
2f
2g
:SOC第1閾値以上 :3個点灯
2A
:SOC第2閾値以上第1閾値未満 :両端2個点灯
:SOC第2閾値未満 :中央1個点灯
メータ内インジケータ点灯
:SOC第3閾値未満 :中央1個点滅
メータ内インジケータ点滅
メータ内
インジケータ
3A
100
150
100
30
30
km/h
SOC%
0
0
(b) 緑ランプ2個1色表示
2h
:SOC第2閾値以上 :2個点灯
2B
2i
:SOC第2閾値未満 :1個点灯
メータ内インジケータ点灯
:SOC第3閾値未満 :片側点滅
メータ内インジケータ点滅
3B
(c) 緑ランプ1個1色表示
2j
:SOC第2閾値以上 :点灯
2C
:SOC第2閾値未満 :点滅
メータ内インジケータ点滅
3C
(d) ランプ1個2色表示
2k
:SOC第2閾値以上 :緑点灯
2D
:SOC第3閾値以上 :赤点灯
メータ内インジケータ点灯
:SOC第3閾値未満 :赤点滅
メータ内インジケータ点滅
3D