

(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2009-63555
(P2009-63555A)

(43) 公開日 平成21年3月26日(2009.3.26)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
G01C	21/00	(2006.01)	G01C	21/00	ZHVA	2F129
B60L	11/14	(2006.01)	B60L	11/14		5H115
B60K	6/445	(2007.10)	B60K	6/445		
B60W	10/26	(2006.01)	B60K	6/20	330	
B60W	20/00	(2006.01)				

審査請求 未請求 請求項の数 27 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2008-75296 (P2008-75296)
 (22) 出願日 平成20年3月24日 (2008.3.24)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-209482 (P2007-209482)
 (32) 優先日 平成19年8月10日 (2007.8.10)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100096781
 弁理士 堀井 豊
 (74) 代理人 100111246
 弁理士 荒川 伸夫
 (72) 発明者 内田 昌利
 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

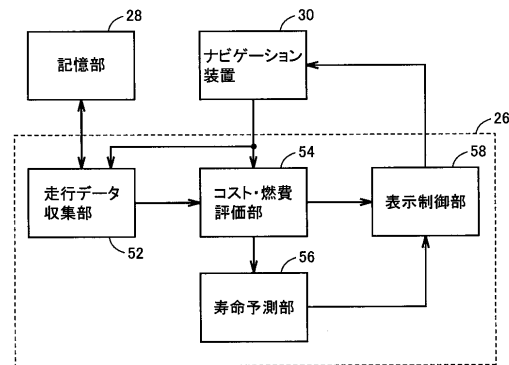
(54) 【発明の名称】 車両の走行表示装置、車両の走行表示方法およびその走行表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体、車両の制御装置、ならびに車両

(57) 【要約】

【課題】信頼性の高い最良の走行経路を利用者に提示可能な車両の走行表示装置を提供する。

【解決手段】コスト・燃費評価部54は、走行データ収集部52によって収集された出発地点から目的地点までの過去の走行履歴を記憶部28から取得し、その取得された走行履歴に基づいて、走行履歴を有する走行経路ごとにエネルギーコストおよび燃費を算出する。寿命予測部56は、蓄電装置の使用状況に基づいて、出発地点から目的地点までの走行経路ごとに蓄電装置の寿命を予測する。表示制御部58は、エネルギーコスト最小、燃費最良または蓄電装置の寿命最長の走行経路をナビゲーション装置30に表示するための制御を行なう。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の走行表示装置であって、
車両走行時の走行履歴を収集して記憶する走行履歴収集部と、
前記車両の出発地点および目的地点を設定可能に構成された設定部と、
前記出発地点から前記目的地点までの過去の走行履歴を前記走行履歴収集部から取得し、その取得された走行履歴に基づいて、前記走行履歴を有する走行経路ごとに規定の評価を行なう評価部と、
前記規定の評価について最良評価を得た走行経路を表示可能に構成された表示部とを備える車両の走行表示装置。

10

【請求項 2】

前記車両は、
内燃機関と、
前記内燃機関の出力を用いて発電可能に構成された発電装置と、
前記発電装置によって発電された電力を蓄電可能な蓄電装置と、
前記蓄電装置から電力を受けて車両の駆動力を発生する電動機と、
車両外部の電源から電力を受けて前記蓄電装置を充電可能に構成された充電装置とを含む、請求項 1 に記載の車両の走行表示装置。

【請求項 3】

前記規定の評価は、前記内燃機関の燃料コストおよび前記充電装置による充電コストから成るエネルギーコストである、請求項 2 に記載の車両の走行表示装置。

20

【請求項 4】

前記規定の評価は、燃費である、請求項 2 に記載の車両の走行表示装置。

【請求項 5】

車両の走行表示装置であって、
前記車両は、
内燃機関と、
前記内燃機関の出力を用いて発電可能に構成された発電装置と、
前記発電装置によって発電された電力を蓄電可能な蓄電装置と、
前記蓄電装置から電力を受けて車両の駆動力を発生する電動機と、
車両外部の電源から電力を受けて前記蓄電装置を充電可能に構成された充電装置とを含み、

30

前記走行表示装置は、
前記車両の出発地点および目的地点を設定可能に構成された設定部と、
前記蓄電装置の使用状況に基づいて、前記出発地点から前記目的地点までの少なくとも 1 つの走行経路ごとに前記蓄電装置の寿命を予測する寿命予測部と、
前記蓄電装置の寿命について最良評価を得た走行経路および走行パターンの少なくとも一方を表示可能に構成された表示部とを備える、車両の走行表示装置。

【請求項 6】

規定の地域において規定された車両規制に関する規制情報を取得する情報取得部をさらに備え、

40

前記寿命予測部は、前記規定の地域を走行する際の走行パターンを前記規制情報に基づいて決定し、その決定された走行パターンを反映したうえで前記少なくとも 1 つの走行経路ごとに前記蓄電装置の寿命を予測する、請求項 5 に記載の車両の走行表示装置。

【請求項 7】

走路区間または地域ごとに利用者が走行パターンを設定可能に構成された走行パターン設定部をさらに備え、

前記寿命予測部は、前記走行パターン設定部により設定された走行パターンを反映したうえで前記少なくとも 1 つの走行経路ごとに前記蓄電装置の寿命を予測する、請求項 5 に記載の車両の走行表示装置。

50

【請求項 8】

車両走行時の走行履歴を収集して記憶部に記憶するステップと、
利用者により設定された前記車両の出発地点から目的地点までの過去の走行履歴を前記記憶部から取得するステップと、
その取得された走行履歴に基づいて、前記走行履歴を有する走行経路ごとに規定の評価を行なうステップと、
前記規定の評価について最良評価を得た走行経路を表示するステップとを備える車両の走行表示方法。

【請求項 9】

前記車両は、
内燃機関と、
前記内燃機関の出力を用いて発電可能に構成された発電装置と、
前記発電装置によって発電された電力を蓄電可能な蓄電装置と、
前記蓄電装置から電力を受けて車両の駆動力を発生する電動機と、
車両外部の電源から電力を受けて前記蓄電装置を充電可能に構成された充電装置とを含む、請求項 8 に記載の車両の走行表示方法。

10

【請求項 10】

前記規定の評価は、前記内燃機関の燃料コストおよび前記充電装置による充電コストから成るエネルギーコストである、請求項 9 に記載の車両の走行表示方法。

【請求項 11】

前記規定の評価は、燃費である、請求項 9 に記載の車両の走行表示方法。

20

【請求項 12】

車両の走行表示方法であって、
前記車両は、
内燃機関と、
前記内燃機関の出力を用いて発電可能に構成された発電装置と、
前記発電装置によって発電された電力を蓄電可能な蓄電装置と、
前記蓄電装置から電力を受けて車両の駆動力を発生する電動機と、
車両外部の電源から電力を受けて前記蓄電装置を充電可能に構成された充電装置とを含み、

30

前記走行表示方法は、

前記蓄電装置の使用状況に基づいて、利用者により設定された前記車両の出発地点から目的地点までの少なくとも 1 つの走行経路ごとに前記蓄電装置の寿命を予測するステップと、

前記蓄電装置の寿命について最良評価を得た走行経路および走行パターンの少なくとも一方を表示するステップとを備える、車両の走行表示方法。

【請求項 13】

規定の地域において規定された車両規制に関する規制情報を取得するステップをさらに備え、

前記蓄電装置の寿命を予測するステップは、

40

前記規定の地域を走行する際の走行パターンを前記規制情報に基づいて決定するサブステップと、

その決定された走行パターンを反映したうえで前記少なくとも 1 つの走行経路ごとに前記蓄電装置の寿命を予測するサブステップとを含む、請求項 12 に記載の車両の走行表示方法。

【請求項 14】

走路区間または地域ごとに利用者により走行パターンが設定されたか否かを判定するステップをさらに備え、

前記利用者により前記走行パターンが設定されたと判定されたとき、前記蓄電装置の寿命を予測するステップにおいて、その設定された走行パターンを反映したうえで前記少な

50

くとも1つの走行経路ごとに前記蓄電装置の寿命が予測される、請求項12に記載の車両の走行表示方法。

【請求項15】

請求項8から請求項14のいずれか1項に記載の車両の走行表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項16】

車両の制御装置であって、
車両走行用の電力を蓄えるリチウム二次電池と、
前記リチウム二次電池の電圧を検出可能に構成された電圧検出部と、
車両走行時の走行履歴を収集して記憶する走行履歴収集部と、
前記電圧検出部により検出される前記電圧の挙動を、前記走行履歴収集部により収集された過去の前記電圧の挙動と比較することによって、前記リチウム二次電池に対する負荷が過大であるか否かを判定する判定部と、
前記負荷が過大であると前記判定部により判定されたとき、その過大な負荷を打消す方向の負荷を前記リチウム二次電池に与えるように前記車両を制御する車両制御部とを備える、車両の制御装置。

10

【請求項17】

前記リチウム二次電池からの放電が過大であると前記判定部により判定されたとき、前記車両制御部は、前記リチウム二次電池へ充電電流が流れるように前記車両を制御する、請求項16に記載の車両の制御装置。

20

【請求項18】

前記リチウム二次電池への充電が過大であると前記判定部により判定されたとき、前記車両制御部は、前記リチウム二次電池から放電が行われるように前記車両を制御する、請求項16に記載の車両の制御装置。

【請求項19】

車両の制御装置であって、
車両走行用の電力を蓄えるリチウム二次電池と、
前記リチウム二次電池の蓄電容量を算出可能に構成された蓄電容量算出部と、
車両走行時の走行履歴を収集して記憶する走行履歴収集部と、
前記蓄電容量算出部により算出される前記蓄電容量を、前記走行履歴収集部により収集された過去の前記蓄電容量と比較することによって、前記リチウム二次電池においてリチウムが析出しているかを判定する判定部と、
前記リチウムが析出していると前記判定部により判定されたとき、前記リチウム二次電池の最大入出力電力を非析出時よりも制限する電力制限制御部とを備える、車両の制御装置。

30

【請求項20】

車両外部の電源から供給される電力を受けて前記リチウム二次電池を充電可能に構成された充電装置をさらに備え、
前記走行履歴収集部は、前記充電装置による充電量をその充電前の走行履歴と対応付けて記憶し、
前記判定部は、前記走行履歴収集部により収集された走行履歴のうち走行条件が同等の走行履歴に対応する前記充電量の推移に基づいて前記蓄電装置の蓄電容量の低下を判定し、その判定結果に基づいて前記リチウムの析出有無を判定する、請求項19に記載の車両の制御装置。

40

【請求項21】

車両外部の電源から供給される電力を受けて前記リチウム二次電池を充電可能に構成された充電装置をさらに備え、
前記充電装置による前記リチウム二次電池の充電時、前記リチウムが析出していると前記判定部により判定されている場合には、前記電力制限制御部は、前記リチウム二次電池の最大入力電力を非析出時よりも制限する、請求項19に記載の車両の制御装置。

50

【請求項 2 2】

車両走行用の電力を蓄えるリチウム二次電池を搭載した車両の制御方法であって、前記リチウム二次電池の電圧を検出するステップと、車両走行時の走行履歴を収集して記憶するステップと、検出された前記電圧の挙動を、収集された過去の前記電圧の挙動と比較することによって、前記リチウム二次電池に対する負荷が過大であるか否かを判定するステップと、前記負荷が過大であると判定されたとき、その過大な負荷を打消す方向の負荷を前記リチウム二次電池に与えるように前記車両を制御するステップとを備える、車両の制御方法。

【請求項 2 3】

前記リチウム二次電池からの放電が過大であると判定されたとき、前記車両を制御するステップにおいて、前記リチウム二次電池へ充電電流が流れるように前記車両が制御される、請求項 2 2 に記載の車両の制御方法。

【請求項 2 4】

前記リチウム二次電池への充電が過大であると判定されたとき、前記車両を制御するステップにおいて、前記リチウム二次電池から放電が行われるように前記車両が制御される、請求項 2 2 に記載の車両の制御方法。

【請求項 2 5】

車両走行用の電力を蓄えるリチウム二次電池を搭載した車両の制御方法であって、前記リチウム二次電池の蓄電容量を算出するステップと、車両走行時の走行履歴を収集して記憶するステップと、算出された前記蓄電容量を、収集された過去の前記蓄電容量と比較することによって、前記リチウム二次電池においてリチウムが析出しているかを判定するステップと、前記リチウムが析出していると判定されたとき、前記リチウム二次電池の最大入出力電力を非析出時よりも制限するステップとを備える、車両の制御方法。

【請求項 2 6】

前記車両は、車両外部の電源から供給される電力を受けて前記リチウム二次電池を充電可能に構成された充電装置を搭載し、前記走行履歴を収集して記憶するステップにおいて、前記充電装置による充電量はその充電前の走行履歴と対応付けて記憶され、前記リチウムの析出を判定するステップは、収集された走行履歴のうち走行条件が同等の走行履歴に対応する前記充電量の推移に基づいて前記蓄電装置の蓄電容量の低下を判定するサブステップと、その判定結果に基づいて前記リチウムの析出有無を判定するサブステップとを含む、請求項 2 5 に記載の車両の制御方法。

【請求項 2 7】

前記車両は、車両外部の電源から供給される電力を受けて前記リチウム二次電池を充電可能に構成された充電装置を搭載し、前記充電装置による前記リチウム二次電池の充電時、前記リチウムが析出していると判定されている場合には、前記最大入出力電力を制限するステップにおいて、前記リチウム二次電池の最大入出力電力が非析出時よりも制限される、請求項 2 5 に記載の車両の制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、出発地点から目的地点までの車両の走行経路を利用者に表示可能な車両の走行表示装置、車両の走行表示方法およびその走行表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体、ならびに車両に搭載された車両走行用のリチウム二次電池の劣化を抑制可能な車両の制御装置および制御方法に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

特開平9-93717号公報(特許文献1)は、内燃機関とモータジェネレータとを備えたハイブリッド車両の制御に際し、燃費の一層の向上を図ることが可能な制御装置を開示する。この制御装置においては、ナビゲーション装置において目的地が設定されると、ナビゲーション情報に基づき現在位置から目的地までの複数の走行経路が求められる。そして、予め規定された作動パターンに従ってモータジェネレータを作動させながら各走行経路を走行したときの最も効率的な走行経路が算出され、その走行経路がディスプレイに表示される(特許文献1参照)。

【0003】

また、ハイブリッド車両や電気自動車など走行用の電池を搭載した車両において、走行用電池の劣化を高精度に判定可能な劣化検出装置が知られている。たとえば、特開2004-236381号公報(特許文献2)には、充電と放電とを交互に繰り返すパルス充電電を実行し、その実行により変動するバッテリー電圧に基づいて、バッテリーの充電状態(以下「SOC(State Of Charge)」とも称する。)を算出するとともにバッテリーの劣化状態を判定可能な充放電制御装置が開示されている。

【0004】

また、特開2005-37230号公報(特許文献3)には、二次電池の実測電圧に基づいて推定された推定SOCと、二次電池の実測充放電電流に基づいて算出された実測SOCとの比較結果に基づいて、二次電池の劣化を検出可能な電池劣化検出装置が開示されている(特許文献3参照)。

【特許文献1】特開平9-93717号公報

【特許文献2】特開2004-236381号公報

【特許文献3】特開2005-37230号公報

【特許文献4】特開平11-26020号公報

【特許文献5】特開平4-363679号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特開平9-93717号公報に開示される制御装置は、予め規定されたモータジェネレータの作動パターンに従って最も効率的な走行経路を予測可能な点で有用であるが、設定された出発地から目的地まで過去に走行したことがある場合には、過去の走行履歴を利用可能であれば、より信頼性の高い最良の走行経路を利用者に提示することが可能である。

【0006】

また、上記特開平9-93717号公報に開示される制御装置では、モータジェネレータに電力を供給する蓄電装置の寿命については特に考慮されていない。すなわち、車両の走行パターンによって蓄電装置の使用状況は異なり、それに応じて蓄電装置の寿命も異なってくるところ、最も効率的な走行経路であっても、その走行経路が蓄電装置の寿命の観点から最良であるとはいえない。

【0007】

さらに、蓄電装置の寿命の観点から最良の走行経路を利用者に提示するとともに、蓄電装置の劣化を抑制するための積極的な制御も重要である。しかしながら、上記特開2004-236381号公報や特開2005-37230号公報では、電池の劣化を判定可能であるにとどまり、電池の劣化を抑制するための手法についての検討はなされていない。

【0008】

この発明は、かかる上記の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、信頼性の高い最良の走行経路を利用者に提示可能な車両の走行表示装置を提供することである。

【0009】

10

20

30

40

50

また、この発明の別の目的は、蓄電装置の寿命の観点から最良の走行経路を利用者に提示可能な車両の走行表示装置を提供することである。

【0010】

また、この発明の別の目的は、信頼性の高い最良の走行経路を利用者に提示可能な車両の走行表示方法およびその走行表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することである。

【0011】

また、この発明の別の目的は、蓄電装置の寿命の観点から最良の走行経路を利用者に提示可能な車両の走行表示方法およびその走行表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することである。

10

【0012】

また、この発明の別の目的は、蓄電装置の劣化を抑制可能な車両の制御装置および車両の制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

この発明によれば、車両の走行表示装置は、走行履歴収集部と、設定部と、評価部と、表示部とを備える。走行履歴収集部は、車両走行時の走行履歴を収集して記憶する。設定部は、車両の出発地点および目的地点を設定可能に構成される。評価部は、出発地点から目的地点までの過去の走行履歴を走行履歴収集部から取得し、その取得された走行履歴に基づいて、走行履歴を有する走行経路ごとに規定の評価を行なう。表示部は、規定の評価について最良評価を得た走行経路を表示可能に構成される。

20

【0014】

好ましくは、車両は、内燃機関と、発電装置と、蓄電装置と、電動機と、充電装置とを含む。発電装置は、内燃機関の出力を用いて発電可能に構成される。蓄電装置は、発電装置によって発電された電力を蓄電可能である。電動機は、蓄電装置から電力を受けて車両の駆動力を発生する。充電装置は、車両外部の電源から電力を受けて蓄電装置を充電可能に構成される。

【0015】

さらに好ましくは、規定の評価は、内燃機関の燃料コストおよび充電装置による充電コストから成るエネルギーコストである。

30

【0016】

また、さらに好ましくは、規定の評価は、燃費である。

また、この発明によれば、車両の走行表示装置は、設定部と、寿命予測部と、表示部とを備える。車両は、内燃機関と、発電装置と、蓄電装置と、電動機と、充電装置とを含む。発電装置は、内燃機関の出力を用いて発電可能に構成される。蓄電装置は、発電装置によって発電された電力を蓄電可能である。電動機は、蓄電装置から電力を受けて車両の駆動力を発生する。充電装置は、車両外部の電源から電力を受けて蓄電装置を充電可能に構成される。そして、走行表示装置において、設定部は、車両の出発地点および目的地点を設定可能に構成される。寿命予測部は、蓄電装置の使用状況に基づいて、出発地点から目的地点までの少なくとも1つの走行経路ごとに蓄電装置の寿命を予測する。表示部は、蓄電装置の寿命について最長評価を得た走行経路および走行パターンの少なくとも一方を表示可能に構成される。

40

【0017】

好ましくは、車両の走行表示装置は、情報取得部をさらに備える。情報取得部は、規定の地域において規定された車両規制に関する規制情報を取得する。そして、寿命予測部は、規定の地域を走行する際の走行パターンを規制情報に基づいて決定し、その決定された走行パターンを反映したうえで少なくとも1つの走行経路ごとに蓄電装置の寿命を予測する。

【0018】

また、好ましくは、車両の走行表示装置は、走行パターン設定部をさらに備える。走行

50

パターン設定部は、走路区間または地域ごとに利用者が走行パターンを設定可能に構成される。そして、寿命予測部は、走行パターン設定部により設定された走行パターンを反映したうえで少なくとも1つの走行経路ごとに蓄電装置の寿命を予測する。

【0019】

また、この発明によれば、車両の走行表示方法は、車両走行時の走行履歴を収集して記憶部に記憶するステップと、利用者により設定された車両の出発地点から目的地点までの過去の走行履歴を記憶部から取得するステップと、その取得された走行履歴に基づいて、走行履歴を有する走行経路ごとに規定の評価を行なうステップと、規定の評価について最良評価を得た走行経路を表示するステップとを備える。

【0020】

好ましくは、車両は、内燃機関と、発電装置と、蓄電装置と、電動機と、充電装置とを含む。発電装置は、内燃機関の出力を用いて発電可能に構成される。蓄電装置は、発電装置によって発電された電力を蓄電可能である。電動機は、蓄電装置から電力を受けて車両の駆動力を発生する。充電装置は、車両外部の電源から電力を受けて蓄電装置を充電可能に構成される。

【0021】

さらに好ましくは、規定の評価は、内燃機関の燃料コストおよび充電装置による充電コストから成るエネルギーコストである。

【0022】

また、さらに好ましくは、規定の評価は、燃費である。

また、この発明によれば、走行表示方法は、車両の走行表示方法である。車両は、内燃機関と、発電装置と、蓄電装置と、電動機と、充電装置とを含む。発電装置は、内燃機関の出力を用いて発電可能に構成される。蓄電装置は、発電装置によって発電された電力を蓄電可能である。電動機は、蓄電装置から電力を受けて車両の駆動力を発生する。充電装置は、車両外部の電源から電力を受けて蓄電装置を充電可能に構成される。そして、走行表示方法は、蓄電装置の使用状況に基づいて、利用者により設定された車両の出発地点から目的地点までの少なくとも1つの走行経路ごとに蓄電装置の寿命を予測するステップと、蓄電装置の寿命について最良評価を得た走行経路および走行パターンの少なくとも一方を表示するステップとを備える。

【0023】

好ましくは、車両の走行表示方法は、規定の地域において規定された車両規制に関する規制情報を取得するステップをさらに備える。蓄電装置の寿命を予測するステップは、規定の地域を走行する際の走行パターンを規制情報に基づいて決定するサブステップと、その決定された走行パターンを反映したうえで少なくとも1つの走行経路ごとに蓄電装置の寿命を予測するサブステップとを含む。

【0024】

また、好ましくは、車両の走行表示方法は、走路区間または地域ごとに利用者により走行パターンが設定されたか否かを判定するステップをさらに備える。そして、利用者により走行パターンが設定されたとき、蓄電装置の寿命を予測するステップにおいて、その設定された走行パターンを反映したうえで少なくとも1つの走行経路ごとに蓄電装置の寿命が予測される。

【0025】

また、この発明によれば、記録媒体は、コンピュータ読取可能な記録媒体であって、上述したいずれかの車両の走行表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録する。

【0026】

また、この発明によれば、車両の制御装置は、リチウム二次電池と、電圧検出部と、走行履歴収集部と、判定部と、車両制御部とを備える。リチウム二次電池は、車両走行用の電力を蓄える。電圧検出部は、リチウム二次電池の電圧を検出可能に構成される。走行履歴収集部は、車両走行時の走行履歴を収集して記憶する。判定部は、電圧検出部により検

10

20

30

40

50

出される電圧の挙動を、走行履歴収集部により収集された過去の電圧の挙動と比較することによって、リチウム二次電池に対する負荷が過大（ハイレート）であるか否かを判定する。車両制御部は、負荷が過大であると判定部により判定されたとき、その過大な負荷を打消す方向の負荷をリチウム二次電池に与えるように車両を制御する。

【0027】

好ましくは、リチウム二次電池からの放電が過大であると判定部により判定されたとき、車両制御部は、リチウム二次電池へ充電電流が流れるように車両を制御する。

【0028】

また、好ましくは、リチウム二次電池への充電が過大であると判定部により判定されたとき、車両制御部は、リチウム二次電池から放電が行なわれるように車両を制御する。

10

【0029】

また、この発明によれば、車両の制御装置は、リチウム二次電池と、蓄電容量算出部と、走行履歴収集部と、判定部と、電力制限制御部とを備える。リチウム二次電池は、車両走行用の電力を蓄える。蓄電容量算出部は、リチウム二次電池の蓄電容量を算出可能に構成される。走行履歴収集部は、車両走行時の走行履歴を収集して記憶する。判定部は、蓄電容量算出部により算出される蓄電容量を、走行履歴収集部により収集された過去の蓄電容量と比較することによって、リチウム二次電池においてリチウムが析出しているかを判定する。電力制限制御部は、リチウムが析出していると判定部により判定されたとき、リチウム二次電池の最大入出力電力（Win/Wout）を非析出時よりも制限する。

【0030】

20

好ましくは、車両の制御装置は、充電装置をさらに備える。充電装置は、車両外部の電源から供給される電力を受けてリチウム二次電池を充電可能に構成される。走行履歴収集部は、充電装置による充電量をその充電前の走行履歴と対応付けて記憶する。判定部は、走行履歴収集部により収集された走行履歴のうち走行条件が同等の走行履歴に対応する充電量の推移に基づいて蓄電装置の蓄電容量の低下を判定し、その判定結果に基づいてリチウムの析出有無を判定する。

【0031】

好ましくは、車両の制御装置は、充電装置をさらに備える。充電装置は、車両外部の電源から供給される電力を受けてリチウム二次電池を充電可能に構成される。充電装置によるリチウム二次電池の充電時、リチウムが析出していると判定部により判定されている場合には、電力制限制御部は、リチウム二次電池の最大入力電力を非析出時よりも制限する。

30

【0032】

また、この発明によれば、車両の制御方法は、車両走行用の電力を蓄えるリチウム二次電池を搭載した車両の制御方法であって、リチウム二次電池の電圧を検出するステップと、車両走行時の走行履歴を収集して記憶するステップと、検出された電圧の挙動を、収集された過去の電圧の挙動と比較することによって、リチウム二次電池に対する負荷が過大（ハイレート）であるか否かを判定するステップと、負荷が過大であると判定されたとき、その過大な負荷を打消す方向の負荷をリチウム二次電池に与えるように車両を制御するステップとを備える。

40

【0033】

好ましくは、リチウム二次電池からの放電が過大であると判定されたとき、車両を制御するステップにおいて、リチウム二次電池への充電量を増加するように車両が制御される。

【0034】

また、好ましくは、リチウム二次電池への充電が過大であると判定されたとき、車両を制御するステップにおいて、リチウム二次電池からの放電量を増加するように車両が制御される。

【0035】

また、この発明によれば、車両の制御方法は、車両走行用の電力を蓄えるリチウム二次

50

電池を搭載した車両の制御方法であって、リチウム二次電池の蓄電容量を算出するステップと、車両走行時の走行履歴を収集して記憶するステップと、算出された蓄電容量を、収集された過去の蓄電容量と比較することによって、リチウム二次電池においてリチウムが析出しているかを判定するステップと、リチウムが析出していると判定されたとき、リチウム二次電池の最大入出力電力 (Win/Wout) を非析出時よりも制限するステップとを備える。

【0036】

好ましくは、車両は、車両外部の電源から供給される電力を受けてリチウム二次電池を充電可能に構成された充電装置を搭載する。走行履歴を収集して記憶するステップにおいて、充電装置による充電量がその充電前の走行履歴と対応付けて記憶される。リチウムの析出を判定するステップは、収集された走行履歴のうち走行条件が同等の走行履歴に対応する充電量の推移に基づいて蓄電装置の蓄電容量の低下を判定するサブステップと、その判定結果に基づいてリチウムの析出有無を判定するサブステップとを含む。

10

【0037】

好ましくは、車両は、車両外部の電源から供給される電力を受けてリチウム二次電池を充電可能に構成された充電装置を搭載する。充電装置によるリチウム二次電池の充電時、リチウムが析出していると判定されている場合には、最大入出力電力を制限するステップにおいて、リチウム二次電池の最大入出力電力が非析出時よりも制限される。

【発明の効果】

【0038】

この発明においては、車両走行時の走行履歴が収集されて記憶される。車両の出発地点および目的地点が設定されると、その出発地点から目的地点までの過去の走行履歴が取得される。そして、その取得された走行履歴に基づいて、走行履歴を有する走行経路ごとにエネルギーコストや燃費等の規定の評価が行なわれ、その評価について最良評価を得た走行経路が利用者に表示される。

20

【0039】

したがって、この発明によれば、エネルギーコストや燃費等の評価について信頼性の高い最良の走行経路を利用者に提示することができる。

【0040】

また、この発明においては、車両は、内燃機関と車両の駆動力を発生する電動機とを備えたハイブリッド車両であり、充電装置を用いて車両外部の電源から蓄電装置を充電可能である。そして、車両の出発地点および目的地点が設定されると、蓄電装置の使用状況に基づいて、出発地点から目的地点までの少なくとも1つの走行経路ごとに蓄電装置の寿命が予測され、その寿命について最良評価を得た走行経路および走行パターンの少なくとも一方が利用者に表示される。

30

【0041】

したがって、この発明によれば、蓄電装置の寿命の観点から最良の走行経路を利用者に提示することができる。

【0042】

また、この発明においては、車両走行時の走行履歴が収集して記憶され、リチウム二次電池の電圧の挙動を過去の挙動と比較することによって、リチウム二次電池に対する負荷が過大 (ハイレート) であるか否かが判定される。そして、負荷が過大であると判定されたとき、その過大な負荷を打消す方向の負荷をリチウム二次電池に与えるように車両制御されるので、ハイレート状態が回復する。したがって、この発明によれば、リチウム二次電池の劣化を抑制することができる。

40

【0043】

また、この発明においては、車両走行時の走行履歴が収集して記憶され、リチウム二次電池の蓄電容量を過去の蓄電容量と比較することによって、リチウム二次電池においてリチウムが析出しているかが判定される。そして、リチウムが析出していると判定されたとき、リチウム二次電池の最大入出力電力 (Win/Wout) が非析出時よりも制限され

50

るので、リチウム二次電池の負荷が軽減される。したがって、この発明によれば、リチウム二次電池の劣化を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0044】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0045】

[実施の形態1]

図1は、この発明の実施の形態1による車両の走行表示装置が適用されるハイブリッド車両の全体ブロック図である。図1を参照して、ハイブリッド車両100は、エンジン2と、動力分割機構4と、モータジェネレータ6、10と、減速機8と、駆動軸12と、車輪14とを備える。また、ハイブリッド車両100は、蓄電装置16と、電力変換器18、20と、充電器22と、充電口24と、ECU(Electronic Control Unit)26と、記憶部28と、ナビゲーション装置30とをさらに備える。

【0046】

エンジン2が発生する運動エネルギーは、動力分割機構4によってモータジェネレータ6と減速機8とに分配される。すなわち、エンジン2は、駆動軸12に動力を伝達する減速機8を駆動するとともにモータジェネレータ6を駆動する動力源としてハイブリッド車両100に組込まれる。

【0047】

動力分割機構4は、エンジン2、モータジェネレータ6および減速機8に結合されてこれらの中で動力を分配する。たとえば、サンギヤ、プラネタリキャリアおよびリングギヤの3つの回転軸を有する遊星歯車を動力分割機構4として用いることができ、この3つの回転軸がエンジン2およびモータジェネレータ6の回転軸ならびに減速機8の入力軸にそれぞれ接続される。また、モータジェネレータ10の回転軸は、減速機8の入力軸に連結される。すなわち、モータジェネレータ10と減速機8とは、同一の回転軸を有し、その回転軸が動力分割機構4のリングギヤに接続される。

【0048】

モータジェネレータ6は、エンジン2によって駆動される発電機として動作し、かつ、エンジン2の始動を行ない得る電動機として動作するものとしてハイブリッド車両100に組込まれる。モータジェネレータ10は、駆動軸12を駆動する動力源としてハイブリッド車両100に組込まれる。

【0049】

蓄電装置16は、充放電可能な直流電源であり、たとえば、ニッケル水素やリチウムイオン等の二次電池から成る。蓄電装置16は、電力変換器18、20へ電力を供給する。また、蓄電装置16は、モータジェネレータ6および/または10の発電時、電力変換器18および/または20から電力を受けて充電される。さらに、蓄電装置16は、充電口24に接続される図示されない車両外部の電源(以下「外部電源」とも称する。)からの充電時、充電器22から電力を受けて充電される。なお、蓄電装置16として、大容量のキャパシタも採用可能であり、モータジェネレータ6、10による発電電力や外部電源からの電力を一時的に蓄え、その蓄えた電力をモータジェネレータ6、10へ供給可能な電力バッファであれば如何なるものでもよい。

【0050】

電力変換器18は、ECU26からの信号PWM1に基づいて、モータジェネレータ6により発電された電力を直流電力に変換して蓄電装置16へ出力する。電力変換器20は、ECU26からの信号PWM2に基づいて、蓄電装置16から供給される直流電力を交流電力に変換してモータジェネレータ10へ出力する。なお、電力変換器18は、エンジン2の始動時、信号PWM1に基づいて、蓄電装置16から供給される直流電力を交流電力に変換してモータジェネレータ6へ出力する。また、電力変換器20は、車両の制動時や下り斜面での加速度低減時、信号PWM2に基づいて、モータジェネレータ10により

10

20

30

40

50

発電された電力を直流電力に変換して蓄電装置 16 へ出力する。

【0051】

モータジェネレータ 6, 10 は、交流電動機であり、たとえばロータに永久磁石が埋設された三相交流同期電動機から成る。モータジェネレータ 6 は、エンジン 2 により生成された運動エネルギーを電気エネルギーに変換して電力変換器 18 へ出力する。また、モータジェネレータ 6 は、電力変換器 18 から受ける三相交流電力によって駆動力を発生し、エンジン 2 の始動を行なう。

【0052】

モータジェネレータ 10 は、電力変換器 20 から受ける三相交流電力によって車両の駆動トルクを発生する。また、モータジェネレータ 10 は、車両の制動時や下り斜面での加

10

【0053】

速度低減時、運動エネルギーや位置エネルギーとして車両に蓄えられた力学的エネルギーを電気エネルギーに変換して電力変換器 20 へ出力する。

エンジン 2 は、燃料の燃焼による熱エネルギーをピストンやロータなどの運動子の運動エネルギーに変換し、その変換された運動エネルギーを動力分割機構 4 へ出力する。たとえば、運動子がピストンであり、その運動が往復運動であれば、いわゆるクランク機構を介して往復運動が回転運動に変換され、ピストンの運動エネルギーが動力分割機構 4 に伝達される。

【0054】

充電器 22 は、ECU 26 からの信号 PWM 3 に基づいて、充電口 24 に与えられる外部電源からの電力を蓄電装置 16 の電圧レベルに変換して蓄電装置 16 へ出力する。充電口 24 は、外部電源から蓄電装置 16 へ電力を供給するための外部充電インターフェースである。

20

【0055】

ECU 26 は、電力変換器 18, 20 をそれぞれ駆動するための信号 PWM 1, PWM 2 を生成し、その生成した信号 PWM 1, PWM 2 をそれぞれ電力変換器 18, 20 へ出力する。また、ECU 26 は、外部電源から蓄電装置 16 の充電時、充電器 22 を駆動するための信号 PWM 3 を生成し、その生成した信号 PWM 3 を充電器 22 へ出力する。

【0056】

さらに、ECU 26 は、このハイブリッド車両 100 の走行モードの切替を制御する。すなわち、ECU 26 は、大きな走行駆動力が要求されない限りエンジン 2 を停止してモータジェネレータ 10 のみを用いて走行する電動機走行モード（以下「EV (Electric Vehicle) 走行モード」とも称する。）とするか、それともエンジン 2 を動作させて蓄電装置 16 の充電状態（以下「SOC (State of Charge)」とも称する。）を所定の目標に維持するハイブリッド走行モード（以下「HV (Hybrid Vehicle) 走行モード」とも称する。）とするかの切替を制御する。

30

【0057】

また、さらに、ECU 26 は、車両の走行履歴を収集し、ナビゲーション装置 30 からの走路情報に対応させてその収集された走行履歴を記憶部 28 へ出力する。そして、ECU 26 は、車両の出発地点および目的地点がナビゲーション装置 30 において利用者により設定されると、後述の制御構造に従って、その設定された出発地点から目的地点までの走行履歴に基づいて、エネルギーコスト（エンジン 2 の燃料コストと外部電源から蓄電装置 16 を充電する際の電力コストとの和）または燃費について最良の走行経路をナビゲーション装置 30 に表示するための表示制御を行なう。

40

【0058】

また、さらに、ECU 26 は、車両の出発地点および目的地点がナビゲーション装置 30 において利用者により設定されると、後述の制御構造に従って、その設定された出発地点から目的地点までの走行経路のうち蓄電装置 16 の寿命が最長となる経路をナビゲーション装置 30 に表示するための表示制御を行なう。

【0059】

50

記憶部 28 は、不揮発性のメモリから成り、ECU 26 において収集された車両の走行履歴をナビゲーション装置 30 からの走路情報に対応させて記憶する。

【0060】

ナビゲーション装置 30 は、車両の現在地を表示するとともに、車両の出発地点および目的地点を利用者が設定可能に構成される。そして、ナビゲーション装置 30 は、車両の現在地点およびその地点における走路情報を ECU 26 へ出力するとともに、利用者により設定された車両の出発地点および目的地点に関する設定情報を ECU 26 へ出力する。

【0061】

また、ナビゲーション装置 30 は、設定された出発地点から目的地点までの走行経路であって過去の走行履歴を有する経路、およびその走行経路のうちエネルギーコストまたは燃費について最良の経路を、ECU 26 による表示制御に従って表示する。さらに、ナビゲーション装置 30 は、設定された出発地点から目的地点までの走行経路のうち蓄電装置 16 の寿命が最長となる経路を ECU 26 による表示制御に従って表示する。

10

【0062】

図 2 は、走行モードの切替わりを説明するための図である。図 2 を参照して、充電口 24 (図 1) に接続される外部電源から蓄電装置 16 (図 1) の充電後、ハイブリッド車両 100 の走行が開始されるものとする。走行開始後、蓄電装置 16 の SOC が規定値 SC を下回るまでは、SOC の目標は設定されず、ハイブリッド車両 100 は、EV 走行モードで走行する。すなわち、急加速時や登坂走行時など大きな走行駆動力が要求されることがない限り、ハイブリッド車両 100 は、エンジン 2 を停止して走行する。なお、減速時や降坂走行時は、モータジェネレータ 10 が発生する電力によって SOC は一時的に上昇し得るが、トータルで見ると、走行距離の増加に伴ない SOC は減少する。

20

【0063】

蓄電装置 16 の SOC が規定値 SC を下回ると、EV 走行モードから HV 走行モードへ走行モードが切替わり、下限値 SL および上限値 SH によって規定される範囲内に SOC が制御される。そして、SOC が下限値 SL を下回ると、エンジン 2 が起動され、モータジェネレータ 6 が発電した電力によって蓄電装置 16 が充電される。その後、たとえば規定値 SC を SOC が超えると、エンジン 2 が停止する。

【0064】

図 3 は、図 1 に示した ECU 26 の機能ブロック図である。図 3 を参照して、ECU 26 は、走行データ収集部 52 と、コスト・燃費評価部 54 と、寿命予測部 56 と、表示制御部 58 とを含む。走行データ収集部 52 は、車両走行時の走行履歴を収集し、その収集した走行履歴をナビゲーション装置 30 からの走路情報と関連付けて記憶部 28 へ出力する。

30

【0065】

図 4 は、図 3 に示した走行データ収集部 52 における処理をより具体的に説明するためのフローチャートである。なお、このフローチャートの処理は、一定時間毎または所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼び出されて実行される。

【0066】

図 4 を参照して、走行データ収集部 52 は、走行モードを確認する (ステップ S10)。走行モードが HV 走行モードであると判定されると (ステップ S10 において「HV」)、走行データ収集部 52 は、HV 走行履歴として走行履歴を収集する (ステップ S20)。具体的には、走行データ収集部 52 は、HV 走行モードでの走行距離や走行時刻、燃料残量、蓄電装置 16 の電圧および充放電電流、走行時の気温、気圧、天候などを収集する。

40

【0067】

一方、走行モードが EV 走行モードであると判定されると (ステップ S10 において「EV」)、走行データ収集部 52 は、EV 走行履歴として走行履歴を収集する (ステップ S30)。具体的には、走行データ収集部 52 は、EV 走行モードでの走行距離や走行時刻、蓄電装置 16 の電圧および充放電電流、走行時の気温、気圧、天候などを収集する。

50

【 0 0 6 8 】

そして、走行データ収集部 5 2 は、収集された燃料残量の履歴に基づいて、エンジン 2 の燃料消費量を算出する（ステップ S 4 0）。また、走行データ収集部 5 2 は、収集された蓄電装置 1 6 の電圧および充放電電流の履歴に基づいて、蓄電装置 1 6 の電力消費量を算出する（ステップ S 5 0）。その後、走行データ収集部 5 2 は、収集された走行履歴（算出されたエンジン 2 の燃料消費量および蓄電装置 1 6 の電力消費量を含む。）をナビゲーション装置 3 0 からの走路情報と関連付けて記憶部 2 8 に記憶する（ステップ S 6 0）。

【 0 0 6 9 】

再び図 3 を参照して、コスト・燃費評価部 5 4 は、車両の出発地点および目的地点がナビゲーション装置 3 0 において設定されると、その設定された出発地点から目的地点までの過去の走行履歴を走行データ収集部 5 2 を介して記憶部 2 8 から読出す。そして、コスト・燃費評価部 5 4 は、その読出された走行履歴に基づいて、その走行履歴を有する走行経路および走行パターンごとにエネルギーコスト（エンジン 2 の燃料コストと外部電源から蓄電装置 1 6 を充電する際の電力コストとの和）および燃費を算出する。

10

【 0 0 7 0 】

また、寿命予測部 5 6 は、その走行履歴を有する走行経路および走行パターンごとに、蓄電装置 1 6 の使用状況に基づいて蓄電装置 1 6 の寿命を予測する。具体的には、走行経路ごとに走行パターンが異なり、走行パターンに応じて蓄電装置 1 6 の使用状況が異なるところ、寿命予測部 5 6 は、走行経路ごとの走行パターンにより異なる蓄電装置 1 6 の使用状況に基づいて蓄電装置 1 6 の寿命を予測する。

20

【 0 0 7 1 】

図 5 は、図 3 に示したコスト・燃費評価部 5 4 および寿命予測部 5 6 における処理をより具体的に説明するためのフローチャートである。なお、このフローチャートの処理も、一定時間毎または所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼び出されて実行される。

【 0 0 7 2 】

図 5 を参照して、コスト・燃費評価部 5 4 は、車両の出発地点および目的地点がナビゲーション装置 3 0 において利用者により設定されているか否かを判定する（ステップ S 1 1 0）。出発地点および目的地点が設定されていないと判定されると（ステップ S 1 1 0 において N O）、以降の一連の処理が実行されることなくステップ S 1 7 0 へ処理が移行され、メインルーチンに処理が返される。

30

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 1 0 において出発地点および目的地点が設定されていると判定されると（ステップ S 1 1 0 において Y E S）、コスト・燃費評価部 5 4 は、その設定された出発地点から目的地点までの走行履歴が記憶部 2 8 に記憶されているか否かを判定する（ステップ S 1 2 0）。設定された出発地点から目的地点までの走行履歴はないと判定されると（ステップ S 1 2 0 において N O）、後述のステップ S 1 6 0 へ処理が移行する。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 2 0 において、設定された出発地点から目的地点までの走行履歴が記憶部 2 8 に存在すると判定されると（ステップ S 1 2 0 において Y E S）、コスト・燃費評価部 5 4 は、その走行履歴（複数ある場合には全ての走行履歴）を記憶部 2 8 から読出して取得する（ステップ S 1 3 0）。

40

【 0 0 7 5 】

次いで、コスト・燃費評価部 5 4 は、その取得された走行履歴とエネルギー単価とに基づいて、走行履歴を有する走行経路および走行パターンごとにエネルギーコストを算出する（ステップ S 1 4 0）。ここで、エネルギー単価は、燃料単価と外部電源から蓄電装置 1 6 を充電する際の電力単価とを含み、車両外部のサーバから無線等によって取得するものであってもよいし、利用者が入力するようにしてもよい。そして、コスト・燃費評価部 5 4 は、走行経路および走行パターンごとに、走行履歴に含まれるエンジン 2 の燃料消費

50

量に燃料単価を乗算して燃料コストを算出するとともに、走行履歴に含まれる蓄電装置 16 の電力消費量に電力単価を乗算して電力コストを算出し、その算出された燃料コストおよび電力コストを足し合わせることによってエネルギーコストを算出する。

【0076】

さらに、コスト・燃費評価部 54 は、走行履歴を有する走行経路および走行パターンごとに燃費を算出する（ステップ S150）。具体的には、コスト・燃費評価部 54 は、走行経路および走行パターンごとに、走行履歴に含まれる走行距離をエンジン 2 の燃料消費量で除算することによって燃費を算出する。

【0077】

走行履歴に基づいてエネルギーコストおよび燃費が算出されると、寿命予測部 56 は、走行経路および走行パターンごとに異なる蓄電装置 16 の使用状況に基づいて、走行経路および走行パターンごとに蓄電装置 16 の寿命を予測する（ステップ S160）。

10

【0078】

図 6、図 7 は、寿命予測部 56 による蓄電装置 16 の寿命予測手法の一例を説明するための図である。図 6 は、出発地点から目的地までの走行パターンの一例を示した図である。図 6 を参照して、走行パターン 1 は、他の走行パターンに比べて相対的に EV モードでの走行距離が短く、走行パターン 3 は、他の走行パターンに比べて相対的に EV モードでの走行距離が長い。すなわち、走行パターン 1 は、相対的に HV モードでの走行距離が長くエンジン 2 の燃料消費量が多いので、環境保護への寄与率は相対的に低く、走行パターン 3 は、相対的に HV モードでの走行距離が短くエンジン 2 の燃料消費量が少ないので、環境に優しい走行パターンといえる。

20

【0079】

コスト面では、走行パターン 1 は、相対的に EV モードでの走行距離が短いので、蓄電装置 16 の電力消費量は少なく、走行パターン 3 は、相対的に EV モードでの走行距離が長いので、蓄電装置 16 の電力消費量が多い。ここで、蓄電装置 16 の電力消費量は、外部電源から蓄電装置 16 への充電量に相当するので、走行パターン 1 では、相対的に充電コストが低く燃料コストは高く、走行パターン 3 では、相対的に充電コストが高く燃料コストは低い。

【0080】

そして、蓄電装置 16 への充電量が多いときは、蓄電装置 16 に大きな充電負荷がかかることにより、蓄電装置 16 の劣化が進み、蓄電装置 16 の寿命が短くなる。したがって、多くの充電量を必要とする走行パターン 3 は、走行パターン 1 に比べて蓄電装置 16 の寿命が短い。

30

【0081】

図 7 は、外部電源から蓄電装置 16 への充電量と蓄電装置 16 の寿命との関係の一例を示した図である。図 7 を参照して、蓄電装置 16 への充電量が多いほど、蓄電装置 16 に大きな充電負荷がかかることにより蓄電装置 16 の劣化が進み、蓄電装置 16 の寿命は短くなる。なお、蓄電装置 16 の SOC や温度、充電レートの高低などによって蓄電装置 16 の寿命は変化するところ、蓄電装置 16 の種々の条件に対応する複数のマップが記憶部 28 に記憶される。

40

【0082】

そして、寿命予測部 56 は、走行経路ごとに走行履歴から走行パターンを抽出し、外部電源から蓄電装置 16 への充電量を走行パターンから予測することによって、図 7 に示したマップを用いて、走行経路および走行パターンごとに蓄電装置 16 の寿命を予測する。なお、走行パターンによって走行中の蓄電装置 16 の充放電状況は異なり、その充放電状況によっても蓄電装置 16 の寿命は影響を受けるので、走行履歴に基づいて蓄電装置 16 の寿命を補正してもよい。

【0083】

再び図 3 を参照して、表示制御部 58 は、走行経路および走行パターンごとのエネルギーコストおよび燃費の算出値をコスト・燃費評価部 54 から受け、走行経路および走行パ

50

ターンごとの蓄電装置 16 の予測寿命値を寿命予測部 56 から受ける。そして、表示制御部 58 は、設定された出発地点から目的地点までの走行経路および対応の走行履歴、エネルギーコストが最小の走行経路および走行パターン、燃費が最良の走行経路および走行パターン、ならびに蓄電装置 16 の予測寿命が最長の走行経路および走行パターンを、利用者によるナビゲーション装置 30 の表示操作に応じてナビゲーション装置 30 の表示画面に表示するための指令をナビゲーション装置 30 へ出力する。

【0084】

図 8 ~ 図 11 は、ナビゲーション装置 30 の表示態様の一例を示した図である。図 8 を参照して、ナビゲーション装置 30 の表示画面 102 には、出発地点 104 と、目的地点 106 と、ポップアップ領域 108, 110 と、メニュー領域 112, 114, 116 と、領域 118 とが表示される。

10

【0085】

出発地点 104 および目的地点 106 は、利用者により設定される。そして、出発地点 104 および目的地点 106 が設定されると、出発地点 104 から目的地点 106 までの走行経路のうち走行履歴の存在する走行経路が表示される（図 8 では、一例としてルート A からルート D の 4 つのルートが表示されている。）。

【0086】

この表示画面 102 は、タッチパネル機能を有する。そして、利用者がメニュー領域 112 に触れ、続いて領域 118 に触れると、図 9 に示すようにエネルギーコストが最小の走行経路が表示される。なお、図 9 に示す表示画面において領域 120 に触れると、図 8 に示した表示内容に表示が戻る。

20

【0087】

再び図 8 を参照して、表示された走行経路に利用者が触れると、その走行経路に対応するポップアップ領域 108 が表示される。そして、ポップアップ領域 108 に利用者が触れると、対応の走行経路における過去の走行履歴の詳細が表示される（図示せず）。なお、走行履歴の詳細表示については、図 8 上で表示されるようにしてもよいし、別画面で表示されるようにしてもよい。

【0088】

また、メニュー領域 112 が選択されている状態で走行経路に利用者が触れ、それに応じて表示されたポップアップ領域 108 内の領域 110 に利用者が触れると、図 10 に示すように、対応の走行経路のうちでエネルギーコストが最小の走行パターンが表示される。すなわち、一つの走行経路において複数回分の走行履歴がある場合、その走行経路のうちでエネルギーコストが最小の走行パターンが表示される。

30

【0089】

再び図 8 を参照して、利用者がメニュー領域 116 に触れ、続いて領域 118 に触れると、図 11 に示すように蓄電装置 16 の予測寿命が最長となる走行経路が表示され、その走行経路を選択する場合の蓄電装置 16 の寿命予測が併せて表示される。

【0090】

なお、特に説明しないが、図 8 に示したメニュー領域 114 が選択された場合にも、同様にして、燃費が最良の走行経路や走行パターンが表示される。

40

【0091】

図 12 は、ナビゲーション装置 30 における画面表示の状態遷移を説明するための図である。図 8 ~ 図 12 を参照して、図 8 に示したメイン画面において（状態 152）、利用者がメニュー領域 112 に触れ、続いて領域 118 に触れると、図 9 に示したようなエネルギーコストが最小の走行経路が表示される（状態 154）。また、図 8 に示したメイン画面において（状態 152）、利用者がメニュー領域 114 に触れ、続いて領域 118 に触れると、燃費が最良の走行経路が表示される（状態 156）。また、図 8 に示したメイン画面において（状態 152）、利用者がメニュー領域 116 に触れ、続いて領域 118 に触れると、図 11 に示したような蓄電装置 16 の予測寿命が最長となる走行経路が表示される（状態 158）。なお、ナビゲーション装置 30 の表示が状態 154, 156, 1

50

58のときにメニュー領域112, 114, 116に利用者が触れると、メイン画面(状態152)に戻ることなく、選択されたメニューに対応する表示に状態が直接遷移する。

【0092】

また、図8に示したメイン画面において(状態152)、表示された走行経路のいずれかに利用者が触れると、その走行経路が選択された状態となる(状態160)。そして、走行経路の選択に応じて表示されたポップアップ領域108に利用者が触れると、対応の走行経路における過去の走行履歴の詳細が表示される(状態162)。

【0093】

さらに、走行経路の選択とともに利用者がメニュー領域112に触れ、続いてポップアップ領域108内の領域110に利用者が触れると、図10に示したように、選択された走行経路のうちでエネルギーコストが最小の走行パターンが表示される(状態164)。また、走行経路の選択とともに利用者がメニュー領域114に触れ、続いて領域110に利用者が触れると、選択された走行経路のうちで燃費が最良の走行パターンが表示される(状態166)。また、走行経路の選択とともに利用者がメニュー領域116に触れ、続いて領域110に利用者が触れると、選択された走行経路のうちで蓄電装置16の寿命が最長となる走行パターンが表示される(状態168)。なお、ナビゲーション装置30の表示が状態164, 166, 168のときにメニュー領域112, 114, 116に利用者が触れると、メイン画面(状態152)に戻ることなく、選択されたメニューに対応する表示に状態が直接遷移する。

【0094】

以上のように、この実施の形態1においては、車両走行時の走行履歴が収集されて記憶部28に記憶される。ナビゲーション装置30において車両の出発地点および目的地点が利用者により設定されると、その出発地点から目的地点までの過去の走行履歴が記憶部28から取得される。そして、その取得された走行履歴に基づいて、走行履歴を有する走行経路ごとにエネルギーコストおよび燃費が算出され、その算出結果について最良評価を得た走行経路が利用者に表示される。したがって、この実施の形態1によれば、エネルギーコストおよび燃費の評価について信頼性の高い最良の走行経路を利用者に提示することができる。

【0095】

また、この実施の形態1においては、ハイブリッド車両100は、充電器22を用いて外部電源から蓄電装置16を充電可能である。そして、ナビゲーション装置30において車両の出発地点および目的地点が利用者により設定されると、蓄電装置16の使用状況に基づいて、出発地点から目的地点までの少なくとも1つの走行経路ごとに蓄電装置16の寿命が予測され、その予測結果について最良評価を得た走行経路が利用者に表示される。したがって、この実施の形態1によれば、蓄電装置16の寿命の観点から最良の走行経路を利用者に提示することができる。

【0096】

さらに、この実施の形態1においては、ナビゲーション装置30において、メニュー領域112, 114, 116や走行経路を利用者が適宜選択することにより、各メニューに対応する最良の走行経路や、選択された走行経路の過去の走行履歴に関する情報、選択された走行経路において各メニューに対応する最良の走行パターンが表示される。したがって、この実施の形態1によれば、ユーザインターフェースに優れた走行表示装置を利用者に提供することができる。

【0097】

[実施の形態1の変形例]

上記の実施の形態1では、同一の出発地点から同一の目的地点までの走行について、エネルギーコストおよび燃費については、過去の走行履歴のうちエネルギーコスト最小または燃費最良の走行経路または走行パターンが表示され、蓄電装置16の寿命については、蓄電装置16の寿命が最長となる走行経路または走行パターンが予測表示された。この変形例では、現在の走行条件(天候や気温、時間帯など)を加味して、エネルギーコスト最

10

20

30

40

50

小、燃費最良または蓄電装置 16 の寿命最長の走行経路または走行パターンが表示される。

【0098】

図 13 は、この実施の形態 1 の変形例における ECU 26 A の機能ブロック図である。図 13 を参照して、ECU 26 A は、図 3 に示した実施の形態 1 における ECU 26 の構成において、走行状況取得部 60 をさらに含み、コスト・燃費評価部 54 および寿命予測部 56 に代えてそれぞれコスト・燃費評価部 54 A および寿命予測部 56 A を含む。

【0099】

走行状況取得部 60 は、現在の天候や気温、時間帯などに関する情報を取得する。なお、天候および気温については、たとえば図示されない公知のセンサを用いて取得することができ、時間帯については、たとえば図示されない時計を用いて取得することができる。

10

【0100】

コスト・燃費評価部 54 A は、ナビゲーション装置 30 において設定された出発地点および目的地点ならびに記憶部 28 から読出された走行履歴に基づいて、その走行履歴を有する走行経路および走行パターンごとにエネルギーコストおよび燃費を算出する。そして、コスト・燃費評価部 54 A は、走行状況取得部 60 によって取得された現在の走行条件に基づいて、算出されたエネルギーコストおよび燃費を補正する。たとえば、気温が低いときは、蓄電装置 16 の充放電能力が低下し、HV モードでの走行の割合が増加するところ、コスト・燃費評価部 54 A は、気温が低下している地域を走行する割合の多い走行経路ほど燃費を悪化側に補正してもよい。なお、コスト・燃費評価部 54 A のその他の機能については、実施の形態 1 におけるコスト・燃費評価部 54 と同じである。

20

【0101】

寿命予測部 56 A は、ナビゲーション装置 30 において設定された出発地点から目的地点までの走行経路および走行パターンごとに蓄電装置 16 の寿命を予測する。そして、寿命予測部 56 A は、走行状況取得部 60 によって取得された現在の走行条件に基づいて、予測された寿命予測を補正する。たとえば、渋滞が発生すると、頻繁に走行/停止が繰返され、蓄電装置 16 も頻繁に充放電が繰返されるところ、寿命予測部 56 A は、時間帯によって渋滞の発生が予測される走行経路では寿命予測を悪化側に補正してもよい。

【0102】

なお、ECU 26 A のその他の機能については、実施の形態 1 における ECU 26 と同じである。

30

【0103】

この実施の形態 1 の変形例によれば、現在の走行条件に基づいてエネルギーコストおよび燃費の算出値ならびに蓄電装置 16 の寿命予測値が補正されるので、より信頼性の高い最良の走行経路を利用者に提示することができる。

【0104】

[実施の形態 2]

地域によっては、排気ガスの排出量や燃費、二酸化炭素 (CO₂) 排出量などに法令が設けられ、その地域を走行する場合にはエンジンが停止される EV 走行モードに切替えるなど、法令を遵守した走行が必要となる場合がある。そこで、この実施の形態 2 では、そのような地域ごとの法令に関する情報を取得し、その法令に従う走行を考慮して蓄電装置 16 の寿命が予測される。

40

【0105】

図 14 は、この実施の形態 2 における ECU 26 B の機能ブロック図である。図 14 を参照して、この ECU 26 B は、図 3 に示した実施の形態 1 における ECU 26 の構成において、地域情報取得部 62 をさらに含み、寿命予測部 56 に代えて寿命予測部 56 A を含む。

【0106】

地域情報取得部 62 は、規定の地域において規定された車両規制に関する規制情報を取得する。ここで、規制情報は、その地域を走行する際の法令情報を含み、たとえば、排気

50

ガスの排出量や燃費、CO₂排出量に関する法規制の情報を含む。なお、地域情報取得部 62 は、たとえば、各地域の規制情報を管理する車両外部のサーバから無線等によって地域情報を取得することができる。

【0107】

寿命予測部 56B は、各地域の規制情報を地域情報取得部 62 から受け、その受けた規制情報に基づいて、各地域を走行する際の走行パターンを決定する。そして、寿命予測部 56B は、各地域の規制情報を考慮して決定された走行パターンにより異なる蓄電装置 16 の使用状況に基づいて蓄電装置 16 の寿命を予測する。

【0108】

なお、ECU 26B のその他の機能については、実施の形態 1 における ECU 26 と同じである。

【0109】

図 15 は、実施の形態 2 におけるナビゲーション装置 30 の表示態様の一例を示した図である。図 15 を参照して、表示画面 102A には、図 8 に示した表示画面 102 の表示構成において、領域 122, 124, 126 と、ポップアップ領域 128 とがさらに表示される。領域 122, 124, 126 は、それぞれ地域 R1 ~ R3 に対応し、地域 R1 ~ R3 ごとに規制情報が定められている。

【0110】

図 16 は、地域ごとの規制情報の一例を示した図である。図 16 を参照して、地域 R1 ~ R3 ごとに排気ガスの排出量、燃費および CO₂ 排出量等が規制されている。排気ガスの排出量 a1 ~ a3、燃費 b1 ~ b3 および CO₂ 排出量 c1 ~ c3 は、具体的な規制値であってもよいし、規制値に応じたランクやポイントなどであってもよい。そして、この規制情報に基づいて、地域ごとにその地域を走行する際の走行モードが決定される。

【0111】

再び図 15 を参照して、表示された地域 R1 ~ R3 に利用者が触れると、その地域に対応するポップアップ領域 128 が表示される。そして、ポップアップ領域 128 に利用者が触れると、対応の地域における規制情報の詳細が表示される（図示せず）。

【0112】

また、利用者がメニュー領域 116 に触れ、続いて領域 118 に触れると、地域ごとに決定された走行モードを考慮して、図 11 に示したように蓄電装置 16 の寿命が最長となる走行経路が表示され、その走行経路を選択する場合の蓄電装置 16 の寿命予測が併せて表示される。

【0113】

図 17 は、実施の形態 2 におけるコスト・燃費評価部 54 および寿命予測部 56B における処理を説明するためのフローチャートである。なお、このフローチャートの処理も、一定時間毎または所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼び出されて実行される。

【0114】

図 17 を参照して、このフローチャートは、図 5 に示したフローチャートにおいて、ステップ S160 に代えてステップ S210, S220 を含む。すなわち、ステップ S150 において燃費が算出されると、地域情報取得部 62 によって道路上の各地域の規制情報が取得される（ステップ S210）。そして、寿命予測部 56B は、その取得された各地域の規制情報を用いて、走行経路および走行パターンごとに蓄電装置 16 の寿命を予測する（ステップ S220）。

【0115】

なお、その他のステップにおける処理は、図 5 に示した処理と同じである。

以上のように、この実施の形態 2 においては、各地域の規制情報を考慮したうえで走行経路および走行パターンごとに蓄電装置 16 の寿命が予測される。したがって、この実施の形態 2 によれば、各地域において規定された車両規制を遵守しつつ、蓄電装置 16 の寿命をより正確に予測して表示することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 6 】

[実施の形態 2 の変形例]

上記の実施の形態 2 では、各地域の法令情報を含む規制情報が地域情報取得部 6 2 によって取得され、その取得された規制情報に基づいて地域ごとに走行モードが決定された。この実施の形態 2 の変形例では、ナビゲーション装置 3 0 から任意の地域の走行モードを利用者が設定可能とされる。具体的には、E V モードで走行する地域をナビゲーション装置 3 0 から利用者が設定可能とする。

【 0 1 1 7 】

図 1 8 は、この実施の形態 2 の変形例における E C U 2 6 C の機能ブロック図である。図 1 8 を参照して、E C U 2 6 C は、図 3 に示した実施の形態 1 における E C U 2 6 の構成において、寿命予測部 5 6 に代えて寿命予測部 5 6 C を備える。

10

【 0 1 1 8 】

この実施の形態 2 の変形例では、実施の形態 1 におけるナビゲーション装置 3 0 に代えてナビゲーション装置 3 0 A が備えられる。ナビゲーション装置 3 0 A は、E V モードで走行する地域を利用者が設定可能に構成される。そして、E V モードで走行する地域が利用者により設定されると、ナビゲーション装置 3 0 A は、その設定された E V 走行地域に関する情報 E V S E T を寿命予測部 5 6 C へ出力する。

【 0 1 1 9 】

寿命予測部 5 6 C は、E V モードで走行する地域を規定する情報 E V S E T をナビゲーション装置 3 0 A から受ける。そして、寿命予測部 5 6 C は、その受けた情報 E V S E T によって規定される地域を E V モードで走行するものとして、ナビゲーション装置 3 0 A において設定された出発地点から目的地点までの走行経路ごとに蓄電装置 1 6 の寿命を予測する。

20

【 0 1 2 0 】

なお、E C U 2 6 C のその他の機能については、実施の形態 1 における E C U 2 6 と同じである。

【 0 1 2 1 】

図 1 9 は、実施の形態 2 の変形例におけるコスト・燃費評価部 5 4 および寿命予測部 5 6 C における処理を説明するためのフローチャートである。なお、このフローチャートの処理も、一定時間毎または所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼び出されて実行される。

30

【 0 1 2 2 】

図 1 9 を参照して、このフローチャートは、図 5 に示したフローチャートにおいて、ステップ S 1 6 0 に代えてステップ S 3 1 0 , S 3 2 0 , S 3 3 0 を含む。すなわち、ステップ S 1 5 0 において燃費が算出されると、寿命予測部 5 6 C は、ナビゲーション装置 3 0 A からの情報 E V S E T に基づいて、ナビゲーション装置 3 0 A において利用者により E V モードでの走行地域の指定があったか否かを判定する (ステップ S 3 1 0) 。

【 0 1 2 3 】

地域指定があったと判定されると (ステップ S 3 1 0 において Y E S)、寿命予測部 5 6 C は、その指定された地域を E V モードで走行するものとして、走行経路ごとに蓄電装置 1 6 の寿命を予測する (ステップ S 3 2 0)。一方、ステップ S 3 1 0 において E V モードでの走行地域の指定はないものと判定されると (ステップ S 3 1 0 において N O)、寿命予測部 5 6 C は、走行経路および走行パターンごとに蓄電装置 1 6 の寿命を予測する (ステップ S 3 3 0) 。

40

【 0 1 2 4 】

以上のように、この実施の形態 2 の変形例においては、ナビゲーション装置 3 0 から任意の地域の走行モードを利用者が設定可能であり、その設定に基づいて蓄電装置 1 6 の寿命が予測される。したがって、この実施の形態 2 の変形例によれば、所望の地域を E V モードで走行したいとの利用者の意思を反映しつつ、蓄電装置 1 6 の寿命をより正確に予測して表示することができる。

50

【 0 1 2 5 】

[実施の形態 3]

この実施の形態 3 では、蓄電装置の寿命予測にとどまらず、蓄電装置の劣化を抑制するための積極的な車両制御が行なわれる。

【 0 1 2 6 】

図 20 は、この発明の実施の形態 3 による車両の制御装置が適用されるハイブリッド車両の全体ブロック図である。図 20 を参照して、ハイブリッド車両 100A は、図 1 に示したハイブリッド車両 100 の構成において、蓄電装置 16 および ECU 26 に代えてそれぞれ蓄電装置 16A および ECU 26D を備え、電圧センサ 32 と、電流センサ 34 とをさらに備える。

【 0 1 2 7 】

蓄電装置 16A は、複数のセルが直列接続されて構成される。各セルは、再充電可能なリチウム二次電池から成る。電圧センサ 32 は、蓄電装置 16A の端子間電圧を示す電圧 V_b を検出するとともに、各セル（またはいくつかのセルを纏めたブロック毎）の電圧 V_{bi} を検出し、その検出値を ECU 26D へ出力する。電流センサ 34 は、蓄電装置 16A に入出力される電流 I_b を検出し、その検出値を ECU 26D へ出力する。

【 0 1 2 8 】

ECU 26D は、電圧センサ 32 により検出される電圧 V_{bi} の挙動を、記憶部 28 に記憶された過去の電圧 V_{bi} の挙動と比較することによって、蓄電装置 16A に対する負荷が過大であるか否か、すなわち「ハイレート状態」が発生しているか否かを判定する。このハイレート状態は、蓄電装置 16A にとって過負荷であり、蓄電装置 16A の劣化を促進する。そして、ハイレート状態が発生していると判定されると、ECU 26D は、蓄電装置 16A の劣化進行を抑制するために、その過大な負荷を打消す方向の負荷を蓄電装置 16A に与えるように車両制御を行なう。

【 0 1 2 9 】

なお、ECU 26D のその他の構成は、図 1 に示した ECU 26 と同じである。また、ハイブリッド車両 100A のその他の構成は、図 1 に示したハイブリッド車両 100 と同じである。

【 0 1 3 0 】

図 21 は、図 20 に示した ECU 26D の機能ブロック図である。なお、この図 21 では、蓄電装置 16A の劣化を抑制するための制御に関する部分のみが示されている。図 21 を参照して、ECU 26D は、走行データ収集部 52 と、ハイレート判定部 72 と、車両制御部 74 とを含む。走行データ収集部 52 は、図 3 で説明したとおりである。

【 0 1 3 1 】

ハイレート判定部 72 は、蓄電装置 16A に対する負荷が過大な状態（ハイレート状態）が発生しているか否かを判定する。一例として、ハイレート判定部 72 は、電圧センサ 32 によって検出される電圧 V_{bi} の挙動に基づいてハイレート状態が発生したか否かを判定する。より具体的には、ハイレート判定部 72 は、電圧センサ 32 によって検出された蓄電装置 16A の各セル（または各ブロック）の電圧 V_{bi} を受ける。また、ハイレート判定部 72 は、走行データ収集部 52 によって収集されて記憶部 28 に記憶された過去の電圧 V_{bi} の挙動に関するデータを記憶部 28 から走行データ収集部 52 を介して受ける。そして、ハイレート判定部 72 は、電圧センサ 32 によって検出される電圧 V_{bi} の挙動を、走行データ収集部 52 により収集された過去の電圧 V_{bi} の挙動と比較することによって、ハイレート状態が発生したか否かを判定する。

【 0 1 3 2 】

図 22 は、ハイレート時の電圧 V_{bi} の挙動を示した図である。図 22 を参照して、蓄電装置 16A に対する負荷が過大なとき（ハイレート時）、電圧 V_{bi} は激しく振動し、放電側（電圧 V_{bi} は低下）では電圧 V_{bi} の大きな低下がみられる（図中、丸印で囲まれた部分）。

【 0 1 3 3 】

10

20

30

40

50

そこで、この実施の形態3では、電圧センサ32により検出される電圧Vbiの挙動を、走行データ収集部52により収集された過去の電圧Vbiの挙動と比較することによって、電圧Vbiの挙動異常を捉え、ハイレート状態の発生有無を判定することとしたものである。なお、ハイレート状態は、たとえば、アクセルペダルが大きく踏み込まれることにより大パワーが要求されたときなどに発生し得る。

【0134】

なお、上記においては、電圧Vbiの挙動に基づいてハイレート状態の発生有無を判定することとしたが、蓄電装置16Aに入出力される電流の挙動に基づいてハイレート状態の発生有無を判定してもよい。より具体的には、電流センサ34によって検出される電流Ibの挙動を、走行データ収集部52により収集された過去の電流Ibの挙動と比較することによって、ハイレート状態が発生したか否かを判定してもよい。

10

【0135】

再び図21を参照して、車両制御部74は、ハイレート時、そのハイレート状態を打消す方向の負荷が蓄電装置16Aに与えられるように車両制御を行なう。具体的には、蓄電装置16Aの放電時にハイレート状態が発生したとき、車両制御部74は、蓄電装置16Aの放電量を減少するように、または蓄電装置16Aへ充電電流が流れるように、車両制御を行なう。また、蓄電装置16Aの充電時にハイレート状態が発生したときは、車両制御部74は、蓄電装置16Aの充電量を減少するように、または蓄電装置16Aから放電が行われるように、車両制御を行なう。

【0136】

一例として、蓄電装置16Aの放電時にハイレート状態が発生したとき、車両制御部74は、蓄電装置16AのSOCの目標値を示す目標SOCを通常時よりも上昇させる。そうすると、蓄電装置16Aを充電するためにエンジン2が始動し、モータジェネレータ6から蓄電装置16Aへ充電電流が流される。

20

【0137】

図23は、図20に示したECU26Dの制御構造を説明するためのフローチャートである。なお、このフローチャートの処理も、一定時間毎または所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼び出されて実行される。

【0138】

図23を参照して、ECU26Dは、車両の動作モードが走行モードであるか否かを判定する(ステップS410)。動作モードが走行モードでないと判定されると(ステップS410においてNO)、ECU26Dは、ステップS490へ処理を移行する。

30

【0139】

ステップS410において動作モードが走行モードであると判定されると(ステップS410においてYES)、ECU26Dは、電圧センサ32によって検出された蓄電装置16A(リチウム二次電池)の各セル(または各ブロック)の電圧Vbiを取得する(ステップS420)。次いで、ECU26Dは、走行履歴を収集する(ステップS430)。なお、この走行履歴には、少なくとも電圧Vbiが含まれる。

【0140】

続いて、ECU26Dは、記憶部28から過去の走行履歴を読出す。なお、この読出される走行履歴には、少なくとも過去の電圧Vbiの挙動が含まれる。そして、ECU26Dは、ステップS420において取得された電圧Vbiの挙動を、ステップS440において読出された過去の電圧Vbiの挙動と比較することによって、蓄電装置16Aがハイレート状態か否かを判定する(ステップS450)。ハイレート状態ではないと判定されると(ステップS450においてNO)、ECU26Dは、ステップS490へ処理を移行する。

40

【0141】

ステップS450において蓄電装置16Aがハイレート状態であると判定されると(ステップS450においてYES)、ECU26Dは、ハイレート状態が放電時に発生したか否かを判定する(ステップS460)。そして、放電時に発生したと判定されると(ス

50

ステップ S 4 6 0 において Y E S)、 E C U 2 6 D は、蓄電装置 1 6 A へ充電電流が流れるように (または蓄電装置 1 6 A からの放電量を減少するように) 車両制御を行なう (ステップ S 4 7 0)。

【 0 1 4 2 】

一方、ステップ S 4 6 0 において、ハイレート状態は放電時ではなく充電時に発生したと判定されると (ステップ S 4 6 0 において N O)、 E C U 2 6 D は、蓄電装置 1 6 A から放電が行なわれるように (または蓄電装置 1 6 A への充電量を減少するように) 車両制御を行なう (ステップ S 4 8 0)。

【 0 1 4 3 】

以上のように、この実施の形態 3 においては、車両走行時の走行履歴が収集して記憶され、蓄電装置 1 6 A (リチウム二次電池) の電圧の挙動を過去の挙動と比較することによって、蓄電装置 1 6 A に対する負荷が過大 (ハイレート) であるか否かが判定される。そして、ハイレート状態であると判定されたとき、その過大な負荷を打消す方向の負荷を蓄電装置 1 6 A に与えるように車両制御されるので、ハイレート状態が回復する。したがって、この実施の形態 3 によれば、蓄電装置 1 6 A に過大な負荷がかかるのが防止されるので、蓄電装置 1 6 A の劣化を抑制することができる。

【 0 1 4 4 】

[実施の形態 4]

この実施の形態 4 では、蓄電装置 1 6 A (リチウム二次電池) の蓄電容量の推移 (低下) に基づいて、電極におけるリチウム析出の有無が判定され、リチウムが析出していると判定されると、蓄電装置 1 6 A の劣化を抑制するための車両制御が行なわれる。

【 0 1 4 5 】

再び図 2 0 を参照して、ハイブリッド車両 1 0 0 B は、実施の形態 3 によるハイブリッド車両 1 0 0 A の構成において、 E C U 2 6 D に代えて E C U 2 6 E を備える。 E C U 2 6 E は、蓄電装置 1 6 A の蓄電容量を、記憶部 2 8 に記憶された過去の蓄電容量と比較することによって、蓄電装置 1 6 A においてリチウムが析出しているかを判定する。そして、 E C U 2 6 E は、リチウムが析出していると判定すると、蓄電装置 1 6 A の最大入出力電力 (W i n , W o u t) を非析出時よりも制限する。

【 0 1 4 6 】

図 2 4 は、蓄電装置 1 6 A の最大入出力電力を説明するための図である。図 2 4 を参照して、最大入力電力 W i n は、蓄電装置 1 6 A へ瞬時に入力可能な電力の最大値である。また、最大出力電力 W o u t は、蓄電装置 1 6 A から瞬時に出力可能な電力の最大値である。そして、リチウムが析出していると判定されると、 E C U 2 6 E は、最大入力電力を W i n 1 から W i n 2 に制限し、最大出力電力を W o u t 1 から W o u t 2 に制限する。

【 0 1 4 7 】

再び図 2 0 を参照して、 E C U 2 6 E のその他の構成は、 E C U 2 6 D と同じである。また、ハイブリッド車両 1 0 0 B のその他の構成は、ハイブリッド車両 1 0 0 A と同じである。

【 0 1 4 8 】

図 2 5 は、実施の形態 4 における E C U 2 6 E の機能ブロック図である。なお、この図 2 5 でも、蓄電装置 1 6 A の劣化を抑制するための制御に関する部分のみが示されている。図 2 5 を参照して、 E C U 2 6 E は、走行データ収集部 5 2 と、蓄電容量算出部 8 2 と、 L i 析出判定部 8 4 と、 W i n / W o u t 制御部 8 6 と、充放電制御部 8 8 と、外部充電制御部 9 0 とを含む。

【 0 1 4 9 】

蓄電容量算出部 8 2 は、蓄電装置 1 6 A の電圧 V b および電流 I b の各検出値に基づいて蓄電装置 1 6 A の S O C を算出し、その算出された S O C に基づいて蓄電装置 1 6 A の蓄電容量 (A h) を算出する。なお、蓄電装置 1 6 A の S O C については、電圧 V b および電流 I b に基づいて、種々の公知の手法により算出することができる。また、蓄電容量算出部 8 2 は、外部電源から蓄電装置 1 6 A の充電時、外部電源から蓄電装置 1 6 A へ供

10

20

30

40

50

給された充電量を算出する。

【0150】

走行データ収集部52は、車両走行時の走行履歴を収集して記憶部28へ出力する。なお、この走行履歴には、蓄電容量算出部82によって算出された蓄電装置16Aの蓄電容量が含まれる。また、走行データ収集部52は、外部電源から蓄電装置16Aの充電時、蓄電容量算出部82によって算出された外部電源から蓄電装置16Aへの充電量を、その充電前に収集された走行履歴に対応付けて記憶部28へ出力する。

【0151】

Li析出判定部84は、走行モード時、蓄電容量算出部82によって算出された蓄電装置16Aの蓄電容量を走行データ収集部52を介して受ける。また、Li析出判定部84は、走行データ収集部52によって収集され記憶部28に記憶された過去の蓄電容量のデータを記憶部28から走行データ収集部52を介して受ける。そして、走行モード時、Li析出判定部84は、蓄電容量算出部82によって算出された蓄電容量を、走行データ収集部52により収集された過去の蓄電容量と比較することによって、蓄電装置16A（リチウム二次電池）においてリチウムが電極に析出しているかを判定する。

10

【0152】

さらに、外部電源から蓄電装置16Aの充電が行なわれる充電モード時、Li析出判定部84は、蓄電容量算出部82によって算出された外部電源から蓄電装置16Aへの充電量を走行データ収集部52を介して受ける。また、Li析出判定部84は、充電直前のトリップと走行条件が同等の走行履歴に対応する充電量を記憶部28から走行データ収集部52を介して受ける。そして、Li析出判定部84は、同等の走行条件における充電量の推移に基づいて蓄電装置16Aの蓄電容量の低下を判定し、その判定結果に基づいて蓄電装置16A（リチウム二次電池）においてリチウムが析出しているかを判定する。

20

【0153】

図26は、リチウム析出時の外部充電時のSOCを示した図である。図26を参照して、外部充電が開始される前の蓄電装置16AのSOCをS1とし、時刻t1において外部充電が開始されたものとする。リチウムが析出していなければ、SOCが定格値RTになるまで外部充電が行なわれるところ、リチウム析出時は、蓄電装置16Aの蓄電容量(Ah)が低下し、SOCがS2(<RT)になると満充電状態となる。

【0154】

そこで、この実施の形態4では、走行条件が同等の走行履歴に対応する充電量の推移に基づいて蓄電装置16Aの蓄電容量の低下を判定し、その判定結果に基づいてリチウム析出の有無を判定することとしたものである。

30

【0155】

再び図25を参照して、Win/Wout制御部86は、リチウム析出時、蓄電装置16Aの劣化進行を抑制するために、蓄電装置16Aの最大入力電力Winおよび最大出力電力Woutを非析出時よりも制限する。一例として、図24に示したように、Win/Wout制御部86は、リチウム析出時、最大入力電力WinをWin1からWin2へ制限し、最大出力電力WoutをWout1からWout2へ制限する。

【0156】

充放電制御部88は、走行モード時、Win/Wout制御部86から最大入出力電力Win, Woutを受け、蓄電装置16Aの充放電電力が最大入出力電力Win, Woutを超えない範囲で、モータジェネレータ6, 10をそれぞれ駆動するための信号PWM1, PWM2を生成する。

40

【0157】

外部充電制御部90は、充電モード時、Win/Wout制御部86から最大入力電力Winを受け、外部電源から蓄電装置16Aへの充電電力が最大入力電力Winを超えない範囲で、充電器22を駆動するための信号PWM3を生成する。そして、外部充電制御部90は、その生成した信号PWM3を充電器22へ出力する。

【0158】

50

図 27 は、実施の形態 4 における ECU 26E の制御構造を説明するための第 1 のフローチャートである。なお、この第 1 のフローチャートの処理も、一定時間毎または所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼び出されて実行される。

【0159】

図 27 を参照して、ECU 26E は、車両の動作モードが走行モードであるか否かを判定する（ステップ S510）。動作モードが走行モードでないと判定されると（ステップ S510 において NO）、ECU 26E は、ステップ S580 へ処理を移行する。

【0160】

ステップ S510 において動作モードが走行モードであると判定されると（ステップ S510 において YES）、ECU 26E は、蓄電装置 16A（リチウム二次電池）の電圧 V_b および電流 I_b の各検出値に基づいて、蓄電装置 16A の蓄電容量を算出する（ステップ S520）。次いで、ECU 26E は、走行履歴を収集する（ステップ S530）。なお、この走行履歴には、少なくとも蓄電装置 16A の蓄電容量が含まれる。

10

【0161】

続いて、ECU 26E は、今回のトリップと走行条件が同等の過去の走行履歴を記憶部 28 から読出す（ステップ S540）。なお、この読出される走行履歴には、少なくとも蓄電装置 16A の蓄電容量が含まれる。そして、ECU 26E は、ステップ S520 において算出された蓄電容量を、ステップ S540 において読出された過去の蓄電容量と比較することによって、蓄電装置 16A の蓄電容量が低下したか否かを判定する（ステップ S550）。蓄電容量は低下していないと判定されると（ステップ S550 において NO）、ECU 26E は、ステップ S580 へ処理を移行する。

20

【0162】

ステップ S550 において蓄電容量が低下していると判定されると（ステップ S550 において YES）、ECU 26E は、蓄電装置 16A においてリチウムが析出しているものと判定する（ステップ S560）。そして、ECU 26E は、蓄電装置 16A の最大入出力電力 W_{in} 、 W_{out} を非析出時よりも制限する（ステップ S570）。

【0163】

図 28 は、実施の形態 4 における ECU 26E の制御構造を説明するための第 2 のフローチャートである。なお、この第 2 のフローチャートの処理も、一定時間毎または所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼び出されて実行される。

30

【0164】

図 28 を参照して、ECU 26E は、車両の動作モードが充電モードであるか否かを判定する（ステップ S610）。動作モードが充電モードでないと判定されると（ステップ S610 において NO）、ECU 26E は、ステップ S710 へ処理を移行する。

【0165】

ステップ S610 において動作モードが充電モードであると判定されると（ステップ S610 において YES）、ECU 26E は、リチウムの析出が既に発生しているか否かを判定する（ステップ S620）。そして、リチウムが析出しているものと判定されると（ステップ S620 において YES）ECU 26E は、蓄電装置 16A の最大入出力電力 W_{in} 、 W_{out} を非析出時よりも制限する（ステップ S630）。

40

【0166】

次いで、ECU 26E は、外部電源から蓄電装置 16A の充電が完了したか否かを判定する（ステップ S640）。そして、充電が完了したものと判定されると（ステップ S640 において YES）、ECU 26E は、外部電源から蓄電装置 16A への充電量を算出する（ステップ S650）。そして、ECU 26E は、その算出された充電量を前回のトリップ（この充電直前のトリップ）の走行履歴に対応付けて記憶部 28 に記憶する（ステップ S660）。

【0167】

次に、ECU 26E は、前回のトリップと走行条件が同等の過去の走行履歴を記憶部 28 から読出す（ステップ S670）。なお、この走行履歴には、蓄電装置 16A の蓄電容

50

量が含まれる。そして、ECU 26Eは、ステップS 650において算出された充電量を、ステップS 670において読出された過去の充電量と比較することによって、蓄電装置16Aの蓄電容量が低下しているか否かを判定する(ステップS 680)。蓄電容量は低下していないと判定されると(ステップS 680においてNO)、ECU 26Eは、ステップS 710へ処理を移行する。

【0168】

ステップS 680において蓄電容量が低下していると判定されると(ステップS 680においてYES)、ECU 26Eは、蓄電装置16Aにおいてリチウムが析出しているものと判定する(ステップS 690)。そして、ECU 26Eは、蓄電装置16Aの最大入出力電力Win, Woutを非析出時よりも制限する(ステップS 700)。なお、この最大入出力電力Win, Woutは、次回走行時に用いられる。

10

【0169】

以上のように、この実施の形態4においては、車両走行時の走行履歴が収集して記憶され、蓄電装置16A(リチウム二次電池)の蓄電容量を過去の蓄電容量と比較することによって、蓄電装置16Aにおいてリチウムが析出しているかが判定される。そして、リチウムが析出していると判定されたとき、蓄電装置16Aの最大入出力電力Win, Woutが非析出時よりも制限されるので、蓄電装置16Aの負荷が軽減される。したがって、この実施の形態4によれば、蓄電装置16Aの劣化を抑制することができる。

【0170】

なお、上記の各実施の形態においては、蓄電装置16, 16Aは、専用の充電器22によって外部電源から充電するものとしたが、外部電源から蓄電装置16, 16Aの充電方法は、このような方法に限られない。たとえば、充電口24に接続される電力線対をモータジェネレータ6, 10の中性点に接続し、充電口24からモータジェネレータ6, 10の中性点に与えられる外部電源からの電力を電力変換器18, 20により変換することによって蓄電装置16, 16Aを充電してもよい。

20

【0171】

また、上記においては、充電器22を用いて外部電源から蓄電装置16, 16Aを充電可能なハイブリッド車両について説明したが、この発明の適用範囲は、そのような外部充電機能を有するハイブリッド車両に必ずしも限定されるものではない。

【0172】

また、上記においては、動力分割機構4によりエンジン2の動力を伝達ギヤとモータジェネレータ6とに分割して伝達可能なシリーズ/パラレル型のハイブリッド車両について説明したが、この発明は、その他の形式のハイブリッド車両にも適用可能である。すなわち、たとえば、モータジェネレータ6を駆動するためにのみエンジン2を用い、モータジェネレータ10でのみ車両の駆動力を発生する、いわゆるシリーズ型のハイブリッド車両や、エンジン2が生成した運動エネルギーのうち回生エネルギーのみが電気エネルギーとして回収されるハイブリッド車両、エンジンを主動力として必要に応じてモータがアシストするモータアシスト型のハイブリッド車両などにもこの発明は適用可能である。

30

【0173】

なお、上記において、ECU 26, 26A~26Eにおける制御は、実際には、CPU(Central Processing Unit)によって行なわれ、CPUは、図面に示したフローチャートの各ステップを備えるプログラムをROM(Read Only Memory)から読出し、その読出したプログラムを実行してフローチャートに従って処理を実行する。したがって、ROMは、フローチャートの各ステップを備えるプログラムを記録したコンピュータ(CPU)読取可能な記録媒体に相当する。

40

【0174】

なお、上記において、走行データ収集部52および記憶部28は、この発明における「走行履歴収集部」の一実施例を形成し、ナビゲーション装置30は、この発明における「設定部」の一実施例に対応する。また、コスト・燃費評価部54, 54Aは、この発明における「評価部」の一実施例に対応し、表示制御部58およびナビゲーション装置30は

50

、この発明における「表示部」の一実施例を形成する。

【0175】

さらに、エンジン2は、この発明における「内燃機関」の一実施例に対応し、モータジェネレータ6および電力変換器18は、この発明における「発電装置」の一実施例を形成する。また、さらに、モータジェネレータ10は、この発明における「電動機」の一実施例に対応し、充電器22および充電口24は、この発明における「充電装置」の一実施例を形成する。

【0176】

また、さらに、地域情報取得部62は、この発明における「情報取得部」の一実施例に対応し、ナビゲーション装置30Aは、この発明における「走行パターン設定部」の一実施例に対応する。

10

【0177】

また、さらに、蓄電装置16Aは、この発明における「リチウム二次電池」の一実施例に対応し、電圧センサ32は、この発明における「電圧検出部」の一実施例に対応する。また、さらに、ハイレート判定部72は、この発明における「リチウム二次電池に対する負荷が過大であるか否かを判定する判定部」の一実施例に対応し、Li析出判定部84は、この発明における「リチウム二次電池においてリチウムが析出しているか否かを判定する判定部」の一実施例に対応する。また、さらに、Win/Wout制御部86は、この発明における「電力制限制御部」の一実施例に対応する。

【0178】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

20

【図面の簡単な説明】

【0179】

【図1】この発明の実施の形態1による車両の走行表示装置が適用されるハイブリッド車両の全体ブロック図である。

【図2】走行モードの切替わりを説明するための図である。

【図3】図1に示すECUの機能ブロック図である。

30

【図4】図3に示す走行データ収集部における処理をより具体的に説明するためのフローチャートである。

【図5】図3に示すコスト・燃費評価部および寿命予測部における処理をより具体的に説明するためのフローチャートである。

【図6】出発地点から目的地までの走行パターンの一例を示した図である。

【図7】外部電源から蓄電装置への充電量と蓄電装置の寿命との関係の一例を示した図である。

【図8】ナビゲーション装置の表示態様の一例を示した第1の図である。

【図9】ナビゲーション装置の表示態様の一例を示した第2の図である。

【図10】ナビゲーション装置の表示態様の一例を示した第3の図である。

40

【図11】ナビゲーション装置の表示態様の一例を示した第4の図である。

【図12】ナビゲーション装置30における画面表示の状態遷移を説明するための図である。

【図13】この実施の形態1の変形例におけるECUの機能ブロック図である。

【図14】この実施の形態2におけるECUの機能ブロック図である。

【図15】実施の形態2におけるナビゲーション装置の表示態様の一例を示した図である。

【図16】地域ごとの規制情報の一例を示した図である。

【図17】実施の形態2におけるコスト・燃費評価部および寿命予測部における処理を説明するためのフローチャートである。

50

【図 18】この実施の形態 2 の変形例における ECU の機能ブロック図である。

【図 19】実施の形態 2 の変形例におけるコスト・燃費評価部および寿命予測部における処理を説明するためのフローチャートである。

【図 20】この発明の実施の形態 3 による車両の制御装置が適用されるハイブリッド車両の全体ブロック図である。

【図 21】図 20 に示す ECU の機能ブロック図である。

【図 22】ハイレート時の電圧の挙動を示した図である。

【図 23】図 20 に示す ECU の制御構造を説明するためのフローチャートである。

【図 24】蓄電装置の最大入出力電力を説明するための図である。

【図 25】実施の形態 4 における ECU の機能ブロック図である。

10

【図 26】リチウム析出時の外部充電時の SOC を示した図である。

【図 27】実施の形態 4 における ECU の制御構造を説明するための第 1 のフローチャートである。

【図 28】実施の形態 4 における ECU の制御構造を説明するための第 2 のフローチャートである。

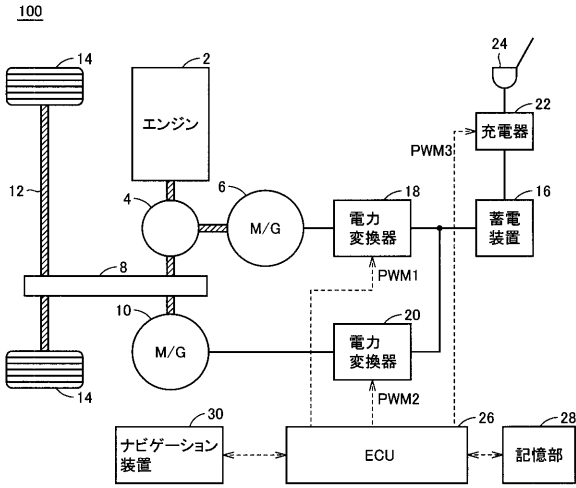
【符号の説明】

【0180】

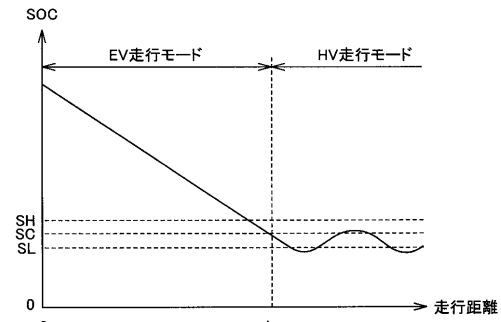
2 エンジン、4 動力分割機構、6, 10 モータジェネレータ、8 減速機、12 駆動軸、14 車輪、16, 16A 蓄電装置、18, 20 電力変換器、22 充電器、24 充電口、26, 26A~26E ECU、28 記憶部、30, 30A ナビゲーション装置、32 電圧センサ、34 電流センサ、52 走行データ収集部、54, 54A コスト・燃費評価部、56, 56A~56C 寿命予測部、58 表示制御部、60 走行状況取得部、62 地域情報取得部、72 ハイレート判定部、74 車両制御部、82 蓄電容量算出部、84 Li 析出判定部、86 Win/Wout 制御部、88 充放電制御部、90 外部充電制御部、100, 100A, 100B ハイブリッド車両、102, 102A 表示画面、104 出発地点、106 目的地点、108, 110, 128 ポップアップ領域、112, 114, 116 メニュー領域、118, 120, 122, 124, 126 領域。

20

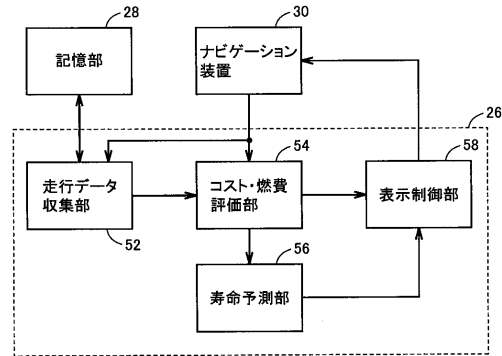
【図1】



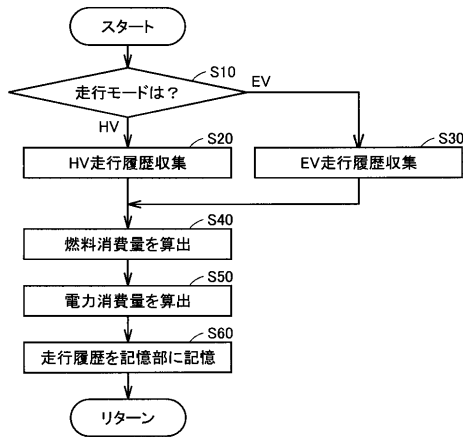
【図2】



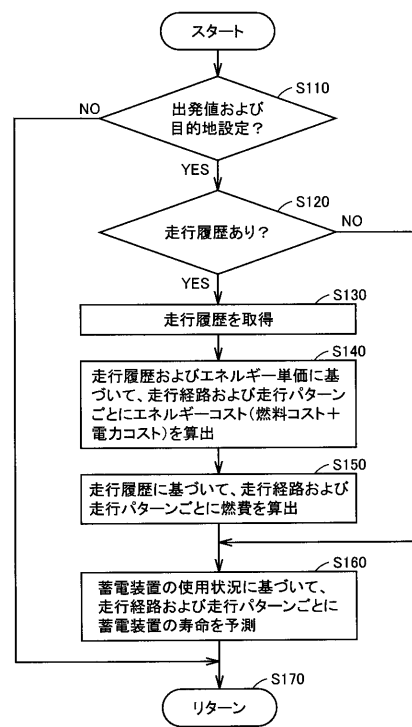
【図3】



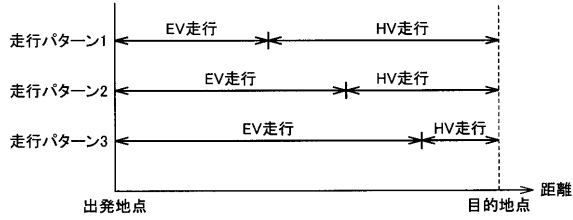
【図4】



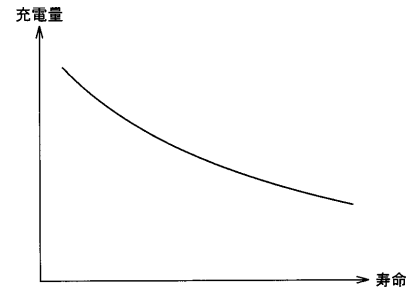
【図5】



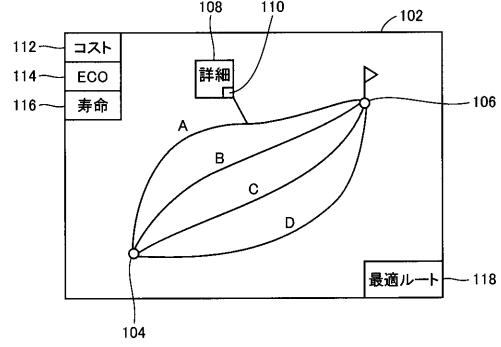
【 図 6 】



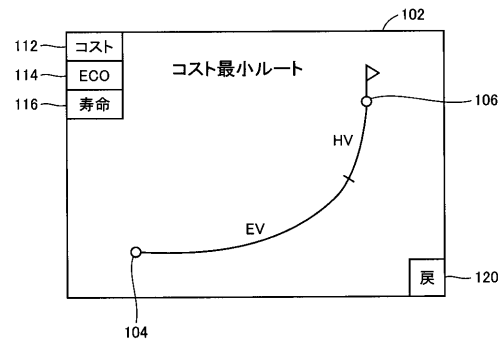
【 図 7 】



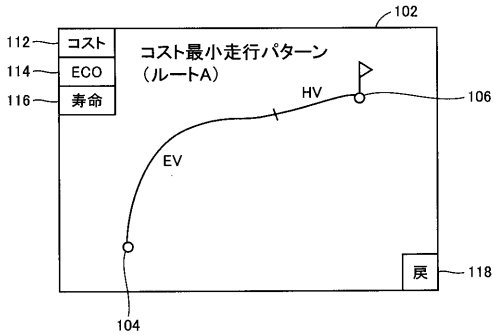
【 図 8 】



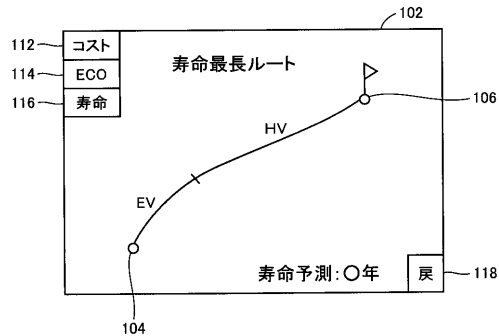
【 図 9 】



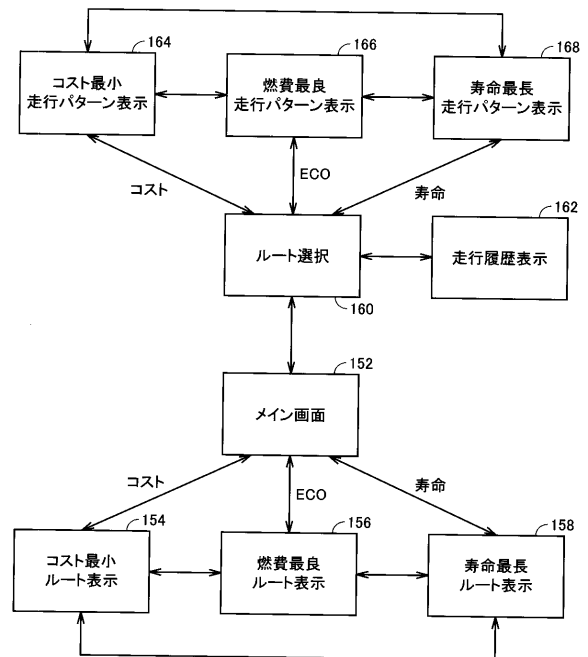
【 図 10 】



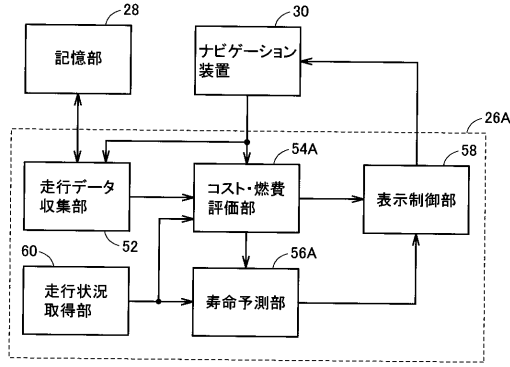
【 図 11 】



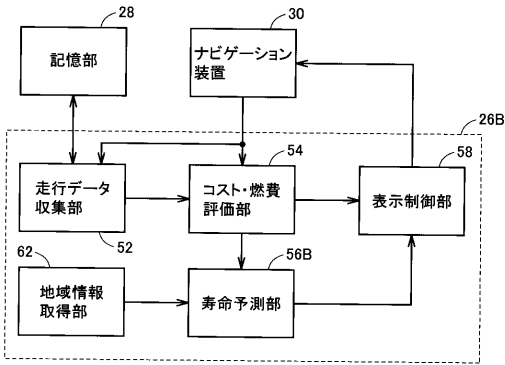
【 図 12 】



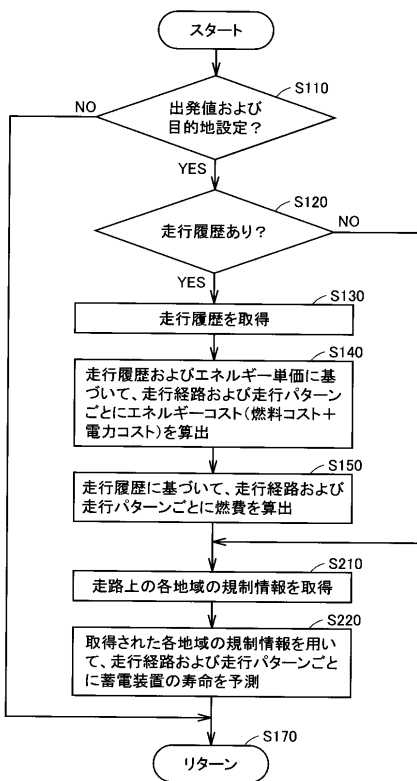
【図 13】



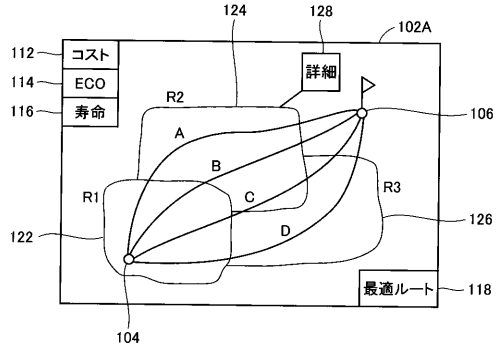
【図 14】



【図 17】



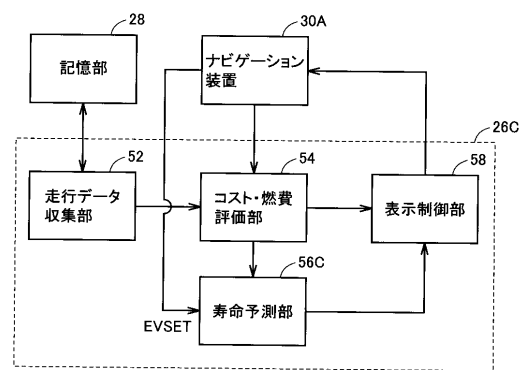
【図 15】



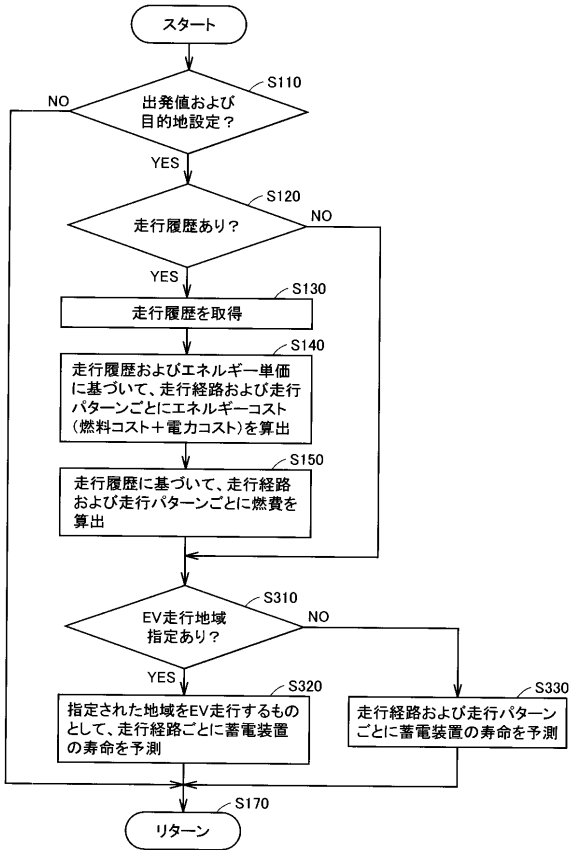
【図 16】

	排ガス	燃費	CO ₂	走行モード
地域R1	a1	b1	C1	EV
地域R2	a2	b2	C2	HV可
地域R3	a3	b3	C3	HV可
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

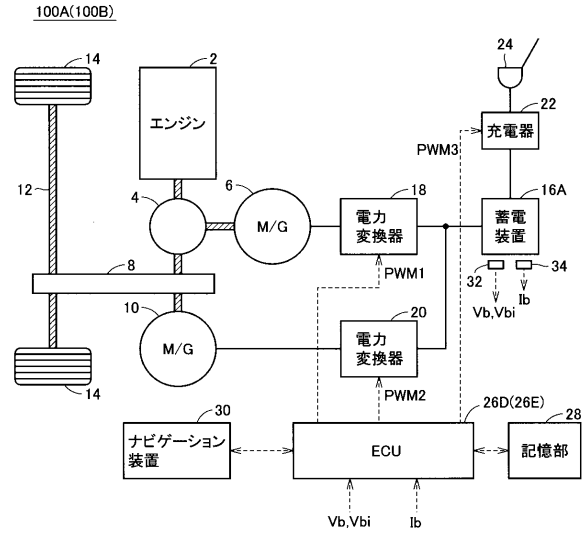
【図 18】



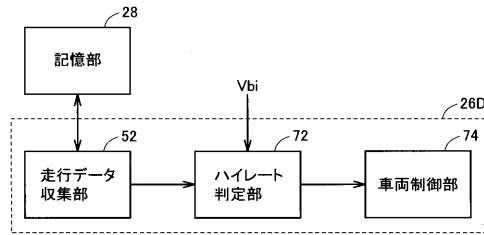
【図19】



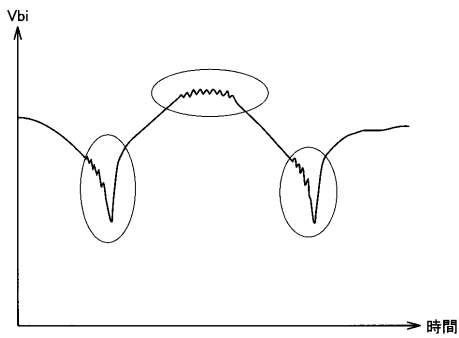
【図20】



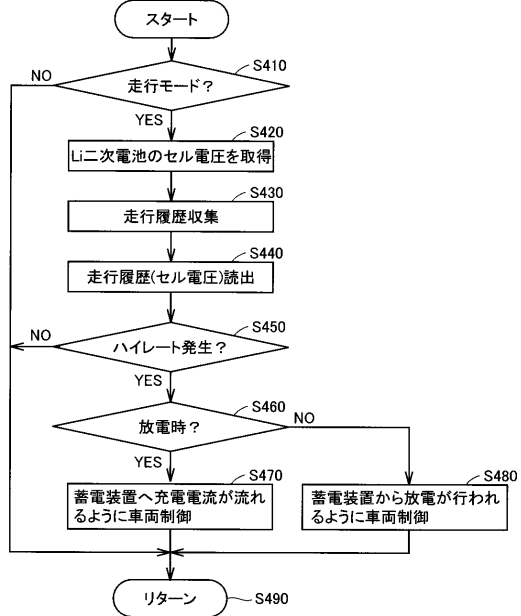
【図21】



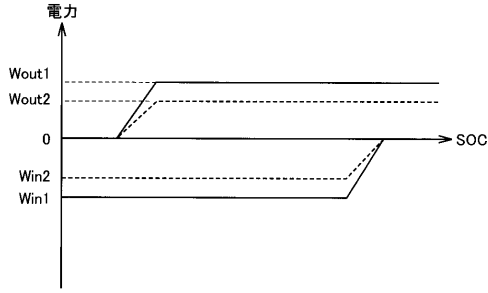
【図22】



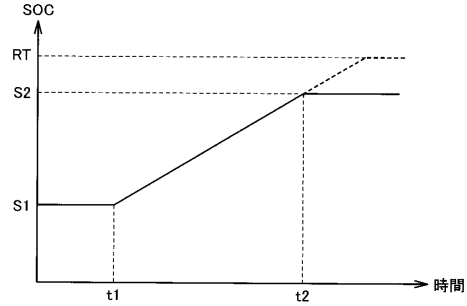
【図23】



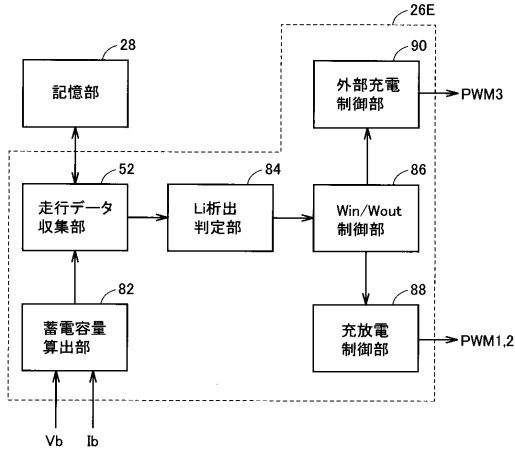
【図 2 4】



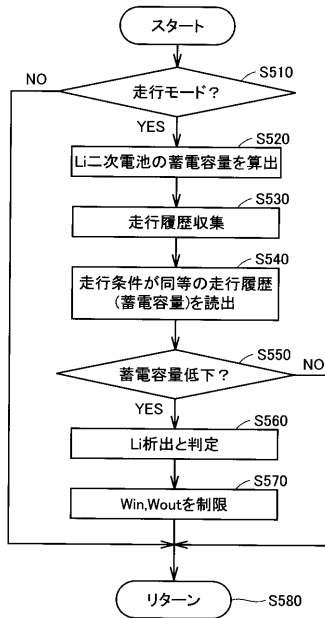
【図 2 6】



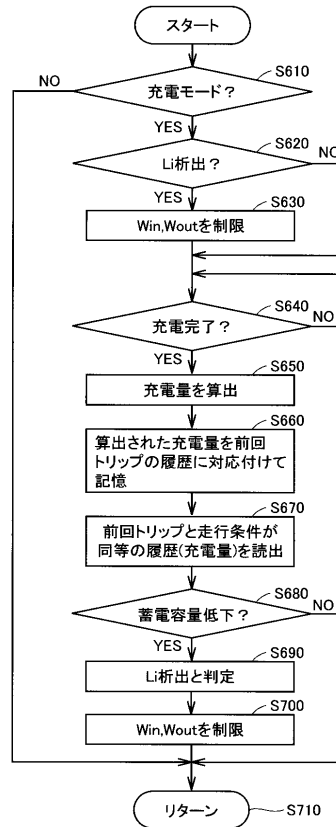
【図 2 5】



【図 2 7】



【図 2 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F129 AA03 CC07 CC15 CC16 EE02 EE78 EE79 EE94 HH02 HH12
5H115 PA12 PC06 PG04 PI16 PI22 PU01 PU25 SE10 TD20 UB07
UB08 UB20 UF02

(54)【発明の名称】車両の走行表示装置、車両の走行表示方法およびその走行表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体、車両の制御装置、ならびに車両の制御方法