

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4650532号
(P4650532)

(45) 発行日 平成23年3月16日(2011.3.16)

(24) 登録日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl.		F I			
B60L	3/00	(2006.01)	B60L	3/00	S
H02J	7/00	(2006.01)	H02J	7/00	ZHVY
H01M	10/48	(2006.01)	H01M	10/48	P
G01R	31/36	(2006.01)	G01R	31/36	A

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-181525 (P2008-181525)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成20年7月11日(2008.7.11)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2010-22155 (P2010-22155A)	(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
(43) 公開日	平成22年1月28日(2010.1.28)	(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
審査請求日	平成21年5月8日(2009.5.8)	(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】 蓄電装置の劣化判定装置および蓄電装置の劣化判定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載された走行用の蓄電装置の劣化判定装置であって、前記車両は、前記蓄電装置と車両外部の電源または車両外部の電気負荷との間で電力を授受可能に構成され、

前記車両から取得される前記車両の識別番号に基づいて前記車両を識別する車両識別部と、

前記車両識別部により取得された識別番号に対応する車両に搭載された蓄電装置について、前記蓄電装置を使用して走行した走行距離または走行時間を用いて示される前記蓄電装置の使用履歴と劣化状態との関係につき予め解析されたデータを用いて、前記車両に搭載された蓄電装置の前記使用履歴に基づいて前記蓄電装置の劣化状態を評価する第1の評価部と、

10

前記車両に搭載された蓄電装置と前記電源または前記電気負荷との間で電力が授受されているときに測定される、前記蓄電装置の充放電状況を示すデータを用いて前記蓄電装置の劣化状態を評価する第2の評価部と、

前記第1の評価部により評価された劣化状態と前記第2の評価部により評価された劣化状態とに基づいて前記蓄電装置の劣化状態を判定する劣化判定部とを備える、蓄電装置の劣化判定装置。

【請求項2】

当該劣化判定装置は、前記車両と前記電源または前記電気負荷とを接続する電力ケーブルに設けられ、

20

前記車両識別部は、前記電力ケーブルが前記車両に接続されると、前記識別番号を前記車両から取得する、請求項 1 に記載の蓄電装置の劣化判定装置。

【請求項 3】

前記車両識別部により前記識別番号が取得されると、前記識別番号に対応する車両に搭載された蓄電装置について予め解析された前記データがデータ通信網を介してサーバから取得される、請求項 1 または請求項 2 に記載の蓄電装置の劣化判定装置。

【請求項 4】

車両に搭載された走行用の蓄電装置の劣化判定方法であって、前記車両は、前記蓄電装置と車両外部の電源または車両外部の電気負荷との間で電力を授受可能に構成され、

前記車両から取得される前記車両の識別番号に基づいて前記車両を識別するステップと

10

、
その取得された識別番号に対応する車両に搭載された蓄電装置について、前記蓄電装置を使用して走行した走行距離または走行時間を用いて示される前記蓄電装置の使用履歴と劣化状態との関係につき予め解析されたデータを用いて、前記車両に搭載された蓄電装置の前記使用履歴に基づいて前記蓄電装置の劣化状態を評価する第 1 の評価ステップと、

前記車両に搭載された蓄電装置と前記電源または前記電気負荷との間で電力が授受されているときに測定される、前記蓄電装置の充放電状況を示すデータを用いて前記蓄電装置の劣化状態を評価する第 2 の評価ステップと、

前記第 1 の評価ステップにおいて評価された劣化状態と前記第 2 の評価ステップにおいて評価された劣化状態とに基づいて前記蓄電装置の劣化状態を判定するステップとを備える、蓄電装置の劣化判定方法。

20

【請求項 5】

前記車両と前記電源または前記電気負荷とを接続する電力ケーブルが前記車両に接続されると、前記車両を識別するステップにおいて、前記識別番号が前記車両から取得される、請求項 4 に記載の蓄電装置の劣化判定方法。

【請求項 6】

前記車両を識別するステップにおいて取得された識別番号に対応する車両に搭載された蓄電装置について予め解析された前記データをデータ通信網を介してサーバから取得するステップをさらに備える、請求項 4 または請求項 5 に記載の蓄電装置の劣化判定方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

この発明は、蓄電装置の劣化判定装置および蓄電装置の劣化判定方法に関し、特に、車両に搭載された走行用の蓄電装置の劣化状態を判定する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

特開平 9 - 7 6 4 2 号公報（特許文献 1）は、二次電池の異常や性能の劣化を診断し判定する機能を備えた充電器を開示する。この充電器は、充電モード、リフレッシュモードおよび診断モードの 3 つの動作モードを有する。この充電器においては、二次電池が新品または新品同様の状態のときに、診断モードにおいて一度充放電が行なわれ、そのときの充電容量、放電容量および充電完了時の端子電圧が記憶部に記憶される。そして、二次電池が複数回使用された後、診断モードにおいて充電容量、放電容量および充電完了時の端子電圧が再び測定され、記憶部に記憶された新品時のデータと比較することにより劣化の度合いが判定される（特許文献 1 参照）。

40

【特許文献 1】特開平 9 - 7 6 4 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 1 0 1 5 7 1 号公報

【特許文献 3】特開平 5 - 2 2 7 6 6 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

50

しかしながら、上記の特開平9 - 7642号公報に記載の充電器では、診断対象の二次電池の新品時の状態を測定して記憶部に記憶しておき、二次電池が複数回使用された後に再び状態を測定して新品時と比較することにより二次電池の劣化状態を判定するので、新品時のデータが記憶された特定の充電器でないと劣化状態を正確に判定できない。

【0004】

また、上記の充電器では、充電時または診断時に測定される二次電池の特性データを用いて蓄電装置の劣化状態が判定されるが、このような測定時のデータだけでは十分な劣化判定精度が得られない可能性もある。

【0005】

そこで、この発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、その目的は、
車両走行用の蓄電装置の劣化状態を正確に判定可能な蓄電装置の劣化判定装置を提供することである。

10

【0006】

また、この発明の別の目的は、車両走行用の蓄電装置の劣化状態を正確に判定可能な蓄電装置の劣化判定方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明によれば、蓄電装置の劣化判定装置は、車両に搭載された走行用の蓄電装置の劣化判定装置である。車両は、蓄電装置と車両外部の電源または車両外部の電気負荷との間で電力を授受可能に構成される。劣化判定装置は、車両識別部と、第1および第2の評価部と、劣化判定部とを備える。車両識別部は、車両から取得される車両の識別番号に基づいて車両を識別する。第1の評価部は、車両識別部により取得された識別番号に対応する車両に搭載された蓄電装置の使用履歴と劣化状態との関係について予め解析されたデータを用いて、車両に搭載された蓄電装置の使用履歴に基づいて蓄電装置の劣化状態を評価する。第2の評価部は、車両に搭載された蓄電装置と車両外部の電源または電気負荷との間で電力が授受されているときに収集されるデータを用いて蓄電装置の劣化状態を評価する。劣化判定部は、第1の評価部により評価された劣化状態と第2の評価部により評価された劣化状態とに基づいて蓄電装置の劣化状態を判定する。

20

【0008】

好ましくは、当該劣化判定装置は、車両と車両外部の電源または電気負荷とを接続する電力ケーブルに設けられる。車両識別部は、電力ケーブルが車両に接続されると、識別番号を車両から取得する。

30

【0009】

好ましくは、車両識別部により識別番号が取得されると、識別番号に対応する車両に搭載された蓄電装置について予め解析されたデータがデータ通信網を介してサーバから取得される。

【0010】

また、この発明によれば、蓄電装置の劣化判定方法は、車両に搭載された走行用の蓄電装置の劣化判定方法である。車両は、蓄電装置と車両外部の電源または車両外部の電気負荷との間で電力を授受可能に構成される。そして、劣化判定方法は、車両から取得される車両の識別番号に基づいて車両を識別するステップと、その取得された識別番号に対応する車両に搭載された蓄電装置の使用履歴と劣化状態との関係について予め解析されたデータを用いて、車両に搭載された蓄電装置の使用履歴に基づいて蓄電装置の劣化状態を評価する第1の評価ステップと、車両に搭載された蓄電装置と車両外部の電源または電気負荷との間で電力が授受されているときに収集されるデータを用いて蓄電装置の劣化状態を評価する第2の評価ステップと、第1の評価ステップにおいて評価された劣化状態と第2の評価ステップにおいて評価された劣化状態とに基づいて蓄電装置の劣化状態を判定するステップとを備える。

40

【0011】

好ましくは、車両と車両外部の電源または電気負荷とを接続する電力ケーブルが車両に

50

接続されると、車両を識別するステップにおいて、識別番号が車両から取得される。

【0012】

好ましくは、劣化判定方法は、車両を識別するステップにおいて取得された識別番号に対応する車両に搭載された蓄電装置について予め解析されたデータをデータ通信網を介してサーバから取得するステップをさらに備える。

【発明の効果】

【0013】

この発明においては、車両から取得される車両の識別番号に基づいて車両が識別される。そして、識別番号に対応する車両に搭載された蓄電装置の使用履歴と劣化状態との関係について予め解析されたデータを用いて、車両に搭載された蓄電装置の使用履歴に基づいて蓄電装置の劣化状態が評価される（第1の評価）。さらに、車両に搭載された蓄電装置と車両外部の電源または電気負荷との間で電力が授受されているときに収集されるデータを用いて蓄電装置の劣化状態が評価される（第2の評価）。そして、第1の評価による劣化状態と第2の評価による劣化状態とに基づいて蓄電装置の劣化状態が判定される。

10

【0014】

したがって、この発明によれば、車両走行用の蓄電装置の劣化状態を正確に判定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

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。

20

【0016】

図1は、この発明の実施の形態による、蓄電装置の劣化判定システムの全体図である。図1を参照して、劣化判定システム100は、車両10と、電力ケーブル20と、電力ステーション30と、充放電装置40と、データ通信網50と、サーバ60とを備える。

【0017】

車両10は、走行用動力源として蓄電装置およびモータを搭載した電動車両であり、たとえば、電気自動車やハイブリッド車両、燃料電池車などから成る。車両10は、電力ケーブル20によって電力ステーション30に接続可能であり、電力ケーブル20に設けられた充放電装置40によって、電力ステーション30から蓄電装置を充電することができ、また、蓄電装置から電力ステーション30へ給電することができる。

30

【0018】

電力ケーブル20は、電力ステーション30と車両10とを電氣的に接続するための電力線である。また、電力ケーブル20は、車両10と充放電装置40との間のデータ通信媒体としても用いられる。電力ステーション30は、電力ケーブル20を介して車両10へ充電電力を供給可能であり、また、車両10から電力を受けて系統電源や各種負荷へ供給可能である。

【0019】

充放電装置40は、電力ケーブル20に設けられる。そして、充放電装置40は、電力ステーション30から車両10の蓄電装置の充電時、電力ステーション30から車両10への給電を制御する。また、充放電装置40は、車両10から電力ステーション30への給電時、車両10から電力ステーション30への給電を制御する。

40

【0020】

さらに、充放電装置40は、電力ケーブル20が車両10に接続されると、車両10の識別番号を車両10から電力ケーブル20を介して取得し、その取得した識別番号に基づいて車両10を識別する。そして、充放電装置40は、後述の方法により、その取得した識別番号に対応する車両10に搭載された蓄電装置の劣化状態を判定する。

【0021】

また、充放電装置40は、データ通信網50に接続され、データ通信網50を介してサーバ60と通信可能である。そして、車両10に搭載された蓄電装置の劣化状態の判定時

50

、充放電装置 40 は、車両 10 に搭載された蓄電装置の劣化状態の判定に用いられる解析データをサーバ 60 からデータ通信網 50 を介して取得する。

【0022】

データ通信網 50 は、たとえばインターネット網である。サーバ 60 は、データ通信網 50 に接続され、データ通信網 50 を介して充放電装置 40 と通信可能に構成される。サーバ 60 は、蓄電装置の使用履歴と劣化状態との関係について予め解析されたデータを記憶しており、車両 10 に搭載された蓄電装置の劣化判定時、充放電装置 40 からの要求に応じて、車両 10 に搭載された蓄電装置の解析データをデータ通信網 50 を介して充放電装置 40 へ送信する。

【0023】

この蓄電装置の解析データは、より詳しくは、メーカー等によって回収された蓄電装置の中から良品のものについて、蓄電装置の使用履歴（走行距離や使用時間など）と劣化状態との関係を解析した結果得られたデータである。

【0024】

図 2 は、図 1 に示した充放電装置 40 の機能ブロック図である。図 2 を参照して、充放電装置 40 は、車両インターフェース（I/F）部 110 と、車両識別部 120 と、サーバ I/F 部 130 と、記憶部 140 と、データ収集部 150 と、第 1 評価部 160 と、第 2 評価部 170 と、劣化判定部 180 と、充放電制御部 190 と、リフレッシュ制御部 200 とを含む。

【0025】

車両 I/F 部 110 は、電力ケーブル 20 を介して車両 10 と通信を行なう。車両 I/F 部 110 は、たとえばモデム等の通信装置によって構成される。車両識別部 120 は、電力ケーブル 20 が車両 10 に接続されると、車両 10 の識別番号を車両 10 から取得する。そして、車両識別部 120 は、その取得した識別番号をサーバ I/F 部 130 へ出力する。サーバ I/F 部 130 は、データ通信網 50 を介してサーバ 60 と通信を行なう。サーバ I/F 部 130 は、車両識別部 120 から受けた車両 10 の識別番号をサーバ 60 へ送信し、それに応じてサーバ 60 から送信されてくる劣化状態評価用の解析データを受信して記憶部 140 へ出力する。

【0026】

データ収集部 150 は、電力ケーブル 20 が車両 10 に接続されると、車両 10 に搭載された蓄電装置の使用履歴に関するデータを車両 10 から取得し、その取得した使用履歴データを第 1 評価部 160 へ出力する。また、データ収集部 150 は、電力ステーション 30 から車両 10 の蓄電装置の充電時または車両 10 から電力ステーション 30 への給電時、車両 10 に搭載された蓄電装置の電圧、電流および温度、ならびに電力ケーブル 20 を流れる電流および電圧の各データを車両 10 から収集し、その収集したデータを第 2 評価部 170 へ出力する。

【0027】

第 1 評価部 160 は、サーバ 60 から取得された解析データを記憶部 140 から読み出し、データ収集部 150 によって車両 10 から取得された蓄電装置の使用履歴データをデータ収集部 150 から受ける。そして、第 1 評価部 160 は、記憶部 140 から読み出された解析データを用いて、データ収集部 150 から受ける使用履歴データに基づいて車両 10 の蓄電装置の劣化状態を評価する（第 1 の評価）。すなわち、第 1 評価部 160 は、車両識別部 120 により取得された識別番号に対応する車両 10 に搭載された蓄電装置の使用履歴と劣化状態との関係について予め解析されたデータを用いて、車両 10 から取得された蓄電装置の使用履歴に関するデータに基づいて車両 10 の蓄電装置の劣化状態を評価する。

【0028】

第 2 評価部 170 は、データ収集部 150 によって収集された車両 10 の蓄電装置のデータ等をデータ収集部 150 から受ける。そして、第 2 評価部 170 は、データ収集部 150 から受ける収集データを用いて車両 10 の蓄電装置の劣化状態を評価する（第 2 の評

10

20

30

40

50

価)。すなわち、第2評価部170は、電力ステーション30から車両10の蓄電装置の充電時または車両10から電力ステーション30への給電時に収集されるデータを用いて車両10の蓄電装置の劣化状態を評価する。ここで、電力ステーション30から車両10の蓄電装置の充電時または車両10から電力ステーション30への給電時に収集されるデータを用いるのは、そのような充電時または給電時は車両走行時に比べて環境が安定しており、収集されるデータも安定しているからである。

【0029】

劣化判定部180は、第1評価部160により評価された蓄電装置の劣化状態（第1の評価）と、第2評価部170により評価された蓄電装置の劣化状態（第2の評価）とに基づいて、車両10に搭載された蓄電装置の劣化状態を判定する。たとえば、劣化判定部180は、第1の評価と第2の評価のうち評価の悪い方を蓄電装置の劣化状態として判定する。あるいは、第1の評価と第2の評価の平均を蓄電装置の劣化状態として判定してもよいし、第1および第2の評価を適当に重み付けして平均してもよい。

10

【0030】

充放電制御部190は、電力ステーション30から車両10の蓄電装置の充電時、蓄電装置の充電を実行するための充電実行指令をI/F部110を介して車両10へ出力する。また、充放電制御部190は、車両10から電力ステーション30への給電時、車両10から電力ステーション30への給電を実行するための給電実行指令をI/F部110を介して車両10へ出力する。

【0031】

リフレッシュ制御部200は、いわゆるメモリ効果による蓄電装置の充放電容量の低下やサルフェーションによる劣化からの回復を図るために、蓄電装置を満充電または完全放電に近づけて蓄電装置をリフレッシュさせるための制御を行なう。リフレッシュ制御部200は、蓄電装置のリフレッシュ要求を受けると、蓄電装置を満充電または完全放電に近づけるための充放電指令を充放電制御部190へ出力する。

20

【0032】

図3は、図1に示した充放電装置40による蓄電装置の劣化判定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は、一定時間毎または所定の条件が成立する毎にメインルーチンから呼び出されて実行される。

【0033】

図3を参照して、充放電装置40は、車両10の識別番号を車両10から電力ケーブル20を介して取得する（ステップS10）。次いで、充放電装置40は、取得された識別番号に対応する車両10に搭載された蓄電装置について、その蓄電装置の使用履歴に基づく劣化状態の評価を行なう（第1の評価）（ステップS20）。さらに、充放電装置40は、電力ステーション30から車両10の蓄電装置の充電時または車両10から電力ステーション30への給電時に収集されるデータに基づく蓄電装置の劣化状態の評価を行なう（第2の評価）（ステップS30）。

30

【0034】

そして、充放電装置40は、ステップS20における第1の評価およびステップS30における第2の評価に基づいて、車両10に搭載された蓄電装置の劣化状態を判定する（ステップS40）。充放電装置40は、その劣化状態の判定結果を電力ケーブル20を介して車両10へ送信する（ステップS50）。この劣化状態の判定結果は、車両10において利用者に表示される。

40

【0035】

車両の利用者は、蓄電装置の劣化状態の判定結果に基づいて、蓄電装置の延命処理を実施するか否かを判断することができる。充放電装置40は、利用者の入力に基づいて、蓄電装置の延命処理を実施するか否かを判定する（ステップS60）。そして、延命処理の実施が利用者から要求されると（ステップS60においてYES）、蓄電装置のリフレッシュ制御が実施される（ステップS70）。このリフレッシュ制御の実施により、メモリ効果による蓄電装置の充放電容量の低下やサルフェーションによる劣化からの回復が図ら

50

れ、蓄電装置の延命が図られる。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、図 3 のステップ S 2 0 において実施される第 1 の評価の処理を具体的に説明するためのフローチャートである。図 4 を参照して、充放電装置 4 0 は、取得された識別番号に対応する車両に搭載された蓄電装置の使用履歴と劣化状態との関係について予め解析された解析データをサーバ 6 0 (図 1) からデータ通信網 5 0 を介して取得する (ステップ S 1 1 0) 。そして、充放電装置 4 0 は、その取得した解析データを記憶部に記憶する (ステップ S 1 2 0) 。

【 0 0 3 7 】

次いで、充放電装置 4 0 は、電力ケーブル 2 0 に接続された車両 1 0 に搭載された蓄電装置の使用履歴に関するデータを車両 1 0 から取得する (ステップ S 1 3 0) 。蓄電装置の使用履歴データが車両 1 0 から取得されると、充放電装置 4 0 は、サーバ 6 0 から取得した蓄電装置の解析データを記憶部から読出す (ステップ S 1 4 0) 。

【 0 0 3 8 】

そして、充放電装置 4 0 は、記憶部から読出された解析データを用いて、実際に車両 1 0 から取得された蓄電装置の使用履歴データに基づいて蓄電装置の劣化状態を評価する (第 1 の評価) (ステップ S 1 5 0) 。

【 0 0 3 9 】

図 5 は、蓄電装置の第 1 の評価の一例を示した図である。図 5 を参照して、横軸は、蓄電装置の使用履歴を示し、この図 5 では、一例として、蓄電装置を使用して走行した一年間の平均走行距離を示す。なお、横軸は、蓄電装置を使用して走行した総走行距離であってもよいし、蓄電装置の総使用時間などであってもよい。縦軸は、蓄電装置の劣化度を示す。領域 A は、サーバ 6 0 から取得した解析データの示す領域であり、具体的には、メーカー等によって回収された蓄電装置の中から良品のものについて解析された蓄電装置の寿命領域を示す。点 P は、車両 1 0 に搭載された蓄電装置の現在の劣化状態を示す。点 P が領域 A に近いほど蓄電装置の劣化が進行していると評価される。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、図 3 のステップ S 3 0 において実施される第 2 の評価の処理を具体的に説明するためのフローチャートである。図 6 を参照して、電力ステーション 3 0 から車両 1 0 の蓄電装置の充電または車両 1 0 から電力ステーション 3 0 への給電が行なわれているとき (ステップ S 2 1 0 において Y E S) 、充放電装置 4 0 は、蓄電装置の劣化状態を評価するためのデータ収集を実施するか否かを判定する (ステップ S 2 2 0) 。

【 0 0 4 1 】

充放電装置 4 0 は、データ収集を実施するものと判定すると (ステップ S 2 2 0 において Y E S) 、電力ケーブル 2 0 に接続された車両 1 0 から、蓄電装置の電圧、電流および温度、ならびに電力ケーブル 2 0 を流れる電流および電圧の各データを収集する (ステップ S 2 3 0) 。一方、ステップ S 2 2 0 においてデータ収集を実施しないと判定されると (ステップ S 2 2 0 において N O) 、ステップ S 2 4 0 へ処理が移行する。

【 0 0 4 2 】

次いで、充放電装置 4 0 は、データ収集が完了したか否かを判定する (ステップ S 2 4 0) 。充放電装置 4 0 は、データ収集が完了していないと判定すると (ステップ S 2 4 0 において N O) 、ステップ S 2 6 0 へ処理が移行する。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 2 4 0 においてデータ収集が完了したと判定されると (ステップ S 2 4 0 において Y E S) 、充放電装置 4 0 は、ステップ S 2 3 0 において収集されたデータを用いて、車両 1 0 に搭載された蓄電装置の劣化状態を評価する (第 2 の評価) (ステップ S 2 5 0) 。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、蓄電装置の第 2 の評価の一例を示した図である。図 7 を参照して、縦軸は、電力ステーション 3 0 から車両 1 0 の充電時の充電効率を示し、横軸は、時間 (日単位) を

10

20

30

40

50

示す。実線部は、現在までの充電効率の推移を示し、点線部は、これまでの充電効率の推移に基づいて予測される将来の充電効率の推移を示す。なお、時刻 t_0 が現在に対応する。

【0045】

充放電装置40は、車両10から収集されたデータに基づいて蓄電装置の充電効率を算出し、その算出された充電効率に基づいて蓄電装置の劣化状態を評価する。たとえば、第1レベルLVL1および第2レベルLVL2は、蓄電装置の劣化状態を示す評価レベルであり、第1レベルLVL1は、蓄電装置の劣化が相当程度進んでいることを示し、第2レベルLVL2は、蓄電装置の寿命に達したことを示す。

【0046】

なお、この第2の評価について、蓄電装置の充電効率に代えて別のデータを用いてもよい。たとえば、二次電池は、満充電状態になると温度が上昇し、さらに、劣化が進行するほど、満充電時の温度上昇が大きくなるという性質を一般に有する。そこで、蓄電装置が満充電状態となったときの蓄電装置の温度を収集し、その収集された温度を用いて蓄電装置の劣化状態を評価することができる。

【0047】

また、蓄電装置の電圧は蓄電装置の充電とともに上昇するが、蓄電装置の劣化が進行すると、内部抵抗の増加により抵抗ロスが増大するので電圧の上昇率は低下する。そこで、電力ステーション30から蓄電装置の充電時における蓄電装置の電圧の上昇率に基づいて蓄電装置の劣化状態を評価することもできる。

【0048】

次に、図1に示した車両10の構成について説明する。図8は、図1に示した車両10の概略構成図である。図8を参照して、車両10は、動力出力装置210と、車両ECU(Electronic Control Unit)220と、電力線ACL1, ACL2と、コネクタ230と、I/F装置240とを含む。

【0049】

動力出力装置210は、車両10の駆動力を出力する。また、動力出力装置210は、コネクタ230に接続される電力ケーブル20(図1)を介して電力ステーション30(図1)と電力を授受することができる。なお、動力出力装置210の構成については、後ほど説明する。コネクタ230は、電力ケーブル20を車両10に電気的に接続するための電力インターフェースである。I/F装置240は、電力線ACL1, ACL2に接続され、電力ケーブル20に設けられる充放電装置40(図1)と電力線ACL1, ACL2および電力ケーブル20を介して通信を行なう。I/F装置240は、たとえばモデム等の通信装置から成る。

【0050】

車両ECU220は、車両の動作モードが走行モードのとき、動力出力装置210に含まれるモータジェネレータのトルク指令値TR1, TR2を生成し、その生成したトルク指令値TR1, TR2を動力出力装置210へ出力する。

【0051】

また、車両ECU220は、動作モードが充電モードのとき、電力ステーション30からの充電電流の目標値である電流指令IRを生成して動力出力装置210へ出力する。さらに、車両ECU220は、動作モードが給電モードのとき、電力ステーション30への給電電流の目標値である電流指令IRを生成して動力出力装置210へ出力する。

【0052】

また、さらに、車両ECU220は、動作モードが充電モードまたは給電モードであって電力ステーション30と電力の授受が行なわれているとき、動力出力装置210内の蓄電装置の電圧Vb、電流Ibおよび温度Tb、ならびに電力線ACL1, ACL2の電流Iacおよび電圧Vacの各検出値をI/F装置240を介して充放電装置40へ出力する。なお、この各検出値のデータは、充放電装置40において蓄電装置の劣化状態の評価に用いられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

図 9 は、図 8 に示した動力出力装置 2 1 0 の機能ブロック図である。図 9 を参照して、動力出力装置 2 1 0 は、エンジン 2 5 0 と、モータジェネレータ M G 1 , M G 2 と、動力分割装置 2 5 2 と、車輪 2 5 4 とを含む。また、動力出力装置 2 1 0 は、蓄電装置 B と、昇圧コンバータ 2 5 6 と、インバータ 2 5 8 , 2 6 0 と、M G - E C U 2 6 2 と、正極線 P L 1 , P L 2 と、負極線 N L 1 , N L 2 と、コンデンサ C 1 , C 2 と、A C / D C コンバータ 2 6 4 とをさらに含む。さらに、動力出力装置 2 1 0 は、電圧センサ 2 7 2 , 2 7 8 と、電流センサ 2 7 4 , 2 8 0 と、温度センサ 2 7 6 とをさらに含む。

【 0 0 5 4 】

動力分割装置 2 5 2 は、エンジン 2 5 0 とモータジェネレータ M G 1 , M G 2 とに結合されてこれらの中で動力を分配する。たとえば、動力分割装置 2 5 2 としては、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用いることができる。そして、モータジェネレータ M G 1 は、エンジン 2 5 0 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 5 0 の始動を行ない得る電動機として動作するものとして動力出力装置 2 1 0 に組み込まれ、モータジェネレータ M G 2 は、駆動輪である車輪 2 5 4 を駆動する電動機として動力出力装置 2 1 0 に組み込まれる。

【 0 0 5 5 】

蓄電装置 B は、再充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。走行モード時、蓄電装置 B は、昇圧コンバータ 2 5 6 へ電力を供給し、また、昇圧コンバータ 2 5 6 から出力される電力を受けて充電される。充電モード時は、蓄電装置 B は、電力ステーション 3 0 からの充電電力を A C / D C コンバータ 2 6 4 から受けて充電される。給電モード時は、蓄電装置 B は、電力ステーション 3 0 へ給電される電力を A C / D C コンバータ 2 6 4 へ出力する。

【 0 0 5 6 】

コンデンサ C 1 は、正極線 P L 1 と負極線 N L 1 との間の電圧変動を平滑化する。昇圧コンバータ 2 5 6 は、蓄電装置 B から受ける直流電圧を昇圧し、その昇圧した昇圧電圧を正極線 P L 2 へ出力する。また、昇圧コンバータ 2 5 6 は、正極線 P L 2 を介してインバータ 2 5 8 , 2 6 0 から受ける直流電圧を蓄電装置 B の電圧レベルに降圧して蓄電装置 B を充電する。昇圧コンバータ 2 5 6 は、たとえば、昇降圧型のチョップ回路などによって構成される。

【 0 0 5 7 】

コンデンサ C 2 は、正極線 P L 2 と負極線 N L 2 との間の電圧変動を平滑化する。インバータ 2 5 8 は、正極線 P L 2 から受ける直流電圧を 3 相交流電圧に変換し、その変換した 3 相交流電圧をモータジェネレータ M G 1 へ出力する。また、インバータ 2 5 8 は、エンジン 2 5 0 の出力を受けてモータジェネレータ M G 1 が発電した 3 相交流電圧を直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を正極線 P L 2 へ出力する。

【 0 0 5 8 】

インバータ 2 6 0 は、正極線 P L 2 から受ける直流電圧を 3 相交流電圧に変換し、その変換した 3 相交流電圧をモータジェネレータ M G 2 へ出力する。これにより、モータジェネレータ M G 2 は、指定されたトルクを発生するように駆動される。また、インバータ 2 6 0 は、車両の制動時、車輪 2 5 4 からの回転力を受けてモータジェネレータ M G 2 が発電した 3 相交流電圧を直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を正極線 P L 2 へ出力する。

【 0 0 5 9 】

モータジェネレータ M G 1 , M G 2 は、3 相交流電動機であり、たとえば 3 相交流同期電動機から成る。モータジェネレータ M G 1 は、エンジン 2 5 0 の出力を用いて 3 相交流電圧を発生し、その発生した 3 相交流電圧をインバータ 2 5 8 へ出力する。また、モータジェネレータ M G 1 は、インバータ 2 5 8 から受ける 3 相交流電圧によって駆動力を発生し、エンジン 2 5 0 の始動を行なう。モータジェネレータ M G 2 は、インバータ 2 6 0 から受ける 3 相交流電圧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

20

30

40

50

MG 2 は、車両の制動時、3 相交流電圧を発生してインバータ 2 6 0 へ出力する。

【 0 0 6 0 】

AC / DC コンバータ 2 6 4 は、正極線 P L 1 および負極線 N L 1 に接続される。そして、AC / DC コンバータ 2 6 4 は、充電モード時、電力線 A C L 1 , A C L 2 から受ける電力ステーション 3 0 からの充電電力（交流）を直流電力に変換し、その変換した直流電力を正極線 P L 1 および負極線 N L 1 へ出力し、蓄電装置 B を充電する。また、AC / DC コンバータ 2 6 4 は、給電モード時、蓄電装置 B から出力される直流電力を交流電力に変換し、その変換した交流電力を電力ステーション 3 0 に電氣的に接続される電力線 A C L 1 , A C L 2 へ出力する。

【 0 0 6 1 】

電圧センサ 2 7 2 は、蓄電装置 B の電圧 V b を検出し、その検出値を車両 E C U 2 2 0 （図 8 ）へ出力する。電流センサ 2 7 4 は、蓄電装置 B に入出力される電流 I b を検出し、その検出値を車両 E C U 2 2 0 へ出力する。温度センサ 2 7 6 は、蓄電装置 B の温度 T b を検出し、その検出値を車両 E C U 2 2 0 へ出力する。電圧センサ 2 7 8 は、電力線 A C L 1 , A C L 2 間の電圧 V a c を検出し、その検出値を MG - E C U 2 6 2 および車両 E C U 2 2 0 へ出力する。電流センサ 2 8 0 は、電力線 A C L 1 に流れる電流 I a c を検出し、その検出値を MG - E C U 2 6 2 および車両 E C U 2 2 0 へ出力する。なお、電流センサ 2 8 0 は、電力線 A C L 2 に流れる電流を検出して MG - E C U 2 6 2 へ出力してもよい。

【 0 0 6 2 】

MG - E C U 2 6 2 は、走行モード時、車両 E C U 2 2 0 からのトルク指令値 T R 1 , T R 2 に基づいて、昇圧コンバータ 2 5 6 およびインバータ 2 5 8 , 2 6 0 を駆動するための制御信号を生成し、その生成した制御信号を昇圧コンバータ 2 5 6 およびインバータ 2 5 8 , 2 6 0 へ出力する。

【 0 0 6 3 】

また、MG - E C U 2 6 2 は、充電モード時、車両 E C U 2 2 0 から与えられる電流指令 I R に基づいて、電力線 A C L 1 , A C L 2 から入力される電力ステーション 3 0 からの充電電力（交流）を直流電力に変換して蓄電装置 B を充電するように AC / DC コンバータ 2 6 4 を駆動するための制御信号を生成し、その生成した制御信号を AC / DC コンバータ 2 6 4 へ出力する。

【 0 0 6 4 】

また、MG - E C U 2 6 2 は、給電モード時、車両 E C U 2 2 0 から与えられる電流指令 I R に基づいて、蓄電装置 B から出力される直流電力を交流電力に変換して電力線 A C L 1 , A C L 2 へ出力するように AC / DC コンバータ 2 6 4 を駆動するための制御信号を生成し、その生成した制御信号を AC / DC コンバータ 2 6 4 へ出力する。

【 0 0 6 5 】

図 1 0 は、図 8 に示した車両 E C U 2 2 0 の機能ブロック図である。図 1 0 を参照して、車両 E C U 2 2 0 は、データ収集部 3 1 0 と、記憶部 3 2 0 と、I / F 部 3 3 0 と、車両制御部 3 4 0 と、指令生成部 3 5 0 と、表示制御部 3 6 0 とを含む。

【 0 0 6 6 】

データ収集部 3 1 0 は、蓄電装置 B の使用履歴に関するデータを収集する。たとえば、データ収集部 3 1 0 は、蓄電装置 B を使用して走行した車両 1 0 の総走行距離や一年間の平均走行距離、蓄電装置 B の総使用時間などのデータを収集する。また、データ収集部 3 1 0 は、電力ステーション 3 0 （図 1 ）から蓄電装置 B の充電時または蓄電装置 B から電力ステーション 3 0 への給電時、蓄電装置 B の電圧 V b 、電流 I b および温度 T b 、ならびに電力線 A C L 1 , A C L 2 の電流 I a c および電圧 V a c の各検出値を収集する。そして、データ収集部 3 1 0 は、収集したデータを記憶部 3 2 0 へ出力する。

【 0 0 6 7 】

記憶部 3 2 0 は、当該車両 1 0 の識別番号を記憶する。また、記憶部 3 2 0 は、データ収集部 3 1 0 によって収集されたデータを記憶する。さらに、記憶部 3 2 0 は、I / F 部

10

20

30

40

50

330によって充放電装置40から受信した蓄電装置の劣化状態の判定結果を記憶する。

【0068】

I/F部330は、電力ケーブル20がコネクタ230(図8)に接続されると、車両10の識別番号を記憶部320から読出して充放電装置40へ送信する。また、I/F部330は、データ収集部310によって収集された蓄電装置Bの使用履歴に関するデータを記憶部320から読出して充放電装置40へ送信する。さらに、I/F部330は、電力ステーション30から蓄電装置Bの充電時または蓄電装置Bから電力ステーション30への給電時、データ収集部310により収集された各データを記憶部320から読出して充放電装置40へ送信する。

【0069】

また、さらに、I/F部330は、電力ステーション30から蓄電装置Bの充電の実行を指示する充電実行指令または蓄電装置Bから電力ステーション30への給電の実行を指示する給電実行指令を充放電装置40から受信すると、その受信した指令を指令生成部350へ出力する。また、さらに、I/F部330は、蓄電装置Bの劣化状態の判定結果を充放電装置40から受信すると、その受信した判定結果を記憶部320へ出力する。

【0070】

車両制御部340は、車両10の制御全般を司る。車両制御部340は、車両の動作モード(走行モード/充電モード/給電モード)を制御するとともに動作モードを指令生成部350へ通知する。

【0071】

指令生成部350は、動作モードが走行モードのとき、モータジェネレータMG1, MG2のトルク指令値TR1, TR2を生成して動力出力装置210へ出力する。また、指令生成部350は、動作モードが充電モードまたは給電モード時、I/F部330から受ける充電実行指令または給電実行指令に基づいて電流指令IRを生成し、その生成した電流指令IRを動力出力装置210へ出力する。

【0072】

表示制御部360は、図示されない表示装置からの表示要求に応じて、蓄電装置Bの劣化状態の判定結果を記憶部320から読出し、その判定結果を表示装置に表示させるために表示装置へ出力する。なお、この表示装置として、たとえばカーナビゲーション装置を用いてもよい。

【0073】

以上のように、この実施の形態においては、電力ケーブル20に接続される車両10から取得される車両の識別番号に基づいて車両10が識別される。そして、識別番号に対応する車両に搭載された蓄電装置の使用履歴と劣化状態との関係について予め解析されたデータを用いて、車両10に搭載された蓄電装置Bの使用履歴に基づいて蓄電装置Bの劣化状態が評価される(第1の評価)。さらに、車両10に搭載された蓄電装置Bと車両外部の電力ステーション30との間で電力が授受されているときに収集されるデータを用いて蓄電装置Bの劣化状態が評価される(第2の評価)。そして、第1の評価による劣化状態と第2の評価による劣化状態とに基づいて蓄電装置Bの劣化状態が判定される。したがって、この実施の形態によれば、車両走行用の蓄電装置Bの劣化状態を正確に判定することができる。

【0074】

なお、上記の実施の形態においては、電力ケーブル20に設けられる充放電装置40において蓄電装置の劣化状態を評価し判定するものとしたが、この劣化判定機能を車両10に搭載してもよい。

【0075】

また、上記においては、車両10は、AC/DCコンバータ264を用いて車両10の蓄電装置Bと電力ステーション30との間で電力を授受するものとしたが、専用のコンバータを設けることなく、電力線ACL1, ACL2をモータジェネレータMG1, MG2の中性点にそれぞれ接続し、インバータ258, 260により中性点間の電圧を調整する

10

20

30

40

50

ことによって、車両 10 の蓄電装置 B と電力ステーション 30 との間で電力を授受することもできる。

【0076】

また、上記においては、車両 10 は、走行用の動力源としてエンジンおよびモータジェネレータを搭載するハイブリッド車両としたが、この発明の適用範囲は、ハイブリッド車両に限定されるものではなく、エンジンを搭載しない電気自動車や、直流電源として燃料電池を搭載した燃料電池車なども含む。

【0077】

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。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】この発明の実施の形態による、蓄電装置の劣化判定システムの全体図である。

【図2】図1に示す充放電装置の機能ブロック図である。

【図3】図1に示す充放電装置による蓄電装置の劣化判定処理を説明するためのフローチャートである。

【図4】図3のステップ S20 において実施される第1の評価の処理を具体的に説明するためのフローチャートである。

【図5】蓄電装置の第1の評価の一例を示した図である。

【図6】図3のステップ S30 において実施される第2の評価の処理を具体的に説明するためのフローチャートである。

【図7】蓄電装置の第2の評価の一例を示した図である。

【図8】図1に示す車両の概略構成図である。

【図9】図8に示す動力出力装置の機能ブロック図である。

【図10】図8に示す車両 ECU の機能ブロック図である。

【符号の説明】

【0079】

10 車両、20 電力ケーブル、30 電力ステーション、40 充放電装置、50 データ通信網、60 サーバ、100 劣化判定システム、110 車両 I/F 部、120 車両識別部、130 サーバ I/F 部、140、320 記憶部、150、310 データ収集部、160 第1評価部、170 第2評価部、180 劣化判定部、190 充放電制御部、200 リフレッシュ制御部、210 動力出力装置、220 車両 ECU、230 コネクタ、240 I/F 装置、250 エンジン、252 動力分割装置、254 車輪、256 昇圧コンバータ、258、260 インバータ、262 MG-ECU、264 AC/DC コンバータ、272、278 電圧センサ、274、280 電流センサ、276 温度センサ、330 I/F 部、340 車両制御部、350 指令生成部、360 表示制御部、ACL1、ACL2 電力線、B 蓄電装置、PL1、PL2 正極線、NL1、NL2 負極線、C1、C2 コンデンサ、MG1、MG2 モータジェネレータ。

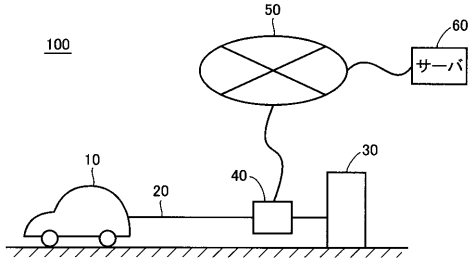
10

20

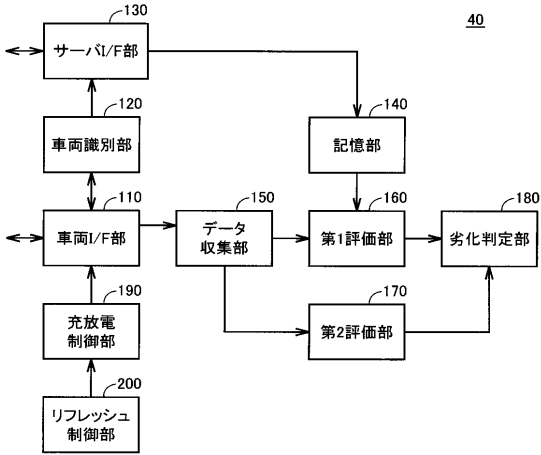
30

40

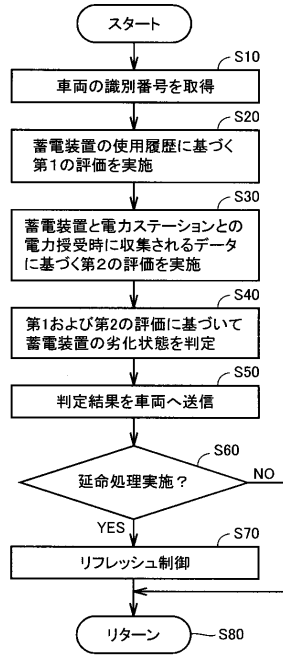
【図1】



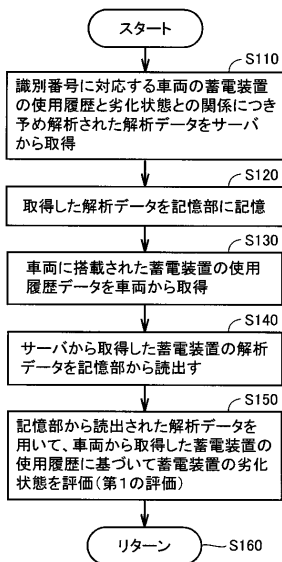
【図2】



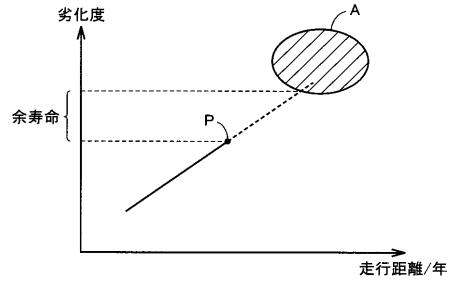
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

審査官 竹下 晋司

- (56)参考文献 特開2008-083022(JP,A)
特開2004-271342(JP,A)
特開2004-022183(JP,A)
特開2006-197765(JP,A)
特開2007-195312(JP,A)
特開2008-126788(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 1/00 - 15/42
G01R 31/36
H01M 10/48
H02J 7/00