

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008 年 3 月 13 日 (13.03.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/029613 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 31/36 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/066222

(22) 国際出願日: 2007 年 8 月 15 日 (15.08.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2006-233831 2006 年 8 月 30 日 (30.08.2006) JP
特願2007-000117 2007 年 1 月 4 日 (04.01.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 内田昌利

(UCHIDA, Masatoshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 深見久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー 2 2 階 深見特許事務所 Osaka (JP).

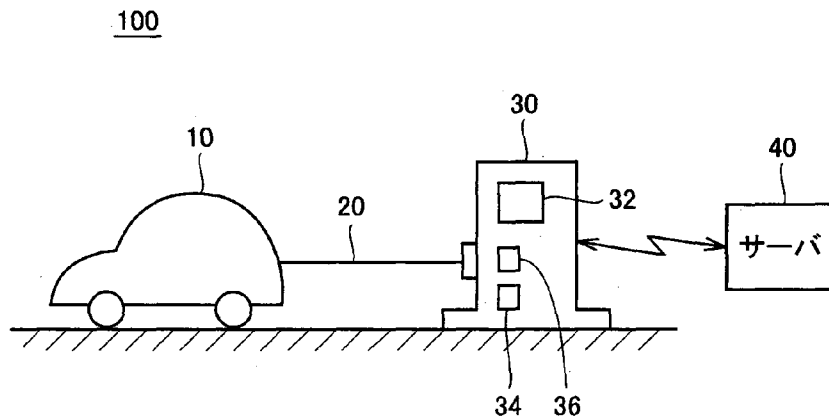
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: ACCUMULATOR DEGRADATION EVALUATING SYSTEM, VEHICLE, ACCUMULATOR DEGRADATION EVALUATION METHOD, AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM CONTAINING PROGRAM FOR CAUSING COMPUTER TO EXECUTE THE DEGRADATION EVALUATION METHOD

(54) 発明の名称: 蓄電装置の劣化評価システム、車両、蓄電装置の劣化評価方法およびその劣化評価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



40 SERVER

(57) Abstract: A degradation evaluating system (100) includes: a vehicle (10) on which an accumulator is mounted; a charge station (30); a connection cable (20) for connecting the vehicle (10) to the charge station (30); and a server (40). The vehicle (10) can charge the accumulation device from the charge station (30). The charge station (30) includes a degradation evaluating device (32). The degradation evaluating device (32) collects voltage, charge current, and the temperature of the accumulator during charging the accumulator from the charge station (30) and evaluates the degradation state of the accumulator by using the collected data and evaluation data acquired from the server (40).

[続葉有]

WO 2008/029613 A1



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 劣化評価システム(100)は、蓄電装置を搭載した車両(10)と、充電ステーション(30)と、車両(10)を充電ステーション(30)に接続するための接続ケーブル(20)と、サーバ(40)とを備える。車両(10)は、充電ステーション(30)から蓄電装置を充電することができる。充電ステーション(30)は、劣化評価装置(32)を含む。劣化評価装置(32)は、充電ステーション(30)から蓄電装置の充電時、蓄電装置の電圧や充電電流、温度などのデータを収集し、その収集データおよびサーバ(40)から取得される評価用データを用いて蓄電装置の劣化状態を評価する。

明細書

蓄電装置の劣化評価システム、車両、蓄電装置の劣化評価方法

およびその劣化評価方法をコンピュータに実行させるための

5 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

技術分野

この発明は、車両に搭載された蓄電装置の劣化状態を評価する技術に関する。

10 背景技術

特開 2004-014403 号公報は、二次電池の劣化判定装置を開示する。
この劣化判定装置は、二次電池を流れる電流に基づいて二次電池に対する負荷の
履歴を推定する負荷履歴推定手段と、二次電池を流れる電流が充電状態または放
電状態から略 0 となったときであって、かつ、負荷履歴推定手段により推定され
15 た負荷履歴が所定の履歴とみなせる範囲内にあるとき、二次電池の端子間電圧に
基づいて二次電池の劣化を判定する劣化判定手段とを備える。

この劣化判定装置によれば、二次電池の負荷履歴が所定の履歴とみなせる範囲
内にあるときに限って二次電池の劣化判定を行なうので、正確な劣化判定を行な
うことができる。

20 上記の特開 2004-014403 号公報に開示された劣化判定装置では、二
次電池の負荷履歴が所定の履歴とみなせる範囲内にあるとき二次電池の劣化判定
が行なわれるが、電気自動車やハイブリッド車両などの電動車両に搭載された二
次電池の劣化判定を行なう場合、走行中に二次電池の負荷履歴が特定の履歴にな
る機会は少ないものと想定される。

25 特に、モータおよびエンジンを動力源とするハイブリッド車両の場合、駆動用
モータによる車両駆動力の発生時および発電用モータを用いたエンジン始動時に
は、二次電池は放電し、エンジン動力を用いた発電用モータによる回生発電時お
よび駆動用モータによる回生制動時には、二次電池は充電される。このように、
ハイブリッド車両においては、車両の走行状態に応じて二次電池の充放電が頻繁

に行なわれるため、上記公報に開示された劣化判定装置では、二次電池の劣化状態を十分に評価できない可能性がある。

また、そのような二次電池の劣化状態の推移を利用者に対して適切に表示することは、利用者が二次電池の劣化状態を把握し、かつ、その劣化状態を考慮しつつ車両を利用できるようになり、利用者が車両を利用する際の有益な情報となり得る。

発明の開示

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、車両に搭載された蓄電装置の劣化状態を確実に評価可能な劣化評価システムおよび車両を提供することである。

また、この発明の別の目的は、車両に搭載された蓄電装置の劣化状態を利用者に適切に表示可能な劣化評価システムおよび車両を提供することである。

また、この発明の別の目的は、車両に搭載された蓄電装置の劣化状態を確実に評価可能な劣化評価方法、およびその劣化評価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。

また、この発明の別の目的は、車両に搭載された蓄電装置の劣化状態を利用者に適切に表示可能な劣化評価方法、およびその劣化評価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。

この発明によれば、劣化評価システムは、車両に搭載された蓄電装置の劣化評価システムであって、車両と、劣化評価装置とを備える。車両は、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を授受可能に構成され。劣化評価装置は、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。

好ましくは、劣化評価装置は、車両外部の電源から蓄電装置の充電が行なわ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。

好ましくは、車両は、電力変換装置と、接続装置と、制御装置とを含む。電力

変換装置は、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変換可能に構成される。接続装置は、電力変換装置を車両外部の電源または電気負荷と電気的に接続可能に構成される。制御装置は、電力変換装置を制御する。そして、制御装置は、少なくともデータが収集されているとき、電力変換装置を一定の条件で制御する。

さらに好ましくは、制御装置は、データが収集されているとき、蓄電装置と車両外部の電源または電気負荷との間で授受される電力が規定値よりも大きくなるように電力変換装置を制御する。

好ましくは、劣化評価装置は、車両またはその周囲の環境が規定条件を満たしているとき、蓄電装置の劣化状態を評価する。

好ましくは、劣化評価装置は、充電モード選択部と、表示部とをさらに備える。充電モード選択部は、車両外部の電源から蓄電装置の充電を第1の充電レートで行なう通常充電モード、および第1の充電レートよりも高い第2の充電レートで車両外部の電源から蓄電装置の充電を行なう急速充電モードのいずれかを選択可能である。表示部は、通常充電モードで充電が行なわれる場合の蓄電装置の劣化状態と急速充電モードで充電が行なわれる場合の蓄電装置の劣化状態とを表示可能である。

さらに好ましくは、表示部は、車両外部の電源から蓄電装置の充電中、蓄電装置の充電状態を表示するとともに、充電状態の推移に連動して蓄電装置の劣化状態の推移を表示する。

また、この発明によれば、車両は、車両外部の電源または電気負荷と電力を授受可能な車両であって、蓄電装置と、電力変換装置と、接続装置と、劣化評価装置とを備える。電力変換装置は、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変換可能に構成される。接続装置は、電力変換装置を車両外部の電源または電気負荷と電気的に接続可能に構成される。劣化評価装置は、蓄電装置と車両外部の電源または電気負荷との間で接続装置を介して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。

好ましくは、劣化評価装置は、車両外部の電源から蓄電装置の充電が行なわ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。

好ましくは、車両は、電力変換装置を制御する制御装置をさらに備える。制御装置は、少なくともデータが収集されているとき、電力変換装置を一定の条件で制御する。

5 さらに好ましくは、制御装置は、データが収集されているとき、蓄電装置と車両外部の電源または電気負荷との間で授受される電力が規定値よりも大きくなるように電力変換装置を制御する。

好ましくは、劣化評価装置は、当該車両またはその周囲の環境が規定条件を満たしているとき、蓄電装置の劣化状態を評価する。

10 好ましくは、車両は、充電モード選択部と、表示装置とをさらに備える。充電モード選択部は、車両外部の電源から蓄電装置の充電を第1の充電レートで行なう通常充電モード、および第1の充電レートよりも高い第2の充電レートで車両外部の電源から蓄電装置の充電を行なう急速充電モードのいずれかを選択可能である。表示装置は、通常充電モードで充電が行なわれる場合の蓄電装置の劣化状態と急速充電モードで充電が行なわれる場合の蓄電装置の劣化状態とを表示可能である。

15 さらに好ましくは、表示装置は、車両外部の電源から蓄電装置の充電中、蓄電装置の充電状態を表示するとともに、充電状態の推移に連動して蓄電装置の劣化状態の推移を表示する。

20 また、この発明によれば、劣化評価方法は、車両に搭載された蓄電装置の劣化評価方法である。車両は、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を授受可能に構成される。そして、劣化評価方法は、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、蓄電装置の劣化状態を評価するためのデータを収集する第1のステップと、その収集されたデータを用いて蓄電装置の劣化状態を評価する第2のステップとを備える。

25 好ましくは、第1のステップにおいて、データは、車両外部の電源から蓄電装置の充電が行なわれているときに収集される。

好ましくは、車両は、電力変換装置と、接続装置とを含む。電力変換装置は、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変換可能に構成される。接続装置は、電力変換装置を車両外部の電源または電気負荷と電氣的に接続可能

に構成される。そして、劣化評価方法は、少なくともデータが収集されているとき、電力変換装置を一定の条件で制御する第3のステップをさらに備える。

さらに好ましくは、第3のステップにおいて、電力変換装置は、データが収集されているとき、蓄電装置と車両外部の電源または電気負荷との間で授受される電力が規定値よりも大きくなるように制御される。

好ましくは、劣化評価方法は、車両またはその周囲の環境が規定条件を満たしているか否かを判定する第4のステップをさらに含む。そして、環境が規定条件を満たしていると判定されたとき、第2のステップにおいて蓄電装置の劣化状態が評価される。

好ましくは、劣化評価方法は、第5および第6のステップをさらに備える。第5のステップでは、車両外部の電源から蓄電装置の充電を第1の充電レートで行なう通常充電モード、および第1の充電レートよりも高い第2の充電レートで車両外部の電源から蓄電装置の充電を行なう急速充電モードのいずれかが選択される。第6のステップでは、通常充電モードで充電が行なわれる場合の蓄電装置の劣化状態、および急速充電モードで充電が行なわれる場合の蓄電装置の劣化状態の少なくとも一方が表示される。

さらに好ましくは、車両外部の電源から蓄電装置の充電中、第6のステップにおいて、蓄電装置の充電状態が表示されるとともに、充電状態の推移に連動して蓄電装置の劣化状態の推移が表示される。

また、この発明によれば、コンピュータ読取可能な記録媒体は、上述したいずれかの劣化評価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。

この発明においては、車両は、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を授受可能に構成される。そして、劣化評価装置は、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ので、安定した条件下で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。

したがって、この発明によれば、車両に搭載された蓄電装置の劣化状態を確実に評価することができる。また、蓄電装置の劣化状態を正確に評価することができる。

また、この発明においては、通常充電モードおよび急速充電モードのいずれかを選択することができ、通常充電モードで充電が行なわれる場合の蓄電装置の劣化状態と急速充電モードで充電が行なわれる場合の蓄電装置の劣化状態とを表示することができる。

- 5 したがって、この発明によれば、車両に搭載された蓄電装置の劣化状態を利用者に適切に表示することができる。その結果、利用者は、二次電池の劣化状態を考慮したうえで、車両外部の電源から蓄電装置を充電する際の充電モードを選択することができる。

10 図面の簡単な説明

図1は、この発明の実施の形態1による劣化評価システムの全体図である。

図2は、図1に示す劣化評価装置の機能ブロック図である。

図3は、図2に示す表示部に表示される劣化評価の一例を示した図である。

- 15 図4は、図1に示す劣化評価装置の制御構造を説明するためのフローチャートである。

図5は、図1に示す車両の概略構成図である。

図6は、図5に示す動力出力装置の機能ブロック図である。

図7は、図6に示すインバータおよびモータジェネレータのゼロ相等価回路図である。

- 20 図8は、実施の形態1の変形例1における表示部に表示される劣化評価を示した図である。

図9は、実施の形態1の変形例2における蓄電装置の充電レートを示した図である。

- 25 図10は、実施の形態1の変形例2における表示部に表示される劣化評価を示した図である。

図11は、実施の形態1の変形例2における劣化評価装置の制御構造を説明するためのフローチャートである。

図12は、実施の形態1の変形例3における劣化評価装置の制御構造を説明するためのフローチャートである。

図 1 3 は、実施の形態 1 の変形例 4 における劣化評価装置の機能ブロック図である。

図 1 4 は、車両の走行可能時間および走行可能距離を示した図である。

図 1 5 は、実施の形態 2 における車両の概略構成図である。

5 図 1 6 は、実施の形態 3 における車両の概略構成図である。

図 1 7 は、図 1 6 に示す車両 ECU の機能ブロック図である。

図 1 8 は、実施の形態 4 における劣化評価装置の機能ブロック図である。

図 1 9 は、実施の形態 4 における劣化評価装置の制御構造を説明するためのフローチャートである。

10 図 2 0 は、急速充電モードで充電が行なわれる場合の表示状態の一例を示した図である。

図 2 1 は、充電中の表示状態の一例を示した図である。

図 2 2 は、実施の形態 5 における車両の概略構成図である。

図 2 3 は、図 2 2 に示す車両 ECU の機能ブロック図である。

15

発明を実施するための最良の形態

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。

〔実施の形態 1〕

20 図 1 は、この発明の実施の形態 1 による劣化評価システムの全体図である。図 1 を参照して、劣化評価システム 100 は、車両 10 と、充電ステーション 30 と、サーバ 40 とを備える。

25 車両 10 は、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などから成る。なお、この実施の形態 1 では、特に蓄電装置の充放電が頻繁に行なわれるハイブリッド車両の場合について説明する。車両 10 は、接続ケーブル 20 によって充電ステーション 30 に接続可能であり、後述のように、充電ステーション 30 から電力の供給を受けて蓄電装置を充電することができる。

接続ケーブル 20 は、充電ステーション 30 から車両 10 へ充電電力を供給す

るための電力線である。また、接続ケーブル20は、充電ステーション30と車両10との間のデータ通信媒体としても用いられる。充電ステーション30は、接続ケーブル20によって接続された車両10の蓄電装置を充電するための設備であり、商用電力系統（図示せず）からの電力を接続ケーブル20を介して車両10へ供給する。

充電ステーション30は、劣化評価装置32と、電流センサ34と、電圧センサ36とを含む。電流センサ34は、充電ステーション30から車両10へ供給される電流 I_s を検出する。電圧センサ36は、充電ステーション30から車両10へ出力される電圧 V_s を検出する。劣化評価装置32は、充電ステーション30から車両10の充電が行なわれているとき、電流センサ34、電圧センサ36および車両10において収集される各種データを用いて、車両10の蓄電装置の劣化状態を評価する。

サーバ40は、充電ステーション30に接続可能な車両の蓄電装置の劣化状態を評価するための評価用データを車種別に有しており、劣化評価装置32からの要求に応じて、充電ステーション30に接続されている車両10に対応する評価用データを劣化評価装置32へ出力する。なお、サーバ40を設けることなく、上記評価用データを充電ステーション30が有してもよい。

図2は、図1に示した劣化評価装置32の機能ブロック図である。図2を参照して、劣化評価装置32は、データ取得部52と、劣化評価部54と、記憶部56と、表示部58とを含む。

データ取得部52は、電流センサ34および電圧センサ36からそれぞれ電流 I_s および電圧 V_s を取得し、接続ケーブル20の接続状態および取得した電流 I_s および電圧 V_s に基づいて、充電ステーション30から車両10の充電が行なわれているか否かを判定する。そして、データ取得部52は、車両10の充電時、予め設定された期間（たとえば、充電が開始されてから規定時間経過後の規定期間）、接続ケーブル20を介して車両10へ出力されるフラグFLAGを活性化する。ここで、フラグFLAGは、車両10に搭載された蓄電装置の劣化状態を評価するために収集される各種データを劣化評価装置32へ送信するように指示するための信号である。なお、収集データには、たとえば、車両10に搭載され

た蓄電装置の電圧 V_b 、充電電流 I_b および温度 T_b などが含まれる。そして、データ取得部52は、フラグ $FLAG$ の活性化に対する応答信号 ACK を車両10から受けると、車両10から接続ケーブル20を介して送信されてくるデータを取得する。

- 5 劣化評価部54は、データ取得部52によって取得されたデータを用いて、車両10の蓄電装置の劣化状態を評価可能な劣化データを演算する。具体的には、劣化評価部54は、データ取得部52によって取得された収集データを用いて充電効率を演算する。ここで、充電効率とは、充電ステーション30から車両10への供給電力量に対して車両10の蓄電装置に実際に蓄電された電力量の比であり、蓄電装置が劣化するほど充電効率は低下する。

- 10 また、劣化評価部54は、車両10の識別コード ID に基づいて、車両10の蓄電装置の劣化状態を評価するための評価用データをサーバ40から取得する。具体的には、評価用データは、蓄電装置の劣化が相当程度進んでいることを示す第1の充電効率レベル値、および蓄電装置のオーバーホールが必要であることを示す第2の充電効率レベル値を含む。そして、劣化評価部54は、演算した劣化データおよびサーバ40から取得した評価用データを車両10の識別コード ID およびデータ収集日時と対応付けて記憶部56へ出力する。

- 15 記憶部56は、不揮発性メモリから成り、充電ステーション30から車両10の充電が行なわれるごとに、劣化評価部54から受ける劣化データおよび評価用データを識別コード ID およびデータ収集日時と対応付けて記憶する。

- 20 表示部58は、車両10の識別コード ID に基づいて、車両10に対応するデータ（今回充電時のデータだけでなく、過去の充電時のデータも含む。）を記憶部56から読出し、その読出したデータを利用者に対して表示する。また、表示部58は、今回および過去の充電時のデータに基づいて、将来の劣化状態も予測し、その予測結果も表示する。たとえば、今回および過去の充電時のデータを用いて算出される回帰曲線を外挿することにより、将来の劣化状態を予測することができる。

図3は、図2に示した表示部58に表示される劣化評価の一例を示した図である。図3を参照して、縦軸は、充電ステーション30から車両10の充電時の充

電効率を示し、横軸は、時間（日単位）を示す。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。

第1レベル $LVL1$ および第2レベル $LVL2$ は、サーバ40から取得される
5 評価用データに対応し、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すレベルであり、第2レベル $LVL2$ は、蓄電装置のオーバーホールが必要なレベルを示す。これにより、利用者は、蓄電装置の劣化状態を認識することができる。

図4は、図1に示した劣化評価装置32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。
10

図4および図1を参照して、劣化評価装置32は、接続ケーブル20の接続状態ならびに電流センサ34および電圧センサ36の検出値に基づいて、充電ステーション30から車両10の充電が行なわれているか否かを判定する（ステップ
15 $S10$ ）。劣化評価装置32は、充電中でないと判定すると（ステップ $S10$ においてNO）、ステップ $S80$ へ処理を進める。

一方、ステップ $S10$ において充電中であると判定されると（ステップ $S10$ においてYES）、劣化評価装置32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 $S20$ ）。なお、上述のよう
20 に、データ収集は、予め設定された期間（たとえば、充電が開始されてから規定時間経過後の規定期間）に実施される。

そして、劣化評価装置32は、データ収集を実施するものと判定すると（ステップ $S20$ においてYES）、フラグ $FLAG$ を活性化し、その応答信号 ACK が活性化されると、車両10に搭載される蓄電装置の電圧 V_b 、充電電流 I_b およ
25 び温度 T_b を車両10から接続ケーブル20を介して取得し、電流センサ34および電圧センサ36からそれぞれ電流 I_s および電圧 V_s を取得する（ステップ $S30$ ）。また、劣化評価装置32は、充電ステーション30に接続される車両10の識別コード ID も車両10から取得する。一方、ステップ $S20$ 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 $S20$ においてNO）、劣化

評価装置 32 は、ステップ S40 へ処理を進める。

次いで、劣化評価装置 32 は、データ収集が完了したか否かを判定する（ステップ S40）。劣化評価装置 32 は、データ収集が完了していないと判定すると（ステップ S40 において NO）、ステップ S80 へ処理を進める。

- 5 一方、ステップ S40 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 S40 において YES）、劣化評価装置 32 は、車両 10 に対応する評価用データをサーバ 40 から取得する（ステップ S50）。そして、評価用データが取得されると、劣化評価装置 32 は、ステップ S30 において収集されたデータを用いて、車両 10 の蓄電装置の劣化状態を評価する（ステップ S60）。具体的
- 10 には、劣化評価装置 32 は、ステップ S30 において収集されたデータを用いて、蓄電装置の劣化状態を評価可能な劣化データ（この実施の形態 1 では充電効率）を算出する。

- そして、劣化評価装置 32 は、今回の充電において算出した劣化データとともに、過去の充電時に算出した劣化データ、将来の劣化予測データ、およびサーバ
- 15 40 から取得した評価用データを併せて表示することにより、蓄電装置の劣化状態の推移を利用者に対して表示する（ステップ S70）。

- 図 5 は、図 1 に示した車両 10 の概略構成図である。図 5 を参照して、車両 10 は、動力出力装置 110 と、モデム 130 と、車両 ECU（Electronic Control Unit）140 と、電力線 ACL1、ACL2 と、コネクタ 150 とを含む。
- 20 なお、電力線 ACL1、ACL2 は、図 1 に示した接続ケーブル 20 に対応する。

- 動力出力装置 110 は、車両 10 の駆動力を出力する。また、動力出力装置 110 は、車両 ECU 140 からの信号 AC が活性化されているとき、コネクタ 150 に接続される充電ステーション 30（図示せず）から電力線 ACL1、ACL2 に与えられる商用電力（充電電力）を直流電力に変換して蓄電装置（図示せず）の充電を行なう。なお、蓄電装置の充電時、動力出力装置 110 は、車両 ECU 140 からの電流指令 IR に基づいて一定の充電レートで蓄電装置の充電を行なう。動力出力装置 110 の構成については、後ほど説明する。モデム 130 は、電力線 ACL1、ACL2 に接続され、コネクタ 150 に接続される充電ス
- 25

ーション30と電力線ACL1, ACL2を介してデータ通信を行なうための通信装置である。

車両ECU140は、コネクタ150が充電ステーション30に接続されておらず、かつ、車両が走行可能なとき、動力出力装置110へ出力される信号ACを非活性化するとともに、動力出力装置110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110へ出力する。

また、車両ECU140は、充電ステーション30から動力出力装置110内の蓄電装置の充電時、信号ACを活性化するとともに、充電ステーション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110へ出力する。

さらに、車両ECU140は、蓄電装置の充電中、モデム130によって受信される充電ステーション30からのフラグFLGが活性化されると、モデム130を介して応答信号ACKを充電ステーション30へ出力する。そして、車両ECU140は、動力出力装置110内の蓄電装置の電圧Vb、充電電流Ibおよび温度Tbを収集してモデム130を介して充電ステーション30へ送信する。また、車両ECU140は、当該車両10の識別コードIDも充電ステーション30へ送信する。

図6は、図5に示した動力出力装置110の機能ブロック図である。図6を参照して、動力出力装置110は、エンジン204と、モータジェネレータMG1, MG2と、動力分割機構203と、車輪202とを含む。また、動力出力装置110は、蓄電装置Bと、昇圧コンバータ210と、インバータ220, 230と、MG-ECU240と、コンデンサC1, C2と、正極線PL1, PL2と、負極線NL1, NL2とをさらに含む。さらに、動力出力装置110は、電圧センサ252, 258と、電流センサ254, 260と、温度センサ256とをさらに含む。

動力分割機構203は、エンジン204とモータジェネレータMG1, MG2とに結合されてこれらの間で動力を分配する。たとえば、動力分割機構203としては、サンギヤ、プラネタリキャリヤ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。

モータジェネレータMG 1は、エンジン204によって駆動される発電機として動作し、かつ、エンジン204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110に組込まれ、モータジェネレータMG 2は、駆動輪である車輪202を駆動する電動機として動力出力装置110に組込まれる。

モータジェネレータMG 1, MG 2の各々は、図示されないY結線された3相コイルをステータコイルとして含む。そして、モータジェネレータMG 1の3相コイルの中性点N 1に電力線ACL 1が接続され、モータジェネレータMG 2の3相コイルの中性点N 2に電力線ACL 2が接続される。

蓄電装置Bは、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。蓄電装置Bは、直流電力を昇圧コンバータ210へ出力する。また、蓄電装置Bは、昇圧コンバータ210から出力される電力を受けて充電される。

コンデンサC 1は、正極線PL 1と負極線NL 1との間の電圧変動を平滑化する。昇圧コンバータ210は、MG-ECU 240からの信号PWCに基づいて、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PL 2へ出力する。また、昇圧コンバータ210は、信号PWCに基づいて、正極線PL 2を介してインバータ220, 230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210は、たとえば、昇降圧型のチョッパ回路などによって構成される。

コンデンサC 2は、正極線PL 2と負極線NL 2との間の電圧変動を平滑化する。インバータ220は、MG-ECU 240からの信号PWM 1に基づいて、正極線PL 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MG 1へ出力する。また、インバータ220は、エンジン204の出力を受けてモータジェネレータMG 1が発電した3相交流電圧を信号PWM 1に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を正極線PL 2へ出力する。

インバータ230は、MG-ECU 240からの信号PWM 2に基づいて、正極線PL 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MG 2へ出力する。これにより、モータジェネレータMG 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230は、車両の回生制動時、車輪202からの回転力を受けてモータジェネレータMG 2が発電した3相交流電圧を信号PWM 2に基づいて直流電圧に変換し、
5 その変換した直流電圧を正極線PL 2へ出力する。

また、インバータ220、230は、充電ステーション30（図示せず）から供給される商用電力を用いて蓄電装置Bを充電するとき、充電ステーション30から電力線ACL 1、ACL 2を介して中性点N 1、N 2に与えられる商用電力を信号PWM 1、PWM 2に基づいて直流電力に変換し、その変換した直流電力
10 を正極線PL 2へ出力する。

モータジェネレータMG 1、MG 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MG 1は、エンジン204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220へ出力する。また、モータジェネレータMG 1は、インバータ220から受ける
15 3相交流電圧によって駆動力を発生し、エンジン204の始動を行なう。モータジェネレータMG 2は、インバータ230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MG 2は、車両の回生制動時、3相交流電圧を発生してインバータ230へ出力する。

電圧センサ252は、蓄電装置Bの電圧V bを検出し、その検出値を車両ECU 140（図示せず）へ出力する。電流センサ254は、蓄電装置Bの充電電流I bを検出し、その検出値を車両ECU 140へ出力する。温度センサ256は、蓄電装置Bの温度T bを検出し、その検出値を車両ECU 140へ出力する。電圧センサ258は、電力線ACL 1、ACL 2間の電圧V a cを検出し、その検出値をMG-ECU 240へ出力する。電流センサ260は、電力線ACL 2に
20 流れる電流I a cを検出し、その検出値をMG-ECU 240へ出力する。

MG-ECU 240は、車両ECU 140からの信号ACが非活性化されているとき、車両ECU 140からのトルク指令値TR 1、TR 2に基づいて、昇圧コンバータ210を駆動するための信号PWCおよびインバータ220、230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

PWC, PWM1, PWM2をそれぞれ昇圧コンバータ210およびインバータ220, 230へ出力する。

また、MG-ECU240は、車両ECU140からの信号ACが活性化されているとき、充電ステーション30から電力線ACL1, ACL2を介して中性点N1, N2に与えられる商用電力を直流電力に変換して蓄電装置Bの充電が行なわれるように、インバータ220, 230および昇圧コンバータ210をそれぞれ制御するための信号PWM1, PWM2, PWCを生成する。

なお、MG-ECU240は、充電ステーション30から蓄電装置Bの充電時、電圧センサ258からの電圧Vacおよび電流センサ260からの電流Iacに基づいて、充電ステーション30から供給される電流が車両ECU140からの電流指令IRと一致するようにインバータ220, 230を制御する。

図7は、図6に示したインバータ220, 230およびモータジェネレータMG1, MG2のゼロ相等価回路を示す。3相インバータであるインバータ220, 230の各々においては、6個のトランジスタのオン/オフの組み合わせは8パターン存在する。その8つのスイッチングパターンのうち2つは相間電圧がゼロとなり、そのような電圧状態はゼロ電圧ベクトルと称される。ゼロ電圧ベクトルについては、上アームの3つのトランジスタは互いに同じスイッチング状態（全てオンまたはオフ）とみなすことができ、また、下アームの3つのトランジスタも互いに同じスイッチング状態とみなすことができる。したがって、この図7では、インバータ220の上アームの3つのトランジスタは上アーム220Aとしてまとめ示され、インバータ220の下アームの3つのトランジスタは下アーム220Bとしてまとめ示されている。同様に、インバータ230の上アームの3つのトランジスタは上アーム230Aとしてまとめ示され、インバータ230の下アームの3つのトランジスタは下アーム230Bとしてまとめ示されている。

図7に示されるように、このゼロ相等価回路は、電力線ACL1, ACL2を介して中性点N1, N2に与えられる単相交流の商用電力を入力とする単相PWMコンバータとみることができる。そこで、インバータ220, 230の各々においてゼロ電圧ベクトルを変化させ、インバータ220, 230を単相PWMコ

ンバータの各相アームとしてそれぞれ動作するようにスイッチング制御することによって、電力線ACL1, ACL2から入力される交流の商用電力を直流電力に変換して正極線PL2へ出力することができる。

5 再び図5を参照して、この車両10においては、コネクタ150に接続される充電ステーション30から動力出力装置110内の蓄電装置Bを充電することができる。充電ステーション30からの充電電流は、電流指令IRに基づいて任意に制御することができるが、車両ECU140は、充電ステーション30からモデム130を介して受けるフラグFLGが活性化されている間は、少なくとも一定の充電レートで充電が行なわれるように電流指令IRを生成する。

10 そして、フラグFLGが活性化されているとき、車両ECU140は、蓄電装置Bの電圧Vb、充電電流Ibおよび温度Tbを収集し、その収集したデータをモデム130を介して充電ステーション30へ送信する。

すなわち、充電ステーション30から蓄電装置Bの充電時は、車両10の走行時に比べて蓄電装置Bの環境（温度など）が安定しており、かつ、蓄電装置Bの
15 充電条件（充電レートなど）も任意に設定できるので、この実施の形態1では、蓄電装置Bの状態が安定している充電時に蓄電装置Bのデータを収集し、その収集データに基づいて蓄電装置Bの劣化を評価することとしたものである。

以上のように、この実施の形態1においては、劣化評価装置32は、充電ステーション30から蓄電装置Bの充電時に収集されるデータを用いて蓄電装置Bの
20 劣化を評価するので、安定した条件で収集されるデータを用いて蓄電装置Bの劣化が評価される。したがって、この実施の形態1によれば、車両10に搭載された蓄電装置Bの劣化を確実に評価することができる。また、蓄電装置Bの劣化を正確に評価することができる。

また、この実施の形態1においては、充電ステーション30において蓄電装置
25 Bの劣化を評価するようにしたので、充電ステーション30に接続可能な多種の車両の評価データを一括して管理することができる。また、車両側のコスト増も抑えることができる。

〔実施の形態1の変形例1〕

実施の形態1では、蓄電装置Bの劣化状態を評価可能な劣化データとして充電

効率を用いたが、充電効率に代えて別のデータを用いることもできる。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 B が満充電状態となったときの温度 T_b を収集し、その収集された温度 T_b を用いて蓄電装置 B の劣化状態を評価することができる。

図 8 は、実施の形態 1 の変形例 1 における表示部に表示される劣化評価を示した図である。図 8 を参照して、縦軸は、蓄電装置 B の満充電時における温度 T_b を示し、横軸は、時間（日単位）を示す。実線部は、現在までの満充電時の温度 T_b の推移を示し、点線部は、これまでの満充電時の温度 T_b の推移に基づいて予測される将来の満充電時の温度 T_b の推移を示す。なお、時刻 t_0 が現在に対応する。

第 1 レベル $LVL1$ および第 2 レベル $LVL2$ は、サーバ 40 から取得される評価用データに対応し、第 1 レベル $LVL1$ は、蓄電装置 B の劣化が相当程度進んでいることを示す温度であり、第 2 レベル $LVL2$ は、蓄電装置 B のオーバーホールが必要な温度を示す。これにより、利用者は、蓄電装置 B の劣化状態を認識することができる。

〔実施の形態 1 の変形例 2〕

充電ステーション 30 から蓄電装置 B の充電時は、車両 10 の走行中とは異なり、所望の充電条件（充電レート）を設定することができる。ここで、蓄電装置 B の電圧 V_b は、蓄電装置 B の充電とともに上昇するが、蓄電装置 B 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ため、電圧 V_b の上昇率は低下する。また、抵抗ロスは、充電電流の 2 乗に比例するので、電圧 V_b の上昇率の低下は、充電レートが大きいほど顕著に現われる。そこで、充電ステーション 30 から蓄電装置 B の充電時における電圧 V_b の上昇率に基づいて蓄電装置 B の劣化状態を評価することができる。

図 9 は、実施の形態 1 の変形例 2 における蓄電装置 B の充電レートを示した図である。図 9 を参照して、車両 10 は、通常、たとえば $1Ah$ （1 時間あたり 1 アンペア）の充電レートで充電を行なう。蓄電装置 B の電圧 V_b が V_{b1} に到達すると、充電ステーション 30 は、フラグ $FLAG$ を活性化する。そうすると、車

両10は、充電レートを規定値よりも高い一定値（たとえば2Ah）に上昇させる。そして、電圧VbがVb2（>Vb1）に到達すると、充電ステーション30は、フラグFLGを非活性化し、充電レートを1Ahに復帰する。

5 充電ステーション30は、フラグFLGが活性化されている時間（フラグFLGの応答信号ACKが活性化されている期間）すなわち電圧VbがVb1からVb2まで上昇するのに要した時間Δtを計時し、その所要時間Δtに基づいて蓄電装置Bの劣化状態を評価する。

10 図10は、実施の形態1の変形例2における表示部に表示される劣化評価を示した図である。図10を参照して、縦軸は、蓄電装置Bの電圧がVb1からVb2まで上昇するのに要した時間Δtを示し、横軸は、時間（日単位）を示す。実線部は、過去および今回の充電時における所要時間Δtの推移を示し、点線部は、これまでの所要時間Δtの推移に基づいて予測される将来の所要時間Δtの推移を示す。なお、時刻t0が現在に対応する。

15 第1レベルLVL1および第2レベルLVL2は、サーバ40から取得される評価用データに対応し、第1レベルLVL1は、蓄電装置Bの劣化が相当程度進んでいることを示すレベルであり、第2レベルLVL2は、蓄電装置Bのオーバーホールが必要なレベルを示す。これにより、利用者は、蓄電装置Bの劣化状態を認識することができる。

20 図11は、実施の形態1の変形例2における劣化評価装置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。

25 図11を参照して、このフローチャートは、図4に示したフローチャートにおいて、ステップS20、S30、S40に代えてステップS22、S32、S34、S42、S44を含む。すなわち、ステップS10において蓄電装置Bの充電中であると判定されると（ステップS10においてYES）、劣化評価装置32は、蓄電装置Bの電圧VbがVb1よりも高くVb2よりも低いかなかを判定する（ステップS22）。劣化評価装置32は、電圧VbがVb1以下またはVb2以上であると判定すると（ステップS22においてNO）、後述のステップ

S 4 2 へ処理を進める。

一方、ステップ S 2 2 において電圧 V b が V b 1 よりも高く V b 2 よりも低いと判定されると（ステップ S 2 2 において Y E S）、劣化評価装置 3 2 は、車両 1 0 へ出力されるフラグ F L G を活性化する。そうすると、車両 1 0 は、充電ステーション 3 0 から蓄電装置 B の充電レートを規定値よりも高い一定値に上昇させる（ステップ S 3 2）。そして、劣化評価装置 3 2 は、フラグ F L G を活性化している時間（すなわち充電レートが上昇している時間）をカウントする（ステップ S 3 4）。

次いで、劣化評価装置 3 2 は、電圧 V b が V b 2 以上になったか否かを判定する（ステップ S 4 2）。劣化評価装置 3 2 は、電圧 V b が V b 2 よりも低いと判定すると（ステップ S 4 2 において N O）、ステップ S 8 0 へ処理を進める。一方、ステップ S 4 2 において電圧 V b が V b 2 以上になったと判定されると（ステップ S 4 2 において Y E S）、劣化評価装置 3 2 は、充電ステーション 3 0 から蓄電装置 B の充電レートを通常レートに復帰する（ステップ S 4 4）。そして、劣化評価装置 3 2 は、ステップ S 5 0 へ処理を進める。

以上のように、実施の形態 1 の変形例 2 においては、充電ステーション 3 0 から蓄電装置 B の充電時に一定の充電条件（充電レート）が設定され、そのときに収集されるデータに基づいて蓄電装置 B の劣化状態が評価される。したがって、この変形例 2 によれば、蓄電装置 B の劣化をより正確に評価することができる。また、データ収集時、充電レートを上昇させるので、蓄電装置 B の劣化状態を確実に捉えることができる。

〔実施の形態 1 の変形例 3〕

蓄電装置 B の劣化をより正確に評価するには、データ収集時の充電条件を揃えるとともに、データ収集時の環境（温度など）も揃えることが望ましい。ここで、充電ステーション 3 0 からの充電時は、車両 1 0 は停止しており、また、車庫での充電も可能であるので、車両 1 0 の走行時に比べて車両 1 0 の周囲環境が安定していることが想定される。そこで、この実施の形態 1 の変形例 3 では、充電時の環境が規定条件のときデータ収集が行なわれ、その収集データに基づいて蓄電装置 B の劣化状態が評価される。

図12は、実施の形態1の変形例3における劣化評価装置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。

5 図12を参照して、このフローチャートは、図4に示したフローチャートにおいてステップS20に代えてステップS24を含む。すなわち、ステップS10において蓄電装置Bの充電中であると判定されると、劣化評価装置32は、蓄電装置Bの温度 T_b がしきい値 T_{th1} よりも高く、かつ、しきい値 T_{th2} ($< T_{th1}$)よりも低いか否かを判定する(ステップS24)。

10 劣化評価装置32は、温度 T_b がしきい値 T_{th1} 以下またはしきい値 T_{th2} 以上であると判定すると(ステップS24においてNO)、ステップS40へ処理を進める。一方、ステップS24において温度 T_b がしきい値 T_{th1} よりも高く、かつ、しきい値 T_{th2} よりも低いと判定されると(ステップS24においてYES)、劣化評価装置32は、ステップS30へ処理を進め、車両10
15 に搭載される蓄電装置の電圧 V_b 、充電電流 I_b および温度 T_b を車両10から接続ケーブル20を介して取得する。

20 なお、上記においては、蓄電装置Bの温度 T_b が規定範囲内にあるとき、蓄電装置Bの劣化状態を評価するためのデータを収集するようにしたが、車両またはその周囲の環境(たとえば車両周囲の気温)が規定条件を満たしているときにデータを収集するようにしてもよい。

以上のように、この実施の形態1の変形例3においては、充電時の環境が規定条件のとき、蓄電装置Bの劣化状態を評価するためのデータが収集される。したがって、この変形例3によれば、より正確に蓄電装置Bの劣化状態を評価することができる。

25 [実施の形態1の変形例4]

上記においては、蓄電装置Bの劣化状態の評価結果は、充電ステーション30において表示されたが、この実施の形態1の変形例4では、評価の結果は、充電ステーション30から車両10へ送信され、車両10において表示される。

図13は、実施の形態1の変形例4における劣化評価装置の機能ブロック図で

ある。図 1 3 を参照して、この劣化評価装置 3 2 A は、図 2 に示した実施の形態 1 における劣化評価装置 3 2 の構成において、データ送信部 6 0 をさらに含む。データ送信部 6 0 は、表示部 5 8 に表示されるデータを表示部 5 8 から取得し、その取得したデータを予め設定された変換マップに従って変換する。

5 たとえば、データ送信部 6 0 は、予め準備された変換マップを用いて、表示部 5 8 から取得した蓄電装置 B の充電効率のデータを、図 1 4 に示されるように車両 1 0 の走行可能時間および走行可能距離に変換する。そして、データ送信部 6 0 は、車両 1 0 の走行可能時間および走行可能距離に関するデータを車両 1 0 へ送信し、車両 1 0 において走行可能時間および走行可能距離が利用者に対して表示される。

10 以上のように、この実施の形態 1 の変形例 4 においては、蓄電装置 B の劣化状態の評価結果が充電ステーション 3 0 から車両 1 0 へ送信され、車両 1 0 において評価の結果が表示される。したがって、この変形例 4 によれば、車両 1 0 の利用者に対して蓄電装置 B の劣化状態をより強く意識付けることができる。

15 [実施の形態 2]

実施の形態 2 では、利用者に対して表示される劣化評価の結果に基づいて、充電ステーション 3 0 から蓄電装置 B を充電する際の充電モードを利用者が選択可能とする。具体的には、利用者は、最大充電レートで蓄電装置 B を充電する急速充電モード、または蓄電装置 B の劣化の進行を抑制可能な低充電レートで蓄電装置 B を充電する低レート充電モードを選択することができる。

20 図 1 5 は、実施の形態 2 における車両 1 0 A の概略構成図である。図 1 5 を参照して、車両 1 0 A は、図 5 に示した実施の形態 1 における車両 1 0 の構成において、充電モード選択部 1 6 0 をさらに含む。充電モード選択部 1 6 0 は、充電ステーション 3 0 から蓄電装置 B の充電時、最大充電モードまたは低レート充電モードを利用者が選択するための入力装置である。

25 そして、車両 ECU 1 4 0 は、充電モード選択部 1 6 0 によって最大充電モードが選択されると、電流指令 I R を最大充電レート（たとえば 2 A h）に設定する。そうすると、動力出力装置 1 1 0 は、その最大充電レートで、コネクタ 1 5 0 に接続される充電ステーション 3 0（図示せず）から蓄電装置 B（図示せず）

の充電を行なう。

一方、車両ECU140は、充電モード選択部160によって低レート充電モードが選択されると、電流指令IRを低充電レート（たとえば1Ahよりも低い充電レート）に設定する。そうすると、動力出力装置110は、その低充電レ
5 トで、充電ステーション30から蓄電装置Bの充電を行なう。

以上のように、この実施の形態2によれば、蓄電装置Bの劣化状態の評価結果に基づいて利用者の判断で充電モードを選択することができるので、利便性が向上する。

〔実施の形態3〕

10 実施の形態1およびその各変形例ならびに実施の形態2では、充電ステーション30において蓄電装置Bの劣化状態を評価するものとしたが、実施の形態3では、全て車両側で実施される。

図16は、実施の形態3における車両の概略構成図である。図16を参照して、車両10Bは、図5に示した実施の形態1における車両10の構成において、モ
15 デム130を含まず、車両ECU140に代えて車両ECU140Aを含む。

車両ECU140Aは、コネクタ150に接続される充電ステーション30から動力出力装置110内の蓄電装置Bの充電時、蓄電装置Bの電圧Vb、充電電
流Ibおよび温度Tbを収集するとともに、電力線ACL1、ACL2間の電圧
Vacおよび電力線ACL1、ACL2に流れる電流Iacを収集する。そして、
20 車両ECU140Aは、収集された上記データを用いて、蓄電装置Bの劣化状態
を評価し、その評価結果を利用者に対して表示する。

なお、車両ECU140Aのその他の機能は、図5に示した実施の形態1における車両ECU140と同じである。また、車両10Bのその他の構成は、車両10と同じである。

25 図17は、図16に示した車両ECU140Aの機能ブロック図である。なお、この図17では、蓄電装置Bの劣化評価に関する機能部分のみが示される。図17を参照して、車両ECU140Aは、充電制御部172と、データ収集部174と、劣化評価部176と、記憶部178と、表示部180とを含む。

充電制御部172は、充電ステーション30から蓄電装置Bの充電を行なうか

否かを判定し、充電実行時、動力出力装置 110 へ出力される信号 AC を活性化するとともに、電流指令 IR を動力出力装置 110 へ出力する。また、充電制御部 172 は、充電ステーション 30 から蓄電装置 B の充電時、データ収集部 174 にデータ収集を指示する。

- 5 データ収集部 174 は、充電制御部 172 からデータ収集の指示を受けると、動力出力装置 110 から各種データを収集する。具体的には、データ収集部 174 は、蓄電装置 B の電圧 V_b 、充電電流 I_b および温度 T_b 、ならびに電圧 V_a 、 c および電流 I_a 、 c を収集する。

- 10 劣化評価部 176 は、データ収集部 174 によるデータ収集が終了すると、収集されたデータを用いて、蓄電装置 B の劣化状態を評価可能な劣化データを演算する。具体的には、劣化評価部 176 は、データ収集部 174 によって収集されたデータを用いて充電効率を演算する。そして、劣化評価部 176 は、劣化データを記憶部 178 へ出力する。

- 15 記憶部 178 は、不揮発性メモリから成り、充電ステーション 30 から車両 10B の充電が行なわれるごとに、劣化評価部 176 から受ける劣化データをデータ収集日時と対応付けて記憶する。また、記憶部 178 は、蓄電装置 B の劣化状態を評価するための評価用データを記憶する。なお、この評価用データは、予め記憶部 178 に記憶しておいてもよいし、外部のサーバから取得してもよい。

- 20 表示部 180 は、蓄電装置 B の劣化データおよび評価用データを記憶部 178 から読出し、その読出したデータを利用者に対して表示する。また、表示部 180 は、今回および過去の充電時の劣化データに基づいて、将来の劣化の進行も予測し、その予測結果も表示する。

- 25 以上のように、この実施の形態 3 によれば、実施の形態 1 と同様に、車両 10B に搭載された蓄電装置 B の劣化状態を確実に評価することができる。また、蓄電装置 B の劣化状態を正確に評価することができる。

また、この実施の形態 3 においては、車両側において蓄電装置 B の劣化状態を評価するようにしたので、車両 10B の外部において特別な装置を必要としない。すなわち、充電ステーションに劣化評価装置を備える必要がない。

なお、上記の実施の形態 3 においては、上記の実施の形態 1 に対応しているが、

実施の形態 1 の変形例 1 ～ 4 および実施の形態 2 と同様の機能を車両側で実現するようにしてもよい。すなわち、説明が重複するので詳細な説明は省略するが、実施の形態 3 の変形例 1 として、充電効率に代えて満充電時の蓄電装置 B の温度を用いて蓄電装置 B の劣化状態を評価するようにしてもよい。

- 5 また、実施の形態 3 の変形例 2 として、データ収集時、充電レートを規定値よりも高い一定値に上昇させ、蓄電装置 B の電圧 V_b の上昇率に基づいて蓄電装置 B の劣化状態を評価してもよい。さらに、実施の形態 3 の変形例 3 として、充電時の環境が規定条件のときデータ収集を実行し、その収集データに基づいて蓄電装置 B の劣化状態を評価するようにしてもよい。また、さらに、実施の形態 2 で
- 10 説明した充電モード選択部を設け、急速充電モードまたは低レート充電モードを利用者が選択できるようにしてもよい。

[実施の形態 4]

- 実施の形態 4 では、充電ステーション 30 から蓄電装置 B の充電時、通常の充電レートで充電を行なう通常充電モードと、通常の充電レートよりも高い充電レートで充電を行なう急速充電モードとを利用者が選択可能とする。そして、選択
- 15 された充電モードに応じて、蓄電装置 B の劣化状態の推移が利用者に対して表示される。

この実施の形態 4 における劣化評価システムの全体構成は、図 1 に示した劣化評価システム 100 と同じである。

- 20 図 18 は、実施の形態 4 における劣化評価装置の機能ブロック図である。図 18 を参照して、劣化評価装置 32 B は、図 2 に示した実施の形態 1 における劣化評価装置 32 の構成において、充電モード選択部 62 と、表示制御部 64 とをさらに含み、劣化評価部 54 に代えて劣化評価部 54 A を含む。

- 充電モード選択部 62 は、充電ステーション 30 から蓄電装置 B の充電時、充電モードの選択、充電レートの設定および充電開始の指示を利用者が行なうための入力部である。すなわち、利用者は、充電ステーション 30 から蓄電装置 B の充電時、通常の充電レートで充電を行なう通常充電モードと、充電時間の短縮を
- 25 目的として、通常の充電レートよりも高い充電レートで充電を行なう急速充電モードとを選択することができる。また、利用者は、急速充電モードを選択した場

合、充電レート（たとえば単位時間当りの充電電流量）を設定することができる。
さらに、利用者は、車両10のコネクタを充電ステーション30に接続した後、
充電の開始を指示することができる。

そして、充電モード選択部62は、選択された充電モードおよび設定された充
5 電レートに基づいて、充電ステーション30から蓄電装置Bへの充電時の充電レ
ートを指示する信号Rを接続ケーブル20（図示せず）を介して車両10へ送信
する。具体的には、充電モード選択部62は、通常充電モードが選択されている
とき、予め設定された通常充電レート（たとえば1Ah以下の所定値）を車両1
0に対して指示する。また、充電モード選択部62は、急速充電モードが選択さ
10 れているときは、利用者により設定された充電レートを車両10に対して指示す
る。なお、利用者によって充電レートが特に設定されていないときは、充電モ
ード選択部62は、予め設定された急速充電レート（たとえば蓄電装置Bが許容可
能な最高充電レート）を車両10に対して指示する。

また、充電モード選択部62は、利用者により充電の開始が指示されると、充
15 電の実行を指示する信号STを接続ケーブル20を介して車両10へ送信する。
さらに、充電モード選択部62は、表示制御部64および劣化評価部54Aへ信
号Rを出力するとともに、選択された充電モードを示す信号MDを表示制御部6
4へ出力する。

表示制御部64は、表示部58の表示内容を制御する。具体的には、表示部5
20 8には、蓄電装置Bの劣化状態の推移が表示されるところ、表示制御部64は、
車両10の識別コードIDに基づいて、車両10に対応するデータを記憶部56
から読出して表示部58に表示する。そして、表示制御部64は、信号MDが通
常充電モードを示しているとき、車両10について過去に通常充電モードで充電
が行なわれたときのデータを記憶部56から読出し、その読出されたデータに基
25 づいて、通常充電モードで今後の充電が行なわれる場合の劣化状態の推移を予測
する。そして、表示制御部64は、その予測した劣化状態の推移を、記憶部56
から読出された過去の劣化状態の推移とともに表示部58に表示する。

また、表示制御部64は、信号MDが急速充電モードを示しているとき、信号
Rで示される充電レートで過去に充電が行なわれたときのデータを記憶部56か

ら読出し、その読出されたデータに基づいて、急速充電モードで今後の充電が行なわれる場合の劣化状態の推移を予測する。そして、表示制御部64は、その予測した劣化状態の推移を過去の劣化状態の推移とともに表示部58に表示する。

5 劣化評価部54Aは、データ取得部52によって取得されたデータを用いて、車両10の蓄電装置Bの劣化状態を評価可能な劣化データを演算する。そして、劣化評価部54Aは、その演算した劣化データを、信号Rで示されるそのときの充電レートと対応付けて記憶部56へ出力する。なお、劣化評価部54Aのその他の機能は、図2に示した劣化評価部54と同じである。

10 なお、信号R、STを受信した車両10の車両ECU140（図5）は、信号Rに基づいて電流指令IRを生成し、信号STに基づいて信号ACを活性化する。これにより、信号Rで示される充電レートで充電ステーション30から蓄電装置Bの充電が行なわれる。

図19は、実施の形態4における劣化評価装置32B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、この図19では、劣化評価装置32Bが行なう制御のうち劣化状態の表示に関する部分の制御構造が示される。データ収集および劣化評価に関する部分の制御構造は、図4に示したフローチャートにより示される制御構造と同じである。なお、このフローチャートの処理も、一定時間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。

図19を参照して、劣化評価装置32Bは、利用者により通常充電モードが選択されているか、それとも急速充電モードが選択されているかを判定する（ステップS110）。通常充電モードが選択されていると判定されると（ステップS110において「通常」）、劣化評価装置32Bは、通常充電モードで充電が行なわれる場合の劣化状態の推移を表示部に表示する（ステップS120）。具体的には、劣化評価装置32Bは、車両10に対応するデータを記憶部から読出して表示するとともに、通常充電モードで今後の充電を行なう場合の劣化状態の推移を過去のデータに基づき予測して表示する。

一方、ステップS110において急速充電モードが選択されていると判定されると（ステップS110において「急速」）、劣化評価装置32Bは、利用者により設定された充電レートを読込む（ステップS130）。なお、利用者により

充電レートが設定されていない場合、劣化評価装置 3 2 B は、予め設定された急速充電レートを設定する。そして、劣化評価装置 3 2 B は、急速充電モードで充電が行なわれる場合の劣化状態の推移を表示部に表示する（ステップ S 1 4 0）。
5 具体的には、劣化評価装置 3 2 B は、車両 1 0 に対応するデータを記憶部から読出して表示するとともに、急速充電モードで今後の充電を行なう場合の劣化状態の推移を過去のデータに基づき予測して表示する。

ステップ S 1 2 0 または S 1 4 0 において蓄電装置 B の劣化状態が表示されると、劣化評価装置 3 2 B は、利用者により充電の開始が指示されたか否かを判定する（ステップ S 1 5 0）。充電開始が指示されたと判定されると（ステップ S
10 1 5 0 において YES）、劣化評価装置 3 2 B は、充電レートを指示する信号 R および充電の実行を指示する信号 S T を車両 1 0 へ出力する（ステップ S 1 6 0）。一方、ステップ S 1 5 0 において充電開始は指示されていないと判定されると（ステップ S 1 5 0 において NO）、劣化評価装置 3 2 B は、ステップ S 1 6 0 を実行することなくステップ S 1 7 0 へ処理を移行する。

15 図 2 0 は、急速充電モードで充電が行なわれる場合の表示状態の一例を示した図である。なお、この図 2 0 では、蓄電装置 B の劣化状態を評価可能なデータとして充電効率が表示される場合について示される。図 2 0 を参照して、実線 k 1 は、現在までの充電効率の推移を示し、点線 k 2 は、利用者により設定された充電レートで充電を行なう場合に予測される将来の充電効率の推移を示す。なお、
20 図に示されるように、利用者により設定された充電レートよりも所定レート低い充電レートで充電を行なう場合の充電効率の推移を示す点線 k 3、および設定充電レートよりも所定レート高い充電レートで充電を行なう場合の充電効率の推移を示す点線 k 4 を併せて表示してもよい。

25 なお、通常充電モードで充電が行なわれる場合の表示状態は、たとえば図 3 に示したとおりである。

なお、特に図示しないが、通常充電モードで充電を行なう場合の劣化状態の推移と、急速充電モードで充電を行なう場合の劣化状態の推移とを同一画面上に表示してもよい。その際、通常充電モードで充電を行なう場合の充電効率の推移を示すラインと、急速充電モードで充電を行なう場合の充電効率の推移を示すライ

ンとを色分け表示してもよい。また、蓄電装置Bの劣化状態が相当程度進んでいることを示す第1レベルLVL1をたとえば黄色で表示し、蓄電装置Bのオーバーホールが必要なレベルを示す第2レベルLVL2をたとえば赤色で表示するなどして、蓄電装置Bの劣化状態を利用者に強く喚起するようにしてもよい。

- 5 図21は、充電中の表示状態の一例を示した図である。図21を参照して、領域66は、蓄電装置Bの充電状態(SOC)を表示し、領域66に表示される充電中のSOCの推移に連動して充電効率の推移が表示される。時刻t0は、充電開始時点を示し、時刻t1は、現時点を示す。時刻t2は、予想充電完了時点を示す。点線k11は、充電開始時に予測された充電効率の推移を示し、実線k1
- 10 2は、時刻t0から現時刻t1までの実際の充電効率の推移を示す。

なお、実線k12で示される実際の充電効率と点線k11で示される予想充電効率との差が所定値を超えた場合には、実線k12を赤色表示したり点滅表示するなどして、利用者に注意を喚起するようにしてもよい。

- 15 なお、上記において、表示部58に表示されるデータを接続ケーブル20を介して車両10へ送信し、車両側で蓄電装置Bの劣化状態の推移を表示するようにしてもよい。また、表示部58に表示されるデータを充電ステーション30の外部へ出力し、家庭内のパソコンなどで表示するようにしてもよい。

- 20 以上のように、この実施の形態4においては、通常充電モードで充電を行なう場合の蓄電装置Bの劣化状態の推移と、急速充電モードで充電を行なう場合の劣化状態の推移とが表示部58に表示される。したがって、この実施の形態4によれば、利用者は、蓄電装置Bの劣化状態を考慮したうえで、充電ステーション30から蓄電装置を充電する際の充電モード(および充電レート)を決定することができる。

[実施の形態5]

- 25 実施の形態4では、充電ステーション30側において充電モードの選択や蓄電装置Bの劣化状態を表示するものとしたが、実施の形態5では、全て車両側で実施される。

図22は、実施の形態5における車両10Cの概略構成図である。図22を参照して、車両10Cは、図16に示した実施の形態3における車両10Bの構成

において、充電モード選択部160Aと、表示装置190とをさらに含み、車両ECU140Aに代えて車両ECU140Bを含む。

5 充電モード選択部160Aは、図18に示した充電モード選択部160と同様の機能を有する。そして、充電モード選択部160Aは、選択された充電モードを示す信号MD、および充電レートを指示する信号Rを車両ECU140Bへ出力する。

10 表示装置190は、車両ECU140Bから表示データを受け、蓄電装置Bの劣化状態の推移を表示する。具体的には、表示装置190は、通常充電モードが選択されているとき、通常充電モードで充電を行なう場合に予測される劣化状態の推移を過去の劣化状態の推移とともに表示する。また、表示装置190は、急速充電モードが選択されているとき、急速充電モードで充電を行なう場合に予測される劣化状態の推移を過去の劣化状態の推移とともに表示する。なお、各充電モードが選択されているときの実際の表示状態は、図3（通常充電モード時）や図20（急速充電モード時）で示したとおりである。

15 図23は、図22に示した車両ECU140Bの機能ブロック図である。図23を参照して、車両ECU140Bは、図17に示した実施の形態3における車両ECU140Aの構成において、充電制御部172、劣化評価部176および表示部180に代えて、充電制御部172A、劣化評価部176Aおよび表示制御部182をそれぞれ含む。

20 充電制御部172Aは、充電モード選択部160A（図示せず）からの信号MDが通常充電モードを示しているとき、動力出力装置110へ出力される電流指令IRを予め設定された通常充電レートに設定する。一方、充電制御部172Aは、信号MDが急速充電モードを示しているとき、充電モード選択部160Aからの信号Rで示される充電レートに基づいて電流指令IRを設定する。なお、充電制御部172Aのその他の機能は、図17に示した実施の形態3における充電制御部172と同じである。

25 劣化評価部176Aは、データ収集部174によるデータ収集が終了すると、収集されたデータを用いて、蓄電装置Bの劣化状態を評価可能な劣化データを演算する。そして、劣化評価部176Aは、その演算した劣化データを、信号Rで

示されるそのときの充電レートと対応付けて記憶部 178 へ出力する。なお、劣化評価部 176A のその他の機能は、図 17 に示した劣化評価部 176 と同じである。

表示制御部 182 は、図 18 に示した表示制御部 64 と同様の機能を有する。

5 そして、表示制御部 182 は、蓄電装置 B の劣化状態の推移を示すデータを表示装置 190 へ出力する。

10 なお、上記において、表示装置 190 に表示されるデータを接続ケーブル 20 を介して充電ステーション 30 へ送信し、充電ステーション側で蓄電装置 B の劣化状態の推移を表示するようにしてもよい。また、表示データを充電ステーション 30 から外部へさらに出力し、家庭内のパソコンなどで表示するようにしてもよい。

以上のように、この実施の形態 5 によっても、実施の形態 4 と同様の効果を得ることができる。また、車両側において蓄電装置 B の劣化状態が評価され、かつ、表示されるので、車両の外部において特別な装置を設ける必要はない。

15 なお、上記の実施の形態 4、5 においても、実施の形態 1 の変形例 1 と同様に、充電効率に代えて満充電時の蓄電装置 B の温度を用いて蓄電装置 B の劣化状態を評価し、その評価データを表示部 58 または表示装置 190 に表示するようにしてもよい。また、実施の形態 1 の変形例 3 と同様に、充電時の環境が規定条件のときにデータ収集を実行し、その収集データに基づいて蓄電装置 B の劣化状態を
20 評価し、その評価データを表示部 58 または表示装置 190 に表示するようにしてもよい。

25 なお、上記の各実施の形態においては、充電ステーション 30 から車両 10、10A~10C の蓄電装置 B を充電するものとしたが、車両 10、10A~10C から充電ステーション 30 へ電力を逆潮流し、または、コネクタ 150 に接続される電気負荷へ車両 10、10A~10C から電力を供給するようにしてもよい。そして、車両 10、10A~10C から充電ステーション 30 または電気負荷への電力供給時も、充電時と同様に、車両 10、10A~10C の走行時に比べて蓄電装置 B の環境（温度など）が安定しており、かつ、蓄電装置 B からの給電条件もある程度自由に設定できるので、車両 10、10A~10C から充電ス

ーション 30 または電気負荷への電力供給時に蓄電装置 B のデータを収集し、その収集データに基づいて蓄電装置 B の劣化を評価するようにしてもよい。

5 なお、再び図 7 を参照して、ゼロ相等価回路は、正極線 P L 2 から供給される直流電圧を用いて中性点 N 1, N 2 に単相交流電圧を生じさせる単相 PWM インバータとみることでもできる。そこで、インバータ 320, 330 の各々においてゼロ電圧ベクトルを変化させ、インバータ 320, 330 を単相 PWM インバータの各相アームとしてそれぞれ動作するようにスイッチング制御することによって、正極線 P L 2 からの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 へ出力することができる。

10 また、上記の各実施の形態においては、車両 10, 10A~10C は、モータジェネレータ MG 1, MG 2 を含み、充電ステーション 30 との電力授受時、モータジェネレータ MG 1, MG 2 の中性点 N 1, N 2 を介して電力が入出力されるものとしたが、蓄電装置 B と充電ステーション 30 に接続されるコネクタ 150 との間で電力授受を行なう専用のインバータを別途備えてもよい。

15 また、上記においては、車両 10, 10A~10C は、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したハイブリッド車両としたが、車両は、蓄電装置を搭載し、かつ、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を授受可能に構成されたものであればよい。

20 なお、上記において、劣化評価装置 32, 32A, 32B および車両 ECU 140, 140A, 140B における処理は、実際には、CPU (Central Processing Unit) によって行なわれ、CPU は、上記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上記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、上記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
25 コンピュータ (CPU) 読取可能な記録媒体に相当する。

 なお、上記において、劣化評価装置 32, 32A, 32B および車両 ECU 140A, 140B の各々は、この発明における「劣化評価装置」に対応し、モータジェネレータ MG 1, MG 2、インバータ 220, 230 および昇圧コンバータ 210 は、この発明における「電力変換装置」を形成する。また、電力線 A C

L 1, A C L 2 およびコネクタ 1 5 0 は、この発明における「接続装置」を形成し、MG-E C U 2 4 0 は、この発明における「制御装置」に対応する。

- 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請求の範囲によって示され、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。
- 5

請求の範囲

1. 車両に搭載された蓄電装置の劣化評価システムであって、

5 前記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を授受可能に構成された車両と、

前記蓄電装置と前記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前記蓄電装置の劣化状態を評価する劣化評価装置とを備える、蓄電装置の劣化評価システム。

10 2. 前記劣化評価装置は、前記車両外部の電源から前記蓄電装置の充電が行なわれているときに収集されるデータを用いて前記蓄電装置の劣化状態を評価する、請求の範囲第1項に記載の劣化評価システム。

3. 前記車両は、

前記蓄電装置と前記車両外部の電源または電気負荷との間で電力変換可能に構成された電力変換装置と、

15 前記電力変換装置を前記車両外部の電源または電気負荷と電氣的に接続可能に構成された接続装置と、

前記電力変換装置を制御する制御装置とを含み、

前記制御装置は、少なくとも前記データが収集されているとき、前記電力変換装置を一定の条件で制御する、請求の範囲第1項に記載の劣化評価システム。

20 4. 前記制御装置は、前記データが収集されているとき、前記蓄電装置と前記車両外部の電源または電気負荷との間で授受される電力が規定値よりも大きくなるように前記電力変換装置を制御する、請求の範囲第3項に記載の劣化評価システム。

25 5. 前記劣化評価装置は、前記車両またはその周囲の環境が規定条件を満たしているとき、前記蓄電装置の劣化状態を評価する、請求の範囲第1項に記載の劣化評価システム。

6. 前記車両外部の電源から前記蓄電装置の充電を第1の充電レートで行なう通常充電モード、および前記第1の充電レートよりも高い第2の充電レートで前記車両外部の電源から前記蓄電装置の充電を行なう急速充電モードのいずれかを選

択可能な充電モード選択部と、

前記通常充電モードで充電が行なわれる場合の前記蓄電装置の劣化状態と前記急速充電モードで充電が行なわれる場合の前記蓄電装置の劣化状態とを表示可能な表示部とをさらに備える、請求の範囲第1項に記載の劣化評価システム。

5 7. 前記表示部は、前記車両外部の電源から前記蓄電装置の充電中、前記蓄電装置の充電状態を表示するとともに、前記充電状態の推移に連動して前記蓄電装置の劣化状態の推移を表示する、請求の範囲第6項に記載の劣化評価システム。

8. 車両外部の電源または電気負荷と電力を授受可能な車両であって、蓄電装置と、

10 前記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変換可能に構成された電力変換装置と、

前記電力変換装置を前記車両外部の電源または電気負荷と電氣的に接続可能に構成された接続装置と、

15 前記蓄電装置と前記車両外部の電源または電気負荷との間で前記接続装置を介して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前記蓄電装置の劣化状態を評価する劣化評価装置とを備える車両。

9. 前記劣化評価装置は、前記車両外部の電源から前記蓄電装置の充電が行なわれているときに収集されるデータを用いて前記蓄電装置の劣化状態を評価する、請求の範囲第8項に記載の車両。

20 10. 前記電力変換装置を制御する制御装置をさらに備え、

前記制御装置は、少なくとも前記データが収集されているとき、前記電力変換装置を一定の条件で制御する、請求の範囲第8項に記載の車両。

25 11. 前記制御装置は、前記データが収集されているとき、前記蓄電装置と前記車両外部の電源または電気負荷との間で授受される電力が規定値よりも大きくなるように前記電力変換装置を制御する、請求の範囲第10項に記載の車両。

12. 前記劣化評価装置は、当該車両またはその周囲の環境が規定条件を満たしているとき、前記蓄電装置の劣化状態を評価する、請求の範囲第8項に記載の車両。

13. 前記車両外部の電源から前記蓄電装置の充電を第1の充電レートで行なう

通常充電モード、および前記第 1 の充電レートよりも高い第 2 の充電レートで前記車両外部の電源から前記蓄電装置の充電を行なう急速充電モードのいずれかを選択可能な充電モード選択部と、

- 5 前記通常充電モードで充電が行なわれる場合の前記蓄電装置の劣化状態と前記急速充電モードで充電が行なわれる場合の前記蓄電装置の劣化状態とを表示可能な表示装置とをさらに備える、請求の範囲第 8 項に記載の車両。

1 4. 前記表示装置は、前記車両外部の電源から前記蓄電装置の充電中、前記蓄電装置の充電状態を表示するとともに、前記充電状態の推移に連動して前記蓄電装置の劣化状態の推移を表示する、請求の範囲第 1 3 項に記載の車両。

- 10 1 5. 車両に搭載された蓄電装置の劣化評価方法であって、

前記車両は、前記蓄電装置と車両外部の電源または電気負荷との間で電力を授受可能に構成され、

前記劣化評価方法は、

- 15 前記蓄電装置と前記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、前記蓄電装置の劣化状態を評価するためのデータを収集する第 1 のステップと、

その収集された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 のステップとを備える、蓄電装置の劣化評価方法。

- 20 1 6. 前記第 1 のステップにおいて、前記データは、前記車両外部の電源から前記蓄電装置の充電が行なわれているときに収集される、請求の範囲第 1 5 項に記載の劣化評価方法。

1 7. 前記車両は、

前記蓄電装置と前記車両外部の電源または電気負荷との間で電力変換可能に構成された電力変換装置と、

- 25 前記電力変換装置を前記車両外部の電源または電気負荷と電氣的に接続可能に構成された接続装置とを含み、

前記劣化評価方法は、少なくとも前記データが収集されているとき、前記電力変換装置を一定の条件で制御する第 3 のステップをさらに備える、請求の範囲第 1 5 項に記載の劣化評価方法。

1 8. 前記第3のステップにおいて、前記電力変換装置は、前記データが収集されているとき、前記蓄電装置と前記車両外部の電源または電気負荷との間で授受される電力が規定値よりも大きくなるように制御される、請求の範囲第17項に記載の劣化評価方法。

5 1 9. 前記車両またはその周囲の環境が規定条件を満たしているか否かを判定する第4のステップをさらに備え、

前記環境が前記規定条件を満たしていると判定されたとき、前記第2のステップにおいて前記蓄電装置の劣化状態が評価される、請求の範囲第15項に記載の劣化評価方法。

10 2 0. 前記車両外部の電源から前記蓄電装置の充電を第1の充電レートで行なう通常充電モード、および前記第1の充電レートよりも高い第2の充電レートで前記車両外部の電源から前記蓄電装置の充電を行なう急速充電モードのいずれかを選択する第5のステップと、

15 前記通常充電モードで充電が行なわれる場合の前記蓄電装置の劣化状態、および前記急速充電モードで充電が行なわれる場合の前記蓄電装置の劣化状態の少なくとも一方を表示する第6のステップとをさらに備える、請求の範囲第15項に記載の劣化評価方法。

2 1. 前記車両外部の電源から前記蓄電装置の充電中、前記第6のステップにおいて、前記蓄電装置の充電状態が表示されるとともに、前記充電状態の推移に連動して前記蓄電装置の劣化状態の推移が表示される、請求の範囲第20項に記載の劣化評価方法。

2 2. 請求の範囲第15項から第21項のいずれか1項に記載の劣化評価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。

25

FIG.1

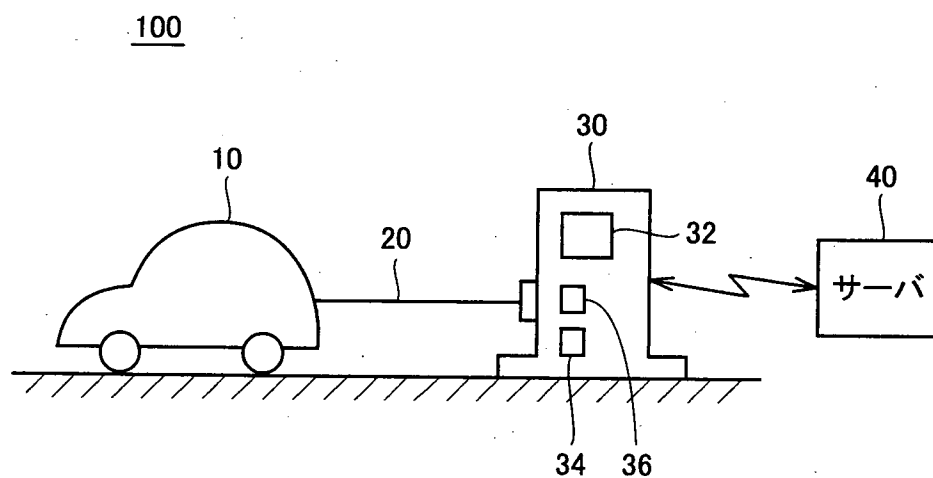


FIG.2

32

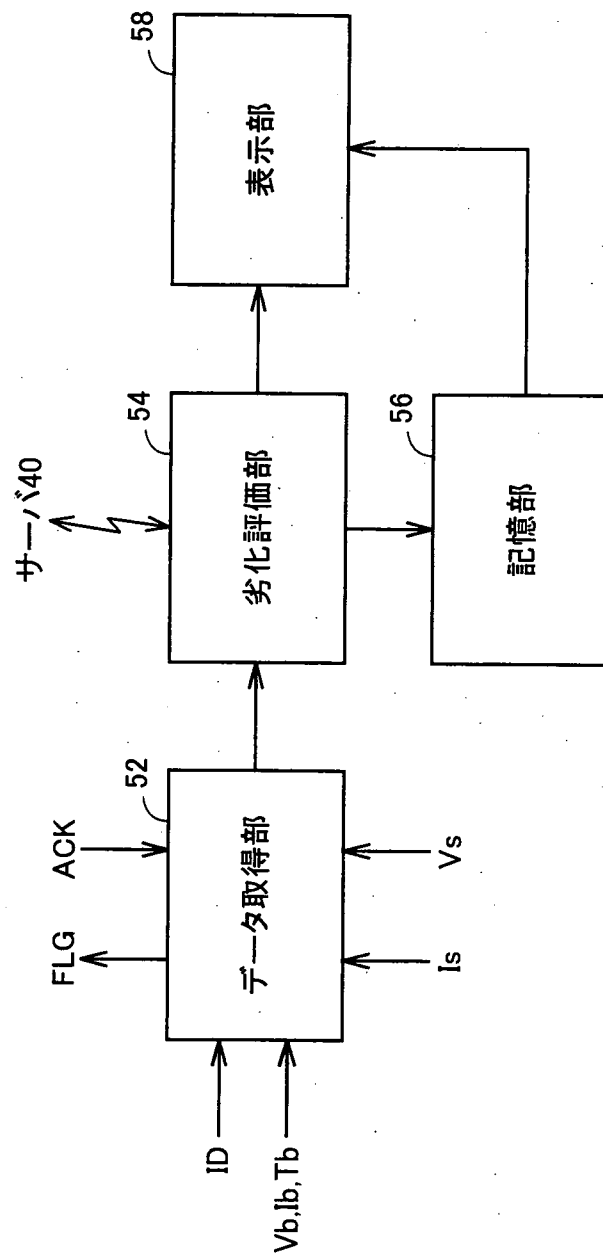


FIG.3

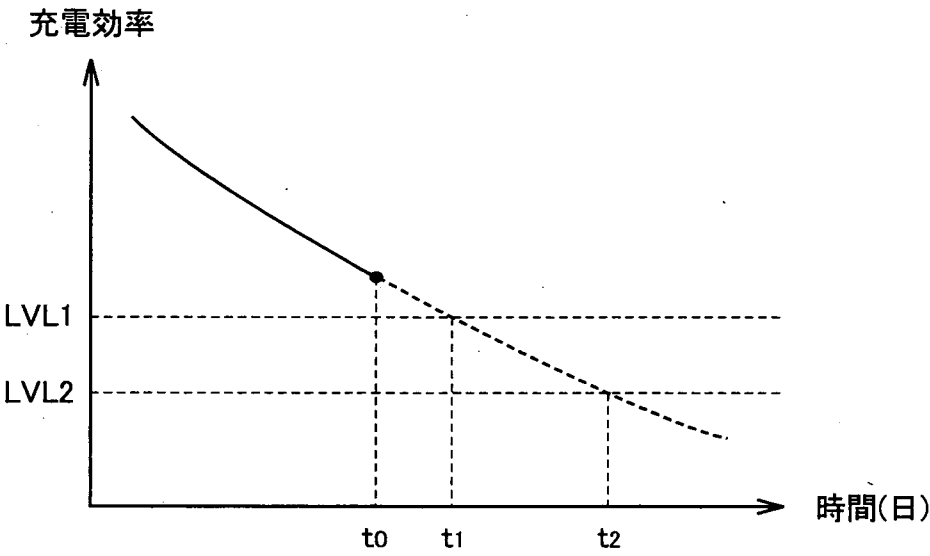


FIG.4

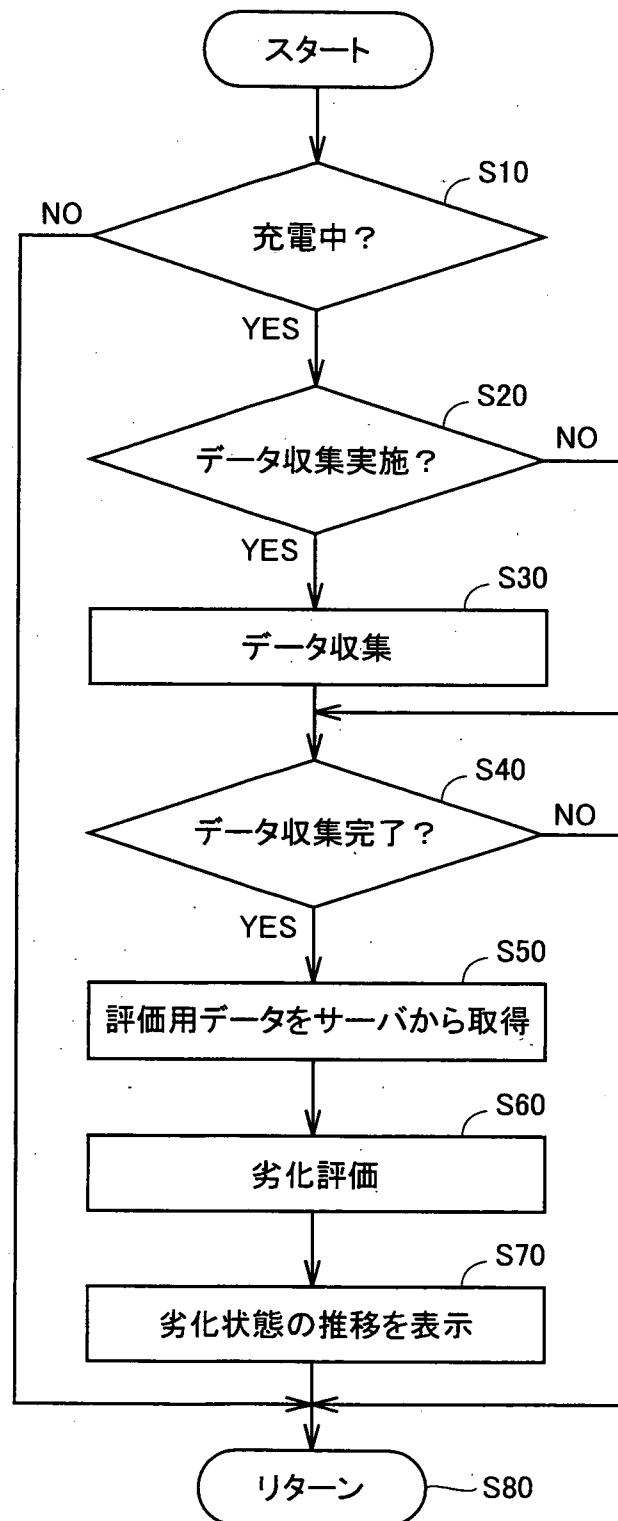


FIG.5

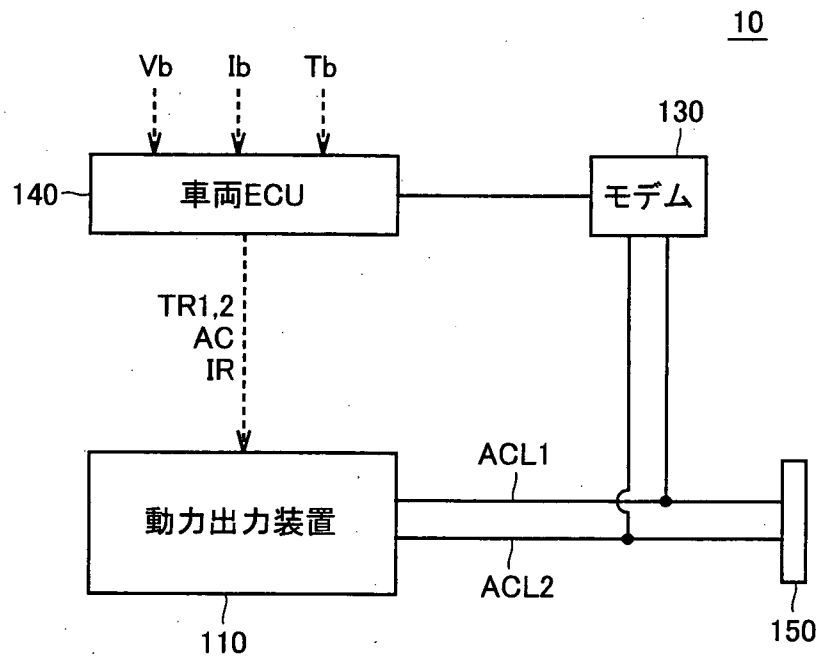


FIG.6

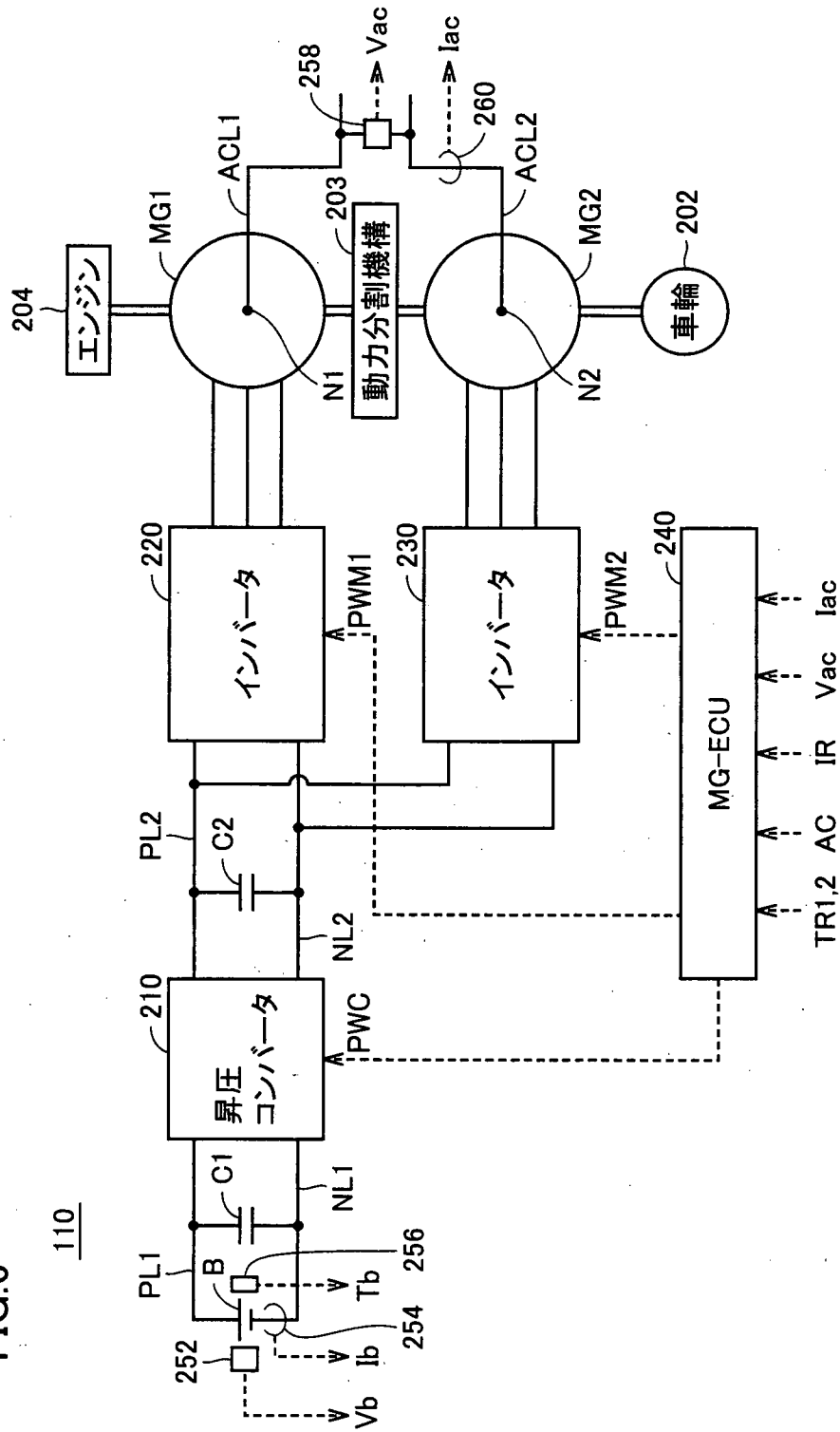


FIG.7

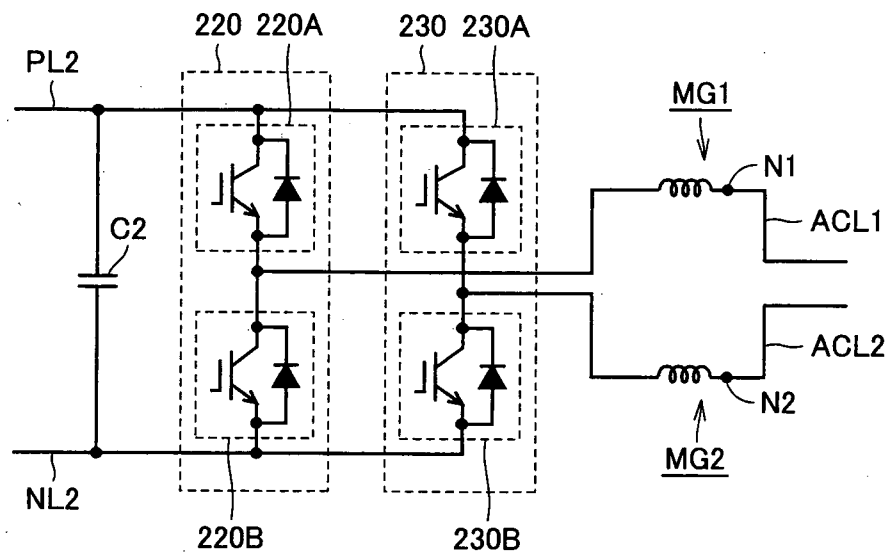


FIG.8

Tb(満充電時)

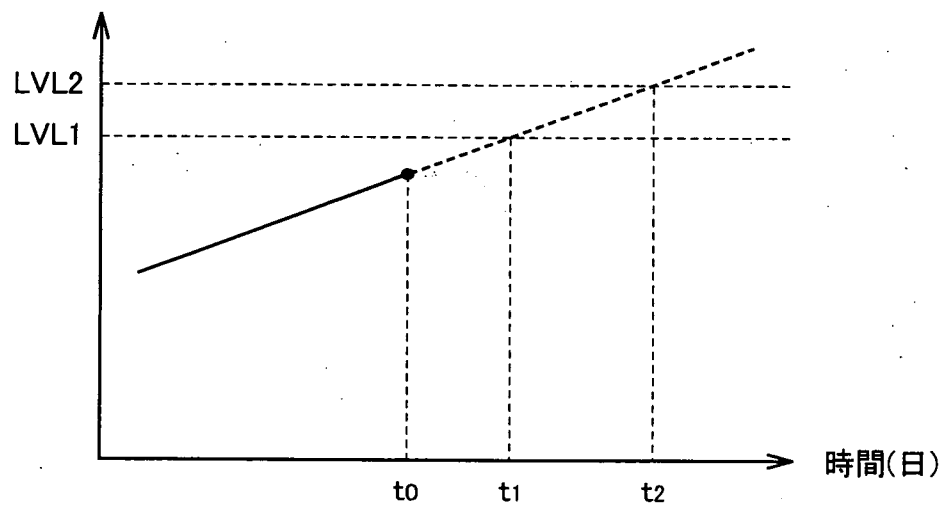


FIG.9

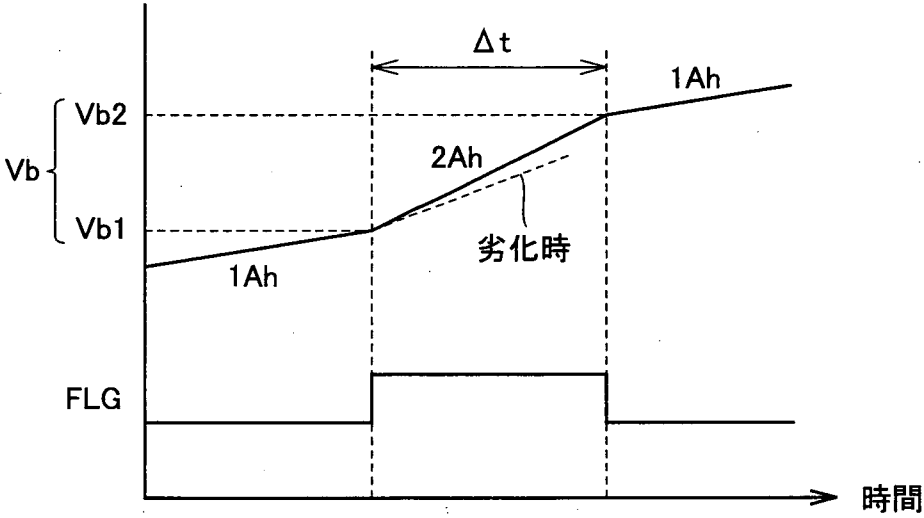


FIG.10

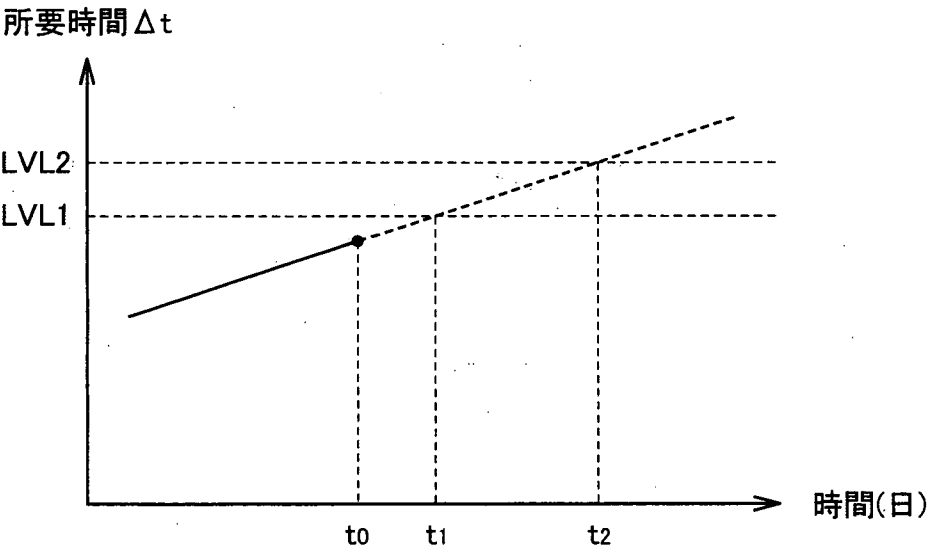


FIG.11

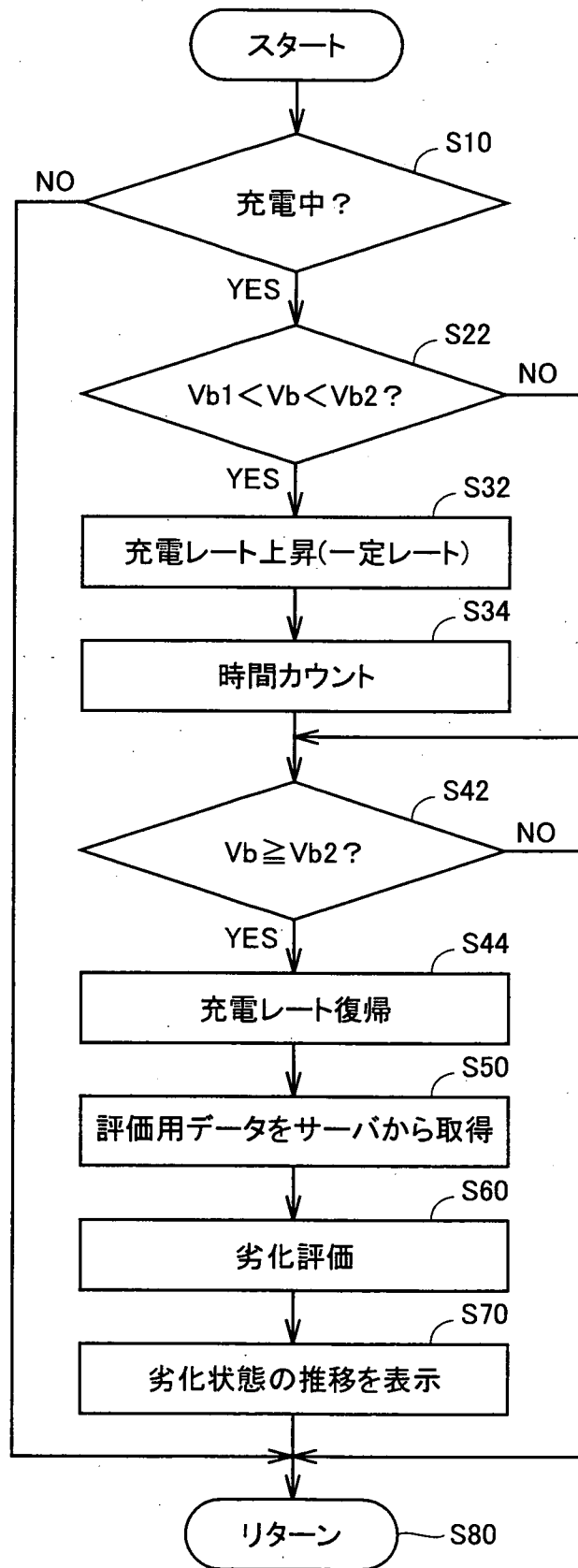


FIG.12

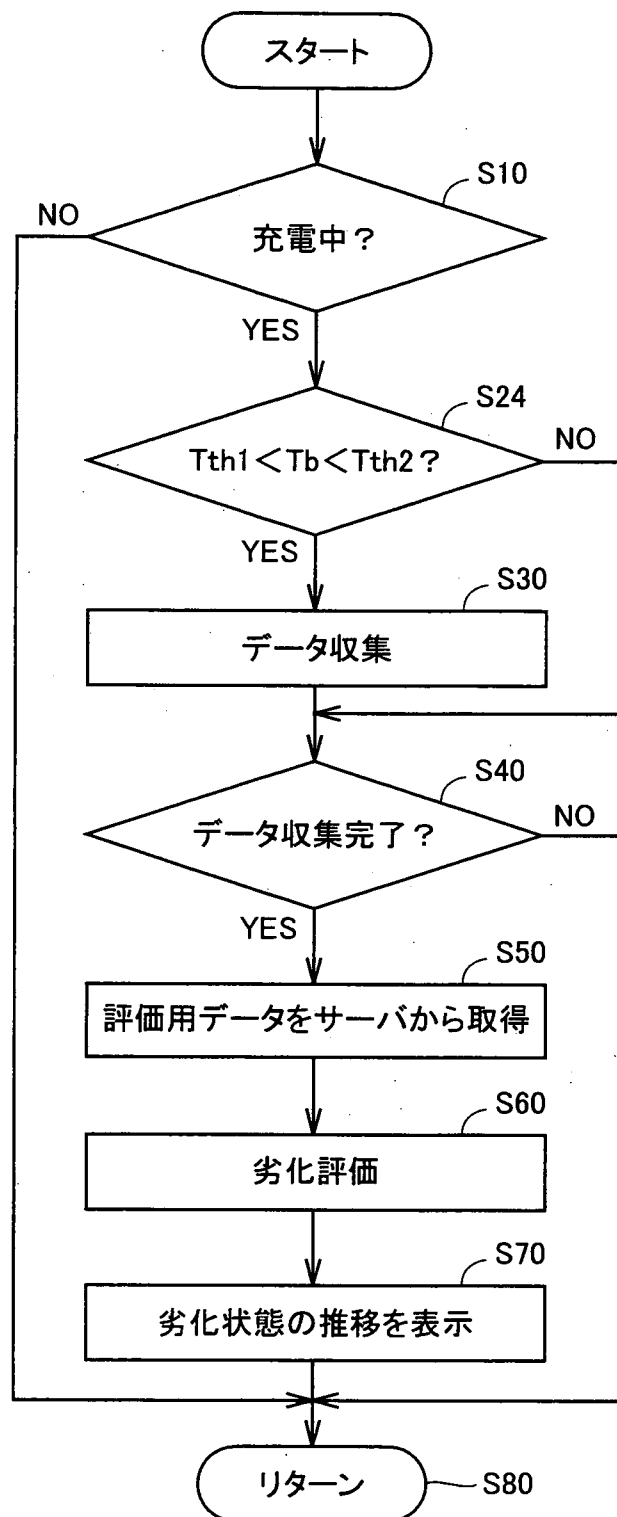


FIG.13

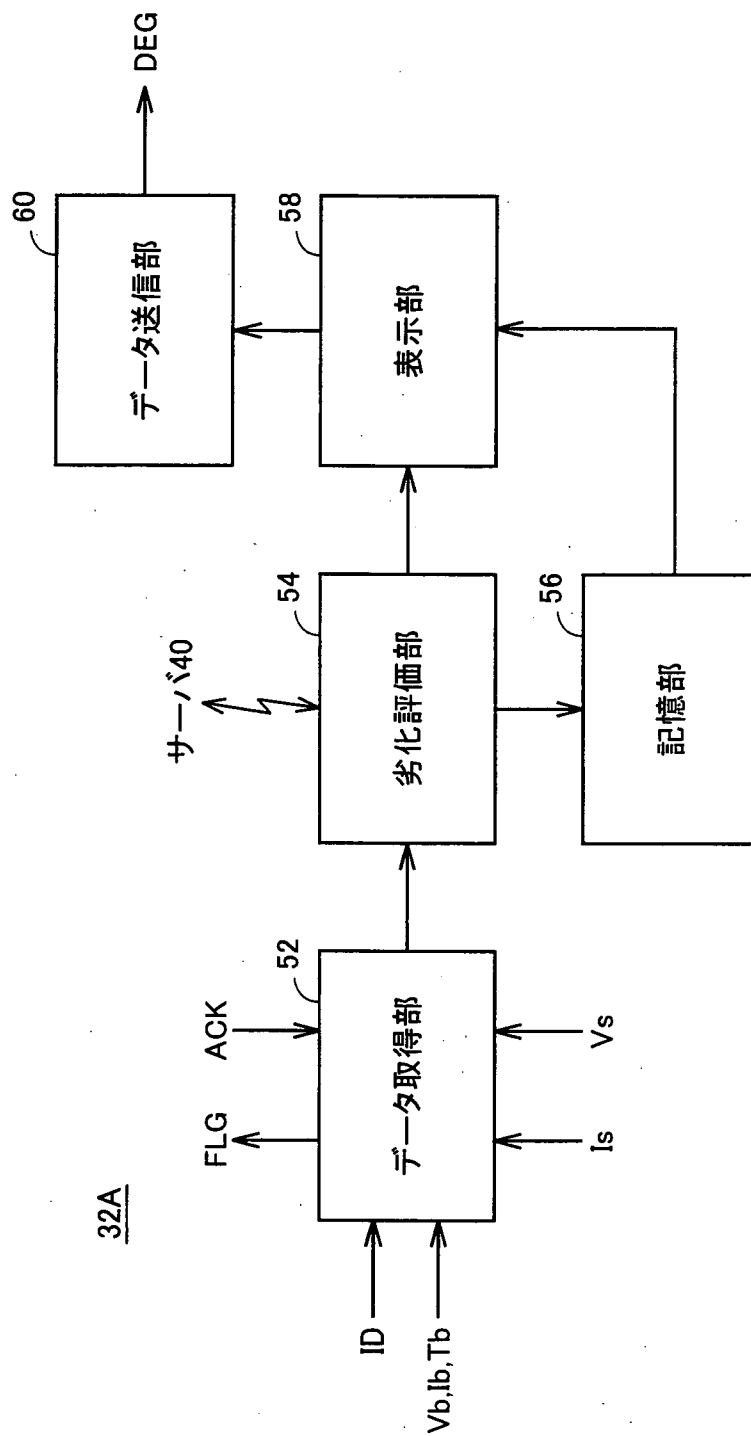


FIG.14

走行可能距離

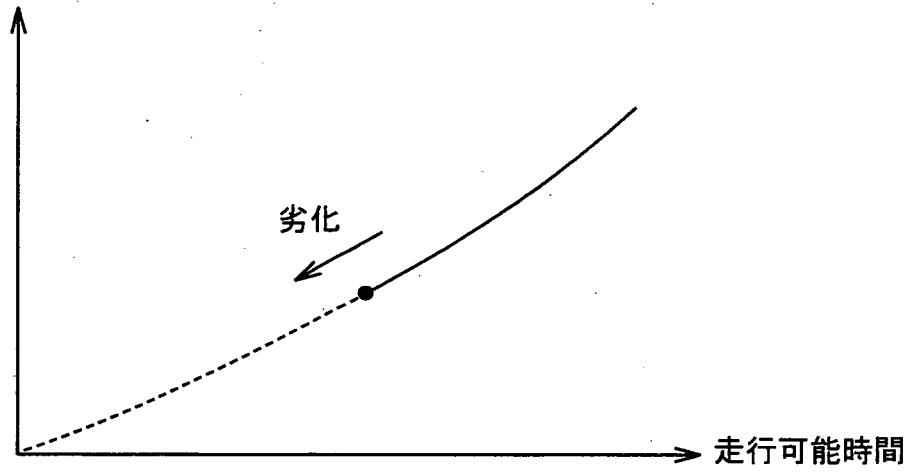


FIG.15

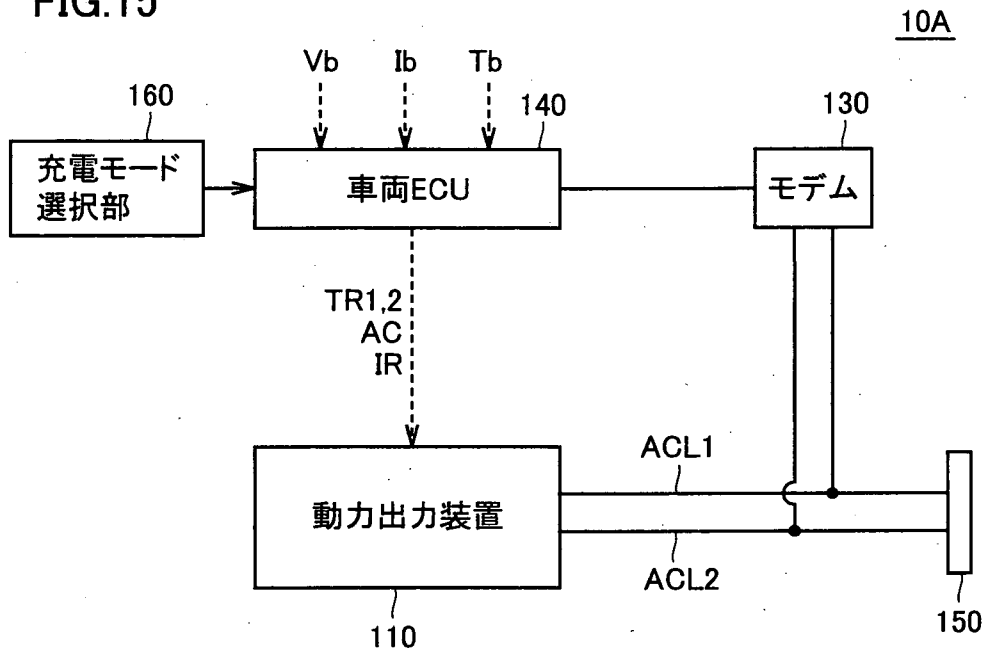


FIG.16

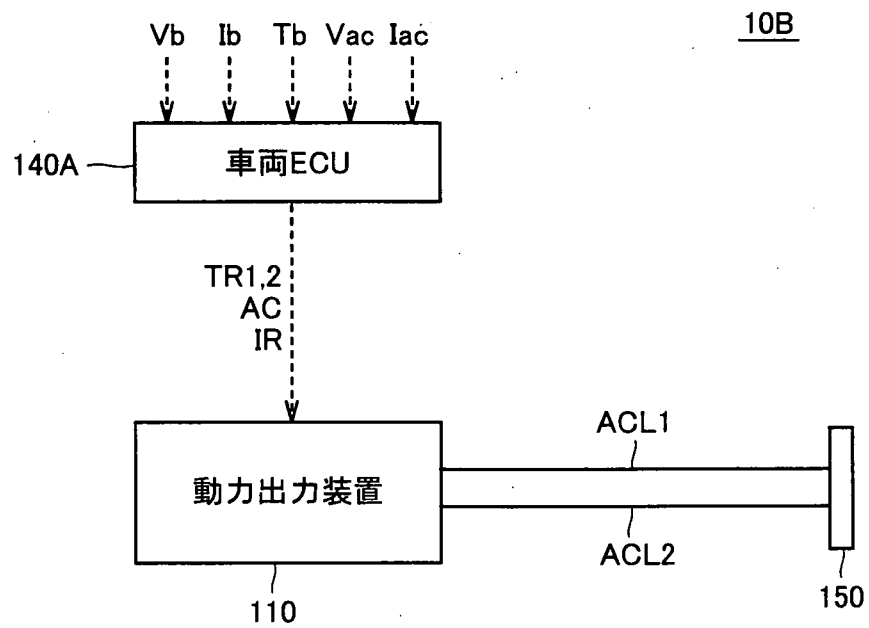


FIG.17

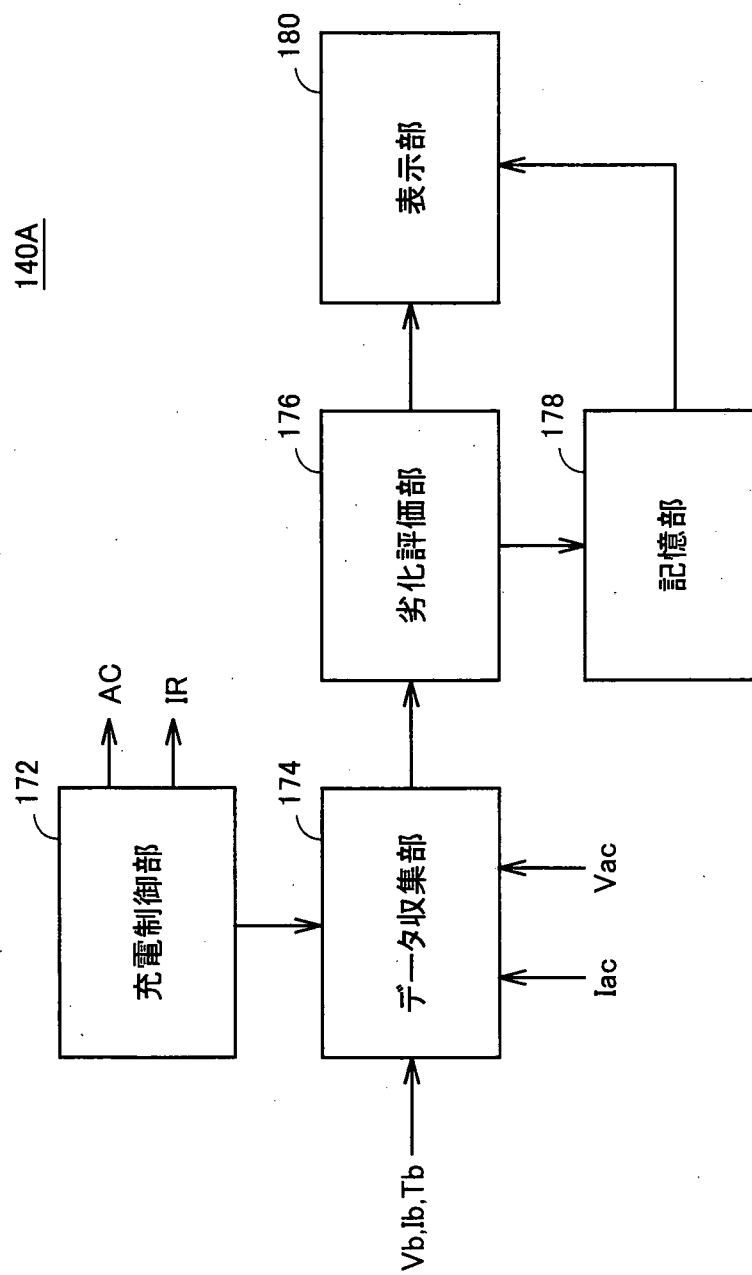


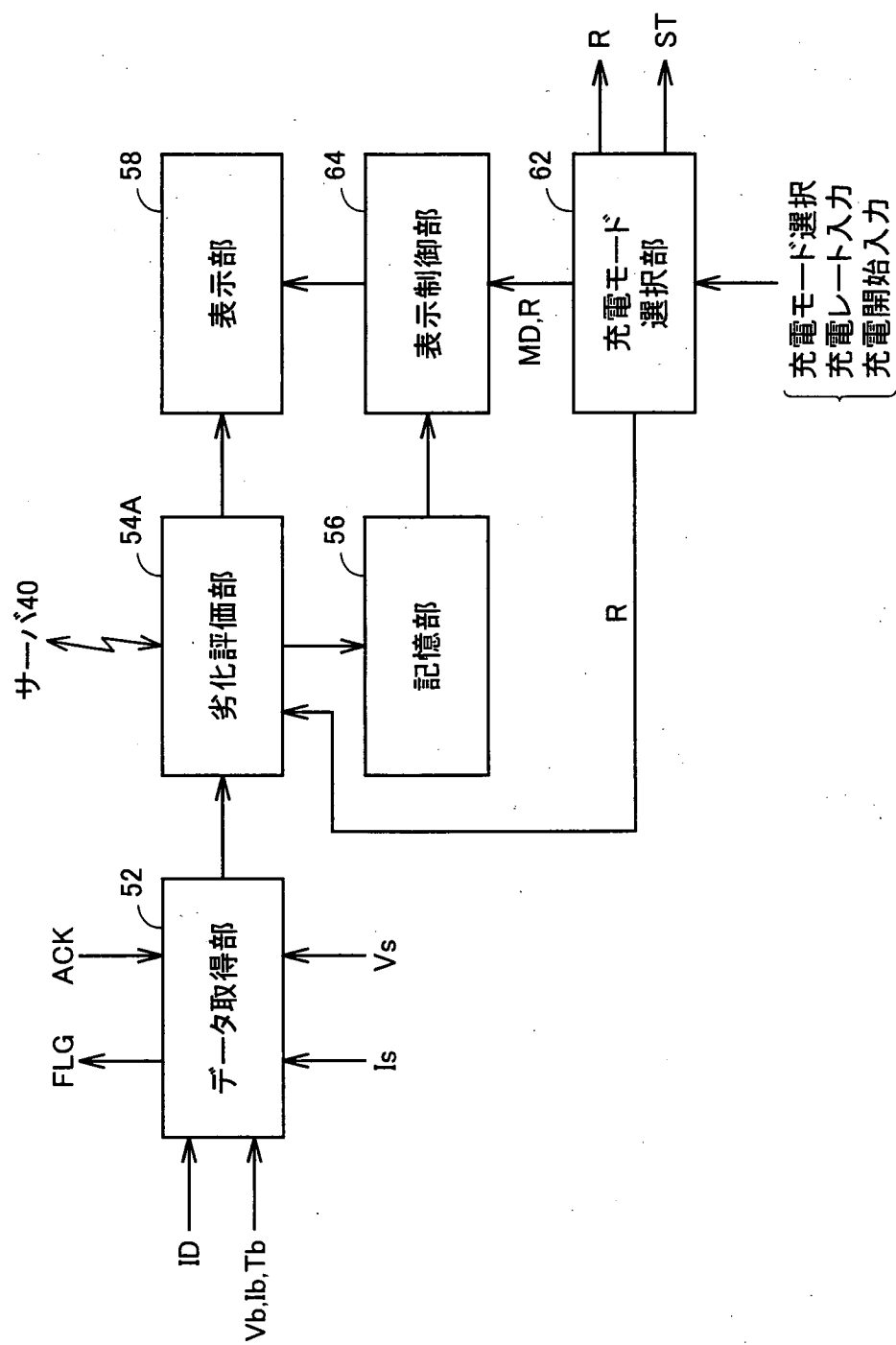
FIG.18
32B

FIG.19

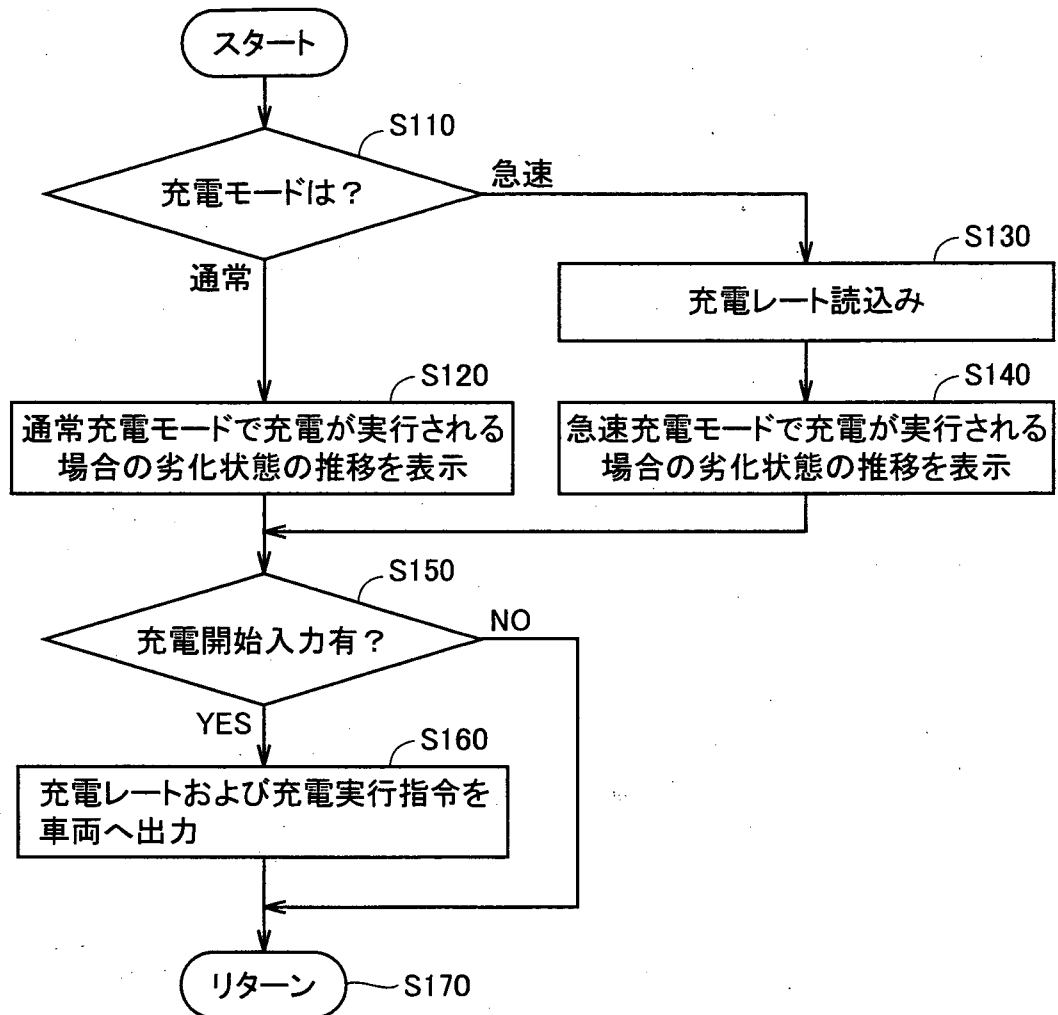


FIG.20

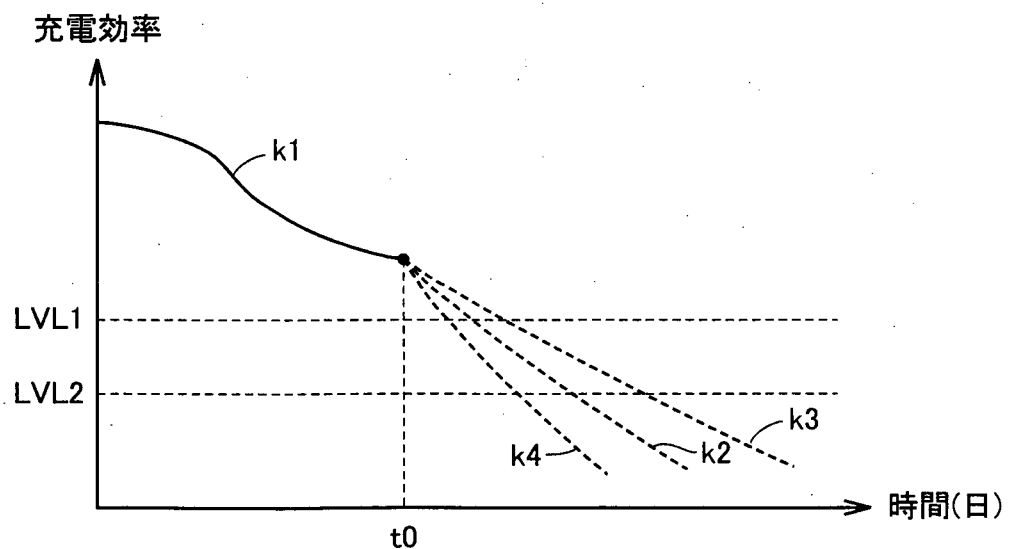


FIG.21

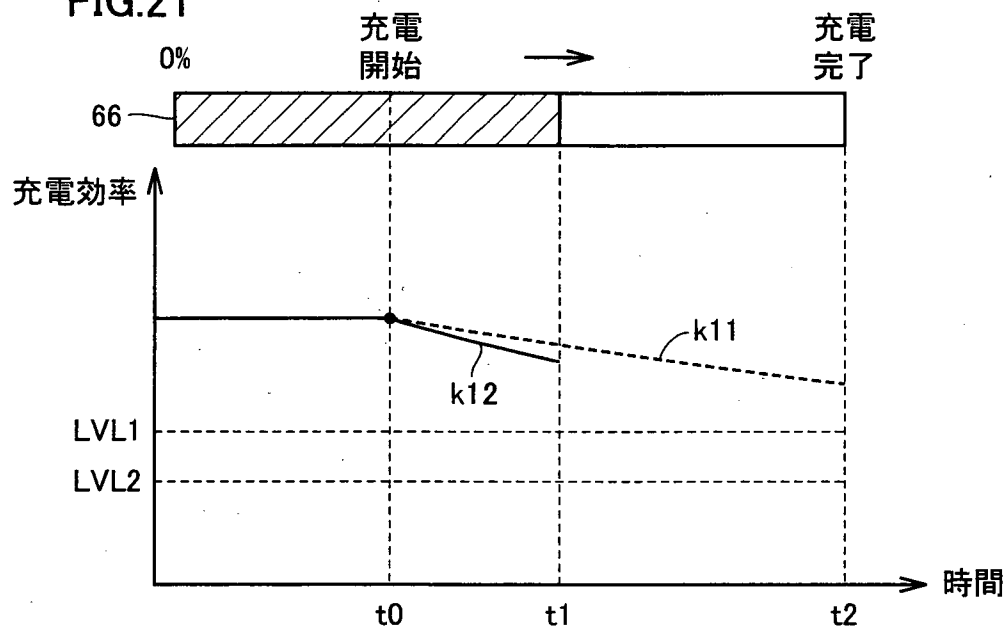


FIG.22

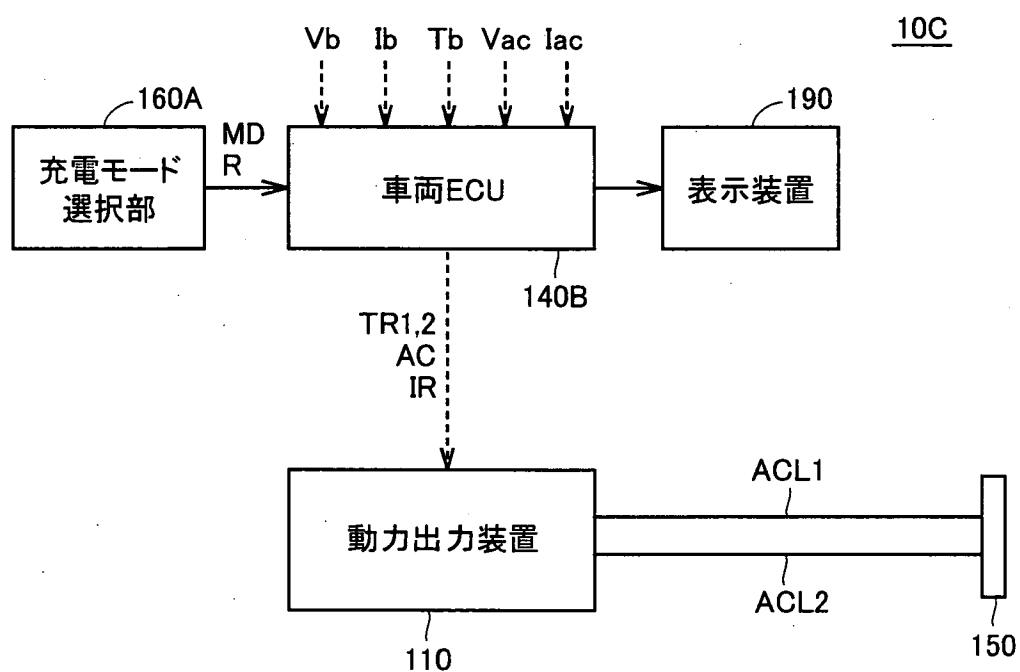
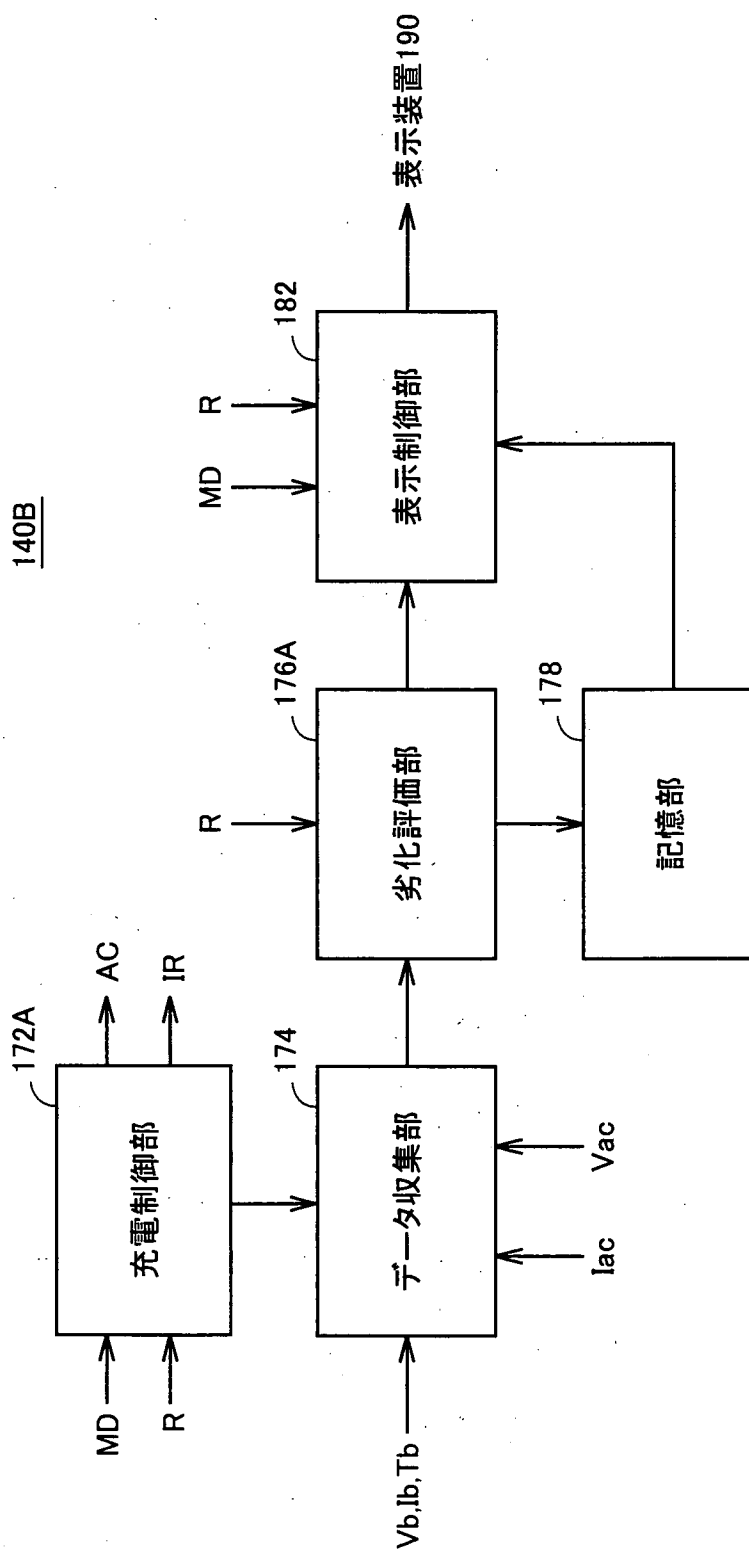


FIG.23



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/066222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R31/36(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R31/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-14403 A (Nippon Soken, Inc.), 15 January, 2004 (15.01.04), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 15, 16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 December, 2007 (06.12.07)

Date of mailing of the international search report
18 December, 2007 (18.12.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/066222

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the inventions of claims 1-22 relates to evaluation of the degradation state of an accumulator by using data collected when power is passed between an accumulator and a power source or an electric load outside a vehicle. However, the search has revealed that this common feature is not novel since it is disclosed in JP 2004-14403 A.

Accordingly, it is obvious that the inventions of claims 1-22 do not satisfy the requirement of unity of invention.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1, 2, 15, 16

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01R31/36 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01R31/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2004-14403 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2004.01.15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 15, 16

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 1 2 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

1 8 . 1 2 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

武田 知晋

2 S

9 8 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 8

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1－22に係る発明の共通事項は、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ことであるが、当該共通事項は特開2004－14403号公報に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

よって、請求の範囲1－22に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

1, 2, 15, 16

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。