

(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2009-40070
(P2009-40070A)

(43) 公開日 平成21年2月26日(2009.2.26)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B60R	16/04	(2006.01)	B60R	16/04	W	2G016		
H01M	10/48	(2006.01)	H01M	10/48	P	5H030		
G01R	31/36	(2006.01)	G01R	31/36	A			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-203901 (P2007-203901)
(22) 出願日 平成19年8月6日(2007.8.6)

(71) 出願人 00005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(74) 代理人 100109151
弁理士 永野 大介
(72) 発明者 門内 英治
静岡県湖西市境宿555番地 パナソニック
クストレージバッテリー株式会社内
(72) 発明者 小池 喜一
静岡県湖西市境宿555番地 パナソニック
クストレージバッテリー株式会社内
最終頁に続く

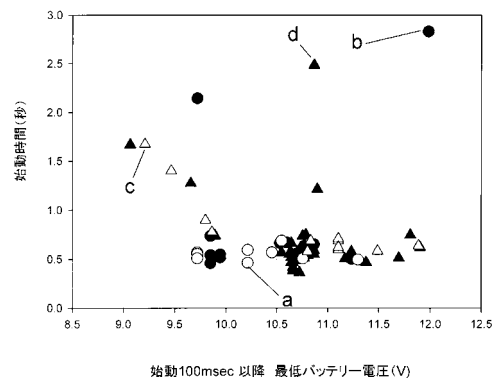
(54) 【発明の名称】 バッテリーの状態検出装置

(57) 【要約】

【課題】セルモータの不具合が発生した場合、エンジンが完全に始動しなくなるまで劣化情報を得ることが出来なかった。始動不能になった状況でも、未だ十分な始動性能が有ってもバッテリーを新品に交換して始めて始動系の異常が判明する場合もあり、不必要なバッテリー交換が発生し、更にレッカー車で修理工場に移動するなどの処置が発生していた。

【解決手段】バッテリーに電気的に接続された電池の状態検出装置で始動電圧と始動時間の関係を監視し、始動電圧が高いにもかかわらず始動時間が長くなる現象が現れた場合、始動系の異常を警報する。通常のバッテリーの劣化や充電不足による始動性低下の場合、始動時間が延びるとともに電池電圧の始動時の低下量が大きくなる。始動系の不具合の場合、接点の抵抗が大きくなるため始動時間は長くなるがバッテリー電圧の低下量は増加しない。この差異でバッテリー側、充電系の不具合と始動系の不具合とを判別することができる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンを主たる動力源とする車両のエンジンスタータ用バッテリーの状態検出機能と、バッテリーの電圧を経時的に計測する手段と、前記エンジンの始動に要する時間を計測する手段と、始動中のバッテリー電圧と前記エンジンの始動時間との関係から、前記エンジンを主たる動力源とする車両の始動系装置の劣化検出を行う機能を有するバッテリーの状態検出装置。

【請求項 2】

前記始動中のバッテリー電圧は、始動中の最低のバッテリー電圧である事を特徴とする請求項 1 記載のバッテリーの状態検出装置。

10

【請求項 3】

前記始動中のバッテリー電圧は、始動開始後 100 msec 経過以降に発生する最低のバッテリー電圧である事を特徴とする請求項 1 記載のバッテリーの状態検出装置。

【請求項 4】

前記エンジンの始動時間の判定方法として、始動開始前のバッテリー電圧に対し約 1 V 以上電圧が低下した瞬間を始動開始と判断し、始動開始前の電圧に対し、高い電圧値を検出した時を始動終了と判定する事を特徴とする請求項 1 記載のバッテリーの状態検出装置。

【請求項 5】

前記エンジンの始動時間と始動中のバッテリー電圧との関係からの判定が、判定を行う時点から遡り過去 10 回以上の最近の始動に関するデータに関して、それらのデータを用い前記エンジンの始動時間を従属変数、バッテリー電圧を説明変数として回帰分析を行い、その回帰式に始動中のバッテリー電圧を当て嵌め求めた算出始動時間に対し、前記エンジンの始動時間の残差を求め、更にこの残差の偏差を算出し、その偏差が予め定めた値以上である確率が、予め定めた率を超えて出現したことを検出する方法である事を特徴とする請求項 1 記載のバッテリーの状態検出装置。

20

【請求項 6】

前記バッテリーの状態検出機能で検出した状態、バッテリーの過充電、充電不足を表示する表示部を有するとともに、それらと同一な表示面に始動系機器の異常表示部を有する請求項 1 記載のバッテリーの状態検出装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明はエンジンを主たる動力に用いる車両のスタータ用バッテリーの状態検出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年モータリゼーションが進む中、外部からの救助を要する車両故障の原因としてエンジン始動不具合の占める割合が増加、最大原因となっている（日本自動車工業会 2003 年調査結果）。現在市中を走行する多くの車両はエンジンを動力源とし、エンジン始動時にバッテリーより電力の供給を受けスタータ用モータを稼動する構成を採っている。こうした構成の場合、バッテリーの不具合、充電系機器の不具合、車両の始動系機器の不具合でエンジン始動不能に至る。バッテリーの不具合の場合は救済車によるジャンピングスタートなどでエンジン始動後、修理工場に移動しバッテリー補充電や交換を行う。充電系の故障の場合、バッテリーの補充電や交換を行う。その後、再び始動不能となって、改めて車両の点検を行いバッテリーに原因が無く、充電系機器に問題がある事が判明、更に修理する。

40

【0003】

始動系の場合、原因は継電器かセルモータのブラシの接触の問題がほとんどである。この場合は時々始動しにくい事が発生するが繰り返し始動操作を行うと始動出来ることが多い。接触不良箇所が接触したり離れたりする為である。最終的にはこの症状がもっとひどくなりまったく始動出来なくなる。ジャンピングスタートも出来なくて修理工場までレッ

50

カー移動し始動系の機器の修理を行う。

【0004】

この様にエンジンの始動不能は時間と費用と手間を要するので望ましく無い。始動不能になる前に予め劣化原因を発見してバッテリーや充電系機器、始動系機器の部品を予防保全することが望まれる。従来、自動車自体にバッテリー警告灯は具備されている。この警告灯は車両の充電系統機器の異常を示す機能として有効であった。

【0005】

又、バッテリーの劣化を検出する為にバッテリー状態検出装置が実用化されているが、バッテリーの始動電圧に注目してその低下量からバッテリーの劣化を検出したり(例えば、特許文献1参照)、走行中のバッテリー電圧から充電系の異常を検出するものであった。これらはバッテリー劣化や充電系の異常に対し予防保全を行うのに有用で有るが、セルモータなど始動系機器の異常を検出する機能は備わっていなかった。

【0006】

その為、バッテリーの状態検出装置の機能として、バッテリーの故障の検出に加えて、オルターネータなど充電系機器の故障、さらにスタータ用モータやマグネトリレーなど始動系機器を検出する機能が望まれていた。

【特許文献1】特開2003-264009号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

このように従来の構成ではセルモータの不具合が発生した場合、エンジンが完全に始動しなくなるまで劣化に関する情報を得ることが出来なかった。始動不能になった状況においても、未だ十分な始動性能が有るにもかかわらずバッテリーを新品に交換して、ようやく始動系の異常が判明する場合もあった。その為、不必要なバッテリー交換を行うことも発生し、更にレッカー車で修理工場に移動するなどの処置が発生していた。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記した課題を解決するために本発明の請求項1に係る発明はバッテリーに電氣的に接続された電池の状態検出装置で始動電圧と始動時間の関係を監視し、始動電圧が高いにもかかわらず始動時間が長くなる現象が現れた場合、始動系の異常を警報する。通常のバッテリーの劣化や充電不足による始動性低下の場合、始動時間が延びるとともに電池電圧の始動時の低下量が大きくなる。始動系の不具合の場合、接点の抵抗が大きくなるため始動時間は長くなるがバッテリー電圧の低下量は増加しない。この差異でバッテリー側、充電系の不具合と始動系の不具合とを判別することができる。

【0009】

これによりバッテリーの劣化と始動系の劣化とを分離して検出することが可能となり不必要なバッテリーの交換を行わずに済むとともに、完全に始動不能になる前に始動系の異常を検知し予防修理する事も出来る。これは、始動系の異常は主に電気接点の劣化による場合が多く完全に始動不能になる前に徐々に接点の抵抗値が変動し始動時間が長くなる現象によるものである。

【0010】

又、本発明の請求項2に関わる発明は、請求項1の始動中のバッテリー電圧を検出する方法をエンジン始動中の最低電圧としたものである。最低電圧は電池の特性を示す特性値として広く知られている。この電圧を始動時間と比較する事でより高い精度で始動系の異常を検出できる。

【0011】

又、本発明の請求項3に関わる発明は、請求項1のバッテリーの状態検出装置においてさらに高い精度で検出可能な方法である。始動開始後100msecの間はセルモータに起動電流が流れるが、その値は電池の開路電圧と回路抵抗で決まる。それに比べ100msec以降に現れる最低電圧は最初の圧縮行程をセルモータが行っている部分で、この部

10

20

30

40

50

分で十分な電力をセルモータに供給することが高い始動性を発揮する事に繋がっている。

【0012】

従って、この電圧の方が始動時間へ与える影響が大きい。即ちこの部分のバッテリー電圧が高いのに始動時間が長い場合は何らかの理由、例えば始動系機器の不具合等で十分な電流が流れなかった結果であると考えられその検出力は、請求項2に示した始動中の最低電圧より優れたものとなる。

【0013】

又、本発明の請求項4に関わる発明は、エンジンの始動時間を高い精度で検出する方法でありセルモータの起動電流による電圧の低下を検出して始動開始とし、オルタネータの発電によるバッテリー電圧上昇を検出して終了と判定する。多くの車両はエンジン始動後オルタネータの発電を制限しないのでこの判定方法はほとんどの車両で有効に動作する。

10

【0014】

又、本発明の請求項5に関する発明は、バッテリー電圧が低下していないにもかかわらずエンジン始動時間が長くなった事を統計的に検出する方法である。エンジン始動中のバッテリー電圧及び始動時間はバッテリーの品種や車両の車種によって変化するので始動時のデータを10～数百記憶してその変化を統計的に処理しなければ正しい判定は出来ない。

【0015】

又、本発明の請求項6に関する発明は、ユーザの利便性に関する物であり、エンジンの始動性に影響を及ぼすバッテリーの状態、充放電の状態、始動系機器の劣化状況に関して1つの表示面で確認できるようにする事で点検時間を短縮し瞬時に不具合点を把握出来るようにするものである。

20

【発明の効果】

【0016】

前記した本発明のバッテリーの状態検出装置によれば始動系の機器に不具合がある場合もエンジン始動不能に至る前に事前に接点等の接触不良を検出し表示する事により車両停止によるレッカー移動を防ぐと伴に不要なバッテリー交換を防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

【0018】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1におけるバッテリーの状態検出装置のハード構成を示す図である。図1において1はバッテリー負極と接続する端子、2は正極と接続する端子である。3は接続リード線であり4はその絶縁被服を示す。5はバッテリーから電力の供給を受けマイコンやLEDに電力を供給する為の安定化電源である。

30

【0019】

6はマイコン部であり安定化電源より電源の供給を受けバッテリー正負極端子に接続された電池電圧検出線を通してバッテリーの電圧を検出する。内部にはA/Dコンバータ、クロック、フラッシュメモリを持つ。A/Dコンバータは端子1、2間の電圧を1msecに1度検出する。検出した電池電圧と内部クロックによりエンジン始動時間、始動中の最低電圧を求める。始動の開始検出はバッテリー電圧が1V以上低下した時点とし始動完了は1V低下する前の電圧をバッテリー電圧が越えた時点とした。これらの数値は100組フラッシュメモリに、先入れ先だしで更新される。マイコン部はこれら100組のデータを始動のたびに統計処理し帰線から個々の始動時間がどれだけずれたかを算出する。

40

【0020】

本実施の形態では20組中2組+1を超えた場合始動系異常と判定しLED10を点灯するように設定した。更にバッテリー使用開始時の始動中の最低電圧の値を記憶しておき、この値に対し始動最低電圧が5%、10%、20%低下した場合バッテリー劣化と判定し表示LED7の点灯個数を4個から1つずつ減らした。20以上では赤色LED1つのみ点灯する。走行中の電池電圧が平均12V以下の時、充電不足と判定しLED8を点灯、

50

15V以上の場合には過充電を判定しLED9を点灯するようにした。こうした判定はフラッシュメモリに記憶した。

【0021】

図2に本発明の実施の形態1におけるバッテリーの状態検出装置を車両に搭載されているバッテリーに接続した状態を示す。

【0022】

状態検出装置15の接続端子1、2はバッテリーの端子19及び20に取付金具を介して接続される。状態検出装置ハウジングは両面テープによりバッテリー21の上面に固定される。

【0023】

図3に本発明の実施の形態1におけるエンジン始動時のバッテリー電圧とその検出内容を示す。状態検出装置は、常に2msecの周期でバッテリー電圧を測定する。電圧変動が1V以内の場合は停車状態、1V以上の低下を検出して始動開始、停車中の電圧を超えて始動完了、電圧変動が ± 20 mV以上の状態は走行と判定しそれ以下の電圧変動となったとき停車と判定する。以下これを繰り返す。実施の形態1のバッテリーの状態検出装置は、エンジン始動を検出したらタイマーを起動する。更にバッテリーの最低電圧検出を開始しバッテリーの電圧が停車中のレベルを超えるまでタイマーのカウントアップと最低電圧の測定を続ける。こうして始動が完了した時点でエンジン始動時間とバッテリー最低電圧22を測定完了する。合わせてタイマーによりエンジン始動時間がカウントされる。

【0024】

図4のa、bはこうして測定した最低バッテリー電圧と始動時間の関係を示した。aはスタータモータのリレーに問題ない車両で、bは問題ある車両で測定した結果である。aに比べbでは電圧低下が無いにもかかわらず始動時間が長い場合がある。cは、劣化の進んだバッテリーをスタータモータのリレーが正常な車両に搭載している。dは劣化の進んだバッテリーをスタータモータのリレーに異常のある車両に搭載している。バッテリーが劣化すると、最低バッテリー電圧が低下して始動時間も延びることが判る。バッテリーの状態に関わらずスタータモータのリレーに異常がある場合は始動時間の長いものが見られる。

【0025】

図4の結果の回帰分析を行い回帰式から始動時間がずれた量を図6に偏差で示す。図4と同様に、aはスタータモータのリレーに異常のない車両で、bは異常のある車両で測定した結果である。cは、劣化の進んだバッテリーをスタータモータのリレーに異常のない車両に搭載している。dは、劣化の進んだバッテリーをスタータモータのリレーに異常がある車両に搭載している。統計的処理を行うと、バッテリー劣化の影響は見られなくなりスタータモータのリレーに問題のあるb及びdに異常値が現れる。

【0026】

本実施の形態1では偏差+1以上が2つ以上発生した場合、始動系機器を異常と判定するので、判定に間違いのない事が確認できる。こうした統計処理は電池の状態のみでなく車両の設計要件による影響も無くす事が出来る。

(実施の形態2)

本発明の実施の形態1とまったく同一で、始動時のバッテリー最低電圧を検出する方式を始動開始後100msec経過した時点以降の最低電圧を検出する方式に変更した物を実施の形態2とした。基本構成も実施の形態1と同じ図1に示す構成である。バッテリーへの搭載も、実施の形態1と同じ図2の15に示した通りである。実施の形態1と異なる点はバッテリー電圧の測定時期である。

【0027】

図2で示した23が本実施例でバッテリー電圧として測定している、始動開始後100msec経過した時点以降の最低バッテリー電圧である。図5のa、b、c、dは実施の形態2で測定した最低バッテリー電圧と始動時間の関係である。aはスタータモータのリレーに異常のない車両で、bは異常のある車両で測定した結果である。cは、劣化の進んだバッテリーをスタータモータのリレーが正常な車両に搭載している。dは、劣化の進んだバッテ

10

20

30

40

50

りをスタータモータのリレーに異常がある車両に搭載している。実施の形態 1 と同様に始動 1 0 0 m s e c 以降最低バッテリー電圧が高いにもかかわらず始動時間が長いものが現れている。

【 0 0 2 8 】

図 5 の結果の回帰分析を行い回帰式から始動時間がずれた量を図 7 に偏差で示す。統計的処理を行うとバッテリー劣化の影響は見られなくなりスタータモータのリレーに問題のある b 及び d に異常値が現れる。本実施の形態 2 では 1 と同様に偏差 + 1 以上が 2 つ以上発生した場合、始動系機器の異常と判定するので判定に間違いがない事が確認できる。実施の形態 1 同様、こうした統計処理は電池の状態のみでなく車両の設計要件による影響も無くす事が出来る。なお、実施の形態 2 は、実施の形態 1 に比べ検出力が高い。始動系の異常が発生している時点の始動時間の偏差の値が大きくなる結果が確認できた。

10

【 0 0 2 9 】

本発明のバッテリーの状態検出装置を用いた実施の形態 1、2 と従来例 A のバッテリーの状態検出装置を作成し、実車に搭載してスタータモータのリレーの劣化、バッテリーの劣化の検出状況を確認した。

【 0 0 3 0 】

本発明のバッテリーの状態検出装置（実施の形態 1、2）の基本構成を図 1、実車に搭載されたバッテリーに装着された状態を図 2 の 1 5 に示す。図 2 には 1 5 が 1 つしか記載していないが近い条件で比較を行う為に実施の形態 1 と実施の形態 2 を定期的に交換した。又改めて後述するが比較例として従来例 A 1 6 を装着した。

20

【 0 0 3 1 】

使用した実車は、走行距離が 1 2 万 k m 経過し、スタータモータのリレーが劣化した車両である。これを始動系機器の劣化した車両として使用した。又、実験は始動不能になるまで行いその後リレーを修理して始動系機器の劣化していない条件の評価を実施した。又搭載したバッテリーは劣化していない物として市販の D 2 6 L を、又劣化した物として 5 年間使用した同型のバッテリーを準備した。

【 0 0 3 2 】

図 3 に劣化していないバッテリーの始動時の電圧特性を示す。最初の約 1 秒間の電圧変動の少ない部分は停車している期間を表す。その後急激に電圧が低下している部分は I G キーが回されて始動モータのリレーが O N し、スタータモータに起動電流が流れた瞬間である。この電圧変化で始動開始を検出する。さらにセルモータが回転してピストンの圧縮が繰り返されるに伴って電圧はうねりながら上昇する。エンジンが始動してオルタネータが発電を開始すると電圧が上昇しバッテリーは充電される。この点で始動完了を判定する。この間の時間が始動時間になる。実施の形態 1 ではバッテリー電圧の始動中の最低値 2 2 実施の形態 2 では始動後 1 0 0 m s e c 経過から最低電圧 2 3 を求める。

30

【 0 0 3 3 】

こうして求めたバッテリー電圧と始動時間の関係を図 4 及び図 5 に示す。図には a リレー、バッテリー伴に良好、b リレー劣化、バッテリー良好、c バッテリー劣化、リレー良好、d バッテリー劣化、リレー劣化を示した。更に回帰分析を行い回帰線から始動時間が個々にずれた偏差を図 6、8 に示す。リレーが劣化した状態の車両では判定レベルを超えているので図 1 の 1 0 の L E D が点灯した。

40

【 0 0 3 4 】

次に従来例 A について説明する。図 8 に従来例 A の構成のバッテリーの状態検出装置の構成を示す。本発明の実施の形態 1、2 と異なる点は始動系異常を表示する図 1 の L E D 1 0 が無い事である。図 2 に実車に搭載された状態を示す。実車は実施の形態 1、2 と同じ、バッテリーも同じ物に図 2 の 1 6 に示すように並べて設置した。

【 0 0 3 5 】

次に評価を行った結果と検討結果のまとめを以下に示す。

1) 始動系劣化状態で新品バッテリー搭載状態にて 1 ヶ月間走行。実施の形態 1、2 で L E D 1 0 点灯確認。始動系異常警報点灯確認。あわせてバッテリー良好確認。従来例 A でバ

50

ッテリ良好確認。

2) バッテリーを劣化品に交換 約 5000 km 走行後始動不能となる。実施の形態 1、2 でバッテリー劣化警報 点灯、始動系異常点灯を確認但しバッテリー劣化レベルは始動電圧低下 10% レベル表示。従来例 A ではバッテリー劣化レベル 10% 表示確認。

3) スタータモータのリレー交換で始動可能に回復。その後約 10000 km 走行後、実施の形態 1、2、従来例 A でバッテリー劣化レベルが 10% から 20% に変化するのを確認。その後始動不能。

4) バッテリー交換後始動を確認。実施の形態 1、2、従来例 A で良好表示確認。

【0036】

従来例 A では 1) の状況で始動系劣化がまったく判らないので予備保全を行う事は困難である。又 2) の状況ではバッテリーの劣化表示により誤ってバッテリー交換を行う可能性がある。本発明に拠れば 1) の状況で始動系機器の異常警報に基づき事前の点検修理が実施できる。

【産業上の利用可能性】

【0037】

以上のように本発明に拠れば始動系の機器の不具合を事前に発見して始動不能に至る前に事前保全が可能になると共に万一始動不能に至った時もその原因を速やかに特定でき不要なバッテリー交換を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】本発明のバッテリーの状態検出装置の実施の形態 1、2 の構成図

【図 2】本発明のバッテリーの状態検出装置の実施の形態 1、2 及び従来例 B のバッテリーの状態検出装置を実車及びバッテリーに搭載した形態を示す図

【図 3】新品バッテリーのエンジン始動時の電圧特性を示す図

【図 4】実施の形態 1 での最低バッテリー電圧とエンジン始動時間の関係を示す図

【図 5】実施の形態 2 での始動後 100 msec 以降最低バッテリー電圧とエンジン始動時間の関係を示す図

【図 6】実施の形態 1 での最低バッテリー電圧とエンジン始動時間の関係を回帰分析して始動時間の回帰式からの偏差を求めた図

【図 7】実施の形態 2 での始動後 100 msec 以降最低バッテリー電圧とエンジン始動時間の関係を回帰分析して始動時間の回帰式からの偏差を求めた図

【図 8】従来例 A のバッテリーの状態検出装置の構成図

【符号の説明】

【0039】

- 1 負極接続端子
- 2 正極接続端子
- 3 リード線
- 4 フレキシブルテープ
- 5 安定化電源
- 6 マイコン部
- 7 バッテリー状態表示用 LED
- 8 充電不足警報用 LED
- 9 過充電警報用 LED
- 10 始動系機器異常警報用 LED
- 11 電池電圧検出線
- 12 マイコン用電源線
- 13 電源供給線
- 14 LED 電流制限抵抗
- 15 バッテリーの状態検出装置本体
- 16 従来例 A のバッテリーの状態検出装置本体

10

20

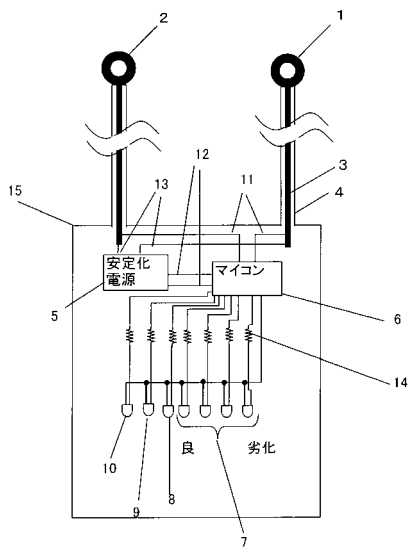
30

40

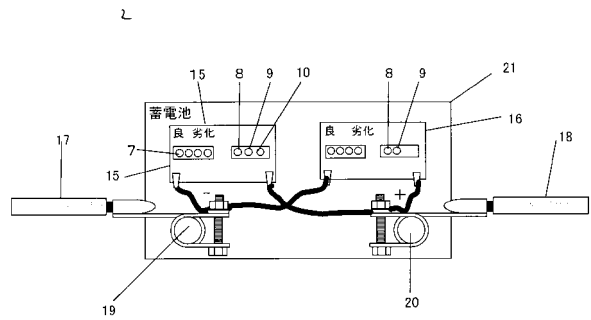
50

- 17 車両側電流線 (-)
- 18 車両側電流線 (+)
- 19 バッテリターミナル (-)
- 20 バッテリターミナル (+)
- 21 バッテリ本体
- 22 実施の形態1のバッテリー最低電圧
- 23 実施の形態2の始動後100msec以降最低バッテリー電圧

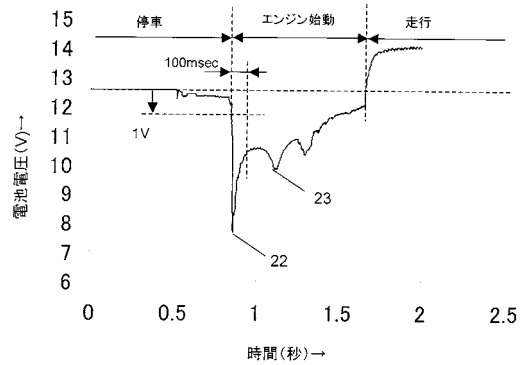
【図1】



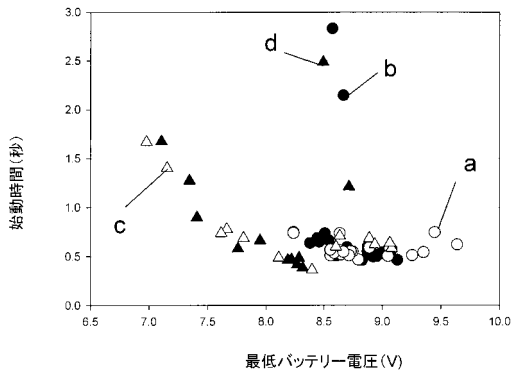
【図2】



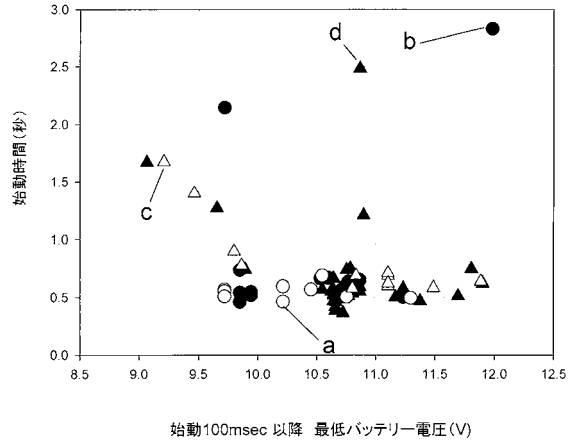
【図3】



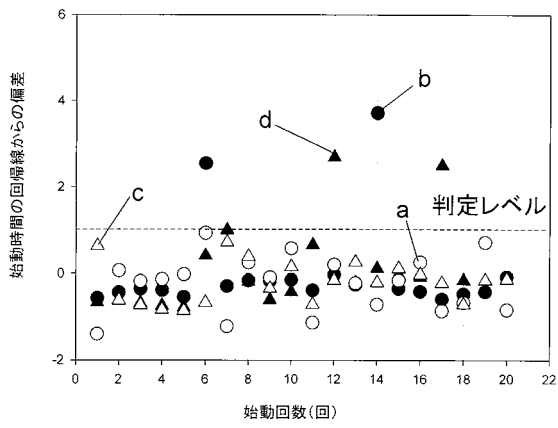
【 図 4 】



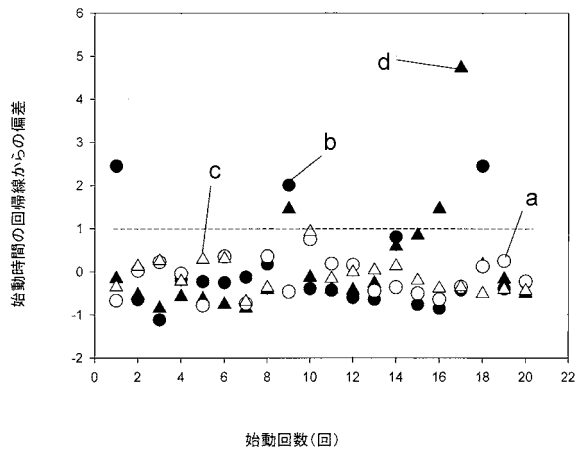
【 図 5 】



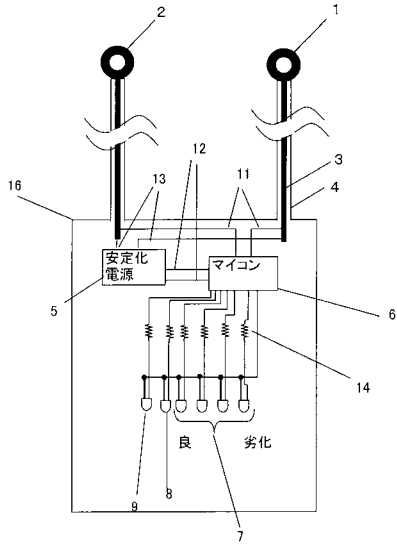
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G016 CA03 CB11 CB14 CE02
5H030 AA09 AS08 FF44 FF52