

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-65752

(P2011-65752A)

(43) 公開日 平成23年3月31日(2011.3.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 M 10/42 (2006.01)	H O 1 M 10/42 P	5 H O 3 O
B 6 O L 3/00 (2006.01)	B 6 O L 3/00 S	5 H 1 1 5
B 6 O L 11/18 (2006.01)	B 6 O L 11/18 C	
H O 1 M 10/48 (2006.01)	H O 1 M 10/48 Z	
H O 1 M 10/46 (2006.01)	H O 1 M 10/46 1 O 1	
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 18 頁)		

(21) 出願番号 特願2009-212701 (P2009-212701)
 (22) 出願日 平成21年9月15日 (2009. 9. 15)

(71) 出願人 302062931
 ルネサスエレクトロニクス株式会社
 神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地
 (74) 代理人 100089071
 弁理士 玉村 静世
 (72) 発明者 松岡 一成
 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株
 式会社ルネサステクノロジ内
 (72) 発明者 山崎 暁
 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株
 式会社ルネサステクノロジ内
 (72) 発明者 三宅 順
 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株
 式会社ルネサステクノロジ内

最終頁に続く

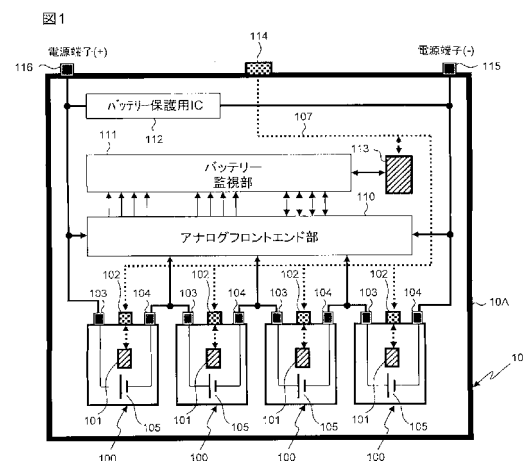
(54) 【発明の名称】 データ処理システム、電気自動車及びメンテナンスサービスシステム

(57) 【要約】

【課題】 電気自動車のようなバッテリーに対する不正品の出回りの阻止に資する。

【解決手段】 複数のバッテリーセルが実装された電気自動車用のバッテリーモジュールにマイクロコンピュータを用いて個々のバッテリーセルとバッテリーモジュールそれ自体の認証を階層的に行うデータ処理システムを採用する。このデータ処理システムのマイクロコンピュータにはバッテリーの電圧履歴や充電履歴を不揮発性記憶回路に蓄積させ、この履歴情報を自動車の I D と一緒に電子制御ユニットを介してメンテナンス装置やデータサーバで吸い上げ可能にする自動車を構成し、更にはメンテナンスサービスシステムを構築する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モジュールケースに複数のバッテリーセルが実装された電気自動車用のバッテリーモジュールに搭載されたデータ処理システムであって、

前記モジュールケースは、夫々のバッテリーセルに接続された第 1 のマイクロコンピュータと、前記第 1 のマイクロコンピュータを前記モジュールケースの外部とインタフェースさせるインタフェース端子とを有し、

前記バッテリーセルは前記第 1 のマイクロコンピュータから出力される信号に対する応答信号を出力する電子回路を有し、

前記第 1 のマイクロコンピュータは、前記インタフェース端子からバッテリー認証の指示を受けると、夫々のバッテリーセルの前記電子回路に応答信号を出力させ、何れかのバッテリーセルの応答信号が不当であるときは外部に対してその旨を通知し、全てのバッテリーセルの応答信号が正当であるときは、自らが正当であることを外部に示すための応答を前記インタフェース端子から外部に通知する、データ処理システム。

10

【請求項 2】

前記電子回路は第 2 のマイクロコンピュータであり、

前記第 1 のマイクロコンピュータは、前記インタフェース端子からバッテリー認証の指示を受けると、夫々の第 2 のマイクロコンピュータを用いたバッテリーセルの認証を行い、何れかのバッテリーセルの認証結果が不当であるときは外部に対してその旨を通知し、全てのバッテリーセルの認証結果が正当であるときは、自らが正当であることを外部に示すための認証用応答を前記外部インタフェース端子から外部に通知する、請求項 1 記載のデータ処理システム。

20

【請求項 3】

夫々のバッテリーセルの出力電圧及びバッテリーモジュールの電圧端子の電圧を監視するバッテリー監視回路を有し、

前記第 1 のマイクロコンピュータは前記バッテリー監視回路が監視する電圧の履歴を記憶する不揮発性記憶回路を有する、請求項 2 記載のデータ処理システム。

【請求項 4】

前記第 1 のマイクロコンピュータは、バッテリーモジュールに対する充電の履歴を前記不揮発性記憶回路に格納する、請求項 3 記載のデータ処理システム。

30

【請求項 5】

前記充電の履歴は、充電動作毎の、バッテリーモジュールの前記電圧端子に印加された電圧及びその印加時間である、請求項 4 記載のデータ処理システム。

【請求項 6】

前記第 1 のマイクロコンピュータは、前記インタフェース端子からの指示に応答して前記不揮発性記憶回路に格納された、前記電圧の履歴と前記充電の履歴を前記インタフェース端子から外部に出力する、請求項 5 記載のデータ処理システム。

【請求項 7】

前記第 1 のマイクロコンピュータは I S O / I E C 1 5 4 0 8 の評価・認証機関によって認証済みのマイクロコンピュータである、請求項 6 記載のデータ処理システム。

40

【請求項 8】

前記第 2 のマイクロコンピュータは I S O / I E C 1 5 4 0 8 の評価・認証機関によって認証済みのマイクロコンピュータである、請求項 7 記載のデータ処理システム。

【請求項 9】

複数のバッテリーセルと共にデータ処理システムがモジュールケースに実装されたバッテリーモジュールを複数の搭載した電気自動車であって、

夫々のバッテリーモジュールに接続された電子制御ユニットを有し、

前記バッテリーモジュールは、夫々のバッテリーセルに接続された第 1 のマイクロコンピュータと、前記第 1 のマイクロコンピュータをモジュールケースの外部とインタフェースさせるインタフェース端子とを有し、

50

前記バッテリーセルは前記第 1 のマイクロコンピュータから出力される信号に対する応答信号を出力する電子回路を有し、

前記第 1 のマイクロコンピュータは、前記電子制御ユニットからバッテリー認証の指示を受けると、夫々のバッテリーセルの前記電子回路に応答信号を出力させ、何れかのバッテリーセルの応答信号が不当であるときはその旨を前記電子制御ユニットに応答し、全てのバッテリーセルの応答信号が正当であるときは、自らが正当であることを前記電子制御ユニットに応答し、

前記電子制御ユニットは全てのバッテリーモジュールの前記第 1 のマイクロコンピュータから返される応答が正当であることを条件に電気モータの始動を許可する、電気自動車。

【請求項 10】

10

前記電子制御ユニットに接続された通信ユニットを有し、

前記バッテリーモジュールは、夫々のバッテリーセルの出力電圧及びバッテリーモジュールの電圧端子の電圧を受けて電圧を監視するバッテリー監視回路を有し、

前記第 1 のマイクロコンピュータは前記バッテリー監視回路が監視する電圧の履歴を記憶する不揮発性記憶回路を有する、請求項 9 記載の電気自動車。

【請求項 11】

前記第 1 のマイクロコンピュータは、バッテリーモジュールに対する充電の履歴を前記不揮発性記憶回路に格納する、請求項 10 記載の電気自動車。

【請求項 12】

前記充電の履歴は、充電動作毎の、バッテリーモジュールの前記電圧端子に印加された電圧及びその印加時間である、請求項 11 記載の電気自動車。

20

【請求項 13】

前記電子制御ユニットは、前記通信ユニットから受取った指示に応答して前記不揮発性記憶回路が記憶する前記電圧の履歴と前記充電の履歴を自動車の ID 情報と共に前記通信ユニットから送信させる、請求項 12 記載の電気自動車。

【請求項 14】

プラグインタイプの電気自動車のメンテナンスを支援するためのメンテナンス装置と、前記電気自動車の性能情報を管理するデータサーバと、を有するメンテナンスサービスシステムであって、

前記電気自動車は、複数個のバッテリーセルが実装された複数個のバッテリーモジュールと、夫々のバッテリーモジュールに接続された電子制御ユニットと、前記電子制御ユニットに接続された通信ユニットとを有し、

30

前記バッテリーモジュールは、第 1 のマイクロコンピュータと、夫々のバッテリーセルの出力電圧及びバッテリーモジュールの電圧端子の電圧を監視するバッテリー監視回路と、を有し、

前記第 1 のマイクロコンピュータは前記バッテリー監視回路が監視する電圧の履歴を記憶する不揮発性記憶回路を有し、

前記電子制御ユニットは、前記通信ユニットが前記メンテナンス装置から受取った指示に応答して前記不揮発性記憶回路が記憶する前記電圧の履歴を自動車の ID 情報と共に前記通信ユニットから前記メンテナンス装置に送信させる、メンテナンスサービスシステム。

40

【請求項 15】

前記第 1 のマイクロコンピュータは、バッテリーモジュールに対する充電の履歴を前記不揮発性記憶回路に格納し、

前記電子制御ユニットは、前記通信ユニットが前記メンテナンス装置から受取った指示に応答して前記不揮発性記憶回路が記憶する前記充電の履歴を自動車の ID 情報と共に前記通信ユニットから前記メンテナンス装置に送信させる、請求項 14 記載のメンテナンスサービスシステム。

【請求項 16】

前記充電の履歴は、充電動作毎の、バッテリーモジュールの前記電圧端子に印加された電

50

圧及び印加時間である、請求項 15 記載のメンテナンスサービスシステム。

【請求項 17】

前記電気自動車は充電プラグから電力供給ケーブルを介して供給される電力で前記バッテリーモジュールの充電を行う充電器を有し、

前記充電器は前記電力供給ケーブルを用いて外部と電力線搬送通信が可能にされると共に、前記前記電子制御ユニットとインタフェース可能にされ、

前記電子制御ユニットは、電力線搬送通信によって前記充電器が前記データサーバから受取った指示に応答して、前記不揮発性記憶回路が記憶する前記電圧の履歴を自動車の ID 情報と共に電力線搬送通信によって前記充電器から前記データサーバに送信させる、請求項 16 記載のメンテナンスサービスシステム。

10

【請求項 18】

前記電子制御ユニットは、電力線搬送通信によって前記充電器が前記データサーバから受取った指示に応答して、前記不揮発性記憶回路が記憶する前記充電の履歴を自動車の ID 情報と共に電力線搬送通信によって前記充電器から前記データサーバに送信させる、請求項 17 記載のメンテナンスサービスシステム。

【請求項 19】

前記データサーバは複数の充電スタンドに接続され、前記充電スタンドは、充電プラグによって結合された前記充電器と電力線搬送通信を行う、請求項 18 記載のメンテナンスサービスシステム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気自動車（電気モータのみを走行動力源とする自動車、及び電気モータと内燃機関とを走行動力源とするハイブリッド自動車の双方を意味する）に搭載されるバッテリーモジュール（充電電池モジュール）に対する認証、その認証結果に従った電気自動車の運用制御、当該バッテリーモジュールに対する管理情報の取得、そして、取得した管理情報を用いるメンテナンスサービスに関し、例えばプラグインタイプの電気自動車及びそのメンテナンスシステムに適用して有効な技術に関する。

【背景技術】

【0002】

30

プラグインタイプの電気自動車は大きな電力容量を確保するために多数のバッテリーモジュールを搭載することが必要とされ、電気自動車に占めるバッテリーモジュールのコストは非常に大きくなる。これを考慮すれば、電気自動車のバッテリーモジュールに対しても模造品を排除することが望ましいと考えられる。従来から、消耗品に対する認証を行って純正品と模造品を識別する技術が提案されている。例えば特許文献 1 には PC とバッテリーパックの相互認証に認証用のマイクロコンピュータを用いる技術が記載される。これにより、装着されたバッテリーパックが純正か否かを判別する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【特許文献 1】 WO／2007／132518 号国際公開パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、電気自動車に搭載されるバッテリーに対しては PC 等の小さなバッテリーパックのような消耗品に対する単なる純正品と模造品の識別と同じような手法では充分でないことが本発明者によって明らかにされた。即ち、電気自動車のバッテリーは、複数のバッテリーモジュールから成り、個々のバッテリーモジュールも複数のバッテリーセルから構成されるため、電気自動車のバッテリーを単一のバッテリーとして扱って純正又は模造を判定するのは現実に即していない。一部のバッテリーモジュールの特性が劣化すれば、当該一部のバッ

50

テリモジュールだけ交換可能にされる。また、模造の手法は、バッテリーモジュール単位の模造だけではなく、正規のバッテリーモジュールのモジュールケースに模造のバッテリーセルを搭載することも考えられる。したがって、電気自動車用のバッテリー認証をマイクロコンピュータで行う場合にも、認証の単位、認証の範囲を最適化しなければ有効な認証を行うことができない。電気自動車に搭載されるバッテリーセルやバッテリーモジュールにおいて、粗悪な模倣品が出回ると異常充電等による発火事故等が発生する事が懸念され、さらに、非正規のバッテリーが出回ることにより、バッテリーメーカーも金銭的損失を被り、電気自動車の普及を疎外する要因ともなる。

【0005】

電気自動車のバッテリーに対する認証は当該バッテリーの素性に対する管理の一側面であり、バッテリーの管理という側面からすれば素性の正しいバッテリーに対して単なる電圧や寿命の管理では充分ではないという点が更に本発明者によって明らかにされた。即ち、バッテリーの特性を指標する充電回数等の情報が改竄されると、バッテリーが価格に占める割合の大きな電気自動車の中古車価格に対する信頼性が揺るがされる虞がある。例えば、自動車に搭載されるバッテリーセルやバッテリーモジュール、またはバッテリーマネジメントユニットにおいて充電履歴等メンテナンス情報を改竄し、中古のバッテリーセルや自動車を新品または新古品であるかのように販売する不正が生じる事が懸念される。

【0006】

本発明の目的は、電気自動車用のバッテリーに対する不正品の出回りの阻止に資することができるデータ処理装置、更には電気自動車を提供することにある。

【0007】

本発明の別の目的は、電気自動車用バッテリーの充電履歴などの改竄に対して有効な措置を講ずることが容易な電気自動車、更にはメンテナンスサービスシステムを提供することにある。

【0008】

本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば下記の通りである。

【0010】

すなわち、複数個のバッテリーセルが実装された電気自動車用のバッテリーモジュールにマイクロコンピュータを用いて個々のバッテリーセルとバッテリーモジュールそれ自体の認証を階層的に行うデータ処理システムを採用する。

【0011】

このデータ処理システムのマイクロコンピュータにはバッテリーの電圧履歴や充電履歴を不揮発性記憶回路に蓄積させ、この履歴情報を自動車のIDと一緒に電子制御ユニットを介してメンテナンス装置やデータサーバで吸い上げ可能にする自動車を構成し、更にはメンテナンスサービスシステムを構築する。

【発明の効果】

【0012】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば下記のとおりである。

【0013】

すなわち、本発明に係るデータ処理システムにより電気自動車用のバッテリーに対する不正品の出回りの阻止に資することができる。

【0014】

また、本発明に係る自動車、更にはメンテナンスサービスシステムにより、電気自動車用バッテリーの充電履歴などの改竄に対して有効な措置を講ずることが容易になる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は本発明に係る電気自動車に搭載されるバッテリーモジュールを例示する説明図である。

【図2】図2は認証用マイクロコンピュータを例示するブロック図である。

【図3】図3は本発明に係る電気自動車とそのメンテナンスサービスシステムの一例を示すブロック図である。

【図4】図4はバッテリー認証の処理手順を例示するフローチャートである。

【図5】図5はメンテナンス情報を吸い上げを例示するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

【0016】

1. 実施の形態の概要

先ず、本願において開示される発明の代表的な実施の形態について概要を説明する。代表的な実施の形態についての概要説明で括弧を付して参照する図面中の参照符号はそれが付された構成要素の概念に含まれるものを例示するに過ぎない。

【0017】

〔1〕本発明の代表的な実施の形態に係るデータ処理システムは、モジュールケースに複数個のバッテリーセル（100）が実装された電気自動車用のバッテリーモジュール（10）に搭載される。前記モジュールケース（10A）は、夫々のバッテリーセルに接続された第1のマイクロコンピュータ（113）と、前記第1のマイクロコンピュータを前記モジュールケースの外部とインタフェースさせるインタフェース端子（114）とを有する。前記バッテリーセルは前記第1のマイクロコンピュータから出力される信号に対する応答信号を出力する電子回路（101）を有する。前記第1のマイクロコンピュータは、前記インタフェース端子からバッテリー認証の指示を受けると、夫々のバッテリーセルの前記電子回路に応答信号を出力させ、何れかのバッテリーセルの応答信号が不当であるときは外部に対してその旨を通知し、全てのバッテリーセルの応答信号が正当であるときは、自らが正当であることを外部に示すための応答を前記インタフェース端子から外部に通知する。

20

【0018】

第1のマイクロコンピュータを用いて個々のバッテリーセルとバッテリーモジュールそれ自体の認証を階層的に行うから、バッテリーモジュール単位の模造だけではなく、正規のバッテリーモジュールのモジュールケースに模造のバッテリーセルを搭載する場合にも対処でき、バッテリーに対する不正品の出回りの阻止に資することができる。

30

【0019】

〔2〕項1のデータ処理システムにおいて、前記電子回路は第2のマイクロコンピュータ（101）である。前記第1のマイクロコンピュータは、前記インタフェース端子からバッテリー認証の指示を受けると、夫々の第2のマイクロコンピュータを用いたバッテリーセルの認証を行い、何れかのバッテリーセルの認証結果が不当であるときは外部に対してその旨を通知し、全てのバッテリーセルの認証結果が正当であるときは、自らが正当であることを外部に示すための認証用応答を前記外部インタフェース端子から外部に通知する。

【0020】

バッテリーセルもマイクロコンピュータを搭載することにより個々のバッテリーセルに対しても高度な認証を容易に行うことが可能になる。

40

【0021】

〔3〕項2のデータ処理システムにおいて、夫々のバッテリーセルの出力電圧及びバッテリーモジュールの電圧端子の電圧を監視するバッテリー監視回路（110、111）を有する。前記第1のマイクロコンピュータは前記バッテリー監視回路が監視する電圧の履歴を記憶する不揮発性記憶回路（121）を有する。

【0022】

バッテリーセル及びバッテリーモジュールそれ自体の出力電圧の履歴を保持することが可能になる。

50

【0023】

〔4〕項3のデータ処理システムにおいて、前記第1のマイクロコンピュータは、バッテリーモジュールに対する充電の履歴を前記不揮発性記憶回路に格納する。

【0024】

バッテリーモジュールに対する充電の履歴を保持することが可能になる。

【0025】

〔5〕項4のデータ処理システムにおいて、前記充電の履歴は、充電動作毎の、バッテリーモジュールの前記電圧端子に印加された電圧及びその印加時間である。

【0026】

この充電履歴を用いることにより、充電電圧や充電時間に応じてバッテリーモジュールに与えられるストレスの解析も可能になる。

10

【0027】

〔6〕項5のデータ処理システムにおいて、前記第1のマイクロコンピュータは、前記インタフェース端子からの指示に応答して前記不揮発性記憶回路に格納された、前記電圧の履歴と前記充電の履歴を前記インタフェース端子から外部に出力する。

【0028】

電圧の履歴と前記充電の履歴を用いた処理を外部に委託することが可能になり、第1のマイクロコンピュータの処理能力以上の解析も可能になる。

【0029】

〔7〕項6のデータ処理システムにおいて、前記第1のマイクロコンピュータはISO/IEC15408の評価・認証機関によって認証済みのマイクロコンピュータである。認証処理の信頼性を高めることが容易になる。

20

【0030】

〔8〕項7のデータ処理システムにおいて、前記第2のマイクロコンピュータはISO/IEC15408の評価・認証機関によって認証済みのマイクロコンピュータである。認証処理の信頼性を高めることが容易になる。

【0031】

〔9〕本発明の別の実施の形態に係る電気自動車(1)は、複数個のバッテリーセル(100)と共にデータ処理システムがモジュールケース(10A)に実装されたバッテリーモジュール(10)を複数個搭載し、夫々のバッテリーモジュールに接続された電子制御ユニット(13)を有する。前記バッテリーモジュールは、夫々のバッテリーセルに接続された第1のマイクロコンピュータと、前記第1のマイクロコンピュータをモジュールケースの外部とインタフェースさせるインタフェース端子(114)とを有する。前記バッテリーセルは前記第1のマイクロコンピュータから出力される信号に対する応答信号を出力する電子回路(101)を有する。前記第1のマイクロコンピュータは、前記電子制御ユニットからバッテリー認証の指示を受けると、夫々のバッテリーセルの前記電子回路に応答信号を出力させ、何れかのバッテリーセルの応答信号が不当であるときはその旨を前記電子制御ユニットに伝達し、全てのバッテリーセルの応答信号が正当であるときは、自らが正当であることを前記電子制御ユニットに伝達する。前記電子制御ユニットは全てのバッテリーモジュールの前記第1のマイクロコンピュータから返される応答が正当であることを条件に電気モータの始動を許可する。

30

40

【0032】

第1のマイクロコンピュータを用いて個々のバッテリーセルとバッテリーモジュールそれ自体の認証を階層的に行うから、バッテリーモジュール単位の模造だけではなく、正規のバッテリーモジュールのモジュールケースに模造のバッテリーセルを搭載する場合にも対処でき、バッテリーに対する不正品の出回りの阻止に資することができる。

【0033】

〔10〕項9の電気自動車において、前記電子制御ユニットに接続された通信ユニット(14)を有する。前記バッテリーモジュールは、夫々のバッテリーセルの出力電圧及びバッテリーモジュールの電圧端子の電圧を受けて電圧を監視するバッテリー監視回路(110、1

50

１１）を有する。前記第１のマイクロコンピュータは前記バッテリー監視回路が監視する電圧の履歴を記憶する不揮発性記憶回路（１２１）を有する。

【００３４】

バッテリーセル及びバッテリーモジュールそれ自体の出力電圧の履歴を保持することが可能になる。

【００３５】

〔１１〕項１０の電気自動車において、前記第１のマイクロコンピュータは、バッテリーモジュールに対する充電の履歴を前記不揮発性記憶回路に格納する。

【００３６】

バッテリーモジュールに対する充電の履歴を保持することが可能になる。

10

【００３７】

〔１２〕項１１の電気自動車において、前記充電の履歴は、充電動作毎の、バッテリーモジュールの前記電圧端子に印加された電圧及びその印加時間である。

【００３８】

この充電履歴を用いることにより、充電電圧や充電時間に応じてバッテリーモジュールに与えられるストレスの解析も可能になる。

【００３９】

〔１３〕項１２の電気自動車において、前記電子制御ユニットは、前記通信ユニットから受取った指示に応答して前記不揮発性記憶回路が記憶する前記電圧の履歴と前記充電の履歴を自動車のＩＤ情報と共に前記通信ユニットから送信させる。

20

【００４０】

前記電圧の履歴と前記充電の履歴を自動車のＩＤ情報と共に電気自動車の外部で保持して利用することが可能になる。

【００４１】

〔１４〕本発明の更に別の実施の形態に係るメンテナンスサービスシステムは、プラグインタイプの電気自動車のメンテナンスを支援するためのメンテナンス装置（２０）と、前記電気自動車の性能情報を管理するデータサーバ（３０）と、を有するシステムである。前記電気自動車は、複数のバッテリーセルが実装された複数のバッテリーモジュール（１０）と、夫々のバッテリーモジュールに接続された電子制御ユニット（１３）と、前記電子制御ユニットに接続された通信ユニット（１４）とを有する。前記バッテリーモジュールは、第１のマイクロコンピュータ（１１３）と、夫々のバッテリーセルの出力電圧及びバッテリーモジュールの電圧端子の電圧を監視するバッテリー監視回路（１１０，１１１）と、を有し、前記第１のマイクロコンピュータは前記バッテリー監視回路が監視する電圧の履歴を記憶する不揮発性記憶回路（１２１）を有する。前記電子制御ユニットは、前記通信ユニットが前記メンテナンス装置から受取った指示に応答して前記不揮発性記憶回路が記憶する前記電圧の履歴を自動車のＩＤ情報と共に前記通信ユニットから前記メンテナンス装置に送信させる。

30

【００４２】

前記電圧の履歴を自動車のＩＤ情報に関連つけてメンテナンス装置で利用することが可能になり、例えば前記電圧の履歴に対する高度解析も可能になるから、電気自動車のディーラは当該ＩＤの電気自動車に対してバッテリーの状態などに対して詳細且つきめ細かなメンテナンスサービスを行うことが容易になる。

40

【００４３】

〔１５〕項１４のメンテナンスサービスシステムにおいて、前記第１のマイクロコンピュータは、バッテリーモジュールに対する充電の履歴を前記不揮発性記憶回路に格納する。前記電子制御ユニットは、前記通信ユニットが前記メンテナンス装置から受取った指示に応答して前記不揮発性記憶回路が記憶する前記充電の履歴を自動車のＩＤ情報と共に前記通信ユニットから前記メンテナンス装置に送信させる。

【００４４】

前記充電の履歴を自動車のＩＤ情報に関連つけてメンテナンス装置で利用することが可

50

能になり、例えば前記充電の履歴に基づいてバッテリー劣化に対する高度解析も可能になるから、電気自動車のディーラは当該 I D の電気自動車に対してバッテリーの状態などに対して詳細且つきめ細かなメンテナンスサービスを行うことが容易になる。

【0045】

更に I D 情報に基づく履歴の照会に応ずることにより、電気自動車内部でバッテリー回数等の改竄が行われていたとしても、それを容易に見破ることが可能になる。

【0046】

〔16〕項15のメンテナンスサービスシステムにおいて、前記充電の履歴は、充電動作毎の、バッテリーモジュールの前記電圧端子に印加された電圧及び印加時間である。

【0047】

充電によってバッテリーが受けるストレスの解析に有用となる。

【0048】

〔17〕項16のメンテナンスサービスシステムにおいて、前記電気自動車は充電プラグから電力供給ケーブル(402)を介して供給される電力で前記バッテリーモジュールの充電を行う充電器(16)を有する。前記充電器は前記電力供給ケーブルを用いて外部と電力線搬送通信が可能にされると共に、前記前記電子制御ユニットとインタフェース可能にされる。前記電子制御ユニットは、電力線搬送通信によって前記充電器が前記データサーバから受取った指示に応答して、前記不揮発性記憶回路が記憶する前記電圧の履歴を自動車の I D 情報と共に電力線搬送通信によって前記充電器から前記データサーバに送信させる。

【0049】

充電器経由でデータサーバに電圧の履歴を蓄積して、これを利用することが可能になる。

【0050】

〔18〕項17のメンテナンスサービスシステムにおいて、前記電子制御ユニットは、電力線搬送通信によって前記充電器が前記データサーバから受取った指示に応答して、前記不揮発性記憶回路が記憶する前記充電の履歴を自動車の I D 情報と共に電力線搬送通信によって前記充電器から前記データサーバに送信させる。

【0051】

充電器経由でデータサーバに充電の履歴を蓄積して、これを利用することが可能になる。

【0052】

〔19〕項18のメンテナンスサービスシステムにおいて、前記データサーバは複数の充電スタンド(40)に接続され、前記充電スタンドは、充電プラグによって結合された前記充電器と電力線搬送通信を行う。定期的に行われる充電動作毎に前記電圧の履歴や充電の履歴をデータサーバに蓄積する頻度を増やすことが容易になる。

【0053】

2. 実施の形態の詳細

実施の形態について更に詳述する。

【0054】

図1には本発明に係る電気自動車に搭載されるバッテリーモジュールが例示される。バッテリーモジュール10は例えば、モジュールケース10Aに実装された複数個のバッテリーセル100を有し、バッテリーセル100の電圧は正負の電源端子116, 115から取り出し可能にされる。バッテリーセル100は正負の電源端子103, 104に接続された電池要素105及び電子回路の一例である認証用マイクロコンピュータ101を備える。モジュールケース10Aには、電圧監視やバッテリー認証のためのデータ処理システムとして、例えば、夫々のバッテリーセル100の認証用マイクロコンピュータ101にバス107を経由して接続された第1のマイクロコンピュータの一例である認証用マイクロコンピュータ113、認証用マイクロコンピュータ113をモジュールケース10Aの外部とインタフェースさせるインタフェース端子114、アナログフロントエンド部110、バッテリー

10

20

30

40

50

監視部 111、及び電源端子 115 と 116 の間に接続されたバッテリー保護用 IC 112 を備える。

【0055】

認証用マイクロコンピュータ 113 は、インタフェース端子 114 に外部からバッテリー認証の指示を受けると、夫々のバッテリーセル 100 の認証用マイクロコンピュータ 101 を用いてバッテリーセルの認証を行い、何れかのバッテリーセル 100 の認証結果が不当であるときは外部に対してその旨を通知し、全てのバッテリーセル 100 の認証結果が正当であるときは、自らのバッテリーモジュール自体が正当であることを外部に示すための認証用応答を前記インタフェース端子 114 から外部に出力する。

【0056】

認証用マイクロコンピュータ 113 は、図 2 に例示されるように、中央処理装置 (CPU) 120、SRAM 等の揮発性メモリ (揮発性記憶回路) 及びフラッシュメモリ等の不揮発性メモリ (不揮発性記憶回路) を総称するメモリ 121、暗号化回路 122、暗号を復号する復号回路 123、乱数発生回路 124、インタフェース回路 (MIF) 125、及びインタフェース回路 (NIF) 126 を備え、1 個の半導体基板に形成される。CPU 120 はメモリ 121 が保有するプログラムを実行して認証処理やデータ転送等のデータ処理を行う。メモリ 121、特にその不揮発性メモリは、バッテリーモジュール 10 に関する後述の電圧履歴や充電履歴などの情報を格納するのに用いられる。例えば乱数発生回路 124 は認証処理に用いるチャレンジコードとして乱数を発生し、認証処理に用いる暗号鍵は CPU 120 がその動作プログラムにしたがって生成する。インタフェース回路 (MIF) 125 は例えばバス 107 に接続され、インタフェース回路 (NIF) 126 はバッテリー監視部 111 に接続される。特に図示はしないが、バッテリーセル 100 の認証用マイクロコンピュータ 101 も認証用マイクロコンピュータ 113 と同様に構成される。

【0057】

認証用マイクロコンピュータ 113 によるバッテリーセル 100 の認証は以下のように行うことが可能である。マイクロコンピュータ 113 と 101 は暗号鍵を共有し、マイクロコンピュータ 113 がチャレンジコード (乱数発生回路を用いて生成した文字列) を生成し、マイクロコンピュータ 101 に送信する。チャレンジコードを受信したマイクロコンピュータ 101 は、自身の暗号化回路を用いて当該チャレンジコードを暗号化し、暗号化したチャレンジコードをマイクロコンピュータ 113 に送信する。マイクロコンピュータ 113 はその暗号化されたチャレンジコードを、暗号鍵を用いて解読し、送信したチャレンジコードと一致するか否かを判定し、一致であればマイクロコンピュータ 113 はマイクロコンピュータ 101、すなわちバッテリーセル 100 を正規であると判別する。この認証は全てのバッテリーセル 100 に対して行われ、その結果は、バッテリーセルの ID (バッテリーセル ID) と共にメモリ 121 に格納される。

【0058】

外部からのバッテリーモジュール 10 に対する認証は以下のように行われる。外部の認証用マイクロコンピュータとマイクロコンピュータ 113 は暗号鍵を共有し、外部の認証用マイクロコンピュータがチャレンジコード (乱数発生回路を用いて生成した文字列) を生成し、外部インタフェース 114 を介してマイクロコンピュータ 113 に送信する。チャレンジコードを受信したマイクロコンピュータ 113 は、自身の暗号化回路を用いて当該チャレンジコードを暗号化し、暗号化したチャレンジコードを認証用応答として外部のマイクロコンピュータに送信する。外部のマイクロコンピュータはその暗号化されたチャレンジコードを、暗号鍵を用いて解読し、送信したチャレンジコードと一致するか否かを判定し、一致であればマイクロコンピュータ 113、すなわちバッテリーモジュール 10 を正規であると判別する。

【0059】

バッテリーモジュール 10 に関しては、認証用マイクロコンピュータ 113 を用いて個々のバッテリーセル 100 とバッテリーモジュール 10 それ自体の認証を階層的に行うから、バ

10

20

30

40

50

ッテリモジュール10単位の模造だけではなく、正規のバッテリーモジュール10のモジュールケース10Aに模造のバッテリーセル100を搭載する場合にも対処でき、電気自動車のバッテリーに対する不正品の出回りの阻止に資することができる。バッテリーセル10もマイクロコンピュータを搭載するから、個々のバッテリーセルに対してもバッテリーモジュールに対するのと同様の高度な認証処理を容易に実現することができる。

【0060】

前記アナログフロントエンド部110は、個々のバッテリーセル100の端子103と104の間の電圧（セル端子間電圧）、バッテリーモジュール10の電源端子116と115の間の電圧（モジュール端子間電圧）を入力してデジタル値（電圧データ）に変換する。バッテリー監視部111は電圧データを入力して、セル端子間電圧及びモジュール端子間電圧が規定電圧になっているかを監視し、監視結果をマイクロコンピュータ113に与える。マイクロコンピュータ113はその監視結果に応じて、電圧低下を警告するための処理を実行する。また、マイクロコンピュータ113は前記バッテリー監視部111が監視するセル端子間電圧及びモジュール端子間電圧の履歴をバッテリーセルID（バッテリーセルのID情報）に対応させてメモリ121の不揮発性記憶回路に逐次格納する処理を行う。要するに、バッテリーモジュール10はバッテリーセル100及びバッテリーモジュール1それ自体の出力電圧の履歴を保持することが可能になる。更に、マイクロコンピュータ113は、バッテリーモジュール10に対する充電の履歴をメモリ121の前記不揮発性記憶回路に格納する。充電の履歴は、例えば充電動作毎の、バッテリーモジュールの前記電源端子115, 116の間に印加された電圧（モジュール端子間電圧）、バッテリーセルの端子103と104の間に印加された電圧（さえる端子間電圧）、及びその印加時間である。充電が行われたことはバッテリー監視部111がモジュール端子間電圧が上昇されたことによって検出する。セル端子間電圧はバッテリーセルID（バッテリーセルのID情報）に対応させ、モジュール端子間電圧はバッテリーモジュールID（バッテリーモジュールのID情報）に対応させて不揮発性記憶回路に格納する。この充電履歴を用いることにより、充電電圧や充電時間に応じてバッテリーモジュールに与えられるストレスの解析も可能になる。充電電圧が高電圧である程、充電時間が長い程、バッテリーモジュールに与えられるストレスが大きくなり、同じ充電回数であっても寿命が短くなる。電圧履歴及び充電履歴の保持はマイクロコンピュータ113が代表してその不揮発性記憶回路に行ってもよいし、夫々のマイクロコンピュータ101が自分の電圧履歴及び充電履歴の情報を保持するようにしてもよいし、双方による保持を採用してもよい。また、不揮発性記憶回路に格納する電圧履歴及び充電履歴の情報の生成はマイクロコンピュータ113が行う場合に限定されず、データ処理能力などの関係で例えば後述する電子制御ユニット13のマイクロコンピュータ131などの外部のマイクロコンピュータで行ってもよい。電圧履歴及び充電履歴の情報を格納する場所は、マイクロコンピュータ131に全ての電圧履歴及び充電履歴の情報を格納し、マイクロコンピュータ113に対応するバッテリーモジュールの電圧履歴及び充電履歴の情報を格納し、マイクロコンピュータ101に対応するバッテリーセルの電圧履歴及び充電履歴の情報を格納することも可能である。下位側マイクロコンピュータによる電圧履歴及び充電履歴の情報の保持は上位側マイクロコンピュータによる情報保持に代えることも可能である。尚、バッテリー監視部111は各バッテリーモジュールに各々設けてもよいし、複数のバッテリーモジュールを1つのバッテリー監視部で監視する構成にしてもよい。後述する図5の説明では、マイクロコンピュータ131、113, 101が夫々必要な電圧履歴及び充電履歴の情報を保持するものとした。

【0061】

マイクロコンピュータ113は、前記インタフェース端子からの指示に応答して前記不揮発性記憶回路に格納された、前記電圧の履歴と前記充電の履歴を前記インタフェース端子から外部に出力する。したがって、電圧の履歴と前記充電の履歴を用いた処理を外部に委託することが可能になり、マイクロコンピュータ113の処理能力以上の解析も可能になる。

【0062】

10

20

30

40

50

前記認証用マイクロコンピュータ１１３，１０１にはＩＳＯ／ＩＥＣ１５４０８の評価・認証機関によって認証済みのマイクロコンピュータを用いることによって認証処理の信頼性を高めることが容易になるが、本発明において認証用マイクロコンピュータ１１３，１０１にそのようなマイクロコンピュータを用いることは必須ではなく、ＩＳＯ／ＩＥＣ１５４０８の評価・認証機関によって認証を受けていないマイクロコンピュータを用いて良いことは当然である。

【００６３】

図３には本発明に係る電気自動車とそのメンテナンスサービスシステムの一例が示される。同図に示される電気自動車１は前述のバッテリーモジュール１０を複数個搭載し、搭載したバッテリーモジュール１０の充電電圧で電気モータ（図示せず）を駆動して走行する。その駆動系については本発明の要旨ではないから詳細な説明は省略する。

【００６４】

電気自動車１は複数の電子制御ユニット（ＥＣＵ）を有し、パワートレインやボディなどに対するコンピュータ制御が採用される。図３では電子制御ユニット１３が代表的に図示される。図示された電子制御ユニット１３は、特に制限されないが、バッテリーマネジメントユニットとして機能され、夫々のバッテリーモジュール１０の認証用マイクロコンピュータ１１３とＣＡＮ（Controller Area Network）などの車載ネットワークを介して接続されると共に、通信モデム１４、バッテリーに関する警告灯１５、及び充電器１６に接続される。充電器１６は充電プラグから電力供給ケーブル４０２を介して供給される電力で前記バッテリーモジュール１０の充電を行う。前記充電器１６は前記電力供給ケーブル４０

【００６５】

電子制御ユニット１３は、特に制限されないが、電子制御ユニット１３全体の制御を行うホストマイクロプロセッサ（ＨＭＣＵ）１３２、ホストマイクロプロセッサ１３２が実行するプログラムを保有するＲＯＭ１３４、ホストマイクロプロセッサ１３２のワーク領域などに利用されるＲＡＭ１３３、通信モデム１４や警告灯１５等に接続される外部インタフェースコントローラ（Ｉ／Ｆ）１３５、及び認証用マイクロコンピュータ１３１を有する。認証用マイクロコンピュータ１０１は、特に図示はしないが、図２と同様に構成される。この認証用マイクロコンピュータ１３１は通信モデム１４を介して外部とインタフェースされ、充電器１６による電力線搬送通信を介して外部とインタフェースされ、また、認証用マイクロコンピュータ１１３に接続されて、前記バッテリー認証、前記電圧履歴及び前記充電履歴の取得、そして取得した電圧履歴及び前記充電履歴の後述するホスト転送制御を行う。

【００６６】

電気自動車１に対するメンテナンスサービスシステムは、電気自動車１のメンテナンスを支援するためのメンテナンス装置２０と、このメンテナンス装置２０が例えばＬＡＮ（Local Area Network）又はＷＡＮ（Wide Area Network）にて接続され前記電気自動車の性能情報等を管理するデータサーバ３０と、前記データサーバ３０に接続された充電スタンド４０から構成される。

【００６７】

メンテナンス装置２０は自動車メーカーや自動車ディーラーが保有し、メンテナンスデータ処理部２１、ローカルデータサーバ２２及び通信モデム２３を有する。メンテナンス装置２０は１個しか図示されていないが実際には多数存在する。同様に自動車も多数存在し、夫々の自動車１は認証用マイクロコンピュータ１３１の不揮発性記憶装置に自動車のＩＤ（identification）情報を保有している。通信モデム２２は自動車１の通信モデム１４と無線通信を行う。充電器１６はバス１６０を介して認証用マイクロコンピュータ１３１にインタフェースされる。

【００６８】

充電スタンド４０は電力ケーブル４０２で接続された自動車の充電器１６の電力を供給

すると共に、マイクロコンピュータ401を用いて電力線搬送通信によって充電器16と信号インタフェースされる。マイクロコンピュータ401はデータサーバ30と通信可能にされる。

【0069】

データサーバ30は多数のメンテナンス装置20及び充電スタンド40に対するホストサーバとして機能する。

【0070】

自動車1の電子制御ユニット13は、通信モデム14が前記メンテナンス装置20からメンテナンス情報を吸い上げる指示を受けると、この指示に応答して認証用マイクロコンピュータ131の前記不揮発性記憶回路が保持する前記電圧の履歴及び充電の履歴を当該自動車のID情報と共に通信モデム14からメンテナンス装置20に送信させる。電圧の履歴及び充電の履歴を自動車のID情報に関連つけてメンテナンス装置20で利用することが可能になり、例えば前記電圧の履歴に対する高度解析も可能になるから、電気自動車のディーラは当該IDの電気自動車に対してバッテリーの状態などに対して詳細且つきめ細かなメンテナンスサービスを行うことが容易になる。更に、メンテナンス装置20からID情報に基づく履歴の照会に応ずることにより、電気自動車1の内部でバッテリー回数等の改竄が行われていたとしても、それを容易に見破ることが可能になる。メンテナンス装置20に吸い上げられたID情報と履歴情報はデータサーバ30蓄積される。

【0071】

また、充電器16が電力ケーブル402で充電スタンド40に接続されたとき、自動車1の電子制御ユニット13は、データサーバ30から充電スタンド40のマイクロコンピュータ401を介してメンテナンス情報を充電器16経由で吸い上げる指示を受けると、受取った指示に応答して、認証用マイクロコンピュータ131の不揮発性記憶回路が保持する前記電圧の履歴及び充電の履歴を当該自動車のID情報と共に電力線搬送通信によって充電器16からマイクロコンピュータ401に与える。マイクロコンピュータ401に与えられた履歴情報はデータサーバに送信される。データサーバに蓄積されたメンテナンス情報は必要に応じてメンテナンス装置20がダウンロードして、上述と同様のメンテナンスに用いることができる。

【0072】

図4にはバッテリー認証の処理手順が示される。この処理は電子制御ユニット13のマイクロコンピュータ131による処理、バッテリーモジュール10のマイクロコンピュータ113による処理、バッテリーセル100のマイクロコンピュータ101による処理に大別される。このバッテリー認証処理は自動車の始動時に行なわれる。

【0073】

電気自動車がパワーオンされると、警告灯15が点灯され、電気自動車は運転不可能な状態にされ(S1)、全てのバッテリーモジュールの認証完了フラグが0に初期化される(S2)。この後、最初のバッテリーモジュールの全ての認証完了フラグが0に初期化され(M1)、チャレンジコードが生成され(M2)、最初のバッテリーセルに送信される(M3)。バッテリーセルは暗号鍵を用いて当該チャレンジコードを暗号化してバッテリーモジュールに返す(C1)。バッテリーモジュールは返された暗号化チャレンジコードを暗号鍵によって復号し(M4)、復号チャレンジコードがステップM3で送信したチャレンジコードに一致するかを判別し(M5)、不一致であれば処理を終了し、一致であれば当該バッテリーセルの認証完了フラグを1にセットする(M6)。全てのバッテリーセルに対する認証を完了するまで上記処理を繰り返す(M7)。一つのバッテリーモジュールの認証処理が完了したときはその旨、電子制御ユニット13のマイクロコンピュータ131に通知する。通知を受けたマイクロコンピュータ131は当該バッテリーモジュールのマイクロコンピュータ113に対するチャレンジコードを生成し(S3)、これを受けたマイクロコンピュータ113は暗号鍵を用いて当該チャレンジコードを暗号化し、その結果をマイクロコンピュータ131に返す(M8)。マイクロコンピュータ131は返された暗号化チャレンジコードを暗号鍵によって復号し(S5)、復号チャレンジコードがステップM4で送信し

10

20

30

40

50

たチャレンジコードに一致するかを判別し（S 6）、不一致であれば処理を終了し、一致であれば当該バッテリモジュールの認証完了フラグを1にセットする（S 7）。全てのバッテリモジュールに対する認証を完了するまで上記処理を繰り返す（M 8）。全てのバッテリモジュール及びバッテリセルに対する認証処理が完了したとき（全ての認証結果が正当）、電子制御ユニット13のマイクロコンピュータ131は、警告灯15が消灯し、電気自動車の運転を可能な状態にする（S 9）。尚、チャレンジコードの不一致が生じたときは、電気自動車は例えば運転不可能な状態に維持される。

【0074】

これにより、充電／放電を繰り返したことにより寿命となったバッテリセルやバッテリモジュールを車検や修理時等に交換する場合と、充電スタンド等で放電したバッテリモジュールを外して充電済みのバッテリモジュールと交換してしまう場合が想定される、いずれの場合でも模倣品のバッテリモジュールやバッテリセルに交換された場合は認証が成立せず、自動車が始動できない仕組みを実現することができる。

【0075】

図5にはメンテナンス情報を吸い上げる処理手順の一例が示される。メンテナンス装置20（又はメンテナンス装置20を介してデータサーバ30）が定期的にメンテナンス情報の吸い上げを電気自動車1の電子制御ユニット13に要求すると（REQ）、制御ユニット13のマイクロコンピュータ131は現在充電中か否かを判別し（S 10）、充電中でなければ、バッテリモジュールIDと充電履歴及び電圧履歴情報の転送要求をし（S 13）、これを受けるバッテリモジュールは充電履歴及び電圧履歴情報を暗号化してマイクロコンピュータ131に返す（M 10）。充電履歴及び電圧履歴情報はバッテリセルIDと一対一対応される情報がバッテリモジュールIDに対応付けられて、メンテナンス装置20（又はメンテナンス装置20を介してデータサーバ30）に転送されて（S 14）蓄積される（D 10）。尚、バッテリセルのマイクロコンピュータ101も当該バッテリセルの充電履歴及び電圧履歴情報をその不揮発性記憶回路にバッテリセルIDと対応させて保持する場合には、バッテリセルIDと充電履歴及び電圧履歴情報の転送要求をし（S 11）、これを受けるバッテリセルが充電履歴及び電圧履歴情報を暗号化してマイクロコンピュータ131に返すようにしてもよい（C 10）。この場合、充電履歴及び電圧履歴情報がバッテリセルIDと対応付けられて、メンテナンス装置20（又はメンテナンス装置20を介してデータサーバ30）に転送されて（S 12）蓄積される（D 10）。

【0076】

ステップS 10において充電中と判別されたときは、充電完了を待ち（S 15）、特に制限されないが、マイクロコンピュータ131が今回の受電分の充電履歴データを生成し（S 16）、生成した電圧履歴及び充電履歴の情報をマイクロコンピュータ131の不揮発性記憶回路に格納し（S 17）、更にバッテリモジュール毎にマイクロコンピュータ131の不揮発性記憶回路に対応する履歴情報を格納させ（M 11）、更にバッテリセル毎にマイクロコンピュータ101の不揮発性記憶回路に対応する履歴情報を格納させる（C 11）。そして、再度ステップS 10に戻って最新の履歴情報をメンテナンス装置20（又はメンテナンス装置20を介してデータサーバ30）に転送するための処理を行なう。

【0077】

以上説明した電気自動車及びサービスネットワークシステムによれば以下の作用効果を得ることができる。

【0078】

自動車側からバッテリセルまたはバッテリモジュールの認証を行い、認証可能なバッテリ以外は自動車が動作しないように設定、あるいは警告灯でユーザーに通知することにより、ユーザーが粗悪な模倣品バッテリセルやバッテリモジュールを使用して生じる異常充電による発火事故を防止出来る。さらに、非正規のバッテリの出回りによる、バッテリメーカーの金銭的損失を防止できる。

【0079】

バッテリセルやバッテリモジュール、またはバッテリマネジメントユニットの充電履歴

10

20

30

40

50

等メンテナンス情報を改竄して、バッテリーセルやバッテリーモジュール、または自動車が新品あるいは新古品であるかのように販売する不正が懸念されるが、セキュアマイコンを採用することで同情報の書換えが困難になるため不正が防止できる。

【0080】

バッテリーセルやバッテリーモジュール、バッテリーマネジメントユニットのマイクロコンピュータの不揮発性記憶回路に記録したID番号や充電履歴等メンテナンス情報をもとに、メンテナンスや交換時期のお知らせなどのための、サービスデータとして役立てることが可能となる。

【0081】

ISO/IEC 15408の評価・認証機関によって認証済みのマイクロコンピュータを利用した認証システムでは、マイクロコンピュータLSIを解析しない限りセキュリティを破ることが困難な点により、物理アタック、情報リークアタック、誤動作アタックに強いセキュリティの強固な認証システムを構成することができる。

10

【0082】

以上本発明者によってなされた発明を実施形態に基づいて具体的に説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。

【0083】

例えば、マイクロコンピュータによる認証処理には相互認証を採用してもよい。バッテリーマネジメントユニットのマイクロコンピュータにクレジットカードの子カード機能を搭載しておくことにより、現金やプリペイドカードまたはクレジットカードを持参せずに自動車を充電スタンドに乗り付けるだけで充電料金や充電スタンドで購入した物品の支払いが可能になる。支払いの際は、充電器にパスワードを入力することにより電気自動車(1)の所有者であることが認証される。

20

【0084】

PLCによる有線接続のシステムでは自動車の盗難防止機能を付加することも可能である。充電器に盗難車のIDデータを保管しておき、盗難された自動車が充電の為に充電器と接続して相互認証し、バッテリーマネジメントユニットに保存されているIDデータと盗難車のIDが一致した際は充電を拒否する、あるいは盗難車が充電を行おうとした充電スタンドの位置情報を自動車メーカまたはディーラのデータサーバに送信する等の処置を行うことが可能である。

30

【符号の説明】

【0085】

- 1 電気自動車
- 10 バッテリーモジュール
- 10A モジュールケース
- 100 バッテリーセル
- 15, 16 電源端子
- 103, 104 電源端子
- 105 電池要素
- 101 認証用マイクロコンピュータ
- 113 認証用マイクロコンピュータ
- 114 インタフェース端子
- 110 アナログフロントエンド部
- 111 バッテリー監視部
- 120 中央処理装置(CPU)
- 121 メモリ
- 122 暗号化回路
- 123 復号回路
- 124 乱数発生回路

40

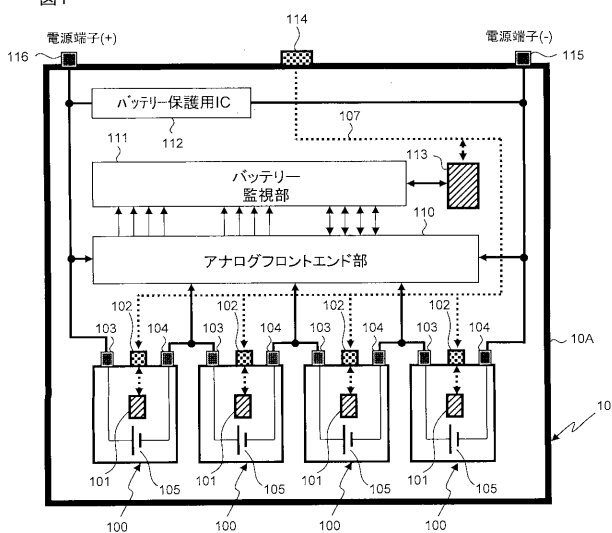
50

- | | | |
|-------|-------|------------------------|
| 1 2 5 | 1 2 6 | インタフェース回路 |
| 1 3 | | 電子制御ユニット |
| 1 4 | | 通信モデム |
| 1 5 | | 警告灯 |
| 1 6 | | 充電器 |
| 4 0 2 | | 電力供給ケーブル |
| 1 3 2 | | ホストマイクロプロセッサ（H M C U） |
| 1 3 4 | | R O M 1 |
| 1 3 3 | | R A M |
| 1 3 5 | | 外部インタフェースコントローラ（I / F） |
| 1 3 1 | | 認証用マイクロコンピュータ |
| 2 0 | | メンテナンス装置 |
| 3 0 | | データサーバ |
| 4 0 | | 充電スタンド |

10

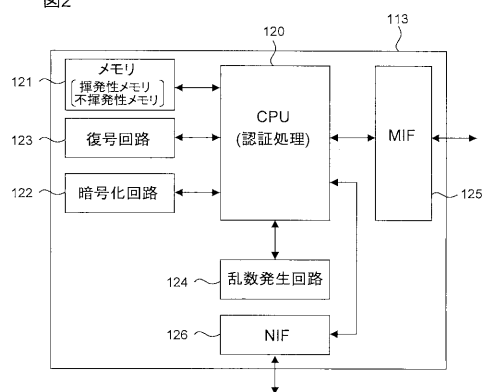
【 図 1 】

图 1



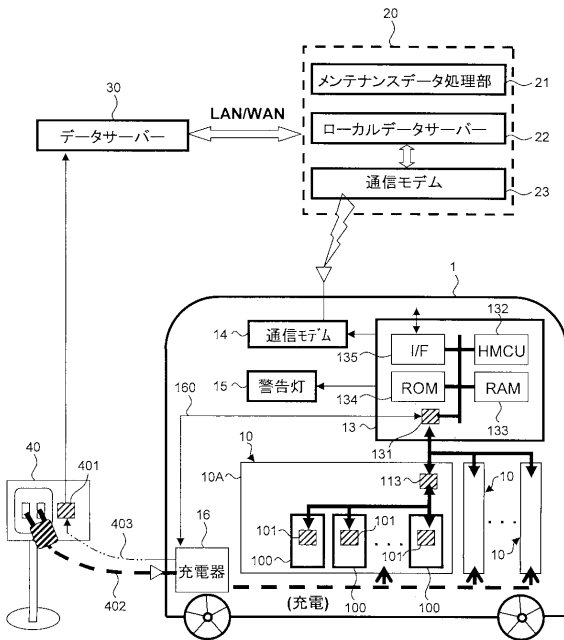
【図 2】

图2



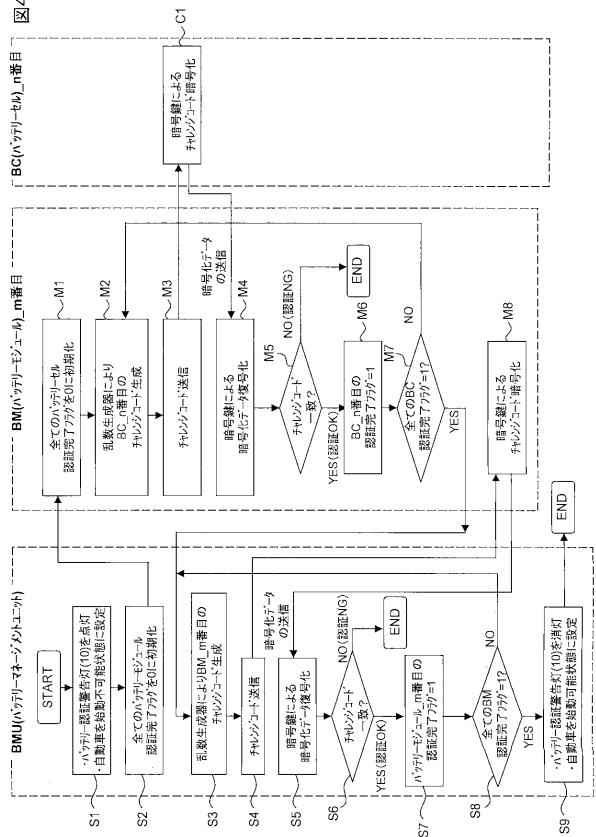
【図 3】

図3



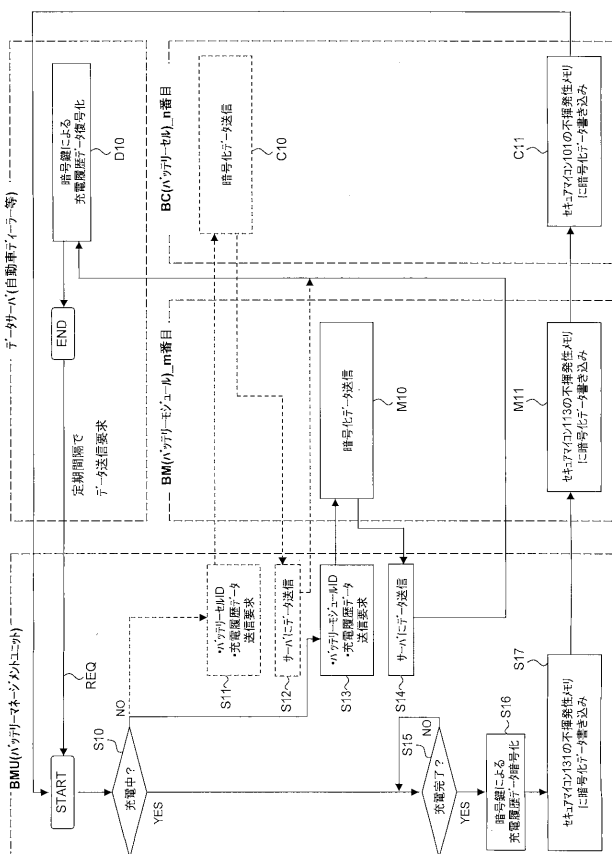
【図 4】

図4



【図 5】

図5



フロントページの続き

(72)発明者 廣川 祐之

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株式会社ルネサステクノロジ内

Fターム(参考) 5H030 AA06 AS08 BB00 FF44 FF52

5H115 PC06 PG04 PI14 PI16 PI29 P007 P009 P014 PU01 QN03

SE06 TI05