(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 9 月 18 日(18.09.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/141784 A1

(51) 国際特許分類:
B60R 16/04 (2006.01) *H02J 7/16* (2006.01)
F02D 29/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/052826

(22) 国際出願日: 2014 年 2 月 7 日(07.02.2014)

(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 2013-049770 2013 年 3 月 13 日(13.03.2013) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 奥田 雄希(**OKUDA Yuuki**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 浅野 誠二(**ASANO Seiji**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 田代 直之(**TASHIRO Naoyuki**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 井上 学, 外(**INOUE Manabu** et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

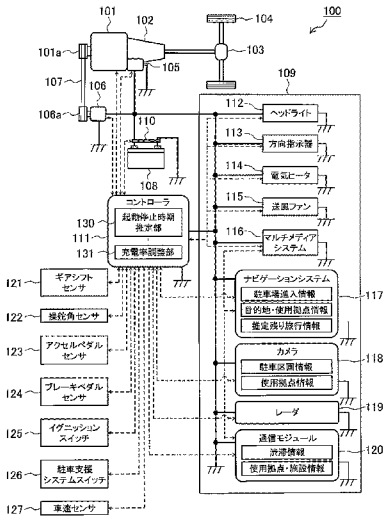
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

[続葉有]

(54) **Title**: BATTERY CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称 : バッテリの制御装置



111 Controller
112 Headlight
113 Direction indicator
114 Electric heater
115 Blower fan
116 Multimedia system
117 Navigation system
Parking entry information
Destination/utilization base information
Estimated remaining travel information
118 Camera
Parting section information
Utilization base information
119 Radar
120 Communication module
Congestion information
Utilization base/facility information
121 Gear shift sensor
122 Steering angle sensor
123 Accelerator pedal sensor
124 Brake pedal sensor
125 Ignition switch
126 Parking assist system switch
127 Vehicle speed sensor
130 Starting-stop timing estimation unit
131 Charge rate adjusting unit

(57) **Abstract**: Provided is a battery control device capable of efficiently charging or discharging a battery while suppressing a discrepancy between the feeling of operation of a start switch by a driver, for example, and a vehicle starting state, and that is capable of increasing battery reliability by suppressing battery degradation due to parking of the vehicle or a long period of neglect of the vehicle. A controller (111) for controlling the charging or discharging of a lead battery (108) for supplying electric power to an on-board device (109) mounted on a vehicle (100) is provided with: a starting-stop timing estimation unit (130) that estimates a starting-stop timing for stopping a starting state of the vehicle (100); and a charge rate adjusting unit (131) that adjusts the charge rate for the lead battery (108) on the basis of a result of estimation by the starting-stop timing estimation unit (130).

(57) 要約: 運転者等による起動スイッチの操作感覚と車両の起動状態との乖離を抑制しながらバッテリを効率的に充放電し、車両の駐車や車両の長期的な放置等によるバッテリの劣化を抑制し、バッテリの信頼性を高めることのできるバッテリの制御装置を提供する。 車両１００に搭載された車載機器１０９へ電力を供給する鉛バッテリ１０８の充放電を制御するコントローラ１１１であって、車両１００の起動状態を停止する起動停止時期を推定する起動停止時期推定部１３０と、起動停止時期推定部１３０の推定結果に基づいて鉛バッテリ１０８の充電率を調整する充電率調整部１３１と、を備える。

WO 2014/141784 A1

ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： バッテリの制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、バッテリの制御装置に係り、例えば車両に搭載されるバッテリの充放電を制御するバッテリの制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、自動車等の車両の燃費向上を目的として、走行中に車両に搭載されたオルタネータ（発電機）を停止したり、減速時にオルタネータを積極的に発電させる、いわゆる発電制御機構を備えた車両の開発が進められている。また、近年では、更なる燃費向上を目的として、一時的な停車時に前記オルタネータに連結されるエンジンを自動的に停止するアイドリングストップ機構（エンジン自動停止再始動機構ともいう）を備えた車両の開発も進められている。

[0003] ところで、このような発電制御機構やアイドリングストップ機構を備えた車両は、これらの機構を備えていない車両と比較して、一般にバッテリがより深く放電されるため、例えば車両の運転を終了して駐車する際に、バッテリが充電率の低い状態で放置されることが多い。また、発電制御機構やアイドリングストップ機構を備えた車両は、上記したように、一般に発電機であるオルタネータの駆動機会が減少するため、前記オルタネータによって充電されるバッテリの充電状態（例えば充電率）を所望の状態に調整することが難しい。

[0004] 例えば、自動車用の電源装置として一般に使用される鉛バッテリは、充電率が低い状態で放置されると、不動態化（サルフェーション）と称される劣化によってバッテリ容量が大幅に低下することが知られている。

[0005] 具体的には、鉛バッテリは、主に、酸化鉛を主たる形成素材とする正極と、鉛を主たる形成素材とする負極と、希硫酸からなる電解液と、正極と負極を電気的に絶縁するとともに電解液を保持するセパレータと、それらをパッ

ケージングする筐体とから構成され、正極及び負極に接続された正極端子及び負極端子を通じて電力が充放電される。この鉛バッテリは、以下の化学式（１）～（３）に示す放電反応により、放電の進行に従って正極及び負極で硫酸鉛が生成され、充電時には化学式（１）～（３）に示す矢印と逆向きの反応により、負極側で硫酸鉛が鉛へ還元され、正極側で硫酸鉛が酸化鉛へ酸化される。

[0006] [化1]

$$\text{正極側：}\ PbO_2 + 3H^+ + HSO_4^- + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O \quad \cdots (1)$$

$$\text{負極側：}\ Pb + HSO_4^- \rightarrow PbSO_4 + H^+ + 2e^- \quad \cdots (2)$$

$$\text{全反応：}\ PbO_2 + Pb + 2H_2SO_4 \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O \quad \cdots (3)$$

[0007] 鉛バッテリの放電反応で生成される硫酸鉛は絶縁性であり、放電反応により正極と負極に堆積した硫酸鉛は、充電反応により負極側で鉛へ還元されもしくは正極側で酸化鉛へ酸化される。しかしながら、鉛バッテリが充電率の低い状態で長期に亘って放置されると、放電反応により正極と負極に堆積した硫酸鉛は、鉛バッテリを充電しても鉛や酸化鉛へ変化し難くなり、その内部抵抗（放電抵抗）が著しく増加し、鉛バッテリの容量が大幅に低下する。また、鉛バッテリの充電率が低くなるに従って正極と負極の硫酸鉛の堆積量が増加するため、特に、放置された鉛バッテリの充電率が低い場合にはバッテリの劣化が加速されてしまう。

[0008] このように、発電制御機構やアイドリングストップ機構を備えた車両は、これらの機構を備えていない車両と比較して、バッテリがより深く放電されると共に、バッテリの充電状態を所望の状態に調整することが困難であり、バッテリが充電率の低い状態で放置されることが多いため、バッテリの劣化が加速されるといった問題が生じ得る。例えば、エンジン始動時には、バッテリからスタータモータに代表される電動機へ大きな電力を供給する必要があるため、当該分野においては、例えば車両を駐車したり長期的に車両を放置する際に、バッテリの充電状態を所望の状態に調整し、バッテリの劣化を

抑制してバッテリの信頼性を確保し得る制御装置の開発が望まれている。

[0009] このような問題に対し、特許文献１には、次回乗車時のエンジン始動に備えてオルタネータ（発電機）やスタータモータに接続されるメインバッテリ（蓄電体）を充電しておく技術が開示されている。

[0010] 特許文献１に開示されている車両用電源装置は、車両を起動させる際にオン状態に操作され、車両の起動状態を停止させる際にオフ状態に操作される起動スイッチがオフ状態に切り換えられるときに、メインバッテリの充電状態が所定値を下回る場合には、エンジンの運転状態を継続してメインバッテリを充電する装置である。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開２０１１-１６３２８２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 特許文献１に開示されている車両用電源装置によれば、次回乗車時のエンジン始動に備えてメインバッテリを充電しておくことができ、エンジン始動に必要とされる電力にとらわれることなくメインバッテリを深く放電させることができる。

[0013] しかしながら、特許文献１に開示されている車両用電源装置においては、起動スイッチがオフ状態に切り換えられた後に、メインバッテリの充電状態が目標値に到達するまで、エンジンの運転状態を継続してメインバッテリを充電するため、運転者等による起動スイッチの操作と車両の起動状態とが合致しないといった問題や車両の燃費が低下するといった問題がある。

[0014] 本発明は、前記問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、運転者等による起動スイッチの操作感覚と車両の起動状態との乖離を抑制しながら、スタータモータ等に接続されるバッテリを効率的に充放電し、車両の駐車や車両の長期的な放置等によるバッテリの劣化を抑制し、バッ

テリの信頼性を高めることのできるバッテリの制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0015] 上記する課題を解決するために、本発明に係るバッテリの制御装置は、車両に搭載された車載機器へ電力を供給するバッテリの充放電を制御するバッテリの制御装置であって、前記車両の起動状態を停止する起動停止時期を推定する起動停止時期推定部と、前記起動停止時期推定部の推定結果に基づいて前記バッテリの充電率を調整する充電率調整部と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0016] 本発明のバッテリの制御装置によれば、例えば運転者等による起動スイッチのオフ操作に基づいて車両の起動状態が停止される起動停止時期を推定し、その推定結果に基づいてバッテリの充電率を調整することによって、車両の起動状態が停止される以前からバッテリの充電率を所望の状態（バッテリの保存に適した状態）へ調整することができるため、例えば運転者等による起動スイッチの操作感覚と車両の起動状態との乖離を抑制しながら、車両の駐車や車両の長期的な放置等によるバッテリの劣化を抑制してバッテリの信頼性を高めることができる。

[0017] 上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明に係るバッテリの制御装置の実施形態１が搭載された車両のシステム構成を概略的に示す全体構成図。

[図2]図１に示すオルタネータの内部構成を概略的に示す内部構成図。

[図3]図１に示す鉛バッテリの充電率と無負荷電圧の関係を示す図。

[図4]図１に示す鉛バッテリの無負荷電圧と放電抵抗と充電率の関係を示す図。

[図5]図１に示す鉛バッテリの放電容量割合と放電抵抗増加率の関係を示す図

。

[図6]図１に示す車両における鉛バッテリの充電率と車速センサの出力信号とアクセルペダルセンサの出力信号とブレーキペダルセンサの出力信号の一例を時系列で示す模式図。

[図7]図１に示す車両が駐車される際の鉛バッテリの充電率とオルタネータの発電電圧と車速センサの出力信号とアイドリングストップ禁止フラグと車載機器消費電力制限モードフラグの一例を時系列で示す模式図。

[図8]本発明に係るバッテリの制御装置の実施形態２が搭載された車両が目的地へ移動する際の推定残り旅行時間とバッテリの充電開始時期の関係を模式的に説明する模式図。

[図9]バッテリの所望の充電率と現在の充電率の差と推定残り旅行時間の関係を示す図。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明に係るバッテリの制御装置の実施形態を図面を参照して説明する。

[0020] ［実施形態１］

図１は、本発明に係るバッテリの制御装置の実施形態１が搭載された車両のシステム構成を概略的に示したものである。また、図２は、図１に示すオルタネータ（発電機）の内部構成を概略的に示したものである。

[0021] 図１に示すように、車両１００にはエンジン１０１が搭載されており、エンジン１０１によって得られる駆動力は、変速機１０２及びディファレンシャル機構１０３を介して駆動輪１０４へ伝達されるようになっている。

[0022] また、エンジン１０１には始動装置としてのスタータモータ１０５が組み付けられると共に、駆動ベルト１０７を介してオルタネータ１０６が連結されている。より具体的には、エンジン１０１のクランク軸１０１ａが、駆動ベルト１０７及びプーリ（不図示）を構成要素とする巻掛伝達機構を介してオルタネータ１０６のクランク軸１０６ａと接続されており、オルタネータ１０６は、エンジン１０１のクランク軸１０１ａの回転に従動して回転駆動

して電力を発生するようになっている。また、スタータモータ１０５とオルタネータ１０６はそれぞれ、電力供給用の鉛バッテリ（バッテリ）１０８と接続されると共に、スタータモータ１０５とオルタネータ１０６とエンジン１０１は、それらの駆動を制御するコントローラ（制御装置）１１１と通信可能に接続されている。

[0023] オルタネータ１０６は、図２に示すように、主に、ステータ（不図示）に捲回されたステータコイル２０１とステータの内側に配置されたロータ（不図示）に捲回されたフィールドコイル２０２と整流器２０３とを有している。ステータコイル２０１は三相コイルで構成され、当該ステータコイル２０１によって三相交流の誘起電流を発電し、発電された誘導電流は整流器２０３で直流電流に変換されてオルタネータ１０６から出力されるようになっている。

[0024] また、オルタネータ１０６は、発電電圧を調整する調整機能や発電出力を停止する停止機能を備えている。

[0025] 具体的には、オルタネータ１０６は、その発電電圧を調整するレギュレータ２０４を有している。このレギュレータ２０４は、例えばオルタネータ１０６に付帯するＩＣ式のものであり、例えば、パワートランジスタやパワーＭＯＳ－ＦＥＴ（Metal Oxide Semiconductor - Field Effect Transistor）、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ（IGBT：Insulated Gate Bipolar Transistor）などに代表される電力用途の半導体素子を使用したスイッチ２０５と駆動回路２０６とから構成されている。

[0026] レギュレータ２０４の駆動回路２０６は、コントローラ１１１から送信される発電電圧指令信号（駆動信号としてのＤＵＴＹ信号）に基づいて、ＤＵＴＹ比を調整するＰＷＭ制御を実施する。

[0027] レギュレータ２０４は、駆動回路２０６から出力される信号に基づきスイッチ２０５をスイッチングしてフィールドコイル２０２に通電する。より具体的には、レギュレータ２０４は、駆動回路２０６を介してスイッチ２０５をオン状態又はオフ状態に繰り返し切り替えることによって、フィールドコ

イル２０２へ流れる電流を制御する。このようにフィールドコイル２０２へ流れる電流を調整することによって、レギュレータ２０４は、フィールドコイル２０２へ誘起される電圧を変化させ、ステータコイル２０１で発生する出力電圧を増加させ、オルタネータ１０６の発電電圧を変化させる。なお、フィールドコイル２０２へ流れる電流は、コントローラ１１１からレギュレータ２０４の駆動回路２０６へ送信される発電電圧指令信号（駆動信号としてのＤＵＴＹ信号）のＤＵＴＹ比に比例して大きくなる。ＤＵＴＹ信号のＤＵＴＹ比が増加してフィードコイル２０２へ流れる電流が増加すると、ステータコイル２０１で発生する出力電圧も増加し、オルタネータ１０６の発電電圧が増加する。

[0028] なお、オルタネータ１０６は、レギュレータ２０４の駆動回路２０６へ送信される駆動信号としてのＤＵＴＹ信号のＤＵＴＹ比の変化に応じてその発電電圧が変更されればよく、例えば適宜の反転回路を用いてＤＵＴＹ信号のＤＵＴＹ比の変化とオルタネータ１０６の発電電圧の増減の関係を反対にしてもよい。また、レギュレータ２０４の駆動回路２０６を省略し、コントローラ１１１がスイッチ２０５に対してＰＷＭ制御を実施し、コントローラ１１１からスイッチ２０５へ直接的に駆動信号としてのＤＵＴＹ信号を送信してスイッチ２０５をスイッチングしてもよい。

[0029] また、レギュレータ２０４は、例えばオルタネータ１０６の発電電圧を少なくとも二段階（例えば１４．５Ｖと１２．８Ｖ）に設定する構成としてもよいし、オルタネータ１０６の発電電圧を所定範囲内（例えば１０．６～１５．５Ｖの範囲内）で連続的に設定する構成（リニアレギュレータという）としてもよい。ここで、オルタネータ１０６の発電電圧は、比較的高い電圧と鉛バッテリ１０８の電圧に近い比較的低い電圧とを含む少なくとも二段階の電圧に設定されるのが好ましく、特に、オルタネータ１０６の発電電圧を鉛バッテリ１０８の電圧に近い電圧に設定する場合には、鉛バッテリ１０８の充電率に応じてその設定電圧を変化させることが望ましい。その理由としては、オルタネータ１０６の発電出力が抑制されるとともに、オルタネータ

１０６の発電電圧と鉛バッテリ１０８の電圧との電位差が小さいとオルタネータ１０６による鉛バッテリ１０８への充電が抑制され、オルタネータ１０６の発電によって発生するオルタネータ１０６の駆動トルクが小さくなり、エンジン１０１の負荷が減少するためである。

[0030] 図１に示す車両１００は、更に、発電制御機構やアイドリングストップ機構を備えている。

[0031] ここで、発電制御機構とは、例えば、車両１００が惰性走行状態や減速走行状態に移行した際にオルタネータ１０６によって運動エネルギを電気エネルギへ変換して当該運動エネルギを積極的に回生吸収する回生システムや、運転者からの加速要求時や定速走行時に、上記したようにオルタネータ１０６のレギュレータ２０４を制御し、オルタネータ１０６の発電電圧を減少もしくはオルタネータ１０６の発電出力を停止してエンジン１０１の負荷を軽減するシステムを含む機構である。

[0032] また、アイドリングストップ機構とは、車両１００が一時的に停車する際などにエンジン１０１を自動的に停止して燃料消費量を低減させると共に、エンジン１０１が停止した状態で運転者が車両１００を発進させる兆候を検出した際には、迅速にスタータモータ１０５を駆動してエンジン１０１を自動的に再始動する機構である。なお、このアイドリングストップ機構によってエンジン１０１が自動的に停止した際には、オルタネータ１０６も共に停止する。

[0033] また、車両１００の鉛バッテリ１０８には、上記するオルタネータ１０６とスタータ１０５のほか、各種車載機器１０９が接続されている。

[0034] 車載機器１０９は、オルタネータ１０６と鉛バッテリ１０８から供給される電力によって駆動する装置であり、例えばヘッドライト１１２、方向指示器１１３、電気ヒータ１１４、送風ファン１１５、マルチメディアシステム１１６、ナビゲーションシステム１１７、カメラ１１８、レーダ１１９、通信モジュール１２０などから構成され、車載機器１０９を構成する各装置は、コントローラ１１１と通信可能に接続されている。なお、車両１００内で

の通信や通信モジュール１２０による外部との通信に用いられる通信方式や通信規格は、適宜の方式や規格が選択される。

[0035] 上記する車載機器１０９のうち特に、ナビゲーションシステム（自車位置検出装置又は自車位置推定装置）１１７は、例えば、駐車場侵入情報、目的地情報や使用拠点情報、目的地や使用拠点までの推定残り旅行時間などの各種情報をコントローラ１１１へ送信する。

[0036] また、カメラ（外界認識装置）１１８は、例えばパターンマッチングなどの方法を使用し、撮像して得られた画像情報から駐車場の駐車区画や自車両の使用拠点などを検出し、検出された駐車区画情報や使用拠点情報などをコントローラ１１１へ送信する。

[0037] また、レーダ（外界認識装置）１１９は、車両１００の周囲環境情報の取得とカメラ１１８による画像取得とを組み合わせた駐車支援システムや自動駐車システム、車両１００の走行時に例えば先行車両や障害物、側方を走行する車両に代表される車両１００の周囲環境情報の取得によって提供される保安システムなどに利用される装置であり、それらのシステムに利用する各種情報をコントローラ１１１へ送信する。なお、保安システムとしては、例えば、自車両と先行車両との相対速度が所定値以上となり、自車両が減速されずに先行車両に追突する可能性があると判断された場合に、自動的にブレーキをかけるシステムなどが挙げられる。

[0038] また、通信モジュール（外部通信装置）１２０は、自車両の外部から適宜の通信手段を介して各種情報を受信する装置であり、例えば、駐車場や自車両の主な使用拠点（例えば自宅や会社所在地、それ以外の使用駐車場位置など）に設けられた送信アンテナ装置から発信される施設情報や使用拠点情報、広域に提供される渋滞情報、事故発生時に救助を要請する救難情報などを受信し、受信した各種情報をコントローラ１１１やマルチメディアシステム１１６、ナビゲーションシステム１１７へ送信する。

[0039] 更に、車両１００は、ギアシフトセンサ１２１、操舵角センサ１２２、アクセルペダルセンサ１２３、ブレーキペダルセンサ１２４、車速センサ１２

７、イグニッションスイッチ１２５、及び駐車支援システムスイッチ１２６を備えている。それらはコントローラ１１１と通信可能に接続されており、ギアシフトセンサ１２１、操舵角センサ１２２、アクセルペダルセンサ１２３、ブレーキペダルセンサ１２４、車速センサ１２７によって検出された検出信号、イグニッションスイッチ１２５や駐車支援システムスイッチ１２６の操作信号などはコントローラ１１１へ送信される。

[0040] また、車両１００の鉛バッテリ１０８には、例えば鉛バッテリ１０８の電圧を測定する電圧センサ、鉛バッテリ１０８の流出入電流を測定する電流センサ、鉛バッテリ１０８の温度を測定する温度センサなどから構成されるバッテリ状態検出装置１１０が取り付けられている。

[0041] バッテリ状態検出装置１１０は、鉛バッテリ１０８の電圧、電流、温度などのバッテリ状態に関する情報を測定し、その測定結果に基づいて鉛バッテリ１０８の充電状態（例えば充電率や充電量）や劣化状態を推定し、その推定結果をコントローラ１１１へ送信する。なお、バッテリ状態検出装置１１０は、例えば鉛バッテリ１０８の充電率を推定するための演算用のマイクロコンピュータ、マイクロコンピュータの演算結果や鉛バッテリ１０８の電圧、電流、温度などのバッテリ状態に関する情報を車両１００の起動状態の停止後も記憶するメモリなどを搭載していてもよい。また、バッテリ状態検出装置１１０は、鉛バッテリ１０８の電圧、電流、温度などの測定結果をコントローラ１１１へ送信し、コントローラ１１１がバッテリ状態検出装置１１０から送信された測定結果に基づいて鉛バッテリ１０８の充電状態や劣化状態を推定してもよい。

[0042] ここで、鉛バッテリ１０８の充電状態の推定方法としては、適宜の方法を適用することができるが、その一例としては、例えば、鉛バッテリ１０８の無負荷電圧（無負荷状態の充電電圧）と充電率との線形関係（図３参照）を利用し、鉛バッテリ１０８の電圧測定結果から充電率（SOC）を推定する方法が挙げられる。また、その推定方法の他例としては、エンジン１０１の始動時にスタータモータ１０５に流れる大電流を利用してエンジン１０１の始動

直前の鉛バッテリ１０８の無負荷電圧と電流を測定し、エンジン１０１の動作中の鉛バッテリ１０８の電圧測定結果から鉛バッテリ１０８の放電抵抗を算出し、これらの測定結果と算出結果、予め実験によって測定した鉛バッテリ１０８の無負荷電圧と放電抵抗と充電率の関係（図４参照、無負荷電圧－放電抵抗－充電率マップ）を利用して鉛バッテリ１０８の充電率（SOC）を推定する方法が挙げられる。

[0043] なお、バッテリの充電率（SOC：State of Charge）とは、設計上のバッテリ容量（公称容量や設計容量ともいう）に対する放電可能なバッテリ電気量を示した値であり、具体的には、ある時点でバッテリを放電させた際に測定される放電電気量を設計上のバッテリ容量で除した値である。例えば、鉛バッテリ１０８の公称容量が５０Ａｈであり、その鉛バッテリ１０８がある充電状態で４０Ａｈの電気量を放電可能である場合には、鉛バッテリ１０８の充電率は０．８である。

[0044] 上記する推定方法では、鉛バッテリ１０８の無負荷電圧の測定結果を用いて当該鉛バッテリ１０８の充電率を推定したが、エンジン１０１が始動してオルタネータ１０６が駆動状態となり、かつ車載機器１０９が駆動する環境下では、鉛バッテリ１０８からの放電又は鉛バッテリ１０８への充電によって、鉛バッテリ１０８の無負荷電圧を精緻に測定することが難しい。このような場合には、例えば、バッテリ状態検出装置１１０に配設された電流センサで測定された鉛バッテリ１０８の流出入電流（充放電電流）を時間積算し、エンジン１０１の始動時に求めた充電率を逐次更新することによって、鉛バッテリ１０８の充電率を推定する。このような方法で充電率を推定する場合には、その推定精度を向上させるために、積分以外の演算を実施してもよいし、例えばカルマンフィルタのような数学的処理を施してもよい。

[0045] また、鉛バッテリ１０８の劣化状態の推定方法としては、適宜の方法を適用することができるが、その一例としては、例えば、鉛バッテリ１０８の放電抵抗の測定結果から推定する方法が挙げられる。鉛バッテリ１０８の放電抵抗の測定結果から劣化状態を推定する場合には、例えば、鉛バッテリ１０

８の劣化の進行（鉛バッテリ１０８の放電容量割合の低下）に応じて放電抵抗増加率が増加する（図５参照）ことを利用し、バッテリ交換時における新品状態のバッテリの放電抵抗を予め記録し、記録された放電抵抗とエンジン１０１の始動毎のバッテリの放電抵抗を比較して放電抵抗増加率を算出し、算出された放電抵抗増加率が所定の判定閾値を上回る場合に鉛バッテリ１０８が劣化したと判定する。なお、このような方法で鉛バッテリ１０８が劣化したと判定された場合には、発電制御機構やアイドリングストップ機構の利用を制限したり、運転者等に対して鉛バッテリ１０８の交換を要求する警告を行ってもよい。ここで、放電抵抗増加率とは、劣化状態のバッテリの放電抵抗をバッテリ交換時における新品状態のバッテリの放電抵抗で除した値であり、放電容量割合とは、劣化状態のバッテリの満充電からの放電容量を、バッテリ交換時における新品状態のバッテリの放電容量で除した値である。

[0046] なお、鉛バッテリ１０８の充電状態及び劣化状態の推定方法の説明で参照した図３、図４及び図５で示す関係は、発明者等が鉛バッテリを対象として行った実験結果に基づくものであり、充電率と無負荷電圧の関係、無負荷電圧と放電抵抗と充電率の関係、放電容量割合と放電抵抗増加率の関係などは、例えば鉛バッテリの特性などに応じて変化するものである。

[0047] 図６は、図１に示す車両における鉛バッテリの充電率と車速センサの出力信号とアクセルペダルセンサの出力信号とブレーキペダルセンサの出力信号の一例を時系列で示したものである。

[0048] コントローラ１１１は、アクセルペダルセンサ１２３の出力信号によって車両１００が加速走行状態となったと判断すると、オルタネータ１０６の発電電圧が鉛バッテリ１０８の電圧と同等となるようにオルタネータ１０６の発電電圧を調整し、オルタネータ１０６から出力される充電電流を減少させる。

[0049] すなわち、コントローラ１１１は、アクセルペダルセンサ１２３の出力信号によって運転者等から加速要求があると判断すると、オルタネータ１０６から出力される充電電流を減少させて当該オルタネータ１０６の負荷を減少

させ、エンジン１０１の駆動力を車両１００の加速側へ配分し、車載機器１０９には鉛バッテリ１０８に蓄電された電力を供給する。そのため、鉛バッテリ１０８の充電率は低下する（図６中、時刻ｔ１０～ｔ１１、ｔ１２～ｔ１３、ｔ１４～ｔ１５、ｔ１６～ｔ１７）。

[0050] 一方で、コントローラ１１１は、アクセルペダルセンサ１２３の出力信号によってアクセルペダルが戻されて車両１００が惰性走行状態となったと判断した場合やブレーキペダルセンサ１２４の出力信号によってブレーキペダルが踏み込まれて車両１００が減速走行状態となったと判断した場合には、オルタネータ１０６の発電電圧が鉛バッテリ１０８の電圧よりも高くなるようにオルタネータ１０６の発電電圧を変更し、オルタネータ１０６から出力される充電電流を増加させる。

[0051] このように、例えば惰性走行時や減速時には、オルタネータ１０６の発電電圧を相対的に高く設定し、オルタネータ１０６から出力される充電電流を増加させることによって、オルタネータ１０６の負荷が増加し、運動エネルギを電気エネルギへ変換して当該運動エネルギが回生吸収されるとともに、鉛バッテリ１０８が充電されて当該鉛バッテリ１０８の充電率は増加する（図６中、時刻ｔ１１～ｔ１２、ｔ１３～ｔ１４、ｔ１５～ｔ１６、ｔ１７～ｔ１８）。

[0052] ここで、オルタネータ１０６の発電電圧は、アクセルペダルが戻された惰性走行状態とブレーキペダルが踏み込まれたブレーキ操作による減速走行状態で同一であってもよいし、異なっていてもよい。すなわち、コントローラ１１１は、アクセルペダルセンサ１２３とブレーキペダルセンサ１２４の出力信号に基づいて、車両１００が惰性走行状態であるかあるいはブレーキを用いた減速走行状態であるかを判定し、その判定結果に基づいてオルタネータ１０６の発電電圧を変更してもよい。アクセルペダルが戻された惰性走行状態とブレーキペダルが踏み込まれたブレーキ操作による減速走行状態とでは、運転者が要求する減速度が異なるため、運転者が要求する減速度が相対的に大きいと考えられるブレーキ操作による減速走行状態で、オルタネータ

１０６の発電電圧を相対的に高く（オルタネータ１０６の発電負荷を相対的に大きく）することによって、回生吸収する運動エネルギをより増加させることができる。

[0053] 車速センサ１２７によって検出された車速が０となって車両１００が一時的に停車すると、アイドリングストップ機構によってエンジン１０１とオルタネータ１０６が停止する（図６中、時刻ｔ１８）。そして、アイドリングストップ機構によってエンジン１０１が再始動されない場合には、鉛バッテリ１０８は、その充電率が下限値であるＳＭｉｎとなるまで放電される（図６中、時刻ｔ１８～ｔ２０）。ここで、鉛バッテリ１０８の充電率の下限値ＳＭｉｎは、エンジン１０１の再始動時に大電流の放電を行っても鉛バッテリ１０８の電圧が著しく低下しない程度の充電率である。

[0054] 時刻ｔ１８～ｔ２０の間では、イグニッションスイッチ（起動スイッチともいう）１２５のオフ操作によって車両１００の起動状態が停止される時期に応じて、鉛バッテリ１０８の充電率は変化する。鉛バッテリ１０８は、上記したように充電率の低い状態で長期に亘って放置されると、放電反応により正極と負極に堆積した硫酸鉛が鉛バッテリを充電しても鉛や酸化鉛へ変化し難くなると共に、放電反応により正極と負極に堆積した硫酸鉛の堆積量に応じて、すなわち鉛バッテリ１０８の充電率に応じて鉛バッテリ１０８の劣化の進行度合いが変化する。具体的には、車両１００の起動状態の停止後、時刻ｔ１８（例えば満充電）から時刻ｔ１９、更に時刻ｔ１９から時刻ｔ２０へ経過するに従って、鉛バッテリ１０８の充電率が低下して鉛バッテリ１０８の劣化は加速される。

[0055] そこで、本実施形態１では、車両１００に搭載されたコントローラ１１１が、図１に示すように、起動停止時期推定部１３０と充電率調整部１３１とを有しており、起動停止時期推定部１３０によって、運転者等がイグニッションスイッチ１２５をオン状態からオフ状態へ操作して車両１００の起動状態を停止する起動停止時期を推定し、充電率調整部１３１によって、起動停止時期推定部１３０の推定結果に基づいて鉛バッテリ１０８の充電率を調整

する。より具体的には、コントローラ１１１は、起動停止時期推定部１３０によって、運転者が車両１００を駐車場へ進入させて所定の駐車区画へ駐車させた後にイグニッションスイッチ１２５をオフ操作して車両１００の起動状態を停止する起動停止時期をナビゲーションシステム１１７から提供される情報（例えば駐車場侵入情報など）を用いて推定する。また、コントローラ１１１は、充電率調整部１３１によって、起動停止時期推定部１３０の推定結果に基づいてオルタネータ１０６の発電電圧、アイドリングストップ機構、車載機器１０９の消費電力等を制御して鉛バッテリ１０８の充電率を増加させる。

[0056] 図７は、図１に示す車両が駐車される際の鉛バッテリの充電率とオルタネータの発電電圧と車速センサの出力信号とアイドリングストップ禁止フラグと車載機器消費電力制限モードフラグの一例を時系列で示したものである。

[0057] 図示するように、車両１００が通常の走行状態で走行している場合（時刻ｔ２１～ｔ２２）や駐車場への進入が予測されていない状態で一時的に停止した場合（時刻ｔ２２～ｔ２４）には、燃費向上技術である発電制御機構やアイドリングストップ機構を用いて車両１００が制御される。

[0058] 具体的には、時刻ｔ２１～ｔ２２では、車両１００が略定速で巡航しており、鉛バッテリ１０８の充電率は下限値であるＳＭｉｎと上限値であるＳＭａｘの範囲内にあるため、コントローラ１１１がオルタネータ１０６のレギュレータ２０４に対して当該オルタネータ１０６の負荷が最小となる電圧Ｓ０に対応する発電電圧指令信号を送信し、オルタネータ１０６の発電電圧がその電圧Ｓ０に設定され、鉛バッテリ１０８の充電率はＳＭｉｎとＳＭａｘの範囲内で減少する。なお、鉛バッテリ１０８の充電率の下限値ＳＭｉｎは、０．７５～０．９９の範囲内で設定されることが好ましく、０．８０～０．９５の範囲内で設定されることが望ましい。また、鉛バッテリ１０８の充電率の上限値ＳＭａｘは、少なくとも下限値ＳＭｉｎよりも大きな値であり、１．０に設定されることが好ましい。なお、その上限値ＳＭａｘは、１．０よりも小さい値（例えば０．９や０．９５）や１．０よりも大きな値（例

えば１．１や１．２）に設定されてもよいが、１．０よりも大きな値に設定する場合には１．２以下とすることが望ましい。

[0059] 時刻ｔ２２～ｔ２３では、車両１００が減速走行状態にあり、コントローラ１１１がオルタネータ１０６のレギュレータ２０４に対して電圧Ｓ０よりも高い電圧Ｓ２に対応する発電電圧指令信号を送信し、オルタネータ１０６の発電電圧がその電圧Ｓ２に設定され、鉛バッテリ１０８が急速に充電されて充電率がＳＭｉｎとＳＭａｘの範囲内で増加する。

[0060] 時刻ｔ２３～ｔ２４では、車両１００が所定時間だけ停車したことにより、アイドリングストップ機構によってエンジン１０１が停止すると共に、オルタネータ１０６も停止して鉛バッテリ１０８の充電率がＳＭｉｎとＳＭａｘの範囲内で減少する。その後、時刻ｔ２４では、車両１００が発進する兆候が検出され、アイドリングストップ機構によってエンジン１０１が再始動し、車両１００の駐車場への進入が検出される（又は車両１００の駐車場への進入が予測される）時刻ｔ２５まで、当該車両１００は加速と巡航を行う。その際、コントローラ１１１はオルタネータ１０６のレギュレータ２０４に対して上記電圧Ｓ０に対応する発電電圧指令信号を再び送信し、オルタネータ１０６の発電電圧がその電圧Ｓ０に設定され、オルタネータ１０６の負荷が最小となるように抑制され、鉛バッテリ１０８の充電率はＳＭｉｎとＳＭａｘの範囲内で次第に減少する。

[0061] すなわち、鉛バッテリ１０８の充電率がＳＭｉｎとＳＭａｘの範囲内にある場合であって、鉛バッテリ１０８を充電する際には、コントローラ１１１は、オルタネータ１０６のレギュレータ２０４に対して相対的に高い値の発電電圧指令信号を送信し、駆動回路２０６のＰＷＭ信号をＤＵＴＹ比の増加方向へ調整する。一方で、鉛バッテリ１０８の充電を抑制する際には、コントローラ１１１は、オルタネータ１０６のレギュレータ２０４に対して相対的に低い値の発電電圧指令信号を送信し、駆動回路２０６のＰＷＭ信号をＤＵＴＹ比の減少方向へ調整する。

[0062] 時刻ｔ２５で車両１００が駐車場へ進入する（又は車両１００が駐車場へ

進入することが予測される）と、ナビゲーションシステム１１７からコントローラ１１１へ駐車場進入情報（例えば、車両１００の駐車場進入時期や駐車場進入予測時期などの情報）が送信される。例えば、ナビゲーションシステム１１７は、内部に保存された地図情報を使用し、車両１００の自車位置が駐車場の敷地位置上にあると判断すると、コントローラ１１１へ駐車場進入情報を送信する。コントローラ１１１は、ナビゲーションシステム１１７から駐車場進入情報が送信されると、いずれ車両１００の起動状態が停止されると推定し、オルタネータ１０６のレギュレータ２０４に対して電圧Ｓ１（Ｓ２≧Ｓ１＞Ｓ０）に対応する発電電圧指令信号を送信し、オルタネータ１０６の発電電圧はその電圧Ｓ１に設定され、駐車場内を車両１００で走行しながら鉛バッテリ１０８が充電される。これにより、オルタネータ１０６の発電負荷が増加して車両１００の燃費性能が低下するものの、コントローラ１１１は、運転者等によって車両１００の起動状態が停止されることを予め推定し、車両１００の起動状態が停止される以前から鉛バッテリ１０８の充電率を所望の状態（保存に適した状態）へ調整することができる。

[0063] また、コントローラ１１１は、時刻ｔ２５で車両１００が駐車場へ進入した時点（又は車両１００が駐車場へ進入することが予測された時点）で、アイドリングストップ機構に対してアイドリングストップ禁止フラグを設定する。これにより、例えば時刻ｔ２５～ｔ２６で車両１００が駐車場内を巡航し、時刻ｔ２６～ｔ２７で駐車場内で減速し、時刻ｔ２７～ｔ２８で一時的に停車した場合（例えば、駐車場内での他車両との衝突を回避するために停車した場合や駐車操作を開始する前に停車した場合等）であっても、アイドリングストップ機構によるエンジン１０１の自動停止が禁止され、エンジン１０１の自動停止によるオルタネータ１０６の停止が抑止されるため、オルタネータ１０６の発電電圧を電圧Ｓ１に維持し続けることができ、鉛バッテリ１０８の充電機会が低減することを回避して鉛バッテリ１０８を効率的に充電することができる。なお、車両１００が駐車場内で減速する時刻ｔ２６～ｔ２７では、オルタネータ１０６の発電電圧を通常の電圧Ｓ２に設定し、

鉛バッテリ１０８をより急速に充電してもよい。

[0064] 時刻ｔ２５～ｔ２７で車両１００が駐車場内の所望の駐車区画へ移動され、時刻ｔ２７～ｔ２８で車両１００が一時的に停車され、時刻ｔ２８で運転者が所定の駐車操作を開始すると、その駐車操作に関する駐車操作情報がコントローラ１１１へ送信される。例えば、運転者が方向指示器１１３を操作してハザードランプを点灯したり、カメラ１１８の画像情報に基づきパターンマッチング等によって駐車区画が検出されると、方向指示器１１３やカメラ１１８からコントローラ１１１へそれらの駐車操作情報が送信され、コントローラ１１１はそれらの情報に基づいて運転者が車両１００の駐車操作を開始すると判定する。

[0065] 時刻ｔ２８でコントローラ１１１が運転者が車両１００の駐車操作を開始したと判定すると、コントローラ１１１は、車載機器１０９に対して車載機器消費電力制限モードフラグを設定する。具体的には、コントローラ１１１は、車載機器１０９のうち例えばヘッドライト１１２等の保安装置等を除いて、電気ヒータ１１４や送風ファン１１５等の快適装置の駆動を停止したり、その快適装置の消費電力を抑制する車載機器消費電力制限モードフラグを設定すると共に、マルチメディアシステム１１６を介して運転者等にそれらの車載機器１０９が車載機器消費電力制限モードであることを通知する。なお、マルチメディアシステム１１６としては、例えばオーディオやビデオモニタ、コンソールパネルやメータ等に取り付けられた表示装置やランプ等を挙げることができ、例えば音声や映像、サインの表示、ランプの点灯等によって運転者等に車載機器消費電力制限モードであることを通知する。

[0066] これにより、例えば時刻ｔ２８で運転者が車両１００の駐車操作を開始してから時刻ｔ２９でイグニッションスイッチ１２５のオフ操作によって車両１００の起動状態を停止するまで、アイドリングストップ機構によるエンジン１０１の自動停止が禁止されると共に、車載機器１０９の消費電力が低減されて鉛バッテリ１０８の放電が抑制されるため、オルタネータ１０６の発電電圧を電圧Ｓ１に維持しつつ、鉛バッテリ１０８の充電を更に促進するこ

とができる。したがって、時刻ｔ２９でイグニッションスイッチ１２５のオフ状態への操作によって車両１００の起動状態が停止される際の鉛バッテリ１０８の充電率を所望の充電率まで効率的に高めることができ、車両１００が長期に亘って駐車されて鉛バッテリ１０８が放置された場合であっても、鉛バッテリ１０８の劣化を抑制することができる。

[0067] なお、車両１００の起動状態が停止される前に鉛バッテリ１０８の充電率が上限値ＳＭａｘや鉛バッテリ１０８の保存に適した充電率に到達した場合には、鉛バッテリ１０８の充電を停止する。発明者等は、鉛バッテリ１０８の保存に適した充電率が、イグニッションスイッチ１２５のオフ操作による車両１００の起動状態の停止の時点で０．９３～０．９５の範囲内であることを確認している。

[0068] ここで、上記する車載機器消費電力制限モードは、例えば運転者等のスイッチ操作等によって任意に解除されてもよい。また、車載機器消費電力制限モードは、例えば電気ヒータ１１４や送風ファン１１５等の快適装置の駆動を停止した際などに車両１００のキャビン内の空調設定温度とキャビン内の実際の温度が大幅に乖離して乗員の快適性が損なわれると判断される場合には、コントローラ１１１によって自動的に解除されてもよい。

[0069] ところで、上記するように、ナビゲーションシステム１１７から提供される情報を用いて車両１００の起動状態が停止される起動停止時期を推定する際、何らかの要因によって推定された起動停止時期に車両１００の起動状態が停止されない場合や、推定された起動停止時期よりも以前に車両１００の起動状態が停止され、鉛バッテリ１０８が所望の充電率に調整されない場合などが発生し得る。

[0070] そこで、前者の場合（推定された起動停止時期に車両１００の起動状態が停止されない場合）には、前記起動停止時期から所定時間が経過して車両１００が起動している場合に、例えば、鉛バッテリ１０８に取り付けられたバッテリ状態検出装置１１０によって鉛バッテリ１０８の充電率を推定し、推定された鉛バッテリ１０８の充電率が所望の充電率へ到達して所定時間が経

過した場合に、鉛バッテリ１０８の充電率の下限値ＳＭｉｎを上記ＳＭｉｎとＳＭａｘの範囲内かつ所望の充電率に近い値へ変更し、アイドリングストップ禁止フラグと車載機器消費電力制限モードフラグを解除して、通常のアイドリングストッ機構を用いた車両１００の制御へ戻ることが望ましい。

[0071] 一方で、後者の場合（推定された起動停止時期よりも以前に車両１００の起動状態が停止され、鉛バッテリ１０８が所望の充電率に調整されない場合）には、例えば車両１００に搭載されたマルチメディアシステム１１６を介して鉛バッテリ１０８の充電率を表示し、推奨する起動停止時期や現在から起動停止時期までの時間を運転者等に通知する。また、運転者等の使用者がイグニッションスイッチ１２５のオフ操作後もエンジン１０１の駆動を許容する場合には、イグニッションスイッチ１２５のオフ操作後もエンジン１０１とオルタネータ１０６を引き続き駆動し、鉛バッテリ１０８の充電を継続してもよい。

[0072] なお、上記する実施形態では、車両１００が駐車場へ進入してナビゲーションシステム１１７からコントローラ１１１へ駐車場進入情報が送信された時点（時刻ｔ２５）で、コントローラ１１１がいずれ車両１００の起動状態が停止されると推定し、オルタネータ１０６の発電電圧を電圧Ｓ１に設定して鉛バッテリ１０８を充電する形態について説明したが、例えば、コントローラ１１１による車両１００の起動停止時期の推定精度を高めるために、運転者が車両１００の駐車操作を開始したと判定した時点（時刻ｔ２８）やカメラ１１８等によって駐車場内の駐車区画が検出された時点で、コントローラ１１１がいずれ車両１００の起動状態が停止されると推定し、オルタネータ１０６の発電電圧を調整して鉛バッテリ１０８を充電してもよい。

[0073] また、上記する実施形態では、駐車場内で車両１００が走行する際の車載機器１０９の電力を確保するために、運転者が車両１００の駐車操作を開始したと判定した時点（時刻ｔ２８）で、コントローラ１１１が車載機器１０９に対して車載機器消費電力制限モードフラグを設定する形態について説明したが、例えば、鉛バッテリ１０８をより急速に充電するために、ナビゲー

ションシステム１１７からコントローラ１１１へ駐車場進入情報が送信された時点（時刻ｔ２５）で、コントローラ１１１が車載機器１０９に対して車載機器消費電力制限モードフラグを設定してもよい。

[0074] ［実施形態２］

図８は、本発明に係るバッテリの制御装置の実施形態２が搭載された車両が目的地や使用拠点へ移動する際の推定残り旅行時間とバッテリの充電開始時期の関係を模式的に説明したものである。また、図９は、バッテリの所望の充電率と現在の充電率の差と推定残り旅行時間の関係を示したものである。

[0075] 実施形態２のバッテリの制御装置は、上記する実施形態１のバッテリの制御装置に対して、車両１００の起動停止時期を推定する際に利用する情報が相違しており、その他の構成は実施形態１のバッテリの制御装置と同様である。したがって、実施形態１のバッテリの制御装置と同様の構成にはその詳細な説明は省略する。

[0076] この実施形態２では、例えば、ナビゲーションシステム１１７から提供される目的地情報や使用拠点情報、目的地や使用拠点までの推定残り旅行時間、目的地や使用拠点までの推定残り旅行距離などの各種情報、通信モジュール１２０から提供される各種情報などを利用して、車両１００の起動停止時期を推定する。

[0077] 車載機器１０９のうちナビゲーションシステム１１７は、例えば、車両１００の経路案内のために設定された目的地情報、車両１００の走行履歴に基づく経路学習結果、使用拠点（例えば自宅や会社所在地、それ以外の使用駐車場位置など）の登録情報などに基づいて、目的地情報や使用拠点情報、目的地や使用拠点への接近による目的地や使用拠点までの推定残り旅行時間や推定残り旅行距離などをコントローラ１１１へ送信する。

[0078] 具体的には、ナビゲーションシステム１１７は、例えば、ナビゲーションシステム１１７によって算出される残りの走行距離が所定値（例えば１ｋｍ～１０ｋｍ）以下となった場合、目的地や使用拠点から所定距離（例えば１

ｋｍ～１０ｋｍ）の範囲内へ自車が進入した場合などに、目的地情報や使用拠点情報をコントローラ１１１へ送信する。また、ナビゲーションシステム１１７は、図８に示すように、例えば推定残り旅行時間が所定値（例えば５分～１５分）以下となった場合などにその推定残り旅行時間をコントローラ１１１へ送信する。

[0079] コントローラ１１１は、ナビゲーションシステム１１７から送信される目的地情報や使用拠点情報、推定残り旅行時間などを受信すると、運転者等によって車両１００の起動状態が停止されると推定し、車両１００の起動状態が停止される以前から鉛バッテリ１０８を充電して鉛バッテリ１０８の充電率を所望の状態（保存に適した状態）へ調整する。その際、コントローラ１１１は、アイドリングストップ機構に対してアイドリングストップ禁止フラグを設定したり、車載機器１０９に対して車載機器消費電力制限モードフラグを設定してもよい。

[0080] ここで、ナビゲーションシステム１１７からコントローラ１１１へ目的地情報や使用拠点情報を送信するために設定される前記所定値や前記所定距離、推定残り旅行時間を送信するために設定される前記所定値は、バッテリ状態検出装置１１０によって検出されるバッテリの充電状態に関する情報に基づいて適宜変更してもよい。すなわち、図８及び図９に示すように、バッテリ状態検出装置１１０によって検出される現在の鉛バッテリ１０８の充電率と所望の充電率との差が大きく、鉛バッテリ１０８を所望の充電率に充電するのに要する時間が長くなると想定される場合には、前記所定値や前記所定距離を相対的に長い時間や相対的に長い距離に設定してもよい。例えば、現在の鉛バッテリ１０８の充電率と所望の充電率との差が０．０５である場合には、推定残り旅行時間を送信するために設定される前記所定値を５分とし、現在の鉛バッテリ１０８の充電率と所望の充電率との差が０．１０である場合には、推定残り旅行時間を送信するために設定される前記所定値を１０分とし、現在の鉛バッテリ１０８の充電率と所望の充電率との差が０．１５である場合には、推定残り旅行時間を送信するために設定される前記所定値

を１５分とし、鉛バッテリ１０８の充電率に応じて鉛バッテリ１０８の充電を開始する時期（すなわち、鉛バッテリ１０８の充電率の調整を開始する充電率調整開始時期）を変更してもよい。

[0081] ところで、例えば、通常の通勤や買い物等では、運転者がナビゲーションシステム１１７に目的地情報を入力して利用する場合は極めて少ない。そこで、ナビゲーションシステム１１７は、運転者がナビゲーションシステム１１７に目的地情報を入力しなくても目的地や使用拠点までの推定残り旅行時間を算出することができる。

[0082] 具体的には、過去に車両１００の起動状態が停止された地点から所定範囲内（例えば５０ｍ以内）で再び車両１００の起動状態が停止された場合には、その周辺が車両１００の使用拠点（例えば自宅や会社所在地、それ以外の使用駐車場位置など）である可能性が高い。ナビゲーションシステム１１７は、イグニッションスイッチ１２５のオフ操作などによって車両１００の起動状態が停止された位置情報を過去数回（例えば過去２０回）記憶し、記憶された位置情報で頻出する地点を車両１００の使用拠点であると推定し、推定された車両１００の使用拠点に基づいてその車両１００の使用拠点への最短経路での推定残り旅行時間を算出する。なお、ナビゲーションシステム１１７は、算出された推定残り旅行時間が所定値（例えば１０分）以下となった場合や、推定された車両１００の使用拠点から所定距離（例えば５ｋｍ）の範囲内に車両１００が進入した場合などに、推定残り旅行時間や推定残り旅行距離、目的地情報、使用拠点情報などをコントローラ１１１へ送信し、コントローラ１１１は、ナビゲーションシステム１１７から送信される目的地情報や使用拠点情報、推定残り旅行時間や推定残り旅行距離などを受信すると、鉛バッテリ１０８を充電して鉛バッテリ１０８の充電率を所望の状態（保存に適した状態）へ調整する。

[0083] なお、ナビゲーションシステム１１７は、過去に車両１００の起動状態が停止された地点を参照し、それらの地点の全部もしくはほぼ全部が推定された車両１００の使用拠点から所定距離（例えば５ｋｍ）の範囲内に含まれる

場合に、運転者等による車両１００の使用範囲が限定的であると判断し、前記所定距離を小さくして、通常のアイドリングストッ機構を用いた車両１００の制御を実施する範囲を確保することが望ましい。

[0084] 一方、車載機器１０９のうち通信モジュール１２０は、例えば目的地の施設に設けられた送信アンテナ装置から発信される施設情報や駐車場の誘導案内などの案内情報、駐車場から提供される駐車場内の空いた駐車区画を案内する駐車区画案内情報などを受信し、それらの情報を受信した時点でコントローラ１１１へ送信する。コントローラ１１１は、通信モジュール１２０から送信される上記情報を受信すると、運転者等によって車両１００の起動状態が停止されると推定し、車両１００の起動状態が停止される以前から鉛バッテリ１０８を充電して鉛バッテリ１０８の充電率を所望の状態（保存に適した状態）へ調整する。

[0085] なお、上記するように、ナビゲーションシステム１１７から提供される情報（例えば目的地情報や使用拠点情報、目的地や使用拠点までの推定残り旅行時間など）や通信モジュール１２０から提供される情報を用いて車両１００の起動状態を停止する起動停止時期を推定する際、何らかの要因によって推定された起動停止時期に車両１００の起動状態が停止されない場合や、主たる使用拠点や目的地に到着したにも関わらず最終的に車両１００の起動状態が停止されない場合などが発生し得る。

[0086] そこで、例えば、推定された起動停止時期から所定時間（例えば５分以上や１０分以上など）が経過した場合や、主たる使用拠点や目的地に到着してから所定時間（例えば５分以上や１０分以上など）車両１００が起動している場合、鉛バッテリ１０８の充電率が所望の充電率に到達してから所定時間（例えば３分以上や５分以上など）が経過した場合、車両１００が使用拠点や目的地を通過してそのまま走行し、車速が所定値以上（例えば５ｋｍ／ｈ～４０ｋｍ／ｈの範囲内の所定値以上）に到達した場合には、鉛バッテリ１０８の充電率を所望の充電率へ調整する制御を中止し、場合によりアイドリングストップ禁止フラグと車載機器消費電力制限モードフラグを解除して、

通常の車両１００の制御へ戻ってもよい。

[0087] ［実施形態３］

実施形態３のバッテリの制御装置は、上記する実施形態１、２のバッテリの制御装置に対して、車両１００の起動停止時期を推定する際に利用する情報が相違しており、その他の構成は実施形態１、２のバッテリの制御装置と同様である。したがって、実施形態１、２のバッテリの制御装置と同様の構成にはその詳細な説明は省略する。

[0088] この実施形態３では、主にカメラ１１８から得られる画像情報などを利用して、車両１００の起動停止時期を推定する。

[0089] 車載機器１０９のうちカメラ１１８は、撮像して得られた画像情報から駐車場内に描かれた駐車区画を示す境界線を検出し、その駐車区画情報をコントローラ１１１へ送信する。コントローラ１１１は、カメラ１１８から送信される駐車区画情報を受信すると、運転者等によって車両１００が駐車区画に駐車されて車両１００の起動状態が停止されることを予め推定し、車両１００の起動状態が停止される以前から鉛バッテリ１０８を充電して鉛バッテリ１０８の充電率を所望の状態（保存に適した状態）へ調整する。

[0090] また、カメラ１１８は、撮像して得られた画像情報から車両に特徴的な情報量（例えば、ヘッドライトやテールランプ、箱型の車両形状、ナンバープレートなどの形状や色）を抽出し、画像中に駐車状態の車両があるか否かを判断し、その判断結果に基づいて自車両が駐車場に進入したか否かを判断し、自車両が駐車場に進入したと判断した場合にその判断結果（駐車場進入情報）をコントローラ１１１へ送信してもよい。その際、カメラ１１８が可視光情報のみならず赤外光情報を取得し得る場合には、可視光と赤外光の２波長から２色法などを利用して画像中の車両の温度を計測し、画像中にエンジンが停止した車両（渋滞に従列して走行している車両とは異なる）が多数検出される場合に、自車両が駐車場に進入したと判断してもよい。また、自動車のテールパイプから排出される排出ガスは周辺気温と比較して相対的に高温であるため、画像中の車両のテールパイプ周辺の温度を計測し、その温度

計測結果と自車両のエンジン吸気温度との差が所定値よりも大きい場合には画像中の車両が起動状態にあると判断し、その温度計測結果と自車両のエンジン吸気温度との差が所定値よりも小さい場合には画像中の車両が起動停止状態にあり、自車両が駐車場に進入したと判断してもよい。

[0091] また、カメラ１１８は、車両１００の起動状態が停止された前回の地点又は車両１００の起動状態が停止された前回の地点の近傍での画像情報から特徴点を複数点抽出しておき、抽出された特徴点と合致する特徴点を有する画像が撮像された場合に、車両１００が主たる使用拠点に到達した又は接近したと判断し、その使用拠点情報をコントローラ１１１へ送信してもよい。なお、車両１００の起動状態が停止された前回の地点又は車両１００の起動状態が停止された前回の地点の近傍での画像情報としては、例えば、イグニッションスイッチ１２５のオフ操作がなされた地点での画像情報、例えばリバースレンジやバックギアへのギアシフトがギアシフトセンサ１２１により検出された地点での画像情報、イグニッションスイッチ１２５のオフ操作がなされる所定時間だけ以前の撮像画像などを用いることができる。

[0092] ［実施形態４］

実施形態４のバッテリの制御装置は、上記する実施形態１～３のバッテリの制御装置に対して、車両１００の起動停止時期を推定する際に利用する情報が相違しており、その他の構成は実施形態１～３のバッテリの制御装置と同様である。したがって、実施形態１～３のバッテリの制御装置と同様の構成にはその詳細な説明は省略する。

[0093] この実施形態４では、主にレーダ１１９から得られる車両１００の周囲環境情報や、ギアシフトセンサ１２１や操舵角センサ１２２、車速センサ１２７によって検出される検出信号などを利用して、車両１００の起動停止時期を推定する。

[0094] 車載機器１０９のうちレーダ１１９は、車両１００の前方、後方の左右、側方の近距離（例えば１ｍ～１０ｍの近距離など）に他車両や障害物が存在するか否かを判断し、その判断結果をコントローラ１１１へ送信する。コン

トローラ１１１は、その判断結果に基づいて車両１００の前方、後方の左右、側方の近距離に他車両や障害物が存在すると判断され、かつドライブレンジからニュートラルやリバースレンジ、パーキングレンジへのギアシフトがギアシフトセンサ１２１より検出された際に、運転者等によって車両１００が駐車操作されて車両１００の起動状態が停止されることを予め推定し、車両１００の起動状態が停止される以前から鉛バッテリ１０８を充電して鉛バッテリ１０８の充電率を所望の状態（保存に適した状態）へ調整する。

[0095] また、コントローラ１１１は、比較的短時間（例えば１分以内）での車両１００の切り返しと後退のような駐車時に特有の運転操作（駐車操作開始から駐車操作終了までの間の運転操作）が操舵角センサ１２２やギアシフトセンサ１２１により検出された際にも、運転者等によって車両１００が駐車されて車両１００の起動状態が停止されることを予め推定し、車両１００の起動状態が停止される以前から鉛バッテリ１０８を充電して鉛バッテリ１０８の充電率を所望の状態（保存に適した状態）へ調整する。

[0096] 具体的には、車速センサ１２７によって検出される車速が所定値以下となった後や車速が０になった後に、ドライブレンジや前進ギアからニュートラルレンジやリバースレンジ、バックギアへギアシフトがなされたことがギアシフトセンサ１２１により検出され、その後、例えば１分以内に操舵角が左右のどちらかに所定値以上変化したことが操舵角センサ１２２により検出された場合、運転者が車両１００を後退させて駐車しようとしている可能性が高い。そのため、コントローラ１１１は、そのような駐車時に特有の運転操作に関する駐車操作情報を得た際には、運転者等によっていずれ車両１００が駐車されて車両１００の起動状態が停止されると推定する。

[0097] ［実施形態５］

実施形態５のバッテリの制御装置は、上記する実施形態１～４のバッテリの制御装置に対して、車両１００の起動停止時期を推定する際に利用する情報が相違しており、その他の構成は実施形態１～４のバッテリの制御装置と同様である。したがって、実施形態１～４のバッテリの制御装置と同様の構

成にはその詳細な説明は省略する。

[0098] この実施形態５では、主にカメラ１１８から得られる車両１００の後方や側方の画像情報と操舵角センサ１２２によって検出される検出信号を用いた駐車支援システムや自動駐車システムから得られる情報を利用して、車両１００の起動停止時期を推定する。

[0099] 駐車支援システムや自動駐車システムは、例えば駐車支援システムスイッチ１２６のスイッチ操作等による運転者からの要求に応じて、カメラ１１８から得られる車両１００の後方や側方の画像情報と操舵角センサ１２２によって検出される検出信号とに基づいて、予想される車両１００の進行方向をマルチメディアシステム１１６等に表示しながら、車両１００の駐車を誘導するシステムである。よって、この駐車支援システムや自動駐車システムが駆動されると、運転者が車両１００を駐車しようとしている可能性が高い。

[0100] 駐車支援システムや自動駐車システムは、運転者によって駐車支援システムスイッチ１２６等が操作されると、その操作信号をコントローラ１１１へ送信し、コントローラ１１１は、その操作信号を受信すると、運転者等によって車両１００が駐車操作されて車両１００の起動状態が停止されることを予め推定し、車両１００の起動状態が停止される以前から鉛バッテリ１０８を充電して鉛バッテリ１０８の充電率を所望の状態（保存に適した状態）へ調整する。

[0101] なお、車両１００の起動停止時期を推定する際には、上記する実施形態１～５で説明したナビゲーションシステム１１７、カメラ１１８、レーダ１１９、ギアシフトセンサ１２１、操舵角センサ１２２、アクセルペダルセンサ１２３、ブレーキペダルセンサ１２４、車速センサ１２７及び駐車支援システム１２６等から得られる各種情報を適宜組み合わせることによって、車両１００の起動停止時期をより精緻に推定することができる。

[0102] ［実施形態６］

実施形態６のバッテリの制御装置は、上記する実施形態１～５のバッテリの制御装置に対して、車両１００に搭載された車載機器１０９へ電力を供給

するバッテリの形態が相違しており、その他の構成は実施形態１～５のバッテリの制御装置と同様である。したがって、実施形態１～５のバッテリの制御装置と同様の構成にはその詳細な説明は省略する。

[0103] この実施形態６では、車両１００に搭載された車載機器１０９へ電力を供給するバッテリとして、高いエネルギ密度を有するリチウムイオン二次バッテリを使用する。

[0104] リチウムイオン二次バッテリは、主に、正極、負極、正極と負極を電気的に絶縁しかつ電解液を保持するセパレータから構成されている。

[0105] リチウムイオン二次バッテリの正極は、リチウム遷移金属複合酸化物から形成され、その形成素材としては特に二酸化コバルトリチウム（ＬｉＣｏＯ$_2$）が好適に使用される。また、正極の形成素材としては、例えばポリアニリンなどに代表される導電性高分子なども適用される。

[0106] リチウムイオン二次バッテリの負極は、リチウムイオンを急増放出可能な化合物から形成され、その形成素材としては一般に炭素材料が適用され、例えば、天然黒鉛をはじめとする燐片状や塊状などの人造黒鉛、メソフェーズピッチ系黒鉛などの黒鉛系炭素材料、フルフリルアルコールなどから得られるフラン樹脂などを焼成した非晶質系炭素材料が適用される。また、負極の形成素材としては、チタン酸リチウムや錫合金などの金属酸化物なども適用される。

[0107] また、セパレータは、電解液を保持するオレフィン類や不織布、紙などから形成される。電解液としては、例えばプロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、エチルメチルカーボネートなどのカーボネート類、テトラヒドロフラン、２－メチルテトラヒドロフラン、γ－ブチロラクトン、１－２－ジメトキシエタンなどの非水溶媒などが好適に用いられ、これらにリチウムの過塩素酸塩、有機ホウ素リチウム塩、含フッ素化化合物のリチウム塩、リチウムイミド塩などのリチウム塩を溶解したものが適用される。なお、電解液は、ポリエチレンオキシドやポリフッ化ビニリデンなどからなるポリマーに含ませてゲル電解質と

して適用することもできる。

[0108] リチウムイオン二次バッテリを充電する場合、正極に使用するリチウム遷移金属複合酸化物の層間からリチウムイオンを引き抜き、正極の酸化状態を高めて正極の電位を相対的に高い電位として電荷を蓄える。したがって、リチウムイオン二次バッテリの充電率を高くすると、正極に使用するリチウム遷移金属複合酸化物から多くのリチウムイオンが引き抜かれた状態となり、その結晶構造が不安定となり、正極の劣化が進行することが知られている。また、リチウムイオン二次バッテリを充電率が高い状態で放置すると、バッテリ内の電解液が酸化されて電解液が変質したり、負極へのリチウムイオンの挿入により負極の体積が膨張して筐体により当該負極が圧縮されるなど、正極のみならず電解液や負極の劣化も進行する可能性があることが知られている。

[0109] 一方で、リチウムイオン二次バッテリを充電率が低い状態（放電状態）で放置すると、上記したように、次回のエンジン始動に必要とされる電力を十分に蓄えておくことができない可能性がある。

[0110] したがって、車両１００に搭載された車載機器１０９へ電力を供給するためのバッテリとしてリチウムイオン二次バッテリを使用する場合には、起動停止時期推定部１３０によって、運転者等がイグニッションスイッチ１２５をオン状態からオフ状態へ操作して車両１００の起動状態を停止する起動停止時期を推定した際に、充電率調整部１３１によって、リチウムイオン二次バッテリの充電率を保存に適した充電率に調整する。具体的には、コントローラ１１１の充電率調整部１３１は、オルタネータ１０６の発電電圧、アイドリングストップ機構の駆動、車載機器１０９の消費電力などを制御し、リチウムイオン二次バッテリを充電もしくは放電し、リチウムイオン二次バッテリの充電率を保存に適した充電率まで調整する。例えば、車両１００の起動状態が停止される起動停止時期を推定した際、リチウムイオン二次バッテリの充電率が相対的に高い場合には、コントローラ１１１の充電率調整部１３１は、オルタネータ１０６の発電電圧を制御すると共に、車載機器１０９

のうちの電気ヒータ１１４や送風ファン１１５などの快適装置を積極的に駆動したり、不図示の電力消費負荷を用いてリチウムイオン二次バッテリの充電率を保存に適した充電率まで減少させる。一方で、車両１００の起動状態が停止される起動停止時期を推定した際、リチウムイオン二次バッテリの充電率が相対的に低い場合には、コントローラ１１１の充電率調整部１３１は、オルタネータ１０６の発電電圧などを制御して、リチウムイオン二次バッテリを積極的に充電してその充電率を保存に適した充電率まで増加させる。

[0111] なお、車両１００の起動状態を停止する起動停止時期までにリチウムイオン二次バッテリの充電率を保存に適した充電率まで調整することができない、あるいは調整することができないと予測される場合であって、運転者等の使用者がイグニッションスイッチ１２５のオフ操作後もエンジン１０１の駆動を許容する場合には、イグニッションスイッチ１２５のオフ操作後もエンジン１０１や車載機器１０９等を引き続き駆動し、リチウムイオン二次バッテリの充電もしくは放電を継続してもよい。

[0112] 本発明者等は、車両１００に搭載された車載機器１０９へ電力を供給するためにリチウムイオン二次バッテリを使用する場合、リチウムイオン二次バッテリの保存に適した充電率は０．４～０．７の範囲内、より好ましくは０．５～０．６５の範囲内であることを確認している。

[0113] このように、車両１００に搭載された車載機器１０９へ電力を供給するためのバッテリとしてリチウムイオン二次バッテリを使用する場合には、車両１００の起動状態を停止する起動停止時期を推定し、その推定結果に基づいてリチウムイオン二次バッテリを充電もしくは放電してその充電率を保存に適した充電率に調整することによって、車両１００の駐車や車両１００の長期的な放置等によるバッテリの劣化を効果的に抑制してバッテリの信頼性を高めることができる。

[0114] なお、上記する実施形態１～６では、車両１００に搭載された車載機器１０９へ電力を供給するバッテリとして鉛バッテリ（金属の溶解析出を伴うリザーブ型の充放電反応）やリチウムイオン二次バッテリ（正極及び負極の形

成素材の層間にイオンが出入りするインターカレーション反応）を用いる形態について説明したが、前記バッテリとしては、電気化学特性に応じて充電率を調整し得る適宜のバッテリを適用できる。そのような車載用バッテリとしては、例えば、インターカレーション反応を行うニッケル水素二次バッテリ、電極近傍に浮遊したカチオン及びアニオンの物理吸着を利用した電気二重層キャパシタ（コンデンサ）、電気二重層キャパシタ正極とインターカレーション負極を組み合わせたハイブリッドキャパシタ（例えばリチウムイオンキャパシタ）などを挙げることができる。

[0115] また、上記する実施形態１～６では、バッテリを単独の電池モジュールとして使用する形態について説明したが、車両１００に対するバッテリの搭載数は適宜変更することができる。

[0116] また、上記する実施形態１～６では、スタータモータ１０５とオルタネータ１０６とが別体に構成される形態について説明したが、スタータモータ１０５とオルタネータ１０６のエンジン始動機能と発電機能を一体とした自動車用エンジン始動装置兼発電機としての電動発電機を使用してもよい。

[0117] また、車両１００に搭載されるエンジン１０１としては、自動車の動力源として一般に使用されるガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどを挙げることができると共に、そのエンジン１０１は、例えば単気筒や多気筒のレシプロエンジン、ロータリーエンジンなどであってもよい。

[0118] また、上記する実施形態１～６では、車両１００の動力源としてエンジン１０１を用いる形態について説明したが、車両１００は、例えば車載機器１０９へ電力を供給するバッテリとは異なるバッテリを搭載し、そのバッテリによって駆動されるモータ（電動機）を搭載したハイブリッドシステムを有する車両であってもよい。

[0119] また、上記する実施形態１～６では、コントローラ１１１によってオルタネータ１０６の発電電圧が三段階（Ｓ０、Ｓ１、Ｓ２）に設定される形態について説明したが、オルタネータ１０６に設定される発電電圧の値や段階数は適宜変更することができる。例えば、オルタネータ１０６として発電電圧

を連続的に設定し得るリニアレギュレータを使用する場合には、オルタネータ１０６に設定される発電電圧の値や段階数は任意に設定することができる。また、オルタネータ１０６に設定される発電電圧は、バッテリ状態検出装置１１０によって検出されるバッテリの充電率とナビゲーションシステム１１７によって提供される推定残り旅行時間などに基づいて変更してもよい。

[0120] なお、本発明は上記した実施形態１～６に限定されるものではなく、様々な変形形態が含まれる。例えば、上記した実施形態１～６は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0121] また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、ＳＳＤ（Solid State Drive）等の記憶装置、または、ＩＣカード、ＳＤカード、ＤＶＤ等の記録媒体に置くことができる。

[0122] また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

符号の説明

[0123] １００・・・車両

１０１・・・エンジン

１０１ａ・・エンジンのクランク軸

１０２・・・変速機

１０３・・・ディファレンシャル機構

１０４・・・駆動輪

１０５・・・スタータモータ

１０６・・・オルタネータ（発電機）

１０６ａ・・オルタネータのクランク軸

１０７・・・駆動ベルト

１０８・・・鉛バッテリ（バッテリ）

１０９・・・車載機器

１１０・・・バッテリ状態検出装置

１１１・・・コントローラ（制御装置）

１１２・・・ヘッドライト

１１３・・・方向指示器

１１４・・・電気ヒータ

１１５・・・送風ファン

１１６・・・マルチメディアシステム

１１７・・・ナビゲーションシステム（自車位置検出装置又は自車位置推定装置）

１１８・・・カメラ（外界認識装置）

１１９・・・レーダ（外界認識装置）

１２０・・・通信モジュール（外部通信装置）

１２１・・・ギアシフトセンサ

１２２・・・操舵角センサ

１２３・・・アクセルペダルセンサ

１２４・・・ブレーキペダルセンサ

１２５・・・イグニッションスイッチ

１２６・・・駐車支援システムスイッチ

１２７・・・車速センサ（車速検出装置）

１３０・・・起動停止時期推定部

１３１・・・充電率調整部

２０１・・・ステータコイル

２０２・・・フィールドコイル

２０３・・・整流器

２０４・・・レギュレータ

２０５・・・スイッチ

２０６・・・駆動回路

請求の範囲

[請求項1] 車両に搭載された車載機器へ電力を供給するバッテリの充放電を制御するバッテリの制御装置であって、

前記車両の起動状態を停止する起動停止時期を推定する起動停止時期推定部と、

前記起動停止時期推定部の推定結果に基づいて、前記バッテリの充電率を調整する充電率調整部と、を備えることを特徴とするバッテリの制御装置。

[請求項2] 前記起動停止時期推定部は、駐車場進入情報、駐車区画検出情報、車両に対する駐車操作情報、車両の目的地情報、車両の使用拠点情報、目的地または使用拠点までの推定残り旅行時間、目的地または使用拠点までの推定残り旅行距離の少なくとも一つに基づいて、前記起動停止時期を推定することを特徴とする、請求項１に記載のバッテリの制御装置。

[請求項3] 前記車両は、該車両が所定時間停車した際に該車両に搭載されたエンジンを自動的に停止するアイドリングストップ機構を有し、

前記制御装置は、前記起動停止時期推定部の推定結果に基づいて、前記アイドリングストップ機構によるエンジンの自動的な停止を禁止することを特徴とする、請求項１に記載のバッテリの制御装置。

[請求項4] 前記制御装置は、前記起動停止時期推定部の推定結果に基づいて、前記車載機器の消費電力を調整して前記バッテリの充電率を調整することを特徴とする、請求項１に記載のバッテリの制御装置。

[請求項5] 前記起動停止時期推定部は、車速検出装置、自車位置検出装置、自車位置推定装置、外界認識装置、外部通信装置、ギアシフトセンサ、操舵角センサ、アクセルペダルセンサ、ブレーキペダルセンサ、駐車支援システムのうちの少なくとも一つから得られる情報に基づいて、前記起動停止時期を推定することを特徴とする、請求項１に記載のバッテリの制御装置。

[請求項6] 前記制御装置は、前記起動停止時期推定部によって推定された前記起動停止時期から所定時間が経過して前記車両が起動している場合に、前記アイドリングストップ機構によるエンジンの自動的な停止の禁止を解除することを特徴とする、請求項３に記載のバッテリの制御装置。

[請求項7] 前記制御装置は、前記起動停止時期推定部によって推定された前記起動停止時期から所定時間が経過して前記車両が起動している場合に、前記車載機器の消費電力の調整を解除することを特徴とする、請求項４に記載のバッテリの制御装置。

[請求項8] 前記制御装置は、前記起動停止時期推定部によって推定された前記起動停止時期、もしくは、現在から前記起動停止時期までの時間を通知することを特徴とする、請求項１に記載のバッテリの制御装置。

[請求項9] 前記充電率調整部は、充電率検出装置によって検出されるバッテリの充電率に応じて、前記バッテリの充電率の調整を開始する充電率調整開始時期を変更することを特徴とする、請求項１に記載のバッテリの制御装置。

[請求項10] 前記バッテリは、前記車両に搭載された発電機によって充電されることを特徴とする、請求項１に記載のバッテリの制御装置。

[請求項11] 前記制御装置は、駐車場進入情報、車両の目的地情報、車両の使用拠点情報、目的地または使用拠点までの推定残り旅行時間、目的地または使用拠点までの推定残り旅行距離の少なくとも一つに基づき前記起動停止時期を推定し、前記アイドリングストップ機構によるエンジンの自動的な停止を禁止することを特徴とする、請求項３に記載のバッテリの制御装置。

[請求項12] 前記制御装置は、車両に対する駐車操作情報、車両の目的地情報、車両の使用拠点情報、目的地または使用拠点までの推定残り旅行時間、目的地または使用拠点までの推定残り旅行距離の少なくとも一つに基づき前記起動停止時期を推定し、前記車載機器の消費電力を調整し

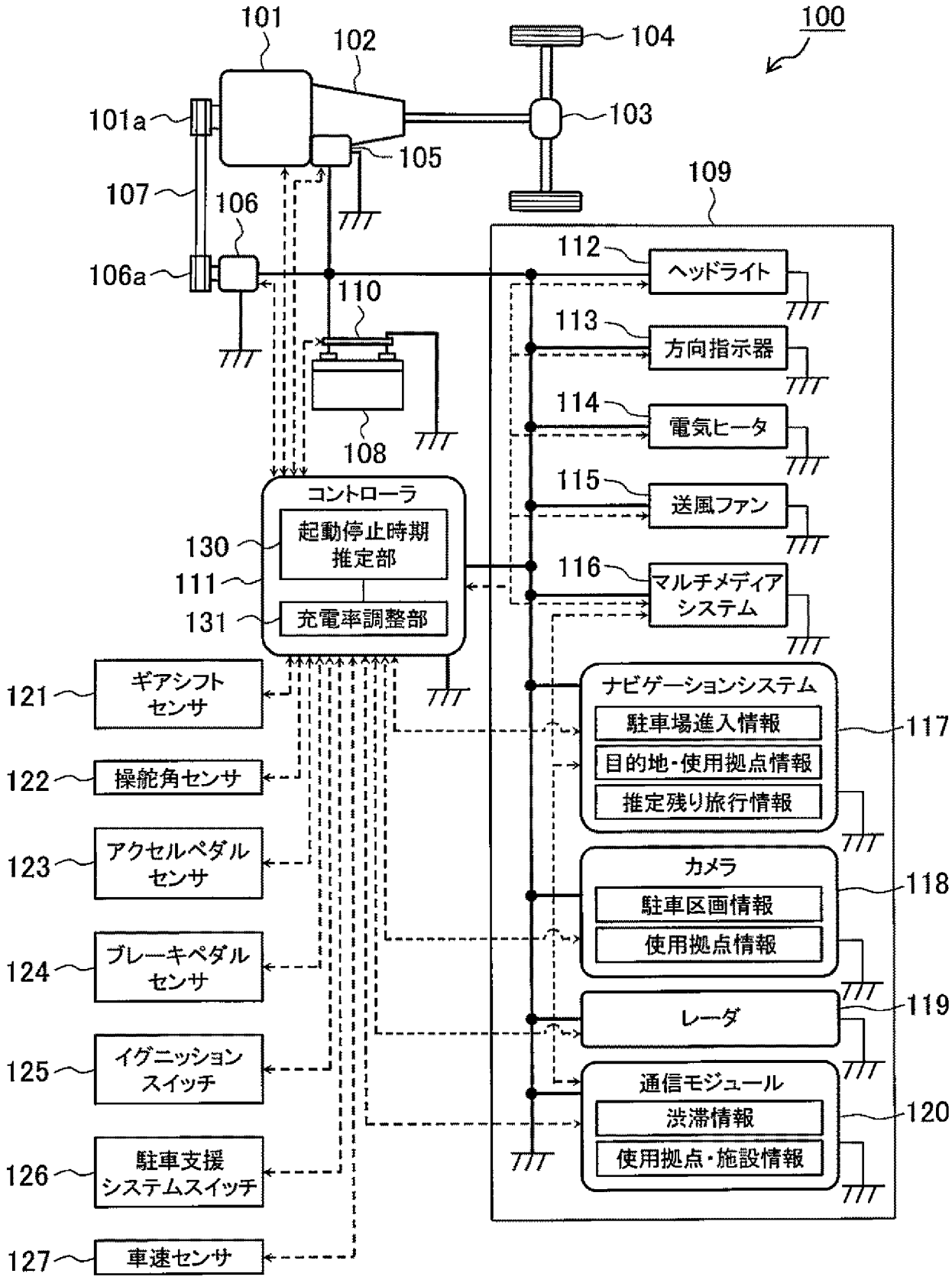
て前記バッテリの充電率を調整することを特徴とする、請求項４に記載のバッテリの制御装置。

[請求項13] 前記バッテリは、鉛バッテリもしくはリチウムイオン二次バッテリであることを特徴とする、請求項１に記載のバッテリの制御装置。

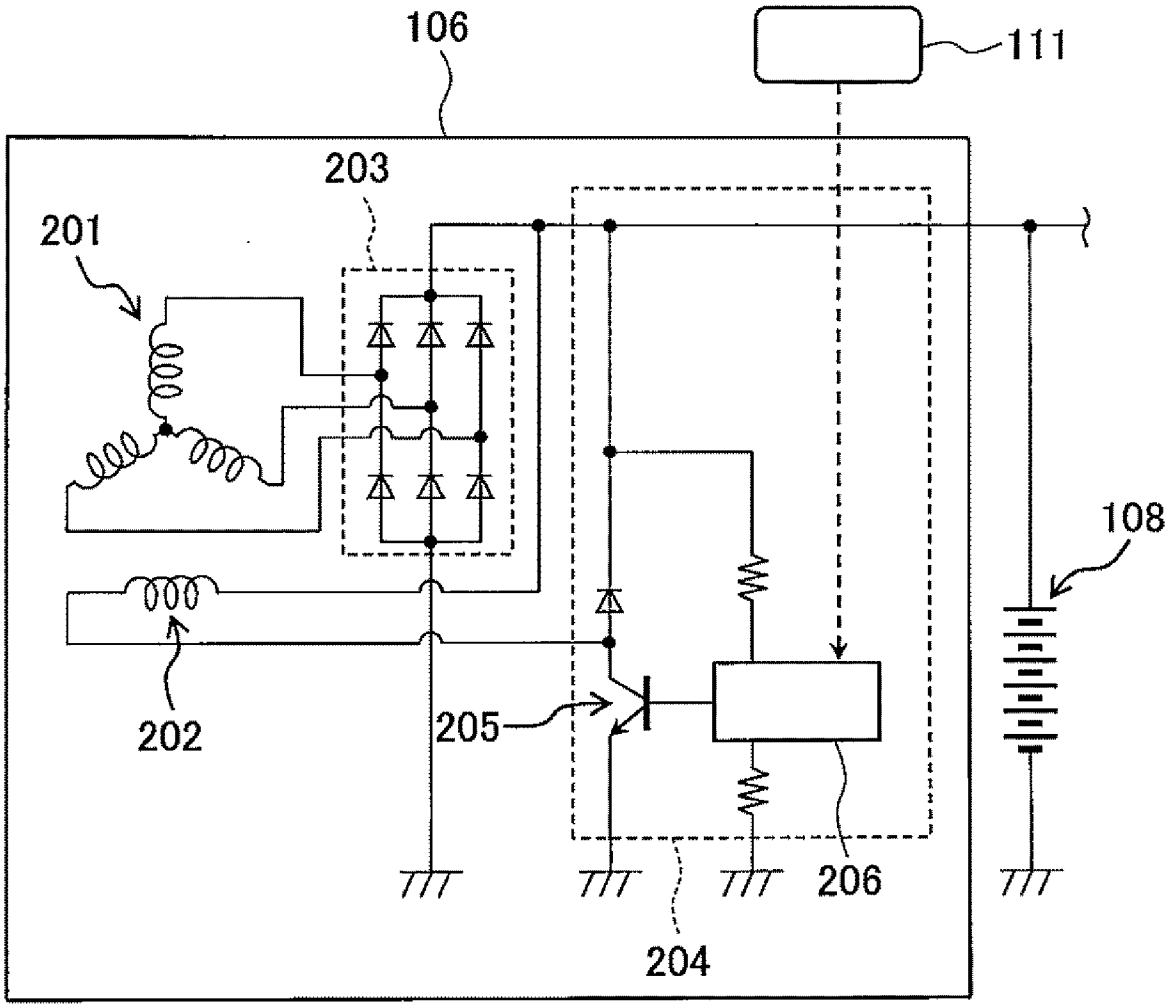
[請求項14] 前記充電率調整部は、前記起動停止時期推定部の推定結果に基づいて、前記鉛バッテリを充電することを特徴とする、請求項１３に記載のバッテリの制御装置。

[請求項15] 前記充電率調整部は、前記起動停止時期推定部の推定結果及び前記リチウムイオン二次バッテリの充電率に基づいて、前記リチウムイオン二次バッテリを充電もしくは放電することを特徴とする、請求項１３に記載のバッテリの制御装置。

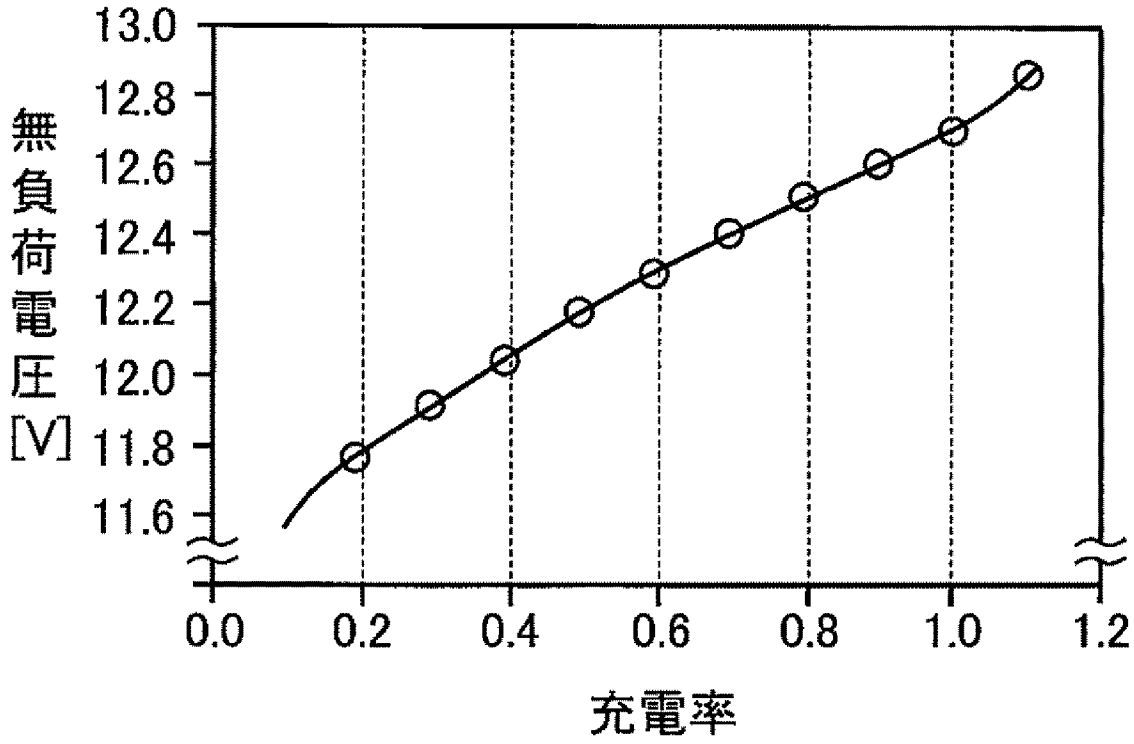
[図1]


100
101
102
104
101a
103
105
107
106
109
106a
110
112
ヘッドライト
113
方向指示器
114
電気ヒータ
108
115
送風ファン
コントローラ
130
起動停止時期推定部
116
マルチメディアシステム
111
131
充電率調整部
121
ギアシフトセンサ
ナビゲーションシステム
駐車場進入情報
117
122
操舵角センサ
目的地・使用拠点情報
推定残り旅行情報
123
アクセルペダルセンサ
カメラ
118
駐車区画情報
124
ブレーキペダルセンサ
使用拠点情報
119
レーダ
125
イグニッションスイッチ
通信モジュール
渋滞情報
120
126
駐車支援システムスイッチ
使用拠点・施設情報
127
車速センサ

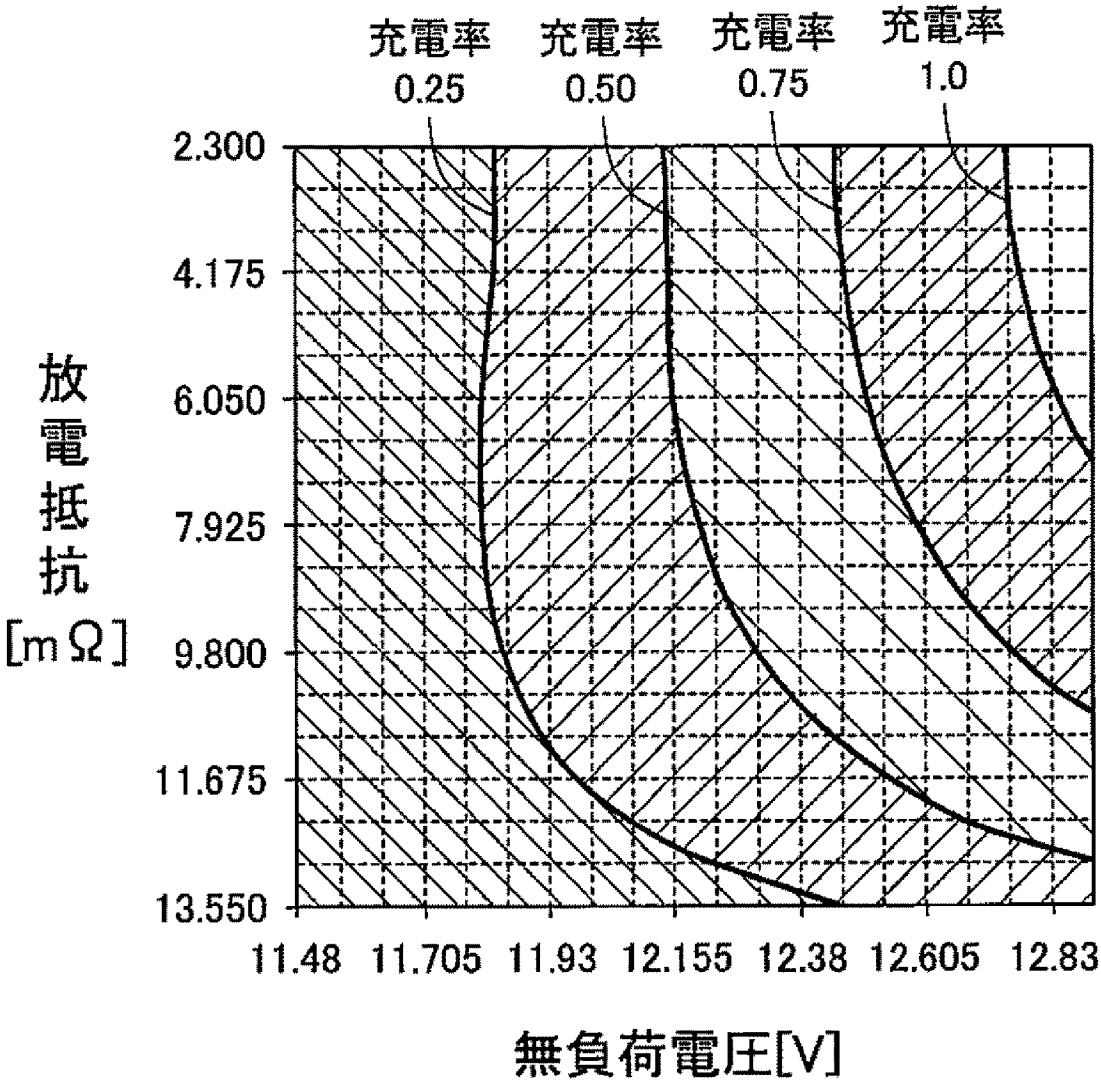
[図2]



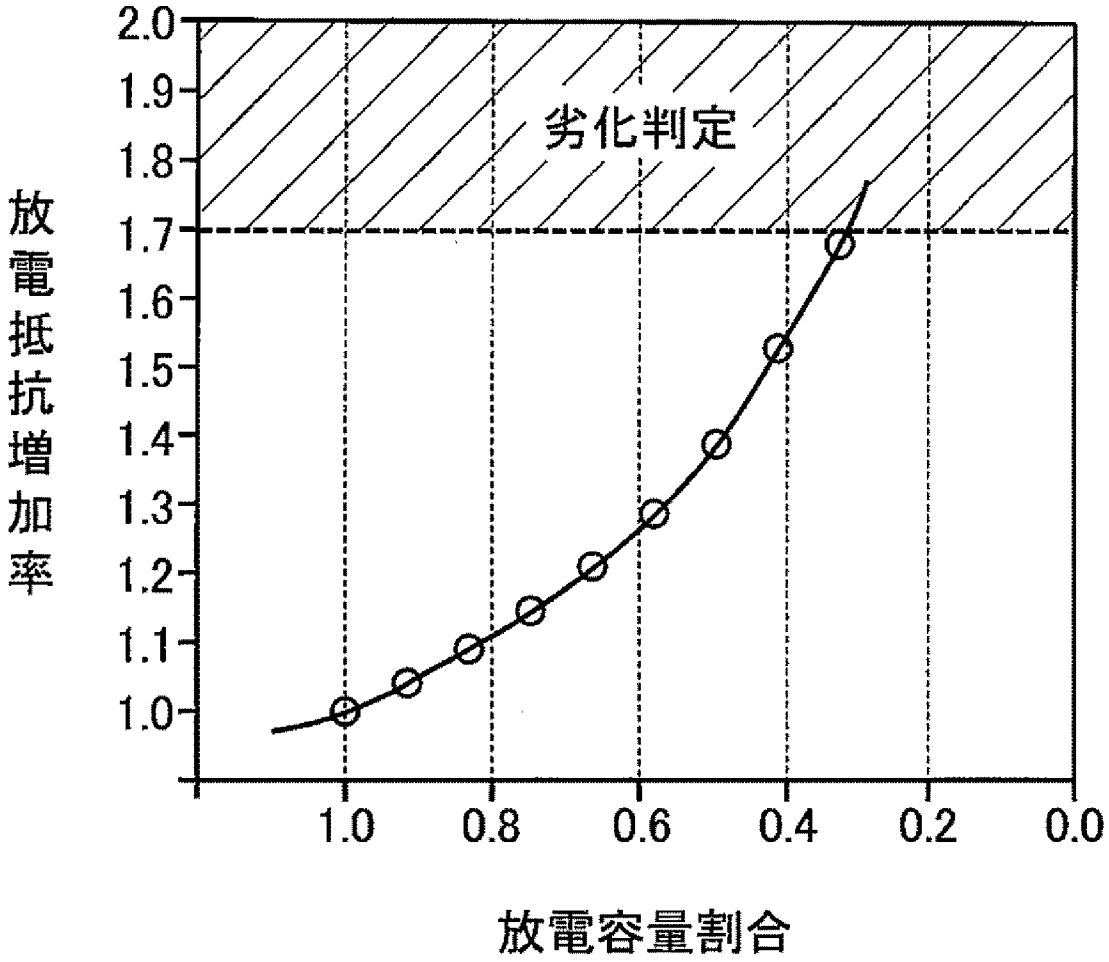
[図3]



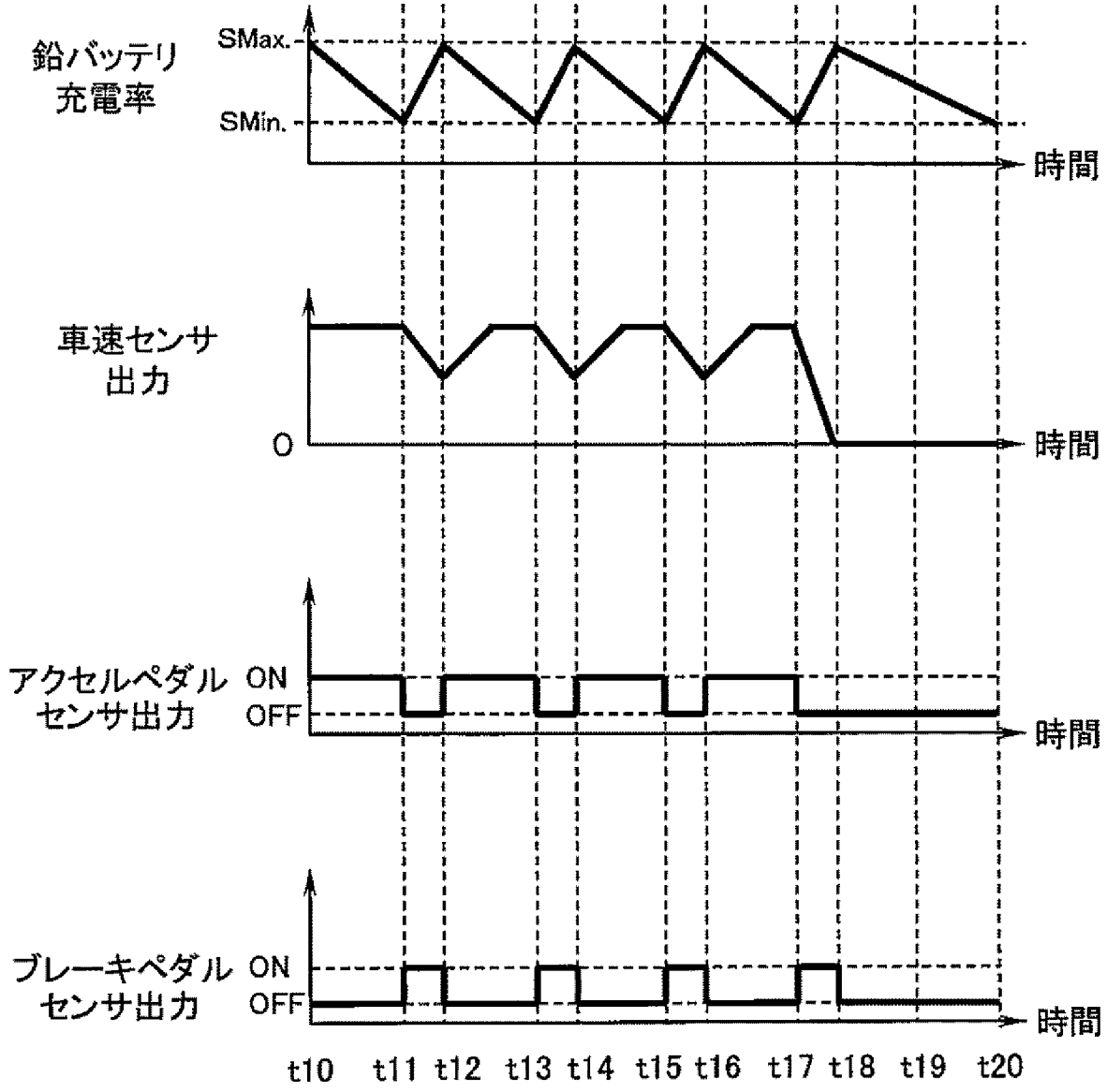
[図4]


充電率
0.25
充電率
0.50
充電率
0.75
充電率
1.0
2.300
4.175
6.050
7.925
9.800
11.675
13.550
放電抵抗[mΩ]
11.48
11.705
11.93
12.155
12.38
12.605
12.83
無負荷電圧[V]

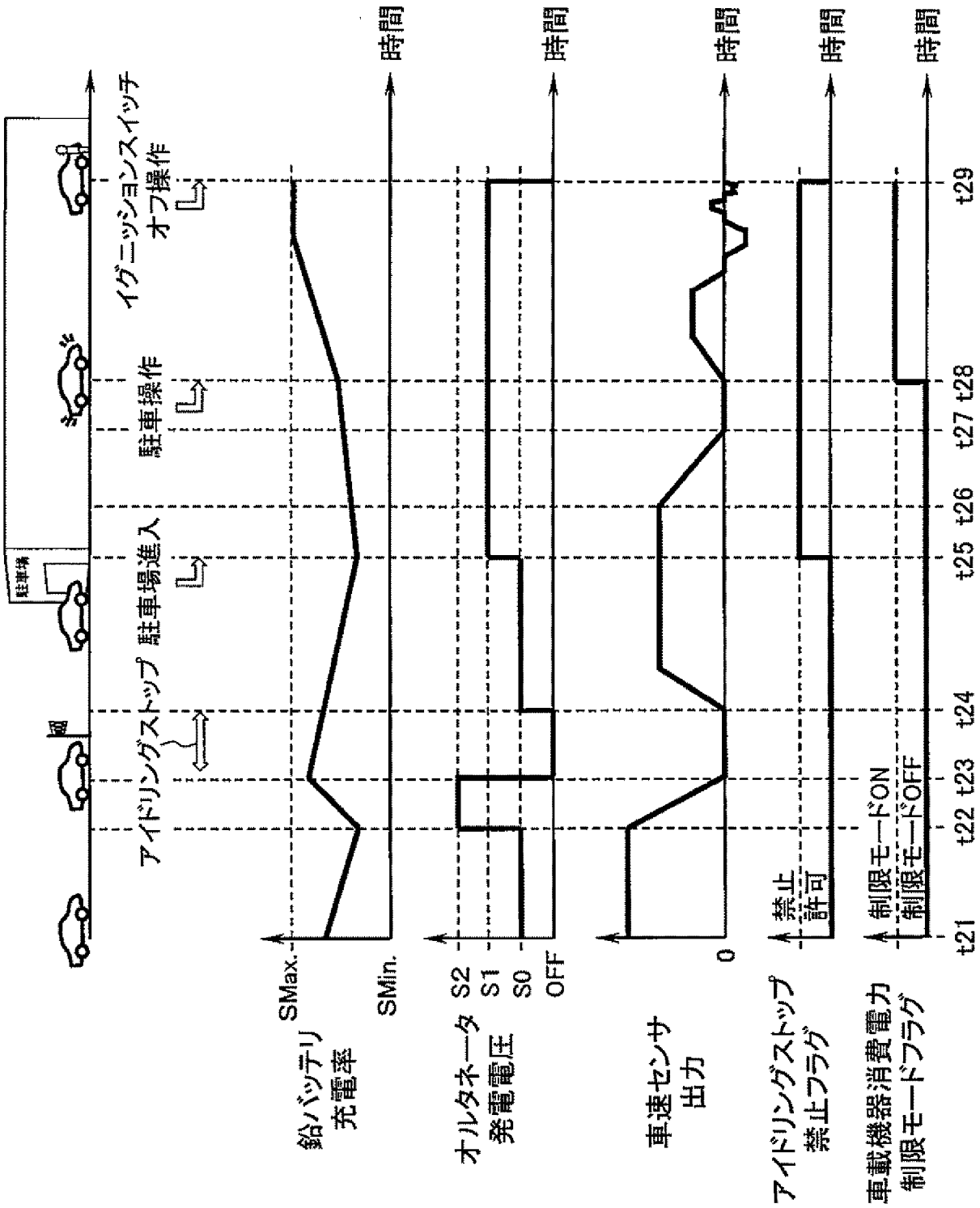
[図5]


劣化判定
放電抵抗増加率
2.0
1.9
1.8
1.7
1.6
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
放電容量割合

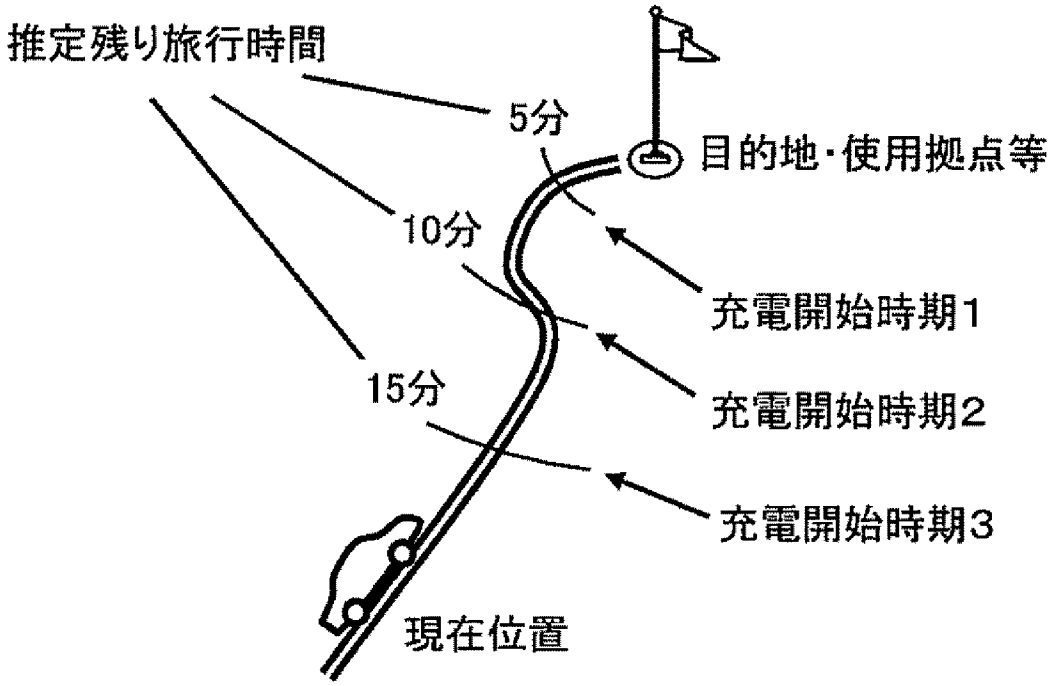
[図6]


鉛バッテリ
充電率
SMax.
SMin.
時間
車速センサ
出力
0
時間
アクセルペダル
センサ出力
ON
OFF
時間
ブレーキペダル
センサ出力
ON
OFF
時間
t10 t11 t12 t13 t14 t15 t16 t17 t18 t19 t20

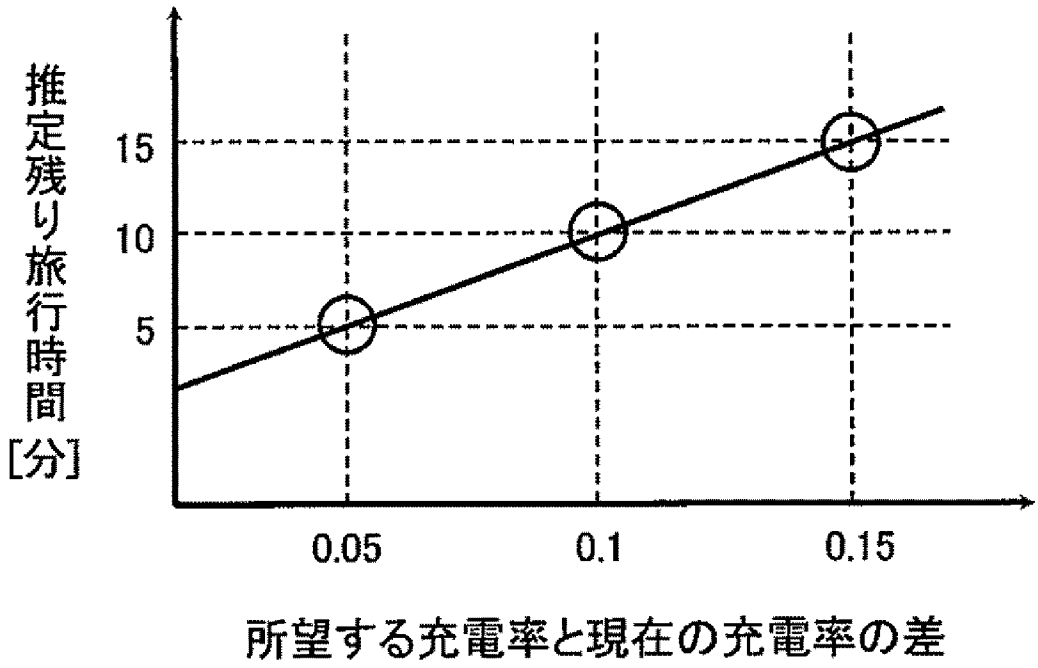
[図7]


駐車場
アイドリングストップ
駐車場進入
駐車操作
イグニッションスイッチ
オフ操作
SMax.
SMin.
鉛バッテリ
充電率
時間
S2
S1
S0
OFF
オルタネータ
発電電圧
時間
0
車速センサ
出力
時間
禁止
許可
アイドリングストップ
禁止フラグ
時間
制限モードON
制限モードOFF
車載機器消費電力
制限モードフラグ
時間
t21
t22
t23
t24
t25
t26
t27
t28
t29

[図8]


推定残り旅行時間
5分
10分
15分
目的地・使用拠点等
充電開始時期1
充電開始時期2
充電開始時期3
現在位置

[図9]


推定残り旅行時間[分]
15
10
5
0.05
0.1
0.15
所望する充電率と現在の充電率の差

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/052826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60R16/04(2006.01)i, *F02D29/02*(2006.01)i, *H02J7/16*(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)
B60R16/04, F02D29/02, H02J7/16

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 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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 Y	JP 2010-269712 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1,5,9-10 2-4,6-8, 11-15
Y	JP 2000-345877 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 12 December 2000 (12.12.2000), entire text; all drawings (Family: none)	2,8,11,12
Y	JP 2010-221828 A (Fujitsu Ten Ltd.), 07 October 2010 (07.10.2010), entire text; all drawings (Family: none)	3,6,11,13-15

☒ 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	Date of mailing of the international search report
26 March, 2014 (26.03.14)	08 April, 2014 (08.04.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/052826

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-111201 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 11 April 2003 (11.04.2003), entire text; all drawings (Family: none)	4,7,12
A	JP 2005-291158 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 October 2005 (20.10.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０５２８２６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60R16/04(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, H02J7/16(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60R16/04, F02D29/02, H02J7/16

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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	関連する請求項の番号
X Y	JP 2010-269712 A（日産自動車株式会社）2010.12.02, 全文, 全図（ファミリーなし）	1,5,9-10 2-4,6-8,11-15
Y	JP 2000-345877 A（三洋電機株式会社）2000.12.12, 全文, 全図（ファミリーなし）	2,8,11,12
Y	JP 2010-221828 A（富士通テン株式会社）2010.10.07, 全文, 全図（ファミリーなし）	3,6,11,13-15

☑　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	国際調査報告の発送日
２６．０３．２０１４	０８．０４．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　３Ｄ　３７４５
加藤　信秀

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３４１

Ｃ（続き）．　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	関連する請求項の番号
Y	JP 2003-111201 A (三洋電機株式会社) 2003.04.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4,7,12
A	JP 2005-291158 A (日産自動車株式会社) 2005.10.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15