(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
2018年5月3日(03.05.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/079360 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 7/10 (2006.01)　*H01M 10/48* (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)　*H02J 7/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/037627

(22) 国際出願日：　2017年10月18日(18.10.2017)

(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 2016-212450　2016年10月31日(31.10.2016) JP

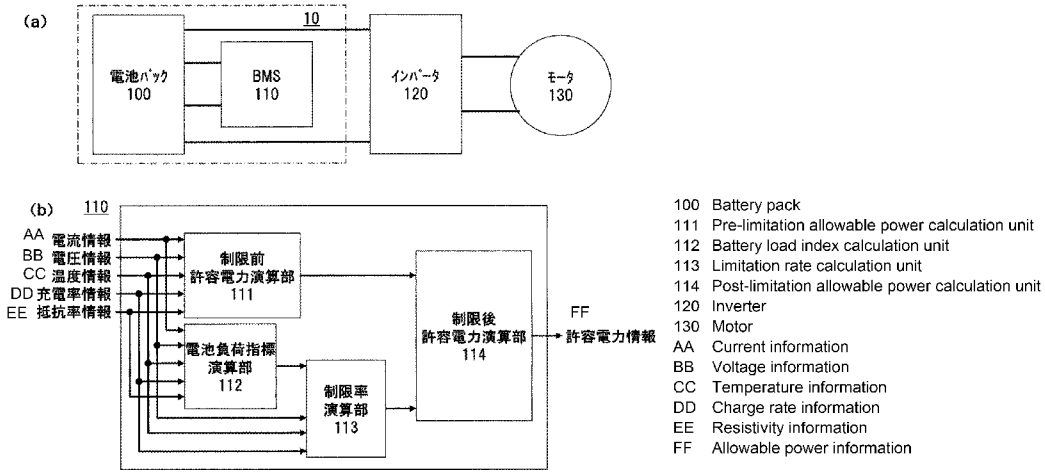
(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 米元　雅浩 (**YONEMOTO Masahiro**); 〒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). 坂部 啓 (**SAKABE Kei**); 〒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). 小松 大輝(**KOMATSU Daiki**); 〒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). 山内 晋(**YAMAUCHI Shin**); 〒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). 中尾 亮平(**NAKAO Ryohhei**); 〒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). 大川 圭一朗(**OHKAWA Keiichiro**); 〒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).

(54) **Title:** BATTERY CONTROL DEVICE, BATTERY PACK, AND BATTERY SYSTEM

(54) 発明の名称： 電池制御装置、電池パック、及び電池システム

図4



(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem of highly accurately limiting input/output power in a battery pack and a battery control device even in the situation where an RTC cannot be used. This power control device limits, using battery cell temperature information and temperature information different from the battery cell temperature information, input/output power of a battery cell.

(57) 要約：電池パック及び電池制御装置において、ＲＴＣが使用できない状況でも入出力電力の制限を高精度に行うことを課題とする。 本発明に記載の電池制御装置は、電池セルの温度情報と、電池セルの温度情報とは異なる温度情報を用いて、電池セルの入出力電力を制限する。

WO 2018/079360 A1

［続葉有］

(74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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 ： 電池制御装置、電池パック、及び電池システム

技術分野

[0001] 本発明は、電池制御システム、電池パック、及び電池システムに関する。

背景技術

[0002] リチウムイオン二次電池は短期間で継続的に大きな負荷を掛けられると、抵抗が著しく上昇する「高負荷抵抗上昇」が発生することがある。 この「高負荷抵抗上昇」を抑制するため、電池管理システム（Ｂａｔｔｅｒｙ Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ Ｓｙｓｔｅｍ、以下ＢＭＳ）は、直近での電池負荷の大きさと継続性を示す電池負荷指標を常に演算し、演算された電池負荷指標に基づき電池負荷を適切に制限している。しかし、ＢＭＳ停止中は制御演算の空白期間が生じるため、再始動直後は制御演算の空白期間、即ちＢＭＳ停止時間を考慮して演算した電池負荷指標に基づき電池負荷を適切に制限する必要がある。

[0003] 従来のＢＭＳ停止時間を算出する技術として、リアルタイムクロック（Ｒｅａｌ Ｔｉｍｅ Ｃｌｏｃｋ、以下ＲＴＣ）を用いる方式が一般的である。また、ＢＭＳ停止期間も定期的に電池状態測定を実施することで、ＢＭＳ停止期間後の電池の状態指標を演算する内容が特許文献１に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１４－１２６４１２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 高負荷抵抗上昇を抑制するためには、ＢＭＳ停止中における制御演算の空白期間を考慮して、ＢＭＳ起動後の電池負荷を適切に制限する必要があるが、ＲＴＣから車両休止時間を演算する方式や前記の特許文献１に開示された技術は、車両休止中も稼働している素子があるため、待機電流が増加する課

題がある。また、ＲＴＣを搭載する場合は部品コストが増加してしまう恐れや、ＲＴＣが故障した時に適切な電流制限を実施できない恐れがある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明に記載の電池制御装置は、電池セルの温度情報と、電池セルの温度情報とは異なる温度情報を用いて、電池セルの入出力電力を制限する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、ＢＭＳ停止時間を、ＲＴＣが使用できない状況（例えばＲＴＣが搭載されていない状況、またはＲＴＣが故障した状況）でも入出力電力の制限が可能となる。また、他の目的としてＢＭＳ再始動直後の電池負荷指標を、ＲＴＣが搭載されていない状況、またはＲＴＣが故障した状況でも演算出来る。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は、ＢＭＳ再始動時の初期値を０に設定した場合の電池負荷指標を示す図である。

[図2]図２は、ＢＭＳ再始動時の初期値を前回値に設定した場合の電池負荷指標推移を示す図である。

[図3]図３は、充放電による電池パックの温度変化を示す図である。

[図4]図４は、許容電力演算ブロックの概要を示す図である。

[図5]図５は、第１の実施例におけるＢＭＳ停止時間推定結果を示す図である。

[図6]図６は、第２の実施例におけるＢＭＳ停止時間推定結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 《第１の実施例》

以下、図を参照して本発明を実施するための形態について説明する。

[0010] 第１の実施例について説明する。

[0011] 車両用ＢＭＳは、車両停止時（前回車両停止した際の処理時）の電池負荷指標を記憶して車両再始動時（車両を再始動した際の処理時）は電池負荷指標を車両休止時間（車両停止時から車両再始動時までの経過時間）に応じて減衰演算する必要がある。しかしながら、コスト上の制約や待機電力の制約が厳しいＢＭＳ基板では時刻情報を取得するＲＴＣを搭載しないため、車両休止時間を取得出来ず、車両再始動後（車両再始動時の後の期間）に正しい電池負荷指標を演算することは非常に困難である。

[0012] そのため、車両再始動時の電池負荷指標を０リセットするか（図１）、前回の車両停止時の電池負荷指標を代入するか（図２）の対応が考えられる。

[0013] 図１（ａ）、（ｂ）は車両再始動時の電池負荷指標を０リセットして後のデータ処理を説明する図である。図１（ａ）及び（ｂ）に示すとおり、ＢＭＳでの処理は大きく分けて前回稼動期間Ａ、休止期間Ｂ、及び現在稼動期間Ｃとすることが出来る。図１（ａ）及び（ｂ）では、現在稼動期間Ｃ中の真値は実線で、０リセットして得られる電池負荷指標は見かけ値として二点鎖であらわしている。休止期間Ｂが長期間となる図１（ａ）の場合、電池が定常状態になるため、本方法のように０リセットして対策した場合、真の値と見かけ値がほぼ同じ値となる。一方で、休止期間Ｂが短期間となる図１（ｂ）の場合、電池が定常状態にならないため、本方法のように０リセットして対策した場合、見かけ値が真値よりも大幅に小さくなる方向にずれることとなる。このため、高負荷抵抗上昇抑制のために電力制限しなければならないときも制限が掛からない恐れがある。

[0014] 一方、図２（ａ）、（ｂ）は車両再停止時の電池負荷指標を代入して後のデータ処理を説明する図である。休止期間Ｂが短期間となる図２（ｂ）の場合、電池が定常状態にならないため、本方法のように前回の値を代入して対策した場合、真の値と見かけ値がほぼ同じ値となる。一方で、休止期間Ｂが長期間となる図２（ａ）の場合、電池が定常状態になるため、本方法のように前回の値を代入して対策した場合、見かけ値が真値よりも大幅に大きくなる方向にずれることとなる。そのため、本方法を採用し、図２　（ａ）のよう

に長時間の休止となる場合には、車両再始動後の電池負荷指標の見かけ値は真値よりも大きくなるため、必要以上に制限を掛けすぎてしまう場合がある。

[0015] つまり、車両再始動時の電池負荷指標を０リセットするか、前回の車両停止時の電池負荷指標を代入するか、いずれかの方式を選択しても短時間の休止の場合と長時間の休止の場合の両方に対応して適切に電力を制限出来ない。

[0016] 以上の理由により、本発明では短時間の休止の場合と長時間の休止の場合の両方に対応した新たな方式を考える必要がある。

[0017] また、電池パックに短期間で継続的に大きな負荷を印加した場合、発熱等により電池パックの中心部温度は環境温度よりも高くなり温度差が生じる。この温度差を示したデータが図３（ｂ）（ｃ）となる。図３（ａ）は模式的に電池パック１００を示したものであり、この電池パック１００に電池パック中心部温度センサ２００、電池パック端部側温度センサ２１０、及び電池パック筐体内部温度センサ２２０を配置して温度測定をしている。図３（ｂ）は充放電時間と電池温度の相関関係を、図３（ｃ）は所定時間充放電した後に充放電を停止し電池パック端部温度及び電池パック中心部温度の時間依存を示した図である。図３（ｂ）に示すように、電池パックの中心部温度と電池パックの端部温度は大きな差が出る。また、図３（ｃ）に示すように電池パックの中心部温度と電池パックの端部温度は時間経過と共に指数関数的に減衰する。本発明ではこれらの温度特性を利用して、ＢＭＳ停止直前とＢＭＳ再始動直後の温度情報に基づきＢＭＳ停止時間を演算することで高負荷抵抗上昇を未然に防止することができる。

[0018] 図４は、本発明に係る電池管理システムの第１の実施の形態を説明する図である。図４（ａ）は電池システム１０を示す図である。電池システム１０は電池パック１００と、電池パック１００に繋がり電池パックの制御を行うＢＭＳ１１０からなる。この電池システム１０はインバータ１２０と繋がり、このインバータ１２０がモータ１３０と繋がり車両駆動システムを構成す

る。

図４（ｂ）はＢＭＳ１１０を拡大して、制御ブロック図として表したものである。電池パック１００の電池セルからセルコントローラ（不図示）を介して取得された電流情報、電圧情報、温度情報、充電率情報、及び抵抗率情報が、ＢＭＳ１１０に入力される。このＢＭＳ１１０は制限前許容電力演算部１１１、電池負荷指標演算部１１２、制限率演算部１１３、制限後許容電力演算部１１４から構成される。制限前許容電力演算部１１１は、電池の上下限電圧設定値範囲内で充放電可能な許容電力を演算するブロックである。電池負荷指標演算部１１２は、電池負荷の大きさと継続性を表す電池負荷指標を演算するブロックである。制限率演算部１１３は、電池負荷指標に基づき制限率を演算するブロックである。制限後許容電力演算部１１４は、制限前許容電力に制限率を乗じて制限後許容電力を演算するブロックである。制限前許容電力演算部１１１、電池負荷指標演算部１１２はそれぞれセルコントローラ（不図示）を介して取得された電流情報、電圧情報、温度情報、充電率情報、及び抵抗率情報が入力され、それぞれ前述の制御パラメータを演算する。電池負荷指標演算部１１２で演算された電池負荷指標と、電圧情報、温度情報、充電率情報から、制限率演算部１１３は制限率を計算する。そして、制限後許容電力演算部１１４は、制限前許容電力演算部１１１で演算されたパラメータと制限率から、制御後許容電力値を演算する。

[0019] 続いて、本発明の具体的な演算方法について説明する。図３（ｃ）に記載のように充放電休止直後（t_0）のパック中心温度（T_{center}）と環境温度（T_{amb}）の温度差（ΔＴ）は時定数τで減衰する指数関数的に収束するため、充放電休止直後（t_0）における温度差（$\Delta T(t_0) = T_{center}(t_0) - T_{amb}(t_0)$）と、充放電休止直後から$t_{rest}$経過した時点（$t_1 = t_0 + t_{rest}$）における温度差（$\Delta T(t_1) = T_{center}(t_1) - T_{amb}(t_1)$）の関係は式（１）のように表される。

[0020]

[数1]

$$\Delta T(t_1) = \Delta T(t_0) \times \exp\left(-\frac{t_{rest}}{\tau}\right) \quad \text{式（1）}$$

[0021] 式（１）を変形すると、経過時間（t_{rest}）は式（２）のように求めることが出来る。

[0022] [数2]

$$t_{rest} = \tau \times \log\left(\frac{\Delta T(t_0)}{\Delta T(t_1)}\right) = \tau \times \log\left(\frac{T_{center}(t_0) - T_{amb}(t_0)}{T_{center}(t_1) - T_{amb}(t_1)}\right) \quad \text{式（2）}$$

[0023] 式（２）を本発明における車両休止時間推定の基本式とした。ただし、車両休止時間の推定値が異常値とならないために、式（２）の温度入力は温度センサの誤差（ドリフト誤差、オフセット誤差のセンサ間バラツキ）や、温度センサの分解能、車両休止中の環境温度（T_{amb}）の変化等を考慮し、以下の制約条件を満たす必要がある。

（Ａ）ｌｏｇ関数内の分母成分が正の値であること

（Ｂ）ｌｏｇ関数内の分子成分が正の値であること

（Ｃ）ｌｏｇ関数内の分母成分よりも分子成分が大きいこと

（Ｄ）経過時間（t_{rest}）が０以上となること

そのため、上記（２）式に対して上記制約条件を満たして計算することが好ましい。

[0024] 本発明を用いて精度を検証した結果、つまりＢＭＳ１１０が環境温度（T_{amb}）を取得可能な場合の車両休止時間推定アルゴリズムの精度検証結果を述べる。この時、t_0は０ｓｅｃ固定とした。

[0025] 図５（ａ）より、車両休止時間の推定値は１００００ｓｅｃ以下の区間においてほぼ真値線上で推移することを確認した。この結果から、温度情報から車両休止時間を定量的に推定出来る。次に、図５（ｂ）より、時刻t_0と時刻t_1における電池パックの温度差が大きい１０００ｓｅｃ以上の区間では、

車両休止時間の推定値比率は基準線上で推移することを確認した。さらに、時刻t_0と時刻t_1における電池パックの温度差が小さい１０００ｓｅｃ以下の区間では、車両休止時間の推定値比率の変動幅が大きく基準線を超えた。この計算は電池負荷指標演算部１１２で行われる。このように本発明を用いることによって、ＲＴＣが使用できない状況で高精度に車両停止時からの経過時間を推定できるため高精度に電池負荷指標を演算することが出来る。特に１０００ｓｅｃ以上の領域においては高精度に車両停止時からの時間を推定出来、特に高精度に電池負荷指標を演算することが出来る。

[0026] 本実施例では車両停止時の電池セルの温度と環境温度との差を用いて車両停止時からの時間を推定することとしたが、別の温度を用いることも可能である。例えば、車両停止時からの経過時間を推定するのに車両停止時の電池セルの温度と車両起動時の電池セルの温度を使用することしても良い。このような構成にすることによって、環境温度を測定する温度センサが不要になるため、電池パックとしてシンプルにすることが出来る。また、他の例としては車両停止時からの経過時間を推定するのに車両停止時の電池セルの温度と電池セルが収納される電池パック筐体内部の温度情報を使用しても良い。このような構成にすることによって、一つの電池パックの製品として本制御を完結させることが出来る。

[0027] また、本実施例に車両起動時の電池セルの温度情報と電池セルが収納される筐体内部の温度情報を用いる場合、車両起動時の電池セルの温度情報と電池セルが収納される筐体内部の温度情報との差が所定値よりも大きい場合であって、かつ電池セルの温度情報の方が電池セルが収納される筐体内部の温度情報よりも高い場合に電池セルの入出力電力を制限する。このような構成にすることによって、仮に筐体内部の温度と電池セルの温度に大きな差があった場合でも、確実に許容電力を制限することができ、安全な電池パックを提供することが可能となる。

[0028] なお、オフセット誤差のセンサ間バラツキに対するマージン（$\Delta T_{offset、margin}$）、車両休止時間マージン（$t_{rest、margin}$）、車両休止期間前後

のセル温度差に対する不感マージン（$\Delta T_{drift,margin}$）を（２）式で考慮しても良い。

[0029] 制限率演算部１１３は、ＲＴＣが使用出来ない状態で高精度に演算された電池負荷指標、電圧情報、温度情報、充電率情報から高精度に制限率を演算する。この制限率を用いて制限後許容電力演算部１１４で許容電力を演算できるため、ＲＴＣを使用しなかったとしても高精度に入出力電力の制限が可能となる。

以上、第１の実施例について簡単にまとめる。本実施例に記載の電池制御装置は、電池セルの温度情報と、電池セルの温度情報とは異なる温度情報（例えば環境温度）を用いて車両停止時からの経過時間を推定し、電池セルの入出力電力を制限することとした。このような構成にすることによって、ＲＴＣが使用できない状況（例えばＲＴＣが搭載されていない状況、またはＲＴＣが故障した状況）でも高精度に電池負荷指標を演算することが出来るため、より正確な入出力電力の制限が可能となるＲＴＣが使用できない状況（例えばＲＴＣが搭載されていない状況、またはＲＴＣが故障した状況）でも入出力電力の制限が可能となる。

[0030] また、本実施例に記載の電池制御装置は、電池セルの温度情報に車両起動時の電池セルの温度情報を使用することとした。このような構成にすることによって、環境温度を測定する温度センサが不要になるため、電池パックとしてシンプルにすることが出来る。

[0031] また、本実施例に記載の電池制御装置は、電池セルの温度とは異なる温度情報に電池セルが収納される筐体内部の温度情報を使用することとした。このような構成にすることによって、一つの電池パックの製品として本制御を完結させることが出来る。

[0032] また、本実施例に記載の電池制御装置は、車両起動時の電池セルの温度情報と電池セルが収納される筐体内部の温度情報との差が所定値よりも大きい場合であって、かつ電池セルの温度情報の方が電池セルが収納される筐体内部の温度情報よりも高い場合に前記電池セルの入出力電力を制限する。この

ような構成にすることによって、仮に筐体内部の温度と電池セルの温度に大きな差があった場合でも、確実に許容電力を制限することができ、安全な電池パックを提供することが可能となる。

[0033] また、本実施例に記載の電池制御装置は、電池セルの温度情報とは異なる温度情報に車両停止時の電池セルの温度情報を使用することとした。このような構成にすることによって、

また、本実施例に記載の電池制御装置は、電池セルが収納される筐体内部の温度情報と前記車両停止時の電池セルの温度情報との差が所定値よりも大きい場合に前記電池セルの入出力電力を制限する。

[0034] 《第２の実施例》

次に、第２の実施例について説明する。実際のＢＭＳ１１０において電池の充放電に伴う発熱の影響を受けない環境温度情報を取得することが出来ない場合があるため、本実施例では上位システムから環境温度情報を取得するようにした。つまり、本実施例ではＢＭＳが環境温度（T_{amb}）を取得するのでははく、環境温度（T_{amb}）の代わりに電池パック端部の温度情報を用いる。計算条件としては第１の実施例と同様のものとした。

[0035] 本実施例を用いて推定した車両休止時間の真値と推定値の比較を図６（ａ）、車両休止時間推定値の真値に対する比率を図６（ｂ）にそれぞれ示す。図６（ａ）より、パック端部温度（T_{end}）を用いた車両休止時間の推定値は、環境部温度（T_{amb}）を用いた車両休止時間の推定値と同様に真値線近傍を推移している。このような構成にすることによって、一つの電池パック内に２つの温度センサを設けるだけで高精度に入出力電力を制限することが出来る。

[0036] 以上の結果より、電池パック中央部温度（T_{center}）と電池パック端部温度（T_{end}）を用いて車両休止時間を推定することで、ＲＴＣのような時刻情報を取得する素子が無くても確実な高負荷抵抗上昇抑制を実現出来る。

[0037] 最後に各実施例の共通する概念をまとめる。電池パックに短期間で継続的に大きな負荷を印加した場合、発熱等により電池パックの中心部が周囲温度

よりも高くなり温度差が生じる。充放電停止後、周囲温度が急激に変化しない場合、この温度差は時間経過と共に指数関数的に減衰する。本発明ではこの特性を利用して、ＢＭＳ停止直前とＢＭＳ再始動直後の温度情報に基づき演算したＢＭＳ停止時間を用いて適切に電力制限する。このような制御をすることによって、コスト制約や故障によりリアルタイムクロック（ＲＴＣ）から時刻情報を直接入手出来ない場合に、 電池制御システム（ＢＭＳ）停止期間を推定し、高負荷抵抗上昇抑制アルゴリズムの冗長性を確保する電池制御装置を提供することができる。

[0038] 上記の通り、種々の実施の形態について説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

[0039] １０ 電池システム

１００ 電池パック

１１０ ＢＭＳ

１１１ 制限前許容電力演算部

１１２ 電池負荷指標演算部

１１３ 制限率演算部

１１４ 制限後許容電力演算部

１２０ インバータ

１３０ モータ

２００ 電池パック中央部温度センサ

２１０ 電池パック端部温度センサ

２２０ 電池パック筐体内部温度センサ

請求の範囲

[請求項1] 車両に搭載される電池セルの充放電を制御する電池制御装置において、

前記電池制御装置は、前記電池セルの温度情報と、前記電池セルの温度情報とは異なる温度情報を用いて、前記電池セルの入出力電力を制限することを特徴とする電池制御装置。

[請求項2] 請求項１に記載の電池制御装置において、

前記電池セルの温度情報は、車両起動時の前記電池セルの温度情報であることを特徴とする電池制御装置。

[請求項3] 請求項２に記載の電池制御装置において、

前記電池セルの温度とは異なる温度情報とは、電池セルが収納される筐体内部の温度情報であることを特徴とする電池制御装置。

[請求項4] 請求項３に記載の電池制御装置において、

当該電池制御装置は、前記車両起動時の電池セルの温度情報と前記電池セルが収納される筐体内部の温度情報との差が所定値よりも大きい場合であって、かつ前記電池セルの温度情報の方が前記電池セルが収納される筐体内部の温度情報よりも高い場合に前記電池セルの入出力電力を制限することを特徴とする電池制御装置。

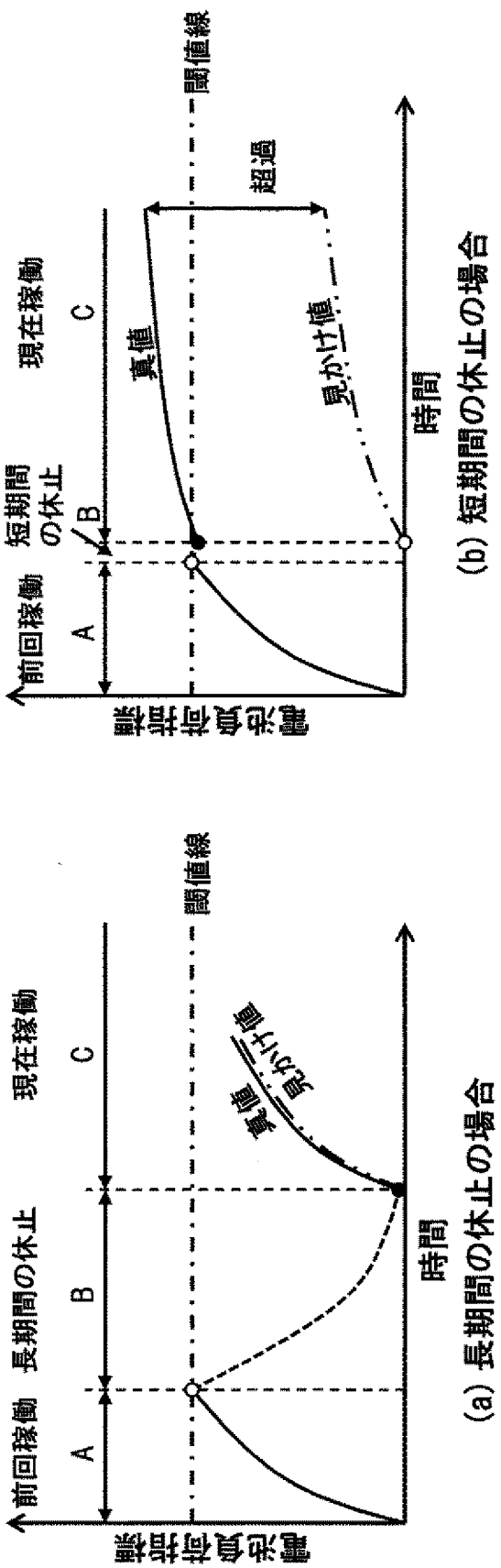
[請求項5] 電池セルと、

前記電池セルの充放電を制御する電池制御装置を有する電池パックにおいて、

前記電池制御装置は、前記電池セルの温度情報と、前記電池セルの温度情報とは異なる温度情報を用いて、前記電池セルの入出力電力を制限することを特徴とする電池パック。

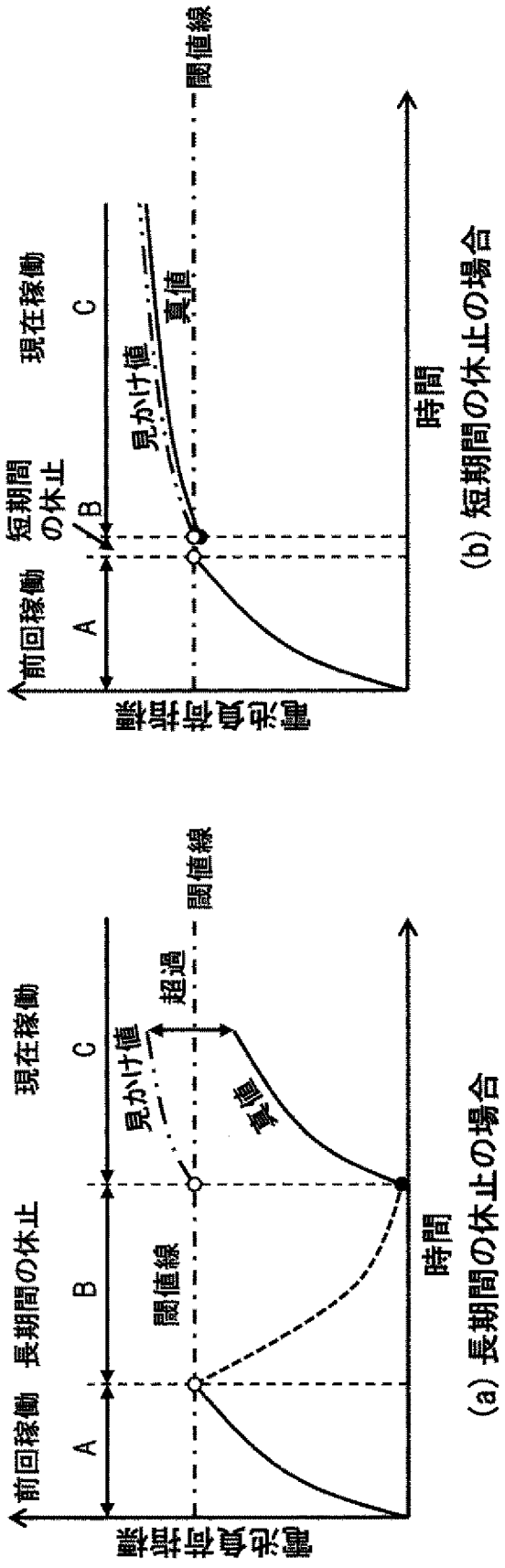
[図1]

図1


前回稼働
長期間の休止
現在稼働
A
B
C
閾値線
真値
見かけ値
時間
(a) 長期間の休止の場合
前回稼働
短期間の休止
現在稼働
A
B
C
閾値線
超過
真値
見かけ値
時間
(b) 短期間の休止の場合

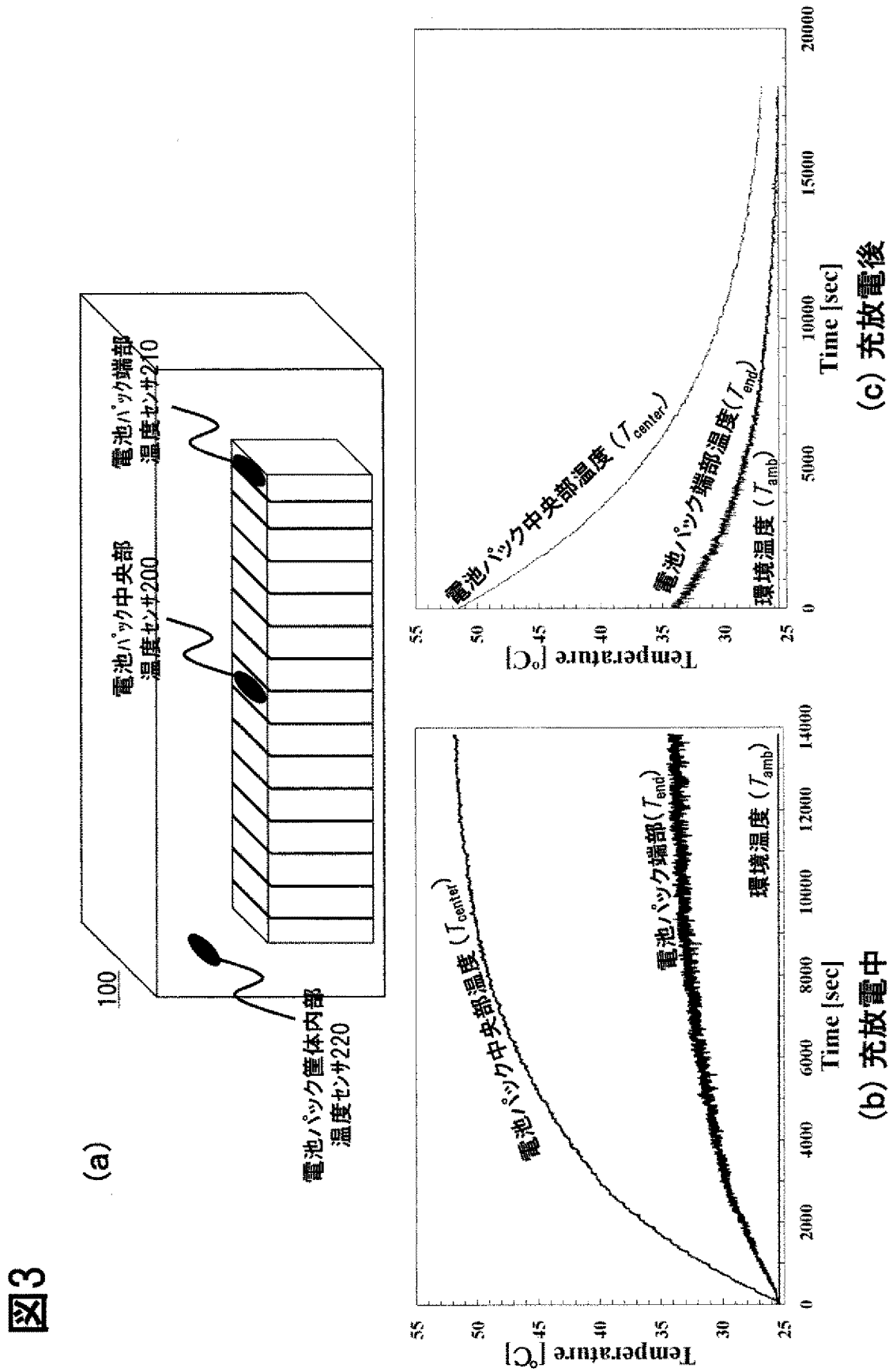
[図2]

図2


前回稼働
長期間の休止
現在稼働
A
B
C
閾値線
見かけ値
真値
超過
時間
(a) 長期間の休止の場合
前回稼働
短期間の休止
現在稼働
A
B
C
閾値線
見かけ値
真値
時間
(b) 短期間の休止の場合

[図3]

図3


(a)
100
電池パック中央部
温度センサ200
電池パック端部
温度センサ210
電池パック筐体内部
温度センサ220
(b) 充放電中
Temperature [°C]
Time [sec]
電池パック中央部温度 (T_{center})
電池パック端部(T_{end})
環境温度 (T_{amb})
(c) 充放電後
Temperature [°C]
Time [sec]
電池パック中央部温度 (T_{center})
電池パック端部温度(T_{end})
環境温度 (T_{amb})

[図4]

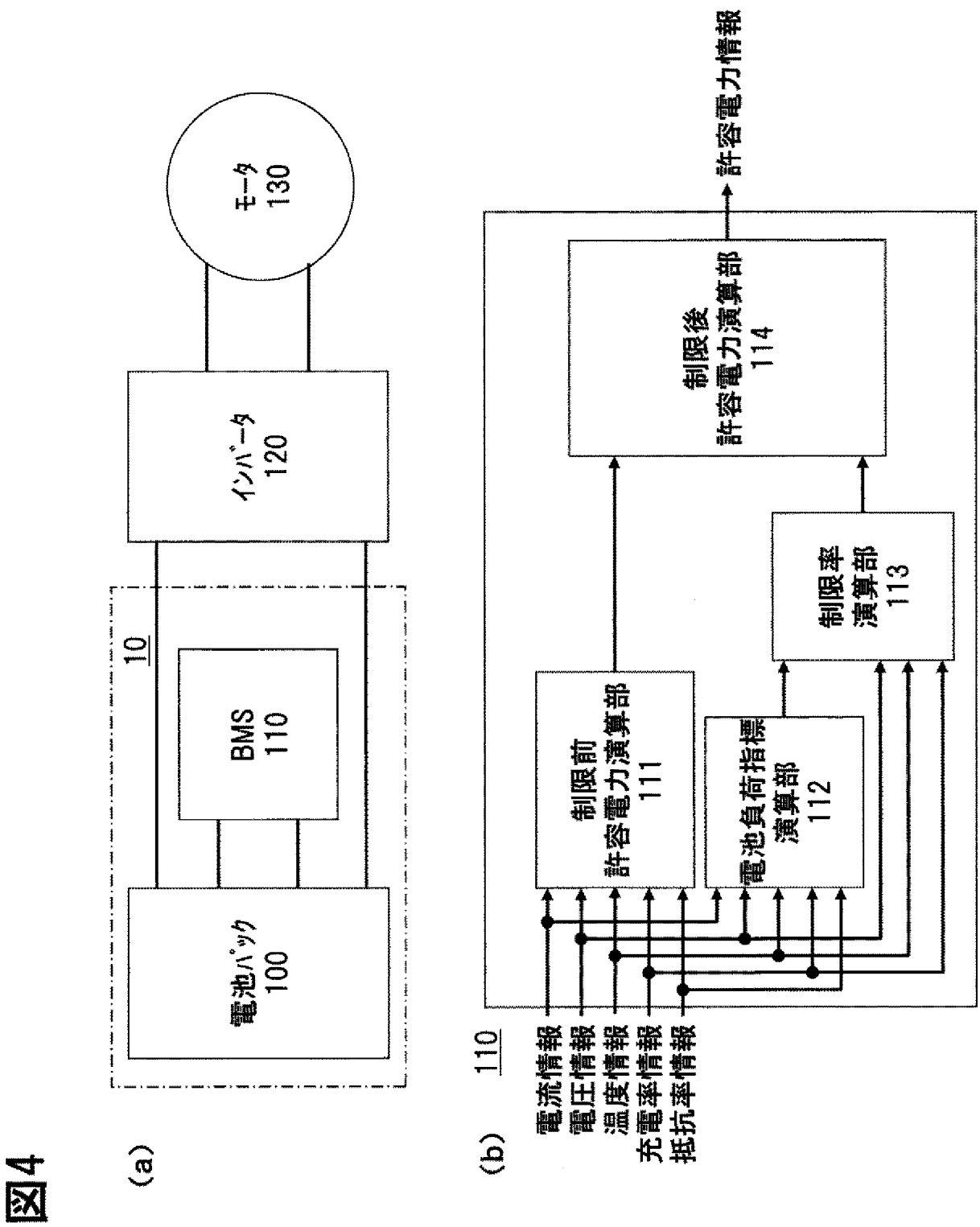
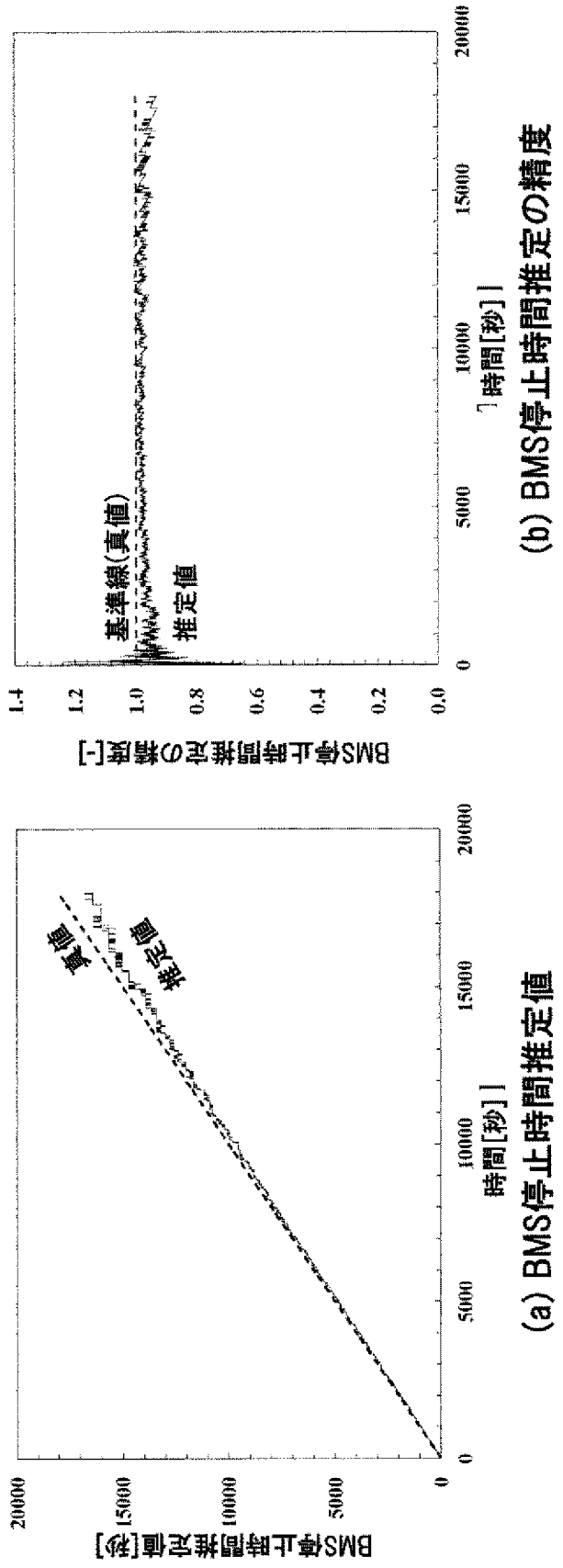

(a)
10
電池パック
100
BMS
110
インバータ
120
モータ
130
(b)
110
電流情報
電圧情報
温度情報
充電率情報
抵抗率情報
制限前
許容電力演算部
111
電池負荷指標
演算部
112
制限率
演算部
113
制限後
許容電力演算部
114
許容電力情報

図4

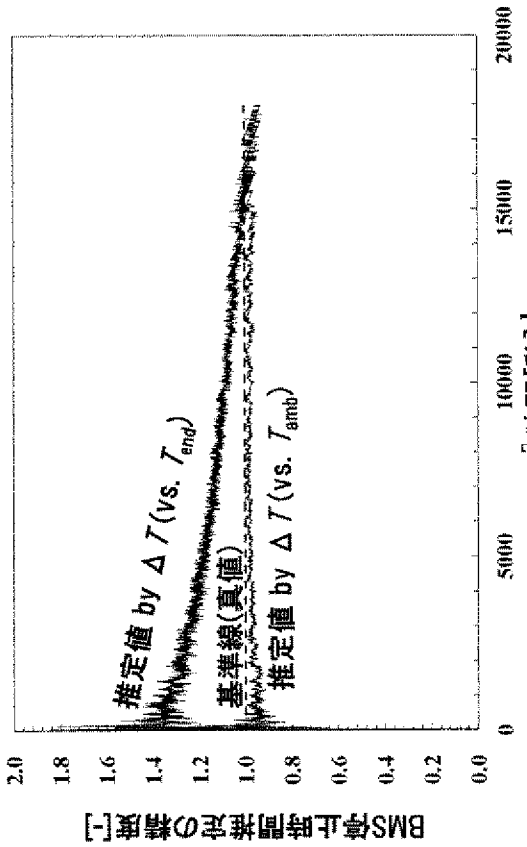
[図5]

図5

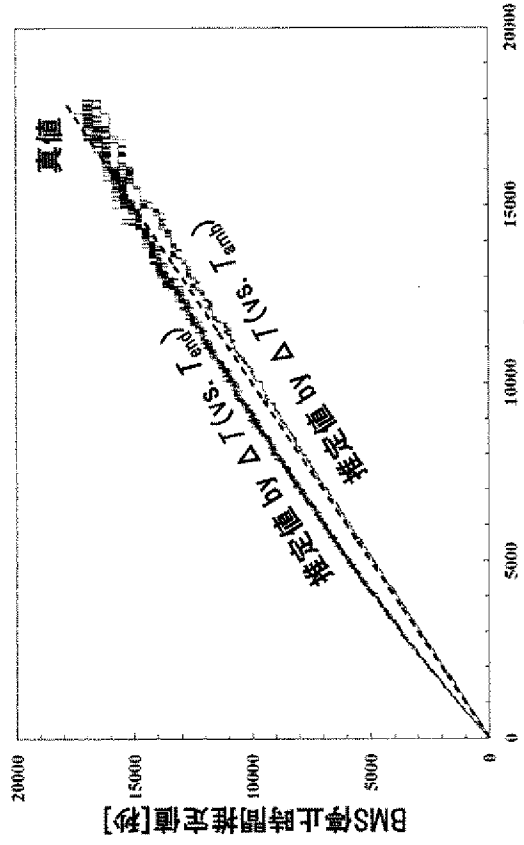

BMS停止時間推定値[秒]
0
5000
10000
15000
20000
時間[秒]
真値
推定値
(a) BMS停止時間推定値
BMS停止時間推定の精度[-]
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1.2
1.4
時間[秒]
基準線(真値)
推定値
(b) BMS停止時間推定の精度

[図6]

図6



(b) BMS停止時間推定の精度



(a) BMS停止時間推定値

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/037627

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H02J7/10(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(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)
Int.Cl. H02J7/10, B60L11/18, H01M10/48, H02J7/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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 8-140280 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 31 May 1996, claim 10, paragraphs [0013]-[0016], [0029]-[0031], fig. 1, 9 (Family: none)	1-5
A	JP 9-163614 A (TOSHIBA BATTERY CO., LTD.) 20 June 1997, entire text, all drawings (Family: none)	1-5

☒ 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
04 December 2017 (04.12.2017)	19 December 2017 (19.12.2017)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/037627

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-154671 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 24 August 2015, entire text, all drawings & US 2017/0010332 A1, entire text, all drawings & DE 112015000845 T & CN 106030892 A	1-5
A	JP 2014-105995 A (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 09 June 2014, entire text, all drawings & WO 2014/080764 A1, entire text, all drawings	1-5
A	WO 2015/141500 A1 (TOSHIBA CORP.) 24 September 2015, entire text, all drawings & US 2016/0377686 A1, entire text, all drawings & EP 3121613 A1 & CN 106068461 A	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０３７６２７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J7/10(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(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.　H02J7/10, B60L11/18, H01M10/48, H02J7/00

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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	JP 8-140280 A (松下電器産業株式会社) 1996.05.31, ［請求項１０］、段落［００１３］－［００１６］、段落［００２９］－［００３１］、図１、図９ (ファミリーなし)	1-5
A	JP 9-163614 A (東芝電池株式会社) 1997.06.20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-5

☑　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
０４．１２．２０１７	１９．１２．２０１７

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）　５Ｔ　６２９５
猪瀬　隆広
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

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
A	JP 2015-154671 A (トヨタ自動車株式会社) 2015.08.24, 全文、全図 & US 2017/0010332 A1、全文、全図 & DE 112015000845 T & CN 106030892 A	1-5
A	JP 2014-105995 A (古河電気工業株式会社) 2014.06.09, 全文、全図 & WO 2014/080764 A1、全文、全図	1-5
A	WO 2015/141500 A1 (株式会社東芝) 2015.09.24, 全文、全図 & US 2016/0377686 A1、全文、全図 & EP 3121613 A1 & CN 106068461 A	1-5