

WO 2012/086355 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両の制御装置及び制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、電氣的な空調用熱源を備えた車両の制御装置及び制御方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 は、電氣的加熱手段等を用いた空調装置を備えた電気自動車において、充電中に事前暖房を行う技術を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平 8－2 3 0 4 4 1 号公報

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、上記技術では、電源電力のみを用いて事前暖房を行っていたため、例えば外気温が低い場合に空気を加熱するエネルギーが不足することで、十分な暖房ができないおそれがあった。

[0005] 本発明は、上記問題に着目してなされたもので、十分な暖房を達成することが可能な車両の制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第一の態様は、車両の制御装置である。この制御装置は、外部電源により充電可能な電池と、電池に対して充電可能な発電装置と、電力源からの電力により発熱する電気ヒータと、発電装置の廃熱又は電気ヒータにより空気を加熱するヒータコアと、駐車時に、ヒータコアの熱源として発電装置の廃熱と電気ヒータとを選択的に用いる制御を行う制御部と、を備える。

[0007] 本発明の第二の態様は、車両の制御方法である。この制御方法は、外部電源により充電可能な電池と、電池に対して充電可能な発電装置と、電力源からの電力により発熱する電気ヒータと、発電装置の廃熱又は電気ヒータによ

り空気を加熱するヒータコアと、を設け、駐車時に、ヒータコアの熱源として発電装置の廃熱と電気ヒータとを選択的に用いる制御を行う。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図 1 は、本発明の実施形態にかかる発電装置搭載型電気自動車を表す概略図である。

[図2]図 2 は、図 1 の電気自動車における制御構成を表す概略図である。

[図3]図 3 は、本発明の実施形態にかかる充電暖房制御処理を表すフローチャートである。

[図4]図 4 は、図 3 の暖房方策演算処理を表すフローチャートである。

[図5A]図 5 A は、図 3 の充電中暖房処理を表すフローチャートである。

[図5B]図 5 B は、図 3 の充電中暖房処理を表すフローチャートである。

[図6]図 6 は、図 3 の非充電中暖房制御処理を表すフローチャートである。

[図7]図 7 は、図 1 の電気自動車における一般的な駐車中充電の例を示すタイムチャートである。

[図8]図 8 は、図 1 の電気自動車において、ドライバが充電完了と同時の暖房完了を要求した場合に、ヒータコアの熱源として電気ヒータを用いた例を示すタイムチャートである。

[図9]図 9 は、図 1 の電気自動車において、ドライバが充電完了と同時の暖房完了を要求した場合に、ヒータコアの熱源として発電装置の廃熱を利用した例を示すタイムチャートである。

[図10]図 1 0 は、本発明の実施形態にかかるエンジンの出力に対する発電機出力と暖房に利用可能な廃熱との関係を示す特性図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図 1 は、本発明の実施形態にかかる車両である発電装置搭載型電気自動車を表す概略図である。ここでは発電装置として、内燃機関であるエンジン 1 0 と発電機 8 とを組み合わせた発電装置 P G U を使用しているが、発電装置は、燃料電池発電システムなどの他の発電装置であってもよい。駆動モータ 1 は、上記電気自動車を駆動する。インバータ 2 は、高電圧バッテリー 3 (電

池に相当) 及び／又は発電装置 P G U からの電力を受けて、駆動モータ 1 に駆動電力を供給する。高電圧バッテリー 3 は、内部電源 (発電装置 P G U) 又は外部電源 E P S によって充電することが可能な電池である。高電圧バッテリー制御装置 1 7 は、高電圧バッテリー 3 の状態の検知、制御を行うと共に、後述する車両コントローラ 1 9 等と情報の送受信を行う。高電圧バッテリー 3 及び高電圧バッテリー制御装置 1 7 は、駆動モータ 1 を駆動するための電力を供給し、また、発電装置 P G U の発電機 8 が発電した電力や駆動モータ 1 が減速時に回生した電力を吸収する役割を担う。

[0010] 強電機器冷却系統 C S 1 は、駆動モータ 1、充電器 5、発電機 8、インバータ 2、インバータ 9 を含む高電圧部品 (強電機器) などに水を循環させて、これら強電機器を冷却する系統であり、少なくとも冷却水ポンプ 4 と、強電用ラジエータ 7 とを備える。冷却水ポンプ 4 は、上記強電機器を冷却するための水を循環させ、強電用ラジエータ 7 は、上記強電機器を冷却するための水を冷却する。

[0011] 充電器 5 は、外部電源 E P S からの電力を受けて、高電圧バッテリー 3 を充電する。接続装置 6 は、充電器 5 を系統電力である外部電源 E P S に接続するためのプラグである。外部電源 E P S は、家庭用コンセントでもよいし、電気自動車専用の充電スタンドであってもよい。

発電機 8 は、エンジン 1 0 と組み合わされて発電を行う。インバータ 9 は、例えば、エンジン 1 0 を負荷として回す場合に、高電圧バッテリー 3 からの電力を受けて、発電機 8 を駆動する。エンジン 1 0 は、発電を行うための内燃機関である。

[0012] エンジン冷却系統 C S 2 は、エンジン 1 0 に冷却水を循環させて、これを冷却する系統であり、少なくとも冷却水ポンプ 1 3 と、エンジン用ラジエータ 1 4 と、ヒータコア 1 1 とを備える。冷却水ポンプ 1 3 は、エンジン冷却水を循環させ、エンジン用ラジエータ 1 4 は、エンジン冷却水を冷却する。

[0013] ヒータコア 1 1 は、暖房を行うための熱源であり、エンジン 1 0 の冷却水の熱 (発電装置 P G U の廃熱に相当) と電気ヒータ 1 2 の熱との一方または

両方を熱源として利用して暖房用空気を加熱することが可能な構造となっている。電気ヒータ 12 は、電気エネルギーで暖房を行うための電氣的熱源であり、例えば、外部電源 E P S、高電圧バッテリー 3、または発電装置 P G U 等の電力源からの電力により発熱する。

[0014] エンジン制御装置 15 は、エンジン 10 を制御するための制御装置であり、種々のセンサ情報や後述する車両コントローラ 19 からの指令に基づいて、エンジン 10 の燃料噴射量、吸入空気量、点火時期などのパラメータを制御する。

発電機制御装置 16 は、発電機 8 を制御するための制御装置であり、後述する車両コントローラ 19 からの指令に基づいて、電力を発電する発電状態や、エンジン 10 を負荷として回すことで電力を消費する消費状態などの運転状態に応じて、発電機 8 を適切に制御する。

モータ制御装置 18 は、駆動モータ 1 を制御するモータ制御装置であり、後述する車両コントローラ 19 からの指令に基づいて、トルクを出力して走行する力行状態や、減速時にエネルギーを高電圧バッテリー 3 に吸収する回生状態などの車両の動作状態に応じて、駆動モータ 1 を制御する。

[0015] 車両コントローラ 19 は、例えば、ドライバからの操作入力と、外気温検出器 20 により検出された外気温などの環境情報、車速、パーキングブレーキ、パークロックの O N / O F F などの車両状態と、上記各制御装置からの信号とに基づき、制御部として車両全体を制御する。車両コントローラ 19 は、ドライバからの要求に応じて駆動モータ 1 を駆動する信号をモータ制御装置 18 へ出力するとともに、高電圧バッテリー制御装置 17 により検知された高電圧バッテリー 3 の電力量 (S O C) などを読み取る。そして、この電力量がそのときの車両の動作状態や今後の走行予定に対して適切となるような発電を行うように、エンジン制御装置 15 や発電機制御装置 16 を介してエンジン 10 や発電機 8 を制御する。

また、車両コントローラ 19 は、車両駐車中に外部電源 E P S から充電する場合に、高電圧バッテリー制御装置 17 を介して高電圧バッテリー 3 の状態を

監視しながら、充電器 5 を制御して高電圧バッテリー 3 に適正な電力を充電する。また、車両コントローラ 19 は、ドライバからの暖房要求がある場合には、エンジン冷却水の熱エネルギーや電気ヒータ 12 の熱を用いて、ヒータコア 11 を制御することで適正な暖房状態を実現する。

[0016] 図 2 は、本発明の実施形態にかかる発電装置搭載型電気自動車における制御構成を表す概略図である。充電要求判断部 101 は、ドライバの充電要求の有無とその内容を判断する。事前暖房要求判断部 102 は、ドライバからの事前暖房の要求の有無およびその内容（ドライバの事前暖房意図およびそれに基づく事前暖房完了予定時刻を含む）を判断する。車両状態検知部 103 は、例えば、外気温などの環境情報、パーキングブレーキ、パークロックの ON/OFF など車両全体の状態を検知する。

充電・暖房方策判断部 104 は、充電要求判断部 101 による判断内容と、事前暖房要求判断部 102 による判断内容と、車両状態検知部 103 による判断内容と、に基づいて、充電や暖房の方策を判断する。外部充電制御部 105 は、充電・暖房方策判断部 104 の出力に基づいて外部電源 EPS を用いた充電（外部充電）の制御を行う。発電機充電制御部 106 は、充電・暖房方策判断部 104 の出力に基づいて発電機 8 を用いた充電（発電機充電）を行う。暖房制御部 107 は、充電・暖房方策判断部 104 の出力に基づいて暖房の制御を行う。

[0017] 発電装置搭載型電気自動車は、外部電源 EPS による充電及び暖房を可能とし、かつ、エンジン 10 で駆動する発電機 8（発電装置 PGU）などの内部電源による充電及び暖房を可能とした車両である。このような車両では、外部電源 EPS を用いるより内部電源を用いるほうが高効率となる場合でも、常に外部電源 EPS により充電及び暖房を実行することで、充電効率又は暖房効率の低下やエネルギーコストの上昇を招くことがあった。また、電源電力のみを用いて事前暖房を行うと、例えば外気温が低い場合、空気を加熱するエネルギーが不足することで十分な暖房ができないおそれがあった。

本実施形態では、車両コントローラ 19 において、以下に述べる充電暖房

制御処理を実施することで、充電・暖房の高効率化及び低コスト化を達成し、また、外気温が低い場合であっても十分な暖房を実現している。

[0018] <充電暖房制御処理>

図3は、本発明の実施形態にかかる充電暖房制御処理を表すフローチャートである。

充電暖房制御処理では、車両コントローラ19は、ステップS1001と続くステップS1002で、ドライバの操作、設定等を読み込む。具体的には、車両コントローラ19は、ステップS1001でドライバの充電要求を読み込み、ステップS1002で、ドライバの暖房要求を読み込む。ステップS1001およびステップS1002で読み込まれるドライバの操作、設定等には、例えば、次回の出発日時、室内の設定温度等が含まれる。ステップS1003では、車両コントローラ19は、外気温などの環境情報、パーキングブレーキ、パークロックのON/OFFなどの車両状態を検出する。

ステップS1004では、車両コントローラ19は、ステップS1003で検出した車両状態に基づいて、車両が駐車中であるかどうかを判断する。駐車中であると判断した場合は、車両コントローラ19は、処理をステップS1005へ進め、駐車中でないと判断した場合はそのまま処理を終了する。

[0019] ステップS1005では、車両コントローラ19は、ステップS1002で読み込んだドライバの操作、設定等から、暖房要求があるかどうかを判断する。暖房要求があると判断した場合は、車両コントローラ19は、処理をステップS1006へ進め、暖房要求が無いと判断した場合はそのまま処理を終了する。

ステップS1006では、車両コントローラ19は、ステップS1001で読み込んだドライバの操作、設定等から、充電要求があるかどうかを判断する。充電要求がある場合は、車両コントローラ19は、処理をステップS1007へ進め、充電要求が無い場合は処理をステップS1009へ進める。

ステップS1007では、車両コントローラ19は、充電中の暖房の実現方策を演算し、続くステップS1008で、ステップS1007で演算した暖房方策に基づいて充電中の暖房制御を実施して、処理を終了する。

[0020] ステップS1009では、車両コントローラ19は、ステップS1006で充電要求が無いと判断した結果に基づいて、非充電中の暖房の実現方策を演算し、続くステップS1010で、ステップS1009で演算した暖房方策に基づいて非充電中の暖房制御を実施して、処理を終了する。

[0021] <暖房方策演算処理>

図4は、本発明の実施形態にかかる暖房方策演算処理を表すフローチャートである。具体的には、図3のステップS1007、ステップS1009で行う暖房方策の演算を表す。

暖房方策演算処理では、車両コントローラ19は、ステップS1101で、現在の室内設定温度、外気温等から、暖房要求に対応するための電力量Qを演算する。

ステップS1102では、充電中暖房の場合には、車両コントローラ19は、廃熱暖房（ヒータコア11の熱源として発電装置PGUの廃熱を利用する暖房）を行う場合の発電量（発電機出力）を、後述する図10の特性から演算する。また、非充電中暖房の場合には、車両コントローラ19は、充電電力から発電の動作点を決めることができないため、そのときのバッテリー受け入れ可能な電力や電力量に基づいて、発電量を演算する。

[0022] ステップS1103では、車両コントローラ19は、ステップS1101とステップS1102の演算結果から、暖房に必要な熱量を廃熱暖房で供給するために必要な廃熱暖房の継続時間T3を演算する。また、ステップS1103では、車両コントローラ19は、ステップS1002で読み込んだドライバの操作、設定等に基づいて定められる暖房終了時刻（暖房完了予定時刻）とT3とに基づいて、廃熱暖房を開始する時刻（廃熱暖房開始時期）を演算する。演算内容については後述する。

ステップS1104では、車両コントローラ19は、暖房に必要な熱量を

電気ヒータ 12 で供給するために必要な電気ヒータ暖房（ヒータコア 11 の熱源として電気ヒータ 12 を利用する暖房）の継続時間 T2 を演算する。また、ステップ S 1104 では、車両コントローラ 19 は、上記暖房終了時刻と T2 とに基づいて、電気ヒータ暖房を開始する時刻（電気ヒータ暖房開始時期）を演算する。

ステップ S 1105 では、車両コントローラ 19 は、電気ヒータ 12 の暖房能力、外気温検出器 20 で検出した外気温等の条件から、電気ヒータのみで暖房を完了することが可能であるかどうかを判断する。電気ヒータ 12 のみで暖房を完了することが可能であると判断した場合は、車両コントローラ 19 は、処理をステップ S 1106 へ進め、可能でないと判断した場合は、処理をステップ S 1108 へ進める。検出した外気温が所定温度より低く、電気ヒータ 12 のみでは十分な暖房を実現することが難しい極低温の条件下では、車両コントローラ 19 は、電気ヒータ 12 のみで暖房を完了させることが可能でないと判断し、廃熱暖房を選択する。

ステップ S 1106 では、車両コントローラ 19 は、ヒータコア 11 の熱源として電気ヒータ 12 のみを利用した場合（外部電源 EPS からの電力を熱源とした場合）と、発電装置 PGU の廃熱を利用した場合（発電装置 PGU の廃熱を熱源とした場合）の暖房コスト（エネルギーコスト）を演算する。それぞれの場合における暖房コストの例（図 8, 9）については後述する。このステップ S 1106 の処理において、車両コントローラ 19 はエネルギーコスト演算部として機能する。

[0023] ステップ S 1107 では、車両コントローラ 19 は、電気ヒータ 12 での暖房コストが廃熱暖房のコストより高いかどうかを判断し、電気ヒータ 12 での暖房コストが廃熱暖房のコストより高い場合は、処理をステップ S 1108 へ進める。また、電気ヒータ 12 での暖房コストが廃熱暖房のコストより安い場合は、車両コントローラ 19 は、処理をステップ S 1109 へ進め、電気ヒータ 12 での暖房を選択し、処理を終了する。

ステップ S 1108 では、車両コントローラ 19 は、発電装置 PGU の廃

熱を利用して暖房を行う場合において、発電機が発する音を抑えるために発電量を抑制する必要があるなど発電に制約条件がある場合（すなわち、発電性能を抑制する場合）には、その制約条件を演算する。ステップS 1 1 1 0では、車両コントローラ19は、ステップS 1 1 0 8で求めた制約条件の範囲内の廃熱暖房で、暖房を完了することが可能かどうかを判断する。ここで、可能であると判断した場合には、車両コントローラ19は、処理をステップS 1 1 1 1へ進め、発電装置PGUによる廃熱暖房を選択して、処理を終了する。上記発電の制約条件は、そのときの熱環境等に応じて適宜設定してもよいし、予め設定してもよい。これらステップS 1 1 0 8, S 1 1 1 0の処理において、車両コントローラ19は発電性能抑制判断部として機能する。

ステップS 1 1 1 0で、ステップS 1 1 0 8で求めた制約条件の範囲内の廃熱暖房で、暖房を完了することが可能でないと判断した場合は、車両コントローラ19は、処理をステップS 1 1 1 2へ進め、廃熱暖房と電気ヒータ暖房とを併用することを選択して、処理を終了する。

[0024] <充電中暖房処理>

図5 Aおよび図5 Bは、本発明の実施形態にかかる充電中暖房処理を表すフローチャートである。具体的には、図3のフローチャートのステップS 1 0 0 8の手続きを表すフローチャートである。

充電中暖房処理では、車両コントローラ19は、ステップS 1 2 0 1で、電気ヒータ12のみでの暖房を選択しているかどうかを判断する。選択している場合は、車両コントローラ19は、処理をステップS 1 2 0 2へ進め、選択していない場合は、処理をステップS 1 2 1 2へ進める。

ステップS 1 2 0 2では、車両コントローラ19は、充電の開始時期を読み込み、ステップS 1 2 0 3では、図4のフローチャートで演算した電気ヒータ12での暖房の開始時期を読み込む。

ステップS 1 2 0 4では、車両コントローラ19は、充電開始と暖房開始とで充電開始が先かどうかを判断し、充電開始が先の場合は、処理をステッ

プS 1 2 0 5へ進め、充電開始が先でない場合は、処理をステップS 1 2 0 9に進める。

ステップS 1 2 0 5では、車両コントローラ19は、充電開始の時期となっているかどうかを判断し、まだ充電開始時期に至っていない場合は、そのままステップS 1 2 0 5を繰り返し、充電開始時期に至っている場合は、処理をステップS 1 2 0 6へ進める。

ステップS 1 2 0 6では、車両コントローラ19は、外部電源EPSでの充電を開始し、その後、処理をステップS 1 2 0 7へ進める。

[0025] ステップS 1 2 0 7では、車両コントローラ19は、電気ヒータ暖房の開始時期となっているかどうかを判断する。まだ電気ヒータ暖房開始時期に至っていない場合は、車両コントローラ19は、そのままステップS 1 2 0 7を繰り返し、電気ヒータ暖房開始時期に至っている場合は、処理をステップS 1 2 0 8へ進める。ステップS 1 2 0 8では、車両コントローラ19は、電気ヒータ12での暖房制御を開始し、その後処理を終了する。

ステップS 1 2 0 4で充電開始が先でないと判断した場合には、車両コントローラ19は、ステップS 1 2 0 9で電気ヒータ暖房の開始時期となっているかどうかを判断する。まだ電気ヒータ暖房開始時期に至っていない場合は、車両コントローラ19は、そのままステップS 1 2 0 9を繰り返し、電気ヒータ暖房開始時期に至っている場合は、処理をステップS 1 2 1 0へ進める。ステップS 1 2 1 0では、車両コントローラ19は、外部電源EPSでの充電を開始し、続くステップS 1 2 1 1で電気ヒータ12での暖房制御を開始して、処理を終了する。

[0026] ステップS 1 2 0 1で電気ヒータ12のみでの暖房を選択していない場合は、車両コントローラ19は、処理をステップS 1 2 1 2へ進める。ステップS 1 2 1 2では、車両コントローラ19は、発電装置PGUの廃熱（発電廃熱）のみでの暖房を選択しているかどうかを判断し、選択している場合は、処理をステップS 1 2 1 3へ進め、選択していない場合は、処理をステップS 1 2 2 1へ進める。

ステップS 1 2 1 3では、車両コントローラ 1 9は、充電の開始時期を読み込み、ステップS 1 2 1 4では、図4のフローチャートで演算した廃熱暖房での暖房開始時期を読み込む。

ステップS 1 2 1 5では、車両コントローラ 1 9は、充電開始と暖房開始とで充電開始が先かどうかを判断し、充電開始が先の場合は、処理をステップS 1 2 1 6へ進め、充電開始が先でない場合は、処理をステップS 1 2 1 8に進める。

ステップS 1 2 1 6では、車両コントローラ 1 9は、充電開始の時期となっているかどうかを判断し、まだ充電開始時期に至っていない場合は、そのままステップS 1 2 1 6を繰り返し、充電開始時期に至っている場合は、処理をステップS 1 2 1 7へ進める。

ステップS 1 2 1 7では、車両コントローラ 1 9は、外部電源E P Sでの充電を開始し、その後、処理をステップS 1 2 1 8へ進める。

[0027] ステップS 1 2 1 8では、車両コントローラ 1 9は、発電装置P G Uの廃熱暖房の開始時期となっているかどうかを判断する。まだ廃熱暖房開始時期に至っていない場合は、車両コントローラ 1 9は、そのままステップS 1 2 1 8を繰り返し、廃熱暖房開始時期に至っている場合は、処理をステップS 1 2 1 9へ進める。ステップS 1 2 1 9では、車両コントローラ 1 9は、発電機8での発電制御を開始し、続くステップS 1 2 2 0で発電装置P G Uの廃熱を利用した暖房制御を開始して、処理を終了する。

ステップS 1 2 1 2で発電装置P G Uの廃熱のみでの暖房を選択していない場合は、車両コントローラ 1 9は、処理をステップS 1 2 2 1へ進め、ステップS 1 2 2 1で、充電の開始時期を読み込み、ステップS 1 2 2 2で、図4のフローチャートで演算した廃熱暖房での暖房開始時期を読み込む。

ステップS 1 2 2 3では、車両コントローラ 1 9は、充電開始と暖房開始とのうち、充電開始が先かどうかを判断し、充電開始が先の場合は、処理をステップS 1 2 2 4へ進め、充電開始が先でない場合は、処理をステップS 1 2 2 6に進める。

[0028] ステップS 1 2 2 4では、車両コントローラ19は、充電開始の時期となっているかどうかを判断し、まだ充電開始時期に至っていない場合は、そのままステップS 1 2 2 4を繰り返し、充電開始時期に至っている場合は、処理をステップS 1 2 2 5へ進める。

ステップS 1 2 2 5では、車両コントローラ19は、外部電源E P Sでの充電を開始し、その後、処理をステップS 1 2 2 6へ進める。

ステップS 1 2 2 6では、車両コントローラ19は、発電装置P G Uの廃熱暖房の開始時期となっているかどうかを判断し、まだ廃熱暖房開始時期に至っていない場合は、そのままステップS 1 2 2 6を繰り返し、廃熱暖房開始時期に至っている場合は、処理をステップS 1 2 2 7へ進める。ステップS 1 2 2 7では、車両コントローラ19は、発電機8での発電制御を開始し、その後ステップS 1 2 2 8で発電装置P G Uの廃熱を利用した暖房制御を開始し、ステップS 1 2 2 9で併用する電気ヒータ12での暖房制御も開始して、処理を終了する。

[0029] <非充電中暖房制御処理>

図6は、本発明の実施形態にかかる非充電中暖房制御処理を表すフローチャートである。具体的には、図3のフローチャートのステップS 1 0 1 0の手続きを表すフローチャートである。

非充電中暖房制御処理では、車両コントローラ19は、ステップS 1 3 0 1で、電気ヒータ12のみでの暖房を選択しているかどうかを判断し、選択している場合はステップS 1 3 0 2へ、選択していない場合は、処理をステップS 1 3 0 5へ進める。ステップS 1 3 0 2では、車両コントローラ19は、図4のフローチャートで演算した電気ヒータ12での暖房開始時期を読み込む。ステップS 1 3 0 3では、車両コントローラ19は、電気ヒータ暖房の開始時期となっているかどうかを判断し、まだ電気ヒータ暖房開始時期に至っていない場合は、そのままステップS 1 3 0 3を繰り返し、電気ヒータ暖房開始時期に至っている場合は、処理をステップS 1 3 0 4へ進める。ステップS 1 3 0 4では、車両コントローラ19は、電気ヒータ12での暖

房制御を開始し、その後処理を終了する。

ステップS 1 3 0 5では、車両コントローラ 1 9は、発電装置 P G Uの廃熱のみでの暖房を選択しているかどうかを判断し、選択している場合は、処理をステップS 1 3 0 6へ進め、選択していない場合は、処理をステップS 1 3 1 0へ進める。

ステップS 1 3 0 6では、車両コントローラ 1 9は、図 4 のフローチャートで演算した廃熱暖房での暖房開始時期を読み込む。

[0030] ステップS 1 3 0 7では、車両コントローラ 1 9は、発電装置 P G Uの廃熱暖房の開始時期となっているかどうかを判断し、まだ廃熱暖房開始時期に至っていない場合は、そのままステップS 1 3 0 7を繰り返し、廃熱暖房開始時期に至っている場合は、処理をステップS 1 3 0 8へ進める。ステップS 1 3 0 8では、車両コントローラ 1 9は、発電機 8での発電制御を開始し、続くステップS 1 3 0 9で発電装置 P G Uの廃熱を利用した暖房制御を開始して、処理を終了する。

ステップS 1 3 0 5で発電装置 P G Uの廃熱のみでの暖房を選択していない場合は、車両コントローラ 1 9は、処理をステップS 1 3 1 0へ進め、ステップS 1 3 1 0では、図 4 のフローチャートで演算した廃熱暖房での暖房開始時期を読み込む。

[0031] ステップS 1 3 1 1では、車両コントローラ 1 9は、発電装置 P G Uの廃熱暖房の開始時期となっているかどうかを判断し、まだ廃熱暖房開始時期に至っていない場合は、そのままステップS 1 3 1 1を繰り返し、廃熱暖房開始時期に至っている場合は、処理をステップS 1 3 1 2へ進める。ステップS 1 3 1 2では、車両コントローラ 1 9は、発電機 8での発電制御を開始し、その後ステップS 1 3 1 3で発電装置 P G Uの廃熱を利用した暖房制御を開始し、ステップS 1 3 1 4で併用する電気ヒータ 1 2での暖房制御も開始して、処理を終了する。

[0032] 図 7 は、本実施形態にかかる発電装置搭載型電気自動車において、一般的な駐車中充電を行った例を示すタイムチャートである。例えば、ドライバが

降車前に、翌日（出発日）の朝 7:00 以降に出発することを車両に設定すると、車両コントローラ 19 は、高電圧バッテリー 3 の充電を当日（出発日前日）の 23:00 から開始して翌日（出発日）の朝 7:00 に完了するように充電器 5 を制御する。高電圧バッテリー 3 の充電は、充電電力 P_0 一定で行う。系統電力には、例えば、電気料金の単価が比較的低い夜間電力と比較的高い昼間電力とがあるため、充電電力 P_0 を一定にすると、積算エネルギーコスト（電気代）は、図 7 の最下図に示したような経過をたどる。すなわち、積算エネルギーコストは、夜間電力から昼間電力に切り替わった後（時間 T_0 の間）は相対的に高い上昇率で推移する。そして、積算エネルギーコストが最終的にコスト A に到達した時点で、要求された充電が完了する。

[0033] 図 8 は、本実施形態にかかる発電装置搭載型電気自動車において、ドライバが充電完了と同時の暖房の完了を要求した場合に、ヒータコア 11 の熱源として電気ヒータ 12 を用いた例を示すタイムチャートである。この場合、例えば、ドライバが降車前に、翌日（出発日）の朝 7:00 以降に出発することを車両に設定すると、車両コントローラ 19 は、翌朝 7:00 をドライバの事前暖房意図に基づく事前暖房完了予定時刻として判断するとともに、高電圧バッテリー 3 の充電を当日（出発日前日）の 23:00 から開始して翌朝（出発日の朝）7:00 に完了するように充電器 5 を制御する。この例では、要求された暖房を行うために、事前暖房完了予定時刻（7:00）よりも時間 T_2 だけ前の時点（夜間電力から昼間電力に切り替わった時点から時間 T_1 が経過した時点）から時間 T_2 の間は、電力を暖房にも使用する。そのため積算エネルギーコスト（電気代）は、最終的に上記コスト A より高いコスト B になる。発電装置搭載型電気自動車では、通常運転時の暖房において、発電機 8 やエンジン 10（エンジン冷却水）の熱エネルギーを暖房用に利用することが可能であるため、電気ヒータ 12 の容量 P_h は、発電装置非搭載型電気自動車のそれよりも小さめに設定される。従って、駐車中に電気ヒータ 12 のみで所望の暖房を実現しようとする、比較的に長い時間（ T_2 ）暖房を行うことが必要となり、その間に外気に放熱される熱量も比較的大きくなるため

、暖房効率は比較的低く、積算エネルギーコスト（電気代）Bは比較的高い値となる。

[0034] 図9は、本実施形態にかかる発電装置搭載型電気自動車において、ドライバが充電完了と同時の暖房の完了を要求した場合に、ヒータコア11の熱源として発電装置PGUの廃熱を利用した例を示すタイムチャートである。この場合、電気ヒータ12ではなく発電機8やエンジン10（エンジン冷却水）の廃熱を利用することで、暖房に要する時間が短縮され、事前暖房完了予定時刻よりも時間T3（ $< T2$ ）だけ前の時点から、時間T2よりも短い時間T3の間だけ暖房を行えばよいことになる。

ここで、ガソリンを燃料とするエンジン10で発電機8を駆動して発電し、所定の電力量を得た場合にかかる燃料代を、同じ電力量を得るためにかかる電気代と比較すると、図9のように燃料代の方が高くなることが多い。しかしながら、もともと外部電源EPSから得ていた充電電力P0をエンジン10駆動の発電機8で発電するとともに、発電時の廃熱を暖房に利用すれば、充電のための燃料代だけで暖房もまかなえる。これにより、コストが下がるシーンが増大し、また暖房に要する時間が短縮されることから放熱対策としても有利であり、トータルのエネルギーコストを低下させることができる。この例では、最終的に図9に示すように、積算エネルギーコストがコストC（ $< B$ ）に到達した時点で、充電と暖房（設定温度20℃）とを同時に完了することが可能となり、コスト低減が達成できる。尚、燃料単価、電気料金単価等の情報の入手方法は、特に限定されず、例えば、別途、通信装置等を用いて入手することが可能である。

[0035] 図10は、エンジン出力に対する発電機出力と暖房に利用可能な廃熱との関係を示す。図9の時間T3の長さは、図10に基づいて、発電機出力aが充電電力P0に等しくなる（ $a = P0$ ）エンジン出力Peを決定し、そのときの廃熱bで暖房を行ったときに、どれだけの時間暖房すれば必要な熱エネルギーを供給できるかに基づいて、時間T3を決定する。

[0036] 本実施形態にかかる車両の制御装置にあっては、以下の作用効果を得るこ

とができる。

(1) 外部電源E P Sにより充電可能な高電圧バッテリー3 (電池) と、高電圧バッテリー3に対して充電可能な発電装置P G Uと、例えば、外部電源E P S、高電圧バッテリー3又は発電装置P G U等の電力源からの電力により発熱する電気ヒータ1 2と、発電装置P G Uの廃熱又は電気ヒータ1 2により空気を加熱するヒータコア1 1と、駐車時に、ヒータコア1 1の熱源として発電装置P G Uの廃熱と電気ヒータ1 2とを選択的に用いる制御を行う車両コントローラ1 9 (制御部) と、を備えた。

これにより、電気ヒータ1 2よりも大きなエネルギーを持つ発電装置P G Uの廃熱を用いて暖房することにより、十分な暖房効果を得ることができる。

[0037] (2) 車両コントローラ1 9は、発電装置P G Uを作動させ、ヒータコア1 1の熱源として発電装置P G Uの廃熱を用いる。

これにより、暖房効果を短時間で得ることができる。

[0038] (3) 車両コントローラ1 9は、発電装置P G Uにより高電圧バッテリー3を充電する。

これにより、発電機8により必要な充電を行いながら、そのときの損失エネルギーである廃熱を用いて暖房を行うことができ、効率よく、十分な暖房効果を短時間で得ることができる。

[0039] (4) ドライバの事前暖房意図に基づく事前暖房完了予定時刻を判断する事前暖房要求判断部1 0 2を設け、車両コントローラ1 9は、事前暖房完了予定時刻の所定時間前に前記発電装置P G Uを作動させる (ステップS 1 1 0 3参照) 。

これにより、暖房中の放熱を最小限に抑えつつ、駐車中に発電装置P G Uが音を発する時間も最小限にすることができ、短時間で十分な暖房効果を得ることができる。

[0040] (5) ステップS 1 1 0 6において、車両コントローラ1 9は、発電装置P G Uの廃熱を熱源とした場合のエネルギーコストと、前記外部電源E P Sからの電力を熱源とした場合のエネルギーコストとを演算し (エネルギーコスト演

算部)、演算したエネルギーコストがより小さくなるように熱源を制御する。

これにより、エネルギーコストが小さい方の熱源を選択することで、コストダウンを図りつつ十分な暖房効果を得ることができる。

[0041] (6) 外気温を検出する外気温検出器20を設け、車両コントローラ19は、ステップS1105において、検出した外気温が所定温度より低いときは、ヒータコア11の熱源として発電装置PGUの廃熱を用いる。

これにより、外気温が低く、電気ヒータ12では十分な暖房を実現することが難しい極低温のような場合であっても、廃熱暖房を選択することで、十分な暖房効果を得ることができる。

[0042] (7) ステップS1108において、車両コントローラ19は、発電装置PGUの発電性能を抑制するか否かを判断し(発電性能抑制判断部)、ステップS1110において、発電性能を抑制すると判断したときは、ヒータコア11の熱源として発電装置PGUの廃熱と電気ヒータ12とを併用する。

これにより、電気ヒータ12の能力だけでは十分でなく、また、騒音などに対する制約条件のために発電装置PGUの廃熱暖房の性能も抑制する必要がある場合であっても、両方の熱源を選択することで、外気温が低い場合であっても、発生音を抑制しつつ十分な暖房効果を得ることができる。

[0043] 以上、本発明の実施形態について説明したが、この実施形態は本発明の理解を容易にするために記載された単なる例示に過ぎず、本発明は当該実施形態に限定されるものではない。本発明の技術的範囲は、上記実施形態で開示した具体的な技術事項に限らず、そこから容易に導きうる様々な変形、変更、代替技術なども含むものである。例えば、上記実施形態では、発電した電力を充電しながら発電装置の廃熱で暖房する例を説明したが、これは、発電した電力を充電せずに消費しながら発電装置の廃熱での暖房のみを行う方法でもよい。具体的には電気ヒータ12と廃熱暖房を併用する場合に、発電した電力すべてを電気ヒータ12に使用すれば、この方策を実現できる。

[0044] また、本願で述べている電気ヒータ12や発電装置PGUの廃熱による暖房は、ドライバの居室を暖めることだけでなく、システム部品(たとえばバ

ッテリなど)を暖機することも当然のことながら含んでいる。

[0045] また、本発明にかかる車両の制御装置または制御方法を適用することができる事前空調は、事前暖房に限らず、事前冷房も当然に含まれる。例えば、冷凍サイクルに使用されるコンプレッサの動力エネルギー源として、電気エネルギーと、発電装置PGUであるエンジンの運動エネルギーのどちらを用いるかを判断する制御装置であっても、本発明の概念を適用して制御することができる。この場合、コンプレッサには、電動モータとエンジンとがクラッチ等を介して接続され、適宜動力源を切り換えることとすればよい。

[0046] 本出願は、2010年12月24日に出願された日本国特許願第2010-286885号に基づく優先権を主張しており、この出願の全内容が参照により本明細書に組み込まれる。

産業上の利用可能性

[0047] 本発明にかかる車両の制御装置および制御方法によれば、駐車時に、ヒータコアの熱源として発電装置の廃熱と電気ヒータとを選択的に用いる制御を行うため、駐車時に、電気ヒータだけでなく、発電装置の廃熱をヒータコアの熱源として用いて空気を加熱することができ、十分な暖房を達成することができる。

符号の説明

- [0048]
- | | |
|----|----------|
| 1 | 駆動モータ |
| 2 | インバータ |
| 3 | 高電圧バッテリー |
| 4 | 冷却水ポンプ |
| 5 | 充電器 |
| 6 | 接続装置 |
| 7 | 強電用ラジエータ |
| 8 | 発電機 |
| 9 | インバータ |
| 10 | エンジン |

- 1 1 ヒータコア
- 1 2 電気ヒータ
- 1 3 冷却水ポンプ
- 1 4 エンジン用ラジエータ
- 1 5 エンジン制御装置
- 1 6 発電機制御装置
- 1 7 高電圧バッテリー制御装置
- 1 8 モータ制御装置
- 1 9 車両コントローラ

請求の範囲

- [請求項1] 外部電源により充電可能な電池と、
前記電池に対して充電可能な発電装置と、
電力源からの電力により発熱する電気ヒータと、
前記発電装置の廃熱又は前記電気ヒータにより空気を加熱するヒータコアと、
駐車時に、前記ヒータコアの熱源として前記発電装置の廃熱と前記電気ヒータとを選択的に用いる制御を行う制御部と、
を備えたことを特徴とする車両の制御装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記発電装置を作動させ、前記ヒータコアの熱源として前記発電装置の廃熱を用いることを特徴とする請求項1に記載の車両の制御装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記発電装置により前記電池を充電することを特徴とする請求項2に記載の車両の制御装置。
- [請求項4] ドライバの事前暖房意図に基づく事前暖房完了予定時刻を判断する事前暖房要求判断部を設け、
前記制御部は、前記事前暖房完了予定時刻の所定時間前に前記発電装置を作動させることを特徴とする請求項2または3に記載の車両の制御装置。
- [請求項5] 前記発電装置の廃熱を熱源とした場合のエネルギーコストと、前記外部電源からの電力を熱源とした場合のエネルギーコストとを演算するエネルギーコスト演算部を設け、
前記制御部は、前記エネルギーコストが小さくなるように前記熱源を制御することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の車両の制御装置。
- [請求項6] 外気温を検出する外気温検出器を設け、
前記制御部は、検出した外気温が所定温度より低いときは、前記ヒータコアの熱源として前記発電装置の廃熱を用いることを特徴とする

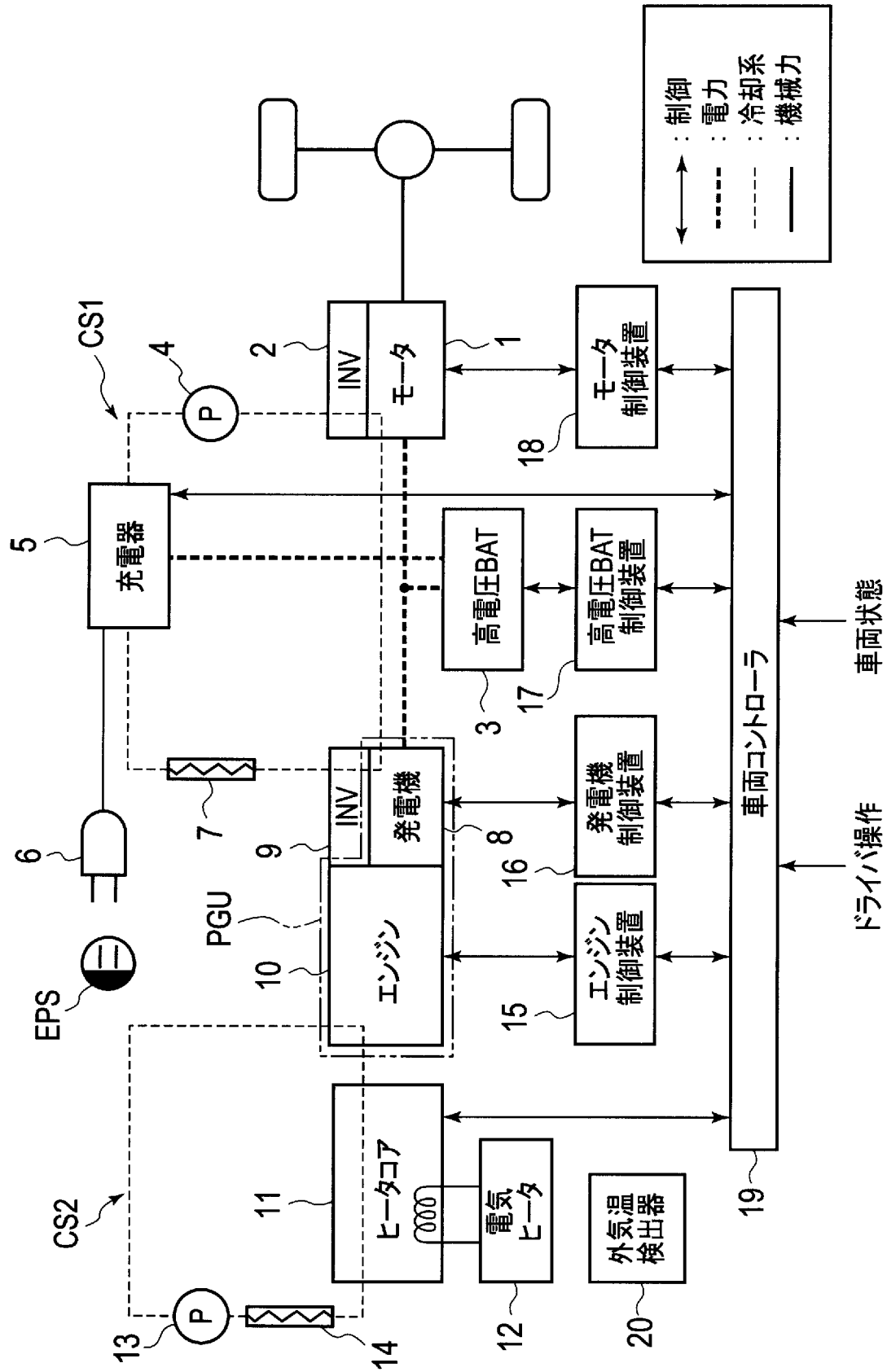
請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の車両の制御装置。

[請求項7] 前記発電装置の発電性能を抑制するか否かを判断する発電性能抑制判断部を設け、

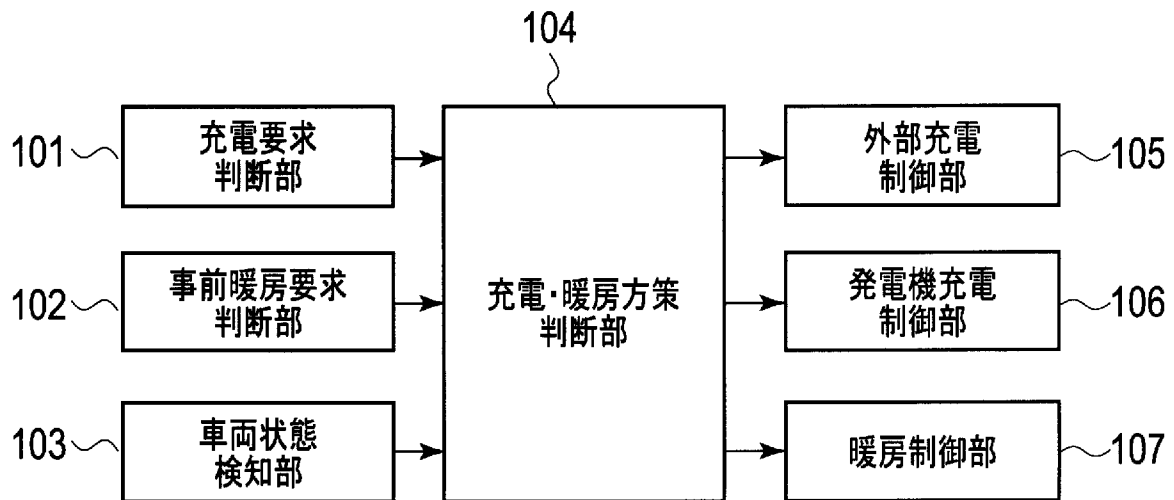
前記制御部は、発電性能を抑制すると判断したときは、前記ヒータコアの熱源として前記発電装置の廃熱と前記電気ヒータとを併用することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の車両の制御装置。

[請求項8] 外部電源により充電可能な電池と、
前記電池に対して充電可能な発電装置と、
電力源からの電力により発熱する電気ヒータと、
前記発電装置の廃熱又は前記電気ヒータにより空気を加熱するヒータコアと、を設け、
駐車時に、前記ヒータコアの熱源として前記発電装置の廃熱と前記電気ヒータとを選択的に用いる制御を行うことを特徴とする車両の制御方法。

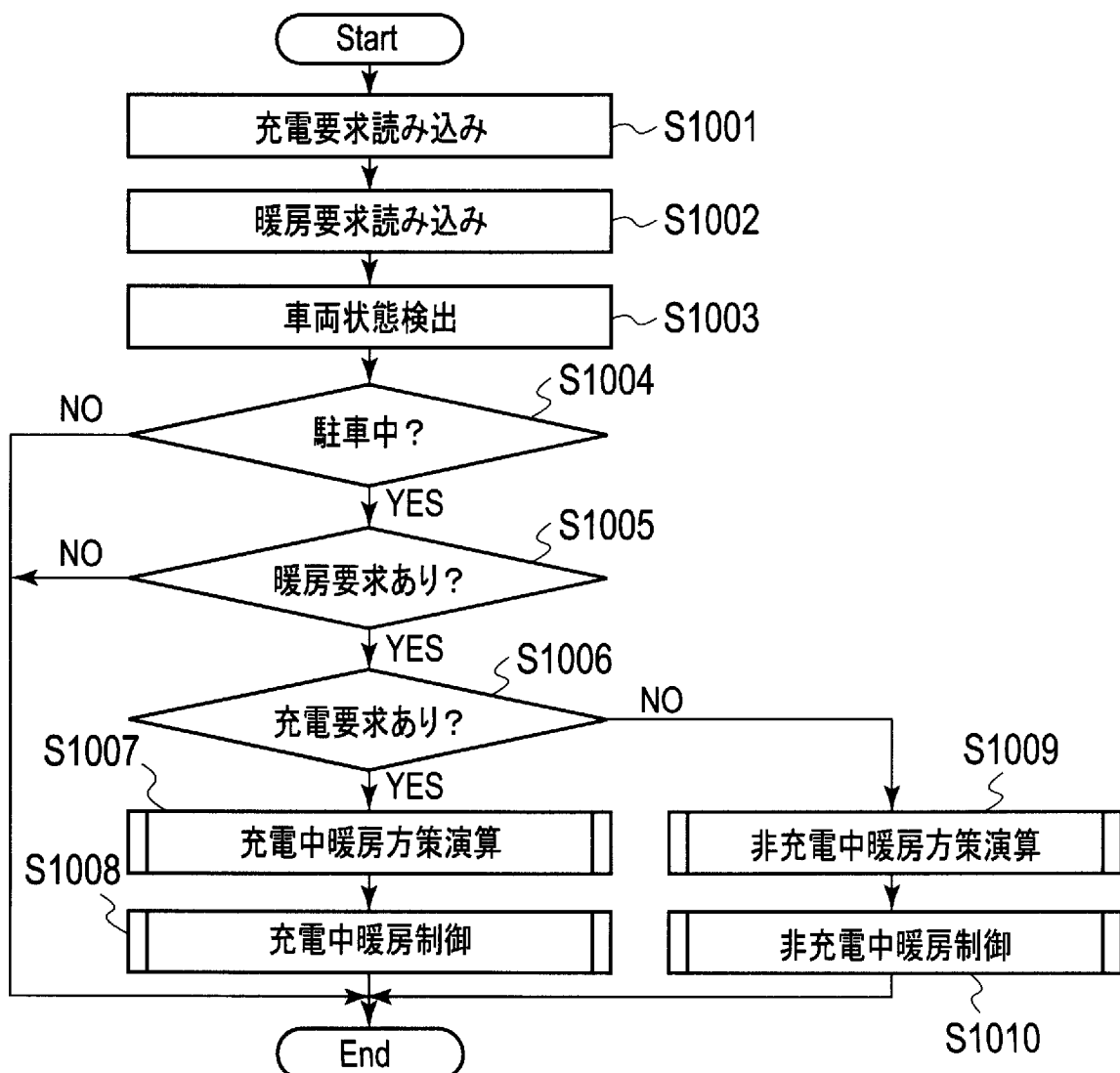
[図1]



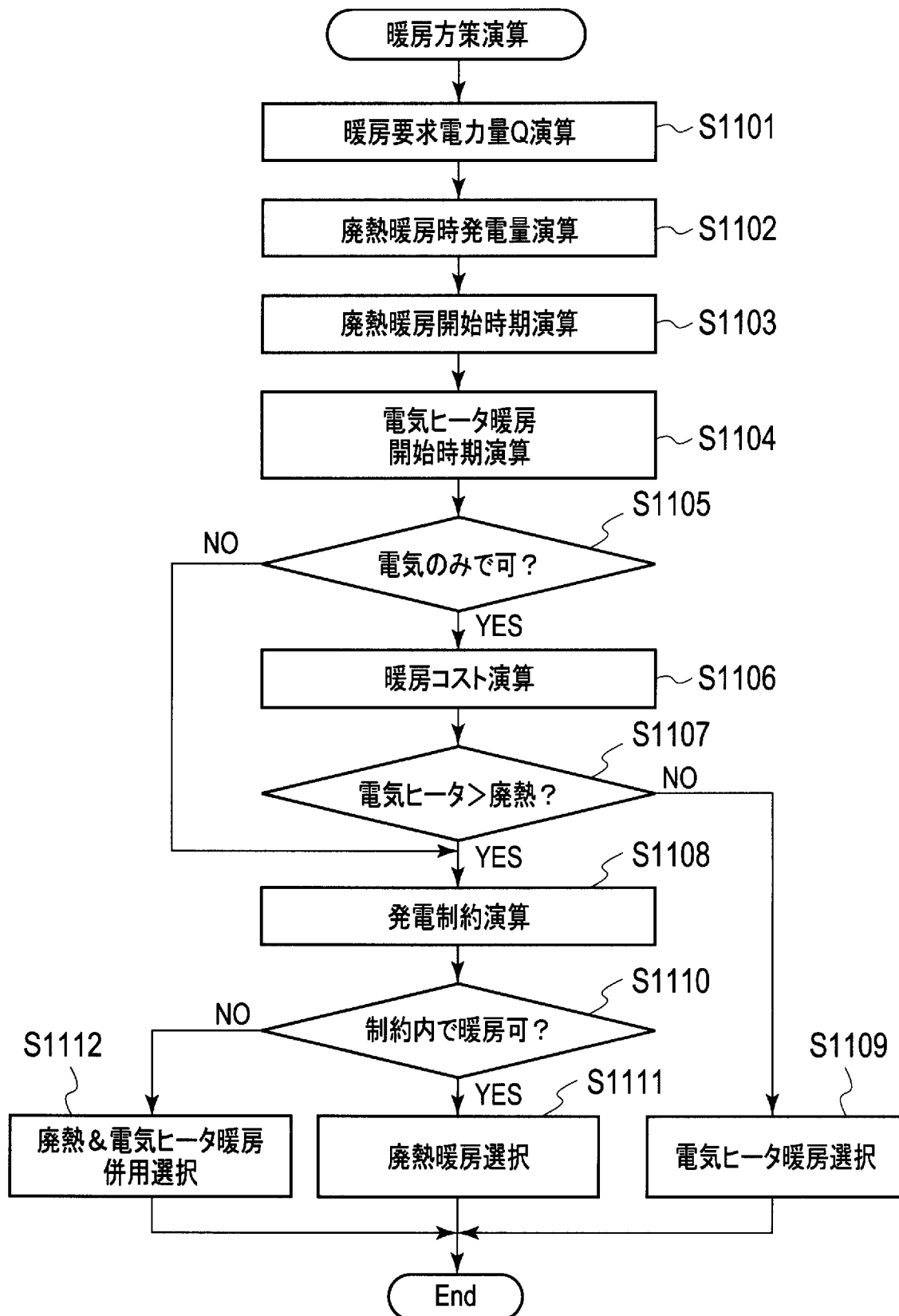
[図2]



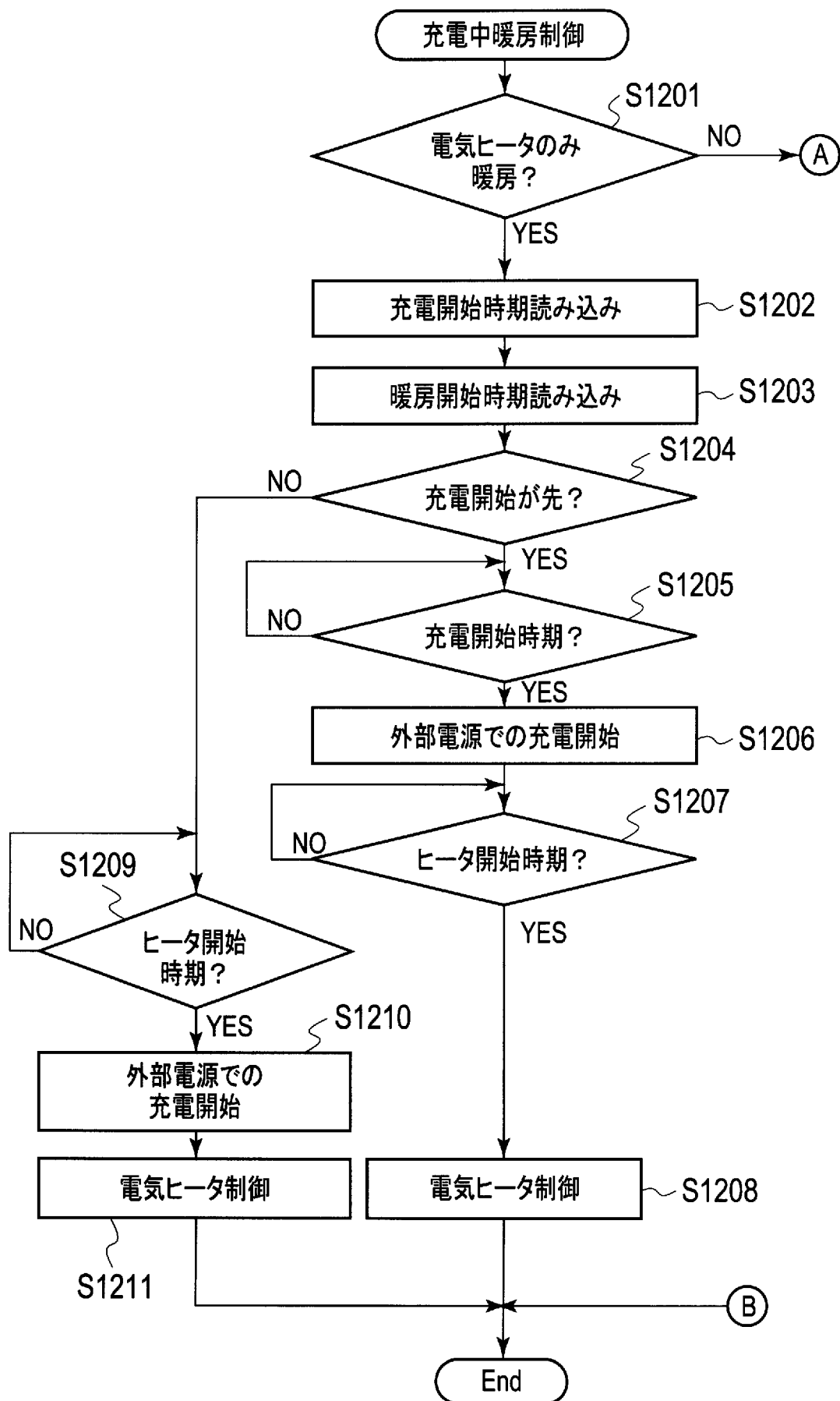
[図3]



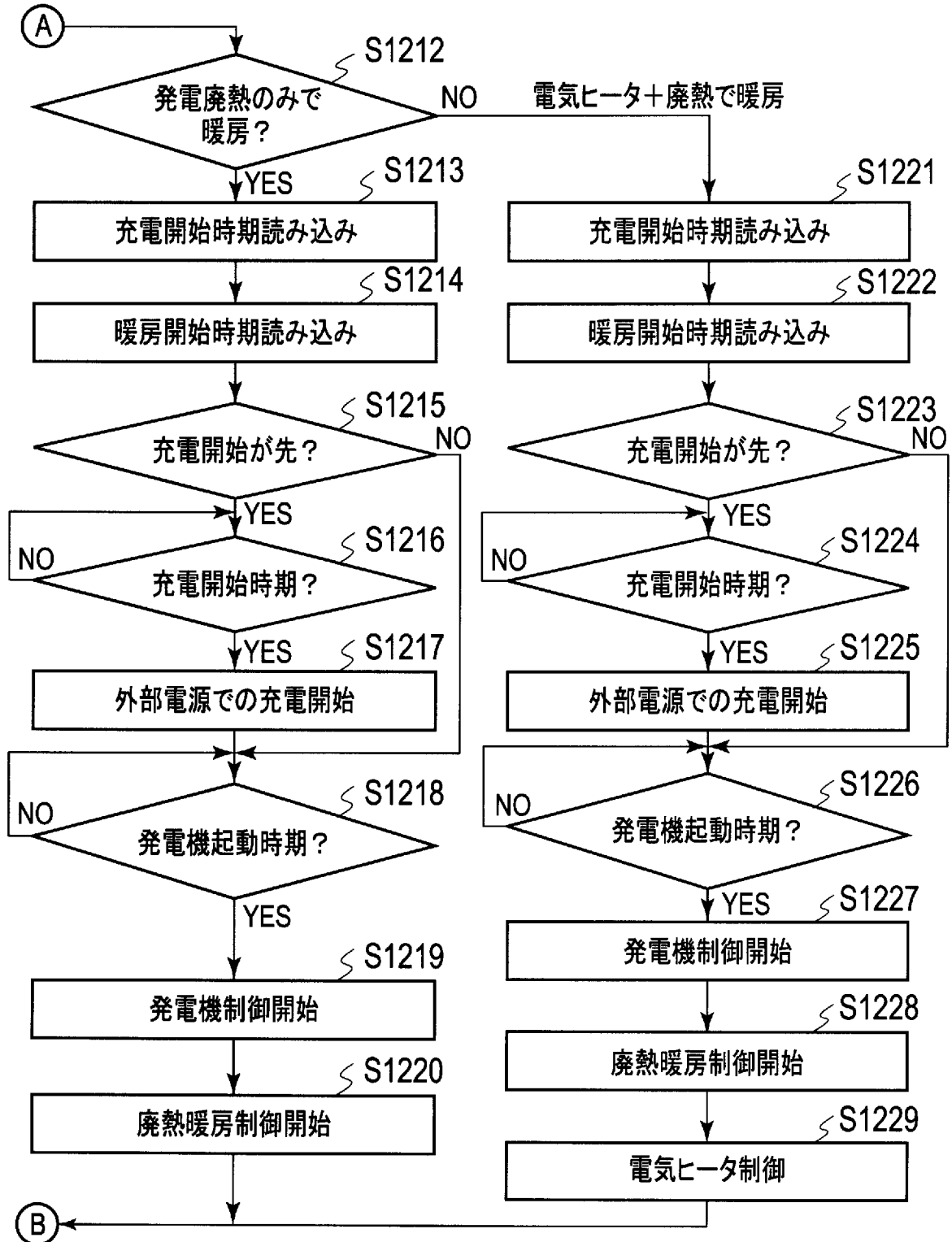
[図4]



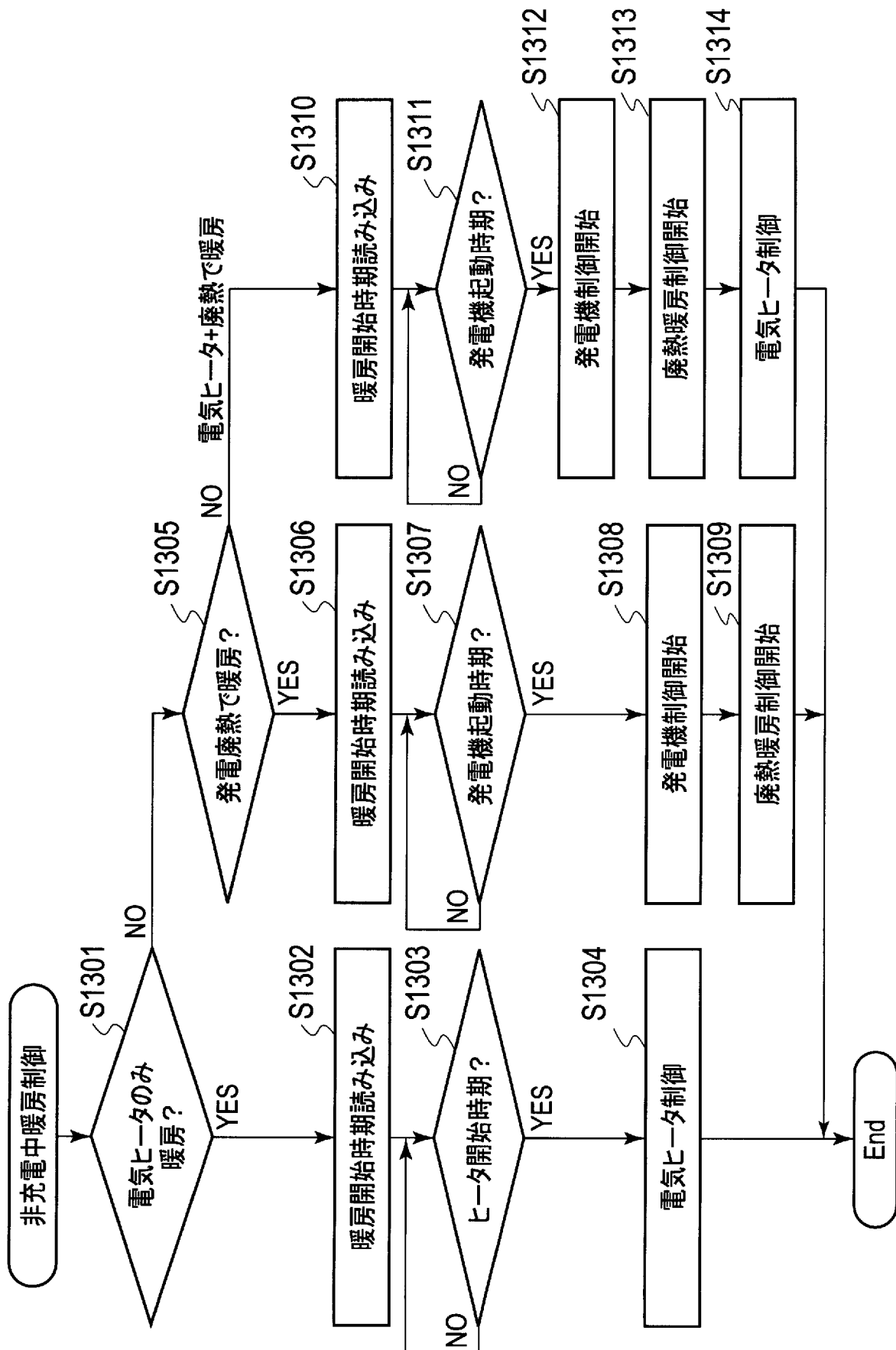
[図5A]



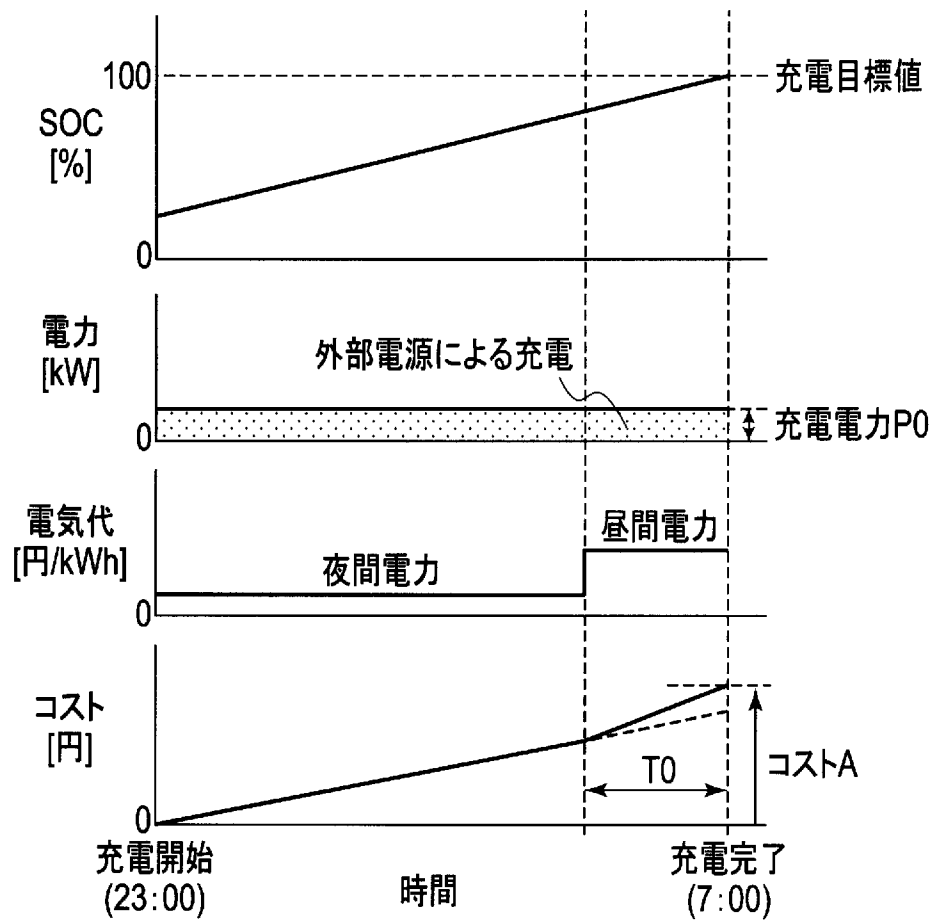
[図5B]



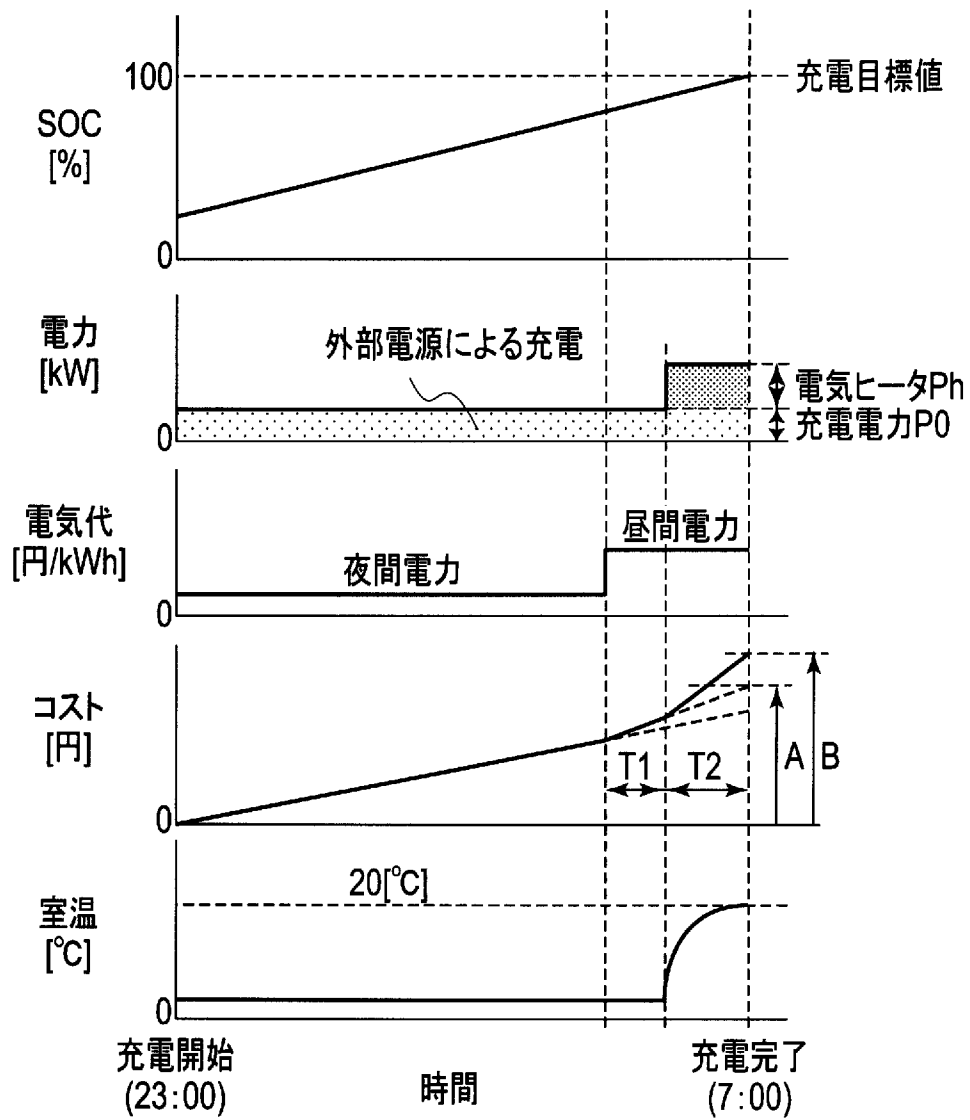
[図6]



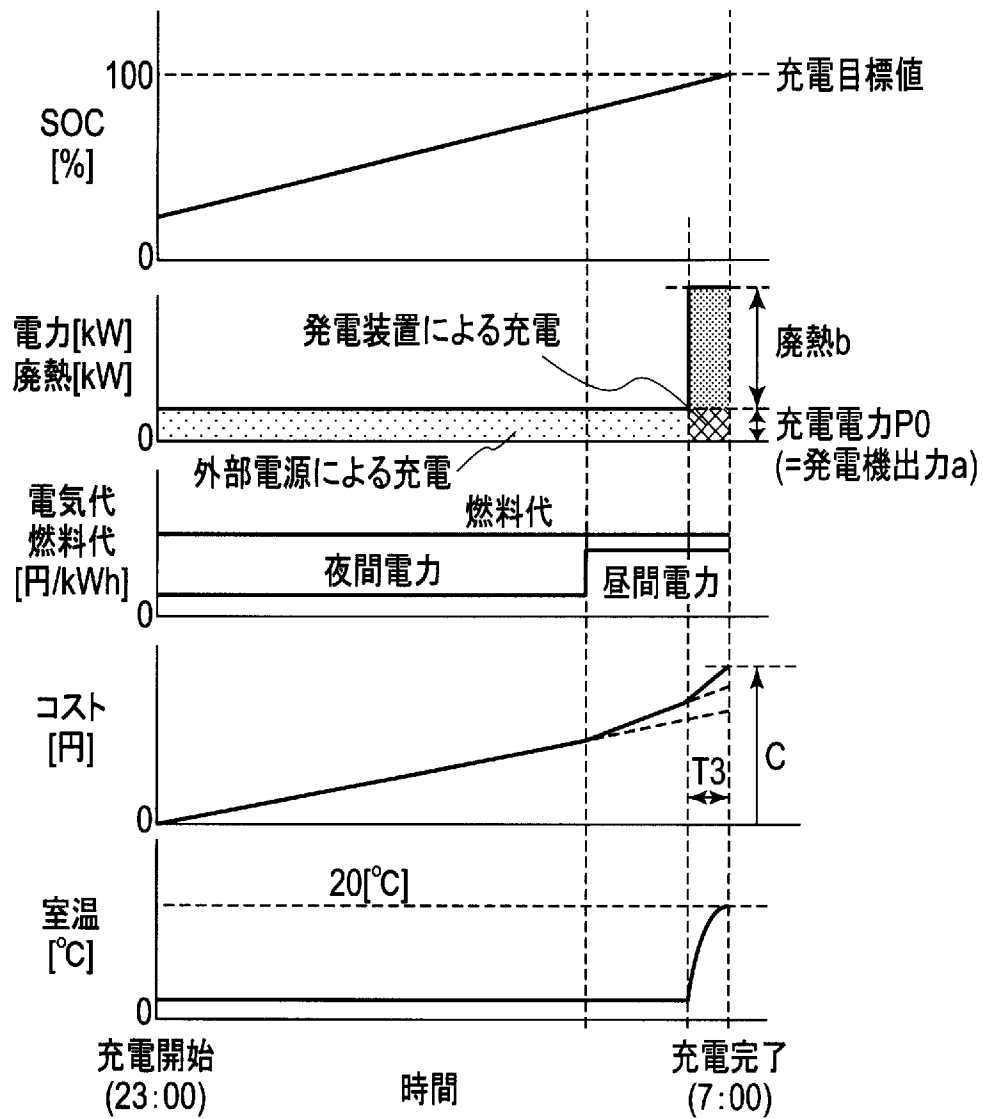
[図7]



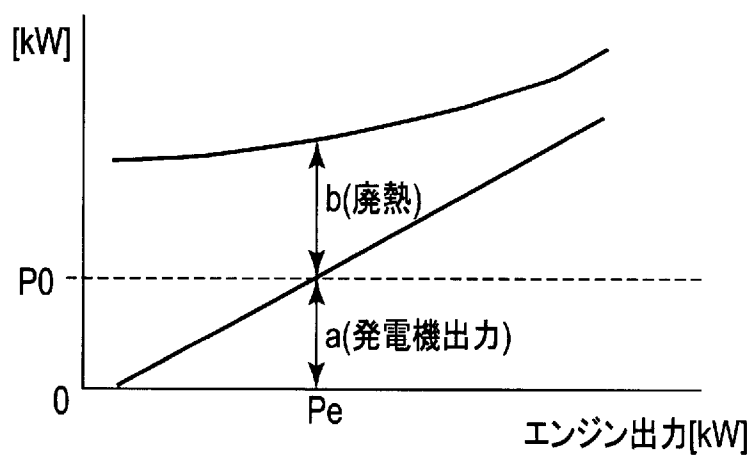
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H1/03(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, H01M8/04(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)

B60H1/03, B60H1/22, H01M8/04

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
Y A	JP 2010-23532 A (Panasonic Corp.), 04 February 2010 (04.02.2010), paragraphs [0006] to [0021]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3, 5, 7, 8 4, 6
Y A	JP 2001-315524 A (Denso Corp.), 13 November 2001 (13.11.2001), paragraphs [0051] to [0065]; fig. 1 to 4 & US 2001/0018832 A1	1-3, 5, 7, 8 4, 6
Y	JP 2008-296646 A (Toyota Motor Corp.), 11 December 2008 (11.12.2008), paragraphs [0045] to [0047]; fig. 2 (Family: none)	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
02 February, 2012 (02.02.12)Date of mailing of the international search report
14 February, 2012 (14.02.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076902

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 5-238245 A (Nippondenso Co., Ltd.), 17 September 1993 (17.09.1993), paragraphs [0006] to [0012]; fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2004-146144 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 May 2004 (20.05.2004), paragraphs [0044] to [0055]; fig. 1, 7 (Family: none)	1-8
A	JP 2006-59573 A (Toyota Motor Corp.), 02 March 2006 (02.03.2006), paragraphs [0068] to [0073]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60H1/03(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, H01M8/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60H1/03, B60H1/22, H01M8/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
Y A	JP 2010-23532 A（パナソニック株式会社）2010.02.04, 段落0006-0021, 第1-2図（ファミリーなし）	1-3, 5, 7, 8 4, 6
Y A	JP 2001-315524 A（株式会社デンソー）2001.11.13, 段落0051-0065, 第1-4図 & US 2001/0018832 A1	1-3, 5, 7, 8 4, 6
Y	JP 2008-296646 A（トヨタ自動車株式会社）2008.12.11, 段落0045-0047, 第2図（ファミリーなし）	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

0 2 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号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）

田中 一正

3 M

3 5 3 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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 5-238245 A (日本電装株式会社) 1993. 09. 17, 段落 0 0 0 6 - 0 0 1 2, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2004-146144 A (日産自動車株式会社) 2004. 05. 20, 段落 0 0 4 4 - 0 0 5 5, 第 1 図, 第 7 図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2006-59573 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 03. 02, 段落 0 0 6 8 - 0 0 7 3, 第 1 図, 第 5 図 (ファミリーなし)	1-8