

(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
2013年9月12日(12.09.2013)



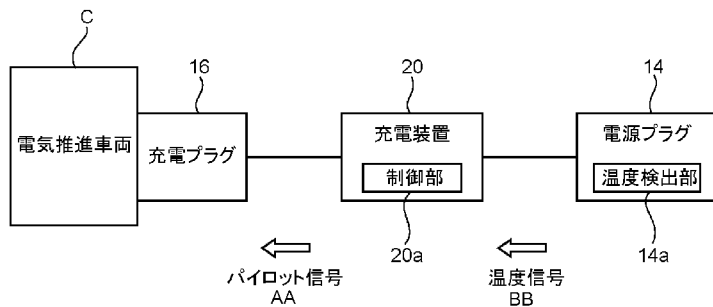
(10) 国際公開番号
WO 2013/132874 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) H01B 7/32 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
H01B 7/00 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/001541
 - (22) 国際出願日: 2013年3月8日(08.03.2013)
 - (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 2012-051911 2012年3月8日(08.03.2012) JP
 - (71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
 - (72) 発明者: 西川 雅徳(NISHIKAWA, Masanori). 阿部 憲生(ABE, Norio). 河瀬 知之(KAWASE, Tomoyuki). 赤井 徳明(AKAI, Naruaki). 澤 貴志(SAWA, Takashi). 兵頭 孝昭(HYOUDOU, Takaaki).
 - (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2階 Osaka (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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
 — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
 — 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

(54) Title: CHARGING CABLE

(54) 発明の名称: 充電ケーブル

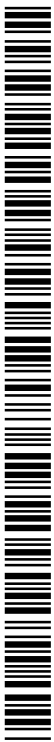
[図2]



- 14... POWER SUPPLY PLUG
- 14a... TEMPERATURE DETECTION UNIT
- 20... CHARGING DEVICE
- 20a... CONTROL UNIT
- 16... CHARGING PLUG
- C... ELECTRICALLY PROPELLED VEHICLE
- AA... PILOT SIGNAL
- BB... TEMPERATURE SIGNAL

(57) Abstract: A temperature detection unit (14a) detects the temperature of a power supply plug (14). When the detection temperature detected by the temperature detection unit (14a) is higher than or equal to a predetermined specified temperature (T1), a control unit (20a) stops supplying current to a battery (6). When the detection temperature detected by the temperature detection unit (14a) decreases to a specified temperature (T2) or less lower than the specified temperature (T1), the control unit (20a) resumes supplying current to the battery (6).

(57) 要約: 温度検出部 (14a) は電源プラグ (14) の温度を検出する。制御部 (20a) は、温度検出部 (14a) により検出された検出温度が所定の規定温度 (T1) 以上の場合、バッテリー (6) への通電を停止する。そして、温度検出部 (14a) により検出された検出温度が規定温度 (T1) よりも低い規定温度 (T2) 以下に低下した場合、制御部 (20a) はバッテリー (6) への通電を復帰させる。



WO 2013/132874 A1

明 細 書

発明の名称：充電ケーブル

技術分野

[0001] 本発明は、例えば電気自動車やハイブリッド車のような電気推進車両のバッテリーに充電するために使用される電気推進車両用の充電ケーブルに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、環境に優しい自動車として電気推進車両の開発が急ピッチで進められている。電気推進車両の充電インフラは、電力網の末端である家庭用電源を利用する家庭用充電設備と、市街地や路面下等に設けられる不特定多数の利用を前提とする公共用充電設備との2種類に大きく分類される。

[0003] 利便性を考慮すると、電気推進車両の普及には家庭用充電設備が必要であるため、一般家庭や事業所等において、100Vや200Vの商用電源による緩速充電設備が導入され始めている。

[0004] 家庭用充電設備の場合、電気推進車両のバッテリーの充電には、商用電源の電源コンセントと電気推進車両側のコネクタとを接続するために電気推進車両用の充電ケーブルが用いられる。

[0005] この電気推進車両用充電ケーブルは、商用電源の電源コンセントに接続される電源プラグと、電気推進車両側のコネクタに接続される充電プラグとを備え、バッテリーへの充電時、住宅の外壁等に配設された電源コンセントに電源プラグを差し込んで使用される。

[0006] ところで、電気推進車両用の充電ケーブルでは、電源コンセントと電源プラグとの不完全な接続やトラッキング現象により異常発熱が発生するといった危険性がある。そこで、電源プラグの温度を検出する温度センサを設け、電源プラグの温度が所定の温度を超えた場合、電源プラグ及び充電プラグ間の回路を開閉する開閉回路に制御信号を送信して、電源プラグから電気推進車両側のコネクタへの電力供給を停止する充電ケーブルが提案されている（

例えば、特許文献1参照)。

[0007] しかしながら、特許文献1の充電ケーブルでは、一旦、電力供給が停止されると、その後電力供給を復帰させることについての明確な記載がない。そのため、特許文献1では、一旦、電力供給が停止されるとそこで充電が打ち切られてしまう可能性がある。家庭用充電設備では、例えば晩の帰宅時に充電を開始させ、翌朝の外出時にはバッテリーが満充電になっていることが望ましい。したがって、家庭用充電設備では、充電期間を可能な限り確保したいという要望がある。

[0008] ところで、異常発熱といっても種々の要因が考えられ、再度、充電を再開した場合、異常発熱が発生しないこともある。また、充電条件を変更すれば異常発熱を回避できることもある。したがって、異常発熱が発生したからといってそこで充電を打ち切ってしまうと、家庭用充電設備において可能な限り充電期間を確保するという要望に応えることはできない。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2010-110055号公報

発明の概要

[0010] 本発明の目的は、異常発熱による危険を回避すると同時に、充電期間を可能な限り確保することができる電気推進車両用の充電ケーブルを提供することである。

[0011] 本発明の一態様による充電ケーブルは、電気推進車両のバッテリーを充電する電気推進車両用の充電ケーブルであって、商用電源の電源コンセントに着脱自在に接続される電源プラグと、前記電気推進車両に着脱自在に接続される充電プラグと、周囲の温度を検出する温度検出部と、前記バッテリーへの通電電流を調節するためのパイロット信号を生成し、前記電気推進車両に送信する制御部とを備え、前記制御部は、前記温度検出部により検出された検出温度が所定の第1規定温度以上の場合、前記バッテリーへの通電を停止し、前記検出温度が前記第1規定温度よりも低い第2規定温度以下に低下した場合

、前記バッテリーへの通電を復帰させる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施の形態1における電気推進車両用の充電ケーブルが適用される充電システムの全体構成図である。

[図2]本発明の実施の形態1による充電ケーブルのブロック図である。

[図3]本発明の実施の形態1による充電ケーブルの動作を示すフローチャートである。

[図4]本発明の実施の形態1における充電ケーブルの制御シーケンスを示す波形図であり、(A)は検出温度の時間的推移を示し、(B)は通電電流の時間的推移を示す。

[図5]本発明の実施の形態3における充電ケーブルの制御シーケンスを示す波形図であり、(A)は検出温度の時間的推移を示し、(B)は通電電流の時間的推移を示す。

[図6]本発明の実施の形態4における充電ケーブルの制御シーケンスを示す波形図であり、(A)は検出温度の時間的推移を示し、(B)は通電電流の時間的推移を示す。

[図7]本発明の実施の形態4における充電ケーブルの動作を示すフローチャートである。

[図8]本発明の実施の形態5における充電ケーブルの制御シーケンスを示す波形図であり、(A)は検出温度の時間的推移を示し、(B)は通電電流の時間的推移を示す。

[図9]本発明の実施の形態6における充電ケーブルが適用される充電システムの全体構成図である。

[図10]本発明の実施の形態6による充電ケーブルのブロック図である。

[図11]本発明の実施の形態7における充電ケーブルのブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] (実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態1について、図面を参照しながら説明する。図

1は、本発明の実施の形態1における電気推進車両用の充電ケーブルAが適用される充電システムの全体構成図である。この充電システムでは、一般家庭Bの商用電源から充電ケーブルAを介して電気推進車両Cに電力が供給され、電気推進車両Cのバッテリー6が充電される。

[0014] 図1に示されるように、電気推進車両Cは、走行用モータ2、インバータ4、バッテリー6、及び充電制御装置8を備えている。走行用モータ2～充電制御装置8は、電氣的に互いに接続されている。そして、電気推進車両Cは、充電制御装置8に接続されたコネクタ10を介して充電ケーブルAと接続されている。

[0015] 走行用モータ2は電気推進車両Cを走行させるモータである。インバータ4は、バッテリー6に蓄積された直流電力を交流に変換して走行用モータ2に供給する。バッテリー6は、例えば、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池等の二次電池により構成され、商用電源によって充電され電力を蓄積する。充電制御装置8は、例えば商用電源から供給される交流電力を直流電力に変換し、バッテリー6に供給する。ここで、充電制御装置8は、例えば、スイッチングレギュレータにより構成され、制御部20aからパイロット信号が供給され、このパイロット信号に応じた電流値を持つ通電電流をバッテリー6に供給する。

[0016] 充電ケーブルAは、住宅の外壁等に設けられた電源コンセント12から電気推進車両C側までを電氣的に接続して、電気推進車両Cに搭載されたバッテリー6を充電する。

[0017] 電源コンセント12は、例えば、雨水などによる電極の短絡を防止する防水構造を備え、単相2線式の交流100Vを供給する商用電源のコンセントである。

[0018] 充電ケーブルAは、電源プラグ14、充電プラグ16、及び充電装置20を備えている。電源プラグ14は、電源コンセント12に着脱自在に接続される。充電プラグ16は、電気推進車両Cのコネクタ10に着脱自在に接続される。電源プラグ14及び充電プラグ16間は接続ケーブル18により電

氣的に接続されている。充電装置 20 は、接続ケーブル 18 の途中に設けられ、制御部 20 a を備えている。制御部 20 a は例えばマイコン（マイクロコントローラ）により構成されている。

[0019] また、電源プラグ 14 は、その内部に、電源プラグ 14 の温度を検出する温度検出部 14 a を備えている。温度検出部 14 a は、例えばサーミスタ等の温度センサにより構成され、電源プラグ 14 に埋設されている。温度検出部 14 a により検出された検出温度を示す温度信号は制御部 20 a に入力される。

[0020] 充電装置 20 は、更に開閉回路及び漏電検出部を備えている。開閉回路は、例えばリレーにより構成され、電源プラグ 14 及び充電プラグ 16 の間の電路を開閉する。漏電検出部は、電路を流れる電流を監視して漏電を検出する。そして、制御部 20 a は、漏電検出部により漏電が検出された場合、開閉回路に電路を遮断させる。これにより、商用電源から電気推進車両 C への電力供給が停止される。

[0021] 図 1 に示す充電システムにおいて、電源プラグ 14 が電源コンセント 12 に接続されると、商用電源からの電力が充電ケーブル A の充電装置 20 に供給される。初期状態では開閉回路はオン状態となっている。そのため、充電プラグ 16 がコネクタ 10 に接続されると、商用電源からの電力が充電プラグ 16 に供給され、充電制御装置 8 を介してバッテリー 6 が充電される。

[0022] 図 2 は、本発明の実施の形態 1 による充電ケーブル A のブロック図である。図 2 に示されるように、温度検出部 14 a は、電源プラグ 14 の温度を検出し、温度信号を制御部 20 a に出力する。

[0023] 制御部 20 a は、温度検出部 14 a により検出された検出温度が所定の規定温度 T_1 （第 1 規定温度）以上の場合、バッテリー 6 への通電を停止し、検出温度が規定温度 T_1 よりも低い規定温度 T_2 （第 2 規定温度）以下に低下した場合、バッテリー 6 への通電を復帰させる。

[0024] ここで、規定温度 T_1 としては、電源プラグ 14 の耐熱温度より多少低い温度が採用され、例えば耐熱温度が 65 度であるとすると、50 度程度の値

が採用される。また、規定温度 T_2 としては、例えば、充電を再開しても電源プラグ 14 を破損させない温度が採用される。

[0025] 電源プラグ 14 と電源コンセント 12 との接続が不完全である場合、電源プラグ 14 に異常発熱が発生することがある。また、電源プラグ 14 と電源コンセント 12 とを長時間接続させていると、電源プラグ 14 と電源コンセント 12 との間に埃がたまりトラッキング現象が発生し、充電プラグ 16 に異常発熱が発生することもある。これを回避するために、本実施の形態では、検出温度が規定温度 T_1 を超えると通電を停止させているのである。

[0026] 制御部 20a は、バッテリー 6 への通電電流を設定するためのパイロット信号を充電制御装置 8 に送信し、充電制御装置 8 にパイロット信号に応じた値を持つ通電電流をバッテリー 6 に供給させる。バッテリー 6 に充電された電力は、インバータ 4 を介して走行用モータ 2 に供給され、電気推進車両 C の走行が可能となる。

[0027] ここで、パイロット信号としては、例えばパルス波を採用することができ、充電制御装置 8 はパルス波のデューティ比にしたがって通電電流を決定する。

[0028] 本実施の形態では、SAE J1772 (SAE: 米国自動車技術者協会) の規格に準拠したパイロット信号を用いる。この規格によればパイロット信号とデューティ比との関係は例えば下記のような関係となる。

[0029] デューティ比 $D = 20\% : 1.2 A$

デューティ比 $D = 30\% : 1.8 A$

[0030] このように、制御部 20a は、パイロット信号のデューティ比を調節することで通電電流の電流値を決定する。但し、これは一例であり、他の手法を用いてもよい。例えば、制御部 20a は、パイロット信号のパルスの振幅を変更することにより充電電流の電流値を変更してもよい。

[0031] 図 4 は、本発明の実施の形態 1 における充電ケーブル A の制御シーケンスを示す波形図であり、(A) は検出温度の時間的推移を示し、(B) は通電電流の時間的推移を示す。図 4 (A) において、縦軸は検出温度を示し、横

軸は時間を示している。図4（B）において、縦軸は通電電流を示し、横軸は時間を示している。

[0032] まず、時刻 t_0 において、制御部 20a は、通電電流を電流値 I_1 に設定するパイロット信号を充電制御装置 8 に送信する。これにより、電流値 I_1 の通電電流がバッテリー 6 に供給され通電が開始される。通電が開始されると、それに伴って検出温度が徐々に増大していく。時刻 t_1 において検出温度が規定温度 T_1 以上になったため、制御部 20a は開閉回路をオフ状態にして通電を停止させる。これにより通電電流は 0 になり、検出温度が徐々に減少していく。

[0033] 時刻 t_2 において、検出温度が規定温度 T_2 以下になったため、制御部 20a はバッテリー 6 への通電を復帰させるために、通電電流を電流値 I_1 に設定するデューティ比を持つパイロット信号を充電制御装置 8 に送信する。これにより、通電が復帰され、バッテリー 6 には再度、電流値 I_1 の通電電流が供給される。

[0034] 図3は、本発明の実施の形態1による充電ケーブルAの動作を示すフローチャートである。まず、制御部 20a は、温度検出部 14a から温度信号が通知され、電源プラグ 14 の検出温度を取得する（S1）。ここで、温度検出部 14a は所定の検出周期で温度信号を通知するため、制御部 20a は電源プラグ 14 の検出温度を所定の検出周期で取得することになる。

[0035] 次に、制御部 20a は異常フラグがONされているか否かを判定する（S2）。ここで、制御部 20a は、検出温度が規定温度 T_1 以上となり通電を停止させた場合に、異常フラグをONに設定し、通電中には異常フラグをOFFに設定する。

[0036] 異常フラグがOFFである場合（S2でN）、つまり、通電中である場合、制御部 20a は、検出温度が規定温度 T_1 以上であるか否かを判定する（S3）。そして、検出温度が規定温度 T_1 以上である場合（S3でY）、制御部 20a は開閉回路をOFF状態にして通電を停止する（S4）。次に、制御部 20a は異常フラグをONに設定し（S5）、処理をS1に戻す。

- [0037] 一方、検出温度が規定温度T1未満の場合（S3でN）、制御部20aはバッテリー6への通電を継続させ（S6）、処理をS1に戻す。
- [0038] また、異常フラグがONである場合（S2でY）、制御部20aは検出温度が規定温度T2以下であるか否かを判定する（S7）。そして、制御部20aは、検出温度が規定温度T2以下の場合（S7でY）、開閉回路をON状態にしてバッテリー6への通電を再開させる（S8）。次に、制御部20aは、異常フラグをOFFに設定し（S9）、処理をS1に戻す。一方、制御部20aは、検出温度が規定温度T2より大きい場合（S7でN）、通電停止を維持する（S10）。
- [0039] 検出温度が規定温度T1以上になって通電を停止させると、検出温度は徐々に低下していき、通電を再開させても電源プラグ14を破損させないような温度まで検出温度が低下していれば、通電を再開させても問題はない。
- [0040] そこで、本充電ケーブルAでは、電源プラグ14の温度を監視し、この温度が規定温度T1以上になれば通電を停止させるが、その後も、電源プラグ14の温度の監視を継続し、電源プラグ14の温度が規定温度T2以下になれば、通電を再開させる。そして、充電ケーブルAが電気推進車両Cに接続されている間、このような処理が繰り返される。そのため、検出温度がある温度を超えた場合、充電を打ち切る従来の構成を採用した場合に比べて、通電期間を長く確保することができる。
- [0041] よって、例えば晩の帰宅時に充電ケーブルAを電気推進車両Cに接続して充電を開始させると、翌朝の外出時にはバッテリー6が満充電になっている可能性を高くすることができる。これにより、通電期間を可能な限り確保したいという家庭用充電設備の要望に応えることができる。
- [0042] また、検出温度が規定温度T1以上となる原因としては、種々の原因が挙げられ、例えば、充電期間内のある期間において大気の色度がたまたま高熱であったために、検出温度が規定温度T1以上になるケースもある。この場合、通電を再開しても、大気の色度が低下していれば、検出温度が規定温度T1以上になる回数が減る、又は0になることもある。このようなケースに

において、本充電ケーブルAは有用である。

[0043] なお、上記実施に形態においては、商用電源を交流100Vとしたが、他の交流電圧（例えば、交流200V）も使用できる。これは、以下の実施の形態でも同様に当てはまる。

[0044] （実施の形態2）

実施の形態2の充電ケーブルAは、通電期間における検出温度の温度勾配が所定の規定温度勾配以上である場合、検出温度が規定温度 T_2 以下に低下しても、バッテリー6への通電を復帰させないことを特徴とする。なお、本実施の形態において実施の形態1と同じものは同一の符号を付し、説明を省略する。

[0045] 実施の形態2の制御について図4を用いて説明する。実施の形態2では、制御部20aは通電期間 TM_1 における温度勾配を算出する。ここで、制御部20aは、通電期間 TM_1 において温度検出部14aから検出温度が送信される都度、今回送信された検出温度と前回送信された検出温度との差分を求め、その差分を検出温度の検出周期で割り検出温度の微分値を求め、図略のメモリに蓄積する。制御部20aは、通電期間 TM_1 が終了すると、一旦、検出温度の微分値の算出処理を終了する。

[0046] そして、制御部20aは、検出温度が規定温度 T_2 以下となって次の通電期間 TM_2 の開始時刻（時刻 t_1 ）が到来したとき、メモリに蓄積した通電期間 TM_1 の検出温度の微分値の代表値（例えば、中央値や平均値）を求め、この代表値を通電期間 TM_1 の温度勾配 $dT(1)$ として求める。そして、温度勾配 $dT(1)$ が所定の規定温度勾配以上である場合、開閉回路のOFF状態を維持し、バッテリー6への通電を復帰させない。

[0047] ここで、規定温度勾配としては、例えば、検出温度の温度勾配が急峻であり、電源プラグ14に明らかに異常が発生していることが想定される値を採用すればよい。ここで、電源プラグ14の異常としては、栓刃等の部品の破損によってレアショートが発生していることが挙げられる。

[0048] これにより、検出温度が規定温度 T_2 以下になっても、通電が復帰されず

、電源プラグ14の破損を防止することができる。なお、実施の形態2は、下記の実施の形態のいずれに適用してもよい。

[0049] (実施の形態3)

実施の形態3の充電ケーブルAは、バッテリー6への通電を復帰させる場合、通電停止前に比べて通電電流を低下させることを特徴としている。なお、本実施の形態において、実施の形態1、2と同じものは同一の符号を付して説明を省略する。

[0050] 図5は、本発明の実施の形態3における充電ケーブルAの制御シーケンスを示す波形図であり、(A)は検出温度の時間的推移を示し、(B)は通電電流の時間的推移を示す。図5(A)において、縦軸は検出温度を示し、横軸は時間を示している。図5(B)において、縦軸は通電電流を示し、横軸は時間を示している。

[0051] 検出温度が規定温度 T_1 以上になると通電を停止し、検出温度が規定温度 T_2 以下になると通電を再開している点は図4(A)、(B)と同じである。本実施の形態では、検出温度が規定温度 T_2 以下になって通電期間 T_{M2} の開始時刻(時刻 t_2)が到来すると、制御部20aは、通電電流を電流値 I_2 ($< I_1$)にするパイロット信号を充電制御装置8に送信し、電流値 I_2 の通電電流でバッテリー6を通電する。ここで、電流値 I_2 としては、電流値 I_1 よりも予め定められた値だけ低い電流値を採用することができる。

[0052] このように、通電の復帰時には通電電流の電流値を下げることで、電源プラグ14の温度上昇を抑制し、通電期間を可能な限り確保することができる。

[0053] なお、本実施の形態において、通電期間 T_{M2} において、再度、検出温度が規定温度 T_1 以上になった場合、安全性を確保するためにバッテリー6の充電を終了させてもよい。これは、電流値を下げたにも関わらず、検出温度が規定温度 T_2 を超えるということは、電源プラグ14の破損が深刻であるという考えに基づいている。

[0054] また、本実施の形態において、通電期間 T_{M2} において、再度、検出温度

が規定温度 T_1 以上になって通電を終了させた後、検出温度が規定温度 T_2 以下になって通電を復帰させる場合、通電期間 TM_2 と同じ電流値 I_2 にして通電を行ってもよい。この場合、以降の通電期間 TM_4 、 TM_5 、 \dots 、 TM_n において、電流値 I_2 の通電電流で通電してもよい。こうすることで、検出温度が規定温度 T_1 になる可能性はあるが、可能な限り充電を継続させることができる。

[0055] (実施の形態 4)

実施の形態 4 の充電ケーブル A は、バッテリー 6 への通電を復帰させる都度、通電電流を低下させることを特徴とする。なお、本実施の形態において実施の形態 1～3 と同じものは同一の符号を付して説明を省略する。

[0056] 図 6 は、本発明の実施の形態 4 における充電ケーブル A の制御シーケンスを示す波形図であり、(A) は検出温度の時間的推移を示し、(B) は通電電流の時間的推移を示す。図 6 (A) において、縦軸は検出温度を示し、横軸は時間を示している。図 6 (B) において、縦軸は通電電流を示し、横軸は時間を示している。

[0057] 図 6 (B) に示すように、本実施の形態では、通電期間 TM_1 、 TM_2 、 TM_3 、 \dots 、 TM_n と通電を行うに際し、通電電流を電流値 I_1 、 I_2 、 I_3 、 \dots 、 I_n と徐々に低下させている。

[0058] ここで、制御部 20a は、前回の通電期間が長くなるにつれて、前回の通電期間に対する通電電流の下げ幅を小さく設定することが好ましい。こうすることで、通電電流を不必要に低下させ、バッテリー 6 を満充電にするのに要する時間が長時間に及んでしまう事態を防止することができる。つまり、前回の通電期間が長いということは、検出温度の温度勾配が小さいことを示しており、次の通電期間においてデフォルトの下げ幅で通電電流を下げてしまうと、更に検出温度の温度勾配が小さくなり、バッテリー 6 を速やかに満充電にすることができなくなってしまう。そこで、本実施の形態では、前回の通電期間が長くなるにつれて通電電流の下げ幅を小さくしているのである。

[0059] 以下、前回の通電期間を TM_2 とし、その次の通電期間を TM_3 とし、通

電期間 T_{M3} での通電電流の算出処理について説明する。まず、制御部 20a は通電期間 T_{M2} の長さを検出する。ここで、制御部 20a は、通電期間 T_{M2} が開始されるとカウント動作を開始し、通電期間 T_{M2} が終了するとカウント動作を停止することで、通電期間 T_{M2} の長さを検出し、検出した長さをメモリに保存しておけばよい。

[0060] 次に、検出温度が規定温度 T_2 以下となって通電期間 T_{M3} の開始時刻（時刻 t_4 ）が到来すると、制御部 20a は、予め定められた基準となる基準通電期間 T_{M_ref} と通電期間 T_{M2} とを比較し、 $T_{M2} \geq T_{M_ref}$ の場合、デフォルトの通電電流の下げ幅 ΔI_ref が低下するようにデフォルトの下げ幅 ΔI_ref を補正し、実際の下げ幅 ΔI を算出する。一方、制御部 20a は、 $T_{M2} < T_{M_ref}$ の場合、デフォルトの通電電流の下げ幅 ΔI_ref が増大するようにデフォルトの下げ幅 ΔI_ref を補正し、実際の下げ幅 ΔI を算出する。基準通電期間 T_{M_ref} としては例えば、検出温度が規定温度 T_1 を超えるのに要する標準的な通電期間を採用すればよい。

[0061] ここで、制御部 20a は、例えば、 $\Delta I = \Delta I_ref \times (T_{M_ref} / T_{M2})$ により実際の下げ幅 ΔI を算出すればよい。こうすることで、 T_{M2} が T_{M_ref} に比べて長くなるにつれて、実際の下げ幅 ΔI を小さく設定し、 T_{M2} が T_{M_ref} に比べて短くなるにつれて、実際の下げ幅 ΔI を大きく設定することができる。そして、制御部 20a は、 $I_3 = I_2 - \Delta I$ により通電期間 T_{M3} の電流値 I_3 を算出する。

[0062] なお、上記の説明では、前回の通電期間のみを採用したが、過去複数の通電期間を用いて下げ幅 ΔI を算出してもよい。例えば、 T_{M1} と T_{M2} との平均値を求め、この平均値を基準通電期間 T_{M_ref} と比較することで、デフォルトの下げ幅 ΔI_ref を補正して実際の下げ幅 ΔI を算出してもよい。

[0063] 図 7 は、本発明の実施の形態 4 における充電ケーブル A の動作を示すフローチャートである。図 3 に示すフローチャートとの相違点は、S25、S2

9が追加されている点にある。それ以外のS 2 1～2 4、S 2 6～S 2 8、S 3 0～S 3 2の処理は、図3のS 1～S 1 0と同じであるため説明を省略する。

[0064] S 2 5において、制御部2 0 aは、通電期間の長さを検出し、メモリに格納する。S 2 9において、検出温度が規定温度T 2以下となったため、過去の通電期間から通電電流の決定処理が実行され（S 2 9）、通電が再開されている（S 3 0）。ここで、通電電流の決定処理については上述した。

[0065] なお、上記説明では、過去の通電期間の長さに応じて電流値の下げ幅を変更する例を示したが、本発明はこれに限定されず、過去の通電期間に関わらず、通電電流の下げ幅を一定の値にしてもよい。この場合、制御部2 0 aは、通電期間が到来する都度、デフォルトの下げ幅 ΔI_{ref} で段階的に通電電流を下げていけばよい。

[0066] また、制御部2 0 aは、下げ幅 ΔI が予め定められたパターンに従って漸次に小さくなるように下げ幅を設定し、通電電流を段階的に下げてもよい。これらの場合、制御の簡便化を図ることができる。

[0067] （実施の形態5）

実施の形態5の充電ケーブルAは、バッテリー6への通電を復帰させる場合、通電停止前に比べて通電電流を低下させ、検出温度が規定温度T 1以上になるまで、通電電流を段階的に増大させることを特徴とする。

[0068] 図8は、本発明の実施の形態5における充電ケーブルAの制御シーケンスを示す波形図であり、（A）は検出温度の時間的推移を示し、（B）は通電電流の時間的推移を示す。図8（A）において、縦軸は検出温度を示し、横軸は時間を示している。図8（B）において、縦軸は通電電流を示し、横軸は時間を示している。

[0069] 図8（B）に示すように、検出温度が規定温度T 1以上になると通電を停止し、検出温度が規定温度T 2以下になると通電を復帰させるまでの制御シーケンスは実施の形態1～4と同じである。本実施の形態では、通電を復帰させる際に、電流値I 2を電流値I 1に比べて大幅に低くし、以後、検出温

度を監視しながら、通電電流の電流値を I₃、I₄ と徐々に増大させていく。

[0070] ここで、制御部 20a は、時刻 t₂ で通電を復帰させた後、判定期間 T_M(I₂) において検出温度を監視し、判定期間 T_M(I₂) の終了時刻である時刻 t₃ において、判定期間 T_M(I₂) の検出温度の上昇値が基準上昇値 $\Delta T_{ref}(I_2)$ 以下であれば、電流値を I₂ から I₃ に増大させる。ここで、判定期間 T_M(I₂) としては、電流値 I₂ に応じて予め定められた期間が採用されている。また、判定期間 T_M(I₃)、T_M(I₄)、・・・も電流値 I₃、I₄、・・・に応じた値が採用されている。基準上昇値 $\Delta T_{ref}(I_2)$ は、電流値 I₂ で通電を行った場合の標準的な検出温度の上昇値やその上昇値よりも多少高い上昇値が採用される。基準上昇値 $\Delta T_{ref}(I_3)$ 、 $\Delta T_{ref}(I_4)$ 、・・・も電流値 I₃、I₄、・・・に応じて、標準的な検出温度の上昇値やその上昇値よりも多少高い上昇値が採用されている。

[0071] 図 8 (B) の例では、時刻 t₃ において、判定期間 T_M(I₂) における検出温度の上昇値が基準上昇値 $\Delta T_{ref}(I_2)$ 以下であるため、電流値が I₂ から I₃ に増大されている。

[0072] 一方、時刻 t₃ において、検出温度の上昇値が基準上昇値 $\Delta T_{ref}(I_2)$ より大きければ、制御部 20a は電流値を増大させず I₂ で維持する。

[0073] 続いて、制御部 20a は、電流値を I₂ から I₃ に増大させた後、判定期間 T_M(I₃) において検出温度を監視し、判定期間 T_M(I₃) の終了時刻である時刻 t₄ において、判定期間 T_M(I₃) における検出温度の上昇値が基準上昇値 $\Delta T_{ref}(I_3)$ 以下であれば、電流値を I₃ から I₄ に増大させる。一方、時刻 t₃ において、検出温度の上昇値が基準上昇値 $\Delta T_{ref}(I_3)$ より大きければ、制御部 20a は電流値を増大させず I₃ で維持する。

[0074] 図 8 (B) の例では、時刻 t₄ において、検出温度の上昇値が基準上昇値

$\Delta T_{ref}(I_3)$ 以下であるため、電流値が I_3 から I_4 に増大されている。以後、同様にして、検出温度が監視され、判定期間 $T_M(I(i))$ の終了時に判定期間 $T_M(I(i))$ における検出温度の上昇値が基準上昇値 $\Delta T_{ref}(I(i))$ を超えていなければ電流値が $I(i)$ から $I(i+1)$ に増大される。

[0075] なお、図8(B)の例では、判定期間 $T_M(I_2)$ 、 $T_M(I_3)$ 、 $T_M(I_4)$ は徐々に増大しているが、これは一例にすぎず、徐々に減少させてもよいし、一定にしてもよい。

[0076] また、本実施の形態においても、通電を復帰させた後、検出温度が規定温度 T_1 以上となった場合、通電を停止させる点は実施の形態1~4と同じである。そして、再度、検出温度 T_1 が規定温度 T_1 以上になると、図8(B)に示す前回よりも大幅に電流値を低下させた後、検出温度を監視しながら、徐々に通電電流を増大させる制御シーケンスを採用すればよい。

[0077] また、上記説明では、検出温度の上昇値を基準上昇値 ΔT_{ref} と比較して、電流値を上昇させるか否かを判断したが、本発明はこれに限定されず、例えば、検出温度の温度勾配を基準温度勾配と比較して、電流値を上昇させるか否かを判断してもよい。

[0078] 以下、判定期間 $T_M(I_2)$ を例に挙げて説明する。制御部 $20a$ は、判定期間 $T_M(I_2)$ において検出温度を取得する都度、今回取得した検出温度と前回取得した検出温度の差分を検出周期で割ることで、検出温度の微分値を算出し、メモリに蓄積する。そして、判定期間 $T_M(I_2)$ の終了時刻である時刻 t_3 が到来すると、制御部 $20a$ は、メモリに蓄積した判定期間 $T_M(I_2)$ の検出温度の微分値の代表値（例えば中央値や平均値）を判定期間 $T_M(I_2)$ の温度勾配 $dT(I_2)$ として算出する。そして、制御部 $20a$ は、温度勾配 $dT(I_2)$ が、電流値 I_2 に対して予め定められた基準温度勾配 $dT_{ref}(I_2)$ 以下であれば、電流値を I_2 から I_3 に増大させればよい。ここで、基準温度勾配 $dT_{ref}(I_2)$ としては、電流値 I_2 で通電した場合の標準的な温度勾配やその温度勾配よりも多少大き

な温度勾配を採用すればよい。

[0079] (実施の形態6)

実施の形態6の充電ケーブルAは、温度検出部を電源プラグ14ではなく、充電プラグ16に設けたことを特徴とする。図9は、本発明の実施の形態6における充電ケーブルAが適用される充電システムの全体構成図である。図10は、本発明の形態6による充電ケーブルAのブロック図である。

[0080] 図9、図10に示すように、温度検出部16aが充電プラグ16に配置されていることが分かる。充電プラグ16と電気推進車両Cのコネクタ10との接続が不完全である場合、充電プラグ16に異常発熱が発生することがある。また、充電プラグ16とコネクタ10とを長時間接続させていると、充電プラグ16とコネクタ10との間に埃がたまりトラッキング現象が発生し、充電プラグ16に異常発熱が発生することもある。

[0081] そこで、本実施の形態では、温度検出部16aを充電プラグ16に配置した。そのため、充電プラグ16で生じる異常発熱を正確に検出することができる。そして、充電プラグ16の温度が規定温度T1以上となって、通電が停止されても、充電プラグ16の温度が規定温度T2以下まで低下すると、実施の形態1～5と同様にして、通電が復帰される。そのため、充電プラグ16に多少の異常発熱が生じても、通電時間を確保してバッテリーを満充電にすることができる。

[0082] (実施の形態7)

実施の形態7は、温度検出部を制御部20aに設けたことを特徴とする。図11は、本発明の実施の形態7における充電ケーブルAのブロック図である。図11に示すように温度検出部20bは、制御部20aに配置されている。

[0083] 電気推進車両Cへの充電は、様々な状況で行われることが想定され、例えば、充電装置20が炎天下に放置されて、制御部20aが異常発熱することが考えられる。また、制御部20aと接続ケーブル18との端子同士の接続が不完全であるため、異常発熱が生じることもある。更に、制御部20aと

接続ケーブル18との端子間に貯まった埃によってトラッキング現象が発生し、異常発熱が生じることもある。

[0084] そこで、本実施の形態では、温度検出部20bを制御部20aに配置した。そのため、制御部20aで生じる異常発熱を正確に検出することができる。そして、制御部20aの温度が規定温度T1以上となって、通電が停止されても、制御部20aの温度が規定温度T2以下まで低下すると、実施の形態1～5と同様にして、通電が復帰される。そのため、制御部20aに多少の異常発熱が生じて、通電時間を確保してバッテリーを満充電にすることができる。

[0085] (本実施の形態の纏め)

(1) 本発明による充電ケーブルは、電気推進車両のバッテリーを充電する電気推進車両用の充電ケーブルであって、商用電源の電源コンセントに着脱自在に接続される電源プラグと、前記電気推進車両に着脱自在に接続される充電プラグと、周囲の温度を検出する温度検出部と、前記バッテリーへの通電電流を調節するためのパイロット信号を生成し、前記電気推進車両に送信する制御部とを備え、前記制御部は、前記温度検出部により検出された検出温度が所定の第1規定温度以上の場合、前記バッテリーへの通電を停止し、前記検出温度が前記第1規定温度よりも低い第2規定温度以下に低下した場合、前記バッテリーへの通電を復帰させる。

[0086] この構成によれば、温度検出部により周囲の温度を監視し、この温度が第1規定温度以上になれば通電を停止させるが、その後も、周囲の温度の監視が継続され、周囲の温度が第2規定温度以下になれば、通電が再開される。そして、充電ケーブルが電気推進車両に接続されている間、このような処理が繰り返される。そのため、検出温度がある温度を超えた場合、充電を打ち切る従来の構成を採用した場合に比べて、通電期間を確保してバッテリーを満充電にすることができる。

[0087] よって、例えば晩の帰宅時に充電ケーブルを電気推進車両に接続して充電を開始させると、翌朝の外出時にはバッテリーが満充電になっている可能性を

高くすることができる。

[0088] (2) 前記制御部は、前記バッテリーへの通電を復帰させる場合、通電停止前に比べて通電電流を低下させるパイロット信号を生成することが好ましい。

[0089] この構成によれば、通電の復帰時には通電電流の電流値が下げられているため、通電による温度上昇を抑制し、通電期間を可能な限り確保することができる。

[0090] (3) 前記制御部は、前記バッテリーへの通電を復帰させる都度、前回の通電期間よりも前記通電電流を低下させるパイロット信号を生成することが好ましい。

[0091] この構成によれば、通電が復帰する都度、通電電流が下げられているため、通電による温度上昇を更に抑制し、通電期間を可能な限り確保することができる。

[0092] (4) 前記制御部は、過去の1又は複数の通電期間が長くなるにつれて、前回の通電期間に対する通電電流の下げ幅を小さく設定することが好ましい。

[0093] 前回の通電期間が長いということは、検出温度の温度勾配が小さいことを示しており、次の通電期間においてデフォルトの下げ幅で通電電流を下げてしまうと、不必要に検出温度の温度勾配を小さくしてしまう。本構成によれば、通電期間が長くなるにつれて、通電電流の下げ幅が小さく設定されているため、バッテリーを満充電にするまでに長時間を要してしまうことを防止することができる。

[0094] (5) 前記制御部は、前記バッテリーへの通電を復帰させる場合、前回の通電期間に比べて通電電流を低下させ、前記検出温度が前記第1規定温度以上になるまで、前記通電電流を段階的に増大させるパイロット信号を生成することが好ましい。

[0095] この構成によれば、復帰時においては、検出温度が第1規定温度以上になるまで、通電電流が段階的に増大されるため、適切な電流値でバッテリーを充

電することができる。

[0096] (6) 前記制御部は、通電期間における前記検出温度の温度勾配が所定の規定温度勾配以上である場合、前記検出温度が前記第2規定温度以下に低下しても、前記バッテリーへの通電を復帰させないことが好ましい。

[0097] この構成によれば、通電期間における温度勾配が規定温度勾配以上であり、充電ケーブルの部品が明らかに破損していることを示す場合、通電がそこで打ち切られる。そのため、安全性を確保することができる。

[0098] (7) 前記温度検出部は、前記制御部に設けられていることが好ましい。

[0099] この構成によれば、制御部の異常発熱を正確に検出することができる。また、制御部に多少の異常発熱が発生したとしても通電期間を確保してバッテリーを満充電にすることができる。

[0100] (8) 前記温度検出部は、前記電源プラグに設けられていることが好ましい。

[0101] この構成によれば、電源プラグの異常発熱を正確に検出することができる。また、電源プラグに多少の異常発熱が発生したとしても通電期間を確保してバッテリーを満充電にすることができる。

[0102] (9) 前記温度検出部は、前記充電プラグに設けられていることが好ましい。

[0103] この構成によれば、充電プラグの異常発熱を正確に検出することができる。また、充電プラグに多少の異常発熱が発生したとしても通電期間を確保してバッテリーを満充電にすることができる。

産業上の利用可能性

[0104] 本発明の充電ケーブルによれば、安全性を確保し、かつ、通電期間を可能な限り確保することができるため、電気推進車両を充電する家庭用充電設備の充電ケーブルとして有用である。

請求の範囲

- [請求項1] 電気推進車両のバッテリーを充電する電気推進車両用の充電ケーブルであって、
商用電源の電源コンセントに着脱自在に接続される電源プラグと、
前記電気推進車両に着脱自在に接続される充電プラグと、
周囲の温度を検出する温度検出部と、
前記バッテリーへの通電電流を調節するためのパイロット信号を生成し、前記電気推進車両に送信する制御部とを備え、
前記制御部は、前記温度検出部により検出された検出温度が所定の第1規定温度以上の場合、前記バッテリーへの通電を停止し、前記検出温度が前記第1規定温度よりも低い第2規定温度以下に低下した場合、前記バッテリーへの通電を復帰させる充電ケーブル。
- [請求項2] 前記制御部は、前記バッテリーへの通電を復帰させる場合、通電停止前に比べて通電電流を低下させるパイロット信号を生成する請求項1記載の充電ケーブル。
- [請求項3] 前記制御部は、前記バッテリーへの通電を復帰させる都度、前回の通電期間よりも前記通電電流を低下させるパイロット信号を生成する請求項2記載の充電ケーブル。
- [請求項4] 前記制御部は、過去の1又は複数の通電期間が長くなるにつれて、前回の通電期間に対する通電電流の下げ幅を小さく設定する請求項3記載の充電ケーブル。
- [請求項5] 前記制御部は、前記バッテリーへの通電を復帰させる場合、前回の通電期間に比べて通電電流を低下させ、前記検出温度が前記第1規定温度以上になるまで、前記通電電流を段階的に増大させるパイロット信号を生成する請求項1又は2記載の充電ケーブル。
- [請求項6] 前記制御部は、通電期間における前記検出温度の温度勾配が所定の規定温度勾配以上である場合、前記検出温度が前記第2規定温度以下に低下しても、前記バッテリーへの通電を復帰させない請求項1～5の

いずれかに記載の充電ケーブル。

[請求項7] 前記温度検出部は、前記制御部に設けられている請求項1～6のいずれかに記載の充電ケーブル。

[請求項8] 前記温度検出部は、前記電源プラグに設けられている請求項1～6のいずれかに記載の充電ケーブル。

[請求項9] 前記温度検出部は、前記充電プラグに設けられている請求項1～6のいずれかに記載の充電ケーブル。

補正された請求の範囲
[2013年6月21日(21.06.2013)国際事務局受理]

- [請求項1] 電気推進車両のバッテリーを充電する電気推進車両用の充電ケーブルであって、
商用電源の電源コンセントに着脱自在に接続される電源プラグと、
前記電気推進車両に着脱自在に接続される充電プラグと、
周囲の温度を検出する温度検出部と、
前記バッテリーへの通電電流を調節するためのパイロット信号を生成し、前記電気推進車両に送信する制御部とを備え、
前記制御部は、前記温度検出部により検出された検出温度が所定の第1規定温度以上の場合、前記バッテリーへの通電を停止し、前記検出温度が前記第1規定温度よりも低い第2規定温度以下に低下した場合、前記バッテリーへの通電を復帰させる充電ケーブル。
- [請求項2] 前記制御部は、前記バッテリーへの通電を復帰させる場合、通電停止前に比べて通電電流を低下させるパイロット信号を生成する請求項1記載の充電ケーブル。
- [請求項3] 前記制御部は、前記バッテリーへの通電を復帰させる都度、前回の通電期間よりも前記通電電流を低下させるパイロット信号を生成する請求項2記載の充電ケーブル。
- [請求項4] 前記制御部は、過去の1又は複数の通電期間が長くなるにつれて、前回の通電期間に対する通電電流の下げ幅を小さく設定する請求項3記載の充電ケーブル。
- [請求項5] (補正後)
前記制御部は、前記バッテリーへの通電を復帰させる場合、前回の通電期間に比べて通電電流を低下させ、所定の判定期間における前記検出温度の上昇値が基準上昇値以下であれば、前記通電電流を段階的に増大させるパイロット信号を生成する請求項1又は2記載の充電ケーブル。
- [請求項6] 前記制御部は、通電期間における前記検出温度の温度勾配が所定の

規定温度勾配以上である場合、前記検出温度が前記第2規定温度以下に低下しても、前記バッテリーへの通電を復帰させない請求項1～5のいずれかに記載の充電ケーブル。

[請求項7] 前記温度検出部は、前記制御部に設けられている請求項1～6のいずれかに記載の充電ケーブル。

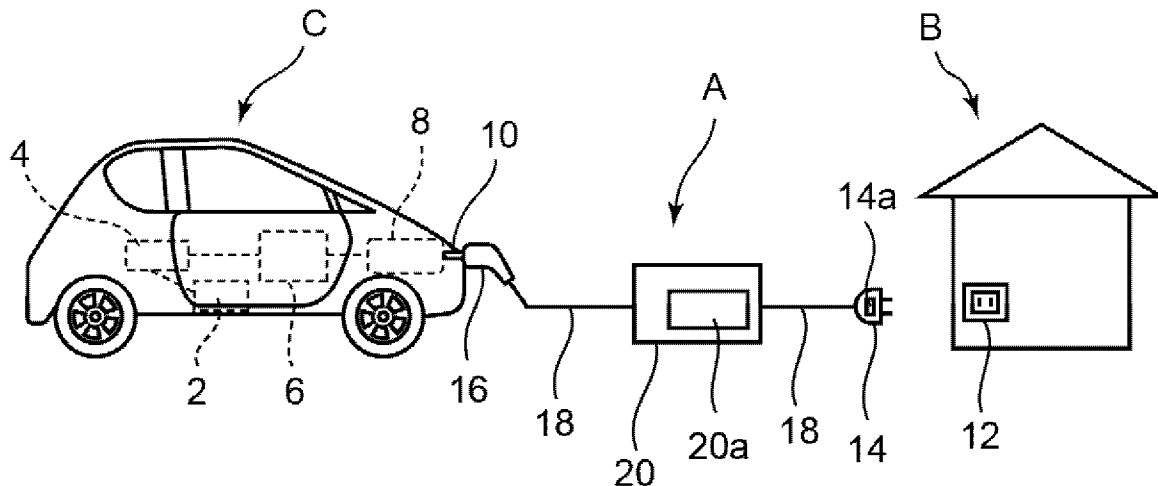
[請求項8] 前記温度検出部は、前記電源プラグに設けられている請求項1～6のいずれかに記載の充電ケーブル。

[請求項9] 前記温度検出部は、前記充電プラグに設けられている請求項1～6のいずれかに記載の充電ケーブル。

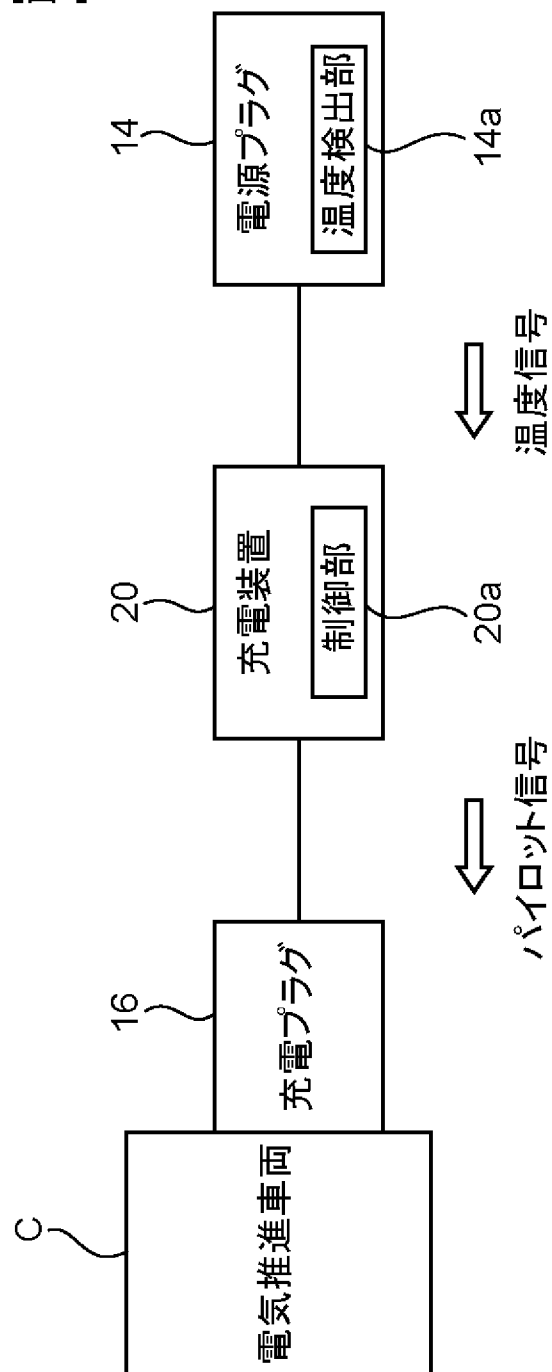
条約第19条(1)に基づく説明書

国際調査機関の見解書の第V I I I欄の指摘を解消するために請求項5を補正した。

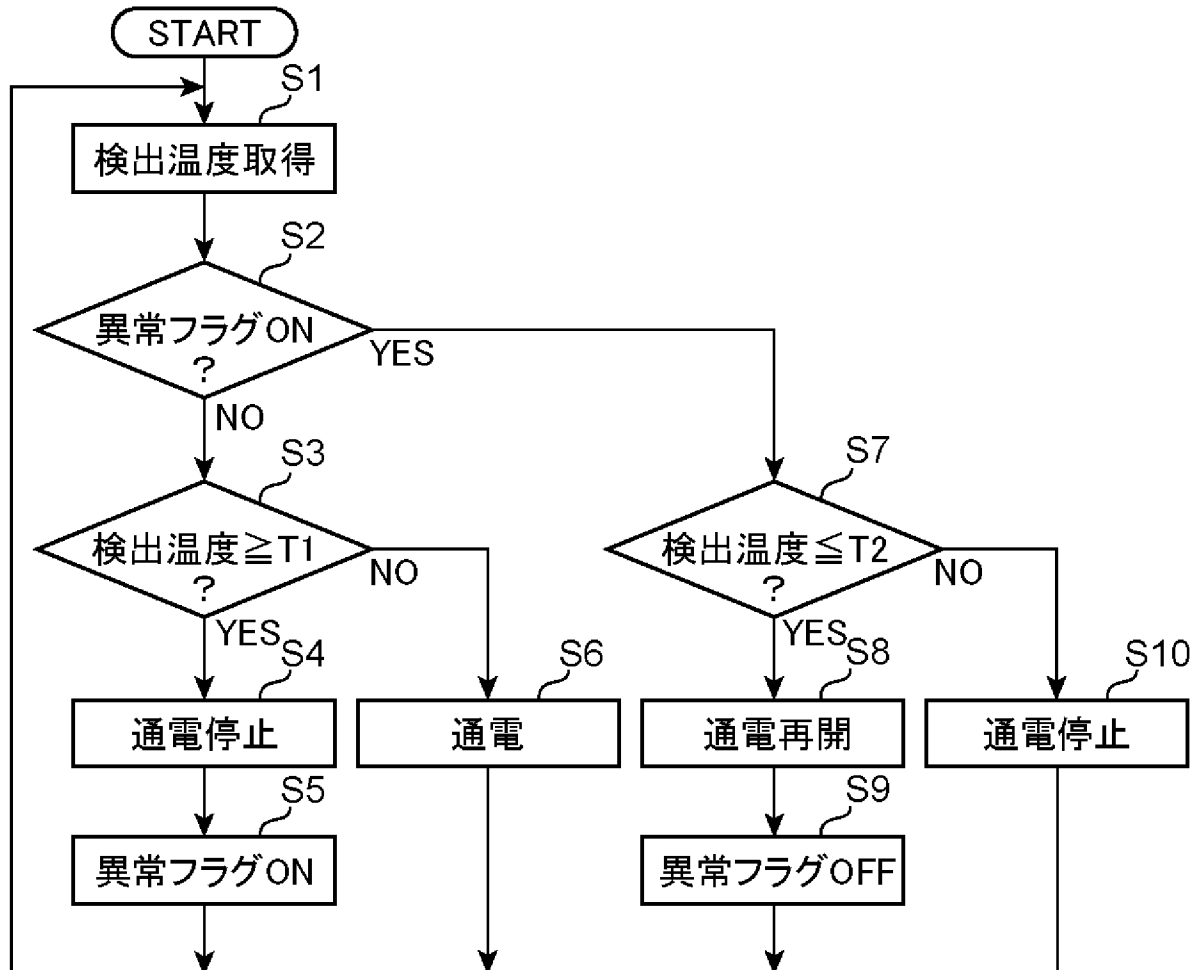
[図1]



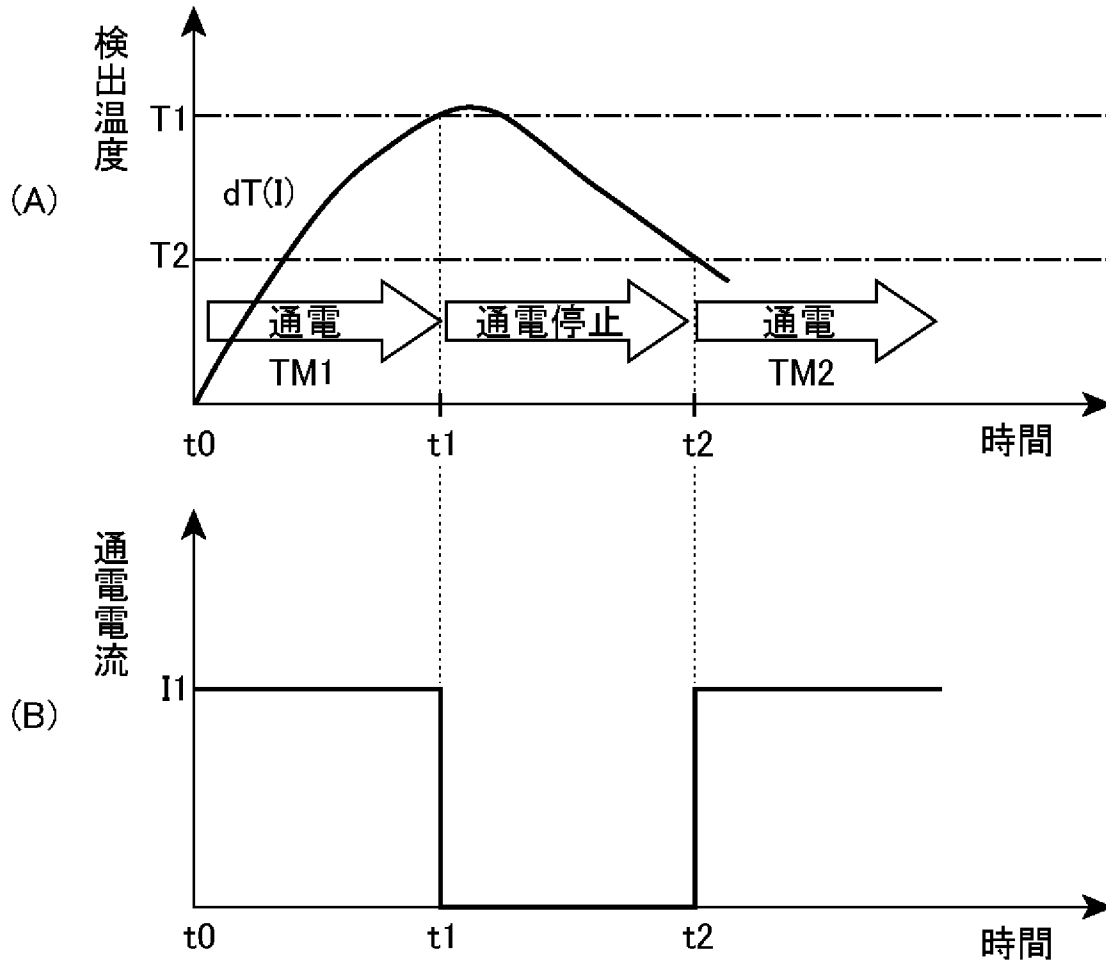
[図2]



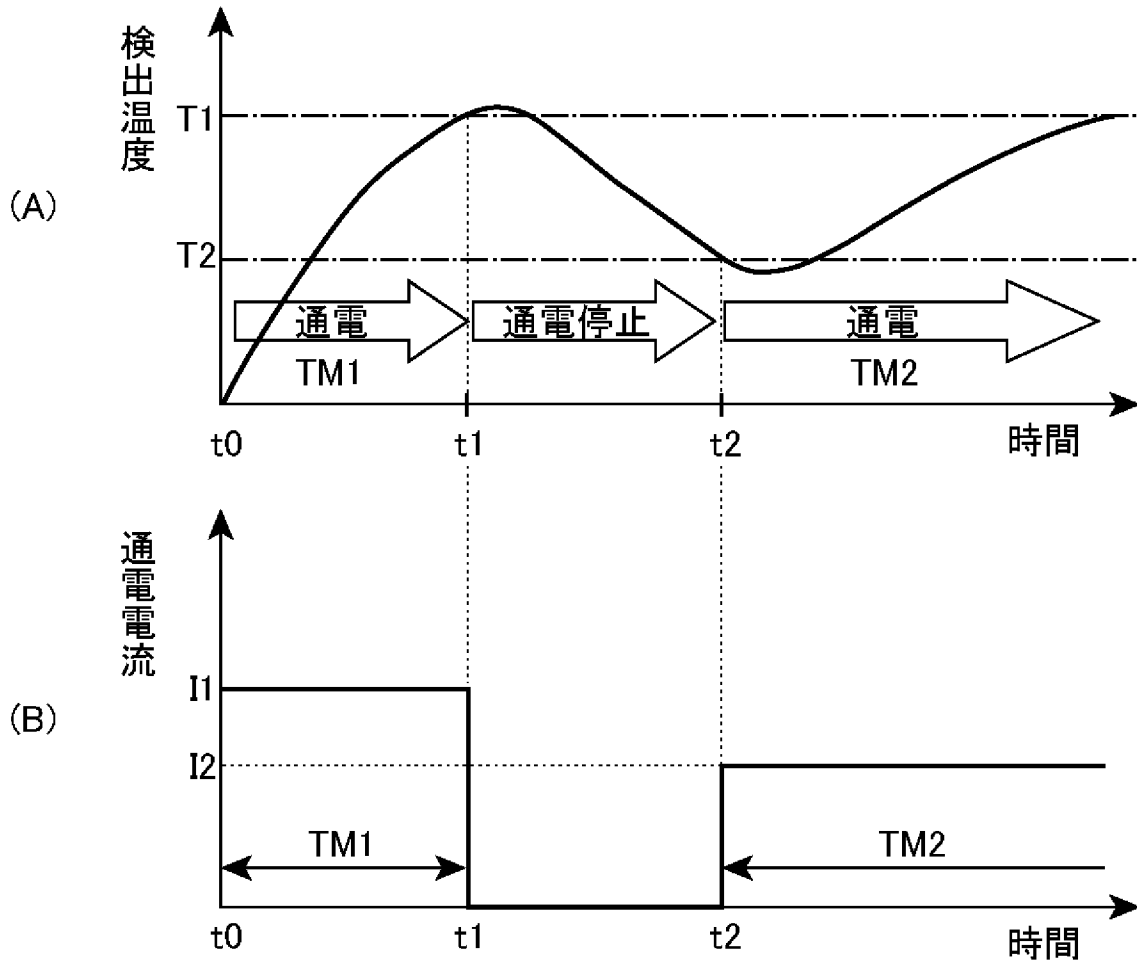
[図3]



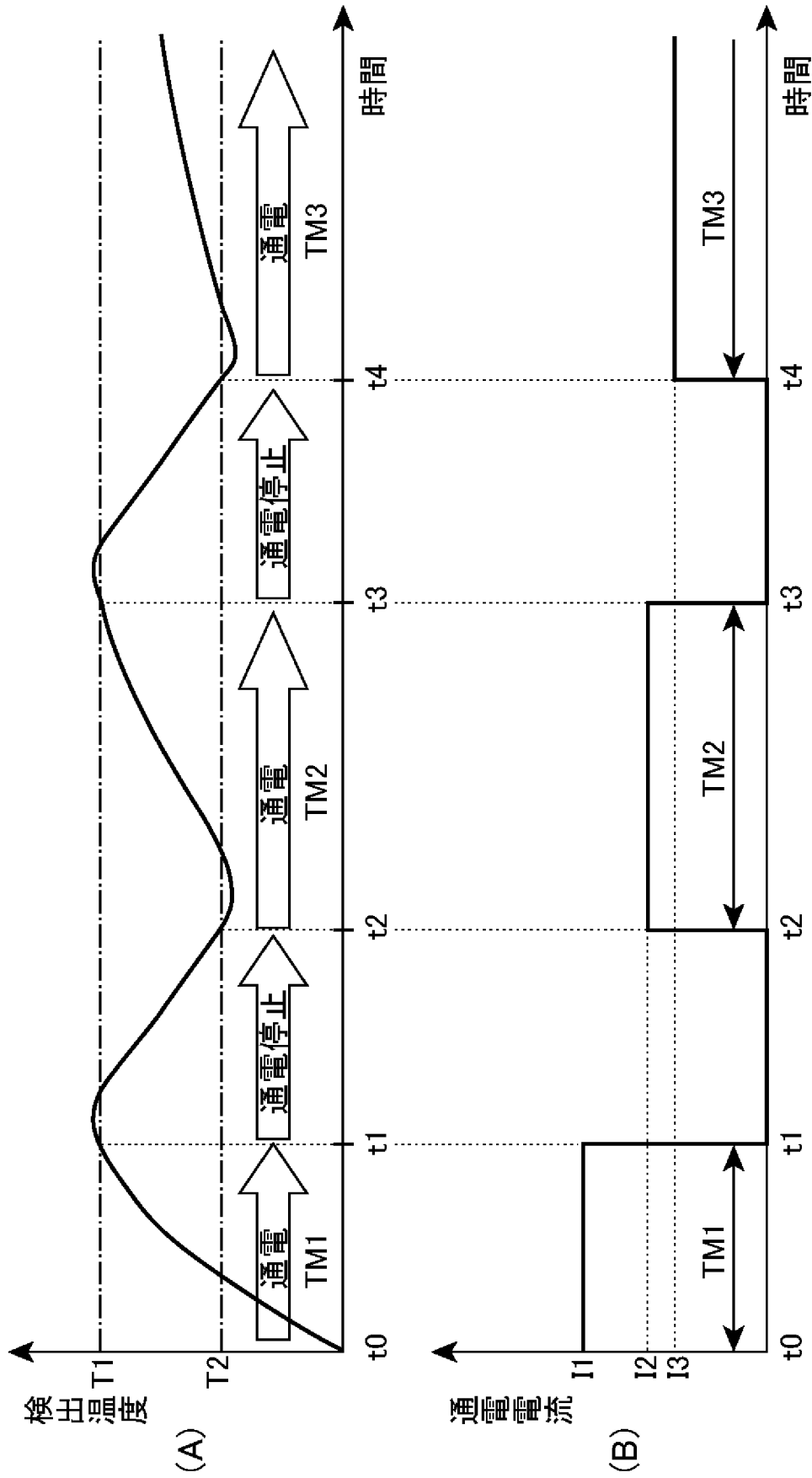
[図4]



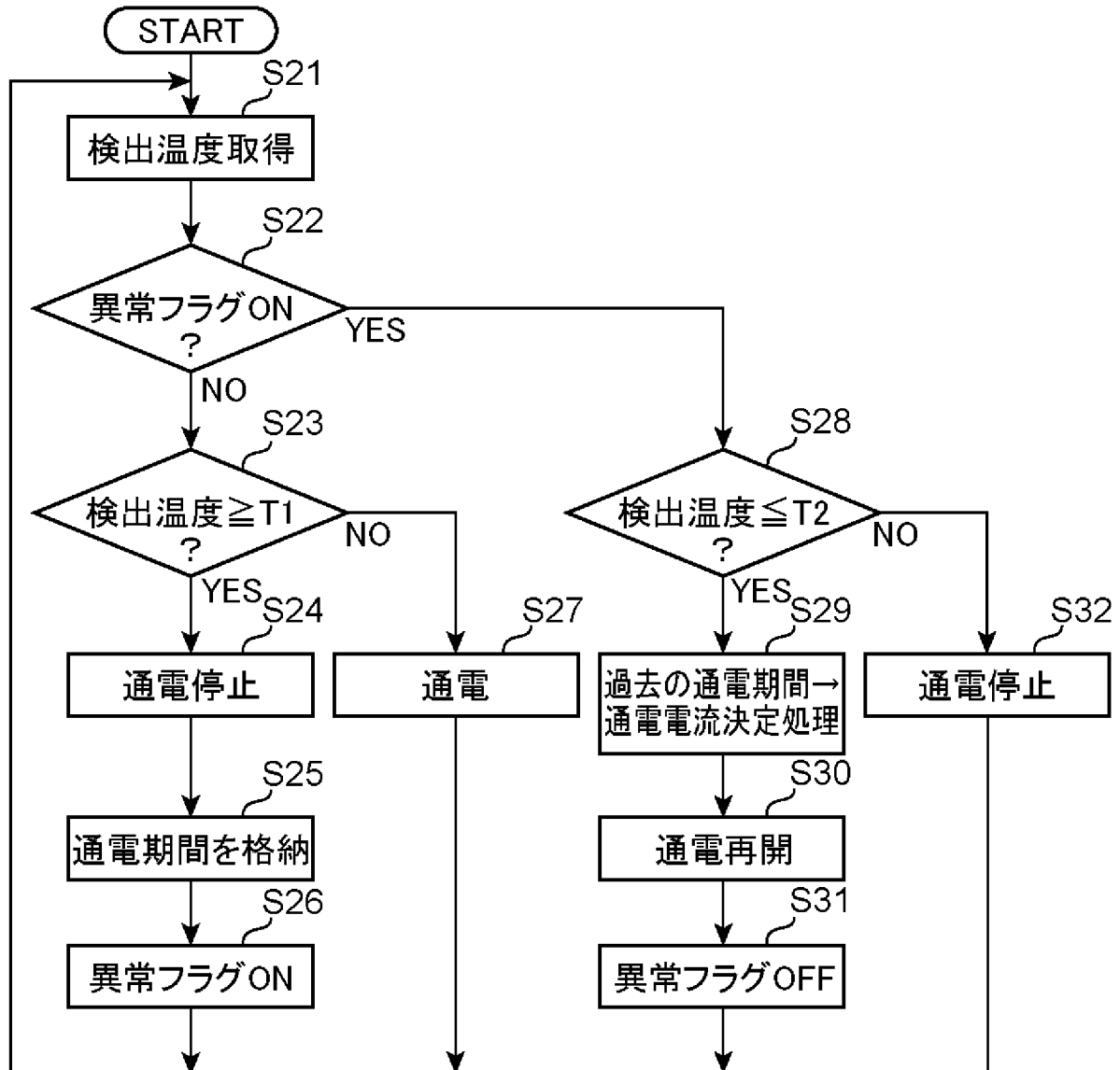
[図5]



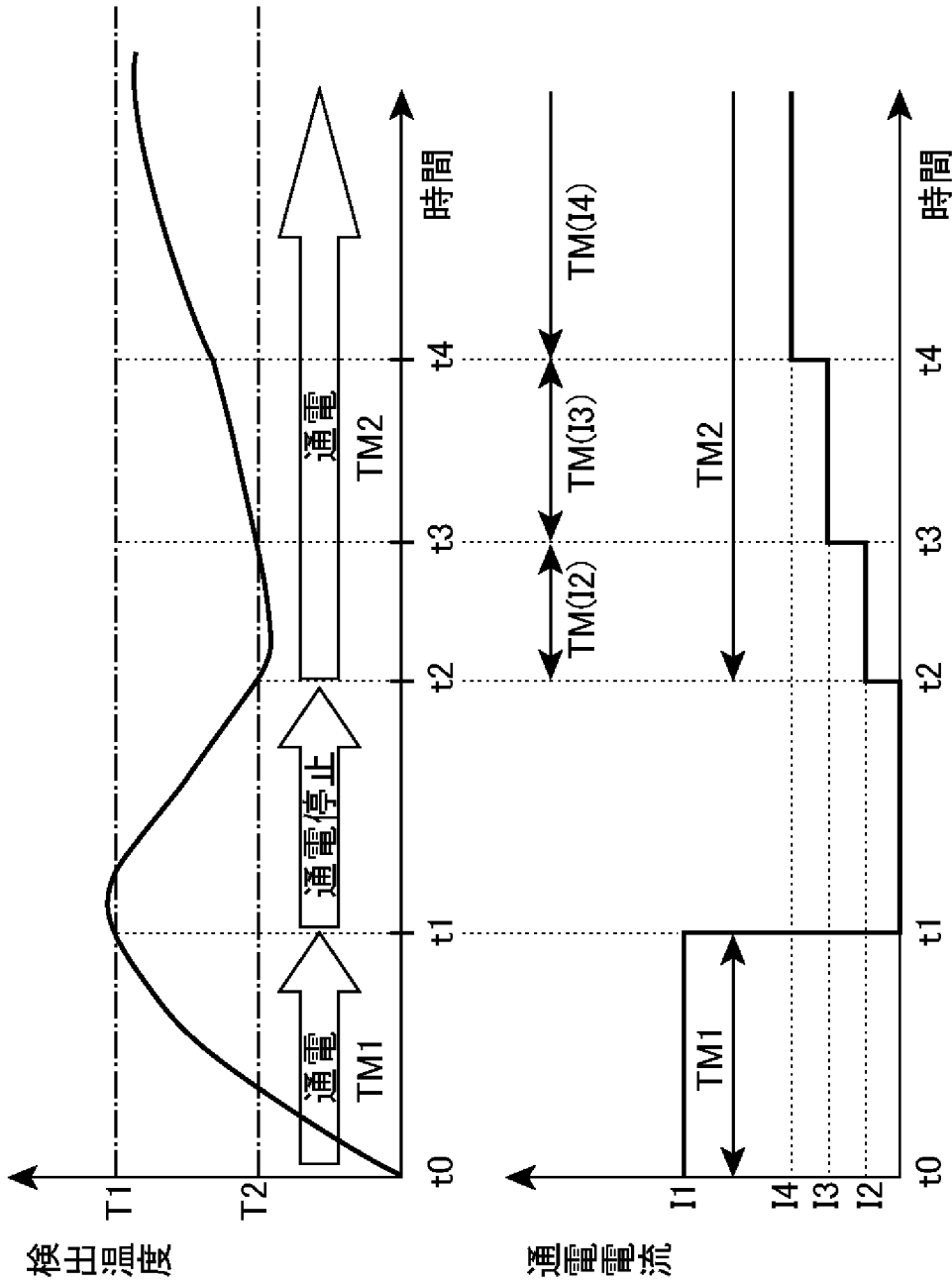
[図6]



[図7]



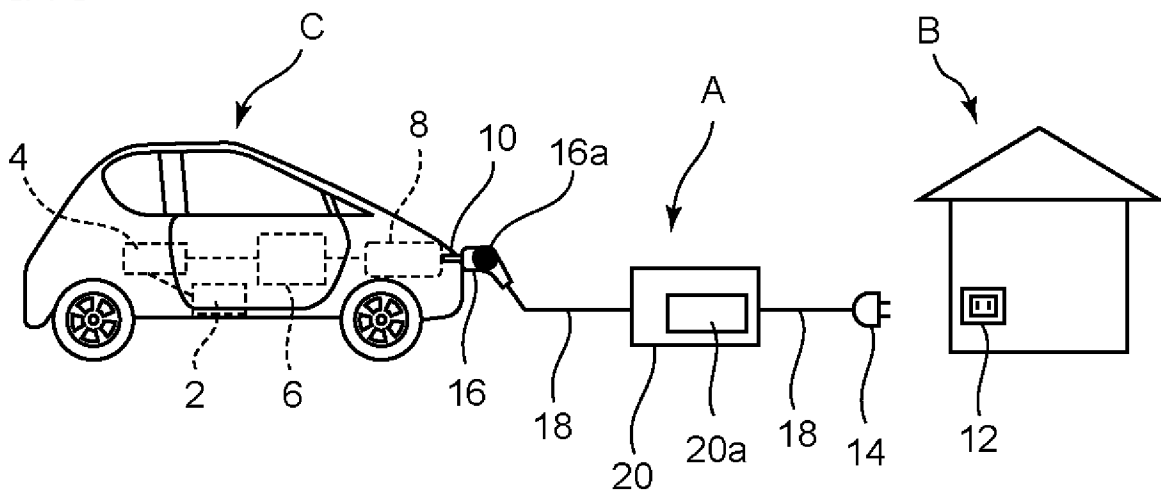
[圖8]



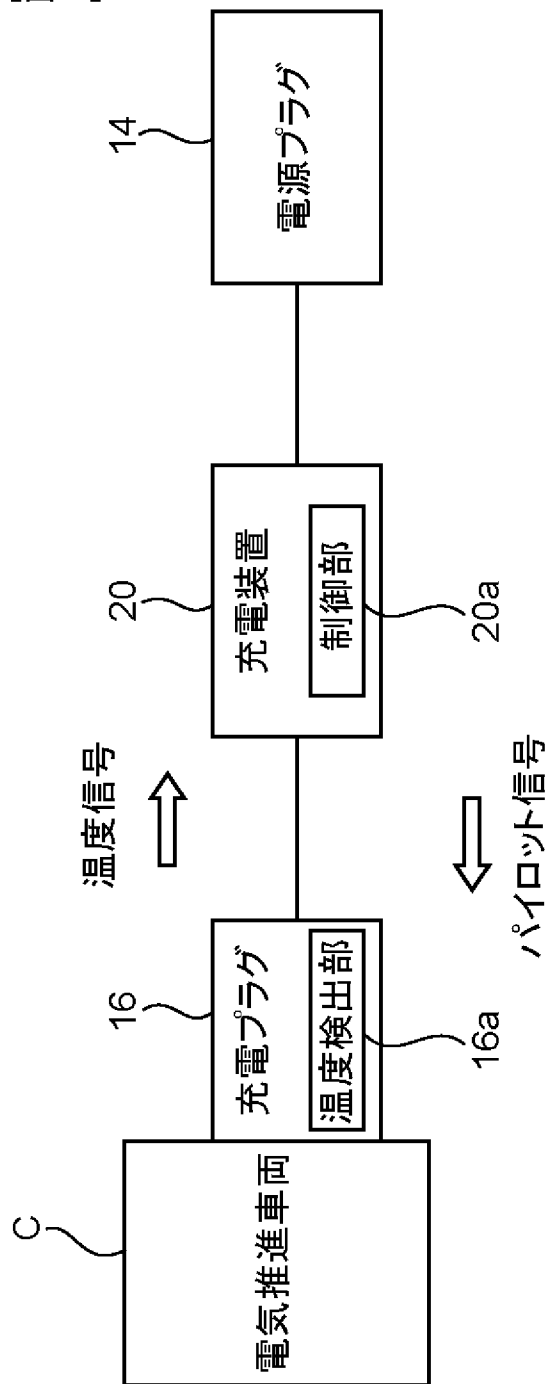
(A)

(B)

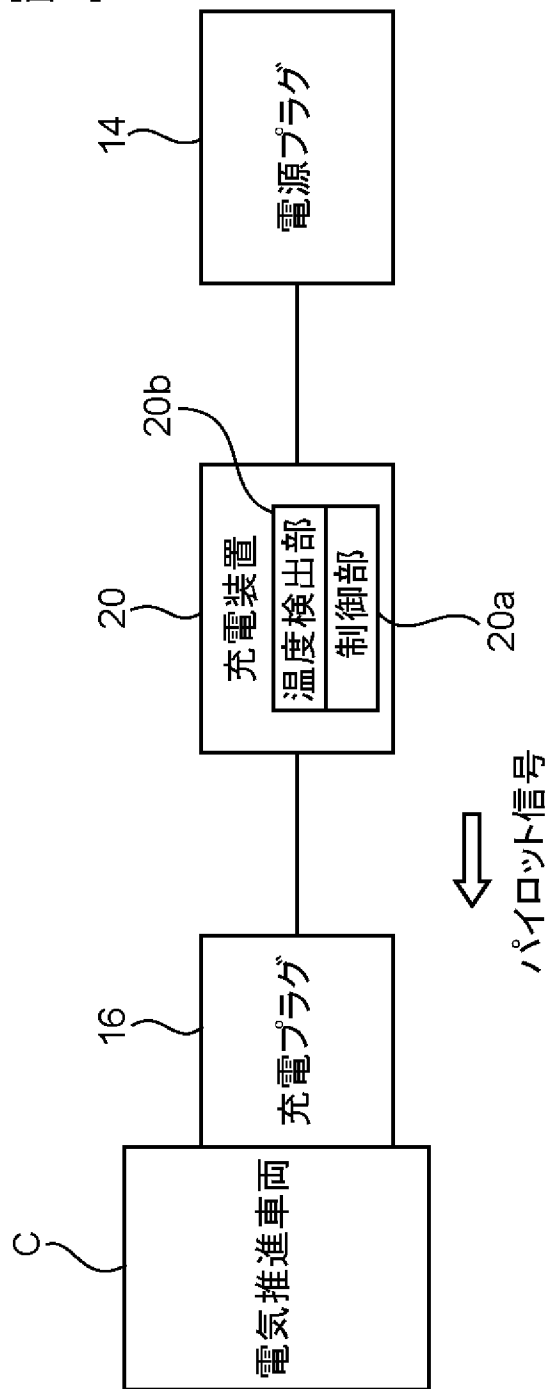
[圖9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/001541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01B7/00(2006.01)i, H01B7/32(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(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)

H02J7/00, B60L11/18, H01B7/00, H01B7/32, H01M10/44, H01M10/48

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2011-205758 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 13 October 2011 (13.10.2011), entire text; all drawings & US 2011/0234159 A1 & DE 102011001472 A & CN 102201687 A	1-9
A	JP 2008-252986 A (Toyota Motor Corp.), 16 October 2008 (16.10.2008), paragraphs [0076] to [0086]; fig. 12 to 13 (Family: none)	1-9
A	JP 2010-110055 A (Panasonic Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text; all drawings & US 2011/0204849 A1 & WO 2010/049775 A2 & CN 102196942 A	1-9

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
08 April, 2013 (08.04.13)

Date of mailing of the international search report
16 April, 2013 (16.04.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01B7/00(2006.01)i, H01B7/32(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(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. H02J7/00, B60L11/18, H01B7/00, H01B7/32, H01M10/44, H01M10/48

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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
A	JP 2011-205758 A (富士重工業株式会社) 2011. 10. 13, 全文、全図 & US 2011/0234159 A1 & DE 102011001472 A & CN 102201687 A	1-9
A	JP 2008-252986 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 10. 16, [0076]-[0086], 図12-13 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2010-110055 A (パナソニック株式会社) 2010. 05. 13, 全文、全図 & US 2011/0204849 A1 & WO 2010/049775 A2 & CN 102196942 A	1-9

☐ 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

08. 04. 2013

国際調査報告の発送日

16. 04. 2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

吉田 美彦

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

9384