

(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10月2日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号  
WO 2014/156030 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/46 (2006.01)  
B60L 11/18 (2006.01) H01R 13/62 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/001454
- (22) 国際出願日: 2014年3月14日(14.03.2014)
- (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 2013-067100 2013年3月27日(27.03.2013) 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: 足立 雅和 (ADACHI, Masakazu). 小新博昭 (KOSHIN, Hiroaki).
- (74) 代理人: 西川 恵清, 外 (NISHIKAWA, Yoshikiyo et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田1丁目12番17号梅田スクエアビル9階 北斗特許事務所 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, 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), ユーロッパ (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).

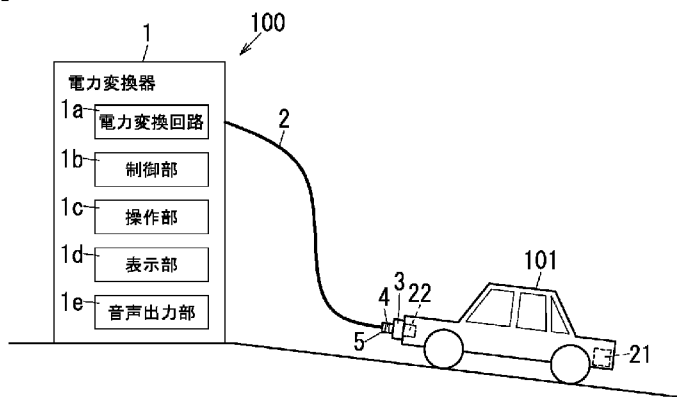
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

(54) Title: VEHICLE POWER UNIT

(54) 発明の名称: 車両用電力装置

[図1]

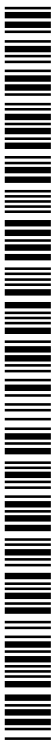


- 1 Power convertor
- 1a Power conversion circuit
- 1b Control unit
- 1c Operation unit
- 1d Display unit
- 1e Sound output unit

(57) Abstract: A vehicle power unit (100) charges a storage battery (21) by supplying charging power from a power conversion circuit (1a) via a connector (3) connected to an inlet (22) of an electric vehicle (101). A stress detector (4) detects the force applied to a junction portion (5) according to the tensile strength of an electric cable (2). When the detected force is smaller than a threshold (K1), a control unit (1b) initiates the output of charging power from the power conversion circuit (1a). When the force detected during the output of the charging power from the power conversion circuit (1a) is equal to or greater than the threshold (K1), the control unit issues a warning through a display unit (1d) and a sound output unit (1e). When the force detected during the output of the charging power from the power conversion circuit (1a) is equal to or greater than a threshold (K2) (> K1), the control unit suspends the output of the charging power from the power conversion circuit (1a).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/156030 A1

---

車両用電力装置 100 は、コネクタ 3 を電動車両 101 のインレット 22 に接続することによって、電力変換回路 1a から充電電力を供給して蓄電池 21 を充電する。応力検出部 4 は、電気ケーブル 2 の張力によって接合部 5 に加わる力を検出する。制御部 1b は、検出した力が閾値 K1 より小さければ、電力変換回路 1a による充電電力の出力動作を開始し、電力変換回路 1a が充電電力を出力しているときに検出した力が閾値 K1 以上になれば、表示部 1d および音声出力部 1e から警報を報知し、電力変換回路 1a が充電電力を出力しているときに検出した力が閾値 K2 ( $> K1$ ) 以上になれば、電力変換回路 1a による充電電力の出力を停止させる。

## 明 細 書

発明の名称：車両用電力装置

### 技術分野

[0001] 本発明は一般に、車両用電力装置、より詳細には電動車両の蓄電池の充電の制御を行う車両用電力装置に関する発明である。

### 背景技術

[0002] 近年、有害排気物質が少なく、環境にやさしい電動車両が市場に導入され、電動車両の蓄電池の充放電を行う車両用電力装置が普及しつつある。電動車両として、例えば電気自動車（EV：Electric Vehicle）やプラグインハイブリッド車（PHEV：Plug-in Hybrid Electric Vehicle）などがある。

[0003] 電動車両を充電する車両用電力装置は、蓄電池を充電する充電電力を出力する電力変換器を有し、電力変換器の出力には充電ケーブルの一端が接続している。この充電ケーブルの他端はコネクタを接続しており、このコネクタが電動車両に設けたインレットに着脱可能に接続する。そして、電力変換器は、充電ケーブルおよびコネクタを介して、電動車両の蓄電池に充電電力を供給する。

[0004] しかしながら、コネクタがインレットに接続された状態で充電ケーブルが引っ張られると、充電ケーブルまたはコネクタに過度のストレスが加わり、充電ケーブルまたはコネクタが損傷する虞がある。

[0005] そこで、コネクタあるいは充電ケーブルに歪ゲージや圧力センサを取り付けて、コネクタがインレットから外れる方向に加わる過剰な力を検出する構成が提案された。この従来構成では、コネクタがインレットから外れる方向に過剰な力を検出すると、コネクタとインレットとのラッチ状態を解除して、コネクタをインレットから離脱させている（例えば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-187175号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、上述の特許文献1では、充電ケーブルおよびコネクタにストレスが加わると、コネクタとインレットとの接続がすぐに解除されてしまうため、ユーザは、コネクタをインレットに接続するという作業を再度行う必要があった。ユーザは、インレットに一度接続したコネクタを再度接続しなければならず、ユーザにとっては使い勝手が悪かった。

[0008] 本発明は、上記事由に鑑みてなされており、その目的は、電気ケーブル、コネクタに過剰なストレスが加わることがなく、且つユーザにとって使い勝手のよい車両用電力装置を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明の車両用電力装置は、電動車両に搭載された蓄電池を充電する充電電力を出力する電力変換器と、前記電力変換器の出力に一端を接続した電気ケーブルと、前記電気ケーブルの他端に設けられて、前記電動車両のインレットに着脱可能に接続するコネクタと、前記電気ケーブルと前記コネクタとが互いに接続している接合部に設けられて、前記電気ケーブルの張力によって前記接合部に加わる力を検出する検出部と、ユーザに対して警報を報知する報知部とを備える。前記電力変換器は、前記充電電力を生成して出力する電力変換回路と、前記電力変換回路の動作を制御する制御部とを有する。前記制御部は、前記検出した力が第1の閾値より小さければ、前記電力変換回路による前記充電電力の出力動作を開始し、前記電力変換回路が前記充電電力を出力しているときに前記検出した力が前記第1の閾値以上になれば、前記報知部から警報を報知し、前記電力変換回路が前記充電電力を出力しているときに前記検出した力が第2の閾値以上になれば、前記電力変換回路による前記充電電力の出力を停止させる。前記第2の閾値は前記第1の閾値より大きい。

[0010] 本発明の別の特徴において、前記車両用電力装置は、前記コネクタが前記

インレットから離脱することを阻止するロック部を備える。前記制御部は、前記検出した力が第3の閾値より小さければ、前記ロック部のロック状態を維持し、前記検出した力が前記第3の閾値以上であれば、前記ロック部のロック状態を解除する。前記第3の閾値は前記第2の閾値より大きい。

[0011] 本発明の別の特徴において、前記車両用電力装置は、放電回路を備えることが好ましい。この放電回路は、前記検出した力が前記第3の閾値以上であれば、前記ロック部がロック状態を解除するに先立って、前記コネクタの接続ピンの電圧を放電させる。

[0012] 本発明の別の特徴において、前記車両用電力装置は、開閉器を備えることが好ましい。この開閉器は、前記ロック部のロック状態が解除されると、前記充電電力の供給路を遮断する。

[0013] 本発明の別の特徴において、前記車両用電力装置は、付勢部を備えることが好ましい。この付勢部は、前記ロック部のロック状態が解除されると、前記コネクタに対して、このコネクタが前記インレットから離脱する方向に力を付勢する。

[0014] この発明において、好ましくは、前記検出部は、前記接合部に加わる曲げ応力を検出する。

[0015] この発明において、好ましくは、前記電力変換回路は、前記蓄電池の放電電力を前記コネクタおよび前記電気ケーブルを介して入力され、前記放電電力を電力変換して出力する。好ましくは、前記制御部は、前記検出した力が前記第1の閾値より小さければ、前記電力変換回路による前記放電電力の電力変換を開始し、前記電力変換回路が前記放電電力の電力変換を行っているときに前記検出した力が前記第1の閾値以上になれば、前記報知部から警報を報知し、前記電力変換回路が前記放電電力の電力変換を行っているときに前記検出した力が前記第2の閾値以上になれば、前記電力変換回路による前記放電電力の電力変換を停止させる。

### 発明の効果

[0016] 以上説明したように、本発明では、ユーザは、電力供給を継続した状態で

電気ケーブルの引き回しを変更し、接合部に加わる曲げ応力を低減させることによって、電気ケーブルまたはコネクタの損傷を防止できる。すなわち、電気ケーブル、コネクタに過剰なストレスが加わることがなく、且つ従来に比べてユーザにとって使い勝手のよい車両用電力装置を提供することができるという効果がある。

### 図面の簡単な説明

- [0017] [図1]実施形態1の車両用電力装置の構成を示すブロック図である。
- [図2]実施形態1の電気ケーブルとコネクタとの接合部付近の構成を示す概略図である。
- [図3]実施形態1のシステムの動作を示す説明図である。
- [図4]実施形態1のシステムの動作を示すフローチャート図である。
- [図5]実施形態1のシステムの別の動作を示す説明図である。
- [図6]実施形態1のシステムの別の動作を示すフローチャート図である。
- [図7]変形例1の車両用電力装置の構成を示すブロック図である。
- [図8]変形例2の電気ケーブルとコネクタとの接合部付近の構成を示す概略図である。
- [図9]変形例3の車両用電力装置の構成を示すブロック図である。
- [図10]実施形態2の車両用電力装置の構成を示すブロック図である。
- [図11]実施形態2のシステムの動作を示すフローチャート図である。

### 発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0019] (実施形態1)

図1は、本実施形態の車両用電力装置(充電器)100の構成を示す。車両用電力装置100は、電気自動車(EV)やプラグインハイブリッド車(PHEV)などの電動車両101に搭載している蓄電池21の充電電力を供給して、蓄電池21を充電する。

[0020] 車両用電力装置100は、電力変換器1、電気ケーブル2、コネクタ3を備える。

[0021] 電力変換器 1 は、電力変換回路 1 a、制御部 1 b、操作部 1 c、表示部 1 d、音声出力部 1 e で構成される。電力変換回路 1 a は、制御部 1 b によって動作を制御されて、商用電力を電源として直流電力を生成し、この直流電力を充電電力として出力する。電力変換回路 1 a の出力には電気ケーブル 2 の一端が接続しており、電気ケーブル 2 の他端側は電力変換器 1 外へ導出されている。電気ケーブル 2 の他端にはコネクタ 3 が設けられており、コネクタ 3 は、電動車両 101 のボディ外面に設けたインレット 22 に着脱可能に接続する。インレット 22 は、蓄電池 21 を充電するために電動車両 101 に設けた充電路（図示なし）に電氣的に接続している。すなわち、電力変換器 1 は、電力変換回路 1 a が生成した充電電力を電気ケーブル 2、コネクタ 3 を介して供給することによって、電動車両 101 の蓄電池 21 を充電することができる。なお、電気ケーブル 2 は、電力変換回路 1 a から蓄電池 21 へ充電電力を供給する電力供給線と、制御部 1 b が後述のロック部 3 b のロック・アンロックを制御する制御信号を伝送する信号線とを有している。

[0022] 次に、電気ケーブル 2 とコネクタ 3 とが互いに接続している接合部 5 付近の概略を図 2 に示す。図 2 において、接合部 5 はブッシュで形成されている。

[0023] コネクタ 3 は、インレット 22 に機械的に固定される係止爪等で構成されるラッチ部 3 a を備える。そして、コネクタ 3 は、ロック部 3 b を備える。ロック部 3 b は、充電中において、ラッチ部 3 a の人為的な操作または電気ケーブル 2 の引張力によってラッチ部 3 a のラッチ状態が解除されてコネクタ 3 がインレット 22 から離脱しないように、ラッチ部 3 a のラッチ状態を電氣的にロックする。ロック部 3 b は、ソレノイドバルブを備えており、このソレノイドバルブが駆動されることによって、ロック・アンロック（ロック状態の解除）を切り替える。そして、制御部 1 b は、電気ケーブル 2 内の信号線を用いてソレノイドバルブを駆動し、ロック部 3 b のロック・アンロックを制御する。

[0024] さらに、電気ケーブル 2 とコネクタ 3 との接合部 5 には、電気ケーブル 2

の張力によって接合部5に加わる曲げ応力を検出する応力検出部4を設けている。応力検出部4は、接合部5に設けた複数の圧電素子で構成され、圧電素子の各々は、接合部5に加わる曲げ応力に応じた電圧を発生する。そして、応力検出部4は、曲げ応力に応じた信号（応力検出信号）を電気ケーブル2内の信号線を介して制御部1bへ出力する。制御部1bは、応力検出部4からの応力検出信号に基づいて、電力変換回路1aを制御する。

[0025] まず、ユーザは、コネクタ3を電動車両101のインレット22に接続し、ラッチ部3aをラッチ状態にした後、操作部1cを用いて充電開始操作を行う。充電開始操作を検知した制御部1bは、ロック部3bをロック状態に切り替えて、図3、図4に示す処理を行う。

[0026] まず、制御部1bは、充電開始操作を検知した後（図3の時間t1以降）、応力検出部4を用いた曲げ応力の検出動作を開始し（S1）、接合部5に加わる曲げ応力を閾値K1（第1の閾値）と比較する（S2）。制御部1bは、曲げ応力が閾値K1より小さければ、電力変換回路1aによる充電電力の出力動作を許可する。また、制御部1bは、曲げ応力が閾値K1以上であれば、電力変換回路1aによる充電電力の出力動作を禁止する。

[0027] 制御部1bは、充電電力の出力動作を許可した場合、電動車両101との間で予め決められた通信シーケンスを実行した後、電力変換回路1aを制御し、電力変換回路1aから充電電力を出力させて蓄電池21を充電する（S3）。

[0028] 制御部1bは、充電電力の出力動作を禁止した場合、液晶画面等で構成される表示部1dに曲げ応力が大きい旨を表示し、スピーカ等で構成される音声出力部1eから曲げ応力が大きい旨を音声報知する。すなわち、制御部1bは、表示部1d、音声出力部1eを用いて、電気ケーブル2の引き回しや電動車両101の停止位置を変更して、接合部5に加わる曲げ応力を低減させるようユーザに対して促す。そして、ユーザが接合部5に加わる曲げ応力を低減させた後、操作部1cを用いて充電開始操作を再度行う。なお、表示部1dによる報知動作は、文字を表示するメッセージ表示、光源の点灯また

は点滅による発光表示等のいずれを用いてもよい。

[0029] そして、充電電力の出力動作が開始され、電力変換回路 1 a が充電電力を出力しているときも、制御部 1 b は、応力検出部 4 からの応力検出信号に基づいて、接合部 5 に加わる曲げ応力を監視している。

[0030] 制御部 1 b は、接合部 5 に加わる曲げ応力と閾値 K 1 とを比較する (S 4)。そして、電気ケーブル 2 の引き回しの変化や電動車両 101 の移動によって、接合部 5 に加わる曲げ応力が閾値 K 1 以上になったとする。この場合、制御部 1 b は、電力変換回路 1 a による充電電力の出力動作を継続しながら、表示部 1 d、音声出力部 1 e を用いてユーザに対して警報報知を行う (S 5)。すなわち、表示部 1 d は、曲げ応力が大きい旨を表示し、音声出力部 1 e は曲げ応力が大きい旨を音声報知する。なお、表示部 1 d および音声出力部 1 e が、本発明の報知部に相当する。また、表示部 1 d および音声出力部 1 e の何れか 1 つが、本発明の報知部に相当してもよい。

[0031] 次に、制御部 1 b は、接合部 5 に加わる曲げ応力と閾値 K 2 (第 2 の閾値) とを比較する (S 6)。なお、閾値  $K 2 > K 1$  の関係にある。そして、曲げ応力がさらに大きくなり、曲げ応力が閾値 K 2 以上になった場合、制御部 1 b は、電力変換回路 1 a による充電電力の出力を停止させる (S 7)。

[0032] 上述のように、接合部 5 に加わる曲げ応力が大きくなったとしても、制御部 1 b は、電気ケーブル 2 またはコネクタ 3 が損傷する虞がない曲げ応力の範囲「K 1 ~ K 2」では、ユーザに対して警報報知のみを行う (図 3 の時間  $t 2 \sim t 3$ )。而して、従来のようにコネクタ 3 とインレット 22 との接続がすぐに解除されることなく、ユーザは、接合部 5 に加わる曲げ応力が大きいことを認識することができる。

[0033] したがって、ユーザは、充電を継続した状態で電気ケーブル 2 の引き回しを変更し、接合部 5 に加わる曲げ応力を低減させることによって、電気ケーブル 2 またはコネクタ 3 の損傷を防止できる。すなわち、本車両用電力装置 100 は、電気ケーブル 2、コネクタ 3 に過剰なストレスが加わることがな

く、且つ従来に比べてユーザにとって使い勝手のよい装置となる。

[0034] 接合部 5 に加わる曲げ応力がさらに大きくなった場合、制御部 1 b は、電気ケーブル 2 またはコネクタ 3 が損傷する虞がある曲げ応力の範囲「K 2 以上」では、電力変換回路 1 a による充電電力の出力を停止させる（図 3 の時間  $t_3$  以降）。したがって、電気ケーブル 2 またはコネクタ 3 が損傷したり、コネクタ 3 がインレット 2 2 から外れる事態が、充電電力の出力中に発生することを防止できる。

[0035] また、充電開始操作を検知した制御部 1 b は、応力検出部 4 からの応力検出信号に基づいて、図 5、図 6 に示す制御動作をさらに行ってもよい。

[0036] 具体的に、制御部 1 b が、ステップ S 7 において電力変換回路 1 a による充電電力の出力を停止させた後、接合部 5 に加わる曲げ応力がさらに大きくなり、閾値 K 3 以上になったとする（S 8）。この場合、制御部 1 b は、ロック部 3 b のロック状態を解除してアンロック状態とする（S 9）（図 5 の時間  $t_4$  以降）。したがって、接合部 5 に加わる曲げ応力がさらに大きくなったとしても、電気ケーブル 2 の張力によってラッチ部 3 a のラッチ状態が解除されて、コネクタ 3 がインレット 2 2 から離脱する。これにより、車両用電力装置 1 0 0 は、電気ケーブル 2 またはコネクタ 3 の損傷、および電力変換器 1 の倒壊を防止できる。

[0037] ここで、以下のような変形例が考えられる。

[0038] （変形例 1）

電力変換器 1 A は、ロック部 3 b のロック状態を解除する前に、コネクタ 3 の接続ピン間の電圧を放電させるために、図 7 に示すように放電回路 1 1 を設けてもよい。あるいは、インレット 2 2 から離脱したコネクタ 3 の接続ピンが露出せず、ユーザが接続ピンに直接接触することができない構成としてもよい。これにより、車両用電力装置 1 0 0 は、ユーザがコネクタ 3 の接続ピンに誤って触れることによる感電を防ぐことができる。

[0039] （変形例 2）

図 8 に示すように、ロック部 3 b のロック状態が解除されると充電電力の

供給路を遮断する開閉器 3 c がコネクタ 3 B の内部に設けられてもよい。なお、制御部 1 b が開閉器 3 c のオン・オフ制御を行う構成、ロック部 3 b の操作によって開閉器 3 c のオン・オフ制御を行う構成のいずれでもよい。これにより、車両用電力装置 100 は、ロック部 3 b のロック状態の解除後、ユーザがコネクタ 3 の接続ピンに誤って触れることによる感電を防ぐことができる。また、コネクタ 3 を離脱させるときにスパークの発生を防ぐことができる。

[0040] (変形例 3)

車両用電力装置 100 C は、図 9 に示すように、ロック部 3 b のロック状態が解除されるとコネクタ 3 がインレット 22 から自動的に離脱するように、コネクタ 3 を付勢する付勢部 31 を設けてもよい。付勢部 31 は、例えば、ばね力、電磁反発力、空気の圧力、熱膨張力等を用いて、コネクタ 3 がインレット 22 から離脱する方向に力を付勢する。これにより、車両用電力装置 100 C は、付勢部 31 により、コネクタ 3 をインレット 22 から離脱させるので、電気ケーブル 2 またはコネクタ 3 の損傷、および電力変換器 1 の倒壊を一層防止できる。

[0041] (まとめ)

以上説明したように、実施形態 1 の車両用電力装置 100 は、電力変換器 1 と電気ケーブル 2 とコネクタ 3 と応力検出部 4 (検出部) と表示部 1 d および音声出力部 1 e (報知部) とを備える。電力変換器 1 は電動車両に搭載された蓄電池を充電する充電電力を出力する。電気ケーブル 2 は電力変換器 1 の出力に一端を接続している。コネクタ 3 は電気ケーブル 2 の他端に設けられて、電動車両のインレットに着脱可能に接続している。応力検出部 4 は電気ケーブル 2 とコネクタ 3 とが互いに接続している接合部 5 に設けられて、電気ケーブル 2 の張力によって接合部 5 に加わる力を検出する。表示部 1 d および音声出力部 1 e はユーザに対して警報を報知する。電力変換器 1 は、充電電力を生成して出力する電力変換回路 1 a と、電力変換回路 1 a の動作を制御する制御部 1 b とを有する。制御部 1 b は、応力検出部 4 が検出し

た力が第1の閾値より小さければ、電力変換回路1aによる充電電力の出力動作を開始する。制御部1bは、電力変換回路1aが充電電力を出力しているときに応力検出部4が検出した力が第1の閾値以上になれば、表示部1dおよび音声出力部1eから警報を報知する。電力変換回路1aが充電電力を出力しているときに応力検出部4が検出した力が第2の閾値以上になれば、電力変換回路1aによる充電電力の出力を停止させる。第2の閾値は前記第1の閾値より大きい値である。

[0042] ここで、車両用電力装置100は、コネクタ3がインレットから離脱することを阻止するロック部3bを備えるとしてもよい。制御部1bは、応力検出部4が検出した力が第3の閾値より小さければ、ロック部3bのロック状態を維持し、応力検出部4が検出した力が第3の閾値以上であれば、ロック部3bのロック状態を解除する。第3の閾値は前記第2の閾値より大きい値である。

[0043] ここで、車両用電力装置100は、応力検出部4が検出した力が第3の閾値以上であれば、ロック部3bがロック状態を解除するに先立って、コネクタ3の接続ピンの電圧を放電させる放電回路11を備えるとしてもよい。

[0044] ここで、車両用電力装置100は、ロック部3bのロック状態が解除されると、充電電力の供給路を遮断する開閉器3cを備えてもよい。

[0045] ここで、車両用電力装置100は、ロック部3bのロック状態が解除されると、コネクタに対して、このコネクタがインレットから離脱する方向に力を付勢する付勢部31を備えるとしてもよい。なお、付勢部31を備える車両用電力装置100が、変形例3に示す車両用電力装置100Cに相当する。

[0046] ここで、応力検出部4は、接合部5に加わる曲げ応力を検出するとしてもよい。

[0047] (実施形態2)

本実施形態の車両用電力装置(充放電器)100Dの構成を図10に示す。なお、実施形態1および変形例1から変形例3と同様の構成には同一の符

号を付して説明は省略する。

- [0048] 電力変換器 1 D は、電力変換回路 1 a の代わりに双方向電力変換回路 1 f を備える。双方向電力変換回路 1 f は、電力変換回路 1 a と同様に、電気ケーブル 2 およびコネクタ 3 を介して充電電力を出力して、蓄電池 2 1 を充電する機能を有する。さらに、双方向電力変換回路 1 f は、電気ケーブル 2 およびコネクタ 3 を介して、電動車両 1 0 1 の蓄電池 2 1 から供給される直流電力（放電電力）を入力され、この放電電力を所定電圧（交流または直流）に変換して、図示しない負荷へ供給する機能も有する。すなわち、双方向電力変換回路 1 f は、電気ケーブル 2、コネクタ 3 を介して蓄電池 2 1 を充放電する双方向の電力変換（蓄電池 2 1 の充放電）が可能であり、双方向電力変換回路 1 f の動作は、制御部 1 b によって制御される。
- [0049] 蓄電池 2 1 の充電動作については実施形態 1 と同様であるので説明は省略し、以下、蓄電池 2 1 の放電動作について説明する。
- [0050] まず、ユーザは、コネクタ 3 を電動車両 1 0 1 のインレット 2 2 に接続し、ラッチ部 3 a をラッチ状態にした後、操作部 1 c を用いて放電開始操作を行う。放電開始操作を検知した制御部 1 b は、ロック部 3 b をロック状態に切り替えて、図 1 1 に示す処理を行う。
- [0051] まず、制御部 1 b は、放電開始操作を検知した後、応力検出部 4 を用いた曲げ応力の検出動作を開始し（S 1 1）、接合部 5 に加わる曲げ応力を閾値 K 1 と比較する（S 1 2）。制御部 1 b は、曲げ応力が閾値 K 1 より小さければ、双方向電力変換回路 1 f による放電電力の電力変換動作を許可する。また、制御部 1 b は、曲げ応力が閾値 K 1 以上であれば、双方向電力変換回路 1 f による放電電力の電力変換動作を禁止する。
- [0052] 制御部 1 b は、放電電力の電力変換動作を許可した場合、電動車両 1 0 1 との間で予め決められた通信シーケンスを実行した後、双方向電力変換回路 1 f を制御し、放電電力の電力変換を行う（S 1 3）。
- [0053] 制御部 1 b は、放電電力の電力変換動作を禁止した場合、表示部 1 d に曲げ応力が大きい旨を表示し、音声出力部 1 e から曲げ応力が大きい旨を音声

報知する。すなわち、制御部 1 b は、表示部 1 d、音声出力部 1 e を用いて、電気ケーブル 2 の引き回しや電動車両 1 0 1 の停止位置を変更して、接合部 5 に加わる曲げ応力を低減させるようユーザに対して促す。そして、ユーザが接合部 5 に加わる曲げ応力を低減させた後、操作部 1 c を用いて放電開始操作を再度行う。なお、表示部 1 d による報知動作は、文字を表示するメッセージ表示、光源の点灯または点滅による発光表示等のいずれを用いてもよい。

[0054] そして、放電電力の電力変換動作が開始され、双方向電力変換回路 1 f が放電電力を電力変換しているときも、制御部 1 b は、応力検出部 4 からの応力検出信号に基づいて、接合部 5 に加わる曲げ応力を監視している。

[0055] 制御部 1 b は、接合部 5 に加わる曲げ応力と閾値 K 1 とを比較する (S 1 4)。そして、電気ケーブル 2 の引き回しの変化や電動車両 1 0 1 の移動によって、接合部 5 に加わる曲げ応力が閾値 K 1 以上になったとする。この場合、制御部 1 b は、双方向電力変換回路 1 f による電力変換動作を継続しながら、表示部 1 d、音声出力部 1 e を用いてユーザに対して警報報知を行う (S 1 5)。すなわち、表示部 1 d は、曲げ応力が大きい旨を表示し、音声出力部 1 e は曲げ応力が大きい旨を音声報知する。

[0056] 次に、制御部 1 b は、接合部 5 に加わる曲げ応力と閾値 K 2 とを比較する (S 1 6)。そして、曲げ応力がさらに大きくなり、曲げ応力が閾値 K 2 以上になった場合、制御部 1 b は、双方向電力変換回路 1 f による放電電力の電力変換動作を停止させる (S 1 7)。

[0057] 上述のように、接合部 5 に加わる曲げ応力が大きくなったとしても、制御部 1 b は、電気ケーブル 2 またはコネクタ 3 が損傷する虞がない曲げ応力の範囲「K 1 ~ K 2」では、ユーザに対して警報報知のみを行う。而して、従来のようにコネクタ 3 とインレット 2 2 との接続がすぐに解除されることなく、ユーザは、接合部 5 に加わる曲げ応力が大きいことを認識することができる。

[0058] したがって、ユーザは、放電を継続した状態で、電気ケーブル 2 の引き回

しを変更し、接合部5に加わる曲げ応力を低減させることによって、電気ケーブル2またはコネクタ3の損傷を防止できる。すなわち、本車両用電力装置100Dは、電気ケーブル2、コネクタ3に過剰なストレスが加わることがなく、且つ従来に比べてユーザにとって使い勝手のよい装置となる。

[0059] 接合部5に加わる曲げ応力がさらに大きくなった場合、制御部1bは、電気ケーブル2またはコネクタ3が損傷する虞がある曲げ応力の範囲「K2以上」では、双方向電力変換回路1fによる放電電力の電力変換動作を停止させる。したがって、電気ケーブル2またはコネクタ3が損傷したり、コネクタ3がインレット22から外れる事態が、放電電力の電力変換中に発生することを防止できる。

[0060] さらに、制御部1bが、ステップS17において双方向電力変換回路1fによる放電電力の電力変換動作を停止させた後、接合部5に加わる曲げ応力がさらに大きくなり、閾値K3以上になったとする(S18)。この場合、制御部1bは、ロック部3bのロック状態を解除してアンロック状態とする(S19)。したがって、接合部5に加わる曲げ応力がさらに大きくなったとしても、電気ケーブル2の張力によってラッチ部3aのラッチ状態が解除されて、コネクタ3がインレット22から離脱する。これにより、車両用電力装置100Dは、電気ケーブル2またはコネクタ3の損傷、および電力変換器1Dの倒壊を防止できる。

[0061] また、上述の各実施形態では、電気ケーブル2の張力によって接合部5に加わる曲げ応力を検出しているが、接合部に加わる圧力、歪等の他のパラメータを検出してもよい。

[0062] (まとめ)

以上説明したように、本実施形態の双方向電力変換回路1f(電力変換回路)は、蓄電池の放電電力をコネクタ3および電気ケーブル2を介して入力され、放電電力を電力変換して出力するとしてもよい。制御部1bは、応力検出部4(検出部)が検出した力が第1の閾値より小さければ、双方向電力変換回路1fによる放電電力の電力変換を開始する。制御部1bは、双方向

電力変換回路 1 f が放電電力の電力変換を行っているときに応力検出部 4 が検出した力が第 1 の閾値以上になれば、報知部から警報を報知する。制御部 1 b は、双方向電力変換回路 1 f が放電電力の電力変換を行っているときに応力検出部 4 が検出した力が第 2 の閾値以上になれば、双方向電力変換回路 1 f による放電電力の電力変換を停止させる。

## 請求の範囲

- [請求項1] 電動車両に搭載された蓄電池を充電する充電電力を出力する電力変換器と、
- 前記電力変換器の出力に一端を接続した電気ケーブルと、
- 前記電気ケーブルの他端に設けられて、前記電動車両のインレットに着脱可能に接続するコネクタと、
- 前記電気ケーブルと前記コネクタとが互いに接続している接合部に設けられて、前記電気ケーブルの張力によって前記接合部に加わる力を検出する検出部と、
- ユーザに対して警報を報知する報知部とを備え、
- 前記電力変換器は、前記充電電力を生成して出力する電力変換回路と、前記電力変換回路の動作を制御する制御部とを有し、
- 前記制御部は、前記検出した力が第1の閾値より小さければ、前記電力変換回路による前記充電電力の出力動作を開始し、前記電力変換回路が前記充電電力を出力しているときに前記検出した力が前記第1の閾値以上になれば、前記報知部から警報を報知し、前記電力変換回路が前記充電電力を出力しているときに前記検出した力が第2の閾値以上になれば、前記電力変換回路による前記充電電力の出力を停止させ、前記第2の閾値は前記第1の閾値より大きい
- ことを特徴とする車両用電力装置。
- [請求項2] 前記コネクタが前記インレットから離脱することを阻止するロック部を備え、
- 前記制御部は、前記検出した力が第3の閾値より小さければ、前記ロック部のロック状態を維持し、前記検出した力が前記第3の閾値以上であれば、前記ロック部のロック状態を解除し、前記第3の閾値は前記第2の閾値より大きい
- ことを特徴とする請求項1記載の車両用電力装置。
- [請求項3] 前記検出した力が前記第3の閾値以上であれば、前記ロック部がロ

ック状態を解除するに先立って、前記コネクタの接続ピンの電圧を放電させる放電回路を備える

ことを特徴とする請求項2記載の車両電力装置。

[請求項4] 前記ロック部のロック状態が解除されると、前記充電電力の供給路を遮断する開閉器を備える

ことを特徴とする請求項2記載の車両電力装置。

[請求項5] 前記ロック部のロック状態が解除されると、前記コネクタに対して、このコネクタが前記インレットから離脱する方向に力を付勢する付勢部を備える

ことを特徴とする請求項2記載の車両電力装置。

[請求項6] 前記検出部は、前記接合部に加わる曲げ応力を検出することを特徴とする請求項1乃至5いずれか記載の車両用電力装置。

[請求項7] 前記電力変換回路は、前記蓄電池の放電電力を前記コネクタおよび前記電気ケーブルを介して入力され、前記放電電力を電力変換して出力し、

前記制御部は、前記検出した力が前記第1の閾値より小さければ、前記電力変換回路による前記放電電力の電力変換を開始し、前記電力変換回路が前記放電電力の電力変換を行っているときに前記検出した力が前記第1の閾値以上になれば、前記報知部から警報を報知し、前記電力変換回路が前記放電電力の電力変換を行っているときに前記検出した力が前記第2の閾値以上になれば、前記電力変換回路による前記放電電力の電力変換を停止させる

ことを特徴とする請求項1乃至6いずれか記載の車両用電力装置。

**補正された請求の範囲**  
**[2014年6月25日(25.06.2014)国際事務局受理]**

- [請求項1] (補正後) 電動車両に搭載された蓄電池を充電する充電電力を出力する電力変換器と、
- 前記電力変換器の出力に一端を接続した電気ケーブルと、
- 前記電気ケーブルの他端に設けられて、前記電動車両のインレットに着脱可能に接続するコネクタと、
- 前記電気ケーブルと前記コネクタとが互いに接続している接合部に設けられて、前記電気ケーブルの張力によって前記接合部に加わる力を検出する検出部と、
- ユーザに対して警報を報知する報知部とを備え、
- 前記電力変換器は、前記充電電力を生成して出力する電力変換回路と、前記電力変換回路の動作を制御する制御部とを有し、
- 前記制御部は、前記検出した力が第1の閾値より小さければ、前記電力変換回路による前記充電電力の出力動作を開始し、前記電力変換回路が前記充電電力を出力しているときに前記検出した力が前記第1の閾値以上になれば、前記報知部から警報を報知し、前記電力変換回路が前記充電電力を出力しているときに前記検出した力が第2の閾値以上になれば、前記電力変換回路による前記充電電力の出力を停止させ、前記第2の閾値は前記第1の閾値より大きく、
- 前記コネクタが前記インレットから離脱することを阻止するロック部を備え、
- 前記制御部は、前記検出した力が第3の閾値より小さければ、前記ロック部のロック状態を維持し、前記検出した力が前記第3の閾値以上であれば、前記ロック部のロック状態を解除し、前記第3の閾値は前記第2の閾値より大きい
- ことを特徴とする車両用電力装置。
- [請求項2] (削除)
- [請求項3] (補正後) 前記検出した力が前記第3の閾値以上であれば、前記ロ

ック部がロック状態を解除するに先立って、前記コネクタの接続ピンの電圧を放電させる放電回路を備える

ことを特徴とする請求項1記載の車両電力装置。

[請求項4] (補正後) 前記ロック部のロック状態が解除されると、前記充電電力の供給路を遮断する開閉器を備える

ことを特徴とする請求項1記載の車両電力装置。

[請求項5] (補正後) 前記ロック部のロック状態が解除されると、前記コネクタに対して、このコネクタが前記インレットから離脱する方向に力を付勢する付勢部を備える

ことを特徴とする請求項1記載の車両電力装置。

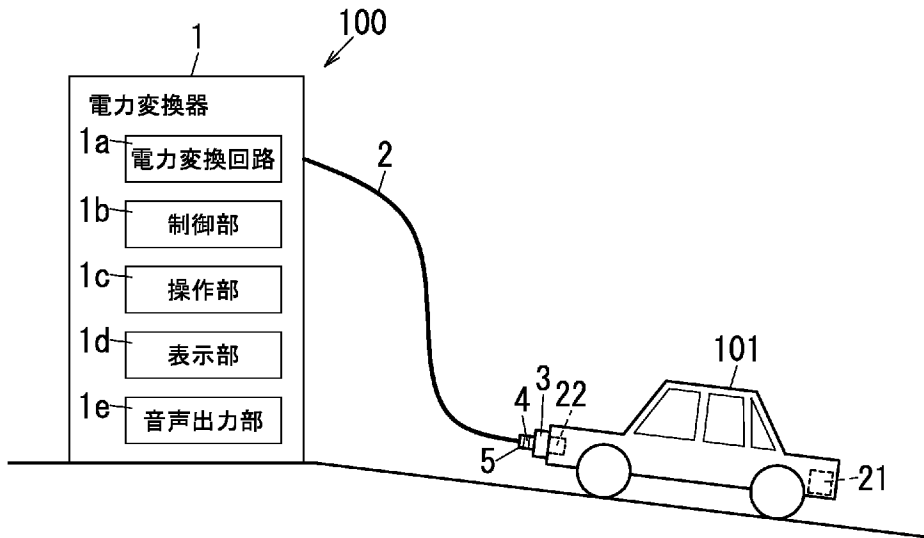
[請求項6] (補正後) 前記検出部は、前記接合部に加わる曲げ応力を検出することを特徴とする請求項1、3乃至5いずれか記載の車両用電力装置。

[請求項7] (補正後) 前記電力変換回路は、前記蓄電池の放電電力を前記コネクタおよび前記電気ケーブルを介して入力され、前記放電電力を電力変換して出力し、

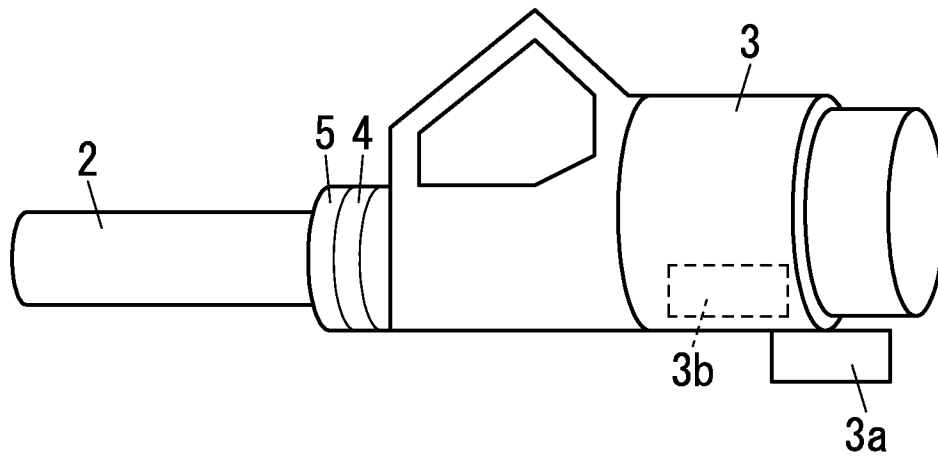
前記制御部は、前記検出した力が前記第1の閾値より小さければ、前記電力変換回路による前記放電電力の電力変換を開始し、前記電力変換回路が前記放電電力の電力変換を行っているときに前記検出した力が前記第1の閾値以上になれば、前記報知部から警報を報知し、前記電力変換回路が前記放電電力の電力変換を行っているときに前記検出した力が前記第2の閾値以上になれば、前記電力変換回路による前記放電電力の電力変換を停止させる

ことを特徴とする請求項1、3乃至6いずれか記載の車両用電力装置。

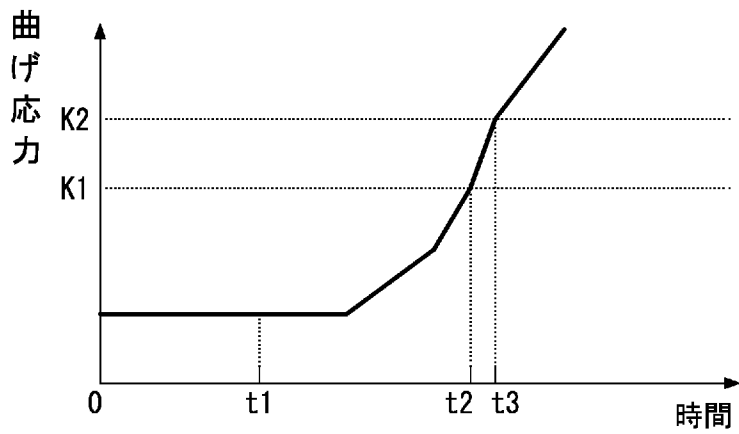
[図1]



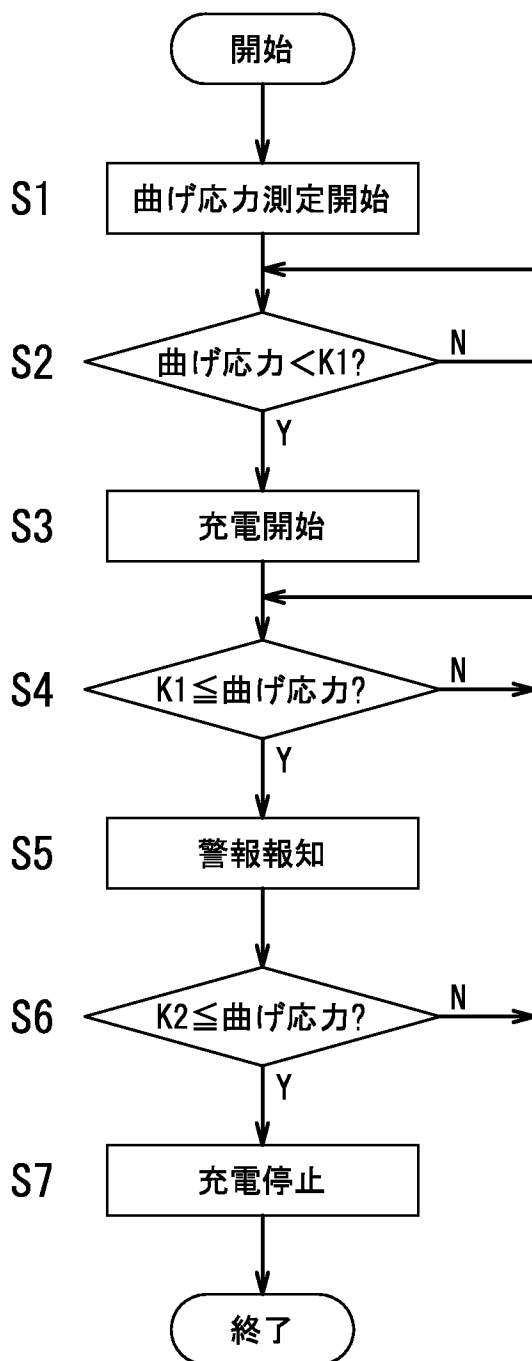
[図2]



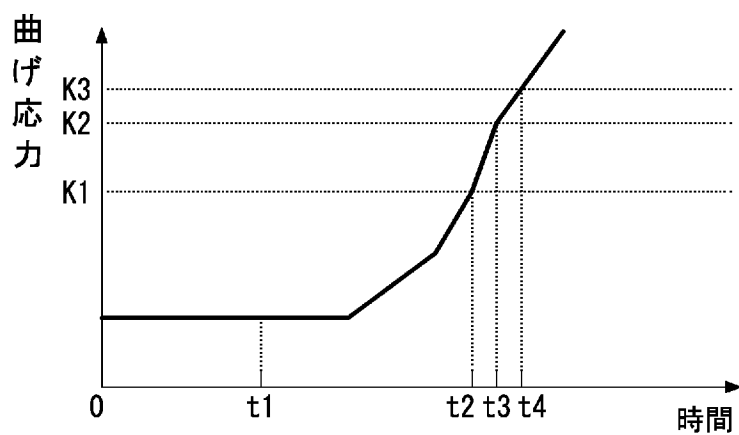
[図3]



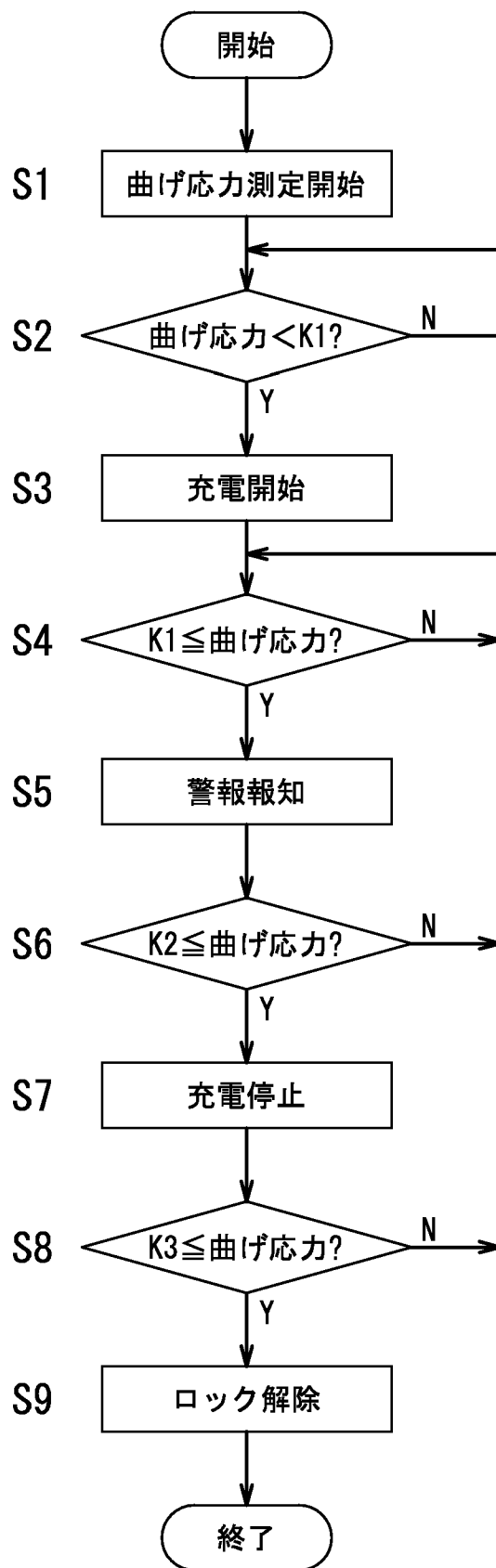
[図4]



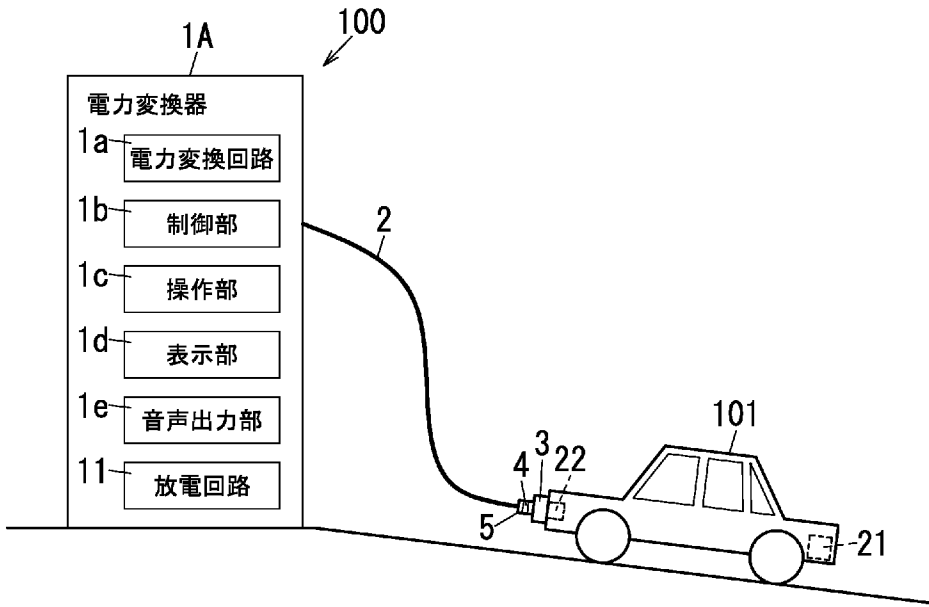
[図5]



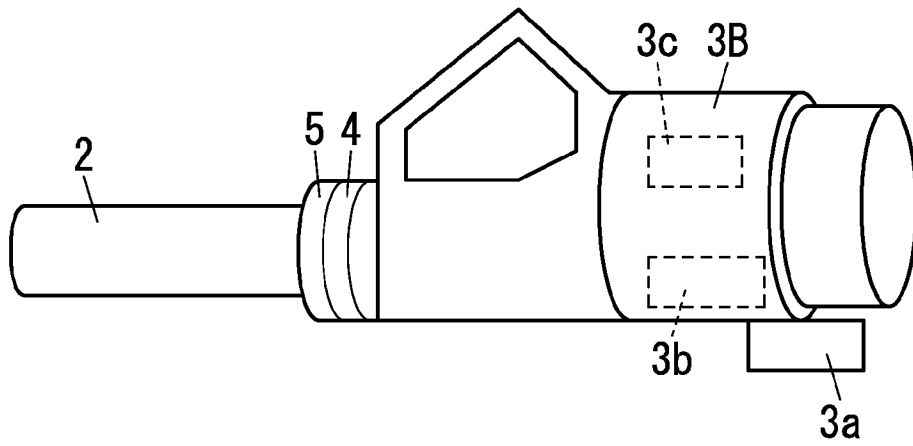
[図6]



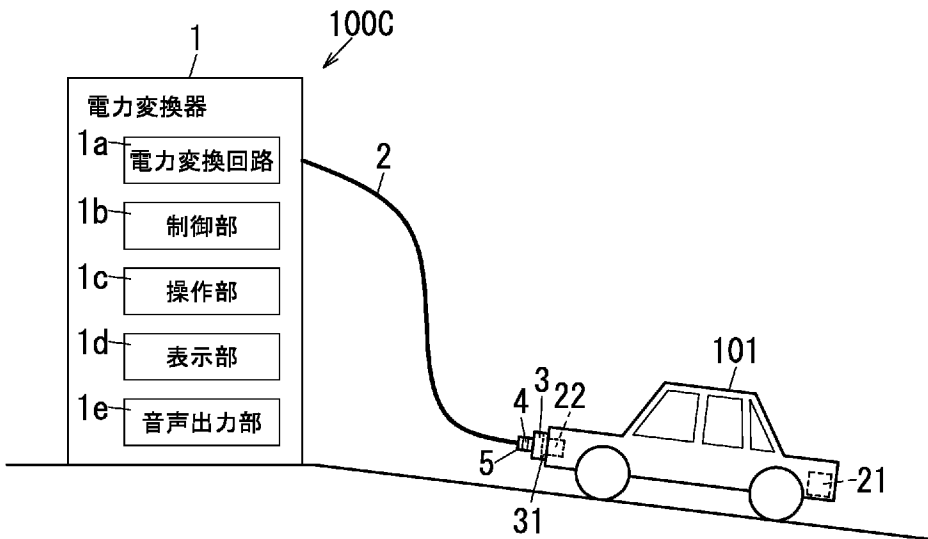
[図7]



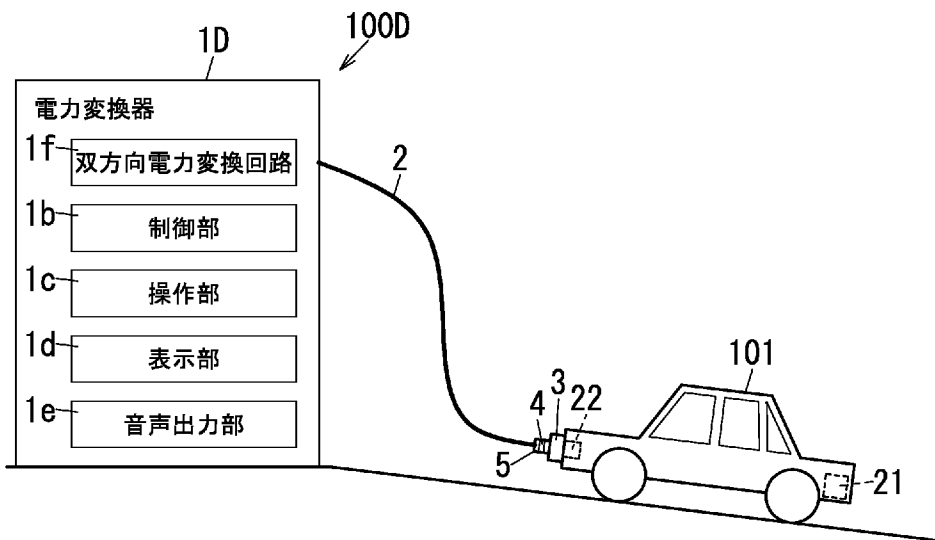
[図8]



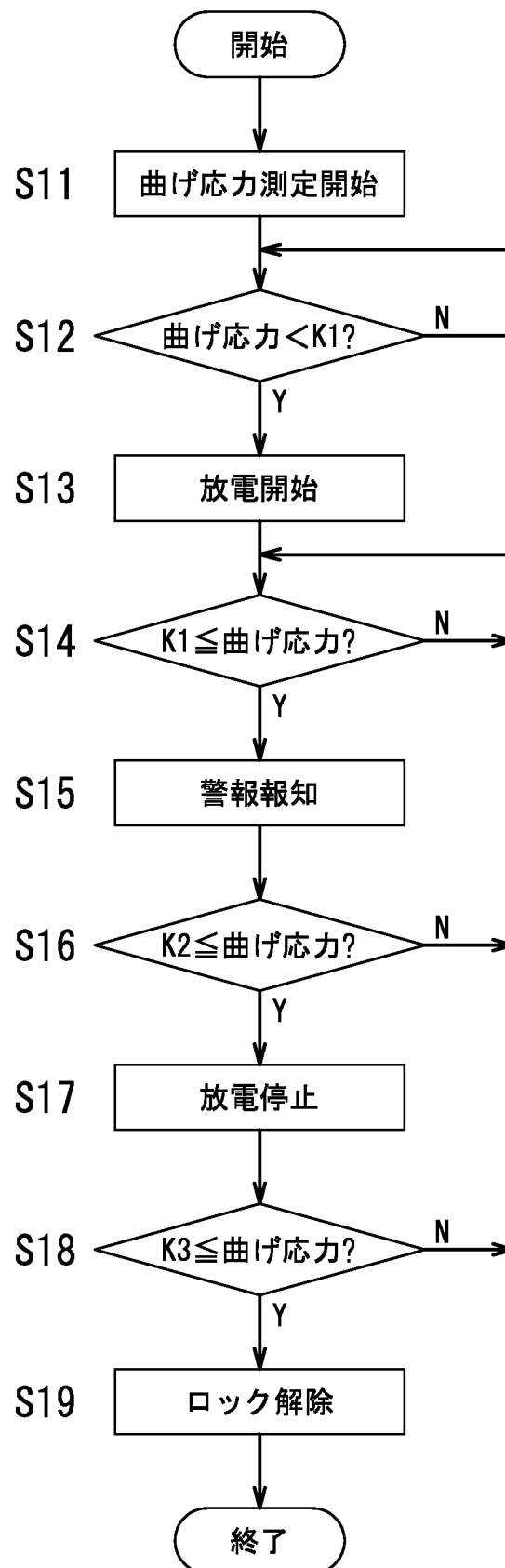
[図9]



[図10]



[図11]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/001454

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H02J7/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/46(2006.01)i, H01R13/62(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, H01M10/46, H01R13/62

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.
Y	JP 2010-534054 A (Tesla Motors, Inc.), 28 October 2010 (28.10.2010), paragraphs [0015] to [0026], [0065] to [0071]; fig. 2A, 3 & US 2009/0020346 A1 & EP 2171825 A & WO 2009/012038 A1 & CN 101836344 A	1-7
Y	JP 2011-187175 A (Toyota Industries Corp.), 22 September 2011 (22.09.2011), claim 1; paragraphs [0030], [0047]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-7
Y	JP 2011-015581 A (San-Eisha Ltd.), 20 January 2011 (20.01.2011), paragraph [0011] (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 24 April, 2014 (24.04.14)	Date of mailing of the international search report 13 May, 2014 (13.05.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001454

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 2000-341818 A (NEC Corp.), 08 December 2000 (08.12.2000), paragraph [0014]; fig. 1 (Family: none)	3
Y	WO 2011/152157 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraphs [0102] to [0117]; fig. 1, 2, 7 & US 2013/0069425 A1 & EP 2559588 A1 & CN 102858585 A	4
Y	JP 2011-200012 A (Tabuchi Electric Co., Ltd.), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraph [0018]; fig. 1 (Family: none)	7
A	JP 2010-226840 A (Toyota Motor Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0062] to [0071]; fig. 9 to 12 & US 2010/0241299 A1	1-7
A	JP 5-276675 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 October 1993 (22.10.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2010-158136 A (Alpha Corp.), 15 July 2010 (15.07.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

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, H01M10/46(2006.01)i, H01R13/62(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, H01M10/46, H01R13/62

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
Y	JP 2010-534054 A (テスラ モーターズ, インコーポレイテッド) 2010.10.28, 【0015】-【0026】【0065】-【0071】 【図2A】【図3】 & US 2009/0020346 A1 & EP 2171825 A & WO 2009/012038 A1 & CN 101836344 A	1-7
Y	JP 2011-187175 A (株式会社豊田自動織機) 2011.09.22, 【請求項1】【0030】【0047】【図1】-【図6】 (ファミリーなし)	1-7

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 24.04.2014	国際調査報告の発送日 13.05.2014
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) 石川 晃 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
Y	JP 2011-015581 A (株式会社三英社製作所) 2011. 01. 20, 【0011】 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2000-341818 A (日本電気株式会社) 2000. 12. 08, 【0014】【図1】 (ファミリーなし)	3
Y	WO 2011/152157 A1 (本田技研工業株式会社) 2011. 12. 08, [0102]-[0117][図1][図2][図7] & US 2013/0069425 A1 & EP 2559588 A1 & CN 102858585 A	4
Y	JP 2011-200012 A (田淵電機株式会社) 2011. 10. 06, 【0018】【図1】 (ファミリーなし)	7
A	JP 2010-226840 A (トヨタ自動車株式会社) 2010. 10. 07, 【0062】 - 【0071】【図9】 - 【図12】 & US 2010/0241299 A1	1-7
A	JP 5-276675 A (日産自動車株式会社) 1993. 10. 22, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2010-158136 A (株式会社アルファ) 2010. 07. 15, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7