(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
2023年12月28日(28.12.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/248386 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) *H01R 13/639* (2006.01)
B60L 53/16 (2019.01) *H01R 13/703* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/024930

(22) 国際出願日： 2022年6月22日(22.06.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 住友電気工業株式会社 (**SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP). 住友電装株式会社(**SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 Mie (JP). 株式会社オートネットワーク技術研究所 (**AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 Mie (JP).

(72) 発明者: 吉野 智裕 (**YOSHINO, Tomohiro**); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 安久 竜也 (**ANKYU, Tatsuya**); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).

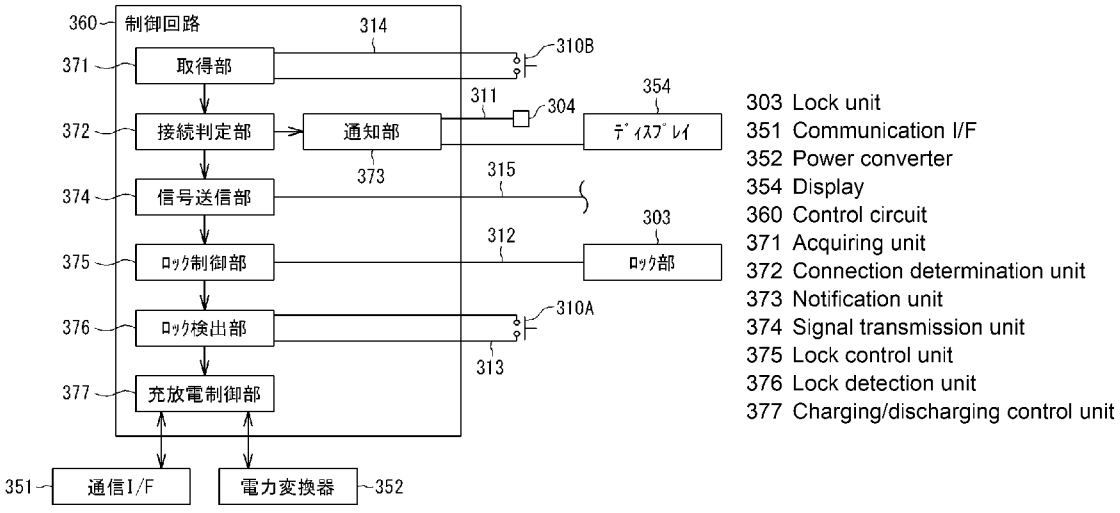
(74) 代理人: 弁理士法人サンクレスト国際特許事務所 (**SUNCREST PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS**); 〒6500023 兵庫県神戸市中央区栄町通四丁目１番１１号 Hyogo (JP).

(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,

(54) **Title:** CHARGING SYSTEM, CHARGING DEVICE, AND CHARGING CONTROL METHOD

(54) 発明の名称： 充電システム、充電装置、及び充電制御方法

図４



(57) **Abstract:** This charging system comprises: an electric vehicle including a battery; and a charging device which, when connected to the electric vehicle, performs a charging operation for charging the battery. The charging device includes: a connector that is connectable to an inlet with which the electric vehicle is provided; a switch that detects the half-connected state of the connector with respect to the inlet; a connection determination unit that determines, on the basis of the detection result of the switch, whether or not the connector is connected to the inlet; and a charging control unit that starts the charging operation when the connection determination unit determines that the connector is connected to the inlet.

WO 2023/248386 A1

[続葉有]

ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, 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:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：充電システムは、バッテリを含む電動車と、前記電動車に接続された場合に、前記バッテリを充電するための充電運転を実行する充電装置と、を備え、前記充電装置は、前記電動車に設けられたインレットに接続可能なコネクタと、前記コネクタの前記インレットに対する半接続状態を検出するスイッチと、前記スイッチの検出結果に基づいて、前記コネクタが前記インレットに接続されたか否かを判定する接続判定部と、前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、前記充電運転を開始する充電制御部と、を含む。

明　細　書

発明の名称 ： 充電システム、充電装置、及び充電制御方法

技術分野

[0001]　本開示は、充電システム、充電装置、及び充電制御方法に関する。

背景技術

[0002]　特許文献１には、電気自動車、プラグインハイブリッド車等の電動車に対して自動充放電運転を行う充放電制御方法が開示されている。特許文献１に開示された充放電制御方法では、充放電運転を行う予定時間帯（運転時間帯）が予め設定され、現在時刻が運転時間帯に含まれる場合においてのみ、充放電装置に設けられたリレーがオンされる。リレーがオンされると、充放電装置と電動車との間でＣＡＮ（Controller Area Network）通信が行われ、充放電運転が行われる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２０－０７２４８８号公報

発明の概要

[0004]　本開示の一態様に係る充電システムは、バッテリを含む電動車と、前記電動車に接続された場合に、前記バッテリを充電するための充電運転を実行する充電装置と、を備え、前記充電装置は、前記電動車に設けられたインレットに接続可能なコネクタと、前記コネクタの前記インレットに対する半接続状態を検出するスイッチと、前記スイッチの検出結果に基づいて、前記コネクタが前記インレットに接続されたか否かを判定する接続判定部と、前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、前記充電運転を開始する充電制御部と、を含む。

[0005]　本開示は、上記のような特徴的な構成を備える充電システムとして実現することができるだけでなく、充電システムに含まれる充電装置として実現したり、充電システムにおける特徴的な処理をステップとする充電制御として

実現したりすることができる。本開示は、コンピュータを充電装置として機能させるコンピュータプログラムとして実現したり、充電装置の一部又は全部を半導体集積回路として実現したりすることができる。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図１は、実施形態に係る充放電システムの全体構成の一例を示す図である。

[図2]図２は、実施形態に係る充放電装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図3]図３は、制御回路のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

[図4]図４は、制御回路の機能の一例を示す機能ブロック図である。

[図5A]図５Ａは、コネクタのインレットに対する位置と、ラッチとの関係の一例を示す図であり、非接続状態を示す図である。

[図5B]図５Ｂは、コネクタのインレットに対する位置と、ラッチとの関係の一例を示す図であり、半接続状態を示す図である。

[図5C]図５Ｃは、コネクタのインレットに対する位置と、ラッチとの関係の一例を示す図であり、接続状態を示す図である。

[図6]図６は、スイッチからの出力信号の一例を示すグラフである。

[図7A]図７Ａは、実施形態に係る充放電制御装置による充放電制御処理の一例を示すフローチャートの前半部分である。

[図7B]図７Ｂは、実施形態に係る充放電制御装置による充放電制御処理の一例を示すフローチャートの後半部分である。

[図8]図８は、コネクタがインレットに対して接続された後における充放電装置及び電動車の動作を示すシーケンス図である。

[図9]図９は、制御回路の機能の変形例を示す機能ブロック図である。

[図10]図１０は、実施形態に係る充放電制御装置による充放電制御処理の変形例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0007] ＜本開示が解決しようとする課題＞

特許文献１に開示された充放電制御方法では、運転時間帯を外れると、手動でリレーをオンさせない限り、充放電運転を行うことができない。

[0008] ＜本開示の効果＞

本開示によれば、時間的な制限なく電動車の自動充電が可能である。

[0009] ＜本開示の実施形態の概要＞

以下、本開示の実施形態の概要を列記して説明する。

[0010] （１） 本実施形態に係る充電システムは、バッテリを含む電動車と、前記電動車に接続された場合に、前記バッテリを充電するための充電運転を実行する充電装置と、を備え、前記充電装置は、前記電動車に設けられたインレットに接続可能なコネクタと、前記コネクタの前記インレットに対する半接続状態を検出するスイッチと、前記スイッチの検出結果に基づいて、前記コネクタが前記インレットに接続されたか否かを判定する接続判定部と、前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、前記充電運転を開始する充電制御部と、を含む。これにより、コネクタがインレットに接続されれば、充電運転を自動的に開始することができる。したがって、時間的な制限なく電動車の充電が可能となる。

[0011] （２） 上記（１）において、前記スイッチは、前記コネクタが前記インレットに対して非接続状態及び接続状態である場合において第１状態になり、前記コネクタが前記インレットに対して半接続状態である場合において第２状態になり、前記接続判定部は、前記スイッチの状態が前記第１状態から前記第２状態を経て前記第１状態に遷移した場合に、前記コネクタが前記インレットに接続されたと判定してもよい。これにより、コネクタのインレットに対する半接続状態を検出するスイッチを用いて、コネクタがインレットに対して接続されたかを判定することができる。

[0012] （３） 上記（２）において、前記スイッチは、前記コネクタのラッチが前記インレットの側面に押されていることに基づいて半接続状態を検出してもよい。これにより、ラッチの状態によってコネクタのインレットに対する半接続状態を検出することができる。

[0013] （４） 上記（１）から（３）のいずれか１つにおいて、前記充電装置は、前記コネクタの前記インレットに対する接続状態をロックするロック部と、前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、前記ロック部に、前記コネクタの前記インレットに対する接続状態をロックさせるロック制御部と、を含んでもよい。これにより、コネクタがインレットに対して接続された場合に、コネクタとインレットとの接続状態がロックされる。したがって、充電中にコネクタがインレットから離脱することが防止され、安全性を確保することができる。

[0014] （５） 上記（１）から（４）のいずれか１つにおいて、前記充電装置は、前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、充電開始信号を前記電動車へ送信する信号送信部を含み、前記充電制御部は、前記信号送信部が前記充電開始信号を送信した後に、前記充電運転を開始してもよい。これにより、充電開始信号によって、コネクタがインレットに対して接続されたことを、電動車に通知することができる。電動車は、充電開始信号を受信した場合に、充電を開始するために通信を、充電装置と行うことができる。

[0015] （６） 上記（１）から（５）のいずれか１つにおいて、前記充電装置は、前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、前記コネクタと前記インレットとの接続成功をユーザに通知するための通知情報を出力する通知部を含んでもよい。これにより、ユーザは、コネクタとインレットとが確実に接続されたことを認識することができる。

[0016] （７） 上記（１）から（６）のいずれか１つにおいて、前記充電装置は、前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、予め設定された充電予定期間に現在時刻が含まれるか否かを判定する時刻判定部を含み、前記充電制御部は、前記充電予定期間に現在時刻が含まれると前記時刻判定部が判定した場合に、前記充電運転を開始してもよい。これにより、充電予定期間が設定されている場合には、コネクタのインレットに対する接続判定と、充電予定時刻とに応じて、充電運転を自動的に開

始することができる。したがって、より多様な状況に応じて、充電制御を行うことができる。

[0017] （８） 本実施形態に係る充電装置は、電動車のバッテリを充電する充電装置であって、前記電動車に設けられたインレットに接続可能なコネクタと、前記コネクタの前記インレットに対する半接続状態を検出するスイッチと、前記スイッチの検出結果に基づいて、前記コネクタが前記インレットに接続されたか否かを判定する接続判定部と、前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、前記バッテリを充電するための充電運転を開始する充電制御部と、を備える。これにより、コネクタがインレットに接続されれば、充電運転を自動的に開始することができる。したがって、時間的な制限なく電動車の充電が可能となる。

[0018] （９） 本実施形態に係る充電制御方法は、電動車のバッテリを充電する充電装置における充電制御方法であって、前記充電装置のコネクタの前記電動車のインレットに対する半接続状態を検出するスイッチの検出結果を取得するステップと、取得された前記スイッチの検出結果に基づいて、前記コネクタが前記インレットに接続されたか否かを判定するステップと、前記コネクタが前記インレットに接続されたと判定された場合に、前記バッテリを充電するための充電運転を開始するステップと、を含む。これにより、コネクタがインレットに接続されれば、充電運転を自動的に開始することができる。したがって、時間的な制限なく電動車の充電が可能となる。

[0019] ＜本開示の実施形態の詳細＞

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施形態の詳細を説明する。なお、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0020] ［１．充放電システム］

図１は、本実施形態に係る充放電システムの全体構成の一例を示す図である。充放電システム１０は、電動車１００と、充放電装置２００とを含む。

[0021] 電動車１００は、走行用のモータ（図示せず）の駆動用のバッテリ１１０を含む。電動車１００は、さらに、インレット１２０と、車載制御装置１３

０とを含む。

[0022] 充放電装置２００は、コネクタ３００と、充放電制御装置３５０とを含む。コネクタ３００は、インレット１２０に着脱可能である。

[0023] インレット１２０は、バッテリ１１０の電力の入出力口であり、バッテリ１１０に電力線によって接続されている。コネクタ３００がインレット１２０に接続されると、充放電装置２００は、電動車１００のバッテリ１１０の充放電を行う。

[0024] インレット１２０は、車載制御装置１３０と通信線によって接続されている。コネクタ３００がインレット１２０に接続されると、車載制御装置１３０は、特定の通信プロトコルを用いて充放電装置２００と通信することができる。例えば、車載制御装置１３０は、ＣＡＮ（Controller Area Network）による通信が可能である。他の例では、車載制御装置１３０は、Ｅｔｈｅｒｎｅｔ（登録商標）による通信が可能である。

[0025] コネクタ３００は、充放電制御装置３５０から延びるケーブル３３０の先端に設けられる。コネクタ３００は、その先端にプラグ３０１を有する。プラグ３０１は、インレット１２０に設けられたソケットに挿入可能である。

[0026] プラグ３０１には、ラッチ３０２ａが設けられている。コネクタ３００がインレット１２０に接続された場合に、ラッチ３０２ａがインレット１２０に引っ掛かり、ラッチ３０２ａによってインレット１２０からのコネクタ３００の抜けが防止される。

[0027] コネクタ３００には、さらにリリースボタン３０３ａが設けられている。リリースボタン３０３ａは、ラッチ３０２ａを移動させるために用いられる。ユーザがリリースボタン３０３ａを押すと、ラッチ３０２ａが移動し、インレット１２０との掛かり合いが解除される。ユーザは、リリースボタン３０３ａを押しながらコネクタ３００をインレット１２０から引き抜くことができる。

[0028] ［２．充放電装置］

図２は、本実施形態に係る充放電装置の構成の一例を示すブロック図であ

る。

[0029] 充放電制御装置３５０は、制御回路３６０と、通信インタフェース（Ｉ／Ｆ）３５１と、電力変換器３５２と、バッテリ３５３と、ディスプレイ３５４とを含む。

[0030] 本実施形態に係る充放電装置２００は、例えば、Ｖ２Ｈ（Vehicle to Home）用の装置であり、家庭に配置される。電力変換器３５２は、商用交流電源４００と、家庭に配置された電気機器である負荷４１０と、バッテリ３５３とに接続されている。電力変換器３５２からは、ケーブル３３０の被覆内を通ってコネクタ３００へ電力線３１７が延びている。

[0031] コネクタ３００がインレット１２０に接続された状態で、電力変換器３５２は、バッテリ１１０への充電を行うことができる。すなわち、電力変換器３５２は、商用交流電源４００からの交流電力を所定電圧の直流電力に変換し、出力することができる。出力された直流電力は電力線３１７を通じてバッテリ１１０へ与えられ、バッテリ１１０が充電される。さらに電力変換器３５２は、バッテリ３５３から出力される直流電力の電圧を変換し、変換後の直流電力を出力することもできる。これにより、バッテリ３５３に蓄えられた電力によって、バッテリ１１０を充電することができる。

[0032] コネクタ３００がインレット１２０に接続された状態で、電力変換器３５２は、バッテリ１１０の放電を行うことができる。すなわち、電力変換器３５２は、バッテリ１１０から出力される直流電力を交流電力へ変換し、交流電力を負荷４１０へ出力したり、系統連系した商用交流電源４００へ交流電力を逆潮流したりすることができる。さらに電力変換器３５２は、バッテリ１１０から出力される直流電力の電圧を変換し、変換後の直流伝ｈ力をバッテリ３５３へ出力することもできる。これにより、バッテリ１１０に蓄えられた電力によって、バッテリ３５３を充電することができる。

[0033] なお、本実施形態では、電動車１００のバッテリ１１０の充放電を行う充放電システム１０について説明しているが、これに限定されない。例えば、公共の充電ステーションに配置される充電装置によって電動車１００のバッ

テリ１１０を充電する充電システムであってもよい。公共の充電装置は、バッテリ１１０の放電機能を有さず、充電機能のみを有する。

[0034] 制御回路３５１は、電力変換器３５２に接続され、電力変換器３５２を制御する。制御回路３５１は、コネクタ３００のインレット１２０に対する接続を検出し、バッテリ１１０に対する充放電運転を電力変換器３５２に実行させる。

[0035] コネクタ３００の内部には、ラッチ部材３０２が配置されている。ラッチ部材３０２は、支点３０２ｂを中心に回転可能なレバーである。ラッチ部材３０２の第１端部は上方に突出し、ラッチ３０２ａが形成されている。ラッチ部材３０２の第２端部は、バネ３０２ｃによって下方に押されている。これにより、ラッチ３０２ａは上方へ付勢されている。

[0036] ラッチ３０２ａの下方には、スイッチ３１０Ｂが配置されている。スイッチ３１０Ｂは、ｂ接点のマイクロスイッチである。スイッチ３１０Ｂは、アクチュエータと接点機構とを含み、アクチュエータの位置によって接点機構が開閉する。すなわち、ラッチ３０２ａが上側位置（バネ３０２ｃによって押された自然状態の位置）にあるときは、ラッチ部材３０２がアクチュエータを押し、スイッチ３１０ＢはＯＦＦ状態にある。ラッチ３０２ａが下側位置（バネ３０２ｃによる付勢に抗してラッチ３０２ａが押し下げられた位置）にあるときは、ラッチ部材３０２がアクチュエータを押さず、スイッチ３１０ＢはＯＮ状態にある。スイッチ３１０Ｂの「ＯＦＦ状態」は「第１状態」の一例であり、スイッチ３１０Ｂの「ＯＮ状態」は「第２状態」の一例である。スイッチ３１０Ｂは、ケーブル３３０の被覆内を通る信号線３１４によって制御回路３６０に接続されている。制御回路３６０は、スイッチ３１０ＢからのＯＮ信号を受信することができる。

[0037] コネクタ３００には、ロック部３０３が内蔵されている。ロック部３０３は、コネクタ３００とインレット１２０との接続状態をロックする。具体的な一例では、ロック部３０３は、ソレノイドを含む電磁ロックである。ロック部３０３は、信号線３１２によって制御回路３６０に接続されており、制

御回路３６０からの制御信号に応じて動作する。すなわち、ロック部３０３は、制御信号を与えられるとソレノイドに電流が印加され、可動片３０３ｂが移動する。ラッチ３０２ａが上側位置にあるときに、可動片３０３ｂが移動することによって可動片３０３ｂがラッチ部材３０２の回転を規制し、ロック状態となる。可動片３０３ｂが元の位置に戻ると、ラッチ部材３０２の回転を規制が解除され、非ロック状態となる。

[0038] ロック部３０３の近傍には、スイッチ３１０Ａが配置されている。スイッチ３１０Ａは、ａ接点のマイクロスイッチである。スイッチ３１０Ａは、アクチュエータと接点機構とを含み、アクチュエータの位置によって接点機構が開閉する。すなわち、可動片３０３ｂが基準位置（ソレノイドに電流が印加されていないときの自然状態の位置）にあるときは、可動片３０３ｂがアクチュエータを押さずスイッチ３１０ＡはＯＦＦ状態にある。可動片３０３ｂがロック位置（ソレノイドに電流が印加され、可動鉄心が吸引されたときの位置）にあるときは、アクチュエータが可動片３０３ｂに押されてスイッチ３１０ＡはＯＮ状態にある。スイッチ３１０Ａは、ケーブル３３０の被覆内を通る信号線３１３によって制御回路３６０に接続されている。制御回路３６０は、スイッチ３１０ＡからのＯＮ信号を受信することができ、ＯＮ信号の受信によってロック部３０３によるロック状態を検出する。

[0039] 制御回路３６０は、ディスプレイ３５４に接続されている。ディスプレイ３５４は、例えば液晶パネル又はＯＥＬ（有機エレクトロルミネッセンス）パネルを含む。制御回路３６０は、映像信号をディスプレイ３５４へ出力することができる。ディスプレイ３５４は、映像信号に応じて、文字又は図形の情報を表示することができる。

[0040] コネクタ３００は、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）３０４を有する。ＬＥＤ３０４は、コネクタ３００のインレット１２０に対する接続が成功したことをユーザに通知するために用いられる。さらに具体的には、ＬＥＤ３０４は、コネクタ３００のインレット１２０に対する接続が成功し、接続状態がロック部３０３によってロックされたことをユーザに通知するために用い

られる。ＬＥＤ３０４は、ケーブル３３０の被覆を通る信号線３１１によって制御回路３６０に接続されている。制御回路３６０は、ＬＥＤ３０４に制御信号を送信し、ＬＥＤ３０４の点灯及び消灯を制御することができる。

[0041] 通信Ｉ／Ｆ３５１は、特定の通信プロトコル、例えば、ＣＡＮ用の通信回路である。他の例では、通信Ｉ／Ｆ３５１は、Ｅｔｈｅｒｎｅｔ用の通信回路であってもよい。通信Ｉ／Ｆ３５１からは、ケーブル３３０の被覆内を通ってコネクタ３００へ通信線３１６が延びている。通信Ｉ／Ｆ３５１は、車載制御装置１３０との通信に用いられる。

[0042] 図３は、制御回路３６０のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。制御回路３６０は、プロセッサ３６１と、不揮発性メモリ３６２と、揮発性メモリ３６３と、入出力インタフェース（Ｉ／Ｏ）３６４とを含む。

[0043] 揮発性メモリ３６３は、例えばＳＲＡＭ、ＤＲＡＭ等の揮発性メモリである。不揮発性メモリ３６２は、例えばフラッシュメモリ、ハードディスク、ＲＯＭ等の不揮発性メモリである。不揮発性メモリ３６２には、コンピュータプログラムである充放電制御プログラム３６５及び充放電制御プログラム３６５の実行に使用されるデータが格納される。充放電制御装置３５０の各機能は、充放電制御プログラム３６５がプロセッサ３６１によって実行されることで実現される。充放電制御プログラム３６５は、フラッシュメモリ、ＲＯＭ、ＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体に記憶させることができる。

[0044] プロセッサ３６１は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）である。ただし、プロセッサ３６１は、ＣＰＵに限られない。プロセッサ３６１は、ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）であってもよい。具体的な一例では、プロセッサ３６１は、マルチコアＧＰＵである。プロセッサ３６１は、例えば、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）であってもよいし、ゲートアレイ、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）等のプログラマブルロジックデバイスであってもよい。この場合、ＡＳＩＣ又はプログラマブルロジックデバイスは、充放電制御プログラム３６５と同様の処理を実行可能に構成される。

[0045] Ｉ／Ｏ３６４は、通信Ｉ／Ｆ３５１、電力変換器３５２、及びディスプレイ３５４に接続されている。制御回路３６０は、Ｉ／Ｏ３６４によって、通信Ｉ／Ｆ３５１及び電力変換器３５２との間で信号を入出力することができる。すなわち、制御回路３６０は、通信Ｉ／Ｆ３５１又は電力変換器３５２へ制御信号を送信することで動作を指示したり、通信Ｉ／Ｆ３５１又は電力変換器３５２から各種情報を受信したりすることができる。Ｉ／Ｏ３６４は、ディスプレイ３５４へ映像信号を出力することができる。

[0046] Ｉ／Ｏ３６４は、信号線３１１，３１２，３１３，３１４，３１５に接続されている。Ｉ／Ｏ３６４は、プロセッサ３６１の指示により、信号線３１１によってＬＥＤ３０４へ制御信号を出力する。これにより、ＬＥＤ３０４が点灯又は消灯する。Ｉ／Ｏ３６４は、プロセッサ３６１の指示により、信号線３１２によってロック部３０３へ制御信号を出力する。これにより、ロック部３０３の可動片３０３ｂの位置が制御される。Ｉ／Ｏ３６４は、信号線３１３によってスイッチ３１０ＡからのＯＮ信号を検出し、プロセッサ３６１に通知する。Ｉ／Ｏ３６４は、信号線３１４によってスイッチ３１０ＡからのＯＮ信号を受信し、プロセッサ３６１に通知する。

[0047] Ｉ／Ｏ３６４は、コネクタ３００がインレット１２０に接続されている間に、プロセッサ３６１の指示により、信号線３１５によって充放電の開始を通知するための充放電開始信号を出力する。充放電開始信号については後述する。

[0048] 図４は、制御回路３６０の機能の一例を示す機能ブロック図である。制御回路３６０は、取得部３７１、接続判定部３７２、通知部３７３、信号送信部３７４、ロック制御部３７５、ロック検出部３７６、及び充放電制御部３７７の各機能を有する。

[0049] 取得部３７１は、コネクタ３００のインレット１２０に対する半接続状態を検出するスイッチ３１０Ｂの検出結果を取得する。

[0050] 接続判定部３７２は、スイッチ３１０Ｂの検出結果に基づいて、コネクタ３００がインレット１２０に接続されたか否かを判定する。スイッチ３１０

Ｂは、コネクタ３００がインレット１２０に対して非接続状態及び接続状態である場合においてＯＦＦ状態になる。スイッチ３１０Ｂは、コネクタ３００がインレット１２０に対して半接続状態である場合においてＯＮ状態になる。

[0051] 図５Ａ、図５Ｂ及び図５Ｃは、コネクタ３００のインレット１２０に対する位置と、ラッチ３０２ａとの関係の一例を示す図である。

[0052] 図５Ａは、コネクタ３００がインレット１２０から離れた状態、すなわち、非接続状態を示している。このとき、バネ３０２ｃによってラッチ部材３０２の第２端部３０２ｄが押され、ラッチ３０２ａが上側位置にある。上側位置にあるラッチ３０２ａは、プラグ３０１に設けられた孔３０１ａからプラグ３０１の外側に突出する。バネ３０２ｃによって下方に押されたラッチ部材３０２の第２端部３０２ｄによりスイッチ３１０Ｂのアクチュエータ３２０が押され、スイッチ３１０ＢはＯＦＦ状態にある。

[0053] 図５Ｂは、コネクタ３００のプラグ３０１がインレット１２０のソケット１２１に挿入される途中の状態、すなわち、半接続状態を示している。コネクタ３００のプラグ３０１がインレット１２０のソケット１２１に挿入される途中では、インレット１２０のソケット１２１の内壁によってラッチ３０２ａが下方に押され、ラッチ３０２ａの位置が下側位置に変化する。ラッチ部材３０２の第２端部３０２ｄは、バネ３０２ｃの力に抗して上方に移動する。これにより、スイッチ３１０Ｂのアクチュエータ３２０はラッチ部材３０２の第２端部３０２ｄに押されなくなり、スイッチ３１０ＢはＯＮ状態に移行する。半接続状態とは、プラグ３０１がソケット１２１に挿入され、ラッチ３０２ａがソケット１２１の側面に押されている状態である。

[0054] 図５Ｃは、コネクタ３００のプラグ３０１のインレット１２０のソケット１２１への挿入が完了した状態、すなわち、接続状態を示している。インレット１２０のソケット１２１の内壁には、ラッチ３０２ａを挿入するための開口部１２２が設けられている。プラグ３０１のソケット１２１への挿入が完了すると、孔３０１ａの位置と開口部１２２の位置とが一致する。これに

より、バネ３０２ｃによってラッチ部材３０２の第２端部３０２ｄが押され、ラッチ３０２ａが上側位置に復帰する。ラッチ３０２ａは、開口部１２２内に挿入される。バネ３０２ｃによって下方に押されたラッチ部材３０２の第２端部３０２ｄによりスイッチ３１０Ｂのアクチュエータ３２０が押され、スイッチ３１０ＢはＯＦＦ状態に移行する。接続状態とは、プラグ３０１がソケット１２１に挿入され、ラッチ３０２ａがソケット１２１の開口部１２２に挿入された状態である。

[0055] 図６は、スイッチ３１０Ｂからの出力信号の一例を示すグラフである。図６において、縦軸はスイッチ３１０Ｂの出力電圧を示し、横軸は時間を示す。スイッチ３１０Ｂは、ＯＦＦ状態において電圧を出力せず（すなわち、出力電圧は基準電圧Ｖ０である）、ＯＮ状態において予め設定された電圧を出力する（すなわち、出力電圧は電圧Ｖ１である）。スイッチ３１０Ｂは、ＯＮ状態において、電圧値Ｖ１の電圧信号であるＯＮ信号を出力する。

[0056] 時刻ｔ０からｔ１の間は、コネクタ３００とインレット１２０とが非接続状態であり、スイッチ３１０ＢがＯＦＦ状態である。この期間のスイッチ３１０Ｂの出力電圧はＶ０である。

[0057] 時刻ｔ１において、コネクタ３００のプラグ３０１がインレット１２０のソケット１２１に挿入し始められる。時刻ｔ１においてスイッチ３１０ＢがＯＦＦ状態からＯＮ状態に移行し、スイッチ３１０Ｂの出力電圧がＶ０からＶ１に変化する。プラグ３０１がソケット１２１に挿入される途中期間である時刻ｔ１からｔ２の間は、コネクタ３００とインレット１２０とが半接続状態であり、スイッチ３１０ＢがＯＮ状態である。この期間のスイッチ３１０Ｂの出力電圧はＶ１である。

[0058] 時刻ｔ２において、プラグ３０１のソケット１２１に対する挿入が完了する。時刻ｔ２においてスイッチ３１０ＢがＯＮ状態からＯＦＦ状態に移行し、スイッチ３１０Ｂの出力電圧がＶ１からＶ０に変化する。プラグ３０１のソケット１２１に対する挿入が完了した時刻ｔ２からｔ３の間は、コネクタ３００とインレット１２０とが接続状態であり、スイッチ３１０ＢがＯＦＦ

状態である。この期間のスイッチ３１０Ｂの出力電圧はＶ０である。

[0059] 図４に戻り、接続判定部３７２は、スイッチ３１０Ｂの状態がＯＦＦ状態からＯＮ状態を経てＯＦＦ状態に遷移した場合に、コネクタ３００がインレット１２０に接続されたと判定する。以下、具体的に説明する。

[0060] 接続判定部３７２は、スイッチ３１０Ｂの出力電圧がＶ０からＶ１へ変化した時刻ｔ１、すなわち、スイッチ３１０Ｂの出力電圧の立ち上がり点（図６参照）を検出する。接続判定部３７２は、スイッチ３１０Ｂの出力電圧がＶ０であるｔ０からｔ１の期間において、コネクタ３００とインレット１２０とは非接続状態であると判定する。

[0061] 接続判定部３７２は、スイッチ３１０Ｂの出力電圧がＶ１からＶ０へ変化した時刻ｔ２、すなわち、スイッチ３１０Ｂの出力電圧の立ち下がり点（図６参照）を検出する。接続判定部３７２は、スイッチ３１０Ｂの出力電圧がＶ１であるｔ１からｔ２の期間において、コネクタ３００とインレット１２０とは半接続状態であると判定する。さらに接続判定部３７２は、スイッチ３１０Ｂの出力電圧がＶ０であるｔ２からｔ３の期間において、コネクタ３００とインレット１２０とは接続状態であると判定する。

[0062] 接続判定部３７２は、スイッチ３１０Ｂの出力電圧を監視し、電圧値がＶ０からＶ１を経てＶ０に遷移したこと、すなわち、スイッチ３１０ＢがＯＦＦ状態からＯＮ状態を経てＯＮ状態へ遷移したことを検出し、コネクタ３００がインレット１２０に接続されたと判定する。

[0063] 充放電制御部３７７は、コネクタ３００がインレット１２０に接続されたと接続判定部３７２が判定した場合に、バッテリ１１０を充放電するための充放電運転を開始する。具体的には、充放電制御部３７７は、電力変換器３５２を制御することができ、バッテリ１１０の充放電運転を電力変換器３５２に実行させることができる。

[0064] 「充放電制御部３７７」は、「充電制御部」の一例である。なお、充電機能のみを有する充電装置の場合、コネクタ３００がインレット１２０に接続されたと接続判定部３７２が判定した場合、充電制御部はバッテリ１１０を

充電するための充電運転を開始する。

[0065] 通知部３７３は、コネクタ３００がインレット１２０に接続されたと接続判定部３７２が判定した場合に、コネクタ３００とインレット１２０との接続成功をユーザに通知するための通知情報を出力する。具体的には、例えば、通知部３７３は、信号線３１１に通知情報として制御信号を出力し、ＬＥＤ３０４を点灯させる。これにより、ユーザにコネクタ３００とインレット１２０との接続成功が通知される。他の例では、通知部３７３は、ディスプレイ３５４へ通知情報として映像信号を出力し、コネクタ３００とインレット１２０との接続成功の情報をディスプレイ３５４に表示させる。

[0066] 信号送信部３７４は、コネクタ３００がインレット１２０に接続されたと接続判定部３７２が判定した場合に、充放電開始信号を電動車１００へ送信する。充放電開始信号は、充放電運転の開始が可能であることを電動車１００に通知するための信号である。電動車１００の車載制御装置１３０は、充放電開始信号の受信した場合に、充放電装置２００との通信を開始し、充放電運転に必要なバッテリ情報を充放電装置２００へ送信する。バッテリ情報は、バッテリ１１０の特性情報であり、例えば、バッテリ１１０の最大容量、最大出力電圧、ＳＯＣ（State Of Charge）を含む。電動車１００から所定の応答期間内に充放電開始信号の応答がない場合には、信号送信部３７４は、充放電開始信号を定期的に電動車１００に送信することができる。充放電開始信号の送信周期は、例えば数秒とすることができる。電動車１００へ一定回数充放電開始信号を送信しても応答がない場合には、信号送信部３７４は、充放電開始信号の送信を停止することができる。

[0067] 充放電制御部３７７は、通信Ｉ／Ｆ３５１を制御し、通信Ｉ／Ｆ３５１を介して車載制御装置１３０との通信を行う。充放電制御部３７７は、充放電運転に必要な電力情報を車載制御装置１３０へ送信する。電力情報は、電力変換器３５２の特性情報であり、例えば、電力変換器３５２の最大出力電流及び最大出力電圧を含む。充放電制御部３７７は、車載制御装置１３０との間で、バッテリ情報及び電力情報を交換した後、電力変換器３５２による充

放電運転を開始する。

[0068] ロック制御部３７５は、コネクタ３００がインレット１２０に接続されたと接続判定部３７２が判定した場合に、ロック部３０３に、コネクタ３００のインレット１２０に対する接続状態をロックさせる。すなわち、ロック制御部３７５は、信号線３１２によって制御信号をロック部３０３に送信する。これにより、ソレノイドに電流が印加され、可動片３０３ｂが移動される。可動片３０３ｂがラッチ部材３０２の回転を制限し、コネクタ３００のインレット１２０に対する接続状態がロックされる。

[0069] ロック検出部３７６は、コネクタ３００のインレット１２０に対する接続状態のロック部３０３によるロックを検出する。すなわち、ロック検出部３７６は、スイッチ３１０ＡからのＯＮ信号を受信することにより、ロック部３０３によるロック状態を検出する。充放電制御部３７７は、コネクタ３００のインレット１２０に対する接続状態のロックが検出された場合に、充放電運転を開始する。

[0070] ［３．充放電システムの動作］

充放電装置２００のプロセッサ３６１が充放電制御プログラム３６５を実行することにより、プロセッサ３６１は、以下に説明する充放電制御処理を実行する。図７Ａ及び図７Ｂは、本実施形態に係る充放電制御装置による充放電制御処理の一例を示すフローチャートである。

[0071] 例えば、不揮発性メモリ３６２又は揮発性メモリ３６３には、コネクタ３００のインレット１２０に対する接続状態を表すための領域である接続フラグが設けられている。接続フラグは、ＯＦＦ（０）で、コネクタ３００とインレット１２０との非接続状態を示し、ＯＮ（１）で、コネクタ３００とインレット１２０との接続状態を示す。接続フラグの初期状態はＯＦＦである。

[0072] 電動車１００のバッテリ１１０の充放電を行う場合、ユーザは、充放電装置２００のコネクタ３００を電動車１００のインレット１２０に接続する。プロセッサ３６１は、スイッチ３１０Ｂの出力信号を監視し、スイッチ３１

０ＢがＯＦＦ状態からＯＮ状態に変化したかを判定する、すなわち、コネクタ３００とインレット１２０との位置関係が、非接続状態から半接続状態に遷移したかを判定する（ステップＳ１０１）。スイッチ３１０ＢがＯＦＦ状態からＯＮ状態に変化していない場合（ステップＳ１０１においてＮＯ）、プロセッサ３６１は、ステップＳ１０１を繰り返す。

[0073] 接続フラグがＯＦＦであり、スイッチ３１０ＢがＯＦＦ状態からＯＮ状態に変化した場合（ステップＳ１０１においてＹＥＳ）、プロセッサ３６１は、コネクタ３００とインレット１２０との位置関係が、非接続状態から半接続状態に遷移したと判定することができる。次にプロセッサ３６１は、スイッチ３１０ＢがＯＮ状態からＯＦＦ状態に変化したか、すなわち、コネクタ３００とインレット１２０との位置関係が、半接続状態から接続状態に遷移したかを判定する（ステップＳ１０２）。スイッチ３１０ＢがＯＮ状態からＯＦＦ状態に変化していない場合（ステップＳ１０２においてＮＯ）、プロセッサ３６１は、ステップＳ１０２を繰り返す。

[0074] 接続フラグがＯＦＦであり、スイッチ３１０ＢがＯＮ状態からＯＦＦ状態に変化した場合（ステップＳ１０２においてＹＥＳ）、プロセッサ３６１は、コネクタ３００とインレット１２０との位置関係が、半接続状態から接続状態に遷移したと判定することができる。この場合、プロセッサ３６１は、接続フラグをＯＮに設定する（ステップＳ１０３）。

[0075] 次にプロセッサ３６１は、信号線３１５によって充放電開始信号を送信する（ステップＳ１０４）。これにより、充放電運転の開始が可能であることが車載制御装置１３０に通知される。

[0076] プロセッサ３６１は、電動車１００との通信を開始する（ステップＳ１０５）。充放電装置２００と電動車１００との通信では、バッテリ情報及び電力情報の授受が行われる。

[0077] プロセッサ３６１は、信号線３１３の信号を監視し、コネクタ３００とインレット１２０との接続状態がロック済であるかを判定する（ステップＳ１０６）。信号線３１３にＯＮ信号が印加されている場合、プロセッサ３６１

は接続状態がロック済であると判定し、信号線３１３にＯＮ信号が印加されていない場合、プロセッサ３６１は接続状態がロックされていないと判定する。

[0078] プロセッサ３６１は、コネクタ３００とインレット１２０との接続状態がロック済であると判定した場合（ステップＳ１０６においてＹＥＳ）、ステップＳ１０８に移る。プロセッサ３６１は、接続状態がロックされていないと判定した場合（ステップＳ１０６においてＮＯ）、信号線３１２によってロック部３０３に制御信号を出力し、接続状態をロックさせる（ステップＳ１０７）。ロック部３０３がロック状態になった後、プロセッサ３６１は、ステップＳ１０８に移る。

[0079] プロセッサ３６１は、信号線３１３の信号を監視することによってコネクタ３００とインレット１２０との接続状態がロック済であることを確認した後、コネクタ３００とインレット１２０との接続が成功したことをユーザに通知する（ステップＳ１０８）。具体的には、例えば、コネクタ３００とインレット１２０との接続が成功したことを通知するための画面が、ディスプレイ３５４に表示される。他の例では、ＬＥＤ３０４が点灯され、コネクタ３００とインレット１２０との接続が成功したことがユーザに通知される。さらに他の例として、充放電装置２００が、例えば、近距離無線通信又は移動通信用の通信インタフェースを含み、無線通信によって、ユーザのスマートフォン等の携帯端末に、コネクタ３００とインレット１２０との接続が成功したことを通知するための画面を表示させてもよい。

[0080] 次にプロセッサ３６１は、電力変換器３５２を制御し、充放電運転を開始する（ステップＳ１０９）。これにより、バッテリ１１０の充放電が行われる。

[0081] 例えば、電力変換器３５２からバッテリ１１０へ出力する電力量が、バッテリ１１０のＳＯＣから算出される必要な充電量に達することによって、バッテリ１１０の充電は完了する。例えば、バッテリ１１０から電力変換器３５２に入力される電力量が、バッテリ１１０のＳＯＣから算出される放電量

に達することによって、バッテリ１１０の放電は完了する。プロセッサ３６１は、充放電運転が終了したかを判定する（ステップＳ１１０）。充放電運転が終了していない場合（ステップＳ１１０においてＮＯ）、プロセッサ３６１は、ステップＳ１１０を再度実行する。

[0082] 充放電運転が終了した場合（ステップＳ１１０においてＹＥＳ）、プロセッサ３６１は、充放電運転の終了をユーザに通知する（ステップＳ１１１）。具体的には、例えば、充放電運転が終了したことを通知するための画面が、ディスプレイ３５４に表示される。他の例では、ＬＥＤ３０４とは異なるＬＥＤがコネクタ３００に設けられ、ＬＥＤが点灯されることによって、充放電運転の終了がユーザに通知されてもよい。さらに他の例として、ユーザのスマートフォン等の携帯端末に、充放電運転の終了を通知するための画面を表示させてもよい。

[0083] プロセッサ３６１は、ロック部３０３を制御し、接続状態のロックを解除させる（ステップＳ１１２）。ロック部３０３が非ロック状態になった後、プロセッサ３６１は、車載制御装置１３０との通信により、車載制御装置１３０へ充放電運転の終了を通知し、車載制御装置１３０との通信を終了する（ステップＳ１１３）。

[0084] プロセッサ３６１は、スイッチ３１０Ｂの出力信号を監視し、スイッチ３１０ＢがＯＦＦ状態からＯＮ状態に変化したかを判定する、すなわち、コネクタ３００とインレット１２０との位置関係が、接続状態から半接続状態に遷移したかを判定する（ステップＳ１１４）。スイッチ３１０ＢがＯＦＦ状態からＯＮ状態に変化していない場合（ステップＳ１１４においてＮＯ）、プロセッサ３６１は、ステップＳ１１４を繰り返す。

[0085] 接続フラグがＯＮであり、スイッチ３１０ＢがＯＦＦ状態からＯＮ状態に変化した場合（ステップＳ１１４においてＹＥＳ）、プロセッサ３６１は、コネクタ３００とインレット１２０との位置関係が、接続状態から半接続状態に遷移したと判定することができる。次にプロセッサ３６１は、スイッチ３１０ＢがＯＮ状態からＯＦＦ状態に変化したか、すなわち、コネクタ３０

０とインレット１２０との位置関係が、半接続状態から非接続状態に遷移したかを判定する（ステップＳ１１５）。スイッチ３１０ＢがＯＮ状態からＯＦＦ状態に変化していない場合（ステップＳ１１５においてＮＯ）、プロセッサ３６１は、ステップＳ１１５を繰り返す。

[0086] 接続フラグがＯＮであり、スイッチ３１０ＢがＯＮ状態からＯＦＦ状態に変化した場合（ステップＳ１１５においてＹＥＳ）、プロセッサ３６１は、コネクタ３００とインレット１２０との位置関係が、半接続状態から非接続状態に遷移したと判定することができる。この場合、プロセッサ３６１は、接続フラグをＯＦＦに設定する（ステップＳ１１６）。以上で、充電制御処理が終了する。

[0087] 図８は、コネクタ３００がインレット１２０に対して接続された後における充放電装置２００及び電動車１００の動作を示すシーケンス図である。

[0088] 充放電装置２００は、コネクタ３００とインレット１２０との接続を確認すると、信号線３１５によって充放電開始信号を電動車１００へ送信する（ステップＳ２０１）。電動車１００の車載制御装置１３０は、充放電開始信号を検出すると（ステップＳ２０２）、通信開始要求を充放電装置２００を送信する。これにより、充放電装置２００と電動車１００とにおいて通信が開始される（ステップＳ２０３，Ｓ２０４）。

[0089] 車載制御装置１３０は、充放電開始の準備が完了したことを示す準備完了通知を充放電装置２００へ送信する（ステップＳ２０５）。充放電制御装置３５０は、準備完了通知を受信し、コネクタ３００とインレット１２０との接続状態のロックを確認する（ステップＳ２０６）。接続状態がロックされていなければ、充放電制御装置３５０は接続状態を強制的にロックする。

[0090] 車載制御装置１３０は、バッテリ情報を充放電制御装置３５０へ通知する（ステップＳ２０７）。充放電制御装置３５０は、電力情報を車載制御装置１３０へ通知し、充放電運転を開始する（ステップＳ２０８）。

[0091] 充放電制御装置３５０は、充放電運転を終了すると（ステップＳ２０９）、充放電の終了を車載制御装置１３０へ通知する（ステップＳ２１０）。車

載制御装置１３０は、充放電の終了通知を受信する（ステップＳ２１１）。

[0092] 充放電制御装置３５０は、コネクタ３００とインレット１２０との接続ロックを解除し（ステップＳ２１２）、充放電制御装置３５０と車載制御装置１３０との通信が終了する（ステップＳ２１３，２１４）。

[0093] ［４．変形例］

充放電システムにおいて、充放電予定期間を設定可能であってもよい。図９は、制御回路３６０の機能の変形例を示す機能ブロック図である。本変形例に係る制御回路３６０は、取得部３７１、接続判定部３７２、通知部３７３、信号送信部３７４、ロック制御部３７５、ロック検出部３７６、及び充放電制御部３７７の各機能に加え、時刻判定部３８０の機能を有する。

[0094] 本変形例において、ユーザは充放電装置２００に充放電予定期間を設定することができる。具体的には、例えば、ユーザは、充放電装置２００に設けられた入力装置（図示せず）を用いて、又は、スマートフォン等の携帯端末を用いて、充放電予定期間を充放電装置２００に設定する。

[0095] 時刻判定部３８０は、コネクタ３００がインレット１２０に接続されたと接続判定部３７２が判定した場合に、現在時刻を取得し、取得された現在時刻と充放電予定期間とを比較する。時刻判定部３８０は、充放電予定期間に現在時刻が含まれるか否かを判定する。充放電制御部３７７は、充放電予定期間に現在時刻が含まれると時刻判定部３８０が判定した場合に、充放電運転を開始する。

[0096] 図１０は、実施形態に係る充放電制御装置による充放電制御処理の変形例を示すフローチャートである。

[0097] プロセッサ３６１は、スイッチ３１０Ｂの出力信号を監視し、スイッチ３１０ＢがＯＦＦ状態からＯＮ状態に変化し、ＯＮ状態からＯＦＦ状態に変化したかを判定することで、コネクタ３００のインレット１２０に対する接続を検出する（ステップＳ１０１，Ｓ１０２）。コネクタ３００のインレット１２０に対する接続を検出すると、プロセッサ３６１は、接続フラグをＯＮに設定する（ステップＳ１０３）。ステップＳ１０１，Ｓ１０２，Ｓ１０３

は、上述した処理と同様であるので、詳細な説明を省略する。

[0098] プロセッサ３６１は、現在時刻が充放電予定期間に含まれるか否かを判定する（ステップＳ１２０）。現在時刻が充放電予定期間に含まれない場合（ステップＳ１２０においてＮＯ）、プロセッサ３６１は、ステップＳ１２０を再度実行する。これにより、充放電予定期間が到来するまでステップＳ１２０が繰り返される。

[0099] 現在時刻が充放電予定期間に含まれる場合（ステップＳ１２０においてＹＥＳ）、プロセッサ３６１は、ステップＳ１０４に移る。ステップＳ１０４以降は、上述した処理と同様であるので、説明を省略する。

[0100] ［５．他の変形例］

上述した実施形態では、スイッチ３１０ＢのＯＦＦ状態がコネクタ３００のインレット１２０に対する非接続状態及び接続状態に対応し、スイッチ３１０ＢのＯＮ状態がコネクタ３００のインレット１２０に対する半接続状態に対応したが、これに限定されない。スイッチ３１０Ｂがａ接点のマイクロスイッチであってもよい。この場合、ラッチ３０２ａが上側位置にあるとき、スイッチ３１０Ｂのアクチュエータ３２０が押され、スイッチ３１０ＢがＯＮ状態にある。すなわち、スイッチ３１０ＢのＯＮ状態がコネクタ３００のインレット１２０に対する非接続状態及び接続状態に対応する。ラッチ３０２ａが下側位置にあるとき、スイッチ３１０Ｂのアクチュエータ３２０が押されず、スイッチ３１０ＢがＯＦＦ状態にある。すなわち、スイッチ３１０ＢのＯＦＦ状態がコネクタ３００のインレット１２０に対する半接続状態に対応する。

[0101] ［６．補記］

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、制限的ではない。本発明の権利範囲は、上述の実施形態ではなく請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及びその範囲内でのすべての変更が含まれる。

符号の説明

[0102] １０ 充放電システム

１００　電動車

１１０　バッテリ

１２０　インレット

１２１　ソケット

１２２　開口部

１３０　車載制御装置

２００　充放電装置

３００　コネクタ

３０１　プラグ

３０１ａ　孔

３０２　ラッチ部材

３０２ａ　ラッチ

３０２ｂ　支点

３０２ｃ　バネ

３０２ｄ　第２端部

３０３　ロック部

３０３ａ　リリースボタン

３０３ｂ　可動片

３０４　ＬＥＤ

３１０Ａ　スイッチ

３１０Ｂ　スイッチ

３１１，３１２，３１３，３１４，３１５　信号線

３１６　通信線

３１７　電力線

３２０　アクチュエータ

３３０　ケーブル

３５０　充放電制御装置

３５１　制御回路

３５２　電力変換器

３５３　バッテリ

３５４　ディスプレイ

３６０　制御回路

３６１　プロセッサ

３６２　不揮発性メモリ

３６３　揮発性メモリ

３６５　充放電制御プログラム

３７１　取得部

３７２　接続判定部

３７３　通知部

３７４　信号送信部

３７５　ロック制御部

３７６　ロック検出部

３７７　充放電制御部

３８０　時刻判定部

４００　商用交流電源

４１０　負荷

請求の範囲

[請求項1] バッテリを含む電動車と、

前記電動車に接続された場合に、前記バッテリを充電するための充電運転を実行する充電装置と、

を備え、

前記充電装置は、

前記電動車に設けられたインレットに接続可能なコネクタと、

前記コネクタの前記インレットに対する半接続状態を検出するスイッチと、

前記スイッチの検出結果に基づいて、前記コネクタが前記インレットに接続されたか否かを判定する接続判定部と、

前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、前記充電運転を開始する充電制御部と、

を含む、

充電システム。

[請求項2] 前記スイッチは、前記コネクタが前記インレットに対して非接続状態及び接続状態である場合において第１状態になり、前記コネクタが前記インレットに対して半接続状態である場合において第２状態になり、

前記接続判定部は、前記スイッチの状態が前記第１状態から前記第２状態を経て前記第１状態に遷移した場合に、前記コネクタが前記インレットに接続されたと判定する、

請求項１に記載の充電システム。

[請求項3] 前記スイッチは、前記コネクタのラッチが前記インレットの側面に押されていることに基づいて半接続状態を検出する、

請求項２に記載の充電システム。

[請求項4] 前記充電装置は、

前記コネクタの前記インレットに対する接続状態をロックするロッ

ク部と、

前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、前記ロック部に、前記コネクタの前記インレットに対する接続状態をロックさせるロック制御部と、

を含む、

請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の充電システム。

[請求項5] 前記充電装置は、前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、充電開始信号を前記電動車へ送信する信号送信部を含み、

前記充電制御部は、前記信号送信部が前記充電開始信号を送信した後に、前記充電運転を開始する、

請求項１から請求項４のいずれか１項に記載の充電システム。

[請求項6] 前記充電装置は、前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、前記コネクタと前記インレットとの接続成功をユーザに通知するための通知情報を出力する通知部を含む、

請求項１から請求項５のいずれか１項に記載の充電システム。

[請求項7] 前記充電装置は、前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、予め設定された充電予定期間に現在時刻が含まれるか否かを判定する時刻判定部を含み、

前記充電制御部は、前記充電予定期間に現在時刻が含まれると前記時刻判定部が判定した場合に、前記充電運転を開始する、

請求項１から請求項６のいずれか１項に記載の充電システム。

[請求項8] 電動車のバッテリを充電する充電装置であって、

前記電動車に設けられたインレットに接続可能なコネクタと、

前記コネクタの前記インレットに対する半接続状態を検出するスイッチと、

前記スイッチの検出結果に基づいて、前記コネクタが前記インレッ

トに接続されたか否かを判定する接続判定部と、

前記コネクタが前記インレットに接続されたと前記接続判定部が判定した場合に、前記バッテリを充電するための充電運転を開始する充電制御部と、

を備える、

充電装置。

[請求項9] 電動車のバッテリを充電する充電装置における充電制御方法であって、

前記充電装置のコネクタの前記電動車のインレットに対する半接続状態を検出するスイッチの検出結果を取得するステップと、

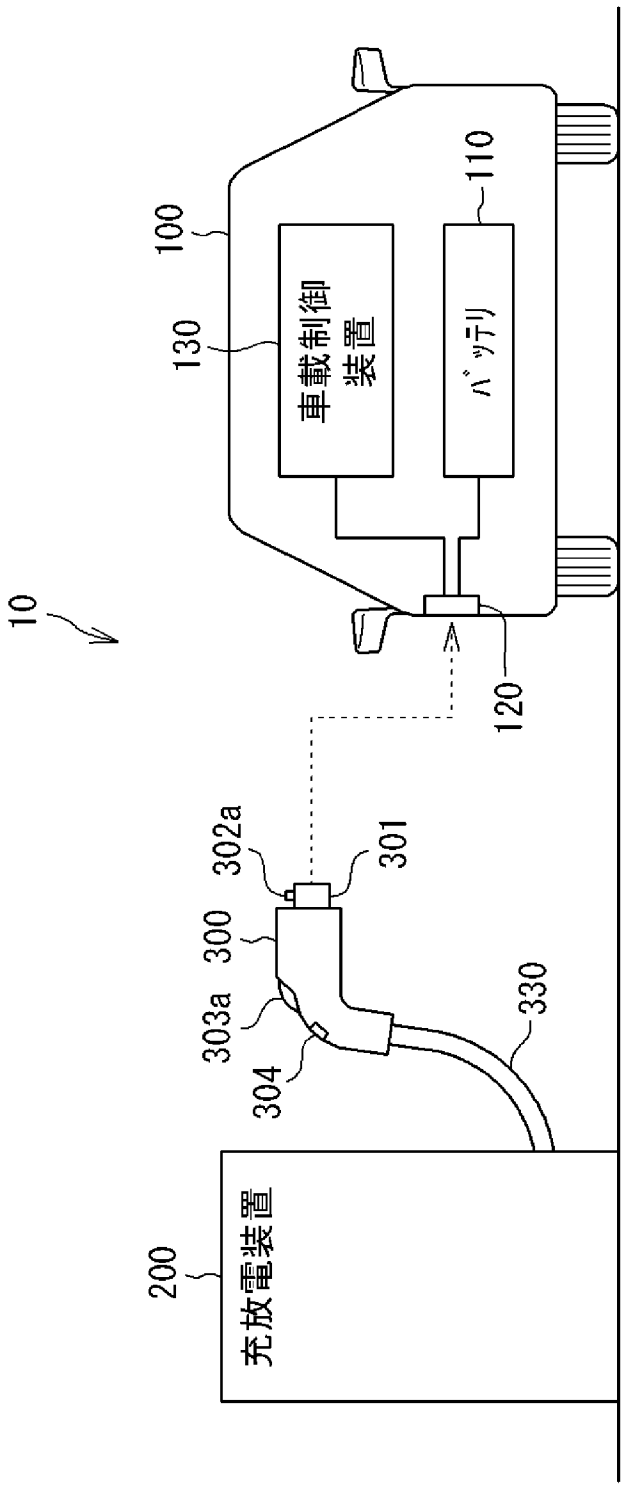
取得された前記スイッチの検出結果に基づいて、前記コネクタが前記インレットに接続されたか否かを判定するステップと、

前記コネクタが前記インレットに接続されたと判定された場合に、前記バッテリを充電するための充電運転を開始するステップと、

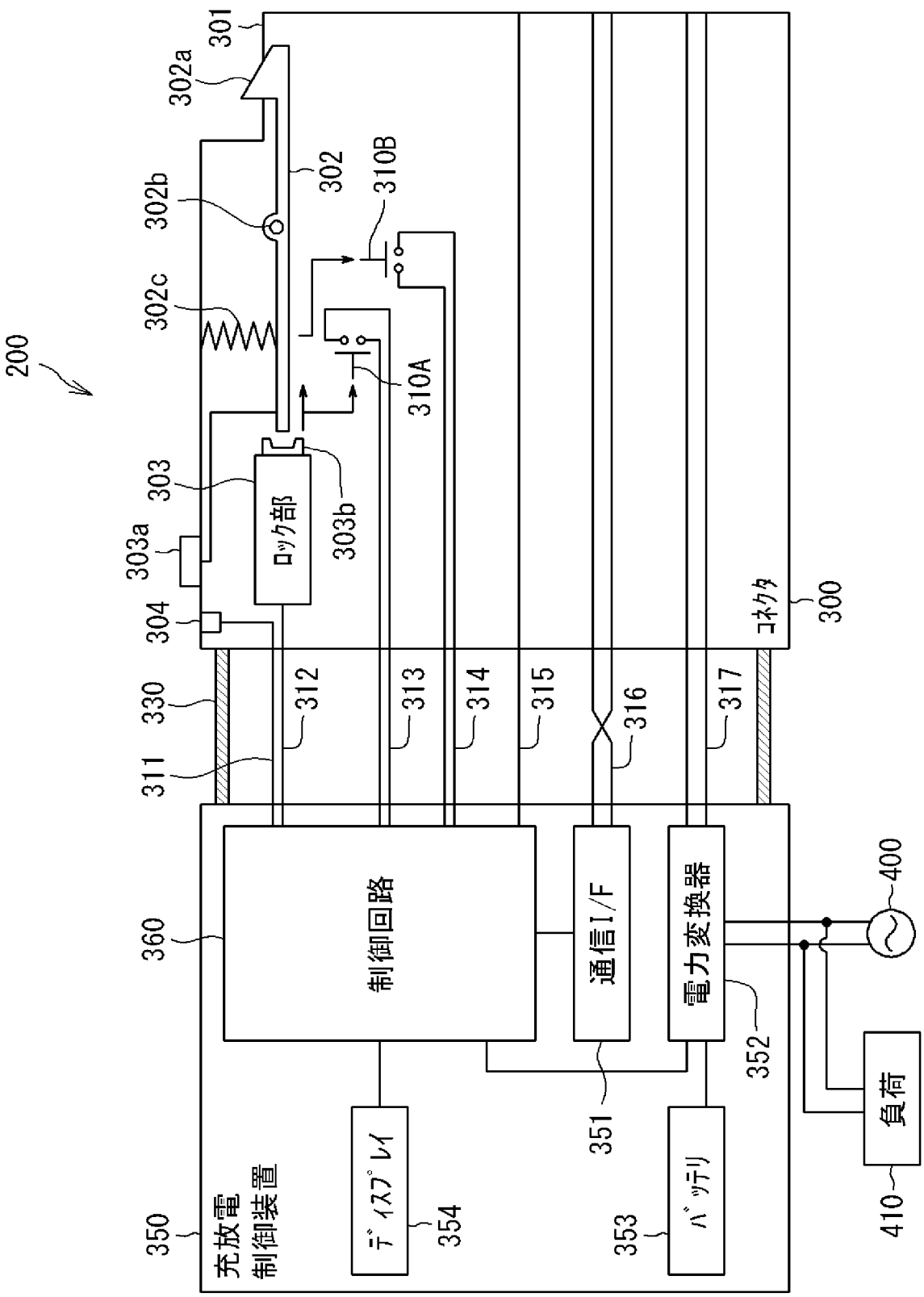
を含む、

充電制御方法。

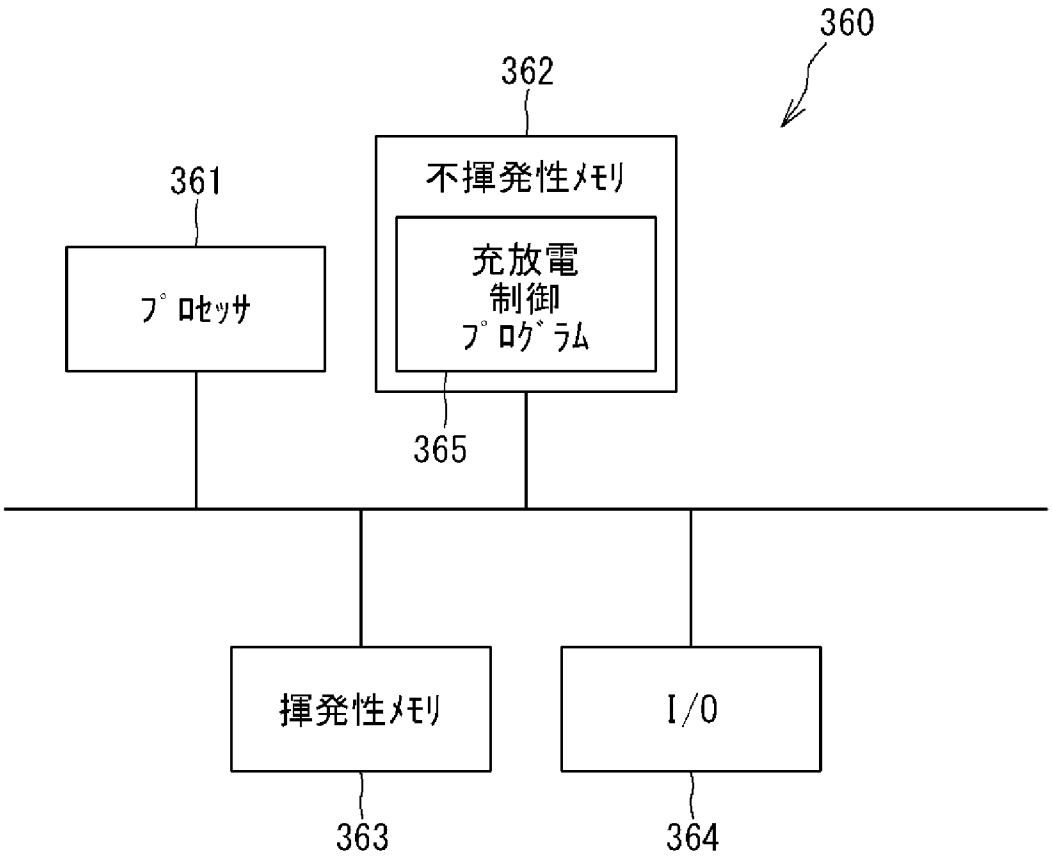
[図1]
図１


10
100
110
130
車載制御装置
バッテリ
120
302a
301
300
303a
304
330
200
充放電装置

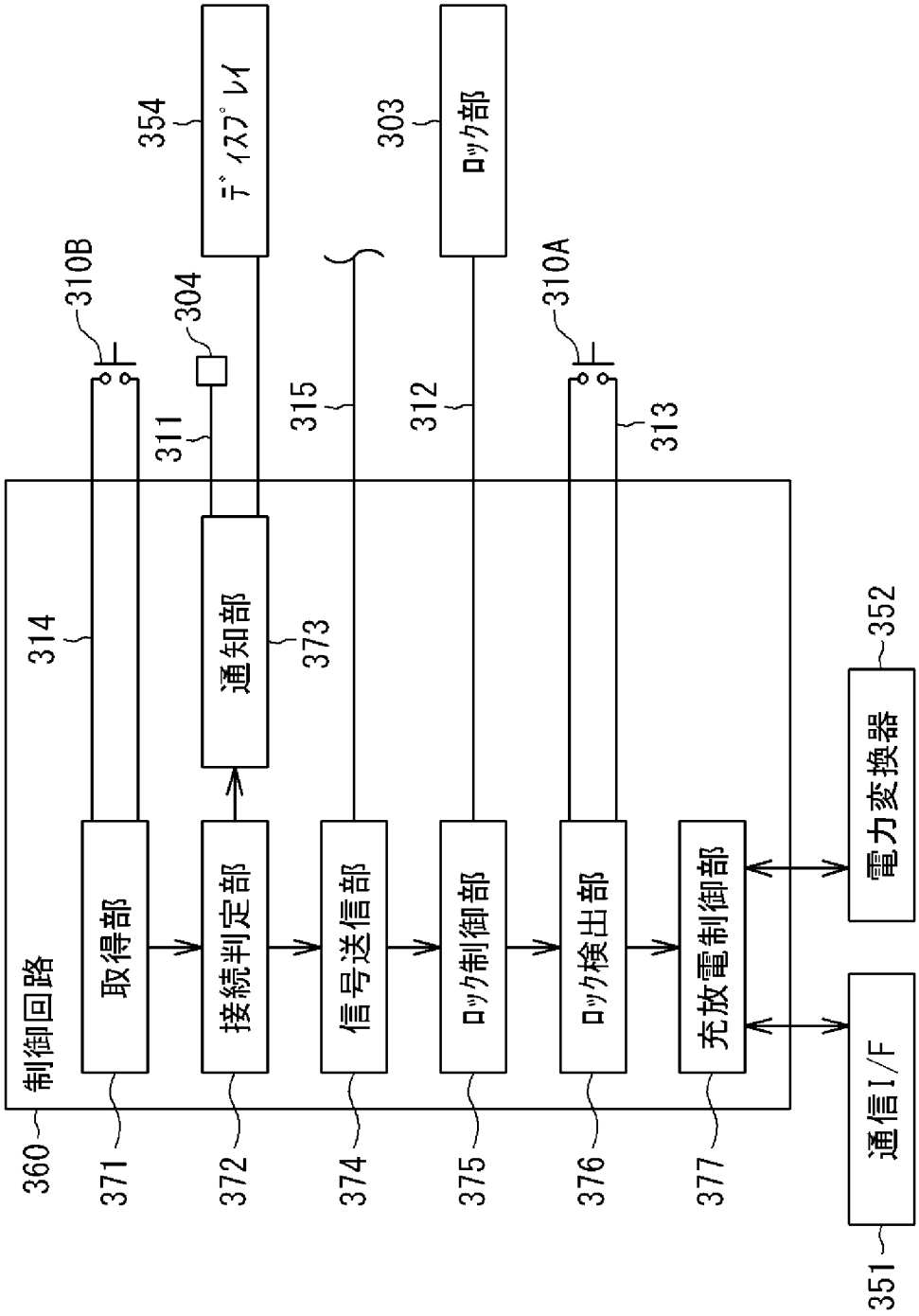
[図2]
図２


200
301
302a
302
302b
310B
302c
310A
303
303b
ロック部
303a
304
コネクタ
300
330
311
312
313
314
315
316
317
360
制御回路
通信I/F
電力変換器
400
352
351
負荷
410
350
充放電
制御装置
ディスプレイ
354
353
バッテリ

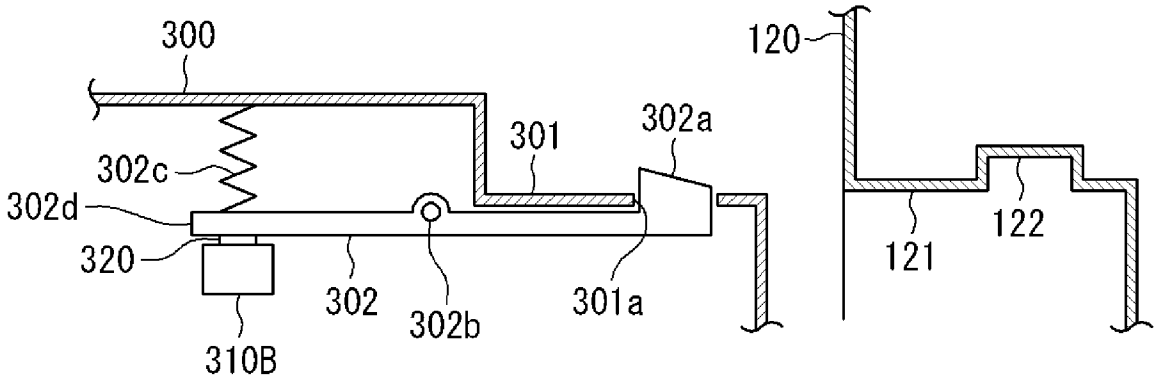
[図3]
図３


360
362
不揮発性ﾒﾓﾘ
充放電
制御
ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ
361
ﾌﾟﾛｾｯｻ
365
揮発性ﾒﾓﾘ
I/O
363
364

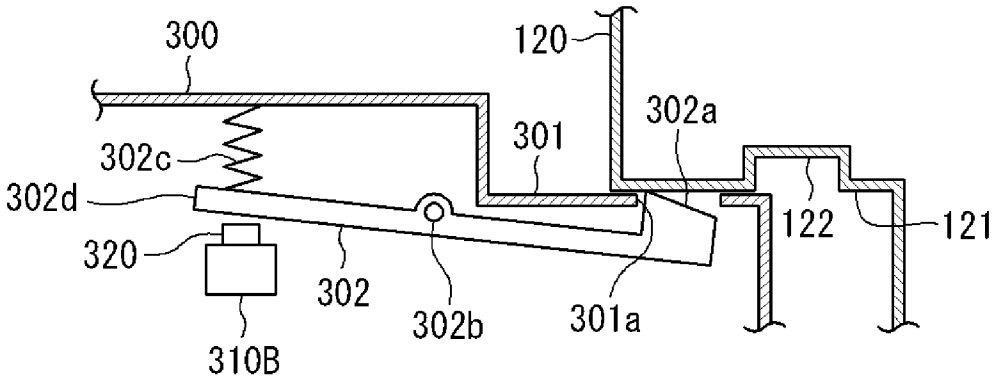
[図4]
図４


制御回路
360
314
取得部
371
接続判定部
372
通知部
373
信号送信部
374
ﾛｯｸ制御部
375
ﾛｯｸ検出部
376
充放電制御部
377
310B
304
311
315
312
310A
313
354
ﾃﾞｨｽﾌﾟﾚｲ
303
ﾛｯｸ部
352
電力変換器
351
通信I/F

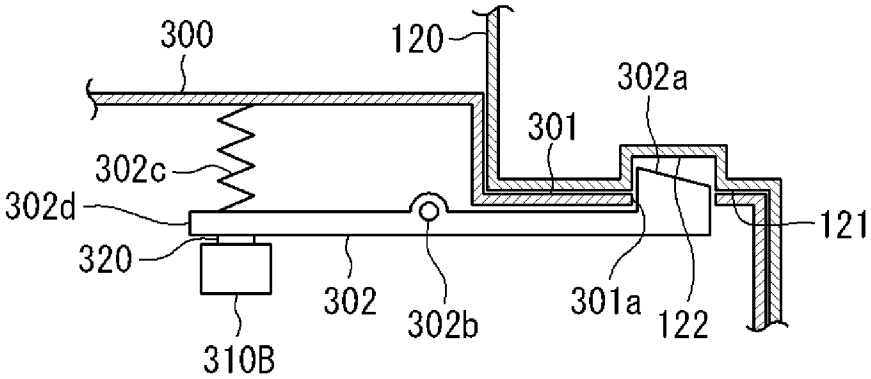
[図5A]
図５Ａ



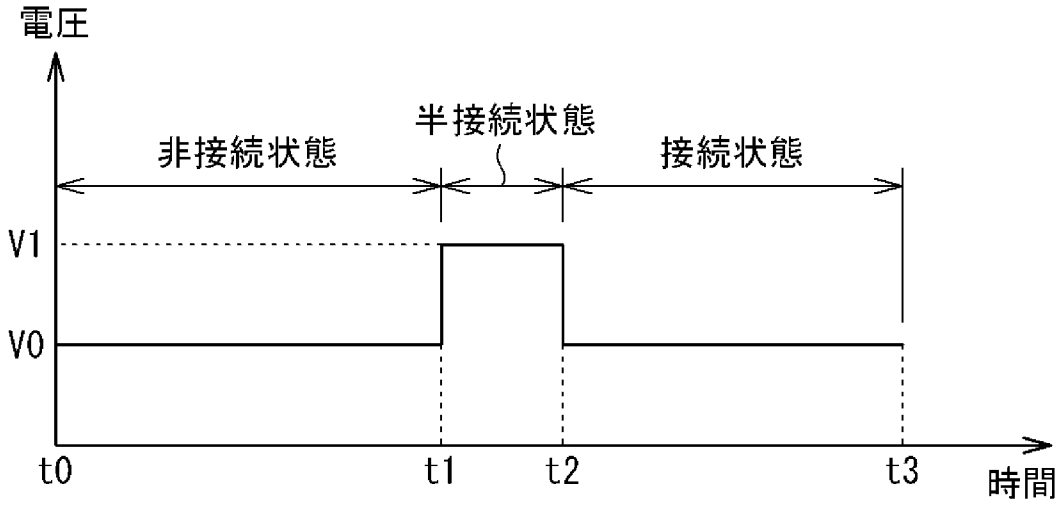
[図5B]
図５Ｂ



[図5C]
図５Ｃ

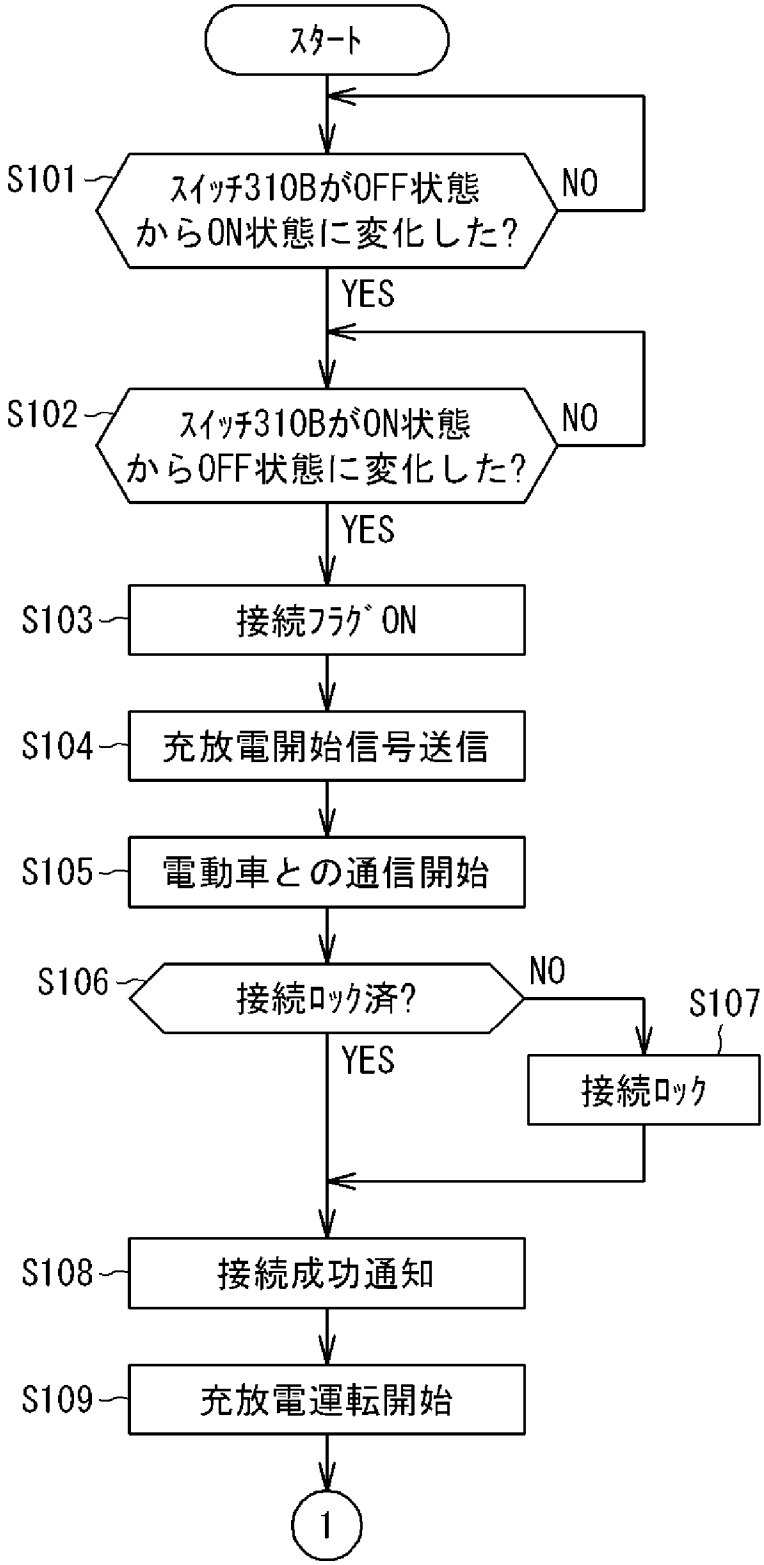


[図6]
図６



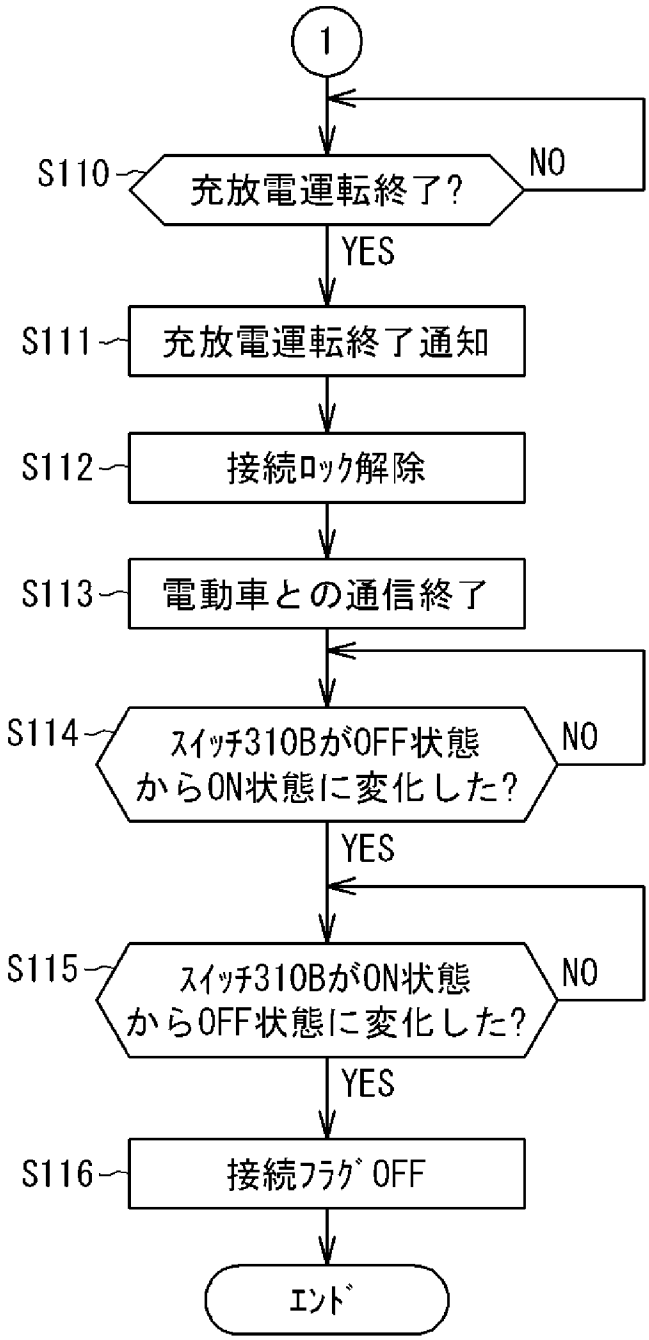
[図7A]

図７Ａ

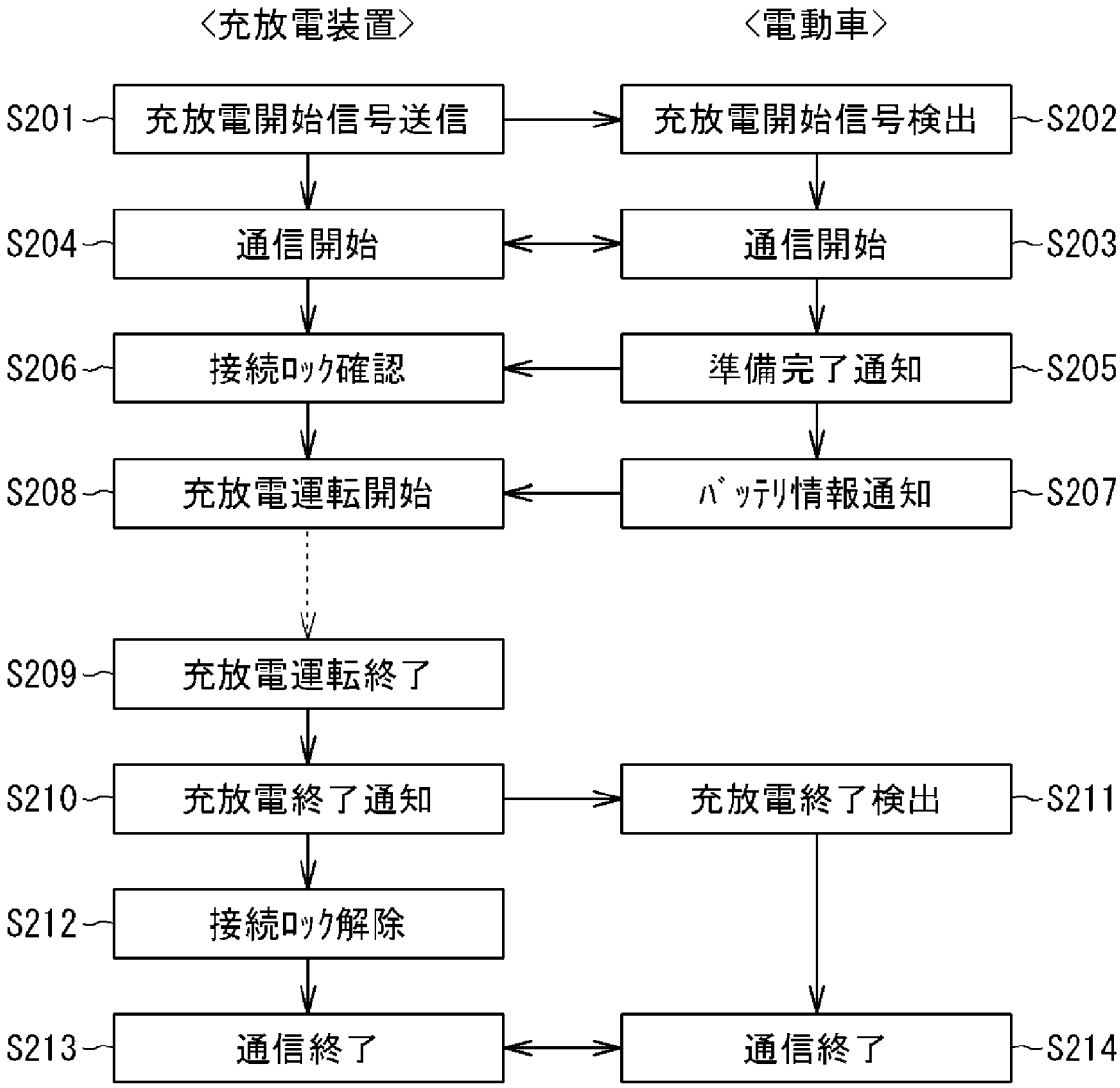

スタート
S101
スイッチ310BがOFF状態
からON状態に変化した?
NO
YES
S102
スイッチ310BがON状態
からOFF状態に変化した?
NO
YES
S103
接続フラグ ON
S104
充放電開始信号送信
S105
電動車との通信開始
S106
接続ロック済?
NO
S107
接続ロック
YES
S108
接続成功通知
S109
充放電運転開始
1

[図7B]

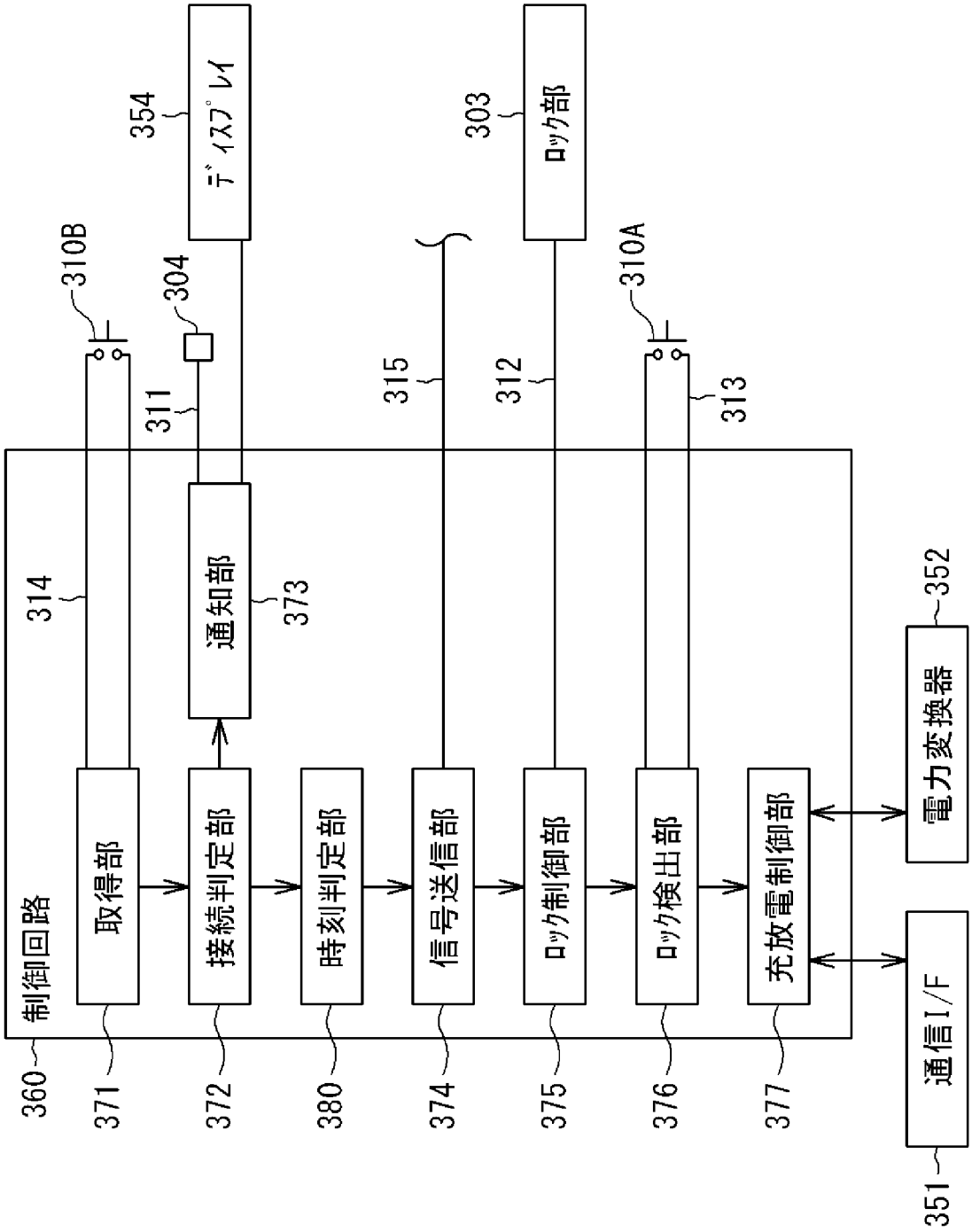
図７Ｂ


1
S110
充放電運転終了?
NO
YES
S111
充放電運転終了通知
S112
接続ﾛｯｸ解除
S113
電動車との通信終了
S114
ｽｲｯﾁ310BがOFF状態
からON状態に変化した?
NO
YES
S115
ｽｲｯﾁ310BがON状態
からOFF状態に変化した?
NO
YES
S116
接続ﾌﾗｸﾞ OFF
ｴﾝﾄﾞ

[図8]
図８

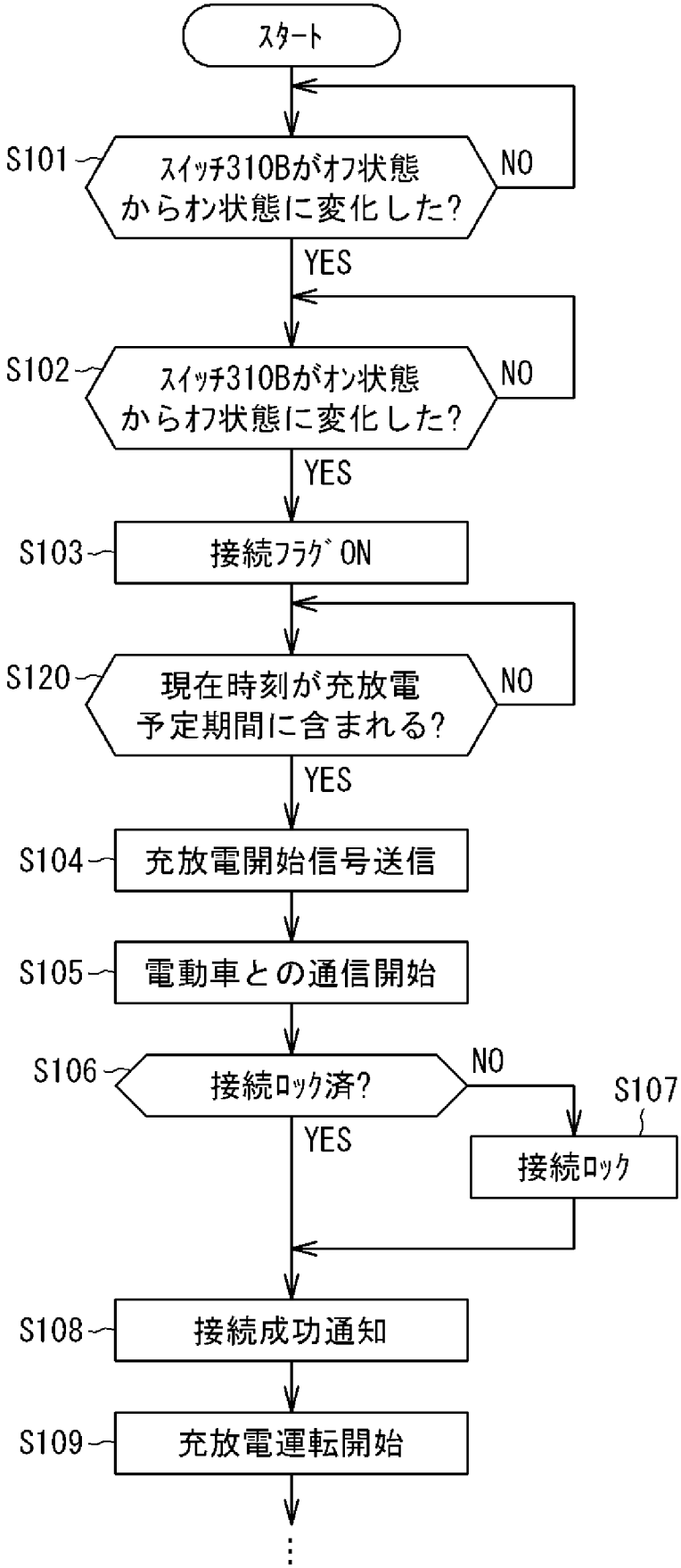

〈充放電装置〉
〈電動車〉
S201
充放電開始信号送信
充放電開始信号検出
S202
S204
通信開始
通信開始
S203
S206
接続ﾛｯｸ確認
準備完了通知
S205
S208
充放電運転開始
ﾊﾞｯﾃﾘ情報通知
S207
S209
充放電運転終了
S210
充放電終了通知
充放電終了検出
S211
S212
接続ﾛｯｸ解除
S213
通信終了
通信終了
S214

[図9]
図９


制御回路
360
取得部
371
接続判定部
372
時刻判定部
380
信号送信部
374
ロック制御部
375
ロック検出部
376
充放電制御部
377
通知部
373
314
311
315
312
313
310B
304
310A
354
ディスプレイ
303
ロック部
352
電力変換器
351
通信I/F

[図10]

図１０


スタート
S101
スイッチ310Bがオフ状態
からオン状態に変化した?
NO
YES
S102
スイッチ310Bがオン状態
からオフ状態に変化した?
NO
YES
S103
接続フラグ ON
S120
現在時刻が充放電
予定期間に含まれる?
NO
YES
S104
充放電開始信号送信
S105
電動車との通信開始
S106
接続ロック済?
NO
S107
接続ロック
YES
S108
接続成功通知
S109
充放電運転開始

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/024930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 7/00(2006.01)i; ***B60L 53/16***(2019.01)i; ***H01R 13/639***(2006.01)i; ***H01R 13/703***(2006.01)i
FI: H02J7/00 301B; B60L53/16; H01R13/703; H01R13/639 Z

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; B60L53/16; H01R13/639; H01R13/703

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2018-042300 A (TOYOTA MOTOR CORP) 15 March 2018 (2018-03-15) paragraphs [0001]-[0107], fig. 1-12	1-5, 8-9
Y		6-7
Y	JP 2021-065012 A (TOYOTA MOTOR CORP) 22 April 2021 (2021-04-22) paragraphs [0001]-[0059], fig. 1-8	6-7
A	JP 2021-125940 A (TOYOTA MOTOR CORP) 30 August 2021 (2021-08-30) paragraphs [0001]-[0149], fig. 1-20	1-9
A	JP 2014-239617 A (NISSAN MOTOR) 18 December 2014 (2014-12-18) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2021-075213 A (TOYOTA MOTOR CORP) 20 May 2021 (2021-05-20) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2014-207121 A (PANASONIC CORP) 30 October 2014 (2014-10-30) entire text, all drawings	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	Date of mailing of the international search report
29 August 2022	**06 September 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/024930

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2021-136831 A (TOYOTA MOTOR CORP) 13 September 2021 (2021-09-13) entire text, all drawings	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/024930

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2018-042300 A	15 March 2018	US 2018/0065495 A1 paragraphs [0001]-[0117], fig. 1-12 CN 107791860 A	
JP 2021-065012 A	22 April 2021	(Family: none)	
JP 2021-125940 A	30 August 2021	US 2021/0237687 A1 paragraphs [0001]-[0169], fig. 1-20 CN 113276703 A	
JP 2014-239617 A	18 December 2014	(Family: none)	
JP 2021-075213 A	20 May 2021	(Family: none)	
JP 2014-207121 A	30 October 2014	(Family: none)	
JP 2021-136831 A	13 September 2021	US 2021/0268923 A1 entire text, all drawings CN 113320405 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/024930

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02J 7/00(2006.01)i; B60L 53/16(2019.01)i; H01R 13/639(2006.01)i; H01R 13/703(2006.01)i
FI: H02J7/00 301B; B60L53/16; H01R13/703; H01R13/639 Z

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））

H02J7/00; B60L53/16; H01R13/639; H01R13/703

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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 2018-042300 A (トヨタ自動車株式会社) 15.03.2018 (2018-03-15) [0001]-[0107],図1-12	1-5,8-9
Y		6-7
Y	JP 2021-065012 A (トヨタ自動車株式会社) 22.04.2021 (2021-04-22) [0001]-[0059],図1-8	6-7
A	JP 2021-125940 A (トヨタ自動車株式会社) 30.08.2021 (2021-08-30) [0001]-[0149],図1-20	1-9
A	JP 2014-239617 A (日産自動車株式会社) 18.12.2014 (2014-12-18) 全文,全図	1-9
A	JP 2021-075213 A (トヨタ自動車株式会社) 20.05.2021 (2021-05-20) 全文,全図	1-9
A	JP 2014-207121 A (パナソニック株式会社) 30.10.2014 (2014-10-30) 全文,全図	1-9
A	JP 2021-136831 A (トヨタ自動車株式会社) 13.09.2021 (2021-09-13) 全文,全図	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抵触するものではなく、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
29.08.2022	06.09.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
右田　勝則 5T 9173
電話番号 03-3581-1101 内線 3568

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/024930

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-042300 A	15.03.2018	US 2018/0065495 A1 [0001]-[0117],図1-12 CN 107791860 A	
JP 2021-065012 A	22.04.2021	（ファミリーなし）	
JP 2021-125940 A	30.08.2021	US 2021/0237687 A1 [0001]-[0169],図1-20 CN 113276703 A	
JP 2014-239617 A	18.12.2014	（ファミリーなし）	
JP 2021-075213 A	20.05.2021	（ファミリーなし）	
JP 2014-207121 A	30.10.2014	（ファミリーなし）	
JP 2021-136831 A	13.09.2021	US 2021/0268923 A1 全文,全図 CN 113320405 A	