(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4932920号
(P4932920)

(45)発行日　平成24年5月16日(2012.5.16)　(24)登録日　平成24年2月24日(2012.2.24)

(51)Int.Cl.		F I		
B60L 11/18	(2006.01)	B60L	11/18	C
H02J 7/00	(2006.01)	H02J	7/00	P
H01M 10/44	(2006.01)	H01M	10/44	Q
H01M 10/48	(2006.01)	H01M	10/48	P
		H01M	10/48	301

請求項の数 9　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願2010-28928(P2010-28928)
(22)出願日　平成22年2月12日(2010.2.12)
(65)公開番号　特開2011-167003(P2011-167003A)
(43)公開日　平成23年8月25日(2011.8.25)
審査請求日　平成23年1月27日(2011.1.27)

(73)特許権者　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100108578
弁理士　高橋　詔男
(74)代理人　100146835
弁理士　佐伯　義文
(74)代理人　100094400
弁理士　鈴木　三義
(74)代理人　100107836
弁理士　西　和哉
(74)代理人　100108453
弁理士　村山　靖彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】充電機器および充電システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
充電機器本体に接続された充電ケーブルの端部に充電コネクタを備え、該充電コネクタを車体の受給口に接続して車載バッテリの充電を行う充電機器において、
前記充電ケーブルより供給される電力を用いて前記充電コネクタを加熱可能な加熱部と、
前記車載バッテリの充電状態を検出するとともに前記充電コネクタの加熱条件を満たしているか否かを判定する状況判断部と、
該状況判断部による判断結果に基づき前記加熱部の加熱制御を行う加熱制御部とを備え、
前記加熱部は、前記車載バッテリの充電終了後に前記充電コネクタを加熱する終了後加熱状態に切換え可能であり、
前記加熱制御部は、前記状況判断部により前記車載バッテリの充電終了後が検出されるとともに、加熱条件を満たしていると判定された場合には、前記加熱部を前記終了後加熱状態に切換えて加熱制御を行うことを特徴とする充電機器。
【請求項２】
利用者の指示入力を行う入力部を備え、
前記状況判断部は、前記入力部から指示入力があった場合に加熱条件を満たしていると判定することを特徴とする請求項１に記載の充電機器。
【請求項３】

外部の温度を検出する温度センサを備え、
前記状況判断部は、前記外部の温度が所定温度以下である場合に、加熱条件を満たしたと判定することを特徴とする請求項１又は２に記載の充電機器。
【請求項４】
前記温度センサは、前記充電コネクタの外周近傍の温度を検出することを特徴とする請求項３に記載の充電機器。
【請求項５】
周囲にいる人を検出する人体検出センサを備え、
前記状況判断部は、前記人体検出センサにより人体が検出された場合に加熱条件を満たしたと判定することを特徴とする請求項１乃至４の何れか一項に記載の充電機器。
【請求項６】
前記加熱部は、前記車載バッテリの充電中に充電コネクタを加熱する充電中加熱状態に切換え可能であり、
前記加熱制御部は、前記状況判断部により前記車載バッテリの充電中が検出されるとともに、加熱条件を満たしていると判定された場合には、前記加熱部を前記充電中加熱状態に切換えて加熱制御を行うことを特徴とする請求項１乃至５の何れか一項に記載の充電機器。
【請求項７】
請求項１乃至６の何れか一項に記載の充電機器を備えた充電システムであって、
利用者又は家屋の状態の情報を、前記充電機器の状況判断部へ出力する状況判断端末を備え、
前記状況判断部は、前記利用者又は前記家屋の状態が所定条件を満たしたと判定された場合に、加熱条件を満たしたと判定することを特徴とする充電システム。
【請求項８】
前記状況判断端末として前記利用者の情報を記憶したＩＤカードを備え、
前記状況判断部は、前記ＩＤカードから出力された前記利用者の情報に基づき、当該利用者が車両の利用者か否かを判定し、前記車両の利用者であると判定された場合に加熱条件を満たしたと判定することを特徴とする請求項７に記載の充電システム。
【請求項９】
前記状況判断端末として家屋の扉の開閉状態を検出する家屋状態検出装置を備え、
前記状況判断部は、前記家屋の扉が開いたか否かを判定し、前記家屋の扉が開いたときに加熱条件を満たしたと判定することを特徴とする請求項７又は８に記載の充電システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、電動車両の充電機器および充電システムに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、車載バッテリを動力源として電機モータを駆動し動力を得る電気自動車などの電動車両にあっては、外部電源によって車載バッテリの充電が可能なものが知られている。そして近年、一般家庭への電気自動車の普及に向け、自宅の商用電源を用いて車載バッテリの充電を行う充電機器を設けて、タイマ充電や乗車前に予め空調を行うプレ空調の設定が可能な装置が提案されている（例えば、特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００９－０８９４７４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】

【０００４】
ところで、上述した充電機器は一般家庭での利用が想定されており、また、車載バッテリの充電には時間がかかることから、車載バッテリを充電するタイミングとしては、ユーザの在宅時、例えば、電動車両の利用頻度が低く夜間電力が利用可能な、夜から朝にかけての時間帯が多くなるものと推定される。しかしながら、夜間に充電を行う場合、とりわけ寒冷地や冬季では、図１５に示すように、電動車両２０２側の充電需給口２００と充電コネクタ２０１とが結合した状態で凍結してしまい（図中、凍結部分を網掛けで示す）、充電コネクタ２０１の取り外しが困難になる場合があるという課題がある。
上記凍結を防止するには、充電コネクタ２０１内に電熱ヒータなどを設けてこの電熱ヒータに充電電流を流す方法も考えられるが、上述した電動車両では、安全性の観点から充電完了後に外部電源と車載バッテリとの接続を遮断して漏電や過充電を防止するようになっているため、充電完了後に電熱ヒータに通電できず充電コネクタが凍結してしまう虞がある。
【０００５】
この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、充電終了後の安全性を確保しつつ、充電コネクタの凍結を防止することが可能な充電機器および充電システムを提供するものである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記の課題を解決するために、請求項１に記載した発明は、充電機器本体（例えば、実施形態における充電機器本体５）に接続された充電ケーブル（例えば、実施形態における充電ケーブル６）の端部（例えば、実施形態における端部７）に充電コネクタ（例えば、実施形態における充電コネクタ８）を備え、該充電コネクタを車体の受給口（例えば、実施形態における受給口１１）に接続して車載バッテリ（例えば、実施形態におけるバッテリ４）の充電を行う充電機器（例えば、実施形態における充電機器１）において、前記充電ケーブルより供給される電力を用いて前記充電コネクタを加熱可能な加熱部（例えば、実施形態における加熱部２５）と、前記車載バッテリの充電状態を検出するとともに前記充電コネクタの加熱条件を満たしているか否かを判定する状況判断部（例えば、実施形態における状況判断部３１）と、該状況判断部による判断結果に基づき前記加熱部の加熱制御を行う加熱制御部（例えば、実施形態における加熱制御部３０）とを備え、前記加熱部は、前記車載バッテリの充電終了後に前記充電コネクタを加熱する終了後加熱状態に切換え可能であり、前記加熱制御部は、前記状況判断部により前記車載バッテリの充電終了後が検出されるとともに、加熱条件を満たしていると判定された場合には、前記加熱部を前記終了後加熱状態に切換えて加熱制御を行うことを特徴とする。
【０００７】
請求項２に記載した発明は、請求項１に記載の発明において、利用者の指示入力を行う入力部を備え、前記状況判断部は、前記入力部から指示入力があった場合に加熱条件を満たしていると判定することを特徴とする。
【０００８】
請求項３に記載した発明は、請求項１又は２に記載の発明において、外部の温度を検出する温度センサ（例えば、実施形態における温度センサ２６）を備え、前記状況判断部は、前記外部の温度が所定温度以下である場合に、加熱条件を満たしたと判定することを特徴とする。
【０００９】
請求項４に記載した発明は、請求項３に記載の発明において、前記温度センサは、前記充電コネクタの外周近傍の温度を検出することを特徴とする。
【００１０】
請求項５に記載した発明は、請求項１乃至４の何れか一項に記載の発明において、周囲にいる人を検出する人体検出センサ（例えば、実施形態における人体検出センサ２９）を備え、前記状況判断部は、前記人体検出センサにより人体が検出された場合に加熱条件を

満たしたと判定することを特徴とする。

【００１１】

請求項６に記載した発明は、請求項１乃至５の何れか一項に記載の発明において、前記加熱部は、前記車載バッテリの充電中に充電コネクタを加熱する充電中加熱状態に切換え可能であり、前記加熱制御部は、前記状況判断部により前記車載バッテリの充電中が検出されるとともに、加熱条件を満たしていると判定された場合には、前記加熱部を前記充電中加熱状態に切換えて加熱制御を行うことを特徴とする。

【００１２】

請求項７に記載した発明は、請求項１乃至６の何れか一項に記載の充電機器を備えた充電システムであって、利用者又は家屋の状態の情報を、前記充電機器の状況判断部へ出力する状況判断端末（例えば、実施形態における家屋状況検出装置４０、ＩＤカード４１）を備え、前記状況判断部は、前記利用者又は前記家屋の状態が所定条件を満たしたと判定された場合に、加熱条件を満たしたと判定することを特徴とする。

【００１３】

請求項８に記載した発明は、請求項７に記載の発明において、前記状況判断端末として前記利用者の情報を記憶したＩＤカード（例えば、実施形態におけるＩＤカード４１）を備え、前記状況判断部は、前記ＩＤカードから出力された前記利用者の情報に基づき、当該利用者が車両の利用者か否かを判定し、前記車両の利用者であると判定された場合に加熱条件を満たしたと判定することを特徴とする。

【００１４】

請求項９に記載した発明は、請求項７又は８に記載の発明において、前記状況判断端末として家屋の扉の開閉状態を検出する家屋状態検出装置（例えば、実施形態における家屋状況検出装置４０）を備え、前記状況判断部は、前記家屋の扉が開いたか否かを判定し、前記家屋の扉が開いたときに加熱条件を満たしたと判定することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１５】

請求項１に記載した発明によれば、充電コネクタを車体の受給口に接続して車載バッテリの充電が開始されて、その後、充電が完了すると受給口と車載バッテリとの接続が切断されて電流が流れなくなるが、状況判断部により車載バッテリの充電終了後が検出され、且つ、加熱条件を満たしていると判定された場合すなわち、充電コネクタの加熱が必要な状態である場合には、加熱制御部により充電後加熱状態に切り換えられて加熱制御が行われる。したがって、充電完了により車体の受給口と車載バッテリとの電気的な接続が切断されたとしても、加熱部が充電後加熱状態となることで充電コネクタの加熱を行うことができるため、漏電や車載バッテリの過充電を防止しつつ充電コネクタが凍結するのを防止して受給口からの充電コネクタのスムーズな取り外しが可能になるという効果がある。

【００１６】

請求項２に記載した発明によれば、請求項１の効果に加え、利用者が入力部を介して指示入力を行った場合に、状況判断部により加熱条件が満たされたと判定されて、充電後加熱状態の加熱部により充電コネクタが加熱される。したがって、充電終了後の所望のタイミングで充電コネクタを加熱することができるため、利便性を向上できる効果がある。

【００１７】

請求項３に記載した発明によれば、請求項１又は２の効果に加え、外部の温度が所定の温度以下である場合、例えば、氷点下など充電コネクタが凍結する虞がある温度である場合にのみ、加熱部で加熱することができるため、無駄な加熱を防止してエネルギー消費を抑制することができる効果がある。

請求項４に記載した発明によれば、温度センサが充電コネクタの外周近傍の温度を検出するので、充電コネクタの凍結可能性をより正確に判定することできるため、更なるエネルギー消費の抑制を図ることができる効果がある。

【００１８】

請求項５に記載した発明によれば、例えば、利用者が乗車するために充電機器本体に近

づいた場合に人体検出センサにより検出されて充電コネクタが加熱されて凍結状態が解消されるので、加熱時間を短縮して無駄な加熱を防止することができる効果がある。

請求項６に記載した発明によれば、車載バッテリの充電中に加熱条件を満たした場合は、加熱部を充電中加熱状態に切り換えて充電コネクタを加熱することができるため、充電中や充電の終了後に関わらず、加熱条件を満たした場合に充電コネクタの加熱を行うことができる効果がある。

【００１９】

請求項７に記載した発明によれば、状況判断端末から出力される利用者の情報や家屋の状態の情報に基づき利用者の行動が予測可能であるので、状況判断部で利用者や家屋の状態が所定の条件を満たしたときに加熱条件を満たしたと判定することで、利用者の行動に応じた充電コネクタの加熱を行うことができるため、無駄な加熱を抑制しつつ利便性を向上することができる効果がある。

【００２０】

請求項８に記載した発明によれば、請求項７の効果に加え、状況判断部によって、状況判断端末であるＩＤカードから出力される利用者の情報に基づき充電コネクタが接続された車両の利用者であるか否かを判定できるので、その車両の利用者が利用するタイミングに合わせて充電コネクタを加熱することができると共に、車両の利用者以外の利用者の情報が入力された場合に無駄な加熱を防止することができる効果がある。

【００２１】

請求項９に記載した発明によれば、請求項７又は８の効果に加え、家屋の扉の開放されたことによって利用者が家屋から外に出てくることを予測できるので、利用者が車両に近づくまでの間に充電コネクタの加熱を行い、スムーズに充電コネクタの取り外しを行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】本発明の第１実施形態における充電システムの概略構成を示す図である。

【図２】本発明の第１実施形態における充電機器および充電システムの概略構成を示すブロック図である。

【図３】本発明の第１実施形態における充電機器とバッテリとの間の回路を示す図である。

【図４】本発明の第１実施形態における充電システムの動作を示すフローチャートである。

【図５】本発明の第１実施形態における充電中モードのフローチャートである。

【図６】本発明の第１実施形態における充電後モードのフローチャートである。

【図７】本発明の第１実施形態におけるバッテリ充電中の回路状態を示す図である。

【図８】本発明の第１実施形態における加熱部が充電中加熱状態の場合の回路状態を示す図である。

【図９】本発明の第１実施形態における満充電時の回路状態を示す図である。

【図１０】本発明の第１実施形態における充電後加熱状態の場合の回路状態を示す図である。

【図１１】本発明の第２実施形態における図１に相当する図である。

【図１２】本発明の第２実施形態における図２に相当する図である。

【図１３】他の実施例における指示入力のみで加熱条件を判定する場合の動作を示すフローチャートである。

【図１４】他の実施例における検出温度のみで加熱条件を判定する場合の動作を示すフローチャートである。

【図１５】従来の充電コネクタの凍結部分を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２３】

次に、この発明の第１実施形態における充電機器および充電システムについて図面を参

照しながら説明する。
図１，２は、この実施形態の充電機器１を備えた充電システム２の概略構成を示し、図３は、この充電システム２の概略構成を示す回路図である。この充電システム２は、基本的にユーザの自宅に設置されて利用され、充電機器（Charging Equipment）１と電気自動車（Vehicle）３とにより構成される。
【００２４】
充電機器１は、自宅の駐車スペース近傍に配置され、一般家庭用電源を利用して電気自動車３の駆動用のバッテリ（High Volt Battery）４を充電する装置である。この充電機器１の充電機器本体５には充電ケーブル６が接続され、この充電ケーブル６の端部７に充電コネクタ８が取り付けられている。なお、上記充電機器本体５、充電ケーブル６、および、充電コネクタ８により充電機器１が構成される。
一方、電気自動車３には、車両後方の側面に、充電コネクタ８が係合可能な受給口１１が形成されている。
【００２５】
充電機器本体５に接続された充電ケーブル６は、充電コネクタ８に至る＋側と－側との一対の充電機器側ライン１０ａ，１０ｂを備える。一方、電気自動車３のバッテリ４の端子には、受給口１１に至る＋側と－側との一対の車両側ライン１２ａ，１２ｂが接続されている。そして、充電コネクタ８が受給口１１に係合されると、＋側の充電機器側ライン１０ａと＋側の車両側ライン１２ａとが電気的に接続され、－側の充電機器側ライン１０ｂと－側の車両側ライン１２ｂとが電気的に接続される。
【００２６】
上述した充電コネクタ８および受給口１１には、それぞれ充電コネクタ８の係合状態を検知するための一対の配線１３，１４が接続され、充電コネクタ８に接続される配線１３は充電機器本体５に接続され、受給口１１に接続される配線１４はマネジメントＥＣＵ（ＭＧ　ＥＣＵ）１５に接続されている。そして、充電コネクタ８が受給口１１に係合されると、充電機器側の配線１３とマネジメントＥＣＵ側の配線１４とが電気的に接続されて、充電機器本体５とマネジメントＥＣＵ（ＭＧ　ＥＣＵ）１５とが接続されて、充電コネクタ８が受給口１１へ係合されたことが充電機器本体５の状況判断部３１（後述する）により検出される。なお、マネジメントＥＣＵ１５は、バッテリ４の充放電をマネジメントする制御装置である。
【００２７】
充電機器側ライン１０ａ，１０ｂの途中および車両側ライン１２ａ，１２ｂの途中には、それぞれ電路を遮断する電磁接触器１６，１７が介装されており、充電機器側ライン１０ａ，１０ｂの線間には電圧計１８が接続されている。なお、図３においては図示都合上、電圧計１８を充電機器本体５と充電コネクタ８との間に設けているが、充電機器本体５又は充電コネクタ８内に配置しても良い。
充電コネクタ８内には、－側の充電機器側ライン１０ｂに単極三投型の第１電磁開閉器２０（ＳＷ１）が介装されており、－側の車両側ライン１２ｂへ接続される状態と、発熱部２１を介してからの－側の車両側ライン１２ｂへ接続される状態と、何れにも接続されない状態とを切り換えることが可能となっている。
【００２８】
さらに、第１電磁開閉器２０よりも受給口１１側の＋側の充電機器側ライン１０ａおよび－側の充電機器側ライン１０ｂの線間には、ソリッドステートリレーなどの単極単投型の第２電磁開閉器２２（ＳＷ２）が接続されている。この第２電磁開閉器２２は、充電機器側ライン１０ａ，１０ｂの線間を充電コネクタ８内で短絡するバイパススイッチとして機能する。なお、第１電磁開閉器２０は、単極三投型の開閉器に換えて単極単投型の２つの電磁開閉器を分岐接続して用いても良い。
【００２９】
充電コネクタ８は、加熱部２５と温度センサ２６と、入力部２７とを一体的に備えている。

加熱部２５は、主に充電コネクタ８の外周部分を加熱することで凍結を溶解させるものであって、充電ケーブル６の電力を利用して発熱する電熱線などの発熱部２１と、この発熱部２１に電流を流す際に回路を切替える上述した第１電磁開閉器２０および第２電磁開閉器２２とを備えて構成される。これら第１電磁開閉器２０および第２電磁開閉器２２の開閉状態は、加熱制御部３０により制御され、加熱部２５は、バッテリ４の充電中に加熱を行う充電中加熱状態と、充電終了後に加熱を行う充電後加熱状態とに切り換え可能になっている。

【００３０】

温度センサ２６は、例えば、サーミスタなどにより構成され、充電コネクタ８の外周近傍に配置され、充電ケーブル６に沿って配索される専用の信号線２８を介して充電機器本体５に接続されている。温度センサ２６による温度情報は信号線２８を介して充電機器本体５に入力される。

【００３１】

入力部２７は、加熱部２５による加熱開始タイミングを操作入力するものであり、加熱開始までの時間を計時するタイマ設定が可能に構成される。この入力部２７への入力情報は、充電ケーブル６による電力線通信や無線通信などにより充電機器本体５に送信される。

【００３２】

一方、充電機器本体５は、人体検出センサ２９、加熱制御部３０、および、状況判断部３１を備えて構成されている。

人体検出センサ２９は、充電機器本体５の周囲に存在する人体を検出するセンサであって、充電機器本体５の周囲を撮影するカメラ３２（図１参照）を備えて構成される。このカメラ３２は充電機器本体５の周囲を撮影できる場所、例えば充電機器本体５の上部などに回動可能に設置される。人体検出センサ２９は、カメラ３２の映像の画像処理を行い人体の有無を判定し、この判定結果の情報を状況判断部３１へ出力する。つまり、ユーザが充電機器本体５の周囲に近づいた場合には、人体検出センサ２９により検知されることとなる。

【００３３】

状況判断部３１は、バッテリ４の充電状態として、充電コネクタ８の受給口１１への係合状態や、充電中および充電終了後などバッテリ４の充電状態を判断する。より具体的には、充電中および充電終了後などの充電状態は、充電機器本体５内で監視される充電ケーブル６に流れる電流値や充電ケーブル６の線間電圧（電圧計１８により計測）などに基づき判定される。状況判断部３１は、この充電状態の判定結果を加熱制御部３０へ出力する。

【００３４】

状況判断部３１は、さらに、温度センサ２６の検出結果、人体検出センサ２９の検出結果、および、入力部２７の操作入力の結果が、充電コネクタ８の加熱条件を満たしているか否かの判断を行う。ここで、充電コネクタ８の加熱条件を満たすとは、予め設定された条件に、状況判断部３１へ入力された充電コネクタ８の外周近傍の温度、周囲の人体の有無、および、加熱指示入力の条件の少なくとも何れか一つが合致した状態を意味する。状況判断部３１は、充電状態の情報と、加熱条件を満たしているか否かの情報とを加熱制御部３０へ出力する。

【００３５】

加熱制御部３０は、状況判断部３１によって判断された充電状態の情報と、加熱条件を満たしているか否かの情報とに基づき、加熱部２５の状態を切り換えて加熱制御を行う。具体的には、加熱部２５の第１電磁開閉器２０および第２電磁開閉器２２と充電機器側の電磁接触器１６との開閉制御を行い、充電中の場合には加熱部２５を充電中加熱状態に切り換えて加熱制御を開始する。一方、充電終了後の場合つまりバッテリ４が満充電となっている場合には加熱部２５を充電後加熱状態に切り換えて加熱制御を開始する。また、加熱制御部３０は、充電中、充電終了後に関わらず、入力部２７によりタイマの設定がなさ

れた場合は、操作入力されたタイマ時間に基づいて計時し、タイマ設定された時間が経過した場合に加熱部２５による加熱制御を開始する。

【００３６】

ここで、充電ケーブル６の車両側ライン１２ａ，１２ｂの途中に介装された電磁接触器１７は、車両側の制御装置（例えば、ＭＧ＿ＥＣＵ）により開閉制御される。この車両側の制御装置は、バッテリ４の端子電圧などに基づき充電終了が検知されると、過充電防止および漏電防止のために電磁接触器１７を開放制御する。一方、充電機器側の途中に介装された電磁接触器１６は、充電機器本体５内部又は充電コネクタ８内部に設置され、加熱制御部３０により充電中および加熱が必要である場合にのみ閉塞制御される。なお、図３では図示都合上電磁接触器１６を充電機器本体５と充電コネクタ８との間に記載している。

【００３７】

この実施形態の充電機器１および充電システム２は上記構成を備えており、次に、充電機器１および充電システム２の動作についてフローチャートを参照しながら説明する。

まず、図４に示すように、充電機器本体５の状況判断部３１の検出結果に基づき充電コネクタ８が電気自動車３の受給口１１へ接続されたか否かを判定する（ステップＳ００１）。充電コネクタ８が受給口１１へ接続されていない場合は（ステップＳ００１でＮｏ）、この制御処理を一旦終了する。一方、充電コネクタ８が受給口１１へ接続されたことが検出された場合は（ステップＳ００１でＹｅｓ）、状況判断部３１の検出結果に基づきバッテリ４が充電中か否かを判定する（ステップＳ００２）。充電中でない場合は（ステップＳ００２でＮｏ）充電後モード（図６のフローチャート）に移行し、充電中の場合は（ステップＳ００２でＹｅｓ）充電中モード（図５のフローチャート）に移行する。

【００３８】

充電中モードに移行した場合は、図５に示すように、まず、状況判断部３１により、加熱条件が満たされているか判断するために、温度センサ２６により検出される充電コネクタ８外周近傍の温度が所定温度以下か否かを判定する（ステップＳ０２１）。充電コネクタ８の外周近傍の温度が所定温度以下の場合（ステップＳ０２１でＹｅｓ）、加熱制御部３０による充電中加熱状態による加熱部２５の加熱制御を開始して（ステップＳ０２２）この一連の制御処理を一旦終了する。なお、所定の温度とは、予め設定される任意の温度であって、例えば、充電コネクタ８と受給口１１とが結合した状態で凍結する氷点下の温度とするのが望ましい。

【００３９】

温度センサ２６により検出される充電コネクタ８外周近傍の温度が所定温度よりも大きい場合（ステップＳ０２１でＮｏ）、入力部２７による加熱指示の操作入力（以下、指示入力と称す）があるか否かを判定する（ステップＳ０２３）。指示入力がないと判定された場合（ステップＳ０２３でＮｏ）この一連の制御処理を一旦終了する。また、指示入力があると判定された場合は（ステップＳ０２３でＹｅｓ）、タイマ設定の操作入力がされているか（タイマ設定をするか？）否かを判定する（ステップＳ０２４）。タイマ設定がされていない場合は（ステップＳ０２４でＮｏ）、加熱部２５を充電中加熱状態に切り換えて加熱制御を開始し（ステップＳ０２７）、この一連の制御処理を一旦終了する。一方、タイマ設定の操作入力がある場合すなわちタイマ設定の操作入力がなされている場合（ステップＳ０２４でＹｅｓ）には、タイマ設定を行い（ステップＳ０２５）、このタイマ設定時刻が経過したか否かを判定し（ステップＳ０２６）、設定時刻が経過した場合（ステップＳ０２６でＹｅｓ）、加熱部２５を充電中加熱状態に切り換えて加熱部２５による加熱を開始し（ステップＳ０２７）、この一連の制御処理を一旦終了する。

【００４０】

ここで、図７は充電中の回路状態を示している。充電中は、充電用の電力をバッテリ４へ供給するために車両側および充電機器側の電磁接触器１６，１７が共に閉塞され、さらに、第１電磁開閉器２０が、加熱部２５を介さないルートで閉塞され、第２電磁開閉器２２がＯＦＦの状態にされる。そして、この状態から充電中加熱状態に移行すると、図８に

示すように、充電機器側ライン１０ａ，１０ｂおよび車両側ライン１２ａ，１２ｂの各電磁接触器１６，１７が閉塞された状態を維持したまま、第１電磁開閉器２０が加熱部２５側の回路に接続され、さらに第２電磁開閉器２２がＯＦＦの状態に維持される。これにより、＋側の充電機器側ライン１０ａから＋側の車両側ライン１２ａを通じてバッテリ４の＋端子に至り、また、バッテリ４の－端子に接続された－側の車両側ライン１２ｂから発熱部２１を介して－側の充電機器側ライン１０ｂを介して充電機器本体５へ至る閉回路が形成されるので、バッテリ４への充電を行いつつ充電中の充電ケーブル６経由で発熱部２１へ電流を通電して充電コネクタ８を加熱することができる。

【００４１】

一方、充電後モードに移行した場合は、図６に示すように、まず、状況判断部３１により、加熱条件が満たされているか判断するために、温度センサ２６により検出される充電コネクタ８外周近傍の温度が所定温度以下か否かを判定する（ステップＳ０３１）。充電コネクタ８の外周近傍の温度が所定温度以下の場合（ステップＳ０３１でＹｅｓ）、加熱制御部３０により加熱部２５を充電後加熱状態に切り換えて加熱制御を開始し（ステップＳ０３２）、この一連の制御処理を一旦終了する。

【００４２】

温度センサ２６により検出される充電コネクタ８外周近傍の温度が所定温度よりも大きい場合（ステップＳ０３１でＮｏ）、入力部２７による指示入力があるか否かを判定する（ステップＳ０３３）。指示入力がないと判定された場合（ステップＳ０３３でＮｏ）この一連の制御処理を一旦終了する。また、指示入力があると判定された場合は（ステップＳ０３３でＹｅｓ）、タイマ設定の操作入力があるか（タイマ設定をするか？）否かを判定する（ステップＳ０３４）。タイマ設定をしない場合は（ステップＳ０３４でＮｏ）、加熱部２５を充電後加熱状態に切り換えて加熱制御を開始し（ステップＳ０３７）、この一連の制御処理を一旦終了する。一方、タイマ設定の操作入力がある場合すなわちタイマ設定をする場合（ステップＳ０３３でＹｅｓ）には、タイマ設定を行い（ステップＳ０３５）、このタイマ設定時刻が経過したか否かを判定し（ステップＳ０３６）、設定時刻が経過した場合（ステップＳ０３６でＹｅｓ）、加熱部２５を充電後加熱状態に切り換えて加熱制御を開始して（ステップＳ０３７）、この一連の制御処理を一旦終了する。

【００４３】

ここで、図９は充電終了後すなわち満充電時の回路状態を示している。充電終了後は、漏電および過充電を防止するために車両側および充電機器側の電磁接触器１６，１７が共に開放され、さらに、第１電磁開閉器がＯＦＦ、第２電磁開閉器がＯＦＦの状態にされる。この状態から充電後加熱状態に移行すると、図１０に示すように、充電機器側の電磁接触器１６が閉塞されて、第１電磁開閉器２０が発熱部２１側の回路に接続され、さらに第２電磁開閉器２２がＯＮの状態にされる。これにより、＋側の充電機器側ライン１０ａから第２電磁開閉器２２、発熱部２１、および、第１電磁開閉器２０を介して－側の充電機器側ライン１０ｂに至る閉回路が形成される。これにより、充電ケーブル６経由で発熱部２１へ電流が通電されることとなる。

【００４４】

したがって、上述した第１実施形態の充電機器１および充電システム２によれば、充電コネクタ８を車体の受給口１１に接続してバッテリ４の充電が開始され、その後、充電が完了すると受給口１１とバッテリ４との接続が電磁接触器１７により切断されて電流が流れなくなるが、状況判断部３１によりバッテリ４の充電終了後が検出され、且つ、加熱条件を満たしていると判定された場合すなわち、入力部２７に指示入力があるか充電コネクタ８の外周近傍の温度が所定温度以下の場合に、充電コネクタ８を加熱する加熱部２５の状態が、加熱制御部３０により充電後加熱状態に切り換えられて加熱制御が行われる。したがって、充電完了により車体の受給口１１とバッテリ４との電気的な接続が切断されたとしても、加熱部２５が充電後加熱状態となることにより充電コネクタ８の加熱を行うことができるため、漏電やバッテリ４の過充電を防止しつつ充電コネクタ８が凍結するのを防止して受給口１１からの充電コネクタ８のスムーズな取り外しが可能になる。

【００４５】
また、ユーザが入力部２７を介して指示入力を行った場合に、状況判断部３１により加熱条件が満たされたと判定されて、充電後加熱状態の加熱部２５により充電コネクタ８が加熱されため、充電終了後の所望のタイミングで充電コネクタ８を加熱することができ、この結果、利便性を向上することができる。
【００４６】
さらに、温度センサ２６が充電コネクタ８の外周近傍の温度を検出するので、充電コネクタ８の凍結可能性をより正確に判定することできるため、更なるエネルギー消費の抑制を図ることができる。
そして、ユーザが乗車するために充電機器本体５に近づいた場合に人体検出センサ２９により検出されると、加熱条件が満たされて充電コネクタ８が加熱され凍結状態が解消されるので、加熱時間を短縮して無駄な加熱を防止することができる。
【００４７】
また、バッテリ４の充電中に加熱条件を満たした場合は、加熱部２５を充電中加熱状態に切り換えて充電コネクタ８を加熱することができるため、充電中や充電の終了後に関わらず、加熱条件を満たした場合に充電コネクタ８の加熱を行うことができる。
【００４８】
次にこの発明の第２実施形態の充電機器１０１および該充電機器１０１を備えた充電システム１０２について図１１、図１２を参照しながら説明する。
なお、この第２実施形態の充電機器１０１および充電システム１０２は、上述した第１実施形態の人体検出センサ２９に換えて、家屋の状態を検出する家屋状況検出装置４０とＩＤカード４１とを加えたものであり、同一部分に同一符号を付して重複する説明を省略する。
【００４９】
図１１、図１２は、この実施形態の充電システムの概略構成を示すものである。
ＩＤカード４１は、充電機器本体５および電気自動車３との間で無線通信により識別情報を送信可能な携帯端末であって、例えば機械的なキーを用いること無しに車両のドアロックを開閉するキーレスエントリーや、同じく機械的なキーを用いること無しに電気自動車の電源をＯＮ可能とするスマートキーシステムなどに用いられる無線端末である。つまり、ＩＤカード４１を携帯したユーザが充電機器本体５に近づくと、利用者情報が充電機器本体５の状況判断部３１へ送信されることとなる。
家屋状況検出装置４０は、家屋Ｋの例えば玄関の扉Ｔの開閉を検出することでユーザが屋外に出てきたことを検知するものであり、この検知結果を無線などにより充電機器本体５の状況判断部３１へ送信する。なお、ユーザが屋外に出てくることを検知可能であれば玄関の扉Ｔに限られず、例えば、早朝における照明器具の点灯などを検知して送信するようにしてもよい。
【００５０】
状況判断部３１は、上述した第１実施形態の加熱条件に加えて、ＩＤカード４１による利用者情報および家屋状況検出装置４０による検出結果に基づいて加熱条件を満たすか否かを判定する。より具体的には、ＩＤカード４１の利用者情報を受信して、予め設定された電気自動車３のユーザの情報と合致した場合、ユーザが充電機器本体５の近傍に存在してこれから充電コネクタ８を取り外して電気自動車３を利用する可能性が高いので、状況判断部３１により加熱部２５の加熱条件が満たされたと判定して、上述した第１実施形態と同様に、加熱制御部３０によって充電状態に応じた加熱部２５の加熱制御を開始する。
【００５１】
また、家屋状況検出装置４０の場合も同様に、家屋状況検出装置４０によって玄関の扉Ｔの開放等が検知されると、ユーザが家屋から出てきてこれから充電コネクタ８を外して電気自動車３を利用する可能性が高いと予測し、加熱部２５の加熱条件が満たされたと判定して加熱制御部３０により加熱部２５の加熱制御を開始する。なお、ＩＤカード４１と家屋状況検出装置４０から受信した情報に基づく加熱条件判定は、別途時計機能を設けて

、朝の一回だけに限定して実行するようにしてもよい。

【００５２】

したがって、上述の第２実施形態によれば、ＩＤカード４１からの利用者情報や、家屋状況検出装置４０からの家屋状態の情報に基づきユーザの行動を予測して、状況判断部３１でユーザや家屋の状態が所定の条件を満たしたときに加熱条件を満たしたと判定することで、ユーザの行動に応じた充電コネクタ８の加熱を行うことができるため、無駄な加熱を抑制しつつ利便性を向上することができる。

【００５３】

また、状況判断部３１によって、ＩＤカード４１から出力される利用者情報に基づき充電コネクタ８が接続された電気自動車３のユーザであるか否かを判定できるので、その電気自動車３のユーザが利用するタイミングに合わせて充電コネクタ８を加熱することができると共に、電気自動車３のユーザ以外の利用者情報が入力された場合に無駄な加熱を防止することができる。

さらに、家屋の扉の開放されたことによってユーザが家屋から外に出てくることを予測できるので、ユーザが車両に近づくまでの間に充電コネクタ８の加熱を行い、スムーズに充電コネクタ８の取り外しを行うことができる。

【００５４】

＜他の実施例＞

上述した第１実施形態では、温度センサ２６および入力部２７の入力結果に基づいて状況判断部３１により加熱条件が満たされているか否かを判定する場合について説明したが、他の実施例として、これら温度センサ２６、および入力部２７の入力結果のうち少なくとも何れか一つを用いて判定することもできる。以下、他の実施例として、異なる２つの実施例における制御処理をフローチャートを参照しながら説明する。なお、上述した各実施形態と同一部分に同一符号を付して説明する。

図１３は、入力部２７の入力結果にのみ基づき加熱条件を判定する場合のフローチャートを示している。つまり、この図１３の実施例は、第１実施形態の人体検出センサ２９および温度センサ２６を省略した場合である。

まず、充電機器本体５の状況判断部３１の検出結果に基づき充電コネクタ８が電気自動車の受給口１１へ接続（係合）されたか否かを判定する（ステップＳ０５１）。充電コネクタ８が受給口１１へ接続されていない場合は（ステップＳ０５１でＮｏ）、この制御処理を一旦終了する。一方、充電コネクタ８が受給口１１へ接続されたことが検出された場合は（ステップＳ０５１でＹｅｓ）、状況判断部３１の検出結果に基づきバッテリ４充電中か否かを判定する（ステップＳ０５２）。充電中と判定された場合は、この一連の制御処理を一旦終了する。なお、充電中の場合は、加熱部２５は充電中加熱状態になり、充電コネクタ８の加熱が行われる。

【００５５】

一方、充電中でない場合は、入力部２７による指示入力があるか否かを判定する（ステップＳ０５３）。指示入力がないと判定された場合（ステップＳ０５３でＮｏ）この一連の制御処理を一旦終了する。また、指示入力があると判定された場合は（ステップＳ０５３でＹｅｓ）、タイマ設定の操作入力があるか（タイマ設定をするか？）否かを判定する（ステップＳ０５４）。タイマ設定の操作入力がされていない場合は（ステップＳ０５４でＮｏ）、加熱部２５を充電後加熱状態に切り換えて加熱制御を開始し（ステップＳ０５７）、この一連の制御処理を一旦終了する。一方、タイマ設定の操作入力がある場合（ステップＳ０５４でＹｅｓ）には、タイマ設定を行い（ステップＳ０５５）、このタイマ設定時刻が経過したか否かを判定し（ステップＳ０５６）、設定時刻が経過した場合（ステップＳ０５６でＹｅｓ）、加熱部２５を充電後加熱状態に切り換えて加熱制御を開始し（ステップＳ０５７）、この一連の制御処理を一旦終了する。

【００５６】

したがって、上記実施例によれば、充電終了後であってもユーザが必要とする場合に入力部２７の指示入力に基づいて充電コネクタ８を加熱して、充電コネクタ８の凍結を融解

させて、充電コネクタ８のスムーズな取外しを行うことが可能になる。

【００５７】

図１４は、温度センサ２６の検出結果にのみ基づき加熱条件を判定する場合のフローチャートを示している。つまり、この図１４の実施例は、第１実施形態の人体検出センサ２９を省略した場合である。

まず、充電機器本体５の状況判断部３１の検出結果に基づき充電コネクタ８が電気自動車３の受給口１１へ接続（係合）されたか否かを判定する（ステップＳ０６１）。充電コネクタ８が受給口１１へ接続されていない場合は（ステップＳ０６１でＮｏ）、この制御処理を一旦終了する。一方、充電コネクタ８が受給口１１へ接続されたことが検出された場合は（ステップＳ０６１でＹｅｓ）、状況判断部３１の検出結果に基づきバッテリ４が充電中か否かを判定する（ステップＳ０６２）。充電中と判定された場合は、この一連の制御処理を一旦終了する。なお、充電中の場合は、加熱部２５を充電中加熱状態に制御して、充電コネクタ８の加熱を行うようにしてもよい。

【００５８】

一方、充電中でない場合は、温度センサ２６により検出される充電コネクタ８外周近傍の温度が所定温度以下か否かを判定する（ステップＳ０６３）。充電コネクタ８の外周近傍の温度が所定温度よりも大きい場合には（ステップＳ６３でＮｏ）、凍結の虞が低いため、加熱部２５による加熱を行わずに、この一連の制御処理を一旦終了する。また、充電コネクタ８の外周近傍の温度が所定温度以下の場合（ステップＳ０６３でＹｅｓ）、加熱制御部３０により加熱部２５を充電後加熱状態に切り換えて加熱制御を開始し（ステップＳ０６４）、この一連の制御処理を一旦終了する。

【００５９】

したがって、上記実施例によれば、入力部２７への指示入力がなくとも、バッテリ４の充電終了後に、充電コネクタ８の凍結が予測される温度範囲となった場合には自動的に加熱部２５の加熱制御を開始するので、充電コネクタ８のスムーズな取外しを行うことができる。

【００６０】

なお、この発明は上述した各実施形態や他の実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。

例えば、上述した各実施形態では、カメラの画像から人体を検出する場合について説明したが、人体を検出できればカメラに限られず、例えば、非接触式の温度計を用いて人の体温と同等の温度が検出された場合に人体と検出するようにしてもよい。

【００６１】

また、単に人体を検出する場合について説明したが、画像処理による顔認識を行い予め登録された電気自動車３のユーザの顔と比較してユーザの検出を行い、ユーザであると認識された場合にのみ、加熱条件を満たすと判定を行うようにしてもよい。これにより、真のユーザが充電機器本体５の周辺にいる場合にのみ充電コネクタ８の加熱を行うことができるため、充電コネクタ８の無駄な加熱を排除して省エネルギー化を図ることができる。

【００６２】

さらに、入力部２１を充電コネクタ８に設けているが、充電機器本体５あるいは家屋状況検出装置４０に設けても良い。

また、上述した第１実施形態においては温度センサ２６により充電コネクタ８の外周近傍の温度を測定する場合について説明したが、温度センサ２６により測定する温度は充電コネクタ８の外周近傍に限られず、他の場所の温度、例えば車室外の外気温などを測定するようにしてもよい。このように外気温を測定する場合も、外気温が十分に低い所定の温度以下である場合には、充電コネクタ８と受給口１１とが結合された状態で凍結する可能性が高いと判定することができる。

【００６３】

さらに上述した第２実施形態においては家屋状況検出装置４０とＩＤカード４１との両方を設ける場合について説明したが、何れか一方のみであってもよい。また、ＩＤカード

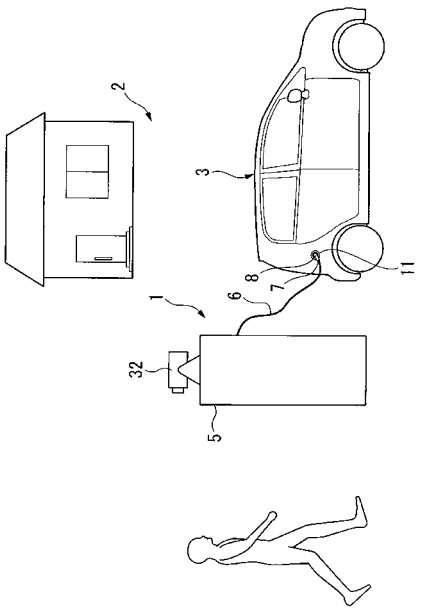
４１の利用者情報に基づく加熱条件の判断と、家屋状況検出装置４０の検出情報に基づく加熱条件の判断とをそれぞれ個別に行う場合について説明したが、例えば、ＩＤカード４１の利用者情報が電気自動車３のユーザの情報であり、且つ、家屋状況検出装置４０の検出情報によりユーザが家屋から外に出てきたと予測された場合に、加熱条件を満たしていると判定するようにしてもよい。これにより、ＩＤカード４１の利用者情報と家屋状況検出装置４０の検出情報とにより個別に加熱条件を判断する場合と比較して認証精度が向上し、家屋から出てきたのが正規のユーザであって電気自動車３を利用する可能性が高いことをより確実に検知することができる。

【符号の説明】

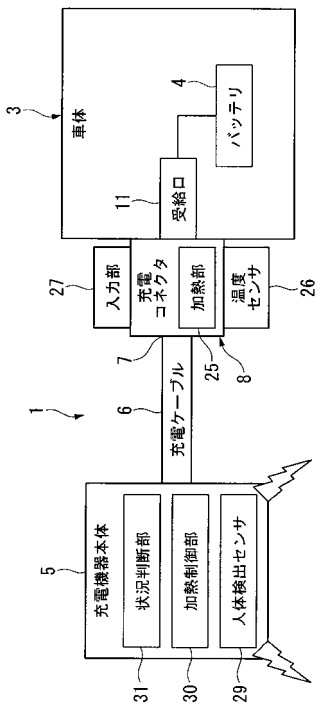
【００６４】

１　充電機器
４　バッテリ（車載バッテリ）
５　充電機器本体
６　充電ケーブル
７　端部
８　充電コネクタ
１１　受給口
２５　加熱部
２９　人体検出センサ
３０　加熱制御部
３１　状況判断部
２６　温度センサ
４０　家屋状況検出装置（状況判断端末）
４１　ＩＤカード（状況判断端末）

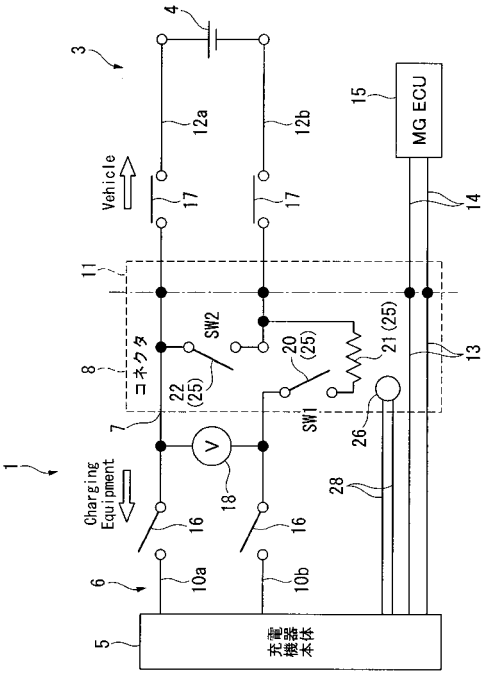
【図１】



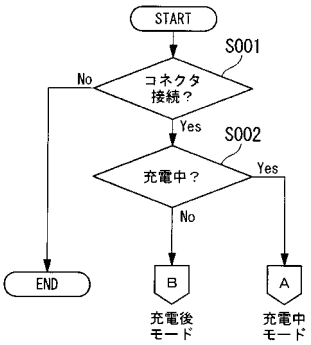
【図２】



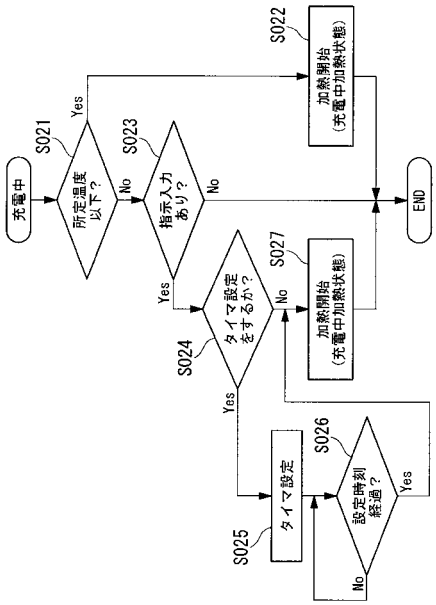
【図３】


充電機器本体
Charging Equipment
Vehicle
コネクタ
MG ECU
SW1
SW2

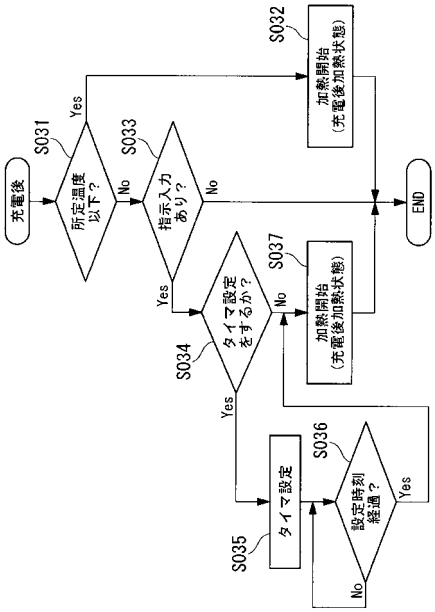
【図４】


START
S001
コネクタ接続？
No
Yes
S002
充電中？
Yes
No
END
B
充電後ルーチンへ
A
充電中ルーチンへ

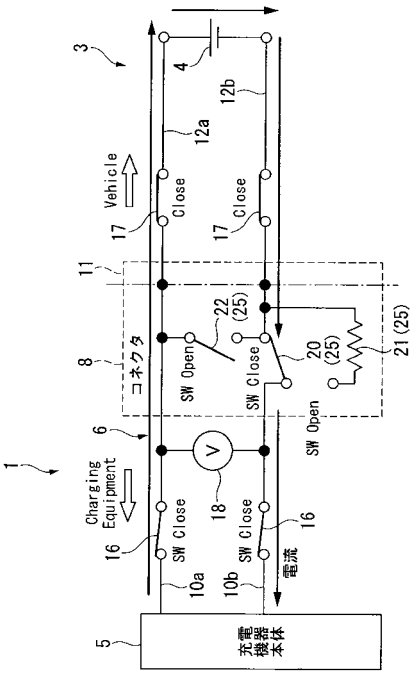
【図５】


充電中
S021
所定温度以下？
Yes
No
S022
加熱開始（充電中加熱状態）
S023
指示入力あり？
No
Yes
END
S024
タイマ設定をするか？
Yes
No
S027
加熱開始（充電中加熱状態）
S025
タイマ設定
S026
設定時刻経過？
Yes
No

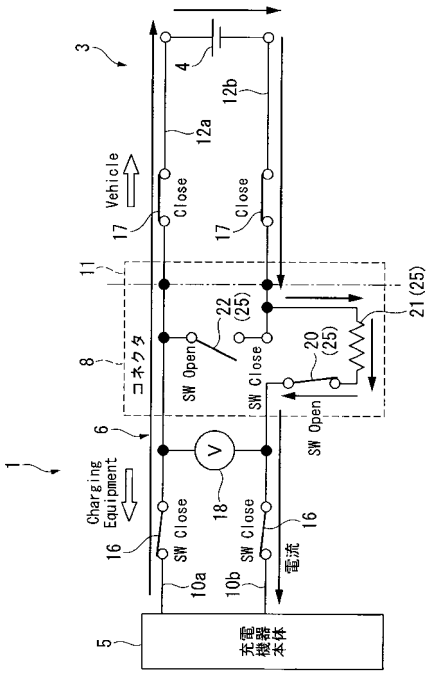
【図６】


充電後
S031
所定温度以下？
Yes
No
S032
加熱開始（充電後加熱状態）
S033
指示入力あり？
No
Yes
END
S034
タイマ設定をするか？
Yes
No
S037
加熱開始（充電後加熱状態）
S035
タイマ設定
S036
設定時刻経過？
Yes
No

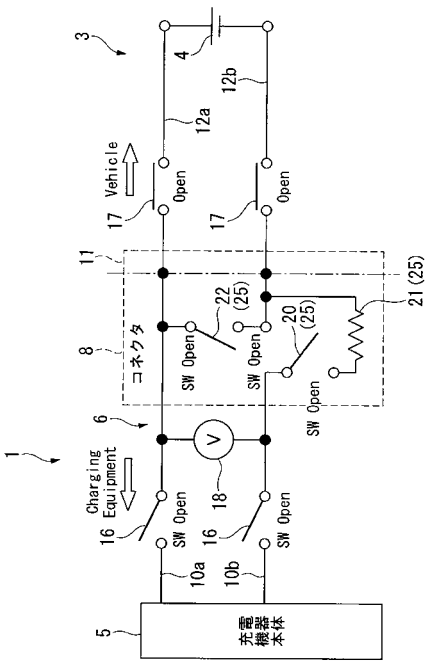
【図７】


3
4
12b
12a
Vehicle
17
Close
17
Close
11
コネクタ
8
SW Open
22
(25)
SW Close
20
(25)
21(25)
6
Charging
Equipment
16
SW Close
18
SW Close
16
SW Open
電流
10a
10b
1
5
充電機器本体

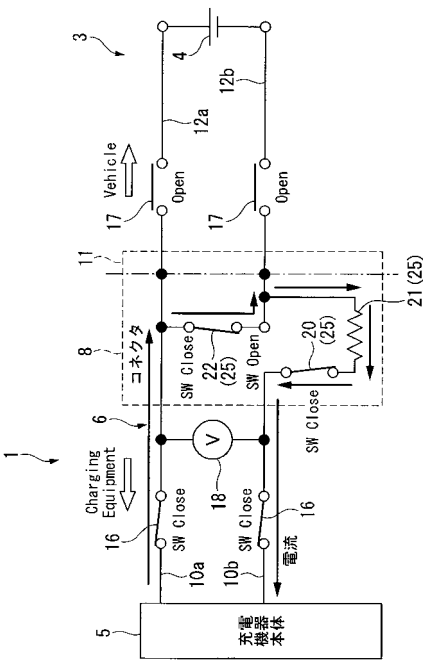
【図８】


3
4
12b
12a
Vehicle
17
Close
17
Close
11
コネクタ
8
SW Open
22
(25)
SW Close
20
(25)
21(25)
6
Charging
Equipment
16
SW Close
18
SW Close
16
SW Open
電流
10a
10b
1
5
充電機器本体

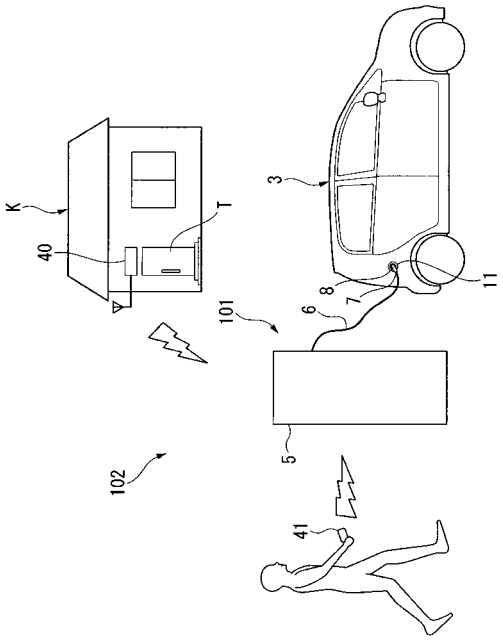
【図９】


3
4
12b
12a
Vehicle
17
Open
17
Open
11
コネクタ
8
SW Open
22
(25)
SW Open
20
(25)
21(25)
6
Charging
Equipment
16
SW Open
18
16
SW Open
SW Open
10a
10b
1
5
充電機器本体

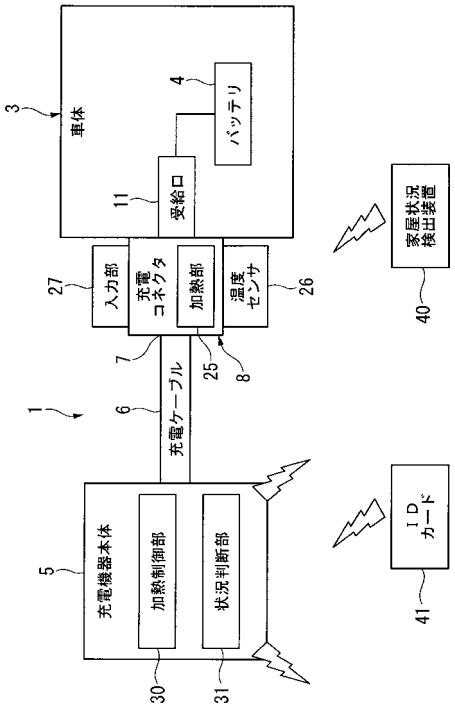
【図１０】


3
4
12b
12a
Vehicle
17
Open
17
Open
11
コネクタ
8
SW Close
22
(25)
SW Open
20
(25)
21(25)
6
Charging
Equipment
16
SW Close
18
SW Close
16
SW Close
電流
10a
10b
1
5
充電機器本体

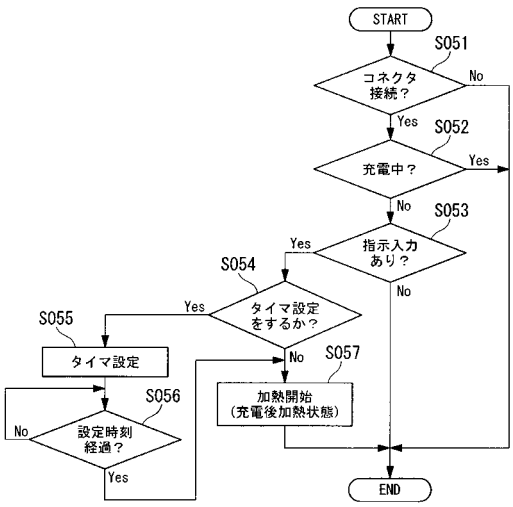
【図１１】



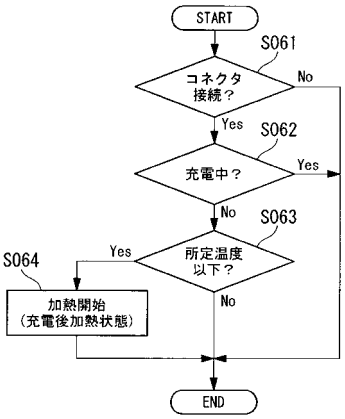
【図１２】



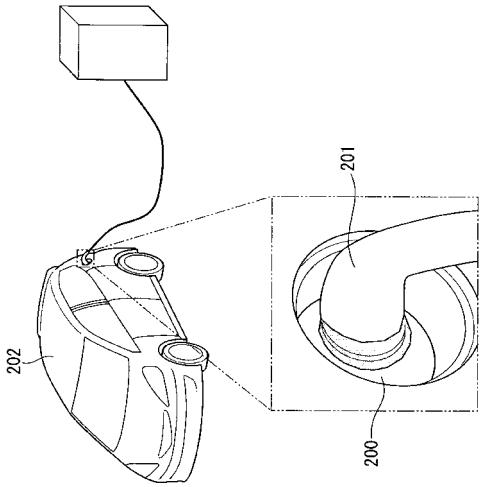
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(72)発明者　藤井　遼
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

審査官　奥隅　隆

(56)参考文献　特開２００４－２８９９５３（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－３０１０２１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１９３６１８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｌ　　１／００－１５／４２
Ｈ０１Ｍ　１０／４２－１０／４８
Ｈ０２Ｊ　　７／００