

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5062229号
(P5062229)

(45) 発行日 平成24年10月31日(2012.10.31)

(24) 登録日 平成24年8月17日(2012.8.17)

(51) Int.Cl.	F I		
HO2J 7/02 (2006.01)	HO2J 7/02	G	
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J 7/00	P	
HO1M 10/44 (2006.01)	HO1M 10/44	Q	
HO1M 10/46 (2006.01)	HO1M 10/46		
B60L 11/18 (2006.01)	B60L 11/18	C	

請求項の数 3 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2009-182380 (P2009-182380)
 (22) 出願日 平成21年8月5日(2009.8.5)
 (65) 公開番号 特開2011-36096 (P2011-36096A)
 (43) 公開日 平成23年2月17日(2011.2.17)
 審査請求日 平成23年5月26日(2011.5.26)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100100022
 弁理士 伊藤 洋二
 (74) 代理人 100108198
 弁理士 三浦 高広
 (74) 代理人 100111578
 弁理士 水野 史博
 (72) 発明者 浅田 博重
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 金森 貴志
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給電コントローラおよび給電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両が接続可能な複数の充電器のうち、切り替え可能に選択した1つの充電器に対して電力供給線を接続させる切替回路、を制御する給電コントローラであって、

複数の車両のそれぞれの車両IDに優先度の情報を関連付けて記憶可能な記憶部と、
前記複数の充電器のいずれかに接続される複数の車両のそれぞれから、当該車両の車両IDを受信する車両ID受信手段と、

前記複数の車両のそれぞれが前記複数の充電器のうち互いに異なる1つに同時に接続されているときに、その時点で前記記憶部において前記複数の車両から受信した車両IDのうち最も高い優先度が関連付けられた車両IDに基づいて、当該車両IDに対応する1つの車両が接続している1つの充電器に対して優先的に電力供給線を接続させるよう前記切替回路を制御する制御部と、を備え、

前記記憶媒体に記憶可能な優先度には、当該優先度の有効期間を深夜時間帯に限定することができるようになっており、

前記制御部は、前記複数の車両のうち第1の車両が前記複数の充電器のうち第1の充電器に接続されており且つ前記切替回路が前記電力供給線を前記第1の充電器に接続させているときに前記複数の車両のうち第2の車両が前記複数の充電器のうち第2の充電器に新たに接続された場合、前記記憶部において前記第1の車両の車両IDに関連付けられた優先度が前記記憶部において前記第2の車両の車両IDに関連付けられた優先度よりも高ければ、前記切替回路による前記電力供給線の接続先を前記第1の充電器のままとし、前記

第 2 の車両の車両 ID に関連付けられた優先度が前記第 1 の車両の車両 ID に関連付けられた優先度よりも高ければ、前記切替回路による前記電力供給線の接続先を前記第 2 の充電器に切り替え、

更に前記制御部は、前記複数の車両のうち 1 つが前記複数の充電器の 1 つに接続しているとき、その時点で前記記憶媒体において当該 1 つの車両の車両 ID に関連付けられた優先度の有効期間に相当する深夜時間帯でない場合、当該 1 つの充電器以外の充電器に車両が接続されているか否かに関わらず、前記電力供給線の接続先を当該 1 つの充電器とすることを禁止することを特徴とする給電コントローラ。

【請求項 2】

前記制御部は、前記複数の車両のうち第 1 の車両が前記複数の充電器のうち第 1 の充電器に接続されていると共に前記複数の車両のうち第 2 の車両が前記複数の充電器のうち第 2 の充電器に接続されており、且つ、前記記憶部において前記第 1 の車両の車両 ID に関連付けられた優先度 に有効期間が限定されていると共に前記第 2 の車両の車両 ID に関連付けられた優先度 に有効期間が限定されていない場合、前記第 1 の車両の車両 ID に関連付けられた優先度の有効期間外においては、前記切替回路が前記電力供給線を前記第 2 の充電器に接続させるようにし、その後、前記第 1 の車両の車両 ID に関連付けられた優先度の有効期間に入ると、前記第 1 の車両の車両 ID に関連付けられた優先度が前記第 2 の車両の車両 ID に関連付けられた優先度よりも高ければ、前記切替回路による前記電力供給線の接続先を前記第 1 の充電器に切り替え、前記第 2 の車両の車両 ID に関連付けられた優先度が前記第 1 の車両の車両 ID に関連付けられた優先度よりも高ければ、前記切替回路による前記電力供給線の接続先を前記第 2 の充電器のままとすることを特徴とする請求項 1 に記載の給電コントローラ。

【請求項 3】

前記記憶部は、ユーザの操作に基づいて、前記複数の車両のそれぞれの車両 ID に優先度の情報を関連付けて記憶可能であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の給電コントローラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、給電コントローラおよび給電システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、二次電池が蓄える電気エネルギーを動力源として走行する車両のうち、自車外の電源を用いて当該二次電池を充電することができる車両（以下、プラグイン充電車両という）が知られている。このようなプラグイン充電車両の例としては、例えば、EV（電気自動車）、PHV（プラグインハイブリッド自動車）が知られている。

【0003】

従来、プラグイン車両の二次電池に充電する技術が複数提案されている。例えば、特許文献 1～3 には、1 つの電源から複数の車両に充電を行う技術が記載されている。

【0004】

具体的には、引用文献 1 には、複数台の車両の二次電池を電源に対して並列に繋げることで、同時に複数の二次電池を充電する給電装置が開示されている。

【0005】

しかし、同時に複数の二次電池を充電するためには、電源が大容量である必要がある。この場合、給電装置を設置する側は、電力会社との間で大容量の電力供給契約を結ぶ必要があり、電力基本契約料金が高くなってしまふ恐れがある。

【0006】

これに対し、特許文献 2 には、複数台の車両に対する充電タイミングをずらすよう制御することで、供給電源の大容量化を抑える技術が記載されている。具体的には、二次電池の充電時間の長短に応じて各二次電池の充電の順序を決定するようになっている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2008-117444号公報

【特許文献2】特開平10-80071号公報

【特許文献3】特開2008-247080号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、二次電池の充電時間の長短に応じた充電の順位付けは、必ずしも車両のユーザの意図を反映した順序付けであるとは限らない。

10

【0009】

本発明は上記点に鑑み、1つの電源から複数台の車両の二次電池に充電を行う技術において、従来にない方法で充電順序を設定し、それにより、車両のユーザの利便性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するための請求項1に記載の発明は、車両が接続可能な複数の充電器のうち、切り替え可能に選択した1つの充電器に対して電力供給線を接続させる切替回路、を制御する給電コントローラであって、複数の車両のそれぞれの車両IDに優先度の情報を関連付けて記憶可能な記憶部と、前記複数の車両のそれぞれから、当該車両の車両IDを受信する車両ID受信手段と、前記複数の車両のそれぞれが前記複数の充電器のうち互いに異なる1つに同時に接続されているときに、その時点で前記記憶部において前記複数の車両のうち最も高い優先度が関連付けられた車両IDに対応する1つの車両が接続している1つの充電器に対して優先的に電力供給線を接続させるよう前記切替回路を制御する制御部と、を備え、前記記憶媒体に記憶可能な優先度には、当該優先度の有効期間を深夜時間帯に限定することができるようになっており、前記制御部は、前記複数の車両のうち第1の車両が前記複数の充電器のうち第1の充電器に接続されており且つ前記切替回路が前記電力供給線を前記第1の充電器に接続させているときに前記複数の車両のうち第2の車両が前記複数の充電器のうち第2の充電器に新たに接続された場合、前記記憶部において前記第1の車両の車両IDに関連付けられた優先度が前記記憶部において前記第2の車両の車両IDに関連付けられた優先度よりも高ければ、前記切替回路による前記電力供給線の接続先を前記第1の充電器のままとし、前記第2の車両の車両IDに関連付けられた優先度が前記第1の車両の車両IDに関連付けられた優先度よりも高ければ、前記切替回路による前記電力供給線の接続先を前記第2の充電器に切り替え、更に前記制御部は、前記複数の車両のうち1つが前記複数の充電器の1つに接続しているとき、その時点で前記記憶媒体において当該1つの車両の車両IDに関連付けられた優先度の有効期間に相当する深夜時間帯でない場合、当該1つの充電器以外の充電器に車両が接続されているか否かに関わらず、前記電力供給線の接続先を当該1つの充電器とすることを禁止することを特徴とする給電コントローラである。

20

30

40

【0011】

本願発明者は、車両のユーザは、複数の車両について、この車両は最も優先的に充電したい、この車両の充電は遅れてもよいといった風に、車両毎に充電の優先度を決めたいという傾向があることを着想した。そして、そのような要請を満たすために、上記のように、複数の車両のそれぞれに優先度の情報を関連付けて記録できるようにし、更にその優先度に従った優先順位で、電力供給線の接続先(すなわち給電先)を制御するようにしている。このように、車両毎に充電の優先度を決めたいというユーザの要請を満たすことで、車両のユーザの利便性を向上させることができる。

【0013】

このようになっていることで、第1の車両が第1の充電器に接続して充電しているとき

50

に第2の車両が第2の充電器に接続された場合、第1の車両の方が優先度が高ければそのまま第1の車両の充電が続き、第2の車両の方が優先度が高ければ充電先が第2の車両に切り替わる。

【0015】

本願発明者は、充電器に車両を1台だけ接続させた場合でも、必ずしもその車両に対してすぐに充電を行いたいとは限らないことを着想した。例えば、主に通勤に使用する車両については、次の日に勤め先へ出発するときまでに十分な充電がされていけばよいので、電気料金が安い時間帯（例えば深夜電力時間帯）に充電し、それ以前の時間帯においては充電しないようにしたい可能性がある。そのような場合であっても、電気料金が安い時間帯まで待って車両を充電器に接続するよりは、電気料金が安い時間帯まではまだ時間があ

10

【0016】

そして、そのような要請を満たすため、上記のようにある車両に割り当てられる優先度に有効期間を限定できるようになっていれば、優先度の有効期間外には、当該車両が接続されている1つの充電器以外の充電器に他の車両が接続されているか否かに関わらず、電力供給線の接続先を当該1つの充電器とすることを禁止することができる。

【0017】

また、より具体的には、請求項2に記載のように、請求項1に記載の給電コントローラにおいて、前記制御部は、前記複数の車両のうち第1の車両が前記複数の充電器のうち第1の充電器に接続されていると共に前記複数の車両のうち第2の車両が前記複数の充電器のうち第2の充電器に接続されており、且つ、前記記憶部において前記第1の車両の車両IDに関連付けられた優先度に有効期間が限定されていると共に前記第2の車両の車両IDに関連付けられた優先度に有効期間が限定されていない場合、前記第1の車両の車両IDに関連付けられた優先度の有効期間外においては、前記切替回路が前記電力供給線を前記第2の充電器に接続させるようにし、その後、前記第1の車両の車両IDに関連付けられた優先度の有効期間に入ると、前記第1の車両の車両IDに関連付けられた優先度が前記第2の車両の車両IDに関連付けられた優先度よりも高ければ、前記切替回路による前記電力供給線の接続先を前記第1の充電器に切り替え、前記第2の車両の車両IDに関連付けられた優先度が前記第1の車両の車両IDに関連付けられた優先度よりも高ければ、前記切替回路による前記電力供給線の接続先を前記第2の充電器のままとするようになっていてもよい。

20

30

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の給電コントローラにおいて、前記記憶部は、ユーザの操作に基づいて、前記複数の車両のそれぞれの車両IDに優先度の情報を関連付けて記憶可能であることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施形態に係る給電システムの構成を示す図である。

【図2】給電コントローラ5の構成を示す図である。

【図3】給電条件情報の一例を示す図である。

40

【図4】待ち行列データ20および無効ボックスデータ30の模式図である。

【図5】待ち行列データに従って切替回路の制御を行うためのプログラム100のフローチャートである。

【図6】給電条件記憶部中の給電条件のデータに基づいて待ち行列データおよび無効ボックスデータの書き換えを行うためのプログラム200のフローチャートである。

【図7】事例1における各車両A、Bへの充電の手順を示すフローチャートである。

【図8】事例1における各車両A、Bのバッテリーの充電量41、42の経時変化を示すグラフである。

【図9】事例2における各車両A、Bへの充電の手順を示すフローチャートである。

【図10】事例2における各車両A、Bのバッテリーの充電量43、44の経時変化を示す

50

グラフである。

【図 1 1】事例 3 における各車両 B、C への充電の手順を示すフローチャートである。

【図 1 2】事例 3 における各車両 B、C のバッテリーの充電量 4 5、4 6 の経時変化を示すグラフである。

【図 1 3】事例 4 における各車両 B、D のバッテリーの充電量 4 7、4 8 の経時変化を示すグラフである。

【図 1 4】第 2 実施形態における給電条件情報の一例を示す図である。

【図 1 5】第 2 実施形態における待ち行列データおよび無効ボックスデータの書き換えを行うためのプログラム 6 0 0 のフローチャートである。

【図 1 6】事例 5 における各車両 A、B への充電の手順を示すフローチャートである。

【図 1 7】事例 5 における各車両 A、B のバッテリーの充電量の経時変化を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

(第 1 実施形態)

以下、本発明の第 1 実施形態について説明する。図 1 に、本実施形態に係る給電システムの構成を示す。この給電システムは、複数の充電器 1、切替回路 2、給電側通信部 3、および家屋 4 内に備えられた給電コントローラ 5 を含んでおり、複数のプラグイン充電車両 6 に対して充電を行うようになっている。

【0023】

複数のプラグイン充電車両 6 のそれぞれは、繰り返し充電可能な二次電池であるバッテリー 7 と、無線 LAN 等の無線通信を行う車載側通信部 8 とを有している。

【0024】

バッテリー 7 には、最大で 8 kWh ~ 16 kWh の電力量を蓄積することができるようになっている。プラグイン充電車両 6 は、このバッテリー 7 に蓄積された電力を走行エネルギーとして利用する。具体的には、プラグイン充電車両 6 は、バッテリー 7 の電力をエネルギーとして図示しないモータを駆動させ、このモータの駆動力で走行する。このように、バッテリー 7 に蓄えられた電力をエネルギー源として走行する車両としては、電気自動車 (EV 自動車) およびハイブリッド自動車 (HV 自動車) が知られている。電気自動車の場合は、バッテリー 7 に蓄えられた電力で駆動するモータの駆動力のみで自車両を走行させ、ハイブリッド自動車の場合は、バッテリー 7 に蓄えられた電力で駆動するモータの駆動力と内燃機関の駆動力で自車両を走行させる。

【0025】

車載側通信部 8 は、給電側通信部 3 と近距離無線通信 (無線 LAN 等) を行う装置である。この車載側通信部 8 は、当該車載側通信部 8 を搭載する車両を一意的に識別するための車両 ID 8 a の情報を記憶している。そして車載側通信部 8 は、後述するように、給電側通信部 3 と通信可能な範囲内に入ったときに、この車両 ID 8 a の情報を給電側通信部 3 に送信するようになっている。

【0026】

また車載側通信部 8 は、バッテリー 7 の充電量 (すなわち、バッテリー 7 が蓄積している電力量) を周知の方法で検出し、給電側通信部 3 と通信可能な範囲内に入っている間、自車両の車両 ID 8 a とバッテリー 7 の充電量の情報との組を繰り返し (例えば定期的に 1 分周期で) 給電側通信部 3 へ送信する。

【0027】

なお、図 1 においては、プラグイン充電車両 6 の数は 2 つであるが、給電システムを用いて充電可能なプラグイン充電車両は 3 つ以上あってもよい。

【0028】

複数の充電器 1 は、家屋 4 に隣接された駐車場に設置される。図 1 では充電器の数は 2 つであるが、充電器の数は 3 つ以上であってもよい。そして、複数の充電器 1 のそれぞれには、プラグイン充電車両 6 のうち 1 台と電力線を介して接続することができるようにな

10

20

30

40

50

っている。

【0029】

なお、充電器1のそれぞれは、周知の検出機構によって、自機に設けられた給電用のプラグ差し込み口(図示せず)に電力線のプラグが差し込まれているか否かを検出し、その検出結果に従って、プラグが差し込まれている旨またはプラグが差し込まれていない旨の信号を、切替回路2を介して給電コントローラ5に定期的に(あるいは検出結果に変化があったとき)出力することができるようになっている。

【0030】

切替回路2は、家屋4の外に設置され、充電用の電力を供給するために外部(例えば、電力会社の提供する送電線)から導入された電力供給線9を、複数の充電器1のうち1つのみに対して接続させる電気回路であり、電力供給線9の接続先の充電器は、充電器1の中で切り替え可能となっている。そして切替回路2は、電力供給線9の接続先を、給電コントローラ5の制御に従って切り替えるようになっている。切替回路2は、例えば、周知のリレーを用いた回路であってもよい。

10

【0031】

電力供給線9の接続先となった充電器にプラグイン充電車両6のいずれかが接続していると、電力供給線9から供給される電力によって当該プラグイン充電車両のバッテリー7が充電されることになる。なお、上述の通り、バッテリー7の蓄積可能な電力量は8kWh~16kWhとなっているので、電力供給線9から供給される電力(給電出力)は、バッテリー7の充電を所定の時間内で完了させるために、1500W程度となっている。

20

【0032】

給電側通信部3は、家屋4の外または内に設置され、複数の充電器1が設置された駐車場にプラグイン充電車両6がいるとき、そのプラグイン充電車両6の車載側通信部8と通信する装置である。なお給電側通信部3は、車載側通信部8との通信によって受信した情報を、給電コントローラ5に出力するようになっており、また、給電コントローラ5の制御に基づいて、給電側通信部3に信号を送信することができるようになっている。

【0033】

給電コントローラ5は、給電側通信部3から得た情報およびあらかじめ記録されている車両毎の優先度の情報に基づいて、切替回路2を制御し、充電用の電力の供給先の充電器を切り替えるようになっている。

30

【0034】

図2に、この給電コントローラ5の構成を示す。給電コントローラ5は、操作部51、表示部52、時計・カレンダー部53、給電条件記憶部54、制御部55を含んでいる。操作部51は、給電システムおよびプラグイン充電車両6のユーザの操作を受け付け、受け付けた操作の内容を示す信号を制御部55に出力する装置である。

【0035】

表示部52は、制御部55の制御に基づいて、文字、画像による情報をユーザに表示するディスプレイ(例えば液晶ディスプレイ)である。

【0036】

時計・カレンダー部53は、現在の年月日および時刻を計測し、計測した現在の年月日および時刻の情報を制御部55に出力する。さらに時計・カレンダー部53は、年月日のそれぞれと休日(土曜、日曜、祝日、夏期休暇等)であるか否かの情報とを対応付けたカレンダー情報を記憶しており、そのカレンダー情報に基づいて、本日の年月日が休日であるか否かの情報および明日の年月日が休日であるか否かの情報を、制御部55に出力する。

40

【0037】

給電条件記憶部54は、書き込み可能な記憶媒体(例えばフラッシュメモリ)である。この給電条件記憶部54には、ユーザが操作部51を用いて入力した給電条件情報を記憶することができるようになっている。給電条件情報とは、複数のプラグイン充電車両6のそれぞれに優先度の情報を関連付けた情報である。

50

【 0 0 3 8 】

図 3 に、給電条件情報の一例を示す。この例における給電条件情報は、4 台のプラグイン充電車両の車両 ID のそれぞれに対して、優先度の情報が関連付けられている。具体的には、車両 A、B、C、D の車両 ID には、それぞれ 2、1、3、3 という優先度が割り当てられている。この優先度の値が大きい程、優先度が高い（より優先的である）ことを意味している。そして、この優先度の情報には、必要に応じて優先度の有効期間を限定することができる。図 3 の例では、車両 A、B の優先度には有効期間が限定されていない。これは、車両 A、B の優先度は、常に有効であることを意味している。また、車両 C、D の優先度には有効期間が限定されている。これは、車両 C、D の優先度は、設定された有効期間でのみ有効であることを意味している。

10

【 0 0 3 9 】

なお、給電条件記憶部 5 4 には、充電器 1 のそれぞれを一意に識別する充電器 ID の情報もあらかじめ記録されている。そして、この充電器 ID の情報も、ユーザが操作部 5 1 を用いて追加することができるようになってきている。このようにすることで、充電器を増設した場合にも、その増設した充電器の充電器 ID を容易に登録することができる。

【 0 0 4 0 】

制御部 5 5 は、CPU、RAM、ROM 等を有するマイコンであり、CPU が ROM に記録されているプログラム RAM に読み出して実行することで、各種処理を実現する。そしてそれら各種処理の実行の際には、必要に応じて、切替回路 2、表示部 5 2 を制御し、操作部 5 1、時計・カレンダー部 5 3 から情報を取得し、給電条件記憶部 5 4 に対して情報の読み出しおよび書き込みを行い、給電側通信部 3 と信号の授受を行う。

20

【 0 0 4 1 】

以下、給電システムの作動について説明する。まず、プラグイン充電車両 6 の車載側通信部 8 と電力供給線 9 との無線接続の確立の作動について説明する。給電側通信部 3 は、通信可能な範囲（複数の充電器 1 の設置位置を含む）に対し、繰り返し（例えば定期的に 1 秒周期で）ポーリング信号を送出している。プラグイン充電車両 6 が給電側通信部 3 と通信可能な範囲内に入ると、車載側通信部 8 がこのポーリング信号を受信し、給電側通信部 3 との無線接続を求める接続要求信号を給電側通信部 3 へ送信する。この接続要求信号には、車両 ID 8 a および認証のための正規なキー（例えば、無線 LAN 等で用いられる暗号化された WEP キー）を含める。

30

【 0 0 4 2 】

この接続要求信号を受信した給電側通信部 3 は、接続要求信号中のキーが正規のものであるか否かを判定し、キーが正規のものであれば当該車載側通信部 8 の接続を許可し、許可した旨の信号を車載側通信部 8 に送信し、以降、当該車載側通信部 8 から送信された車両 ID 8 a を含む信号に対しては、正規の信号として扱う。すなわち、当該車両 ID を正規の車両 ID として扱う。この結果、給電側通信部 3 と車載側通信部 8 との無線接続が確立する。

【 0 0 4 3 】

一方、接続要求信号を受信した給電側通信部 3 は、接続要求信号中のキーが正規のものでなければ当該車載側通信部 8 の接続を許可せず、以降、当該車載側通信部 8 から送信された車両 ID 8 a を含む信号に対しては、非正規のものとして無視する。すなわち、非正規の信号については何の処理もせずに捨てる。この結果、給電側通信部 3 と車載側通信部 8 との無線接続が失敗する。

40

【 0 0 4 4 】

このようになってきていることで、給電システムは、あらかじめ正規のキーが車載側通信部 8 に登録された車両のみを正規の通信相手として扱うので、隣の家の駐車場に止められた車両を誤って正規の車両とみなして無線接続を確立してしまうことがない。

【 0 0 4 5 】

次に、制御部 5 5 の作動の詳細について詳細に説明する。まず、給電条件記憶部 5 4 へ給電条件情報を記録する作動について説明する。まずユーザが、給電条件情報を登録する

50

旨の所定の操作を操作部 5 1 に対して行うと、その操作があったことに基づいて制御部 5 5 が給電条件の入力を促す画面を表示部 5 2 に表示させる。続いてユーザが表示部 5 2 を操作して車両 ID と優先度との組を 1 組以上入力すると、制御部 5 5 は入力された各組内の車両 ID と優先度とを関連付けて給電条件記憶部 5 4 に記録する。

【 0 0 4 6 】

次に、プラグイン充電車両に対する充電のための制御部 5 5 の作動について説明する。図 4 に、本作動のために制御部 5 5 が RAM 中に作成する待ち行列データ 2 0 および無効ボックスデータ 3 0 を模式的に示す。

【 0 0 4 7 】

待ち行列データ 2 0 には、充電器エンティティ 2 1、2 2 が順序づけられて格納されるようになっている。充電器エンティティ 2 1、2 2 のそれぞれは、複数の充電器 1 のいずれか 1 つに対応している。そして、充電器エンティティ 2 1、2 2 のそれぞれは、対応する充電器の充電器 ID および優先度の情報を含むようになっている。この充電器エンティティ 2 1、2 2 の作成方法については後述する。

10

【 0 0 4 8 】

待ち行列データ 2 0 中の充電器エンティティ 2 1、2 2 の順序は、充電の優先順位である。したがって、待ち行列データ 2 0 中の先頭の充電器エンティティ 2 1 に対応する充電器が、最優先で電力供給線 9 を接続する対象となり、待ち行列データ 2 0 中の 2 番目の充電器エンティティ 2 2 に対応する充電器は、2 番目に優先的に電力供給線 9 を接続する対象となる。

20

【 0 0 4 9 】

なお、図 4 の例では、待ち行列データ 2 0 中に複数の充電器のうち 2 つに対応する充電器エンティティが格納されているが、待ち行列データ 2 0 中に入る充電器エンティティの数は、給電システムが含む充電器の総数からゼロまでの間で変化し得る。

【 0 0 5 0 】

無効ボックスデータ 3 0 にも、同じく充電器エンティティ 3 1 が格納されるようになっている。ただし無効ボックスデータ 3 0 では待ち行列データ 2 0 と異なり、格納された充電器エンティティ 3 1 には順序付けが為されていてもよいし為されていなくてもよい。なお、図 4 の例では、無効ボックスデータ 3 0 中に複数の充電器のうち 1 つに対応する充電器エンティティが格納されているが、無効ボックスデータ 3 0 中に入る充電器エンティティの数は、給電システムが含む充電器の総数からゼロまでの間で変化し得る。

30

【 0 0 5 1 】

以下で説明するとおり、1 台の車両が複数の充電器 1 のうち 1 つに接続すると、当該 1 つの充電器に対応する充電器エンティティが 1 つ作成され、待ち行列データ 2 0 と無効ボックスデータ 3 0 のうちどちらかに格納される。

【 0 0 5 2 】

充電器エンティティが待ち行列データ 2 0 に格納されるか無効ボックスデータ 3 0 に格納されるかは、その時点で当該充電器エンティティの優先度が有効であるか否かによって決まる。したがって、充電器エンティティの格納先は、時間経過と共に変化し得る。

【 0 0 5 3 】

また、当該 1 台の車両と当該 1 つの充電器との接続が切り離されると、当該 1 つの充電器に対応する充電器エンティティが、待ち行列データ 2 0 または無効ボックスデータ 3 0 から削除される。また、当該 1 台の車両のバッテリー 7 が満充電となった場合も、当該 1 つの充電器に対応する充電器エンティティが、待ち行列データ 2 0 から削除される。

40

【 0 0 5 4 】

これら待ち行列データ 2 0 および無効ボックスデータ 3 0 を用いてプラグイン充電車両に対する充電の制御を行うために、制御部 5 5 は、図 5 に示すプログラム 1 0 0 および図 6 に示すプログラム 2 0 0 を実行するようになっている。

【 0 0 5 5 】

図 5 のプログラム 1 0 0 は、待ち行列データ 2 0 に従って切替回路 2 の制御を行う切り

50

替え制御のためのプログラムであり、図6のプログラム200は、給電条件記憶部54中の給電条件のデータに基づいて待ち行列データ20および無効ボックスデータ30の書き換えを行うキュー処理のためのプログラムである。制御部55は、これらプログラム100およびプログラム200を、互いに並列的に、かつそれぞれ繰り返し、実行するようになっている。

【0056】

制御部55は、プログラム100の実行においては、待ち行列データ20の先頭の順位の充電器エンティティの充電器IDに変化があるか、あるいは、現在電力供給線9が接続している対象のバッテリー7が満充電になるまでは、ステップ110、120、140の処理を繰り返すようになっている。

10

【0057】

また制御部55は、プログラム200の実行においては、充電器1のいずれかに新たに車両が接続されるか、待ち行列データ20または無効ボックスデータ30中の充電器エンティティの有効期限の開始タイミングまたは終了タイミングが訪れるか、あるいは充電器1のいずれかから車両が切り離されるまで、ステップ210、245、260の処理を繰り返す。

【0058】

以下、これらプログラム100およびプログラム200を実行する本実施形態の制御部55の作動を、複数の事例に沿って詳細に説明する。なお、この給電システムの起動時には、電力供給線9の接続先は、非充電用接続先に接続されている。非充電用接続先とは、給電システムのどの充電器にも接続しない接続先（例えば、電力供給線9以外には何とも電氣的に接続しない端子）である。

20

【0059】

[事例1] 車両A優先、車両A接続後に車両B接続

事例1では、給電条件記憶部54に記録された給電条件情報が図3のようになっている。かつ、プラグイン充電車両としての車両Aがまず充電器1のうちいずれか1つ（以下、充電器Pという）に接続され、その後、車両Aが充電器Pに接続されたまま、車両Bが複数の充電器1のうち充電器P以外の1つ（以下、充電器Qという）に接続される。したがって、本事例においては、車両Aが第1の車両に相当し、車両Bが第2の車両に相当し、充電器Pが第1の充電器に相当し、充電器Qが第2の充電器に相当する。

30

【0060】

図3に示すように、車両Aの優先度は2であり、車両Bの優先度は1であるので、車両Aの優先度の方が高い。また、車両A、Bの優先度には、有効期間が限定されていない。すなわち、車両A、Bの優先度は常に有効である。

【0061】

この場合の各車両A、Bへの充電の手順は、図7のようなフローチャートで表せ、各車両A、Bのバッテリー7の充電量の経時変化は、図8のようなグラフで表すことができる。図8中、線41が車両Aのバッテリー7の充電量を示し、線42が車両Bのバッテリー7の充電量を示す。

【0062】

以下、図5～図8を参照して事例1における作動を説明する。まず、給電システムが有する充電器のいずれにも車両が接続されていない場合、待ち行列データ20および無効ボックスデータ30に格納されている充電器エンティティの数はゼロである。

40

【0063】

そして、車両Aが充電器Pに近づいて停車する。車両Aが充電器Pに近づいて停車したとき、既述の通り、車両Aの車載側通信部8と給電側通信部3との間で無線接続が確立する。これは、車両Aの車載側通信部8には給電側通信部3の正規なキーが登録されているからである。既述の通り、この無線接続によって、給電側通信部3は、車両Aの車両IDを正規な車両IDとして扱う。

【0064】

50

続いて、時刻T0(図8参照)において、ユーザが車両Aを充電器Pに接続させる(図7のステップ305)。すると充電器Pは、自機のプラグ差し込み口に電力線のプラグが差し込まれたことを検出して給電コントローラ5に通知し、その通知を受けた制御部55は、図6のステップ210で、新規接続車両があると判定し、続いてステップ220に進む。ステップ220では、当該新規接続車両の車両IDを取得する(図7のステップ310)。新規接続車両の車両IDとしては、最後に給電側通信部3との無線接続を確立した車両の車両IDを採用する。

【0065】

車両Aの車載側通信部8と給電側通信部3との無線接続が行われてから、その車両Aが充電器Pに接続されるまでの間に、他の車両の車載側通信部8と給電側通信部3との無線接続が確立することはほとんどない。2台の車両が同時に駐車場に停車することはほとんどないからである。したがって、新規接続車両の車両IDとして、最後に給電側通信部3との無線接続を確立した車両の車両IDを採用する方法は、ほとんどの場合正しい車両IDを取得することができる。

10

【0066】

続いて制御部55は、ステップ230で、取得した車両IDに関連付けられた優先度の情報を、給電条件記憶部54の給電条件情報から読み出す(図7のステップ315)。このとき読み出される優先度の値は2であり、有効期間の限定はない。

【0067】

続いてステップ240では、読み出した優先度の情報に従って、新規接続があった充電器Pの充電器エンティティを作成し、作成した充電器エンティティを、待ち行列データ20または無効ボックスデータ30に格納する。

20

【0068】

具体的には、新規接続があった充電器Pの充電器IDを給電条件記憶部54から読み出し、この充電器IDと、ステップ230で給電条件記憶部54から読み込んだ優先度とを含む充電器エンティティを作成する。つまり、ある充電器の充電器エンティティは、その充電器の充電器IDと、その充電器に現在接続されている車両の優先度と、を含むデータである。

【0069】

作成した充電器エンティティの格納先は、当該充電器エンティティに含まれる優先度に基づいて決定する。すなわち、当該充電器エンティティに含まれる優先度に有効期間の限定がなければ、順番空きがあれば直ちに充電すべき対象であるとみなし、待ち行列データ20に格納する。当該充電器エンティティに含まれる優先度に有効期間の限定がある場合でも、現在日時がその有効期間内であれば、順番空きがあれば直ちに充電すべき対象であるとみなし、待ち行列データ20に格納する。また、当該充電器エンティティに含まれる優先度に有効期間の限定があると共に、現在日時がその有効期間外であれば、順番空きがあっても直ちに充電すべきではない対象であるとみなし、無効ボックスデータ30に格納する。

30

【0070】

また、待ち行列データ20に格納する充電器エンティティの、待ち行列データ20中における順位は、当該充電器エンティティに含まれる優先度の値に基づいて決定する。すなわち、順位の1位(先頭)から最下位まで、優先度の値が高い順に充電器エンティティが並ぶように、充電器エンティティを格納する。なお、優先度が同じ充電器エンティティ同士については、待ち行列データ20への格納時期が早いものがより優先的な順位(先頭により近い順位)となるようにする。

40

【0071】

本事例においては、制御部55は、充電器Pの充電器エンティティを作成し、その優先度は、車両Aの優先度2であると共に有効期間の制限がない。したがって、この充電器Pの充電器エンティティについては、待ち行列データ20に格納することになる。そして、この時点における待ち行列データ20の充電器エンティティの数はゼロなので、この充電

50

器 P の充電器エンティティについては、待ち行列データ 20 中の行列の先頭の順位に格納する（図 7 のステップ 320）。

【0072】

すると制御部 55 は、図 5 のステップ 110 で、待ち行列データ 20 中の先頭の充電器エンティティの充電器 ID を読み出し、続いてステップ 120 で、直前のステップ 120 で読み出した充電器 ID と、直前よりさらに 1 回前のステップ 110 で読み出した充電器 ID とを比較し、充電器 ID に変化があるか否かを判定する。すなわち、待ち行列データ 20 中の先頭の充電器が変わったか否かを判定する。変化がなければ続いてステップ 140 を実行し、変化があれば続いてステップ 130 を実行する。

【0073】

本事例の場合、直前よりさらに 1 回前のステップ 110 では、待ち行列データ 20 中に充電器エンティティが存在しなかったため、その時に取得する充電器 ID はヌル値となっている。そして、直前のステップ 110 で取得した充電器 ID は、充電器 P の充電器 ID なので、充電器 ID に変化があったと判定し、ステップ 130 に進む。

【0074】

続いてステップ 130 では、切替回路 2 の切り替え制御を行う。具体的には、電力供給線 9 の接続先が、待ち行列データ 20 中の先頭の順位の充電器エンティティに対応する充電器 P となるよう、切替回路 2 を制御する。これによって、電力供給線 9 の接続先が充電器 P に切り替わる。これにより、電力供給線 9 を用いた充電器 P から車両 A への充電が開始される（ステップ 325）。この時点における車両 A のバッテリー 7 の充電量を、A0 とする。

【0075】

車両 A への充電が始まって以降、他の車両が給電システムの他の充電器に接続するまで（具体的には、図 8 の時刻 T0 から時刻 T1 まで）は、図 8 の線 41 に示すように、車両 A のバッテリー 7 が充電され、バッテリー 7 の充電量が時間経過と共に増大していく。

【0076】

このようにバッテリー 7 の充電量が増大していく間（時刻 T0 から T1 まで）、制御部 55 は、プログラム 100 の実行においては、ステップ 140 で現在充電しているバッテリー 7 が満充電にならないと判定し、再度ステップ 110 に戻って待ち行列の先頭の充電器 ID を取得し、続いてステップ 120 で充電器 ID に変化がないと判定してステップ 140 に進むという処理を繰り返す。なお、車両 A のバッテリー 7 の充電量の情報は、既述の通り車両 A の車載側通信部 8 から正規な車両 ID と共に繰り返し送信されており、制御部 55 は給電側通信部 3 を介してその正規な車両 ID と共に受信した充電量の情報に基づいて、当該バッテリー 7 が満充電が否かを判定する。このために制御部 55 は、各車両のバッテリー 7 の満充電時の充電量を記憶していてもよいし、車載側通信部 8 から送信される充電量の情報は、満充電時の充電量に対する現在の充電量の割合を示す情報であってもよい。

【0077】

同じくこのようにバッテリー 7 の充電量が増大していく間（時刻 T0 から T1 まで）、制御部 55 は、プログラム 200 の実行においては、ステップ 245 で、以下の（1）、（2）のうちいずれか 1 つが発生したか否かを判定し、（1）、（2）のうちいずれか 1 つでも発生すれば、続いてステップ 250 に進み、1 つも発生していなければ、続いてステップ 260 に進む。

（1）待ち行列データ 20 中の充電器エンティティの優先度の有効期間が終わった。

（2）無効ボックスデータ 30 中の充電器エンティティの優先度の有効期間が始まった。すなわち、経時変化によって優先度の効力の有無に変化が起こったか否かを判定する。本事例においては、無効ボックスデータ 30 中に充電器エンティティはなく、待ち行列データ 20 中の充電器 P の充電器エンティティの優先度には有効期間の限定はないので、上記（1）、（2）とも発生せず、続いてステップ 260 に進む。

【0078】

そしてステップ 260 では、充電器と車両との接続が 1 つでも解除されたか否かを、各

10

20

30

40

50

充電器からの信号に基づいて判定し、1つでも解除されれば、続いてステップ270を実行し、1つも解除されていないならば、再度ステップ210に戻る。本事例では、接続解除されていない状況なので、ステップ210に戻る。そして、本事例では、時刻T0からT1までの間は、他の車両が充電器に新たに接続しないので、ステップ210で否定判定となり、再度ステップ245に進む。

【0079】

このように、時刻T0からT1までの間は、ステップ210、240、260で否定判定となることで、待ち行列データ20にも無効ボックスデータ30にも変化がないまま、車両Aへの充電が続けられる。

【0080】

そして、車両Bが充電器Qに近づいて停車したとする。車両Bが充電器Qに近づいて停車したとき、既述の通り、車両Bの車載側通信部8と給電側通信部3との間で無線接続が確立する。これは、車両Bの車載側通信部8には給電側通信部3の正規なキーが登録されているからである。既述の通り、この無線接続によって、給電側通信部3は、車両Bの車両IDを正規な車両IDとして扱う。

【0081】

続いて、時刻T1(図8参照)において、ユーザが車両Bを充電器Qに接続させる(図7のステップ330)。すると充電器Qは、自機のプラグ差し込み口に電力線のプラグが差し込まれたことを検出して給電コントローラ5に通知し、その通知を受けた制御部55は、図6のステップ210で、新規接続車両があると判定し、続いてステップ220に進む。ステップ220では、当該新規接続車両すなわち車両Bの車両IDを取得する(図7のステップ335)。

【0082】

続いて制御部55は、ステップ230で、取得した車両Bの車両IDに関連付けられた優先度の情報を、給電条件記憶部54の給電条件情報から読み出す(図7のステップ340)。このとき読み出される優先度の値は1であり、有効期間の限定はない。

【0083】

続いてステップ240では、読み出した優先度の情報に従って、新規接続があった充電器Qの充電器エンティティを、充電器Pの充電器エンティティと同様に作成し、作成した充電器エンティティを、待ち行列データ20または無効ボックスデータ30に格納する。充電器Qの充電器エンティティは、充電器Qの充電器IDと、充電器Qに現在接続されている車両Bの優先度と、を含むデータである。

【0084】

本事例においては、充電器Qの充電器エンティティの優先度は、車両Bの優先度1であると共に有効期間の制限がない。したがって、この充電器Qの充電器エンティティについては、待ち行列データ20に格納することになる。そして、この時点における待ち行列データ20中の充電器エンティティは、優先度が2である充電器Pの充電器エンティティのみとなっている。したがって、充電器Qの充電器エンティティについては、待ち行列データ20中の2番目の順位に格納する(図7のステップ345)。

【0085】

充電器Qの充電器エンティティを待ち行列データ20に格納することでも、待ち行列データ20中の先頭の充電器エンティティの充電器IDに変化はない。したがって、図5のステップ120では否定判定となり、ステップ130の切り替え制御は行われない。すなわち、車両Bよりも優先度が高い車両Aの充電が継続する。そして、車両Bへの充電は始まらない。時刻T1における車両Bの充電量をB0とする。

【0086】

その後車両Aへの充電が続き、時刻T2(図8参照)において車両Aのバッテリー7の充電量がAmaxとなり、バッテリー7が満充電状態になると(図7のステップ350)、制御部55は図5のステップ140で満充電になったと判定し、続いてステップ150で、待ち行列データ20の先頭の充電器エンティティを、待ち行列データ20から削除する(

10

20

30

40

50

図7のステップ355)。これにより、充電器Pの充電器エンティティが削除され、その結果、充電器Qの充電器エンティティが待ち行列データ20中の先頭の順位の充電器エンティティになる。

【0087】

すると制御部55は、続くステップ110で待ち行列データ20中の先頭の充電器エンティティの充電器IDとして、充電器Qの充電器IDを取得し、続いてステップ120で、取得した充電器IDに変化があったと判定する。そして続いてステップ130で、切り替え制御を行う。すなわち、直前のステップ110で取得した充電器IDに該当する充電器Qに電力供給線9が接続するよう、切替回路2を制御する。これによって、充電対象が車両Bに切り替わり、車両Bへの充電が開始される(図7のステップ360)。

10

【0088】

その後、他の車両が充電器1に接続されない限り、待ち行列データ20は変化せず、図8の線42に示すように、車両Bへの充電が続いてバッテリー7の充電量が増加し、最終的に時刻T3において、車両Bのバッテリー7の充電量がBmaxとなり、バッテリー7が満充電となる(ステップ365)。すると、制御部55は、ステップ140で満充電になったと判定し、ステップ150で待ち行列データ20の先頭にある充電器Qの充電器エンティティを削除する。

【0089】

すると制御部55は、続くステップ110で待ち行列データ20中の先頭の充電器エンティティの充電器IDとして、ヌルデータを取得し、続いてステップ120で、取得した充電器IDに変化があったと判定する。そして続いてステップ130で、切り替え制御を行う。すなわち、ヌルデータに対応する非充電用接続先に電力供給線9を接続する。これによって、車両Bへの充電が終了する。

20

【0090】

このように、制御部55は、第1の車両(車両A)が第1の充電器(充電器P)に接続されており且つ切替回路2が電力供給線9を第1の充電器(充電器P)に接続させているときに、図8の時刻T1において、第2の車両(車両B)が第2の充電器(充電器Q)に新たに接続された場合、給電条件記憶部54において第1の車両(車両A)に割り当てられた優先度が給電条件記憶部54において第2の車両(車両B)に割り当てられた優先度よりも高ければ、切替回路2による電力供給線9の接続先を第1の充電器(充電器P)のままとする。そして、車両Aの充電が時刻T2に完了した後に、切替回路2による電力供給線9の接続先を充電器Qに切り替え、車両Bの充電を行う。

30

【0091】

[事例2] 車両A優先、車両B接続後に車両A接続

次に、事例2における給電システムの作動について説明する。本事例2では、給電条件記憶部54に記録された給電条件情報が図3のようになっており、かつ、車両Bがまず充電器Pに接続され、その後、車両Bが充電器Pに接続されたまま、車両Aが充電器Qに接続される。つまり、本事例2は、車両Aと車両Bの接続順序が事例1と異なる。したがって、本事例2においては、車両Bが第1の車両に相当し、車両Aが第2の車両に相当し、充電器Pが第1の充電器に相当し、充電器Qが第2の充電器に相当する。

40

【0092】

この場合の各車両A、Bへの充電の手順は、図9のようなフローチャートで表せ、各車両A、Bのバッテリー7の充電量の経時変化は、図10のようなグラフで表すことができる。図10中、線43が車両Aのバッテリー7の充電量を示し、線44が車両Bのバッテリー7の充電量を示す。

【0093】

以下、図5、図6、図9、図10を参照して事例2における作動を説明する。まず、給電システムが有する充電器のいずれにも車両が接続されていない場合、待ち行列データ20および無効ボックスデータ30に格納されている充電器エンティティの数はゼロである。そして、車両Bが充電器Pに近づいて停車し、車両Bの車載側通信部8と給電側通信部

50

3との間で無線接続が確立する。

【0094】

続いて、時刻T10（図10参照）において、ユーザが車両Bを充電器Pに接続させる（図9のステップ405）。すると充電器Pは、自機のプラグ差し込み口に電力線のプラグが差し込まれたことを検出して給電コントローラ5に通知し、その通知を受けた制御部55は、図6のステップ210で、新規接続車両があると判定し、続いてステップ220に進む。ステップ220では、当該新規接続車両の車両IDを取得する（図9のステップ410）。続いて制御部55は、ステップ230で、取得した車両Bの車両IDに関連付けられた優先度の情報を、給電条件記憶部54の給電条件情報から読み出す（図9のステップ415）。このとき読み出される優先度の値は1であり、有効期間の限定はない。

10

【0095】

続いてステップ240では、読み出した優先度の情報に従って、新規接続があった充電器Pの充電器エンティティを作成し、作成した充電器エンティティを、待ち行列データ20または無効ボックスデータ30に格納する。充電器Pの充電器エンティティは、充電器Pの充電器IDと、充電器Pに現在接続されている車両Bの優先度と、を含むデータである。

【0096】

本事例においては、充電器Pの充電器エンティティの優先度は、車両Bの優先度1であると共に有効期間の制限がない。したがって、この充電器Pの充電器エンティティについては、待ち行列データ20に格納することになる。そして、この時点における待ち行列データ20の充電器エンティティの数はゼロなので、この充電器Pの充電器エンティティについては、待ち行列データ20中の行列の先頭の順位に格納する（図9のステップ420）。

20

【0097】

すると制御部55は、図5のステップ110で、待ち行列データ20中の先頭の充電器Pの充電器IDを読み出し、続いてステップ120で、先頭の充電器IDがヌルから充電器Pの充電器IDに変化したと判定する。そして続いてステップ130で、切り替え制御を行う。すなわち、直前のステップ110で取得した充電器IDに該当する充電器Pに電力供給線9が接続するように、切替回路2を制御する。これによって、充電対象が車両Bとなり、車両Bへの充電が開始される（図9のステップ425）。

30

【0098】

その後、時刻T10（図10参照）から時刻T11の間までは、車両B以外の車両が充電器に接続されないので、待ち行列に変化はなく、車両Bへの充電が続き図10の線44に示すように、車両Bのバッテリー7の充電量が増加していく。

【0099】

そして、車両Aが充電器Qに近づいて停車したとする。車両Aが充電器Qに近づいて停車したとき、前述の通り、車両Aの車載側通信部8と給電側通信部3との間で無線接続が確立する。この無線接続によって、給電側通信部3は、車両Aの車両IDを正規な車両IDとして扱う。

【0100】

40

続いて、時刻T11（図10参照）において、ユーザが車両Aを充電器Qに接続させる（図9のステップ430）。すると制御部55は、図6のステップ210で、充電器Qからの信号に基づいて、新規接続車両があると判定し、続いてステップ220に進み、当該新規接続車両すなわち車両Aの車両IDを取得する（図9のステップ435）。

【0101】

続いて制御部55は、ステップ230で、取得した車両Aの車両IDに関連付けられた優先度の情報を、給電条件記憶部54の給電条件情報から読み出す（図9のステップ440）。このとき読み出される優先度の値は2であり、有効期間の限定はない。

【0102】

続いてステップ240では、読み出した優先度の情報に従って、新規接続があった充電

50

器 Q の充電器エンティティを、充電器 P の充電器エンティティと同様に作成し、作成した充電器エンティティを、待ち行列データ 20 または無効ボックスデータ 30 に格納する。充電器 Q の充電器エンティティは、充電器 Q の充電器 ID と、充電器 Q に現在接続されている車両 A の優先度と、を含むデータである。

【 0 1 0 3 】

本事例においては、充電器 Q の充電器エンティティの優先度は、値が車両 A の優先度の値（すなわち 2）であると共に有効期間の制限がない。したがって、この充電器 Q の充電器エンティティについては、待ち行列データ 20 に格納することになる。そして、この時点における待ち行列データ 20 中の充電器エンティティは、優先度が 1 である充電器 P の充電器エンティティのみである。したがって、充電器 Q の充電器エンティティについては、待ち行列データ 20 中の先頭の順位に格納する（図 9 のステップ 4 4 5）。これによって、充電器 Q の充電器エンティティの順位は 2 番目に繰り下がる。

10

【 0 1 0 4 】

すると制御部 55 は、図 5 のステップ 1 1 0 で、待ち行列データ 20 中の先頭の充電器 P の充電器 ID を読み出し、続いてステップ 1 2 0 で、先頭の充電器 ID が充電器 P の充電器 ID から充電器 Q の充電器 ID に変化すると判定する。そして続いてステップ 1 3 0 で、切り替え制御を行う。すなわち、直前のステップ 1 1 0 で取得した充電器 ID に該当する充電器 Q に電力供給線 9 が接続するよう、切替回路 2 を制御する。これによって、充電対象が車両 B から車両 A に切り替わり、車両 A への充電が開始され、車両 B への充電が中断する（図 9 のステップ 4 4 7）。

20

【 0 1 0 5 】

その後車両 A への充電が続き、時刻 T 1 2（図 10 参照）において車両 A のバッテリー 7 の充電量が A m a x となり、バッテリー 7 が満充電状態になると（図 9 のステップ 4 5 0）、制御部 55 は図 5 のステップ 1 4 0 で満充電になったと判定し、続いてステップ 1 5 0 で、待ち行列データ 20 の先頭の充電器エンティティを、待ち行列データ 20 から削除する（図 9 のステップ 4 5 5）。これにより、充電器 Q の充電器エンティティが削除され、その結果、充電器 P の充電器エンティティが待ち行列データ 20 中の先頭の順位の充電器エンティティになる。

【 0 1 0 6 】

すると制御部 55 は、続くステップ 1 1 0 で待ち行列データ 20 中の先頭の充電器エンティティの充電器 ID として、充電器 P の充電器 ID を取得し、続いてステップ 1 2 0 で、取得した充電器 ID に変化があったと判定する。そして続いてステップ 1 3 0 で、切り替え制御を行う。すなわち、直前のステップ 1 1 0 で取得した充電器 ID に該当する充電器 P に電力供給線 9 が接続するよう、切替回路 2 を制御する。これによって、充電対象が再度車両 B に切り替わり、車両 B への充電が開始される（図 9 のステップ 4 6 0）。

30

【 0 1 0 7 】

その後、他の車両が充電器 1 に接続されない限り、待ち行列データ 20 は変化せず、図 10 の線 4 4 に示すように、車両 B への充電が続いてバッテリー 7 の充電量が増加し、最終的に時刻 T 1 3 において、車両 B のバッテリー 7 の充電量が B m a x となり、バッテリー 7 が満充電となる（ステップ 4 6 5）。すると、制御部 55 は、ステップ 1 4 0 で満充電になったと判定し、ステップ 1 5 0 で待ち行列データ 20 の先頭にある充電器 P の充電器エンティティを削除する。

40

【 0 1 0 8 】

すると制御部 55 は、続くステップ 1 1 0 で待ち行列データ 20 中の先頭の充電器エンティティの充電器 ID として、ヌルデータを取得し、続いてステップ 1 2 0 で、取得した充電器 ID に変化があったと判定する。そして続いてステップ 1 3 0 で、切り替え制御を行う。すなわち、ヌルデータに対応する非充電用接続先に電力供給線 9 が接続するよう、切替回路 2 を制御する。

【 0 1 0 9 】

このように、制御部 55 は、第 1 の車両（車両 B）が第 1 の充電器（充電器 P）に接続

50

されており且つ切替回路 2 が電力供給線 9 を第 1 の充電器（充電器 P）に接続させているときに、図 10 の時刻 T 1 1 において、第 2 の車両（車両 A）が第 2 の充電器（充電器 Q）に新たに接続された場合、給電条件記憶部 5 4 において第 2 の車両（車両 A）に割り当てられた優先度が給電条件記憶部 5 4 において第 1 の車両（車両 B）に割り当てられた優先度よりも高ければ、切替回路 2 による電力供給線 9 の接続先を第 2 の充電器（充電器 Q）に切り替える。これによって、車両 B の充電を中断して車両 A の充電を開始する。そして、車両 A の充電が時刻 T 1 2 に完了した後に、切替回路 2 による電力供給線 9 の接続先を充電器 P に切り替え、車両 B の充電を再開する。

【 0 1 1 0 】

このような事例 1、2 の作動により第 1 の車両が第 1 の充電器に接続して充電しているときに第 2 の車両が第 2 の充電器に接続された場合、第 1 の車両の方が優先度が高ければそのまま第 1 の車両の充電が続き、第 2 の車両の方が優先度が高ければ充電先が第 2 の車両に切り替わる。

【 0 1 1 1 】

[事例 3] 車両 C 優先（有効期間あり）、車両 C 接続後に車両 B 接続

次に、事例 3 における給電システムの作動について説明する。本事例 3 では、給電条件記憶部 5 4 に記録された給電条件情報が図 3 のようになっている。そして、深夜電力時間帯の前に、車両 C がまず充電器 P に接続され、その後、深夜電力時間帯の前に、車両 C が充電器 P に接続されたまま、車両 B が充電器 Q に接続される、そしてその後、深夜時間帯が訪れる。したがって、本事例 3 においては、車両 C が第 1 の車両に相当し、車両 B が第 2 の車両に相当し、充電器 P が第 1 の充電器に相当し、充電器 Q が第 2 の充電器に相当する。

【 0 1 1 2 】

図 3 に示すように、車両 C の優先度は 3 であり、車両 B の優先度は 1 であるので、車両 C の優先度の方が高い。ただし、車両 B の優先度には有効期間が限定されていないが、車両 C の優先度には有効期間が限定されている。具体的には、有効期間が深夜電力時間帯（例えば、午後 11 時から翌朝午前 7 時まで）に限定されている。車両 C のように有効期間を限定する例としては、主に通勤用途に用いる車両がある。

【 0 1 1 3 】

主に通勤に使用する車両については、次の日に勤め先へ出発するときまでに十分な充電がされていればよい。さらに、実際の使用時よりも不必要に早く充電を完了してしまうと、時間が経つにつれて自己放電などで充電量が減ってしまう可能性がある。したがって、電気料金が安い深夜電力時間帯に充電し、それ以前の時間帯においては充電しないようにしたい。

【 0 1 1 4 】

深夜電力時間帯に限って充電するような場合であっても、深夜電力時間帯が訪れるまで待つて車両を充電器に接続するよりは、電気料金が安い時間帯まではまだ時間があつたとしても、勤め先から戻ってきたときすぐに車両を充電器に接続した方が、ユーザの利便性が高い。

【 0 1 1 5 】

この場合の各車両 B、C への充電の手順は、図 11 のようなフローチャートで表せ、各車両 A、B のバッテリー 7 の充電量の経時変化は、図 12 のようなグラフで表すことができる。図 12 中、線 4 5 が車両 B のバッテリー 7 の充電量を示し、線 4 6 が車両 C のバッテリー 7 の充電量を示す。

【 0 1 1 6 】

以下、図 5、図 6、図 11、図 12 を参照して事例 3 における作動を説明する。まず、給電システムが有する充電器のいずれにも車両が接続されていない場合、待ち行列データ 20 および無効ボックスデータ 30 に格納されている充電器エンティティの数はゼロである。そして、車両 C が充電器 P に近づいて停車し、車両 C の車載側通信部 8 と給電側通信部 3 との間で無線接続が確立する。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 7 】

続いて、深夜電力時間帯でない時刻 T 2 0 (図 1 2 参照) において、ユーザが車両 C を充電器 P に接続させる (図 1 1 のステップ 5 0 5) 。すると制御部 5 5 は、図 6 のステップ 2 1 0 で、充電器 P からの信号に基づいて、新規接続車両があると判定し、続いてステップ 2 2 0 に進む。ステップ 2 2 0 では、当該新規接続車両 C の車両 ID を取得する (図 1 1 のステップ 5 1 0) 。続いて制御部 5 5 は、ステップ 2 3 0 で、取得した車両 C の車両 ID に関連付けられた優先度の情報を、給電条件記憶部 5 4 の給電条件情報から読み出す (図 1 1 のステップ 5 1 5) 。このとき読み出される優先度の値は 3 であり、有効期間は深夜電力時間帯に限定されている。

【 0 1 1 8 】

続いてステップ 2 4 0 では、読み出した優先度の情報に従って、新規接続があった充電器 P の充電器エンティティを作成し、作成した充電器エンティティを、待ち行列データ 2 0 または無効ボックスデータ 3 0 に格納する (図 1 1 のステップ 5 2 0) 。充電器 P の充電器エンティティは、充電器 P の充電器 ID と、充電器 P に現在接続されている車両 C の優先度と、を含むデータである。

【 0 1 1 9 】

本事例においては、充電器 P の充電器エンティティの優先度は、車両 C の優先度 3 であると共に有効期間が深夜電力時間帯に限定されている。したがって、時刻 T 2 0 の段階では、この充電器 P の充電器エンティティについては、無効ボックスデータ 3 0 に格納する。したがって、待ち行列データ 2 0 は空のままなので、制御部 5 5 は、図 5 のプログラム 1 0 0 の実行において、ステップ 1 2 0 における否定判定およびステップ 1 4 0 での否定判定を繰り返す。その結果、電力供給線 9 の接続先は充電器 P に接続されず、車両 C のバッテリー 7 は充電されない。

【 0 1 2 0 】

その後、車両 C のバッテリー 7 に充電が行われないうまま、深夜電力時間帯になる前に車両 B が充電器 Q に近づいて停車し、車両 B の車載側通信部 8 と給電側通信部 3 との間で無線接続が確立する。

【 0 1 2 1 】

続いて、深夜電力時間帯の前の時刻 T 2 1 (図 1 2 参照) において、ユーザが車両 B を充電器 Q に接続させる (図 1 1 のステップ 5 2 5) 。すると制御部 5 5 は、図 6 のステップ 2 1 0 で、充電器 Q からの信号に基づいて、新規接続車両があると判定し、続いてステップ 2 2 0 に進み、当該新規接続車両 B の車両 ID を取得する (図 1 1 のステップ 5 3 0) 。

【 0 1 2 2 】

続いて制御部 5 5 は、ステップ 2 3 0 で、取得した車両 B の車両 ID に関連付けられた優先度の情報を、給電条件記憶部 5 4 の給電条件情報から読み出す (図 1 1 のステップ 5 3 5) 。このとき読み出される優先度の値は 1 であり、有効期間の限定はない。

【 0 1 2 3 】

続いてステップ 2 4 0 では、読み出した優先度の情報に従って、新規接続があった充電器 Q の充電器エンティティを、充電器 P の充電器エンティティと同様に作成し、作成した充電器エンティティを、待ち行列データ 2 0 または無効ボックスデータ 3 0 に格納する。充電器 Q の充電器エンティティは、充電器 Q の充電器 ID と、充電器 Q に現在接続されている車両 B の優先度と、を含むデータである。

【 0 1 2 4 】

本事例においては、充電器 Q の充電器エンティティの優先度は、値が車両 B の優先度の値 (すなわち 1) であるとと共に有効期間の制限がない。したがって、この充電器 Q の充電器エンティティについては、待ち行列データ 2 0 に格納することになる。そして、この時点における待ち行列データ 2 0 中の充電器エンティティの数はゼロなので、充電器 Q の充電器エンティティについては、待ち行列データ 2 0 中の先頭の順位に格納する (図 1 1 のステップ 5 4 0) 。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 5 】

すると制御部 5 5 は、図 5 のステップ 1 1 0 で、待ち行列データ 2 0 中の先頭の充電器 Q の充電器 ID を読み出し、続いてステップ 1 2 0 で、先頭の充電器 ID がヌル値から充電器 Q の充電器 ID に変化したと判定する。そして続いてステップ 1 3 0 で、切り替え制御を行う。すなわち、直前のステップ 1 1 0 で取得した充電器 ID に該当する充電器 Q に電力供給線 9 が接続するよう、切替回路 2 を制御する。これによって、充電器 Q を介した車両 B への充電が開始される（図 1 1 のステップ 5 4 5）。

【 0 1 2 6 】

その後車両 B への充電が続き、時刻 T 2 2（図 1 2 参照）において深夜電力時間帯が訪れたとする（図 1 1 のステップ 5 5 0）。すると制御部 5 5 は、図 6 のステップ 2 4 5 で、無効ボックスデータ 3 0 中の充電器 P の充電器エンティティの有効期間が訪れたと判定し、続いてステップ 2 5 0 に進み、待ち行列データ 2 0 および無効ボックスデータ 3 0 の内容を更新する。具体的には、充電器 P の充電器エンティティを無効ボックスデータ 3 0 から待ち行列データ 2 0 に移し替える。そして、充電器 P の充電器エンティティの優先度は充電器 Q の充電器エンティティの優先度よりも高いので、充電器 P の充電器エンティティが、待ち行列データ 2 0 中の先頭の順位に格納される（図 1 1 のステップ 5 5 5）。これによって、充電器 Q の充電器エンティティの順位は 2 番目に繰り下がる。

10

【 0 1 2 7 】

すると制御部 5 5 は、図 5 のステップ 1 2 0 で先頭の充電器 ID が充電器 Q の充電器 ID から充電器 P の充電器 ID に変化したと判定する。そして続いてステップ 1 3 0 で、切り替え制御を行う。すなわち、直前のステップ 1 1 0 で取得した充電器 ID に該当する充電器 P に電力供給線 9 が接続するよう、切替回路 2 を制御する。これによって、充電対象が車両 B から車両 C に切り替わり、車両 C への充電が開始され、車両 B への充電は中断する（図 1 1 のステップ 5 6 0）。

20

【 0 1 2 8 】

その後車両 C への充電が続き、時刻 T 2 3（図 1 2 参照）において深夜電力時間帯が終了すると（図 1 1 のステップ 5 6 5）、制御部 5 5 は、図 6 のステップ 2 4 5 で、待ち行列データ 2 0 中の充電器 P の充電器エンティティの有効期間が終了したと判定し、続いてステップ 2 5 0 に進み、待ち行列データ 2 0 および無効ボックスデータ 3 0 の内容を更新する。具体的には、充電器 P の充電器エンティティを待ち行列データ 2 0 から無効ボックスデータ 3 0 に移し替える（図 1 1 のステップ 5 7 0）。その結果、充電器 Q の充電器エンティティの順位が先頭に繰り上がる。

30

【 0 1 2 9 】

すると制御部 5 5 は、図 5 のステップ 1 2 0 で、取得した充電器 ID に変化があったと判定する。そして続いてステップ 1 3 0 で、切り替え制御を行う。すなわち、充電器 Q に電力供給線 9 が接続するよう、切替回路 2 を制御する。これによって、充電対象が再度車両 B に切り替わり、車両 C への充電が終了し、車両 B への充電が再開される（図 1 1 のステップ 5 7 5）。

【 0 1 3 0 】

その後、車両 B のバッテリー 7 が満充電になる前に、車両 B と充電器 Q との接続が切り離されたとする（図 1 1 のステップ 5 8 0）。すると制御部 5 5 は、図 6 のステップ 2 6 0 で、当該充電器 Q から出力された「接続が解除されている」旨の信号に基づいて、充電器 Q と車両との接続の解除があったと判定し、続いてステップ 2 7 0 で、当該充電器 Q の充電器エンティティを待ち行列データ 2 0（または無効ボックスデータ 3 0）から削除する（図 1 1 のステップ 5 8 5）。

40

【 0 1 3 1 】

すると制御部 5 5 は、図 5 のステップ 1 2 0 で、取得した充電器 ID に変化があったと判定する。そして続いてステップ 1 3 0 で、切り替え制御を行う。すなわち、ヌルデータに対応する非充電用接続先に電力供給線 9 が接続するよう、切替回路 2 を制御する。

【 0 1 3 2 】

50

このように、給電条件記憶部 5 4 に記録可能な車両 C の優先度には、当該優先度の有効期間を限定することができるようになっており、制御部 5 5 は、車両 C が充電器 P に接続しているとき、その時点で車両 C の優先度の有効期間外である場合（具体的には、T 2 0 から T 2 2 までの間）、充電器 P 以外の充電器に車両が接続されているか否かに関わらず、電力供給線 9 の接続先を充電器 P とすることを禁止するようになっている。

【 0 1 3 3 】

充電器に車両を 1 台だけ接続させた場合でも、必ずしもその車両に対してすぐに充電を行いたいとは限らない。例えば、上述の通り、主に通勤に使用する車両については、勤め先から戻ってきたときすぐに車両を充電器に接続し、その後、深夜電力時間帯が訪れてから充電をした方が、ユーザの利便性が高く、かつ、安価に充電できる。

10

【 0 1 3 4 】

そして、そのような要請を満たすため、上記のように車両 C に割り当てられる優先度に有効期間を設定できるようになっていれば、優先度の有効期間外には、当該車両 C が接続されている充電器以外の充電器に他の車両が接続されているか否かに関わらず、電力供給線の接続先を当該 1 つの充電器とすることを禁止することができる。

【 0 1 3 5 】

一方、常時使用される可能性の高い車両 B は、深夜電力時間帯以外は接続されれば常に車両 C よりも優先的に充電されるようになっている。

【 0 1 3 6 】

また、制御部 5 5 は、第 1 の車両（車両 C）が第 1 の充電器（充電器 P）に接続されていると共に第 2 の車両（車両 B）が第 2 の充電器（充電器 Q）に接続されており、且つ、給電条件記憶部 5 4 において第 1 の車両（車両 C）に割り当てられた優先度に有効期間が限定されていると共に第 2 の車両（車両 B）に割り当てられた優先度に有効期間が限定されていない場合、第 1 の車両（車両 C）に割り当てられた優先度の有効期間外（時刻 T 2 1 から時刻 T 2 2 まで）においては、切替回路 2 が電力供給線 9 を第 2 の充電器（充電器 Q）に接続させるようにし、その後、第 1 の車両（車両 C）に割り当てられた優先度の有効期間（時刻 T 2 2 から時刻 T 2 3 まで）に入ると、第 1 の車両（車両 C）に割り当てられた優先度が第 2 の車両（車両 B）に割り当てられた優先度よりも高ければ、切替回路 2 による電力供給線 9 の接続先を第 1 の充電器（充電器 P）に切り替える。

20

【 0 1 3 7 】

なお、本事例では明示的には説明しなかったが、第 1 の車両（車両 C）に割り当てられた優先度の有効期間（時刻 T 2 2 から時刻 T 2 3 まで）においては、第 2 の車両（車両 B）に割り当てられた優先度が第 1 の車両（車両 C）に割り当てられた優先度よりも高ければ、切替回路 2 による電力供給線 9 の接続先を第 2 の充電器（充電器 Q）のままとする。

30

【 0 1 3 8 】

[事例 4] 車両 D 優先（有効期間あり）、車両 B 接続後に車両 A 接続

次に、事例 4 における給電システムの作動について説明する。本事例 4 では、給電条件記憶部 5 4 に記録された給電条件情報が図 3 のようになっている。そして、車両 D が、休日の朝から夜にかけて以外は、充電器 P に接続され、車両 B が、平日の夜間には毎日充電器 Q に接続される。

40

【 0 1 3 9 】

図 3 に示すように、車両 D の優先度は 3 であり、車両 B の優先度は 1 であるので、車両 C の優先度の方が高い。ただし、車両 B の優先度には有効期間が限定されていないが、車両 C の優先度には有効期間が限定されている。具体的には、有効期間が休日直前の夜間開始時刻（例えば午後 7 時）から平日直前の夜間開始時刻までに限定されている。車両 D のように有効期間を限定する例としては、主に休日に用いる車両がある。

【 0 1 4 0 】

主に休日に用いる車両 D は、休日の朝に充電が完了していれば足りる。そして、休日の朝よりもずっと前に充電が完了してしまうと、使用開始までに車両 D のバッテリー 7 が長時間満充電状態のままとなってしまう。バッテリー 7 の充電量が多い状態が長時間続くと、バ

50

バッテリーの寿命が低下してしまう。したがって、休日の何日も前から充電が完了しているのではなく、休日の前夜から休日の朝までの間に充電が完了することが望ましい。そして、休日の前夜から休日の朝までの間に充電が完了することが望ましい場合であっても、休日の前夜まで待って車両を充電器に接続するよりは、休日までまだ数日あったとしても、車両Dを駐車させたときすぐに車両Dを充電器に接続した方が、ユーザの利便性が高い。

【0141】

この場合の各車両B、Dのバッテリーの充電量の経時変化は、図13のようなグラフで表すことができる。図13中、線47が車両Bのバッテリーの充電量を示し、線48が車両Dのバッテリーの充電量を示す。線47、48の実線部分は、車両が充電器に接続されている状態を示し、点線部分は、車両が充電器から切り離され走行してバッテリーの電力を消費している状態を示す。

10

【0142】

以下、図5、図6、図13を参照して事例4における作動を説明する。まず、平日の間（ただし休日前日の夜間を除く）、車両Dは充電器Pに接続されたままである。しかし、給電条件記憶部54に記録されている車両Dの優先度は、有効期間が休日直前の夜間開始時刻（例えば午後7時）から平日直前の夜間開始時刻までに限定されている。したがってこの間、充電器Pの充電器エンティティは、無効ボックスデータ30に入ったままであり、待ち行列データ20に入らないので、電力供給線9が充電器Pに接続することはなく、車両Dに充電は行われない。

【0143】

20

一方、車両Bについては、平日の間（ただし休日前日の夜間を除く）は、使用時に充電量が減少し、充電器Qに接続した時刻T51に、制御部55が図6のステップ210～240で充電器Qの充電器エンティティを作成する。そして、この充電器エンティティの優先度は車両Bの優先度であるので、値は1であり、有効期間の限定はない。したがって、この充電器Qの充電器エンティティは待ち行列データ20の先頭の順位に格納され、図6のステップ120、130の処理によって、電力供給線9が充電器Qに接続するよう切替回路2が制御され、その結果、車両Bへの充電が開始される。そしてこの充電は、車両Dが充電器Qから切り離された時刻T52に、あるいは車両Dのバッテリーが満充電となったときに、終了する。

【0144】

30

休日前日において車両Bが充電器Qに接続されており、充電器Qを介して電力供給線9から車両Bに充電が行われている間に、夜間の時間帯が訪れたとする（時刻T53）。すると制御部55は、図6のステップ245で、無効ボックスデータ30中の充電器Pの充電器エンティティの有効期間が訪れたと判定し、続いてステップ250に進む。なお、制御部55は、現在の日および次の日が休日であるか平日であるかを、時計・カレンダー部53からの情報によって特定する。

【0145】

ステップ250では、充電器Pの充電器エンティティを無効ボックスデータ30から待ち行列データ20に移し替える。そして、充電器Pの充電器エンティティの優先度（値は3）は充電器Qの充電器エンティティの優先度（値は1）よりも高いので、充電器Pの充電器エンティティが、待ち行列データ20中の先頭の順位に格納される。これによって、充電器Qの充電器エンティティの順位は2番目に繰り下がる。

40

【0146】

すると制御部55は、図5のステップ120で先頭の充電器IDが充電器Qの充電器IDから充電器Pの充電器IDに変化したと判定する。そして続いてステップ130で、充電器Pに電力供給線9が接続するよう、切替回路2を制御する。これによって、充電対象が車両Bから車両Dに切り替わり、車両Dへの充電が開始され、車両Bへの充電は中断する。

【0147】

その後車両Dへの充電が続き、休日の朝になって時刻T54に車両Dが充電器Pから切

50

り離されると、制御部 55 は、図 6 のステップ 260 で、当該充電器 P から出力された「接続が解除されている」旨の信号に基づいて、充電器 P と車両との接続の解除があったと判定し、続いてステップ 270 で、当該充電器 P の充電器エンティティを待ち行列データ 20 から削除する。その結果、待ち行列データ 20 中で充電器 Q の充電器エンティティが先頭の順位に繰り上がる。すると制御部 55 は、図 5 のステップ 120 で、取得した充電器 ID に変化があったと判定する。そして続いてステップ 130 で、充電器 Q に電力供給線 9 が接続するよう、切替回路 2 を制御する。これによって、充電対象が車両 B に切り替わり、車両 B への充電が再開される。

【0148】

その後、休日の夕方に車両 D が駐車場に戻り、時刻 T55 に充電器 P に接続したとする。すると制御部は、図 6 のステップ 210 で充電器 P への新規接続車両があると判定し、ステップ 220 で当該新規接続車両 D の車両 ID を取得し、続いてステップ 230 で給電条件記憶部 54 から車両 D の優先度を読み出し、ステップ 240 で充電器 P の充電器エンティティを作成する。作成した充電器エンティティは、有効期間が限定されており、現在は有効期間であるので、待ち行列データ 20 に格納される。また、作成した充電器 P の充電器エンティティの優先度は、充電器 Q の充電器エンティティの優先度よりも高いので、待ち行列データ 20 の先頭に格納され、充電器 Q の充電器エンティティは 2 番目の順位に繰り下げられる。

【0149】

すると制御部 55 は、図 5 のステップ 120 で、取得した充電器 ID に変化があったと判定する。そして続いてステップ 130 で、充電器 P に電力供給線 9 が接続するよう、切替回路 2 を制御する。これによって、充電対象が車両 D に切り替わり、車両 D への充電が再開され、車両 B への充電が中断する。

【0150】

その後 2 日目の休日の朝の時刻 T56 に、車両 B、D とも充電器から切り離されたとする。すると、制御部 55 は、図 6 のステップ 260 で、当該充電器 P、Q から出力された「接続が解除されている」旨の信号に基づいて、充電器 P、Q と車両との接続の解除があったと判定し、続いてステップ 270 で、当該充電器 P、Q の充電器エンティティを待ち行列データ 20 から削除する。その結果、待ち行列データ 20 が空になる。すると制御部 55 は、図 5 のステップ 120 で、取得した充電器 ID に変化があったと判定する。そして続いてステップ 130 で、ヌルデータに対応する非充電用接続先に電力供給線 9 を接続するこれによって、車両 B、D への充電が終了する。

【0151】

その後、2 日目の休日の時刻 T57 に、先に車両 B が駐車場に戻り、車両 B が充電器 Q に接続されたとする。すると、制御部 55 が図 6 のステップ 210 ~ 240 で充電器 Q の充電器エンティティを作成する。そして、この充電器エンティティの優先度は車両 B の優先度であるので、有効期間の限定はない。そして、この時点での待ち行列データ 20 は空の状態なので、この充電器 Q の充電器エンティティは待ち行列データ 20 の先頭の順位に格納され、図 6 のステップ 120、130 の処理によって、電力供給線 9 が充電器 Q に接続するよう切替回路 2 が制御され、その結果、車両 B への充電が開始される。

【0152】

更にその後、2 日目の休日の夜間に入った時刻 T58 に、車両 D が駐車場に戻り、車両 D が充電器 P に接続されたとする。すると、制御部 55 が図 6 のステップ 210 ~ 240 で充電器 P の充電器エンティティを作成する。そして、この充電器エンティティの優先度は車両 D の優先度であるので、有効期間の限定がある。そして、本事例では 2 日目の休日は平日の 1 日前なので、時刻 T58 は (2 日目の休日夜間) は、有効期間外である。したがって、この充電器 P の充電器エンティティは無効ボックスデータ 30 に格納され、車両 B の充電が継続される。

【0153】

このように、給電条件記憶部 54 に記録可能な車両 D の優先度には、当該優先度の有効

10

20

30

40

50

期間を限定することができるようになっており、制御部 55 は、車両 D が充電器 P に接続しているとき、その時点で車両 D の優先度の有効期間外である場合（具体的には、T51 から T53 までの間）、充電器 P 以外の充電器に車両が接続されているか否かに関わらず、電力供給線 9 の接続先を充電器 P とすることを禁止するようになっている。

【0154】

充電器に車両を 1 台だけ接続させた場合でも、必ずしもその車両に対してすぐに充電を行いたいとは限らない。例えば、上述の通り、主に休日に使用する車両については、駐車時にすぐに車両を充電器に接続し、その後、休日前夜が訪れてから充電をした方が、ユーザの利便性が高く、かつ、安価に充電できる。

【0155】

そして、そのような要請を満たすため、上記のように車両 D に割り当てられる優先度に関係なく、有効期間を設定できるようになっていれば、優先度の有効期間外には、当該車両 D が接続されている充電器以外の充電器に他の車両が接続されているか否かに関わらず、電力供給線の接続先を当該 1 つの充電器とすることを禁止することができる。

【0156】

なお、各車両が接続する充電器は、どの充電器であっても、結果は同じである。つまり、充電される車両の順序は、車両毎に関連付けられた優先度によって決まるのであって、各車両がどの充電器に接続されたかによって決まるのではない。

【0157】

また、制御部 55 は、各事例 5 において、充電器に接続している各車両の車載側通信部 8 から給電側通信部 3 を介して車両 ID と充電量の情報を受信したときに、その車両の車両 ID とその車両のバッテリー 7 の充電量の情報を表示部 52 に表示させる。このようにすることで、ユーザは家屋 4 の中にもバッテリー 7 の充電量を把握することができる。

【0158】

またこの際、充電量と共に、あるいは充電量に代えて、その充電量における予想航続距離を表示部 52 に表示させるようにしてもよい。ある充電量における予想航続距離とは、バッテリー 2 の充電量が当該充電量の状態で走行開始した車両が、バッテリー 7 を更に充電しないまま走行した場合に、バッテリー 7 の充電量がゼロになるまでに走行できる総距離の予想値である。予想航続距離は、具体的には、当該充電量を電力消費率で除算した結果を用いる。電力消費率とは、単位走行距離を車両が走行したときに車両が消費するバッテリー 2 の電力量である。この値は、一定値であってもよいし、車両毎にユーザが操作部 51 を用いて入力するようになっていてもよい。

【0159】

（第 2 実施形態）

次に、本発明の第 2 実施形態について、第 1 実施形態との違いを中心に説明する。本実施形態が第 1 実施形態と異なるのは、本実施形態では、個々の車両に優先度を関連付けるのではなく、個々の充電器に優先度を関連付け、それら充電器の優先度に応じて、充電の優先度を決定する点である。

【0160】

本実施形態の給電システムの構成は、第 1 実施形態と同じである。ただし、給電コントローラ 5 の給電条件記憶部 54 に記録される給電条件情報においては、車両 ID のそれぞれに対してではなく、充電器の充電器 ID のそれぞれに対して、優先度の情報が関連付けられている点が、第 1 実施形態と異なる。優先度には、第 1 実施形態と同じく、必要に応じて有効期間を限定することができる。

【0161】

図 14 に、本実施形態において給電条件記憶部 54 に記録される給電条件情報の一例を示す。この例における給電条件情報は、給電システムが有する複数の充電器 1 のうち 4 つの充電器 P、Q、R、S のそれぞれに対して、優先度の情報が関連付けられている。具体的には、充電器 P、Q、R、S の充電器 ID には、それぞれ 2、1、3、3 という優先度が割り当てられている。そして、充電器 P、Q の優先度には有効期間が限定されていない

10

20

30

40

50

。これは、充電器 P、Q の優先度は、常に有効であることを意味している。また、充電器 R、S の優先度には有効期間が限定されている。これは、充電器 R、S の優先度は、設定された有効期間でのみ有効であることを意味している。

【 0 1 6 2 】

また、制御部 5 5 は、図 5 に示したプログラム 1 0 0 を第 1 実施形態と同様に実行し、また、図 6 に示したプログラム 2 0 0 に代えて、図 1 5 に示すプログラム 6 0 0 を実行するようになっている。制御部 5 5 は、これらプログラム 1 0 0 およびプログラム 6 0 0 を、互いに並列的に、かつそれぞれ繰り返し、実行するようになっている。なお、図 6 と図 1 5 において同一の符号が付された構成要素は、互いに同一の機能を有するものであり、ここではそれらの詳細についての説明は省略する。

10

【 0 1 6 3 】

以下、これらプログラム 1 0 0 およびプログラム 6 0 0 を実行する本実施形態の制御部 5 5 の作動を、1 つの事例に沿って説明する。なお、この給電システムの起動時には、第 1 実施形態と同様、電力供給線 9 の接続先は、非充電用接続先に接続されている。

【 0 1 6 4 】

[事例 5] 充電器 P 優先、充電器 Q 接続語に充電器 P

事例 5 では、給電条件記憶部 5 4 に記録された給電条件情報が図 1 4 のようになっており、かつ、プラグイン充電車両としての車両 B がまず充電器 Q に接続され、その後、車両 B が充電器 Q に接続されたまま、車両 A が充電器 P に接続される。したがって、本事例においては、充電器 Q が第 1 の充電器に相当し、充電器 P が第 2 の充電器に相当する。

20

【 0 1 6 5 】

この場合の各車両 A、B への充電の手順は、図 1 6 のようなフローチャートで表せ、各車両 A、B のバッテリー 7 の充電量の経時変化は、図 1 7 のようなグラフで表すことができる。図 1 7 中、線 6 1 が車両 A のバッテリー 7 の充電量を示し、線 6 2 が車両 B のバッテリー 7 の充電量を示す。

【 0 1 6 6 】

以下、図 5、図 1 5、図 1 6、図 1 7 を参照して事例 2 における作動を説明する。まず、給電システムが有する充電器のいずれにも車両が接続されていない場合、待ち行列データ 2 0 および無効ボックスデータ 3 0 に格納されている充電器エンティティの数はゼロである。そして、車両 B が充電器 Q に近づいて停車し、車両 B の車載側通信部 8 と給電側通信部 3 との間で無線接続が確立する。

30

【 0 1 6 7 】

続いて、時刻 T 7 0 (図 1 7 参照) において、ユーザが車両 B を充電器 Q に接続させる (図 1 6 のステップ 7 0 5)。すると充電器 Q は、自機のプラグ差し込み口に電力線のプラグが差し込まれたことを検出して給電コントローラ 5 に通知し、その通知を受けた制御部 5 5 は、図 1 5 のステップ 2 1 0 で、充電器 Q に新規接続車両があると判定し、続いてステップ 6 2 0 に進む。ステップ 6 2 0 では、車両が新規に接続された先の充電器 Q の充電器 ID を、給電条件記憶部 5 4 から取得する。

【 0 1 6 8 】

続いて制御部 5 5 は、ステップ 6 3 0 で、取得した充電器 ID に関連付けられた優先度の情報を、給電条件記憶部 5 4 の給電条件情報から読み出す (図 1 6 のステップ 7 1 5)。このとき読み出される優先度の値は 1 であり、有効期間の限定はない。

40

【 0 1 6 9 】

続いてステップ 2 4 0 では、読み出した優先度の情報に従って、新規接続があった充電器 Q の充電器エンティティを作成し、作成した充電器エンティティを、待ち行列データ 2 0 または無効ボックスデータ 3 0 に格納する。充電器 Q の充電器エンティティは、充電器 Q の充電器 ID と、充電器 Q の優先度と、を含むデータである。

【 0 1 7 0 】

具体的には、優先度が 1 であると共に有効期間の制限がない充電器 Q の充電器エンティティを作成するので、この充電器 Q の充電器エンティティについては、待ち行列データ 2

50

0に格納することになる。そして、この時点における待ち行列データ20の充電器エンティティの数はゼロなので、この充電器Qの充電器エンティティについては、待ち行列データ20中の行列の先頭の順位に格納する(図16のステップ720)。

【0171】

すると制御部55は、図5のステップ110で、待ち行列データ20中の先頭の充電器Qの充電器IDを読み出し、続いてステップ120で、先頭の充電器IDがヌルから充電器Qの充電器IDに変化したと判定する。そして続いてステップ130で、切り替え制御を行う。すなわち、直前のステップ110で取得した充電器IDに該当する充電器Qに電力供給線9が接続するよう、切替回路2を制御する。これによって、充電対象が車両Bとなり、充電器Qを介して車両Bへの充電が開始される(図16のステップ725)。

10

【0172】

その後、時刻T70(図17参照)から時刻T71の間までは、車両B以外の車両が充電器に接続されないため、待ち行列に変化はなく、車両Bへの充電が続き図17の線62に示すように、車両Bのバッテリー7の充電量が増加していく。

【0173】

そして、車両Aが充電器Pに近づいて停車したとする。車両Aが充電器Pに近づいて停車したとき、既述の通り、車両Aの車載側通信部8と給電側通信部3との間で無線接続が確立する。

【0174】

続いて、時刻T71(図17参照)において、ユーザが車両Aを充電器Pに接続させる(図16のステップ730)。すると制御部55は、図15のステップ210で、充電器Pからの信号に基づいて、充電器Pに新規接続車両があると判定し、続いてステップ620に進み、当該充電器Pの充電器IDを取得する。

20

【0175】

続いて制御部55は、ステップ630で、取得した充電器Pの充電器IDに関連付けられた優先度の情報を、給電条件記憶部54の給電条件情報から読み出す(図16のステップ740)。このとき読み出される優先度の値は2であり、有効期間の限定はない。

【0176】

続いてステップ240では、読み出した優先度の情報に従って、新規接続があった充電器Pの充電器エンティティを作成し、作成した充電器エンティティを、待ち行列データ20または無効ボックスデータ30に格納する。充電器Pの充電器エンティティは、充電器Pの充電器IDと、充電器Pの優先度と、を含むデータである。

30

【0177】

本事例においては、充電器Pの充電器エンティティの優先度は、値が2であると共に有効期間の制限がない。したがって、この充電器Pの充電器エンティティについては、待ち行列データ20に格納することになる。そして、この時点における待ち行列データ20中の充電器エンティティは、優先度が1である充電器Qの充電器エンティティである。したがって、充電器Pの充電器エンティティについては、待ち行列データ20中の先頭の順位に格納する(図16のステップ745)。これによって、充電器Qの充電器エンティティの順位は2番目に繰り下がる。

40

【0178】

すると制御部55は、図5のステップ110で、待ち行列データ20中の先頭の充電器Pの充電器IDを読み出し、続いてステップ120で、先頭の充電器IDが充電器Qの充電器IDから充電器Pの充電器IDに変化したと判定する。そして続いてステップ130で、切り替え制御を行う。すなわち、直前のステップ110で取得した充電器IDに該当する充電器Pに電力供給線9が接続するよう、切替回路2を制御する。これによって、充電対象が車両Bから車両Aに切り替わり、充電器Pを介して車両Aへの充電が開始される(図16のステップ747)。

【0179】

その後車両Aへの充電が続き、時刻T72(図17参照)において車両Aのバッテリー7

50

の充電量が A_{max} となり、バッテリー 7 が満充電状態になると (図 16 のステップ 750)、制御部 55 は図 5 のステップ 140 で満充電になったと判定し、続いてステップ 150 で、待ち行列データ 20 の先頭の充電器エンティティを、待ち行列データ 20 から削除する (図 16 のステップ 755)。これにより、充電器 P の充電器エンティティが削除され、その結果、充電器 Q の充電器エンティティが待ち行列データ 20 中の先頭の順位の充電器エンティティになる。

【0180】

すると制御部 55 は、続くステップ 110 で待ち行列データ 20 中の先頭の充電器エンティティの充電器 ID として、充電器 Q の充電器 ID を取得し、続いてステップ 120 で、取得した充電器 ID に変化があったと判定する。そして続いてステップ 130 で、切り替え制御を行う。すなわち、直前のステップ 110 で取得した充電器 ID に該当する充電器 Q に電力供給線 9 が接続するよう、切替回路 2 を制御する。これによって、充電対象が再度車両 B に切り替わり、車両 B への充電が開始される (図 16 のステップ 760)。

10

【0181】

その後、他の車両が充電器に接続されない限り、待ち行列データ 20 は変化せず、図 17 の線 62 に示すように、車両 B への充電が続いてバッテリー 7 の充電量が増加し、最終的に時刻 T73 において、車両 B のバッテリー 7 の充電量が B_{max} となり、バッテリー 7 が満充電となる (ステップ 765)。すると、制御部 55 は、ステップ 140 で満充電になったと判定し、ステップ 150 で待ち行列データ 20 の先頭にある充電器 Q の充電器エンティティを削除する。

20

【0182】

すると制御部 55 は、続くステップ 110 で待ち行列データ 20 中の先頭の充電器エンティティの充電器 ID として、ヌルデータを取得し、続いてステップ 120 で、取得した充電器 ID に変化があったと判定する。そして続いてステップ 130 で、切り替え制御を行う。すなわち、ヌルデータに対応する非充電用接続先に電力供給線 9 が接続するよう、切替回路 2 を制御する。

【0183】

このように、制御部 55 は、車両 B が接続された第 1 の充電器 (充電器 Q) に電力供給線 9 を接続させているとき、あらかじめ給電条件記憶部 54 において第 1 の充電器 (充電器 Q) よりも優先度が高く設定された第 2 の充電器 (充電器 P) に他の車両 A が接続された場合、切替回路 2 の給電先を第 2 の充電器 (充電器 P) に切り替える。

30

【0184】

より具体的には、制御部 55 は、複数の充電器 P、Q のそれぞれに同時に車両が接続されているときに、その時点で給電条件記憶部 54 において最も高い優先度が割り当てられた 1 つの充電器 P に対して電力供給線 9 を接続させるよう、切替回路 2 を制御する。

【0185】

複数の充電器について、この充電器は最も優先的に充電を行うために使いたい、この充電器は優先度の低い充電を行うために使いたいといった風に、充電器毎に充電の優先度を決めたいという傾向もある。

【0186】

そして、そのような要請を満たすために、上記のように、複数の充電器に優先度が設定され、更にその優先度に従った優先順位で、電力供給線 9 の接続先 (すなわち給電先) を制御するようにしている。このように、充電器毎に充電の優先度を決めたいというユーザーの要請を満たすことで、車両のユーザーの利便性を向上させることができる。

40

【0187】

なお、もし給電条件記憶部 54 において、充電器 P よりも充電器 Q の方に高い優先度が割り当てられていれば、上記事例のステップ 745 では、充電器 P は待ち行列データ 20 の 2 番目の順序に格納されることになり、その後、車両 B のバッテリー 7 が満充電になるまで、充電器 Q を介した車両 B への充電が継続することになる。

【0188】

50

また、上記事例では説明しなかったが、制御部 55 は、車両 B が充電器 R または S に接続しているとき、その時点で給電条件記憶部 54 において当該充電器 R または S に割り当てられた優先度の有効期間外である場合、当該充電器 R または S 以外の充電器に車両が接続されているか否かに関わらず、電力供給線 9 の接続先を当該充電器 R または S とすることを禁止するようになっている。

【0189】

より具体的には、制御部 55 は、車両 B が第 1 の充電器（充電器 R または S）に接続されていると共に他の車両 A が第 2 の充電器（充電器 P）に接続されており、且つ、給電条件記憶部 54 において第 1 の充電器（充電器 R または S）に割り当てられた優先度に有効期間が限定されていると共に第 2 の充電器（充電器 P）に割り当てられた優先度に有効期間が限定されていない場合、第 1 の充電器（充電器 R または S）に割り当てられた優先度の有効期間外においては、切替回路 2 が電力供給線 9 を第 2 の充電器（充電器 P）に接続させるようにし、その後、第 1 の充電器（充電器 R または S）に割り当てられた優先度の有効期間に入ると、第 1 の充電器（充電器 R または S）に割り当てられた優先度が第 2 の充電器（充電器 P）に割り当てられた優先度よりも高ければ、切替回路 2 による電力供給線 9 の接続先を第 1 の充電器（充電器 R または S）に切り替え、第 2 の充電器（充電器 P）に割り当てられた優先度が第 1 の充電器（充電器 R または S）に割り当てられた優先度よりも高ければ、切替回路 2 による電力供給線 9 の接続先を第 2 の充電器（充電器 P）のままとする。

【0190】

本願発明者は、充電器に車両を 1 台だけ接続させた場合でも、必ずしもその車両に対してすぐに充電を行いたいとは限らないことを着想した。例えば、上述の主に通勤に用いる車両、主に休日に用いる車両が該当する。そして、そのような要請を満たすため、上記のようにある充電器 R または S に割り当てられる優先度に有効期間を限定できるようになっていれば、優先度の有効期間外には、他の充電器に他の車両が接続されているか否かに関わらず、電力供給線の接続先を当該充電器 R または S とすることを禁止することができる。したがって、ユーザは、有効期間にのみ充電をさせたい車両は、当該充電器 R または S に接続させればよい。

【0191】

なお、各充電器に接続される車両は、どの車両であっても、結果は同じである。つまり、充電器が電力供給線 9 の接続先となる順序は、充電器毎に関連付けられた優先度によって決まるのであって、各充電器にどの車両が接続されたかによって決まるのではない。

【0192】

また、制御部 55 は、各事例 5 において、充電器に接続している各車両の車載側通信部 8 から給電側通信部 3 を介して車両 ID と充電量の情報を受信したときに、その車両の車両 ID とその車両のバッテリー 7 の充電量の情報を表示部 52 に表示させる。このようにすることで、ユーザは家屋 4 の中でもバッテリー 7 の充電量を把握することができる。またこの際、充電量と共に、あるいは充電量に代えて、その充電量における予想航続距離を表示部 52 に表示させるようにしてもよい。

【0193】

また、本実施形態では、プラグイン充電車両 6 は必ずしも車載側通信部 8 を有していなくともよい。あるいは、車載側通信部 8 を有していたとしても、車両 ID を送信する必要はない。なぜなら、制御部 55 は、電力供給線 9 の接続先の充電器を決めるために車両 ID を使用することはないからである。この場合、制御部 55 は、表示部 52 に車両 ID と充電量を表示しなくてもよい。

【0194】

（他の実施形態）

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の範囲は、上記実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の各発明特定事項の機能を実現し得る種々の形態を包含するものである。

【 0 1 9 5 】

例えば、第1実施形態では、優先度が同じ充電器エンティティ同士が複数待ち行列データ20に格納されている場合、待ち行列データ20への格納時期が早いものがより優先的な順位（先頭により近い順位）となるようにしている。しかし、必ずしもこのようになっておらずともよい。例えば、優先度が同じ充電器エンティティ同士が複数待ち行列データ20に格納されている場合、制御部55は、待ち行列データ20中でそれら充電器エンティティの順位を一定周期で巡回的に入れ替えるようになっていてもよい。

【 0 1 9 6 】

このようになっていれば、例えば、充電器Pの充電器エンティティ、充電器Qの充電器エンティティという2つの充電器エンティティのみが待ち行列データ20に格納されている場合、充電器Pの充電器エンティティが先頭の順位で充電器Qの充電器エンティティが2番目の順位となる状態と、充電器Qの充電器エンティティが先頭の順位で充電器Pの充電器エンティティが2番目の順位となる状態とが一定周期で交互に入れ替わる。

10

【 0 1 9 7 】

このようにすることで、給電条件記憶部54において同じ優先度が関連付けられた車両が同時期に充電器に接続されている場合に、それらのバッテリー7の充電量の増加率が、概ね均一となる。

【 0 1 9 8 】

また例えば、上記第2実施形態では、給電コントローラ5において充電器の優先度を設定し、その優先度に応じて切替回路2を制御している。しかし、かならずしもこのようになっておらずともよい。例えば、切替回路2が、充電器Pよりも充電器Qを優先的に電力供給線9の接続対象とするような回路構成となっても、第2実施形態の作動は実現する。その場合、回路構成自体によって個々の充電器に優先度が設定されることになる。そしてこの場合、必ずしも給電コントローラ5は必要ではない。つまり、切替回路2だけでも給電システムとして機能することができる。

20

【 0 1 9 9 】

また、上記実施形態においては、充電器が車両との接続を検知し、接続の有無を示す信号を給電コントローラ5に出力するようになっていいる。これによって、給電コントローラ5は車両と充電器との接続を検出することができる。しかし、給電コントローラ5における車両と充電器との接続の検出方法は、必ずしもこのようなものに限らない。

30

【 0 2 0 0 】

例えば、車載側通信部8は、充電時に、人の手作業によって通信ケーブルで充電器に接続されるようになっていてもよい。この場合、ある充電器にある車両が給電用の線と通信ケーブルとで接続されたとき、車両の車載側通信部8は、車両IDをこの通信ケーブルを介して充電器に送信し、充電器は受信した車両IDを給電コントローラ5に出力する。この車両IDを受け付けた給電コントローラ5の制御部55は、車両IDの出力元の充電器に、当該車両IDの車両が接続したことを検出することができる。

【 0 2 0 1 】

例えば、車載側通信部8は、充電器との接続時に、充電器とバッテリー7との間の給電用の線を用いて、PLC（電力線搬送通信）による通信を行うようになっていてもよい。この場合、ある充電器にある車両が給電用の線で接続されたとき、車両の車載側通信部8は、車両IDをこの給電用の線を介して充電器に送信し、充電器は受信した車両IDを給電コントローラ5に出力する。この車両IDを受け付けた給電コントローラ5の制御部55は、車両IDの出力元の充電器に、当該車両IDの車両が接続したことを検出することができる。

40

【 0 2 0 2 】

また、制御部55は、充電器に接続された車両のバッテリー7が満充電状態となった場合、その充電器の充電器エンティティを待ち行列データ20または無効ボックスデータ30から削除するようになっていいる。その後、制御部55は、削除した充電器エンティティに対応する充電器に接続されている車両から、バッテリー7の充電量の情報を逐次取得し、そ

50

の充電量が満充電でなくなった場合には、再度その充電器の充電器エンティティを待ち行列データ 20 または無効ボックスデータ 30 に格納するようになっていてもよい。その場合に格納する充電器エンティティの内容は、削除した充電器エンティティの内容と同じにする。このようにすることで、満充電となった後に自己放電によって充電量が自然に減ってしまったバッテリー 7 に対し、自動的に再充電することが可能となる。

【 0 2 0 3 】

また、上記第 1 実施形態においては、個々の車両の優先度の値は一定であったが、給電条件記憶部 5 4 において、個々の車両の優先度の値が時間経過と共に変化するように設定されていてもよい。その場合、制御部 5 5 は、充電器に接続されている各車両に割り当てられた優先度の値を定期的にチェックし、変化があれば、その変化に応じて充電器エンティティの格納先および待ち行列データ 20 中の順位を変化させるようになっていてもよい。

10

【 0 2 0 4 】

また、上記第 2 実施形態においては、個々の充電器の優先度の値は一定であったが、給電条件記憶部 5 4 において、個々の充電器の優先度の値が時間経過と共に変化するように設定されていてもよい。その場合、制御部 5 5 は、車両が接続されている充電器に割り当てられた優先度の値を定期的にチェックし、変化があれば、その変化に応じて充電器エンティティの格納先および待ち行列データ 20 中の順位を変化させるようになっていてもよい。

【 0 2 0 5 】

20

また、上記の実施形態において、制御部 5 5 がプログラムを実行することで実現している各機能は、それらの機能を有するハードウェア（例えば回路構成をプログラムすることが可能な F P G A ）を用いて実現するようになっていてもよい。

【 0 2 0 6 】

例えば、図 1 に示す充電器 1 は、一般的に普通充電器と言われる一般家庭に供給されている A C 1 0 0 V や 2 0 0 V で充電するものであり、この場合電力供給線 9 には A C 1 0 0 V または 2 0 0 V が供給される。

【 0 2 0 7 】

また、一般的に A C 電源を高圧の直流電圧に整流昇圧して充電する急速充電器と言われる充電器もあるが、この様な充電器においても本発明は適用可能である。この場合、図 1 に示す充電器 1 のメイン機能は、車両への接続であり、電力供給線 9 が急速充電器出力となるようにしてもよい。

30

【 符号の説明 】

【 0 2 0 8 】

- 1 充電器
- 2 切替回路
- 3 給電側通信部
- 4 家屋
- 5 給電コントローラ
- 6 プラグイン充電車両
- 7 バッテリー
- 8 車載側通信部
- 8 車両 I D
- 9 電力供給線
- 2 0 待ち行列データ
- 2 1、2 2、3 1 充電器エンティティ
- 3 0 無効ボックスデータ
- 5 1 操作部
- 5 2 表示部
- 5 3 時計・カレンダー部

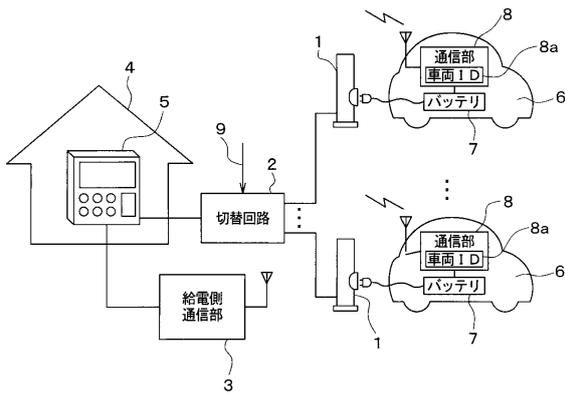
40

50

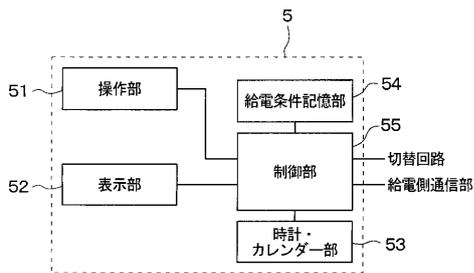
5 4
5 5

給電条件記憶部
制御部

【図 1】



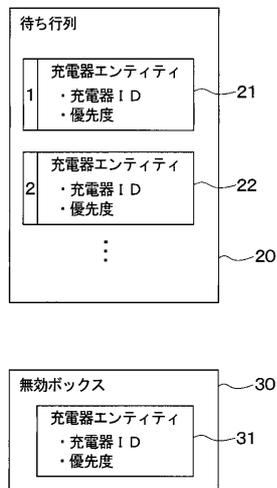
【図 2】



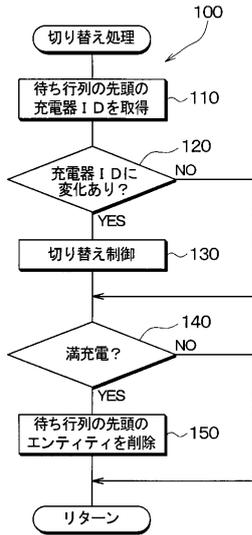
【図 3】

車両Aの車両ID	優先度：2
車両Bの車両ID	優先度：1
車両Cの車両ID	優先度：3 有効期間：深夜電力時間帯
車両Dの車両ID	優先度：3 有効期間：休日直前の夜間から 平日直前の夜間まで

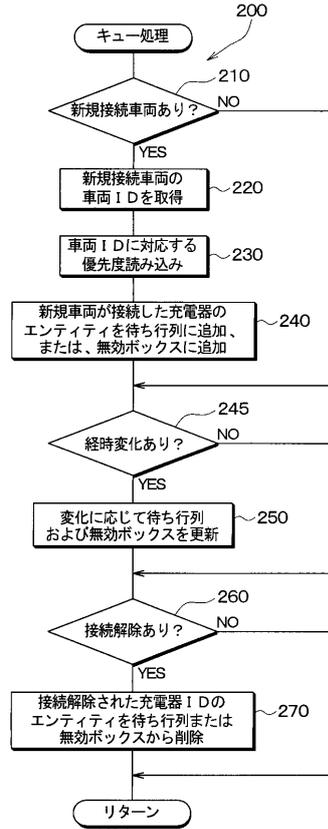
【図 4】



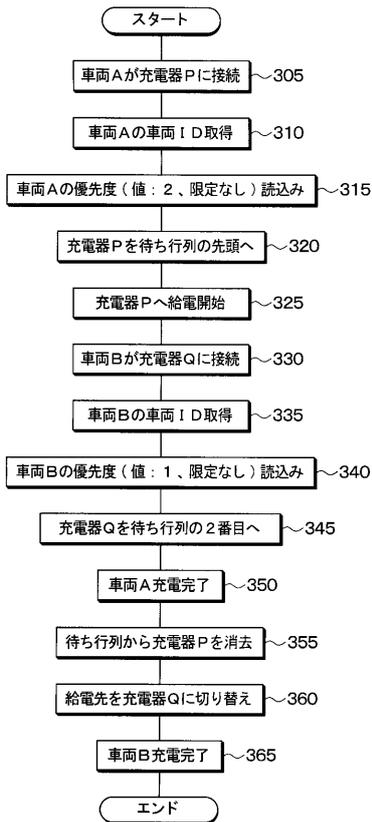
【図5】



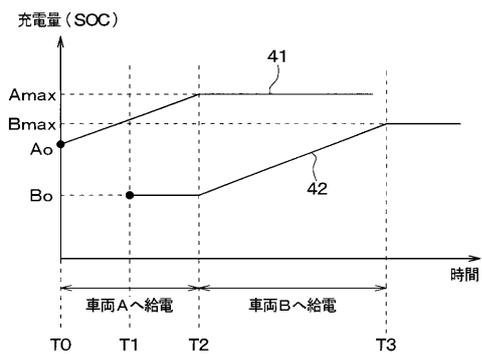
【図6】



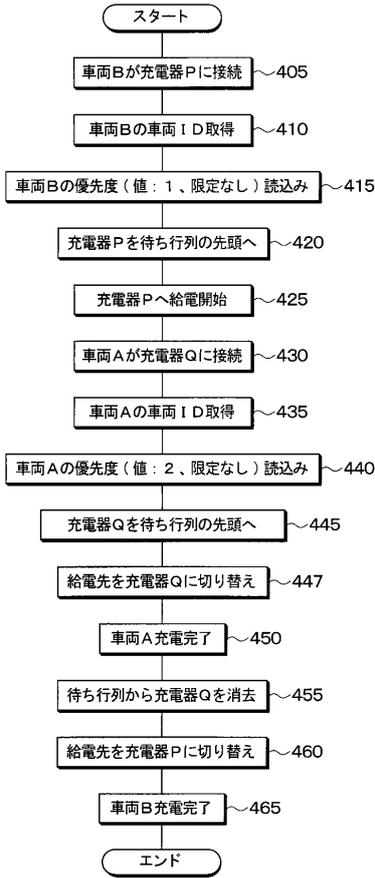
【図7】



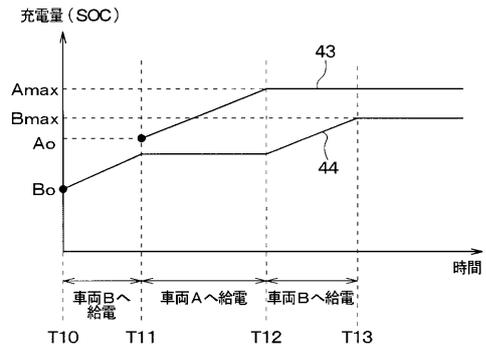
【図8】



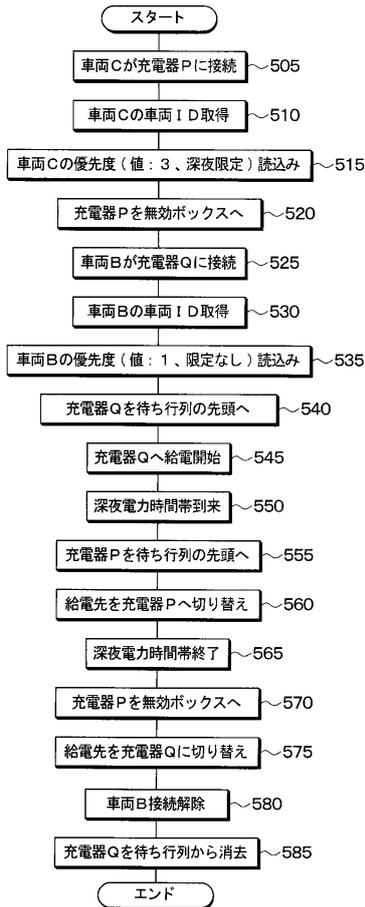
【図 9】



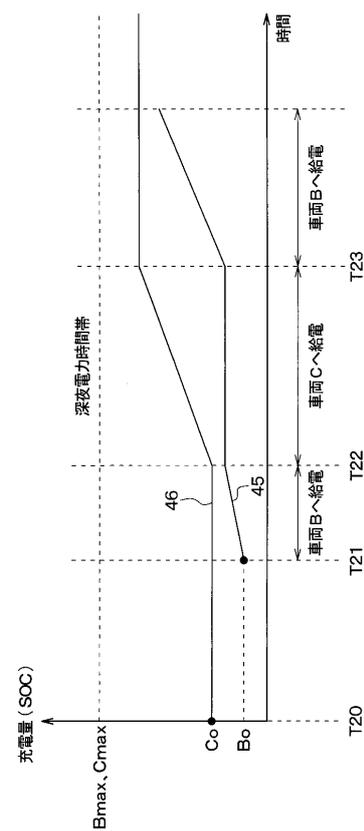
【図 10】



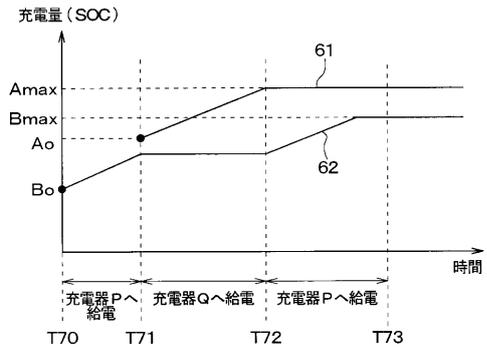
【図 11】



【図 12】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 田口 晋也
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 赤穂 嘉紀

(56)参考文献 特開昭58-026536(JP,A)
特表平11-503599(JP,A)
特開平03-015232(JP,A)
特開2004-364388(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J 7/02
B60L 11/18
H01M 10/44
H01M 10/46
H02J 7/00