

明 細 書

発明の名称：充電システム

技術分野

[0001] 本発明は、充電システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、電気自動車充電システムがある。特許文献1には、1台の電気自動車急速充電装置と、各駐車スペースへ電力を供給するために分岐した分岐電力供給ケーブルを備えた分岐装置とが電力供給ケーブルにより接続され、前記分岐電力供給ケーブルが各駐車スペースに配置された、電気自動車に接続する電力供給コネクタを備えた充電操作装置に接続され、前記分岐装置は急速充電する電気自動車が駐車している駐車スペースの端末操作装置に電力を供給する前記分岐電力供給ケーブルを選択するスイッチを備え、充電操作装置の操作信号により選択された前記スイッチの開閉を制御する制御装置を備えている電気自動車急速充電設備が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実用新案登録第3151047号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 充電手順におけるユーザの利便性を向上できることが望まれている。例えば、駐車スペースの充電操作装置によって充電リクエスト等を行なう場合、手順を全て駐車スペースで行なう必要があり、ユーザの行動が制限されやすい。

[0005] 本発明の目的は、ユーザの利便性を向上させることができる充電システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の充電システムは、車両に対して充電する充電スタンドに配置され

る複数の充電コネクタと、前記充電スタンドの一つの充電ケーブルと前記複数の充電コネクタとの間に配置されるスイッチング部と、無線通信によるユーザからの充電リクエストに基づいて前記充電ケーブルの充電スケジュールを作成する作成部と、作成された前記充電スケジュールに基づいて前記スイッチング部を制御し、充電対象の車両に接続された一つの充電コネクタに前記充電ケーブルを接続する制御部と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明に係る充電システムは、充電スタンドの一つの充電ケーブルと複数の充電コネクタとの間に配置されるスイッチング部と、無線通信によるユーザからの充電リクエストに基づいて充電スケジュールを作成する作成部と、作成された充電スケジュールに基づいてスイッチング部を制御する制御部と、を有する。本発明に係る充電システムによれば、充電手順におけるユーザの利便性を向上できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、実施形態に係る充電システムの構成を示す図である。
[図2]図2は、駐車場に適用される充電システムを示す図である。
[図3]図3は、実施形態に係るスイッチング部の構成を示す図である。
[図4]図4は、実施形態に係る通信を説明する図である。
[図5]図5は、実施形態に係る充電システムの動作を示すフローチャートである。
[図6]図6は、携帯端末に示されるメッセージの一例を示す図である。
[図7]図7は、携帯端末に示されるメッセージの一例を示す図である。
[図8]図8は、実施形態の充電に係るシーケンス図である。
[図9]図9は、実施形態の料金支払いに係るシーケンス図である。
[図10]図10は、並行充電についての処理を説明する図である。
[図11]図11は、実施形態に係るスイッチング部の他の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本発明の実施形態に係る充電システムにつき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記の実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるものあるいは実質的に同一のものが含まれる。

[0010] [実施形態]

図1から図11を参照して、実施形態について説明する。本実施形態は、充電システムに関する。図1は、実施形態に係る充電システムの構成を示す図、図2は、駐車場に適用される充電システムを示す図、図3は、実施形態に係るスイッチング部の構成を示す図、図4は、実施形態に係る通信を説明する図、図5は、実施形態に係る充電システムの動作を示すフローチャート、図6および図7は、携帯端末に示されるメッセージの一例を示す図、図8は、実施形態の充電に係るシーケンス図、図9は、実施形態の料金支払いに係るシーケンス図、図10は、並行充電についての処理を説明する図、図11は、実施形態に係るスイッチング部の他の構成を示す図である。

[0011] 図1から図3に示すように、本実施形態の充電システム1は、充電スタンド100の一つの充電ケーブル120から分岐される複数の充電コネクタ5を有する。ユーザは、空いている充電コネクタ5を車両に接続して充電リクエストを登録する。充電システム1は、複数の充電コネクタ5に接続される複数の車両に対する充電スケジュールを作成する。充電システム1は、充電スケジュールに基づいて各車両への充電を順次実行する。

[0012] 本実施形態の充電システム1によれば、ユーザは、自分の車両に充電コネクタ5を接続してから充電が完了するまでの間、車両から離れていることが可能である。例えば、順番が前の車両の充電が終了するまで並んで待機しておく必要がない。よって、本実施形態の充電システム1は、充電スタンド100を利用するユーザの利便性を向上させることができる。

[0013] 図1に示すように、本実施形態の充電システム1は、複数の充電コネクタ5と、スイッチング部10と、サーバ300と、を有する。本実施形態のスイッチング部10は、既存の充電スタンド100に対して取り付けられる増

設ユニットである。スイッチング部１０は、筐体２、入力部３、リレー４、ケーブル６、信号線７、および制御部２０を有する。

[0014] 筐体２は、例えば、充電スタンド１００の近傍に設置される。筐体２は、台座の上に設置されてもよい。筐体２は、水密性を有していることが好ましい。リレー４および制御部２０は、筐体２の内部に収容される。

[0015] 入力部３は、充電ケーブル１２０に接続される部分である。充電スタンド１００は、本体１１０、充電ケーブル１２０、およびコネクタ１３０を有する。本体１１０は、車両に対する充電や車両との通信を制御する制御回路１５０を有している。充電ケーブル１２０は、本体１１０に接続された充電用のケーブルである。コネクタ１３０は、充電スタンド１００が有する既存のコネクタであり、車両に接続可能な充電用のコネクタである。コネクタ１３０は、充電ケーブル１２０を介して本体１１０と接続されている。

[0016] 本実施形態の入力部３は、コネクタ１３０に接続されるインレットである。入力部３は、充電スタンド１００の充電規格に適合している。入力部３は、例えば、車両に搭載されるインレットと同様の構成を有していてもよい。

[0017] スwitching部１０は、複数のリレー４、複数のケーブル６、および複数の信号線７を有する。例示されたスイッチング部１０は、最大で５個の充電コネクタ５を接続可能である。例えば、図２に示す充電用の駐車場ＰＫには、第一スペースＰ１から第五スペースＰ５までの五つの駐車スペースが設けられている。この場合、スイッチング部１０には五個の充電コネクタ５が接続される。つまり、一つの充電ケーブル１２０に対して、五台の車両が充電コネクタ５を接続して待機可能である。

[0018] 図３に示すように、本実施形態のスイッチング部１０は、複数の出力部ＣＮを有する。より詳しくは、スイッチング部は、第一出力部ＣＮ１から第五出力部ＣＮ５までの五つの出力部ＣＮを有する。一つの出力部ＣＮには、一つの充電コネクタ５が接続される。図３に示す充電システム１は、充電コネクタ５として、第一コネクタ５１、第二コネクタ５２、第三コネクタ５３、第四コネクタ５４、および第五コネクタ５５を有する。第一コネクタ５１は

、第一出力部CN1に接続される。同様に、コネクタ52, 53, 54, 55は、それぞれ出力部CN2, CN3, CN4, CN5に接続される。スイッチング部10には、駐車スペースに応じた個数の充電コネクタ5が接続されることが好ましい。

[0019] 入力部3と複数の出力部CN1, CN2, CN3, CN4, CN5との間には、リレー4が配置されている。本実施形態のスイッチング部10は、リレー4として、第一リレー41、第二リレー42、第三リレー43、第四リレー44、および第五リレー45を有する。第一リレー41は、入力部3と第一出力部CN1との間に配置されている。同様に、リレー42, 43, 44, 45は、入力部3と出力部CN2, CN3, CN4, CN5との間に配置されている。リレー4は、出力部CNと充電ケーブル120との間を接続および遮断する。

[0020] ケーブル6は、リレー4と充電コネクタ5とを接続する充電用のケーブルである。本実施形態の充電システム1は、ケーブル6として、第一ケーブル61、第二ケーブル62、第三ケーブル63、第四ケーブル64、および第五ケーブル65を有する。第一ケーブル61は、第一出力部CN1に接続され、第一コネクタ51を第一リレー41に接続する。同様に、ケーブル62, 63, 64, 65は、出力部CN2, CN3, CN4, CN5に接続され、コネクタ52, 53, 54, 55をリレー42, 43, 44, 45に接続する。

[0021] 信号線7は、充電コネクタ5の通信端子と制御部20の信号分岐基板40とを接続する。より詳しくは、信号線7は、出力部CNに配置されたコネクタ9を介して信号分岐基板40に接続される。充電コネクタ5の通信端子は、車両の信号線と接続される。信号線7は、例えば、八本の電線で構成される。

[0022] 制御部20は、通信制御基板30、および信号分岐基板40を有する。通信制御基板30は、4Gや5G等の通信規格によって広域の移動体通信を行なう通信回路、およびBluetooth（登録商標）やWiFi等の近距

離無線通信を行なう通信回路を有する。通信制御基板 30 は、リレー 4 等を制御する制御回路を有する。通信制御基板 30 の制御回路は、充電スケジュールに従ってリレー 4 を制御する。また、通信制御基板 30 は、信号分岐基板 40 と通信可能である。通信制御基板 30 は、充電スタンド 100 の制御回路 150 と通信可能に構成されている。通信制御基板 30 は、充電コネクタ 5 に接続される車両のバッテリー電圧を検出する検出部を有する。検出部は、例えば、信号分岐基板 40 からバッテリー電圧を取得する。

[0023] 信号分岐基板 40 は、充電スタンド 100 の信号線 140 を複数の信号線 7 の何れかと接続する。図 3 に示すように、本実施形態の充電システム 1 は、信号線 7 として、第一信号線 71、第二信号線 72、第三信号線 73、第四信号線 74、および第五信号線 75 を有する。第一信号線 71 は、第一コネクタ 51 の通信端子に接続される。同様に、信号線 72、73、74、75 は、コネクタ 52、53、54、55 の通信端子に接続される。

[0024] 信号分岐基板 40 は、複数のスイッチ 8 を有する。各スイッチ 8 は、充電スタンド 100 の信号線 140 と複数の信号線 7 との間に介在している。スイッチ 8 は、信号線 140 と信号線 7 との間を接続および遮断する。信号分岐基板 40 は、第一スイッチ 81、第二スイッチ 82、第三スイッチ 83、第四スイッチ 84、および第五スイッチ 85 を有する。第一スイッチ 81 は、信号線 140 と第一信号線 71 との間に配置されている。同様に、スイッチ 82、83、84、85 は、信号線 140 と信号線 72、73、74、75 との間に配置されている。

[0025] 充電コネクタ 5 は、スイッチング部 10 に対して着脱可能である。充電コネクタ 5 およびケーブル 6 は、例えば、ボルト B T によって筐体 2 に固定される。接続作業が容易なように、出力部 C N およびケーブル 6 のそれぞれにコネクタが配置されることが好ましい。ケーブル 6 のコネクタは、出力部 C N のコネクタに接続される。本実施形態では、ケーブル 6 のコネクタは、ボルト B T によって筐体 2 に取り付けられる。信号線 7 は、コネクタ 9 を介してスイッチ 8 に接続される。このように、本実施形態の充電コネクタ 5 は、

スイッチング部 10 に対して着脱可能である。

- [0026] 通信制御基板 30 は、作成された充電スケジュールに従ってリレー 4 を制御する。また、通信制御基板 30 は、充電スケジュールに従い、信号分岐基板 40 を制御する。例えば、充電スタンド 100 から第一コネクタ 51 に接続された車両に対して充電をさせる場合、通信制御基板 30 は、第一リレー 41 を ON とし、かつ他のリレー 42, 43, 44, 45 を OFF とする。また、通信制御基板 30 は、信号分岐基板 40 に対して、第一スイッチ 81 を ON とし、かつ他のスイッチ 82, 83, 84, 85 を OFF とするよう指令する。その結果、第一コネクタ 51 に接続された車両が充電スタンド 100 の充電ケーブル 120 および信号線 140 と接続される。
- [0027] 充電が完了して第一コネクタ 51 を充電スタンド 100 から切り離す場合、通信制御基板 30 は、第一リレー 41 を OFF とする。更に、通信制御基板 30 は、信号分岐基板 40 に対して、第一スイッチ 81 を OFF とするよう指令する。
- [0028] 図 4 に示すように、サーバ 300 は、インターネット網 400 を介して制御部 20、ユーザの携帯端末 200、および管理サーバ 500 と通信を行なう。サーバ 300 は、例えば、クラウドサーバであるが、これには限定されない。管理サーバ 500 は、充電スタンド 100 の決済処理を実行するサーバである。
- [0029] サーバ 300 は、作成部 310 および決済代行部 320 を有する。作成部 310 は、充電ケーブル 120 の充電スケジュールを作成する。決済代行部 320 は、ユーザに代わって管理サーバ 500 に対して充電料金を決済する。決済代行部 320 は、代行して決済した充電料金をユーザから徴収する。なお、決済代行部 320 は、ユーザから充電代金を徴収した後に管理サーバ 500 に対する決済を実行してもよい。
- [0030] 図 5 を参照して、本実施形態の充電システム 1 の動作について説明する。ステップ S10 では、ユーザによって充電コネクタ 5 が車両に接続される。例えば、図 2 に示す駐車場 PK の場合、ユーザは、第一スペース P1 から第

五スペース P 5 までのうち何れかの駐車スペースに車両を駐車する。ユーザは、利用する駐車スペースに対応する充電コネクタ 5 を車両のインレットに接続する。ステップ S 1 0 が実行されると、ステップ S 2 0 に進む。

[0031] ステップ S 2 0 では、充電に使用する回路を特定するための入力ユーザによってなされる。ステップ S 2 0 の処理は、例えば、ユーザの携帯端末 2 0 0 にインストールされたアプリケーションプログラムで実行される。図 6 に示すように、アプリケーションプログラムは、駐車スペースの番号を入力すること、および充電コネクタ 5 の二次元コードを読み込むことを促すメッセージを携帯端末 2 0 0 に表示する。

[0032] ユーザの車両が図 2 に示す車両 C 1 であるとする。この場合、車両 C 1 が駐車されている第一スペース P 1 の番号は 1 である。ユーザは、駐車スペースの番号として 1 を入力する。図 1 に示すように、各充電コネクタ 5 には、QR コード（登録商標）等の二次元コード 5 0 が配置されている。二次元コード 5 0 は、各充電コネクタ 5 を識別する情報を含む。例えば、第一コネクタ 5 1 の二次元コード 5 0 は、この二次元コード 5 0 を有する充電コネクタ 5 が第一コネクタ 5 1 であることを示す情報を含んでいる。二次元コード 5 0 は、更に、充電スタンド 1 0 0 を識別する情報を含んでもよい。ユーザは、携帯端末 2 0 0 のカメラによって二次元コード 5 0 を読み取る。

[0033] 入力された駐車スペースの番号、および読み込まれた二次元コード 5 0 の情報は、携帯端末 2 0 0 からサーバ 3 0 0 に送信される。サーバ 3 0 0 が駐車スペースの番号、および二次元コード 5 0 の情報を受信すると、ステップ S 3 0 に進む。

[0034] ステップ S 3 0 では、他のユーザが該当 N O を使っていないかの判定がなされる。サーバ 3 0 0 は、駐車スペースの各番号について、ユーザによる充電リクエストを受け付けると、当該番号のステータスを使用中に設定する。サーバ 3 0 0 は、当該番号の充電コネクタ 5 が車両から取り外されると、当該番号を開放する。言い換えると、当該番号の駐車スペースのステータスが使用可に設定される。サーバ 3 0 0 は、ステップ S 2 0 で取得した駐車ス

ースの番号が開放されている場合、ステップS 3 0で肯定判定し、次の入力へ進むようアプリケーションプログラムに指示する。ステップS 3 0で肯定判定された場合にはステップS 5 0に進み、使用中であるとして否定判定された場合にはステップS 4 0に進む。

[0035] ステップS 4 0では、終了アナウンスがなされる。サーバ3 0 0は、アプリケーションプログラムに対して、終了アナウンスを行なうよう通信によって指令する。アプリケーションプログラムは、終了アナウンスの表示または音声出力を行なう。終了アナウンスは、希望の駐車スペースの番号が既に使用されていることをユーザに知らせ、他の駐車スペースの番号を使用するようユーザに促すアナウンスである。ステップS 4 0が実行されると、ステップS 1 0に移行する。

[0036] ステップS 5 0では、充電時間についてのユーザの希望が入力される。アプリケーションプログラムは、図7に示すように、充電開始時間についての希望、および充電時間についての希望を入力するように携帯端末2 0 0に表示する。ユーザによって入力された希望の開始時刻、および希望の充電時間は、携帯端末2 0 0からサーバ3 0 0に送信される。サーバ3 0 0が希望の開始時刻および充電時間を受信すると、ステップS 6 0に進む。

[0037] ステップS 6 0では、充電スケジュールが作成される。充電スケジュールは、サーバ3 0 0の作成部3 1 0によって作成される。作成部3 1 0は、ステップS 5 0で取得されたユーザの希望と、他のユーザから取得された他のユーザの希望とに基づいて充電ケーブル1 2 0の充電スケジュールを作成する。充電スケジュールは、それぞれの駐車スペースに対する充電時間の割り当てである。言い換えると、作成部3 1 0は、充電スケジュールにおける各充電コネクタ5に対する充電時間の割り当てを実行する。

[0038] 本実施形態の充電システム1では、一つの充電ケーブル1 2 0から充電可能な車両の台数は、一台である。従って、複数のユーザの希望が重複する場合、充電時間の調整がなされる。サーバ3 0 0は、複数のユーザの希望が重複する場合、例えば、先に希望の充電時間を入力したユーザを優先するよう

に充電スケジュールを作成する。充電スケジュールが作成されると、ステップS 7 0に進む。

[0039] ステップS 7 0では、充電時間のお知らせがなされる。サーバ3 0 0は、携帯端末2 0 0に対して予定の充電時間を送信する。ユーザの携帯端末2 0 0は、充電開始時刻および充電時間の予定を表示する。なお、充電時間に代えて充電終了時刻がお知らせされてもよい。ステップS 7 0が実行されると、ステップS 8 0に進む。

[0040] ステップS 8 0では、充電開始までの待機がなされる。ステップS 2 0で入力された駐車スペースの充電コネクタ5は、予定時刻まで待機状態となる。ステップS 8 0が実行されると、ステップS 9 0に進む。

[0041] ステップS 9 0では、充電開始時刻になったかの判定がなされる。ステップS 9 0で充電開始時刻になったと肯定判定された場合にはステップS 1 0 0に進み、否定判定された場合にはステップS 8 0に移行する。

[0042] ステップS 1 0 0では、充電開始のアナウンスがなされる。サーバ3 0 0は、アプリケーションプログラムに対して、充電開始のアナウンスを行なうよう通信によって指令する。アプリケーションプログラムは、充電開始時刻になった旨の表示または音声出力を行なう。ステップS 1 0 0が実行されると、ステップS 1 1 0に進む。

[0043] ステップS 1 1 0では、充電の許可がなされたかの判定がなされる。アプリケーションプログラムは、充電開始のアナウンスにおいて、充電を開始してよいかユーザに問いかける。問いかけに対するユーザの回答が充電を許可するものである場合、ステップS 1 1 0で肯定判定がなされる。アプリケーションプログラムは、ユーザの回答をサーバ3 0 0に送信する。ステップS 1 1 0で肯定判定された場合にはステップS 1 3 0に進み、否定判定された場合にはステップS 1 2 0に進む。

[0044] ステップS 1 2 0では、充電予約がキャンセルされ、充電時間の見直し処理がなされる。サーバ3 0 0は、キャンセルされた充電予約を除いて充電スケジュールを作成する。ステップS 1 2 0が実行されると、ステップS 1 5

0に移行する。

- [0045] ステップS 1 3 0では、車両に対する充電が開始される。図8を参照して、車両に対する充電の処理シーケンスについて説明する。処理P r 1では、アプリケーションプログラムから充電システム1に対して充電依頼がなされる。この充電依頼は、例えば、ステップS 1 1 0の充電許可である。
- [0046] 処理P r 2では、充電システム1により開始前チェックがなされる。通信制御基板30は、充電対象の車両に対応するリレー4およびスイッチ8をONとし、その他のリレー4およびスイッチ8をOFFとする。通信制御基板30は、信号線7を介して対象車両のバッテリー電圧を取得する。バッテリー電圧が検出されている場合、開始前チェックが完了する。
- [0047] 処理P r 3では、充電システム1から充電スタンド100に対して充電指示が送られる。充電システム1は、例えば、充電スタンド100に対して希望する充電時間を送信する。
- [0048] 処理P r 4では、充電スタンド100から充電システム1へ車両に対する充電を開始した旨のメッセージが送信される。
- [0049] 処理P r 5では、充電システム1からユーザの携帯端末200に対して充電が開始された旨のメッセージが送信される。アプリケーションプログラムは、充電が開始された旨のメッセージを表示する。
- [0050] 処理P r 6は、充電終了の通知である。充電スタンド100は、車両に対する充電が完了すると、充電システム1に対して充電終了のメッセージを送信する。
- [0051] 処理P r 7は、ユーザに対する充電終了のアナウンスである。充電システム1は、ユーザの携帯端末200に対して充電終了のメッセージを送信する。アプリケーションプログラムは、充電が終了した旨のメッセージを表示する。
- [0052] 処理P r 8では、充電システム1からユーザの携帯端末200に対して、コネクタを離脱させる指示が送信される。アプリケーションプログラムは、車両から充電コネクタ5を取り外すよう促すメッセージを表示する。

- [0053] 処理Pr9は、終了前チェックである。充電システム1は、最終的なチェックを実行する。終了前チェックは、車両から充電コネクタ5が取り外されたかの確認を含む。
- [0054] 図5のステップS130では、例えば、図8の処理Pr2から処理Pr5までが実行される。ステップS130が実行されると、ステップS140に進む。
- [0055] ステップS140では、充電が完了したかの判定がなされる。図8に示す処理Pr6の充電終了メッセージを受信すると、ステップS140で肯定判定される。ステップS140で肯定判定された場合にはステップS150に進み、否定判定された場合にはステップS140の判定が繰り返される。
- [0056] ステップS150では、充電コネクタ5を外す処理がなされる。充電システム1は、図8に示す処理Pr7および処理Pr8を実行し、充電コネクタ5を車両から取り外すようユーザに促す。ステップS150が実行されると、ステップS160に進む。
- [0057] ステップS160では、電圧モニタの電圧が0[V]であるかの判定がなされる。通信制御基板30の検出部は、信号線7を介して、対象車両のバッテリー電圧を取得する。このバッテリー電圧が0[V]である場合、充電コネクタ5が取り外されたとしてステップS160で肯定判定される。ステップS160で肯定判定された場合にはステップS180に進み、否定判定された場合にはステップS170に進む。
- [0058] ステップS170では、コネクタ離脱の再指示がなされる。充電システム1は、図8の処理Pr8を再度実行する。ステップS170が実行されると、ステップS160に移行する。
- [0059] ステップS180では、終了処理がなされる。本実施形態の終了処理には、充電料金の決済処理が含まれる。充電料金の決済処理は、例えば、図9に示す処理シーケンスに従って行なわれる。
- [0060] ユーザによる充電料金の支払いは、例えば、スイッチング部10との間で実行される。この支払いの方法は、クレジットカードでもよく、電子マネー

でもよく、二次元コードによる決済でもよく、その他の方法であってもよい。スイッチング部10は、各ユーザの充電料金の情報を充電スタンド100から取得する。充電料金の情報は、サーバ300または管理サーバ500を介して取得されてもよい。

[0061] スwitching部10は、各ユーザから料金を徴収する。例えば、スイッチング部10は、ユーザAに対して、ユーザAの車両に対する充電料金 a および手数料 α を請求する。請求額は、ユーザAの携帯端末200に送信される。ユーザAは、何れかの決済手段によって請求料金を支払う。スイッチング部10は、ユーザBおよびユーザCに対して同様に請求を行い、料金を徴収する。

[0062] 各ユーザの充電料金は、充電システム1から充電スタンド100に対して支払われる。充電料金は、例えば、スイッチング部10からサーバ300および管理サーバ500を介して支払われる。この場合に、複数のユーザの充電料金がまとめて決済されてもよい。例えば、スイッチング部10から充電スタンド100に対して、料金 T が支払われてもよい。料金 T は、ユーザAの充電料金 a 、ユーザBの充電料金 b 、およびユーザCの充電料金 c を合算した金額である。

[0063] 充電システム1における充電料金の決済は、サーバ300の決済代行部320によって実行される。ユーザから充電システム1に対する充電料金の支払い手続は、ユーザの携帯端末200とスイッチング部10との間でなされてもよく、携帯端末200と決済代行部320との間でなされてもよい。携帯端末200と決済代行部320との間で料金の徴収がなされる場合、決済代行部320は、例えば、充電スタンド100の通信制御基板30または管理サーバ500から充電料金および駐車スペースの番号についての情報を取得する。

[0064] 本実施形態の料金決済処理によれば、ユーザは、複数の充電スタンド100において、任意の支払い方法で充電料金を支払うことができる。例えば、支払い方法の選択肢に電子マネーが存在しない充電スタンド100に対して

、電子マネーで支払うことが可能である。

- [0065] ステップS 1 8 0で決済処理を含む終了処理が実行されると、ステップS 1 9 0に進む。ステップS 1 9 0では、外された充電コネクタ5の番号が開放される。ステップS 1 9 0が実行されると、フローチャートが終了する。
- [0066] なお、共通の受電契約のもとで複数の充電スタンド1 0 0が運営される場合には、消費電力が契約電力を超えないように充電スケジュールが作成されることが望ましい。図1 0に示す二つの充電スタンド1 0 0は、第一スタンド1 0 0 Aおよび第二スタンド1 0 0 Bを有する。二つのスタンド1 0 0 A, 1 0 0 Bは、共通の受電契約のもとで電力が供給される。受電契約の契約電力は、 Z [kW] である。
- [0067] 第一スタンド1 0 0 Aには、スイッチング部1 0である第一ユニット1 0 Aが接続される。第二スタンド1 0 0 Bには、スイッチング部1 0である第二ユニット1 0 Bが接続される。第一スタンド1 0 0 Aは、複数の充電コネクタ5 i ($i = 1, 2, \dots$) を有する。充電コネクタ5 i に接続される車両の充電電力は、 x_i [kW] である。第二スタンド1 0 0 Bは、複数の充電コネクタ5 j ($j = 1, 2, \dots$) を有する。充電コネクタ5 j に接続される車両の充電電力は、 y_j [kW] である。
- [0068] サーバ3 0 0は、ユーザの携帯端末2 0 0から充電リクエストを受け、第一スタンド1 0 0 Aおよび第二スタンド1 0 0 Bの充電スケジュールを作成する。各車両の充電電力は、ユーザによって入力されてもよく、スイッチング部1 0を介して車両から取得されてもよい。
- [0069] サーバ3 0 0は、第一スタンド1 0 0 Aに対する充電リクエストと、第二スタンド1 0 0 Bに対する充電リクエストとに基づいて、二台の充電スタンド1 0 0が並行して充電を行なう可能性があるかを判断する。並行充電を発生させる充電リクエストがある場合、並行充電が可能かの判定がなされる。
- [0070] 例えば、図1 0において、第一スタンド1 0 0 Aに接続される車Xのユーザが希望する充電時間帯と、第二スタンド1 0 0 Bに接続される車Yのユーザが希望する充電時間帯とが重なりを有するとする。この場合、サーバ3 0

0は、契約電力を超えることなく並行充電が可能かを判断する。車Xの充電電力は、 $x1$ [kW] であり、車Yの充電電力は、 $y1$ [kW] である。下記式(1)が成立する場合、並行充電が許可される。

$$Z > x1 + y1 \quad (1)$$

[0071] これに対して、上記式(1)が成立しない場合、言い換えると二台の充電電力の和が契約電力以上である場合、並行充電が禁止される。この場合、サーバ300の作成部310は、先に充電リクエストを送信したユーザを優先してもよい。例えば、車Xのユーザが先に充電リクエストを送信した場合、車Xに対する充電の後に車Yに対する充電を行なうようにスタンド100A、100Bの充電スケジュールが作成される。

[0072] サーバ300は、三台以上の充電スタンド100の充電スケジュールを作成することもできる。サーバ300は、二台以上の充電スタンド100が並行して充電を行なう場合に、並行充電における充電電力の合計値が契約電力未満であれば並行充電を許可する。一方、並行充電における充電電力の合計値が契約電力以上であれば、並行充電が規制される。サーバ300の作成部310は、充電電力の合計値が契約電力未満となるように、並行充電を禁止し、または並行充電する充電スタンド100の台数を制限する。

[0073] なお、通信制御基板30は、充電リクエストを受け付けるときに、駐車スペースの番号と充電コネクタ5の番号とが一致しているかを確認してもよい。ステップS20で入力された駐車スペースの番号と、二次元コード50の示す充電コネクタ5の番号とが一致しない場合、ユーザの入力ミスであるとして、ステップS40の終了アナウンスに準ずるアナウンスがなされる。これにより、ユーザが誤って他の車両に対する充電リクエストをしてしまうことが未然に抑制される。

[0074] スイッチング部10は、充電スタンド100に取り付けられる増設ユニットには限定されない。スイッチング部10は、充電スタンド100の一部として構成されてもよい。例えば、スイッチング部10は、充電スタンド100の本体110に配置されてもよい。この場合、スイッチング部10は、本

体 1 1 0 の内部に収容されてもよい。

[0075] 図 1 1 には、本体 1 1 0 の内部に配置されるスイッチング部 1 0 が示されている。スイッチング部 1 0 は、充電ケーブル 1 2 0 が接続される入力部 3 を有する。入力部 3 は、例えば、充電ケーブル 1 2 0 が接続される端子である。入力部 3 から各リレー 4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5 にケーブルが分岐される。信号線 1 4 0 は、本体 1 1 0 の内部においてスイッチング部 1 0 の信号分岐基板 4 0 に接続される。スイッチング部 1 0 は、例えば、本体 1 1 0 の筐体から出力部 C N が露出するように配置される。各ケーブル 6 は、出力部 C N に接続される。

[0076] 以上説明したように、本実施形態の充電システム 1 は、複数の充電コネクタ 5 と、スイッチング部 1 0 と、作成部 3 1 0 と、制御部 2 0 と、を有する。複数の充電コネクタ 5 は、車両に対して充電する充電スタンド 1 0 0 に配置される。スイッチング部 1 0 は、充電スタンド 1 0 0 の一つの充電ケーブル 1 2 0 と、複数の充電コネクタ 5 との間に配置される。作成部 3 1 0 は、無線通信によるユーザからの充電リクエストに基づいて充電ケーブル 1 2 0 の充電スケジュールを作成する。制御部 2 0 は、作成された充電スケジュールに基づいてスイッチング部 1 0 を制御し、充電対象の車両に接続された一つの充電コネクタ 5 に充電ケーブル 1 2 0 を接続する。

[0077] 本実施形態の充電システム 1 は、一つの充電ケーブル 1 2 0 に対して複数の充電コネクタ 5 を有する。制御部 2 0 は、充電スケジュールに基づいてスイッチング部 1 0 を制御し、充電対象の車両に対して充電ケーブル 1 2 0 を接続する。本実施形態の充電システム 1 は、無線通信による充電リクエストが可能なことで、ユーザの利便性を向上させることができる。

[0078] 本実施形態において、複数の充電コネクタ 5 のそれぞれには、充電コネクタ 5 を識別する二次元コード 5 0 が設けられている。充電リクエストは、ユーザの操作によって読み込まれる二次元コード 5 0 の情報と、充電期間についての情報とを含む。作成部 3 1 0 は、充電スケジュールにおける各充電コネクタ 5 に対する充電時間の割り当てを実行する。充電リクエストにおいて

二次元コード５０を用いることで、充電コネクタ５の番号の誤入力等が発生しにくい。

- [0079] 本実施形態のスイッチング部１０は、入力部３と、複数の出力部ＣＮと、複数のリレー４と、を有する。入力部３は、充電スタンド１００の充電ケーブル１２０に接続される。出力部ＣＮは、充電コネクタ５が着脱可能に接続される。リレー４は、入力部３と各出力部ＣＮとを接続および遮断する。出力部ＣＮに対して充電コネクタ５が着脱可能なことで、使用する充電コネクタ５の個数を柔軟に変更することができる。
- [0080] 入力部３の一例は、充電スタンド１００が有する充電用のコネクタ１３０に接続されるインレットである。この場合、スイッチング部１０は、既存の充電スタンド１００に対して増設されるユニットとして構成可能である。
- [0081] 本実施形態の充電システム１は、充電コネクタ５に接続される車両のバッテリー電圧を検出する検出部を有する。制御部２０は、バッテリー電圧に基づいて充電コネクタ５が車両から取り外されたことを確認する。よって、車両に対する充電コネクタ５の着脱状態を確認可能である。
- [0082] 本実施形態の充電システム１は、決済代行部３２０を有する。決済代行部３２０は、充電スタンド１００に対する充電料金の決済処理、およびユーザの携帯端末２００との通信による充電料金の受け取り処理を実行する。決済代行部３２０は、充電料金の支払いにおけるユーザの利便性を向上させることができる。
- [0083] なお、充電スケジュールを作成する作成部３１０は、サーバ３００に代えて、制御部２０が有してもよい。この場合、充電リクエストの受付、充電スケジュールの作成、およびユーザに対する決定された充電時間のお知らせを制御部２０が実行してもよい。共通の受電契約のもとで複数の充電スタンド１００が運営される場合、何れかの充電スタンド１００に接続された制御部２０が統合制御を行なうことが好ましい。統合制御を行なう制御部２０は、全ての充電スタンド１００の充電スケジュールを作成する。この場合、複数の制御部２０が相互に通信して充電リクエストを一つの制御部２０に集約す

ることが好ましい。

[0084] スイッチング部 10 に接続可能な充電コネクタ 5 の個数は、例示された五つには限定されない。

[0085] 上記の各実施形態に開示された内容は、適宜組み合わせて実行することができる。

符号の説明

[0086] 1 : 充電システム
2 : 筐体、 3 : 入力部
4 : リレー、 4 1 : 第一リレー、 4 2 : 第二リレー、 4 3 : 第三リレー
4 4 : 第四リレー、 4 5 : 第五リレー
5 : 充電コネクタ、 5 1 : 第一コネクタ、 5 2 : 第二コネクタ
5 3 : 第三コネクタ、 5 4 : 第四コネクタ、 5 5 : 第五コネクタ
6 : ケーブル、 6 1 : 第一ケーブル、 6 2 : 第二ケーブル、 6 3 : 第三ケーブル
6 4 : 第四ケーブル、 6 5 : 第五ケーブル
7 : 信号線、 7 1 : 第一信号線、 7 2 : 第二信号線、 7 3 : 第三信号線
7 4 : 第四信号線、 7 5 : 第五信号線
8 : スイッチ、 8 1 : 第一スイッチ、 8 2 : 第二スイッチ、 8 3 : 第三スイッチ
8 4 : 第四スイッチ、 8 5 : 第五スイッチ
9 : コネクタ
10 : スイッチング部
20 : 制御部、 30 : 通信制御基板、 40 : 信号分岐基板
50 : 二次元コード
100 : 充電スタンド
110 : 本体、 120 : 充電ケーブル、 130 : コネクタ、 140

: 信号線

150 : 制御回路

200 : 携帯端末

300 : サーバ、 310 : 作成部、 320 : 決済代行部

400 : インターネット網、 500 : 管理サーバ

BT : ボルト

C1, C2, C3, C4, C5 : 車両

CN : 出力部、 CN1 : 第一出力部、 CN2 : 第二出力部、 CN3

: 第三出力部

CN4 : 第四出力部、 CN5 : 第五出力部

P1 : 第一スペース、 P2 : 第二スペース、 P3 : 第三スペース

P4 : 第四スペース、 P5 : 第五スペース

PK : 駐車場

請求の範囲

- [請求項1] 車両に対して充電する充電スタンドに配置される複数の充電コネクタと、
- 前記充電スタンドの一つの充電ケーブルと前記複数の充電コネクタとの間に配置されるスイッチング部と、
- 無線通信によるユーザからの充電リクエストに基づいて前記充電ケーブルの充電スケジュールを作成する作成部と、
- 作成された前記充電スケジュールに基づいて前記スイッチング部を制御し、充電対象の車両に接続された一つの充電コネクタに前記充電ケーブルを接続する制御部と、
- を備えることを特徴とする充電システム。
- [請求項2] 前記複数の充電コネクタのそれぞれには、各充電コネクタを識別する二次元コードが設けられており、
- 前記充電リクエストは、ユーザの操作によって読み込まれる前記二次元コードの情報と、充電時間の希望についての情報とを含み、
- 前記作成部は、前記充電スケジュールにおける各充電コネクタに対する充電時間の割り当てを実行する
- 請求項1に記載の充電システム。
- [請求項3] 前記スイッチング部は、前記充電ケーブルに接続される入力部と、各充電コネクタが着脱可能に接続される複数の出力部と、前記入力部と各出力部とを接続および遮断する複数のリレーと、を有する
- 請求項1に記載の充電システム。
- [請求項4] 前記入力部は、前記充電スタンドが有する充電用のコネクタに接続されるインレットである
- 請求項3に記載の充電システム。
- [請求項5] 充電コネクタに接続される車両のバッテリー電圧を検出する検出部を有し、
- 前記制御部は、前記バッテリー電圧に基づいて充電コネクタが車両か

ら取り外されたことを確認する

請求項 1 に記載の充電システム。

[請求項6]

前記充電スタンドに対する充電料金の決済処理、およびユーザの携帯端末との通信による充電料金の受け取り処理を実行する決済代行部を有する

請求項 1 に記載の充電システム。