

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7310672号  
(P7310672)

(45)発行日 令和5年7月19日(2023.7.19)

(24)登録日 令和5年7月10日(2023.7.10)

(51)国際特許分類	F I	
G 0 6 Q 50/10 (2012.01)	G 0 6 Q 50/10	
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00	P
H 0 2 J 13/00 (2006.01)	H 0 2 J 13/00	3 0 1 A
H 0 2 J 3/32 (2006.01)	H 0 2 J 3/32	
H 0 1 M 10/48 (2006.01)	H 0 2 J 7/00	Y
請求項の数 10 (全31頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2020-51052(P2020-51052)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和2年3月23日(2020.3.23)	(74)代理人	110001195 弁理士法人深見特許事務所
(65)公開番号	特開2021-149788(P2021-149788 A)	(72)発明者	土屋 慶幸 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(43)公開日	令和3年9月27日(2021.9.27)	審査官	貝塚 涼
審査請求日	令和4年3月17日(2022.3.17)		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 情報提示システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電動車両とサーバを含む情報提示システムであって、

前記複数の電動車両の各々は、蓄電装置を備え、外部から供給される電力によって前記蓄電装置を充電する外部充電を行なうように構成され、

前記サーバは、

前記複数の電動車両の各々から、前記外部充電に関する充電履歴情報を取得することと、

前記充電履歴情報を用いて、前記複数の電動車両の各々のユーザの前記外部充電に関する充電スコアを、前記蓄電装置の劣化度合いが小さくなるように前記外部充電を行なっているユーザほどスコアが高くなるように算出することと、

前記算出された充電スコアが高い順又は低い順に前記複数の電動車両の各々のユーザを順位付けすることと、

前記順位付けの結果として少なくとも本人の順位を示す第1評価情報を、前記複数の電動車両の各々のユーザへ配信することと、

を実行するように構成される、情報提示システム。

【請求項2】

前記充電履歴情報は、前記電動車両のユーザが行なった前記外部充電ごとの最大充電電力を含み、

前記サーバは、前記充電履歴情報が示す前記最大充電電力が小さいユーザほど前記充電スコアを高くする、請求項1に記載の情報提示システム。

## 【請求項 3】

前記複数の電動車両の各々は、前記外部充電としてタイマ充電及び即時充電を実行可能に構成され、

前記タイマ充電は、前記電動車両における充電準備が完了した後、予約された開始時刻が到来すると開始される前記外部充電であり、

前記即時充電は、前記電動車両における充電準備が完了すると、すぐに開始される前記外部充電であり、

前記充電履歴情報は、前記電動車両のユーザが行なった前記タイマ充電の回数を含み、前記サーバは、前記充電履歴情報が示す前記タイマ充電の回数が多いユーザほど前記充電スコアを高くする、請求項 1 又は 2 に記載の情報提示システム。

10

## 【請求項 4】

前記複数の電動車両の各々は、前記蓄電装置を冷却する冷却装置を備え、前記蓄電装置の充電前冷却の ON / OFF をユーザが設定できるように構成されるとともに、前記充電前冷却が ON に設定されているときには、前記外部充電を開始する前に前記蓄電装置の温度を所定温度以下にするように構成され、

前記充電履歴情報は、前記電動車両のユーザが行なった充電前冷却 ON での外部充電の回数を含み、

前記充電前冷却 ON での外部充電は、充電開始時に前記充電前冷却が ON に設定されている前記外部充電であり、

前記サーバは、前記充電履歴情報が示す前記充電前冷却 ON での外部充電の回数が多いユーザほど前記充電スコアを高くする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の情報提示システム。

20

## 【請求項 5】

前記サーバは、

前記充電スコアが高い順に前記複数の電動車両の各々のユーザを順位付けすることにより、各ユーザの順位を示すランキングリストを作成することと、

前記作成されたランキングリストに基づいて、前記複数の電動車両の各々のユーザをランキング上位のユーザとランキング下位のユーザとに分けることと、

前記ランキング上位のユーザの前記充電履歴情報に基づいて、前記ランキング下位のユーザに対して推奨される充電スケジュールを作成することと、

前記ランキング上位のユーザに対して前記外部充電の仕方を称賛するメッセージを作成することと、

前記ランキング下位のユーザに対して、前記第 1 評価情報とともに前記推奨される充電スケジュールを送信することと、

前記ランキング上位のユーザに対して、前記第 1 評価情報とともに前記メッセージを送信することと、

を実行するように構成される、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の情報提示システム。

30

## 【請求項 6】

複数の電動車両とサーバとを含む情報提示システムであって、

前記複数の電動車両の各々は、蓄電装置を備え、前記蓄電装置から外部へ電力を供給する外部給電を行なうように構成され、

前記サーバは、

前記複数の電動車両の各々から、前記外部給電に関する給電履歴情報を取得することと、

前記給電履歴情報を用いて、前記複数の電動車両の各々のユーザの前記外部給電に関する給電スコアを、前記蓄電装置の劣化度合いが小さくなるように前記外部給電を行なっているユーザほどスコアが高くなるように算出することと、

前記算出された給電スコアが高い順又は低い順に前記複数の電動車両の各々のユーザを順位付けすることと、

前記順位付けの結果として少なくとも本人の順位を示す第 2 評価情報を、前記複数の電動車両の各々のユーザへ配信することと、

40

50

を実行するように構成される、情報提示システム。

【請求項 7】

前記給電履歴情報は、前記電動車両のユーザが行なった前記外部給電ごとの最大給電電力を含み、

前記サーバは、前記給電履歴情報が示す前記最大給電電力が小さいユーザほど前記給電スコアを高くする、請求項 6 に記載の情報提示システム。

【請求項 8】

前記給電履歴情報は、前記電動車両のユーザが行なった前記外部給電の前の満充電放置時間を含み、

前記外部給電の前の前記満充電放置時間は、前記蓄電装置が満充電状態になってから前記外部給電が開始されるまでの時間であり、

前記サーバは、前記給電履歴情報が示す前記外部給電の前の前記満充電放置時間が短いユーザほど前記給電スコアを高くする、請求項 6 又は 7 に記載の情報提示システム。

【請求項 9】

前記複数の電動車両の各々は、前記蓄電装置を冷却する冷却装置を備え、前記蓄電装置の給電前冷却の ON / OFF をユーザが設定できるように構成されるとともに、前記給電前冷却が ON に設定されているときには、前記外部給電を開始する前に前記蓄電装置の温度を所定温度以下にするように構成され、

前記給電履歴情報は、前記電動車両のユーザが行なった給電前冷却 ON での外部給電の回数を含み、

前記給電前冷却 ON での外部給電は、給電開始時に前記給電前冷却が ON に設定されている前記外部給電であり、

前記サーバは、前記給電履歴情報が示す前記給電前冷却 ON での外部給電の回数が多いユーザほど前記給電スコアを高くする、請求項 6 ~ 8 のいずれか一項に記載の情報提示システム。

【請求項 10】

前記サーバは、

前記給電スコアが高い順に前記複数の電動車両の各々のユーザを順位付けすることにより、各ユーザの順位を示すランキングリストを作成することと、

前記作成されたランキングリストに基づいて、前記複数の電動車両の各々のユーザをランキング上位のユーザとランキング下位のユーザとに分けることと、

前記ランキング上位のユーザの前記給電履歴情報に基づいて、前記ランキング下位のユーザに対して推奨される給電スケジュールを作成することと、

前記ランキング上位のユーザに対して前記外部給電の仕方を称賛するメッセージを作成することと、

前記ランキング下位のユーザに対して、前記第 2 評価情報とともに前記推奨される給電スケジュールを送信することと、

前記ランキング上位のユーザに対して、前記第 2 評価情報とともに前記メッセージを送信することと、

を実行するように構成される、請求項 6 ~ 9 のいずれか一項に記載の情報提示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、情報提示システム、サーバ、情報提示方法、及び情報提示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

たとえば、国際公開第 2012/063606 号（特許文献 1）には、車両に搭載された二次電池の使用状態の履歴を診断して電池劣化の抑制策を提示する情報提示装置が開示されている。この情報提示装置では、代替抑制策が車両としての機能を損なうか否かに基づいて代替抑制策の提示の許可 / 禁止が決定されている。

10

20

30

40

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第2012/063606号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1に記載される情報提示装置は、車両としての機能を損なうと判断された代替抑制策を提示しない。しかしながら、情報の提示を制限することを全てのユーザが望むとは限らない。

【0005】

たとえば、外部充電及び外部給電を行なう電動車両が知られている。電動車両は、当該車両に搭載された蓄電装置に蓄えられた電力を用いて走行するように構成される車両である。外部充電は、車両外部から供給される電力によって車両の蓄電装置を充電することである。外部給電は、車両の蓄電装置から車両外部へ電力を供給することである。

【0006】

上記電動車両のユーザの中には、現在の外部充電及び/又は外部給電の仕方が良いか悪いかを知った上で改善するか否かを自ら判断することを望むユーザもいる。上記特許文献1では、こうしたユーザに対して何ら配慮がなされておらず、改善の余地が残されている。

【0007】

本開示は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、外部充電及び/又は外部給電の仕方の良し悪しをユーザに知らせることができる情報提示システム、サーバ、情報提示方法、及び情報提示装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示に係る情報提示システムは、複数の電動車両の各々から取得した情報を用いて複数の電動車両の各々のユーザを評価し、評価された各ユーザへ評価結果を送信するように構成される。複数の電動車両の各々は、蓄電装置を備え、外部から供給される電力によって蓄電装置を充電する外部充電と、蓄電装置から外部へ電力を供給する外部給電との少なくとも一方を行なうように構成される。上記の評価結果は、外部充電に関するユーザのスコアの高さを示す第1評価情報と、外部給電に関するユーザのスコアの高さを示す第2評価情報との少なくとも一方を含む。

【0009】

本開示に係るサーバは、複数の電動車両の各々から取得した情報を用いて複数の電動車両の各々のユーザを評価し、評価された各ユーザへ評価結果を送信するように構成される。複数の電動車両の各々は、蓄電装置を備え、外部から供給される電力によって蓄電装置を充電する外部充電と、蓄電装置から外部へ電力を供給する外部給電との少なくとも一方を行なうように構成される。上記の評価結果は、外部充電に関するユーザのスコアの高さを示す第1評価情報と、外部給電に関するユーザのスコアの高さを示す第2評価情報との少なくとも一方を含む。

【0010】

本開示に係る情報提示方法は、以下に説明する第1ステップと第2ステップとを含む。

第1ステップでは、複数の電動車両の各々から取得した情報を用いて複数の電動車両の各々のユーザを評価する。第2ステップでは、少なくとも本人の評価結果を含む評価情報を各ユーザへ送信する。複数の電動車両の各々は、蓄電装置を備え、外部から供給される電力によって蓄電装置を充電する外部充電と、蓄電装置から外部へ電力を供給する外部給電との少なくとも一方を行なうように構成される。上記の評価結果は、外部充電に関するユーザのスコアの高さを示す第1評価情報と、外部給電に関するユーザのスコアの高さを示す第2評価情報との少なくとも一方を含む。

【0011】

10

20

30

40

50

上記情報提示システム、サーバ、及び情報提示方法の各々は、第1評価情報及び第2評価情報の少なくとも一方をユーザへ送信することができる。このため、ユーザは、受信した情報を参照して、外部充電及び/又は外部給電の仕方の良し悪しを知ることができる。

【0012】

第1評価情報及び第2評価情報の各々は、スコアの高さを示すが、その表現形式は任意である。スコアの高さは、点数（たとえば、累積点数、又は単位期間あたりの平均点）で示されてもよいし、所定の区分（たとえば、良い/普通/悪い）で示されてもよいし、複数のユーザを含む所定グループにおける順位で示されてもよい。

【0013】

ユーザは、たとえば、第1評価情報及び第2評価情報の少なくとも一方を定期的に受信することによって、過去のスコアと比べて、現在のスコアが上がったか下がったかを確認することができる。また、スコアの高さが順位で示されるときには、ユーザは、他のユーザと比べて、自身の外部充電及び/又は外部給電の仕方が良いか悪いかを確認することができる。

10

【0014】

なお、ユーザへ送信することには、ユーザが乗車する車両に搭載された通信機器へ送信することと、ユーザが携帯する携帯端末へ送信することとが含まれる。

【0015】

スコアの高さ（良し悪し）を決める基準は、システム管理者又はユーザによって任意に設定されてもよい。たとえば、上記の評価結果は、蓄電装置の寿命に配慮した外部充電を行なっているユーザほど高いスコアを示す第1評価情報を含んでもよい。また、第1評価情報は、電気料金が安くなるように外部充電を行なっているユーザほど高いスコアを示してもよい。また、上記の第1評価情報と第2評価情報との少なくとも一方は、電力網の需給調整への寄与度が大きいユーザほど高いスコアを示してもよい。

20

【0016】

上記の評価結果は、ユーザによる外部充電の仕方を複数の基準（以下、「充電評価基準」とも称する）でスコア付けする第1評価情報を含んでもよい。複数の充電評価基準は、外部充電による蓄電装置の劣化度合いと、外部充電による電力網の需給調整への寄与度とのうち、少なくとも1つを含んでもよい。外部充電による電力網の需給調整への寄与度は、外部充電の要請に応じて外部充電を行なった回数と、外部充電の要請に応じて外部充電により蓄電装置に充電した電力量との少なくとも一方に基づいて評価されてもよい。また、複数の充電評価基準は、外部充電に関する料金（たとえば、外部充電にかかる電気料金と、外部充電によって得たインセンティブとの少なくとも一方）を含んでもよい。

30

【0017】

上記構成によれば、複数の観点で外部充電の仕方の良し悪しを評価した結果を、ユーザに知らせることが可能になる。

【0018】

上記の評価結果は、ユーザによる外部給電の仕方を複数の基準（以下、「給電評価基準」とも称する）でスコア付けする第2評価情報を含んでもよい。複数の給電評価基準は、外部給電による蓄電装置の劣化度合いと、外部給電による電力網の需給調整への寄与度とのうち、少なくとも1つを含んでもよい。外部給電による電力網の需給調整への寄与度は、外部給電の要請に応じて外部給電を行なった回数と、外部給電の要請に応じて外部給電により供給した電力量との少なくとも一方に基づいて評価されてもよい。また、複数の給電評価基準は、外部給電に関する料金（たとえば、外部給電によって得たインセンティブ）を含んでもよい。

40

【0019】

上記構成によれば、複数の観点で外部給電の仕方の良し悪しを評価した結果を、ユーザに知らせることが可能になる。

【0020】

上記の情報提示システムは、複数の電動車両の各々から取得した履歴情報を用いて、複

50

数の電動車両の各々のユーザの外部充電に関するスコアを算出し、算出されたスコアが高い順又は低い順に複数の電動車両の各々のユーザを順位付けし、少なくとも本人の順位を示す第1評価情報を、複数の電動車両の各々のユーザへ配信するように構成されてもよい。

【0021】

上記構成によれば、ユーザは、他のユーザと比べて自身の外部充電の仕方が良いか悪いかを確認することが可能になる。

【0022】

上記の情報提示システムは、複数の電動車両の各々から取得した履歴情報を用いて、複数の電動車両の各々のユーザの外部給電に関するスコアを算出し、算出されたスコアが高い順又は低い順に複数の電動車両の各々のユーザを順位付けし、少なくとも本人の順位を示す第2評価情報を、複数の電動車両の各々のユーザへ配信するように構成されてもよい。

10

【0023】

上記構成によれば、ユーザは、他のユーザと比べて自身の外部給電の仕方が良いか悪いかを確認することが可能になる。

【0024】

本開示の第1の観点に係る情報提示装置は、電動車両の履歴情報を外部へ送信し、履歴情報を用いて算出されたスコアの高さを示す情報を受信し、受信した情報を用いて、外部充電に関するユーザのスコアの高さを示す第1評価情報と、外部給電に関するユーザのスコアの高さを示す第2評価情報との少なくとも一方を提示するように構成される。

【0025】

20

上記情報提示装置は、第1評価情報及び第2評価情報の少なくとも一方をユーザへ提示することができる。このため、ユーザは、提示された情報により、外部充電及び/又は外部給電の仕方の良し悪しを知ることができる。

【0026】

本開示の第2の観点に係る情報提示装置は、電動車両である対象車両の履歴情報を用いて、対象車両のユーザのスコアを算出するように構成される。この情報提示装置は、対象車両のユーザのスコアを外部へ送信するように構成される。この情報提示装置は、対象車両以外の電動車両である他の車両のユーザのスコアを受信するように構成される。この情報提示装置は、対象車両のユーザのスコアと、他の車両のユーザのスコアとを用いて、外部充電の仕方と外部給電の仕方との少なくとも一方に関する対象車両のユーザの順位を提示するように構成される。

30

【0027】

上記情報提示装置によれば、ユーザは、他のユーザと比べて自身の外部充電及び/又は外部給電の仕方が良いか悪いかを確認することが可能になる。

【発明の効果】

【0028】

本開示によれば、外部充電及び/又は外部給電の仕方の良し悪しをユーザに知らせることができる情報提示システム、サーバ、情報提示方法、及び情報提示装置を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

40

【0029】

【図1】本開示の実施の形態に係る情報提示システムに含まれる車両の構成を示す図である。

【図2】本開示の実施の形態に係る情報提示システムの概略的な構成を示す図である。

【図3】本開示の実施の形態に係る情報提示システムに含まれる車両制御装置、サーバ、及び携帯端末の詳細構成を示す図である。

【図4】本開示の実施の形態に係る充電スコアXの採点方法について説明するための図である。

【図5】本開示の実施の形態に係る給電スコアXの採点方法について説明するための図である。

50

【図 6】本開示の実施の形態に係る充電スコア Y の採点方法について説明するための図である。

【図 7】本開示の実施の形態に係る給電スコア Y の採点方法について説明するための図である。

【図 8】本開示の実施の形態に係る情報提示システムが作成するランキングリストの一例を示す図である。

【図 9】本開示の実施の形態に係る情報提示システムがユーザに対して報知する評価結果の一例を示す図である。

【図 10】本開示の実施の形態に係るサーバによって実行される情報提示方法を示すフローチャートである。

【図 11】本開示の実施の形態に係る車両が評価結果を受信したときに実行する処理を示すフローチャートである。

【図 12】図 3 に示した車両制御装置の構成の変形例を示す図である。

【図 13】図 12 に示した車両制御装置によって実行される情報提示方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。図中、同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0031】

この実施の形態に係る情報提示システムは、複数の電動車両を含む。情報提示システムにおける複数の電動車両は、互いに異なる構成を有してもよい。ただし、この実施の形態では、情報提示システムにおける各電動車両が図 1 に示す構成を有するものとする。以下、区別して説明する場合を除いて、情報提示システムに含まれる複数の電動車両の各々を「車両 50」と記載し、情報提示システムに含まれる複数の EVSE の各々を「EVSE 40」と記載する。EVSE は、車両用給電設備 (Electric Vehicle Supply Equipment) を意味する。

【0032】

図 1 は、この実施の形態に係る情報提示システムに含まれる車両 50 の構成を示す図である。図 1 を参照して、車両 50 は、走行用の電力を蓄電するバッテリー 130 を備える。バッテリー 130 は、たとえばリチウムイオン電池又はニッケル水素電池のような二次電池を含んで構成される。この実施の形態では、二次電池として、複数のリチウムイオン電池を含む組電池を採用する。組電池は、複数の単電池 (一般に「セル」とも称される) が互いに電気的に接続されて構成される。なお、二次電池の代わりに、電気二重層キャパシタのような他の蓄電装置を採用してもよい。この実施の形態に係る車両 50、バッテリー 130 は、それぞれ本開示に係る「電動車両」、「蓄電装置」の一例に相当する。

【0033】

車両 50 は、電子制御ユニット (以下、「ECU (Electronic Control Unit)」と称する) 150 を備える。ECU 150 は、バッテリー 130 の充電制御及び放電制御を行なうように構成される。また、ECU 150 は、車両 50 の外部との通信を制御するように構成される。車両 50 は、バッテリー 130 に蓄えられた電力のみを用いて走行可能な電気自動車 (EV) であってもよいし、バッテリー 130 に蓄えられた電力とエンジン (図示せず) の出力との両方を用いて走行可能なプラグインハイブリッド車 (PHV) であってもよい。この実施の形態では、車両 50 がユーザによって運転されるが、車両 50 は自動運転可能に構成されてもよい。

【0034】

車両 50 は、バッテリー 130 の状態を監視する監視モジュール 131 をさらに備える。監視モジュール 131 は、バッテリー 130 の状態 (たとえば、電圧、電流、及び温度) を検出する各種センサを含み、検出結果を ECU 150 へ出力する。ECU 150 は、監視モジュール 131 の出力 (すなわち、各種センサの検出値) に基づいてバッテリー 130 の

10

20

30

40

50

状態（たとえば、温度、電流、電圧、SOC（State Of Charge）、及び内部抵抗）を取得することができる。

#### 【0035】

車両50は、バッテリー130を冷却する冷却装置132をさらに備える。この実施の形態では、ファン又はブロワのような送風機を、冷却装置132として採用する。ただしこれに限られず、冷却装置132は、バッテリー130の周囲に冷媒を循環させることによってバッテリー130を冷却するように構成されてもよい。冷却方式は、水冷でも空冷でもよい。

#### 【0036】

車両50は、EVSE40の給電方式に対応するインレット110及び充放電器120を備える。インレット110は、車両50の外部から供給される電力を受電するように構成される。また、インレット110は、充放電器120から供給される電力を車両50の外部へ出力するように構成される。なお、図1には、インレット110及び充放電器120のみを示しているが、車両50は、複数種の給電方式（たとえば、AC方式及びDC方式）に対応できるように、給電方式ごとの複数のインレット及び充放電器を備えてもよい。

10

#### 【0037】

EVSE40は、電源回路41を備える。EVSE40には、充電ケーブル42が接続される。充電ケーブル42は、常にEVSE40に接続されていてもよいし、EVSE40に対して着脱可能であってもよい。充電ケーブル42は、先端にコネクタ43を有し、内部に電力線を含む。インレット110には、充電ケーブル42のコネクタ43を接続することができる。EVSE40につながれた充電ケーブル42のコネクタ43が車両50のインレット110に接続されることで、EVSE40と車両50とが電氣的に接続される。これにより、EVSE40から充電ケーブル42を通じて車両50に電力を供給することが可能になる。

20

#### 【0038】

充放電器120は、インレット110とバッテリー130との間に位置する。充放電器120は、インレット110からバッテリー130までの電力経路の接続/遮断を切り替えるリレーと、電力変換回路（たとえば、双方向コンバータ）と（いずれも図示せず）を含んで構成される。充放電器120に含まれるリレー及び電力変換回路の各々は、ECU150によって制御される。車両50は、充放電器120の状態を監視する監視モジュール121をさらに備える。監視モジュール121は、充放電器120の状態（たとえば、電圧、電流、及び温度）を検出する各種センサを含み、検出結果をECU150へ出力する。この実施の形態では、監視モジュール121が、上記電力変換回路に入力される電圧及び電流と、上記電力変換回路から出力される電圧及び電流とを検出するように構成される。

30

#### 【0039】

車両50外部のEVSE40とインレット110とが充電ケーブル42を介して接続されることにより、EVSE40と車両50との間で電力の授受を行なうことが可能になる。このため、車両50による外部充電（すなわち、車両50の外部から電力の供給を受けて車両50のバッテリー130を充電すること）が可能になる。外部充電のための電力は、たとえばEVSE40から充電ケーブル42を通じてインレット110に供給される。充放電器120は、インレット110が受電した電力をバッテリー130の充電に適した電力に変換し、変換された電力をバッテリー130へ出力するように構成される。また、EVSE40とインレット110とが充電ケーブル42を介して接続されることにより、車両50による外部給電（すなわち、車両50から充電ケーブル42を通じてEVSE40に給電を行なうこと）が可能になる。外部給電のための電力は、バッテリー130から充放電器120に供給される。充放電器120は、バッテリー130から供給される電力を外部給電に適した電力に変換し、変換された電力をインレット110へ出力するように構成される。外部充電及び外部給電のいずれかを実行するときには充放電器120のリレーが閉状態（接続状態）にされ、外部充電及び外部給電のいずれも実行しないときには充放電器120のリレーが開状態（遮断状態）にされる。

40

50



## 【 0 0 4 0 】

なお、充放電器 1 2 0 の構成は上記に限られず適宜変更可能である。充放電器 1 2 0 は、たとえば整流回路、P F C (Power Factor Correction) 回路、絶縁回路(たとえば、絶縁トランス)、インバータ、及びフィルタ回路の少なくとも1つを含んでもよい。車両 5 0 が A C 方式の E V S E に対して外部給電を行なう場合には、バッテリー 1 3 0 から放電された電力に充放電器 1 2 0 が D C / A C 変換を行ない、変換後の交流電力が車両 5 0 から E V S E へ供給されてもよい。車両 5 0 が D C 方式の E V S E に対して外部給電を行なう場合には、車両 5 0 から E V S E へ直流電力が供給され、E V S E に内蔵されるインバータによって D C / A C 変換が行なわれるようにしてもよい。D C 方式の E V S E の規格は、C H A d e M O、C C S (Combined Charging System)、G B / T、T e s l a のいずれであってもよい。

10

## 【 0 0 4 1 】

E C U 1 5 0 は、プロセッサ 1 5 1、R A M (Random Access Memory) 1 5 2、記憶装置 1 5 3、及びタイマ 1 5 4 を含んで構成される。プロセッサ 1 5 1 としては、たとえば C P U (Central Processing Unit) を採用できる。R A M 1 5 2 は、プロセッサ 1 5 1 によって処理されるデータを一時的に記憶する作業用メモリとして機能する。記憶装置 1 5 3 は、格納された情報を保存可能に構成される。記憶装置 1 5 3 は、たとえば R O M (Read Only Memory) 及び書き換え可能な不揮発性メモリを含む。記憶装置 1 5 3 には、プログラムのほか、プログラムで使用される情報(たとえば、マップ、数式、及び各種パラメータ)が記憶されている。この実施の形態では、記憶装置 1 5 3 に記憶されているプログラムをプロセッサ 1 5 1 が実行することで、E C U 1 5 0 における各種制御が実行される。ただし、E C U 1 5 0 における各種制御は、ソフトウェアによる実行に限られず、専用のハードウェア(電子回路)で実行することも可能である。なお、E C U 1 5 0 が備えるプロセッサの数は任意であり、所定の制御ごとにプロセッサが用意されてもよい。

20

## 【 0 0 4 2 】

タイマ 1 5 4 は、設定時刻の到来をプロセッサ 1 5 1 に知らせるように構成される。タイマ 1 5 4 に設定された時刻になると、タイマ 1 5 4 からプロセッサ 1 5 1 へその旨を知らせる信号が送信される。この実施の形態では、タイマ 1 5 4 としてタイマ回路を採用する。ただし、タイマ 1 5 4 は、ハードウェア(タイマ回路)ではなく、ソフトウェアによって実現してもよい。また、E C U 1 5 0 は、E C U 1 5 0 に内蔵されるリアルタイムクロック(R T C)回路(図示せず)を利用して現在時刻を取得できる。

30

## 【 0 0 4 3 】

車両 5 0 は、走行駆動部 1 4 0 と、入力装置 1 6 0 と、報知装置 1 7 0 と、通信機器 1 8 0 と、駆動輪 W とをさらに備える。なお、車両 5 0 の駆動方式は、図 1 に示される前輪駆動に限られず、後輪駆動又は 4 輪駆動であってもよい。

## 【 0 0 4 4 】

走行駆動部 1 4 0 は、図示しない P C U (Power Control Unit) と M G (Motor Generator) とを含み、バッテリー 1 3 0 に蓄えられた電力を用いて車両 5 0 を走行させるように構成される。P C U は、たとえば、プロセッサを含んで構成される制御装置と、インバータと、コンバータと、リレー(以下、「S M R (System Main Relay)」と称する)と(いずれも図示せず)を含んで構成される。P C U の制御装置は、E C U 1 5 0 からの指示(制御信号)を受信し、その指示に従って P C U のインバータ、コンバータ、及び S M R を制御するように構成される。M G は、たとえば三相交流モータジェネレータである。M G は、P C U によって駆動され、駆動輪 W を回転させるように構成される。また、M G は、回生発電を行ない、発電した電力をバッテリー 1 3 0 に供給するように構成される。S M R は、バッテリー 1 3 0 から P C U までの電力経路の接続/遮断を切り替えるように構成される。S M R は、車両 5 0 の走行時に閉状態(接続状態)にされる。

40

## 【 0 0 4 5 】

入力装置 1 6 0 は、ユーザからの入力を受け付ける装置である。入力装置 1 6 0 は、コ

50

ーザによって操作され、ユーザの操作に対応する信号をECU150へ出力する。通信方式は有線でも無線でもよい。入力装置160の例としては、各種スイッチ、各種ポインティングデバイス、キーボード、タッチパネルが挙げられる。入力装置160は、カーナビゲーションシステムの操作部であってもよい。入力装置160は、音声入力を受け付けるスマートスピーカであってもよい。

#### 【0046】

報知装置170は、ECU150から要求があったときに、ユーザ（たとえば、車両50の乗員）へ所定の報知処理を行なうように構成される。報知装置170は、表示装置（たとえば、タッチパネルディスプレイ）、スピーカ、及びランプ（たとえば、MIL（故障警告灯））の少なくとも1つを含んでもよい。報知装置170は、メータパネル、ヘッドアップディスプレイ、又はカーナビゲーションシステムであってもよい。

10

#### 【0047】

通信機器180は、各種通信I/F（インターフェース）を含んで構成される。通信機器180は、DCM（Data Communication Module）を含んでもよい。通信機器180は、5G（第5世代移動通信システム）対応の通信I/Fを含んでもよい。ECU150は、通信機器180を通じて車両50外部の通信装置と無線通信を行なうように構成される。

#### 【0048】

図2は、この実施の形態に係る情報提示システムの概略的な構成を示す図である。図2を参照して、この実施の形態では、電力系統PGと、サーバ10、30と、スマートメータ11と、EVSE40A~40Dと、車両50A~50Dと、携帯端末80A~80Dとによって、VGI（Vehicle Grid Integration）システム1が構築される。VGIシステム1は、本開示に係る「情報提示システム」の一例に相当する。

20

#### 【0049】

図2において、携帯端末80A~80Dは、それぞれ車両50A~50Dのユーザが携帯する携帯端末に相当する。以下、区別して説明する場合を除いて、携帯端末80A~80Dの各々を「携帯端末80」と記載する。この実施の形態では、各携帯端末80として、タッチパネルディスプレイを具備するスマートフォンを採用する。ただしこれに限られず、各携帯端末80としては、任意の携帯端末を採用可能であり、タブレット端末、スマートフォン、ウェアラブルデバイス（たとえば、スマートウォッチ）、又は電子キーなども採用可能である。

30

#### 【0050】

図2には、車両、携帯端末、及びEVSEが4つずつ示されているが、VGIシステム1に含まれる車両、携帯端末、及びEVSEの数は、各々独立して任意であり、10個以上であってもよいし、100個以上であってもよい。VGIシステム1は、個人が所有する車両（POV）と、MaaS（Mobility as a Service）事業者が管理する車両（MaaS車両）との少なくとも一方を含んでもよい。VGIシステム1は、特定のユーザのみが使用可能な非公共のEVSE（たとえば、家庭用のEVSE）と、不特定多数のユーザが使用可能な公共のEVSEとの少なくとも一方を含んでもよい。

#### 【0051】

40

図2に示す車両50AはEVSE40Aと電氣的に接続されている。この実施の形態では、EVSE40Aが、逆潮流に対応するAC充電設備（たとえば、普通充電器）である。ただし、VGIシステム1は、逆潮流に対応しない充電設備を含んでもよいし、DC充電設備（たとえば、急速充電器）を含んでもよい。EVSE40Aにつながれた充電ケーブル42のコネクタ43が車両50Aのインレット110に接続されることで、車両50AとEVSE40Aとの間での通信が可能になるとともに、EVSE40Aと車両50Aとの間で電力の授受を行なうことが可能になる。これにより、外部充電及び外部給電の準備が完了する。車両50Aに搭載された通信機器180は、充電ケーブル42を介してEVSE40Aと通信するように構成される。EVSE40Aと車両50Aとの通信方式は任意であり、たとえば、CAN（Controller Area Network）であってもよいし、PL

50

Cであってもよい。EVSE40Aと車両50Aとの通信に関する規格は、ISO/IEC 15118でもよいし、IEC 61851でもよい。

#### 【0052】

車両50は、外部充電の準備が完了した状態（たとえば、図2に示す車両50Aの状態）で、外部充電の開始条件が成立すると、外部充電を開始する。この実施の形態では、ECU150に予約されたタイマ充電の開始時刻が到来すると、外部充電の開始条件が成立する。また、ECU150にタイマ充電もDR参加（詳細は後述）も予約されていない場合には、EVSE40につながれた充電ケーブル42のコネクタ43が車両50のインレット110に接続されると、即時充電の開始条件が成立する。即時充電は、車両50における外部充電の準備が完了すると、すぐに開始される外部充電である。また、EVSE40又は車両50に対してユーザによる所定の充電開始操作がなされた場合にも、外部充電の開始条件が成立する。充電開始操作は任意に設定できる。充電開始操作は、たとえばユーザが所定のボタンを押す操作であってもよい。なお、外部充電は、サーバ30による車両50の遠隔操作で行なわれてもよい。

10

#### 【0053】

車両50は、外部給電の準備が完了した状態（たとえば、図2に示す車両50Aの状態）で、外部給電の開始条件が成立すると、外部給電を開始する。外部給電の開始条件は、たとえばEVSE40又は車両50に対してユーザによる所定の給電開始操作がなされた場合に成立する。給電開始操作は任意に設定できる。給電開始操作は、たとえばユーザが所定のボタンを押す操作であってもよい。なお、外部給電は、サーバ30による車両50の遠隔操作で行なわれてもよい。

20

#### 【0054】

EVSE40Aに内蔵される電源回路41は、スマートメータ11を介して電力系統PGと電氣的に接続されている。たとえば、電力系統PGから電源回路41及び充電ケーブル42を経由して車両50Aへ電力が供給されることで、バッテリー130の外部充電が行なわれる。また、車両50AがEVSE40Aに対して外部給電を行なうことによって、車両50Aから充電ケーブル42及び電源回路41を経由して電力系統PGへ電力を逆潮流させることができる。電源回路41は、電力系統PGから供給される電力を外部充電に適した電力に変換するとともに、車両50Aから供給される電力を逆潮流に適した電力に変換する。

30

#### 【0055】

スマートメータ11は、EVSE40Aから車両50Aに供給された電力量を計測するように構成される。また、スマートメータ11は、車両50AからEVSE40Aに逆潮流された電力量も計測するように構成される。スマートメータ11は、所定時間経過ごと（たとえば、30分経過ごと）に電力使用量を計測し、計測した電力使用量を記憶するとともにサーバ10へ送信するように構成される。スマートメータ11とサーバ10との間の通信プロトコルとしては、たとえばIEC(DLMS/COSEM)を採用できる。また、サーバ10は、サーバ30へスマートメータ11の計測値を随時送信する。サーバ10は、定期的にも送信してもよいし、サーバ30からの要求に応じて送信してもよい。

#### 【0056】

VGIシステム1に含まれる各車両50に搭載された通信機器180は、たとえば移動体通信網（テレマティクス）を介してサーバ30と無線通信するように構成される。通信機器180とサーバ30との間でやり取りされる信号は暗号化されていてもよい。さらに、この実施の形態では、車両50Aに搭載された通信機器180と携帯端末80Aとが相互に無線通信するように構成される。ECU150は、無線通信により携帯端末80Aを制御して、ユーザに対する報知を携帯端末80Aに行なわせることができる。通信機器180と携帯端末80Aとの通信は、Bluetooth(登録商標)のような近距離通信（たとえば、車内及び車両周辺の範囲での直接通信）であってもよい。

40

#### 【0057】

この実施の形態では、VGIシステム1がVPP（仮想発電所）として機能する。VP

50

Pは、IoT（モノのインターネット）を利用した高度なエネルギーマネジメント技術により多数の分散型エネルギーリソース（以下、「DER（Distributed Energy Resources）」とも称する）を束ね、これらDERを遠隔・統合制御することによってあたかも1つの発電所のように機能させる仕組みである。DERの例としては、各需要家が保有するエネルギーリソース（以下、「DSR（Demand Side Resources）」とも称する）が挙げられる。VGIシステム1では、VPPを実現するためのDSRとして、蓄電装置を備える電動車両（すなわち、図1に示した車両50）を採用する。

【0058】

VPPにおいて、DERを束ねてエネルギーマネジメントサービスを提供する電気事業者は、「アグリゲータ」と称される。電力会社は、たとえばアグリゲータと連携することにより、デマンドレスポンス（以下、「DR」とも称する）によって電力の需給バランスを調整することができる。DRは、デマンドレスポンス信号（以下、「DR信号」とも称する）によって各需要家に所定の要請を行なうことにより電力の需給バランスを調整する手法である。DR信号は、電力需要の抑制又は逆潮流を要請するDR信号（以下、「下げDR信号」とも称する）と、電力需要の増加を要請するDR信号（以下、「上げDR信号」とも称する）との2種類に大別される。

10

【0059】

サーバ10は、送配電事業者に帰属するサーバである。この実施の形態では、電力会社が発電事業者及び送配電事業者を兼ねる。電力会社は、図示しない発電所及び送配電設備によって電力網（すなわち、電力系統PG）を構築するとともに、サーバ10、スマートメータ11、EVSE40A～40D、及び電力系統PGを保守及び管理する。電力会社は、たとえば電力を使用する需要家（たとえば、個人又は会社）と取引を行なうことにより利益を得ることができる。この実施の形態では、電力会社が、電力系統PGを運用する系統運用者に相当する。この実施の形態に係る電力系統PGは、本開示に係る「電力網」の一例に相当する。

20

【0060】

サーバ30は、サーバ10、車両50A～50D、及び携帯端末80A～80Dの各々と通信可能に構成される。サーバ30は、アグリゲータに帰属するサーバである。サーバ10とサーバ30とは、たとえばVPN（Virtual Private Network）を介して相互通信可能に構成される。サーバ10とサーバ30との通信プロトコルは、OpenADRであってもよい。この実施の形態では、アグリゲータの端末（たとえば、サーバ30）が、電力会社の端末（たとえば、サーバ10）及び車両ユーザの端末（たとえば、通信機器180及び携帯端末80）の各々と通信可能に構成される。しかしこれに限られず、VGIシステム1は、電力会社に連絡するサーバと、車両ユーザに連絡するサーバとを別々に含んでもよい。これらのサーバは、異なる電気事業者（たとえば、上位/下位アグリゲータ）に管理されてもよい。

30

【0061】

サーバ30は、制御装置31と、記憶装置32と、通信装置33とを含んで構成される。制御装置31は、プロセッサを含み、所定の情報処理を行なうとともに通信装置33を制御するように構成される。記憶装置32は、各種情報を保存可能に構成される。通信装置33は各種通信I/Fを含む。制御装置31は、通信装置33を通じて外部と通信するように構成される。

40

【0062】

サーバ10は、DR（デマンドレスポンス）を利用して電力平準化を行なうように構成される。サーバ10が、電力平準化を行なうときには、まず、複数のアグリゲータサーバ（サーバ30を含む）の各々に対してDRへの参加を要請する信号（以下、「DR参加要請」とも称する）を送信する。DR参加要請には、当該DRの対象となる地域、DRの種類（たとえば、下げDR又は上げDR）、及びDR期間が含まれる。DR期間は、DR開始時刻及びDR終了時刻を示す情報である。サーバ30は、サーバ10からDR参加要請を受信したときに、DR可能量（すなわち、DRに従って調整可能な電力量）を求めてサ

50

サーバ10へ送信するように構成される。サーバ30は、たとえば管轄内の各需要家のDR容量（すなわち、DR対応可能な容量）の合計に基づいてDR可能量を求めることができる。

#### 【0063】

サーバ10は、各アグリゲータサーバから受信したDR可能量に基づいてアグリゲータごとのDR量（すなわち、アグリゲータに依頼する電力調整量）を決定し、各アグリゲータサーバ（サーバ30を含む）にDR実行を指示する信号（以下、「DR実行指示」とも称する）を送信する。DR実行指示には、当該DRの対象となる地域、DRの種類（たとえば、下げDR又は上げDR）、アグリゲータに対するDR量、及びDR期間が含まれる。サーバ30は、DR実行指示を受信すると、管轄内の車両50のうちDR対応可能な各車両50に対してDR量の割当てを行ない、車両ごとのDR信号を作成するとともに各車両50へDR信号を送信する。DR信号は、車両50のユーザに需給調整を促す価格シグナルであってもよいし、サーバ30が車両50を直接的に制御するための充電指令又は給電指令であってもよい。価格シグナルは、DRの種類（たとえば、下げDR又は上げDR）、車両50に対するDR量、DR期間、及びインセンティブ情報を含んでもよい。価格シグナルは、車両50に代えて又は加えて、携帯端末80へ送信されてもよい。車両50が遠隔操作（たとえば、サーバ30によるディスパッチ）を許可しているときには、サーバ30が充電指令又は給電指令を車両50へ送信することによって直接的に車両50を制御することが可能になる。

#### 【0064】

電気事業者は、DR信号を送信することにより、車両50のユーザに電力系統PGの需給調整を要請することができる。DR信号は、上述のようにDR実行指示に従ってサーバ30から車両50へ送信されることがある。また、DR信号は、電力市場情報に基づいてサーバ30から車両50へ送信されることもある。ECU150は、車両外部から通信機器180を通じてDR信号を受信するように構成される。また、車両50のユーザは、携帯端末80によってDR信号を受信してもよい。車両50のユーザは、ECU150及び/又は携帯端末80が上記のDR信号を受信した場合に、EVSE40及び車両50を用いてDR信号に従う外部充電又は外部放電を行なうことによって、電気事業者（たとえば、電力会社又はアグリゲータ）が要請する電力系統PGの需給調整に貢献することができる。この実施の形態では、電気事業者が要請する電力系統PGの需給調整に車両50のユーザが貢献したときには、車両50のユーザと電気事業者との間の取り決めに従い、貢献量に応じたインセンティブが電気事業者から車両50のユーザへ支払われる。貢献量は、たとえばDR信号に従う外部充電又は外部放電によって調整された電力量に相当する。この実施の形態では、スマートメータ11によって貢献量が計測される。

#### 【0065】

なお、電気事業者が上記貢献量を計測する方法は、スマートメータ11で計測する方法に限られず任意である。電気事業者は、EVSE40に内蔵される電力量計（図示せず）の測定値を用いて上記貢献量を求めてもよい。電気事業者は、車両50に搭載されたセンサの測定値を用いて上記貢献量を求めてもよい。持運び可能な充電ケーブルにメータ機能を持たせて、充電ケーブルにより計測された電力量に基づいて電気事業者が上記貢献量を求めてもよい。

#### 【0066】

この実施の形態では、サーバ30とEVSE40の間では通信が行なわれないが、サーバ30とEVSE40とは相互通信可能に構成されてもよい。サーバ30はEVSE40を経由して車両50と通信するように構成されてもよい。EVSE40は、EVSE管理用クラウドと通信可能に構成されてもよい。EVSE40とEVSE管理用クラウドとの通信プロトコルは、OCPP（Open Charge Point Protocol）であってもよい。

#### 【0067】

この実施の形態に係る車両50は、外部充電及び外部給電を行なうように構成される電動車両である。外部充電及び外部給電の仕方は、ユーザによって異なる。外部充電及び外

10

20

30

40

50

部給電の仕方によっては、バッテリー130の寿命が短くなったり、電気事業者が要請する電力系統PGの需給調整に十分に貢献できなかつたりすることがある。ある観点（たとえば、バッテリー寿命の観点）では好ましい方法が、別の観点（たとえば、電力需給調整への貢献の観点）では好ましくないこともある。

#### 【0068】

そこで、この実施の形態に係るサーバ30は、以下に説明する構成を有することにより、外部充電及び外部給電の仕方の良し悪しをユーザに知らせるように構成される。この実施の形態に係るVGIシステム1では、サーバ30が、ユーザによる外部充電及び外部給電の仕方を複数の観点で評価し、観点ごとにスコア付け（採点）するように構成される。こうした構成により、ユーザは、現在の外部充電及び外部給電の仕方が良いか悪いかを知った上で改善するか否かを自ら判断することが可能になる。図3は、車両50のECU150、サーバ30、及び携帯端末80の詳細構成を示す図である。

10

#### 【0069】

図3を参照して、携帯端末80は、制御装置81と、記憶装置82と、通信装置83と、TPD（タッチパネルディスプレイ）84とを備える。制御装置81は、プロセッサを含み、所定の情報処理を行なうとともに通信装置83及びTPD84を制御するように構成される。記憶装置82は、各種情報を保存可能に構成される。通信装置83は各種通信I/Fを含む。制御装置81は、通信装置83を通じて外部と通信するように構成される。携帯端末80の通信装置83とサーバ30の通信装置33と車両50の通信機器180とが、相互に通信可能に構成される。携帯端末80には所定のアプリケーションソフトウェア（以下、単に「アプリ」と称する）がインストールされている。携帯端末80は、車両50のユーザによって携帯され、上記アプリを通じてサーバ30と情報のやり取りを行なうことができる。ユーザは、TPD84を通じて、上記アプリを操作できる。また、TPD84は、車両50のユーザに対して報知可能に構成される。ユーザに対する報知は、たとえば表示及び音（音声を含む）によって行なわれる。

20

#### 【0070】

ECU150は、情報管理部501及び充放電制御部502を含む。この実施の形態に係るECU150においては、図1に示したプロセッサ151と、プロセッサ151により実行されるプログラム（たとえば、記憶装置153に記憶されるプログラム）とによって、上記各部が具現化される。ただしこれに限られず、上記各部は、専用のハードウェア（電子回路）によって具現化されてもよい。

30

#### 【0071】

情報管理部501は、車両50により行なわれた外部充電の履歴（以下、「充電履歴」と称する）と、車両50により行なわれた外部給電の履歴（以下、「給電履歴」と称する）とを、記憶装置153に記録するように構成される。また、情報管理部501は、車両50に搭載された各種センサの出力を用いて車両50の状態（たとえば、充電電力、給電電力、及びバッテリー130のSOC）を取得するように構成される。

#### 【0072】

充電履歴には、外部充電ごとの充電期間、充電プロファイル、最大充電電力、及び充電電力量と、外部充電の回数を示す変数（たとえば、外部充電が終了するたびにインクリメントされる変数）とが含まれる。充電期間は、外部充電の開始時刻及び終了時刻を示す情報である。充電プロファイルは、充電期間における車両50の状態（たとえば、充電電力、及びバッテリー130のSOC）の推移を示す情報である。また、外部充電が終了するたびに、当該外部充電が急速充電（すなわち、急速充電器による充電）であったか否かを示す情報と、当該外部充電がタイマ充電であったか否かを示す情報と、当該外部充電の開始時に充電前冷却（詳細は後述）がONに設定されていたか否かを示す情報と、当該外部充電が上げDRに従って行なわれたか否かを示す情報とが、充電履歴として記憶装置153に記録される。そして、上記の急速充電、タイマ充電、充電前冷却ONでの外部充電、上げDRに従う外部充電が行なわれるたびに、それぞれの回数を示す変数がインクリメントされる。情報管理部501は、充放電器120のリレーの状態（開/閉）に基づき、外部

40

50

充電が終了したか否かを判断してもよい。また、上げDR（すなわち、外部充電の要請）に応じて外部充電が行なわれたときには、その外部充電によりバッテリー130に充電した電力量（すなわち、DR期間におけるバッテリー130の充電電力の積算値）が、充電履歴として記憶装置153に記録される。充電電力量は、スマートメータ11によって計量された電力量から、外部充電以外の目的（たとえば、家電の駆動）で使用された電力量を差し引いた値であってもよい。充電電力量は、車両50に搭載された監視モジュール121によって測定されてもよい。また、バッテリー130が満充電状態になるまで外部充電されたときには、その外部充電の終了時点からバッテリー130の電力が使用されるまでの時間（以下、「充電後の満充電放置時間」とも称する）が、充電履歴として記憶装置153に記録される。

10

**【0073】**

給電履歴には、外部給電ごとの給電期間、給電プロファイル、最大給電電力、及び給電電力量と、外部給電の回数を示す変数（たとえば、外部給電が終了するたびにインクリメントされる変数）とが含まれる。給電期間は、外部給電の開始時刻及び終了時刻を示す情報である。給電プロファイルは、給電期間における車両50の状態（たとえば、給電電力、及びバッテリー130のSOC）の推移を示す情報である。外部給電開始時にバッテリー130が満充電状態であるときには、バッテリー130が満充電状態になってから外部給電が開始されるまでの時間（以下、「給電前の満充電放置時間」とも称する）が、給電履歴として記憶装置153に記録される。また、外部給電が終了するたびに、当該外部給電の開始時に給電前冷却（詳細は後述）がONに設定されていたか否かを示す情報と、当該外部給電が下げDRに従って行なわれたか否かを示す情報とが、給電履歴として記憶装置153に記録される。そして、上記の給電前冷却ONでの外部給電、下げDRに従う外部給電が行なわれるたびに、それぞれの回数を示す変数がインクリメントされる。情報管理部501は、充放電器120のリレーの状態（開/閉）に基づき、外部給電が終了したか否かを判断してもよい。また、下げDRに従う外部給電が行なわれたときには、その外部給電の電力量（すなわち、DR期間におけるバッテリー130の放電電力の積算値）が、給電履歴として記憶装置153に記録される。DR期間における給電電力量は、前述した充電電力量と同様の手法で測定できる。

20

**【0074】**

情報管理部501は、車両50の走行スケジュールを記憶装置153に保存するように構成される。走行スケジュールは、車両50の走行予定を示す情報である。走行スケジュールは、POVが自宅を出発する時刻、又はMaas車両の運行計画であってもよい。走行スケジュールは、入力装置160によって設定された走行スケジュール（たとえば、カーナビゲーションシステムを通じて設定された出発予定時刻、到着予定時刻、及び走行予定ルート）であってもよい。

30

**【0075】**

情報管理部501は、充電履歴、給電履歴、及び走行スケジュールをサーバ30へ逐次送信するように構成される。

**【0076】**

充放電制御部502は、充放電器120を制御することにより、バッテリー130の充放電制御を行なうように構成される。外部充電の準備が完了した状態で、前述した外部充電の開始条件が成立すると、充放電制御部502が外部充電を開始する。外部給電の準備が完了した状態で、前述した外部給電の開始条件が成立すると、充放電制御部502が外部給電を開始する。なお、DR期間において充放電制御部502がサーバ30により遠隔操作されるように構成されてもよい。充放電制御部502に対する遠隔操作の許可/禁止を、車両50のユーザが入力装置160又は携帯端末80を通じて設定できるようにしてもよい。

40

**【0077】**

この実施の形態では、ユーザが入力装置160又は携帯端末80を通じて、充電前冷却のON/OFFと、給電前冷却のON/OFFとを、充放電制御部502に設定できる。

50

充放電制御部 502 は、充電前冷却 ON が設定されているときには、外部充電を開始する前にバッテリー 130 の温度を所定の第 1 温度以下にする。バッテリー 130 の温度が第 1 温度を超えているときには、充放電制御部 502 は、冷却装置 132 を作動させて、バッテリー 130 の温度が第 1 温度以下になるまでバッテリー 130 の冷却を行なう。充放電制御部 502 は、バッテリー 130 の温度が第 1 温度以下になったことを確認してから、外部充電を開始する。また、充放電制御部 502 は、給電前冷却 ON が設定されているときにも上記充電前冷却と同様にして、外部給電を開始する前にバッテリー 130 の温度を所定の第 2 温度以下にする。第 1 温度と第 2 温度とは、同じであってもよいし、異なってもよい。他方、充放電制御部 502 に充電前冷却 OFF が設定されているときには外部充電開始前に上記冷却が行なわれない。また、充放電制御部 502 に給電前冷却 OFF が設定されているときには外部給電開始前に上記冷却が行なわれない。

10

**【0078】**

サーバ 30 は、情報管理部 301、評価部 302、ランキング作成部 303、及び提案部 304 を含む。この実施の形態に係るサーバ 30 においては、図 2 に示した制御装置 31 のプロセッサと、プロセッサにより実行されるプログラム（たとえば、記憶装置 32 に記憶されるプログラム）とによって、上記各部が具現化される。ただしこれに限られず、上記各部は、専用のハードウェア（電子回路）によって具現化されてもよい。

**【0079】**

サーバ 30 は、登録された各ユーザの情報（以下、「ユーザ情報」とも称する）と、登録された各車両 50 の情報（以下、「車両情報」とも称する）とを管理するように構成される。ユーザを識別するための識別情報（以下、「ユーザ ID」とも称する）がユーザごとに付与されており、サーバ 30 はユーザ情報をユーザ ID で区別して管理している。ユーザ ID は、ユーザに携帯される携帯端末 80 を識別する情報（端末 ID）としても機能する。ユーザ情報には、ユーザが携帯する携帯端末 80 の通信アドレスと、ユーザに帰属する車両 50 の車両 ID とが含まれる。車両 ID は、車両 50 を識別するための識別情報である。車両 ID は車両 50 ごとに付与されており、サーバ 30 は車両情報を車両 ID で区別して管理している。車両情報には、車両 50 に搭載された通信機器 180 の通信アドレスが含まれる。ユーザ情報及び車両情報は、記憶装置 32 に記憶される。

20

**【0080】**

車両情報は、履歴情報とスケジュール情報とをさらに含む。これらの情報は、各車両 50 から受信した情報によって更新される。履歴情報は、各車両 50 から受信した充電履歴及び給電履歴を含む。スケジュール情報は、各車両 50 から受信した走行スケジュールを含む。スケジュール情報は、DR 期間（たとえば、DR 信号で車両 50 に要請する充電スケジュール、給電スケジュール、及び充電抑制スケジュール）をさらに含む。充電抑制スケジュールは、充電が制限される期間（すなわち、制限開始時刻及び制限終了時刻）を示す情報である。充電制限の例としては、充電実行禁止と、充電電力制限（すなわち、所定電力以上での充電禁止）とが挙げられる。情報管理部 301 は、電力系統 PG の需給調整を要請する DR 信号を車両 50 のユーザへ送信し、ユーザから DR 参加の承諾が得られると、そのユーザ（より特定的には、そのユーザに帰属する車両 50 の車両 ID）に紐付けられた DR 期間を更新する。DR 信号は、通信機器 180 へ送信されてもよいし、携帯端末 80 へ送信されてもよい。

30

**【0081】**

ユーザ情報は、料金情報とスコア情報とを含む。料金情報及びスコア情報は、評価部 302 によって記憶装置 32 に格納される。

**【0082】**

料金情報は、電気料金（すなわち、所定期間において外部充電にかかった電気料金の合計額）と、インセンティブ獲得額（すなわち、所定期間においてユーザが DR 参加により獲得したインセンティブの合計額）とを含む。評価部 302 は、サーバ 10 から取得可能な電気料金単価及びインセンティブ単価と、各車両 50 から取得可能な履歴情報とに基づいて、各ユーザの電気料金及びインセンティブ獲得額を求めることができる。

40

50



## 【 0 0 8 3 】

スコア情報は、外部充電に関するユーザのスコアの点数を示す第1スコア情報と、外部給電に関するユーザのスコアの点数を示す第2スコア情報とを含む。

## 【 0 0 8 4 】

評価部302は、各車両50から受信した情報（たとえば、充電履歴）を用いて各車両50のユーザを評価し、ユーザによる外部充電の仕方を複数の基準で採点するように構成される。こうして得られた第1スコア情報は、第1基準で採点された外部充電に関するユーザのスコア（以下、「充電スコアX」とも称する）と、第2基準で採点された外部充電に関するユーザのスコア（以下、「充電スコアY」とも称する）とを別々に示す。評価部302は、各車両50から受信した情報（たとえば、給電履歴）を用いて各車両50のユーザを評価し、ユーザによる外部給電の仕方を複数の基準で採点するように構成される。こうして得られた第2スコア情報は、第1基準で採点された外部給電に関するユーザのスコア（以下、「給電スコアX」とも称する）と、第2基準で採点された外部給電に関するユーザのスコア（以下、「給電スコアY」とも称する）とを別々に示す。

10

## 【 0 0 8 5 】

第1基準は、外部充電及び外部給電の各々によるバッテリー130の劣化度合いである。充電スコアXは、バッテリー130の劣化度合いが小さくなるように外部充電を行なっているユーザほど高くなる。給電スコアXは、バッテリー130の劣化度合いが小さくなるように外部給電を行なっているユーザほど高くなる。換言すれば、バッテリー130の寿命に配慮した外部充電及び外部給電を行なっているユーザほど充電スコアX及び給電スコアXは高くなる。第2基準は、電力系統PGの需給調整への寄与度（以下、「VPP寄与度」とも称する）である。充電スコアY及び給電スコアYは、VPP寄与度が高くなるように外部充電及び外部給電を行なっているユーザほど高くなる。

20

## 【 0 0 8 6 】

図4は、充電スコアXの採点方法について説明するための図である。図4に示すレーダーチャートにおいて、X11は急速充電回数、X12は最大充電電力（充電回数が複数回である場合は最大充電電力の平均値）、X13はタイマ充電回数、X14は充電後の満充電放置時間（充電回数が複数回である場合は積算時間）、X15は充電前冷却ONでの外部充電回数を示す。中心X0は、レーダーチャートの原点を示している。

## 【 0 0 8 7 】

図4を参照して、X11～X15の各項目の折れ線データは、外部充電によるバッテリー130の劣化度合い（以下、「充電劣化度」とも称する）が小さいほど、中心X0から離れた位置（外側）にプロットされる。より具体的には、普通充電器による充電（すなわち、普通充電）よりも、急速充電器による充電（すなわち、急速充電）のほうが、バッテリー130の劣化を促進する傾向がある。このため、X11の折れ線データは、急速充電回数が少ないほど外側にプロットされる。また、最大充電電力が高いほどバッテリー130の劣化が促進される傾向がある。このため、X12の折れ線データは、最大充電電力が小さいほど外側にプロットされる。また、タイマ充電よりも即時充電のほうが、バッテリー130の劣化を促進する傾向がある。このため、X13の折れ線データは、タイマ充電回数が多いほど外側にプロットされる。また、満充電状態でバッテリー130が長時間放置されると、バッテリー130の劣化が促進される傾向がある。このため、X14の折れ線データは、充電後の満充電放置時間が短いほど外側にプロットされる。また、外部充電開始時にバッテリー130の温度が高すぎると、外部充電によるバッテリー130の劣化が促進される傾向がある。このため、X15の折れ線データは、充電前冷却ONでの外部充電回数が多いほど外側にプロットされる。

30

40

## 【 0 0 8 8 】

折れ線D1、D2は、それぞれ車両50A、50B（図2）の充電スコアXを示している。折れ線D1、D2の内部の面積が、それぞれ車両50A、50Bの充電スコアXに対応する。面積が大きいほど充電スコアXは高い。すなわち、充電劣化度が小さいほど充電スコアXは高くなる。図4に示すレーダーチャートは、車両50Bの充電スコアX（D2

50

)よりも車両50Aの充電スコアX(D1)のほうが高いことを示している。

【0089】

図5は、給電スコアXの採点方法について説明するための図である。図5に示す棒グラフにおいて、X21は最大給電電力(給電回数が複数回である場合は最大給電電力の平均値)、X22は給電前の満充電放置時間(給電回数が複数回である場合は積算時間)、X23は給電前冷却ONでの外部給電回数を示す。

【0090】

図5を参照して、棒グラフのX21~X23に対応する部分は、外部給電によるバッテリー130の劣化度合い(以下、「給電劣化度」とも称する)が小さいほど長くなる。より具体的には、最大給電電力が高いほどバッテリー130の劣化が促進される傾向がある。このため、X21の部分は、最大給電電力が小さいほど長くなる。また、満充電状態でバッテリー130が長時間放置されると、バッテリー130の劣化が促進される傾向がある。このため、X22の部分は、給電前の満充電放置時間が短いほど長くなる。また、外部給電開始時にバッテリー130の温度が高すぎると、外部給電によるバッテリー130の劣化が促進される傾向がある。このため、X23の部分は、給電前冷却ONでの外部給電回数が多いほど長くなる。

10

【0091】

棒グラフD3、D4は、それぞれ車両50A、50B(図2)の給電スコアXを示している。棒グラフD3、D4の長さが、それぞれ車両50A、50Bの給電スコアXに対応する。棒グラフD3、D4が長いほど給電スコアXは高い。すなわち、給電劣化度が小さいほど給電スコアXは高くなる。図5に示す棒グラフは、車両50Bの給電スコアX(D4)よりも車両50Aの給電スコアX(D3)のほうが高いことを示している。

20

【0092】

図6は、充電スコアYの採点方法について説明するための図である。図6に示す棒グラフにおいて、Y11は上げDRに従う外部充電の回数、Y12は上げDRに従う外部充電の電力量(上げDRに従う外部充電の回数が複数回である場合は各電力量の積算値)を示す。上げDRに従う外部充電が行なわれたことは、外部充電を要請するDRにユーザが参加したことを意味する。

【0093】

図6を参照して、棒グラフのY11及びY12に対応する部分は、VPP寄与度が大きいほど長くなる。より具体的には、上げDRに従う外部充電の回数及び電力量が多いほど、電力系統PG(図2)の需給調整への寄与度は大きいと考えられる。このため、Y11の部分は、上げDRに従う外部充電の回数が多いほど長くなり、Y12の部分は、上げDRに従う外部充電の電力量が多いほど長くなる。

30

【0094】

棒グラフD5、D6は、それぞれ車両50A、50B(図2)の充電スコアYを示している。棒グラフD5、D6の長さが、それぞれ車両50A、50Bの充電スコアYに対応する。棒グラフD5、D6が長いほど充電スコアYは高い。すなわち、VPP寄与度が大きいほど充電スコアYは高くなる。図6に示す棒グラフは、車両50Bの充電スコアY(D6)よりも車両50Aの充電スコアY(D5)のほうが高いことを示している。

40

【0095】

図7は、給電スコアYの採点方法について説明するための図である。図7に示す棒グラフにおいて、Y21は下げDRに従う外部給電の回数、Y22は下げDRに従う外部給電の電力量(下げDRに従う外部給電の回数が複数回である場合は各電力量の積算値)を示す。下げDRに従う外部給電が行なわれたことは、外部給電を要請するDRにユーザが参加したことを意味する。

【0096】

図7を参照して、棒グラフのY21及びY22に対応する部分は、VPP寄与度が大きいほど長くなる。より具体的には、下げDRに従う外部給電の回数及び電力量が多いほど、電力系統PG(図2)の需給調整への寄与度は大きいと考えられる。このため、Y21

50

の部分は、下げDRに従う外部給電の回数が多いほど長くなり、Y22の部分は、下げDRに従う外部給電の電力量が多いほど長くなる。

【0097】

棒グラフD7、D8は、それぞれ車両50A、50B(図2)の給電スコアYを示している。棒グラフD7、D8の長さが、それぞれ車両50A、50Bの給電スコアYに対応する。棒グラフD7、D8が長いほど給電スコアYは高い。すなわち、VPP寄与度が大きいほど給電スコアYは高くなる。図7に示す棒グラフは、車両50Bの給電スコアY(D8)よりも車両50Aの給電スコアY(D7)のほうが高いことを示している。

【0098】

上述した充電スコアX、Y及び給電スコアX、Yの各々の採点において、評価項目ごとの重み付け(たとえば、図4に示したレーダーチャートにおけるX11~X15の各目盛りの間隔)は、ユーザが任意に設定できる。なお、採点方法は、上記レーダーチャート又は棒グラフを用いた方法に限られない。評価部302は、ビッグデータを用いて統計的に学習して得た関係式に基づき、各車両50の履歴情報(すなわち、充電履歴及び給電履歴)から、車両50ごとの充電スコアX、Y及び給電スコアX、Yを求めてもよい。また、関係式の代わりに、AI(人工知能)を用いた機械学習により得た学習済みモデルを用いてもよい。

10

【0099】

再び図3を参照して、評価部302は、各車両50から取得した履歴情報を用いて、上述した充電スコアX、Y及び給電スコアX、Yの各々を算出する。ユーザが評価される期間(以下、「評価期間」とも称する)は、任意に設定できる。評価期間は、ユーザがサーバ30に登録されてから現在までの期間であってもよい。ただし、この実施の形態では、1年間(たとえば、1月1日から12月31日までの1年間)を、評価期間とする。評価部302は、評価期間内の履歴情報を用いて、充電スコアX、Y及び給電スコアX、Yの各々を算出する。充電スコアX、Y及び給電スコアX、Yの各々は、評価期間である1年間が経過するたびにリセットされ、0に戻る。直近1年以内の外部充電及び外部給電の仕方のみがスコアに反映されるため、各スコアが現在の外部充電及び外部給電の仕方の良し悪しを的確に表わすようになる。

20

【0100】

ランキング作成部303は、所定グループ(以下、「対象グループ」とも称する)における各ユーザの順位を示すランキングリストを作成し、作成されたランキングリストを、ランキング情報として記憶装置32に記録する。この実施の形態では、サーバ30に登録された全てのユーザのグループ(以下、「全体グループ」とも称する)と、これらのユーザを車種別に分けたグループ(以下、「車種別グループ」とも称する)とを、対象グループとして採用する。車種別グループは、同じ車種の車両50を使用しているユーザのみで構成されるグループである。車種の区分は、自動車メーカーのカタログにならってもよい。車種の区分数が多くなりすぎないように同系統の車種を同じ区分にまとめてもよい。なお、対象グループは、100人以上のユーザが属する大グループであってもよいし、3~10人程度のユーザが属する小グループであってもよい。

30

【0101】

ランキング作成部303は、全体グループと車種別グループとの各々において充電スコアXが高い順にユーザを順位付けし、充電スコアXのランキングリスト(以下、「第1電池劣化ランキング」とも称する)を作成する。ランキング作成部303は、全体グループと車種別グループとの各々において給電スコアXが高い順にユーザを順位付けし、給電スコアXのランキングリスト(以下、「第2電池劣化ランキング」とも称する)を作成する。ランキング作成部303は、全体グループと車種別グループとの各々において充電スコアYが高い順にユーザを順位付けし、充電スコアYのランキングリスト(以下、「第1VPPランキング」とも称する)を作成する。ランキング作成部303は、全体グループと車種別グループとの各々において給電スコアYが高い順にユーザを順位付けし、給電スコアYのランキングリスト(以下、「第2VPPランキング」とも称する)を作成する。

40

50

## 【 0 1 0 2 】

図 8 は、ランキング作成部 3 0 3 によって作成されるランキングリストの一例を示す図である。図 8 を参照して、電池劣化ランキング及び V P P ランキングの各々は、全体グループにおける各ユーザの順位と、車種別グループ（車種 U、車種 V、・・・）における各ユーザの順位とを示している。図 8 中の「UID - \* \*」は、各順位に該当するユーザのユーザ ID を示している。

## 【 0 1 0 3 】

再び図 3 を参照して、提案部 3 0 4 は、評価部 3 0 2 による各ユーザの評価結果（たとえば、図 4 ~ 図 7 に示す項目ごとの評価結果）に基づいて、ユーザごとの改善策を決定する。たとえば、図 4 に示した X 1 1（急速充電回数）のスコアが特に低いユーザに対する改善策は、普通充電器による充電を推奨して急速充電の頻度を減らすことであってもよい。また、図 4 に示した X 1 4（充電後の満充電放置時間）のスコアが特に低いユーザに対する改善策は、バッテリー 1 3 0 が満充電になってから車両 5 0 が出発するまでの時間をタイマ充電を利用して短くすることであってもよい。提案部 3 0 4 は、ランキング上位者の充電履歴及び / 又は給電履歴に基づいて、ランキング下位のユーザに対する改善策（たとえば、推奨される充電スケジュール及び / 又は給電スケジュール）を作成してもよい。提案部 3 0 4 は、クラウド上のデータベース（たとえば、状況別の改善策が整理されたデータベース）を検索することにより、評価結果に応じた改善策を決定してもよい。データベースは、走行スケジュールごとの改善策（たとえば、推奨される充電スケジュール及び / 又は給電スケジュール）を管理してもよい。改善策の検索は、A I（人工知能）を利用した検索エンジンによって行なわれてもよい。検索エンジンは、走行スケジュールが入力されると、上記のデータベースを検索して、その走行スケジュールに適した改善策（たとえば、推奨される充電スケジュール及び / 又は給電スケジュール）を出力するように構成されてもよい。

## 【 0 1 0 4 】

情報管理部 3 0 1 は、記憶装置 3 2 に記憶されている履歴情報及び料金情報と、評価部 3 0 2 による評価結果と、提案部 3 0 4 によって決定された改善策とを、サーバ 3 0 に登録された各ユーザへ配信するように構成される。この実施の形態において、各ユーザへ送信される履歴情報、料金情報、評価結果、及び改善策は、そのユーザ本人の履歴情報、料金情報、評価結果、及び改善策である。履歴情報、料金情報、評価結果、及び改善策は、ユーザの通信機器 1 8 0 へ送信されてもよいし、ユーザの携帯端末 8 0 へ送信されてもよい。車両 5 0 の通信機器 1 8 0 がサーバ 3 0 から上記情報を受信すると、情報管理部 5 0 1 が報知装置 1 7 0 を制御することにより、受信した情報がユーザに対して報知される。携帯端末 8 0 の通信装置 8 3 がサーバ 3 0 から上記情報を受信すると、制御装置 8 1 が T P D 8 4 を制御することにより、受信した情報がユーザに対して報知される。

## 【 0 1 0 5 】

図 9 は、ユーザに対して報知される評価結果の一例を示す図である。図 9 を参照して、この例では、前述の履歴情報に含まれる、外部充電の回数・電力量・満充電放置時間と、外部給電の回数・電力量・満充電放置時間とが、ユーザに対して表示される。

## 【 0 1 0 6 】

外部充電の回数は、全ての外部充電の回数（全体の回数）と、急速充電の回数と、タイマ充電の回数と、充電前冷却 O N での外部充電の回数と、上げ D R に従う外部充電（V P P）の回数とが区別して表示される。外部充電の電力量は、全ての外部充電の電力量（全体の電力量）と、上げ D R に従う外部充電（V P P）の電力量とが区別して表示される。外部充電の満充電放置時間は、充電後の満充電放置時間に相当する。

## 【 0 1 0 7 】

外部給電の回数は、全ての外部給電の回数（全体の回数）と、給電前冷却 O N での外部給電の回数と、下げ D R に従う外部給電（V P P）の回数とが区別して表示される。外部給電の電力量は、全ての外部給電の電力量（全体の電力量）と、下げ D R に従う外部給電（V P P）の電力量とが区別して表示される。外部給電の満充電放置時間は、給電前の満

10

20

30

40

50

充電放置時間に相当する。

【 0 1 0 8 】

料金情報も、ユーザに対して表示される。外部充電の電気料金は、評価期間において外部充電にかかった電気料金の合計額に相当する。外部充電の V P P インセンティブは、評価期間においてユーザが上げ D R に応じて外部充電を行なって獲得したインセンティブの合計額に相当する。外部給電の V P P インセンティブは、評価期間においてユーザが下げ D R に応じて外部給電を行なって獲得したインセンティブの合計額に相当する。

【 0 1 0 9 】

評価結果及び改善策も、ユーザに対して表示される。図 9 に示されるスコア及び順位が、評価結果に相当する。外部充電の電池劣化に関して、スコア ( 1 5 0 0 ) は充電スコア X に相当し、全体の順位 ( 2 5 ) は、全体グループにおける当該ユーザの充電スコア X の順位に相当し、車種別の順位 ( 1 ) は、車種別グループにおける当該ユーザの充電スコア X の順位に相当する。外部給電の電池劣化に関して、スコア ( 3 0 0 ) は給電スコア X に相当し、全体の順位 ( 7 0 ) は、全体グループにおける当該ユーザの給電スコア X の順位に相当し、車種別の順位 ( 5 ) は、車種別グループにおける当該ユーザの給電スコア X の順位に相当する。外部充電の V P P 寄与度に関して、スコア ( 5 0 0 ) は充電スコア Y に相当し、全体の順位 ( 5 0 ) は、全体グループにおける当該ユーザの充電スコア Y の順位に相当し、車種別の順位 ( 3 ) は、車種別グループにおける当該ユーザの充電スコア Y の順位に相当する。外部給電の V P P 寄与度に関して、スコア ( 2 0 0 ) は給電スコア Y に相当し、全体の順位 ( 1 2 0 ) は、全体グループにおける当該ユーザの給電スコア Y の順位に相当し、車種別の順位 ( 1 0 ) は、車種別グループにおける当該ユーザの給電スコア Y の順位に相当する。

【 0 1 1 0 】

図 9 に示す例では、全体の順位と車種別の順位とがユーザに対して表示される。このため、ユーザは、全体の順位と車種別の順位とを比較して、自身が使用している車両 5 0 の車種がどのくらい外部充電及び外部給電に適しているかを知ることができる。たとえば、外部充電に関して全体の順位が低いにもかかわらず車種別の順位が高い場合には、当該車種は外部充電に適していないと推察できる。

【 0 1 1 1 】

この実施の形態では、充電スコア X と、充電スコア X の順位と、充電スコア Y と、充電スコア Y の順位との各々が、本開示に係る「第 1 評価情報」の一例に相当する。また、給電スコア X と、給電スコア X の順位と、給電スコア Y と、給電スコア Y の順位との各々が、本開示に係る「第 2 評価情報」の一例に相当する。

【 0 1 1 2 】

図 1 0 は、サーバ 3 0 によって実行される情報提示方法を示すフローチャートである。このフローチャートに示される処理は、所定の評価タイミングになると、実行される。図 1 0 に示す処理は、定期的に実行されてもよい。図 1 0 に示す処理は、毎日決まった時刻に実行されてもよい。

【 0 1 1 3 】

図 2 及び図 3 とともに図 1 0 を参照して、ステップ ( 以下、単に「 S 」と表記する ) 1 1 では、評価部 3 0 2 が、評価対象となるユーザ及びその車両を、ユーザ I D 及び車両 I D によって特定する。評価対象となるユーザは、対象グループの中で未評価のユーザから選ばれる。 S 1 2 では、評価部 3 0 2 が、記憶装置 3 2 に記憶されている車両情報から、 S 1 1 で特定された車両 I D に紐付けられた履歴情報を取得する。 S 1 3 では、評価部 3 0 2 が、 S 1 2 で取得した履歴情報を用いて、評価対象となるユーザの外部充電及び外部給電の仕方を評価する。より具体的には、評価部 3 0 2 は、充電スコア X , Y 及び給電スコア X , Y を採点する ( 図 4 ~ 図 7 参照 ) 。その後、評価部 3 0 2 は、上記評価結果を用いて、記憶装置 3 2 に記憶されているユーザ情報のうち、 S 1 1 で特定されたユーザ I D に紐付けられたスコア情報を更新する。この実施の形態に係る S 1 3 は、「第 1 ステップ」の一例に相当する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 4 】

S 1 4では、評価部 3 0 2 が、対象グループに属する全てのユーザの評価が終わったか否かを判断する。対象グループに属する全てのユーザの評価が終わっていない場合（S 1 4にてNO）には、未評価のユーザを評価対象として、再度S 1 1～S 1 3の処理が実行される。

## 【 0 1 1 5 】

対象グループに属する全てのユーザの評価が終わった場合（S 1 4にてYES）には、処理がS 1 5に進む。S 1 5では、ランキング作成部 3 0 3 が、上記評価結果を用いてランキングリスト（より特定的には、前述した第1電池劣化ランキング、第2電池劣化ランキング、第1VPPランキング、及び第2VPPランキング）を作成するとともに、提案部 3 0 4 が、上記評価結果を用いて各ユーザの改善策を作成する。ただし、提案部 3 0 4 は、改善不要と判断したユーザ（たとえば、ランキング上位者）に対しては改善策を作成しない。提案部 3 0 4 は、改善不要と判断したユーザに対しては、改善策の代わりに、外部充電及び外部給電の仕方を称賛するメッセージを作成する。

10

## 【 0 1 1 6 】

S 1 5の処理後、情報管理部 3 0 1 は、S 1 6において、上記評価結果（より特定的には、前述した充電スコアX、Y、給電スコアX、Y、及び各スコアの順位）と改善策（又は、称賛メッセージ）とを、対象グループに属する各ユーザへ送信する。情報管理部 3 0 1 は、上記評価結果及び改善策（又は、称賛メッセージ）と一緒に、履歴情報及び料金情報を、各ユーザへ送信してもよい。そして、S 1 6が終了することによって、図10の一連の処理が終了する。この実施の形態に係るS 1 6は、「第2ステップ」の一例に相当する。

20

## 【 0 1 1 7 】

図11は、車両50がサーバ30から上記評価結果を受信したときに実行する処理を示すフローチャートである。このフローチャートに示される処理は、車両50がサーバ30から上記評価結果を受信するたびに実行される。

## 【 0 1 1 8 】

図2及び図3とともに図11を参照して、S 2 1では、ECU 1 5 0の情報管理部501が、サーバ30から受信した情報（たとえば、履歴情報、料金情報、評価結果、及び改善策）を記憶装置153に保存する。評価結果は、評価タイミングと紐付けられて記憶装置153に蓄積される。S 2 2では、情報管理部501が、今回の処理ルーチンで保存された評価結果を参照して、前回の処理ルーチンで保存された評価結果から、充電スコアX、Y及び給電スコアX、Yのいずれかの順位に変動があったか否かを判断する。いずれの順位にも変動がない場合（S 2 2にてNO）には、図11の一連の処理は終了する。いずれかの順位に変動があった場合（S 2 2にてYES）には、処理はS 2 3に進む。なお、S 2 2においては、順位変動の有無の代わりに、順位変動が大きいかな否か（たとえば、変動幅が所定値以上であるかな否か）が判断されてもよい。

30

## 【 0 1 1 9 】

S 2 3では、情報管理部501が報知装置170を制御することにより、ユーザに対して評価結果を報知する（たとえば、図9参照）。その後、情報管理部501は、S 2 4において、報知装置170を制御することにより、ユーザに対して改善策（又は、称賛メッセージ）を報知する（たとえば、図9参照）。S 2 3及びS 2 4の報知処理は、同時に行なわれてもよい。たとえば、1つの画面上に評価結果及び改善策（又は、称賛メッセージ）が表示されてもよい。

40

## 【 0 1 2 0 】

S 2 4においては、改善策が実行されてもよい。たとえば、図4に示したX 1 1（急速充電回数）のスコアが特に低い場合には、急速充電器よりも優先して普通充電器へ案内するように当該車両50のカーナビゲーションシステムの設定が変更されてもよい。また、評価結果が示す順位が所定の順位よりも低い場合には、リモートサービス端末に自動的に接続されて、当該車両50のユーザがオペレータからアドバイスを受けられるようにして

50

もよい。各リモートサービス端末には、リモートサービスを行なうオペレータが配置されている。リモートサービスは、オペレータが各車両50に対して遠隔で操作支援を行なうサービスである。また、オペレータの代わりにランキング上位者から、当該車両50のユーザがアドバイスを受けられるようにしてもよい。

【0121】

S24が終了することによって、図11の一連の処理は終了する。

以上説明したように、この実施の形態に係る情報提示システム(VGIシステム1)では、サーバ30が、図10に示した処理を実行するように構成される。サーバ30は、各車両50から取得した情報を用いて各車両50のユーザを評価し(図10のS13)、評価された各ユーザへ評価結果を送信する(図10のS16)。各ユーザへ送信される評価結果には、外部充電に関するユーザのスコアの高さを示す第1評価情報(たとえば、充電スコアX、Y及びこれらの順位)と、外部給電に関するユーザのスコアの高さを示す第2評価情報(たとえば、給電スコアX、Y及びこれらの順位)とが含まれる。

10

【0122】

上記情報提示システムによれば、第1評価情報及び第2評価情報をユーザへ送信することができる。このため、ユーザは、受信した情報を参照して、外部充電及び外部給電の仕方の良し悪しを知ることができる。

【0123】

この実施の形態に係る情報提示システム(VGIシステム1)では、車両50が情報提示装置として機能する。車両50は、当該車両50の履歴情報をサーバ30へ送信する(図3参照)。また、車両50は、図11に示した処理を実行するように構成される。車両50は、当該車両50の履歴情報を用いて算出されたスコアの高さを示す情報(第1評価情報及び第2評価情報)をサーバ30から受信し、受信した情報を用いて第1評価情報及び第2評価情報をユーザに対して提示する(図11のS23)。

20

【0124】

上記情報提示装置によれば、第1評価情報及び第2評価情報をユーザへ提示することができる。このため、ユーザは、提示された情報により、外部充電及び外部給電の仕方の良し悪しを知ることができる。

【0125】

上記VGIシステム1において、携帯端末80が情報提示装置として機能してもよい。図11に示す一連の処理は、携帯端末80がサーバ30から上記評価結果を受信したときに実行してもよい。携帯端末80は、図11のS23及びS24における報知処理をポップアップにより行なってもよい。

30

【0126】

図11に示す処理では、順位変動があった場合(S22にてYES)にのみ、評価結果が報知される。報知頻度を低減することで、ユーザが報知を煩わしく感じる事が抑制される。しかしこれに限られず、図11の処理におけるS22を割愛して、順位変動がない場合にも、評価結果がユーザに対して報知されるようにしてもよい。

【0127】

上記実施の形態では、サーバ30が、本人の順位を示す第1評価情報及び第2評価情報を各ユーザへ配信している。しかしこれに限られず、本人の順位に代えて又は加えて、ランキングリスト(すなわち、対象グループに属する全員の順位を示す情報)が各ユーザへ配信されてもよい。

40

【0128】

上記実施の形態に係るVGIシステム1では、サーバ30がユーザの評価を行なっているが、サーバ30の代わりに車両50がユーザの評価を行なうようにシステムの構成を変更してもよい。たとえば、各車両50がユーザのスコア付け(採点)をするとともにユーザのスコアをサーバ30へ送信し、サーバ30が、受信した各ユーザのスコアに基づいて順位付けを行なうとともに本人の順位を各ユーザへ返信してもよい。また、スコア付けだけでなく順位付けも、各車両50が行なうようにしてもよい。たとえば、VGIシステム

50

に含まれる各電動車両が、図 1 2 に示す構成を有してもよい。

【 0 1 2 9 】

図 1 2 及び図 1 3 を用いて、変形例に係る V G I システムに含まれる 1 つの電動車両 ( 以下、「対象車両」と称する ) について説明する。以下では、V G I システムに含まれる複数の電動車両のうち、対象車両以外の各電動車両を「他の車両」と称する。

【 0 1 3 0 】

図 1 2 は、図 3 に示した車両制御装置 ( E C U ) の構成の変形例を示す図である。図 1 2 を参照して、対象車両は、基本的には、上記実施の形態に係る車両 5 0 と同じ構成を有するが、図 3 に示した E C U 1 5 0 の代わりに、E C U 1 5 0 A を備える。E C U 1 5 0 A は、図示しないプロセッサと、記憶装置 1 5 3 A とを備える。E C U 1 5 0 A は、情報管理部 5 1 1、評価部 5 1 2、ランキング作成部 5 1 3、提案部 5 1 4、充放電制御部 5 2 0 をさらに含む。これら各部は、プロセッサと、プロセッサにより実行されるプログラム ( たとえば、記憶装置 1 5 3 A に記憶されるプログラム ) とによって具現化される。

10

【 0 1 3 1 】

情報管理部 5 1 1 は、対象車両に搭載された各種センサの出力を用いて対象車両の状態 ( たとえば、充電電力、給電電力、及びバッテリー 1 3 0 の S O C ) を取得するとともに、充電履歴及び給電履歴を記憶装置 1 5 3 A に記録するように構成される。また、情報管理部 5 1 1 は、対象車両の走行スケジュールを記憶装置 1 5 3 A に保存するように構成される。評価部 5 1 2 は、対象車両の履歴情報を用いて、対象車両のユーザのスコア ( たとえば、充電スコア X , Y 及び給電スコア X , Y ) を算出し、算出されたスコアを記憶装置 1 5 3 A に保存するように構成される。情報管理部 5 1 1 は、評価部 5 1 2 によって算出されたスコア ( たとえば、対象車両のユーザの充電スコア X , Y 及び給電スコア X , Y ) を対象車両の車両 I D とともに外部 ( たとえば、サーバ 3 0 又は他の車両 ) へ送信するように構成される。情報管理部 5 1 1 は、他の車両のユーザのスコアを、当該他の車両の車両 I D とともに受信し、受信したスコアを車両 I D に紐付けて記憶装置 1 5 3 A に保存するように構成される。記憶装置 1 5 3 A は、車両 I D で区別して車両情報を管理する。他の車両のユーザのスコア ( 及び、他の車両の車両 I D ) は、サーバ 3 0 又は他の車両から対象車両へ送信されてもよい。ランキング作成部 5 1 3 は、対象車両のユーザのスコアと、他の車両のユーザのスコアとを用いて、外部充電の仕方と外部給電の仕方とに関する対象車両のユーザの順位 ( たとえば、充電スコア X , Y 及び給電スコア X , Y の各々の順位 ) を示すランキング情報を作成し、作成されたランキング情報を記憶装置 1 5 3 A に保存する。情報管理部 5 1 1 は、報知装置 1 7 0 を制御することにより、ランキング作成部 5 1 3 によって作成されたランキング情報をユーザに対して提示するように構成される。

20

30

【 0 1 3 2 】

E C U 1 5 0 A の提案部 5 1 4 及び充放電制御部 5 2 0 は、基本的には、前述した提案部 3 0 4 及び充放電制御部 5 0 2 ( 図 3 ) と同じ機能を有するため、その説明を割愛する。

【 0 1 3 3 】

図 1 3 は、図 1 2 に示した車両制御装置 ( E C U ) によって実行される情報提示方法を示すフローチャートである。このフローチャートに示される処理は、所定周期で繰り返し実行される。

40

【 0 1 3 4 】

図 1 2 とともに図 1 3 を参照して、S 3 1 では、情報管理部 5 1 1 が、他の車両のユーザのスコアを受信したか否かを判断する。他の車両のユーザのスコアを受信しない期間 ( S 3 1 にて N O と判断されている期間 ) においては、S 3 1 が繰り返される。

【 0 1 3 5 】

情報管理部 5 1 1 が他の車両のユーザのスコアを受信すると ( S 3 1 にて Y E S )、S 3 2 において、受信した情報 ( たとえば、他の車両のユーザの充電スコア X , Y 及び給電スコア X , Y ) を、情報管理部 5 1 1 が記憶装置 1 5 3 A に保存する。その後、処理は S 3 3 に進み、S 3 3、S 3 4、S 3 5 の順に処理が実行される。

【 0 1 3 6 】

50



S 3 3では、評価部 5 1 2 が、対象車両の履歴情報を用いて、対象車両のユーザのスコア（たとえば、充電スコア X , Y 及び給電スコア X , Y ）を算出し、算出されたスコアを記憶装置 1 5 3 A に保存する。

【 0 1 3 7 】

S 3 4では、ランキング作成部 5 1 3 が、対象車両のユーザの順位を示すランキング情報（たとえば、第 1 電池劣化ランキング、第 2 電池劣化ランキング、第 1 V P P ランキング、及び第 2 V P P ランキング）を作成するとともに、提案部 5 1 4 が対象車両のユーザの改善策又は称賛メッセージを作成する。

【 0 1 3 8 】

S 3 5では、情報管理部 5 1 1 が、報知装置 1 7 0 を制御することにより、ユーザに対してランキング情報及び改善策（又は、称賛メッセージ）を報知する。S 3 5 が終了すると、処理は最初のステップ（S 3 1 ）に戻る。

10

【 0 1 3 9 】

上記変形例に係る対象車両は、情報提示装置として機能する。こうした情報提示装置によっても、ユーザは、他のユーザと比べて自身の外部充電及び外部給電の仕方が良いか悪いかを確認することが可能になる。

【 0 1 4 0 】

上記実施の形態及び変形例では、スコアが高い順のランキングリストが採用されている。しかしこれに限られず、スコアが低い順のランキングリストが採用されてもよい。また、対象グループ（すなわち、順位付けされるグループ）も、全体グループ及び車種別グループに限られず、任意に設定できる。たとえば、全体グループ及び車種別グループのいずれか一方のみが対象グループとして採用されてもよいし、全体グループ及び車種別グループに代えて又は加えて、別のグループが対象グループとして採用されてもよい。ユーザの登録年数及び / 又は運転履歴（たとえば、運転年数及び違反回数）でグループ分けされてもよい。

20

【 0 1 4 1 】

上記実施の形態及び変形例では、ユーザのスコアの高さを示す評価情報（評価結果）として、順位が提示されているが、順位が提示されることは必須ではなく、点数のみが提示されてもよい。ユーザのスコアの高さは、たとえば良い / 普通 / 悪いのような区分によって提示されてもよい。また、他のユーザ（たとえば、所定のライバルユーザ）のスコアと比較して、上 / 均衡 / 下のような区分によって、ユーザのスコアの高さが提示されてもよい。

30

【 0 1 4 2 】

上記実施の形態及び変形例では、外部充電の仕方と外部給電の仕方との各々が複数の基準で採点されているが、1つの基準のみで採点されてもよい。外部充電に関する第 1 評価情報は、蓄電装置（たとえば、バッテリー 1 3 0 ）の寿命に配慮した外部充電を行なっているユーザほど高いスコアを示すものであってもよいし、関連料金（たとえば、電気料金及びインセンティブ）に配慮した外部充電を行なっているユーザほど高いスコアを示すものであってもよいし、電力網の需給調整への寄与度が大きくなるように外部充電を行なっているユーザほど高いスコアを示すものであってもよい。外部給電に関する第 2 評価情報は、蓄電装置（たとえば、バッテリー 1 3 0 ）の寿命に配慮した外部給電を行なっているユーザほど高いスコアを示すものであってもよいし、関連料金（たとえば、インセンティブ）に配慮した外部給電を行なっているユーザほど高いスコアを示すものであってもよいし、電力網の需給調整への寄与度が大きくなるように外部給電を行なっているユーザほど高いスコアを示すものであってもよい。

40

【 0 1 4 3 】

上記実施の形態及び変形例では、外部充電に関する第 1 評価情報と、外部給電に関する第 2 評価情報との両方が、各ユーザへ送信される。しかしこれに限られず、第 1 評価情報及び第 2 評価情報のいずれか一方のみが各ユーザへ送信されてもよい。また、提案部 3 0 4 , 5 1 4 は割愛可能である。

50

## 【 0 1 4 4 】

車両の構成は、図 1 に示した構成に限られない。たとえば、図 1 に示した構成において、充放電器 1 2 0 の代わりに、外部充電のみ可能な充電装置、又は外部給電のみ可能な給電装置を採用してもよい。また、車両は、非接触充電可能に構成されてもよい。車両は、乗用車に限られず、バス又はトラックであってもよい。

## 【 0 1 4 5 】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

10

## 【符号の説明】

## 【 0 1 4 6 】

1 V G I システム、1 0 サーバ、1 1 スマートメータ、3 0 サーバ、3 1 , 8 1 制御装置、3 2 , 8 2 記憶装置、3 3 , 8 3 通信装置、4 1 電源回路、4 2 充電ケーブル、4 3 コネクタ、5 0 , 5 0 A ~ 5 0 D 車両、8 0 , 8 0 A ~ 8 0 D 携帯端末、1 1 0 インレット、1 2 0 充放電器、1 2 1 監視モジュール、1 3 0 バッテリ、1 3 1 監視モジュール、1 3 2 冷却装置、1 4 0 走行駆動部、1 5 0 , 1 5 0 A E C U、1 5 1 プロセッサ、1 5 2 R A M、1 5 3 , 1 5 3 A 記憶装置、1 5 4 タイマ、1 6 0 入力装置、1 7 0 報知装置、1 8 0 通信機器、3 0 1 情報管理部、3 0 2 評価部、3 0 3 ランキング作成部、3 0 4 提案部、5 0 1 , 5 1 1 情報管理部、5 0 2 , 5 2 0 充放電制御部、5 1 2 評価部、5 1 3 ランキング作成部、5 1 4 提案部、P G 電力系統、W 駆動輪。

20

30

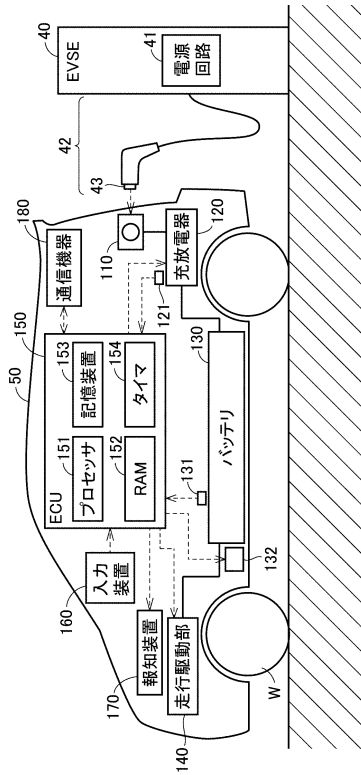
40

50

【図面】

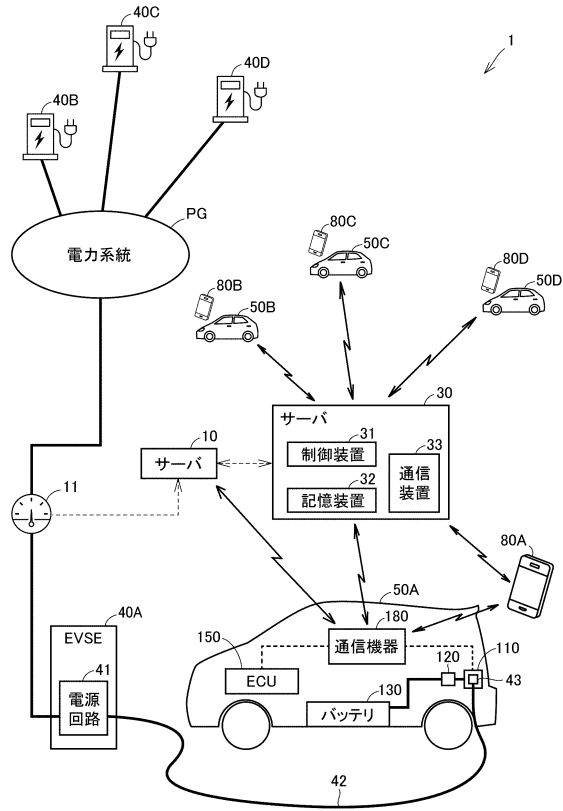
【図 1】

図1



【図 2】

図2

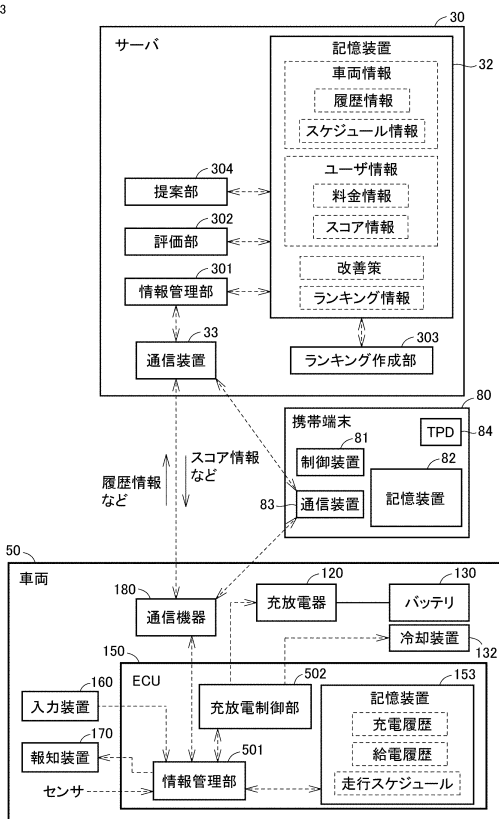


10

20

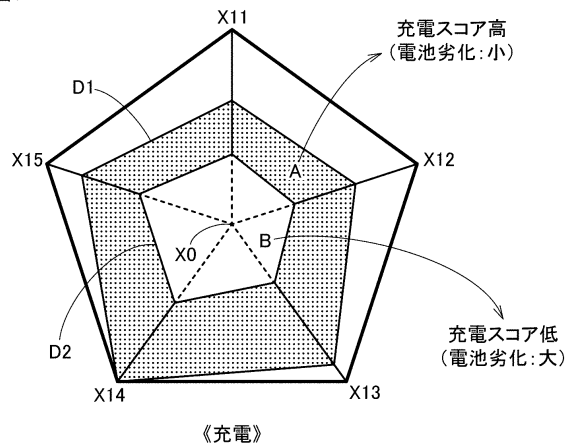
【図 3】

図3



【図 4】

図4

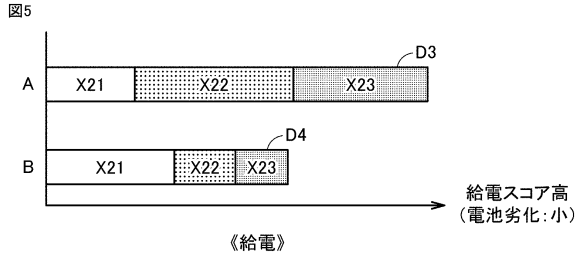


30

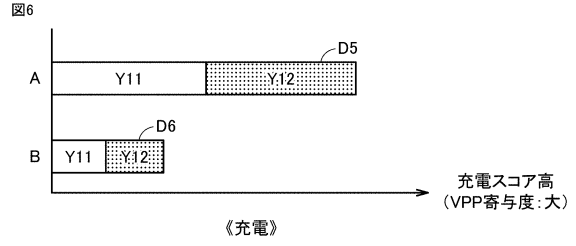
40

50

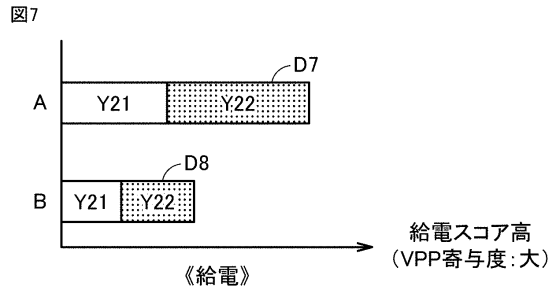
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

図8

	電池劣化ランキング				VPPランキング				
	全体	車種U	車種V	...	全体	車種U	車種V	...	
1位	UID-**	UID-**	UID-**	...	1位	UID-**	UID-**	UID-**	...
2位	UID-**	UID-**	UID-**	...	2位	UID-**	UID-**	UID-**	...
⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮	⋮	...

10

20

30

40

50

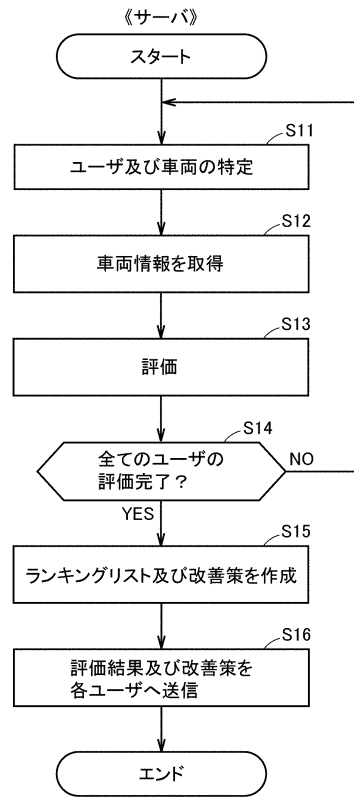
【図 9】

図9

履歴	評価期間	回数			電力重		満充電 放置時間	電気料金	VPP インセンティブ
		全体	急速	冷期ON	VPP	全体			
充電	20XX.1.1 ~本日	50	10	45	5	**kWh	**h	**	**
給電	20XX.1.1 ~本日	3	-	3	1	**kWh	**h	-	**
評価結果	評価期間	電池劣化		VPP劣化		VPP劣化		VPP劣化	
		スコア	順位	スコア	順位	スコア	順位	スコア	順位
充電	20XX.1.1 ~本日	1500	25	500	50	50	3		
給電	20XX.1.1 ~本日	300	70	200	120	10			
*****									
改善策									

【図 10】

図10

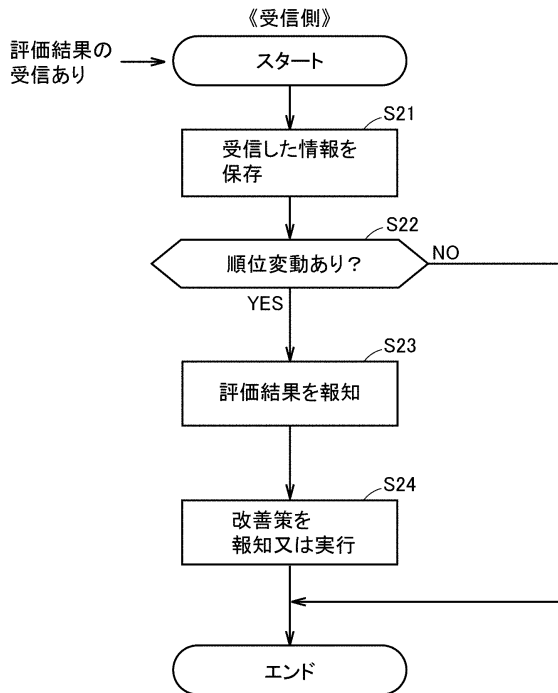


10

20

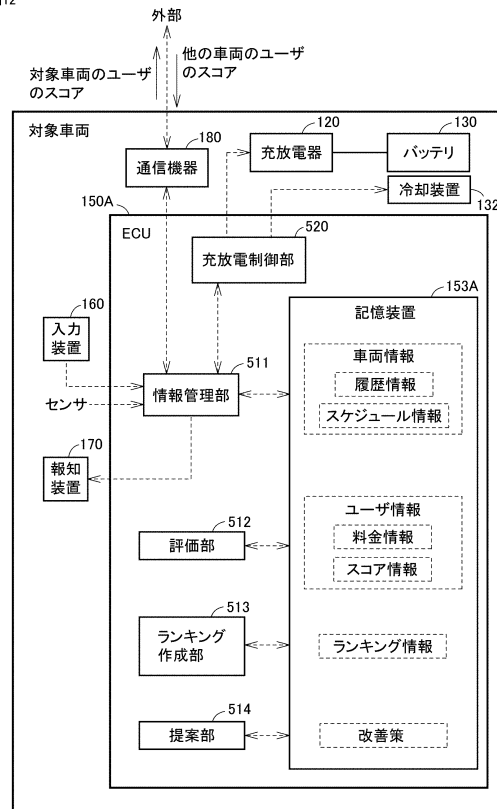
【図 11】

図11



【図 12】

図12



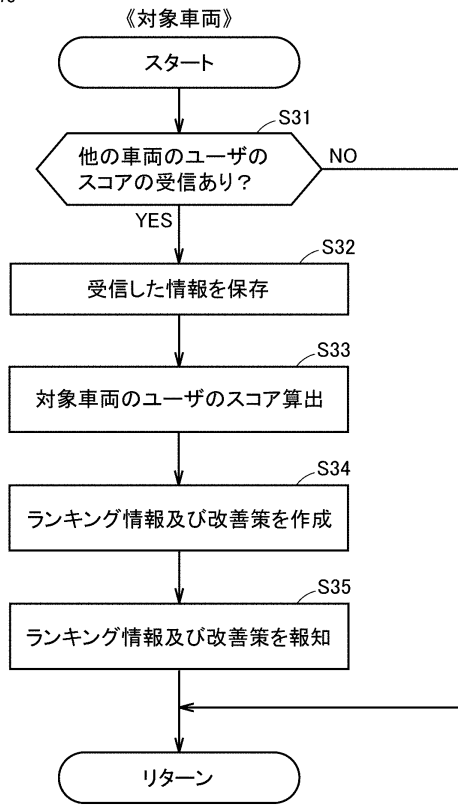
30

40

50

【 図 1 3 】

図13



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
<i>H 0 1 M</i>	<i>10/44 (2006.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/48</i>	<i>P</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>10/42 (2006.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/44</i>	<i>Q</i>
<i>G 1 6 Y</i>	<i>20/20 (2020.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/42</i>	<i>P</i>
		<i>G 1 6 Y</i>	<i>20/20</i>	

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 0 3 2 2 8 6 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 3 - 0 8 4 1 9 9 ( J P , A )  
 国際公開第 2 0 1 3 / 1 1 5 3 1 8 ( W O , A 1 )  
 特開 2 0 1 0 - 0 8 1 7 2 2 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 6 - 1 7 0 6 0 0 ( J P , A )

- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- |         |                         |
|---------|-------------------------|
| G 0 6 Q | 1 0 / 0 0 - 9 9 / 0 0   |
| H 0 2 J | 7 / 0 0 - 7 / 3 6       |
| H 0 2 J | 1 3 / 0 0               |
| H 0 2 J | 3 / 0 0 - 3 / 5 0       |
| H 0 1 M | 1 0 / 0 0 - 1 0 / 6 6 7 |
| G 1 6 Y | 2 0 / 2 0               |