

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7505406号
(P7505406)

(45)発行日 令和6年6月25日(2024.6.25)

(24)登録日 令和6年6月17日(2024.6.17)

(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 1 M	10/44	(2006.01)	H 0 1 M	10/44	Q
H 0 1 M	10/48	(2006.01)	H 0 1 M	10/48	Z

請求項の数 13 (全27頁)

(21)出願番号 特願2020-218616(P2020-218616)
 (22)出願日 令和2年12月28日(2020.12.28)
 (65)公開番号 特開2022-103776(P2022-103776
 A)
 (43)公開日 令和4年7月8日(2022.7.8)
 審査請求日 令和5年7月18日(2023.7.18)

(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
 (74)代理人 110001195
 弁理士法人深見特許事務所
 (72)発明者 三澤 崇弘
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自
 動車株式会社内
 審査官 塚田 肇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 充電制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

充電電力を制限可能に構成される蓄電装置の充電を実行し、前記充電の実行中に充電終了条件が成立すると、前記充電を終了するように構成され、

給電設備を利用した前記蓄電装置の充電において、前記給電設備の課金方式が充電時間に応じて課金される時間課金であり、かつ、前記充電電力の制限が所定水準よりも強い場合には、前記充電の終了を早めるように前記充電終了条件を変更する、充電制御装置。

【請求項2】

前記給電設備の課金方式を示す課金情報を取得する取得部と、
 前記充電電力の制限が前記所定水準よりも強いかなかを判断する判断部と、
 前記充電終了条件を設定する第1充電管理部と、
 前記蓄電装置の充電を実行し、前記充電の実行中に前記充電終了条件が成立すると、前記充電を終了する充電制御部とを備え、

前記第1充電管理部は、前記給電設備を利用した前記蓄電装置の充電において、前記課金情報によって示される前記給電設備の課金方式が前記時間課金であり、かつ、前記判断部によって前記充電電力の制限が前記所定水準よりも強いと判断された場合に、前記充電の終了を早めるように前記充電終了条件を変更する、請求項1に記載の充電制御装置。

【請求項3】

前記課金情報は、前記給電設備の課金方式が、前記時間課金と、充電される電力量に応じて課金される電力量課金と、1回の充電料金が定額である定額課金とのいずれであるか

10

20

を示す情報である、請求項 2 に記載の充電制御装置。

【請求項 4】

前記蓄電装置の充電電力の上限値を設定する充電制限部をさらに備え、

前記判断部は、前記充電電力の前記上限値が第 1 閾値よりも低い場合に、前記充電電力の制限が前記所定水準よりも強いと判断し、前記充電電力の前記上限値が前記第 1 閾値よりも高い場合に、前記充電電力の制限が前記所定水準よりも強くないと判断する、請求項 2 又は 3 に記載の充電制御装置。

【請求項 5】

前記蓄電装置の充電電力の上限値を設定する充電制限部をさらに備え、

前記判断部は、前記充電制限部によって前記充電電力の前記上限値が設定されている場合に、前記充電電力の制限が前記所定水準よりも強いと判断し、前記充電制限部によって前記充電電力の前記上限値が設定されていない場合に、前記充電電力の制限が前記所定水準よりも強くないと判断する、請求項 2 又は 3 に記載の充電制御装置。

10

【請求項 6】

前記判断部は、前記給電設備を利用した前記蓄電装置の充電において、充電時間が所定の時間に達しても前記充電が完了しない場合に、前記充電電力の制限が前記所定水準よりも強いと判断する、請求項 2 又は 3 に記載の充電制御装置。

【請求項 7】

前記充電終了条件は、前記蓄電装置の SOC が第 2 閾値以上であるときに成立し、

前記第 1 充電管理部は、前記充電終了条件の変更において、前記第 2 閾値を低下させることによって前記充電の終了を早める、請求項 2 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の充電制御装置。

20

【請求項 8】

前記充電終了条件は、充電量に相関するパラメータが第 3 閾値以上であるときに成立し、

前記第 1 充電管理部は、前記充電終了条件の変更において、前記第 3 閾値を低下させることによって前記充電の終了を早める、請求項 2 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の充電制御装置。

【請求項 9】

前記蓄電装置は、車両に搭載され、

前記車両は、前記蓄電装置に蓄えられた電力を用いて走行可能に構成され、

前記第 1 充電管理部は、前記車両が所定の場所に到達するために必要な電力量が前記蓄電装置に充電されるように前記充電終了条件を設定する、請求項 2 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の充電制御装置。

30

【請求項 10】

前記車両の目的地を取得し、前記目的地を用いて前記所定の場所を設定する第 2 充電管理部をさらに備え、

前記第 2 充電管理部は、前記目的地と、前記車両が前記目的地に到達するまでの走行ルート上に存在する給電設備とのいずれか一方を、前記所定の場所として設定する、請求項 9 に記載の充電制御装置。

【請求項 11】

前記充電終了条件の変更を禁止する第 3 充電管理部をさらに備え、

前記第 3 充電管理部は、前記給電設備を利用した前記蓄電装置の充電において、前記課金情報によって示される前記給電設備の課金方式が前記時間課金であり、かつ、前記判断部によって前記充電電力の制限が前記所定水準よりも強いと判断された場合に、ユーザに前記充電終了条件の変更を許可するか否かを示す入力を要求し、ユーザから禁止を示す入力を受けたときに前記充電終了条件の変更を禁止する、請求項 2 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の充電制御装置。

40

【請求項 12】

充電に関する情報をユーザに報知する報知部をさらに備え、

前記報知部は、前記給電設備を利用した前記蓄電装置の充電において、前記課金情報に

50

よって示される前記給電設備の課金方式が前記時間課金以外の課金方式であり、かつ、前記判断部によって前記充電電力の制限が前記所定水準よりも強いと判断された場合に、前記充電が完了するまでの待ち時間をユーザに報知する、請求項 2 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の充電制御装置。

【請求項 13】

前記第 1 充電管理部は、前記給電設備を利用した前記蓄電装置の充電において、前記課金情報によって示される前記給電設備の課金方式が定額課金であり、かつ、前記判断部によって前記充電電力の制限が前記所定水準よりも強くないと判断された場合に、充電時間を延ばすように前記充電終了条件を変更する、請求項 2 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の充電制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、充電制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特開 2018 - 093658 号公報（特許文献 1）には、充電場所が自宅である場合と充電場所が自宅ではない場合とで異なる充電制御を実行する充電制御装置が開示されている。この充電制御装置は、充電場所が自宅である場合には、蓄電装置の電圧が所定電圧（ V_p ）以上になるまで第 1 の充電制御を実行した後、蓄電装置の電圧が上限電圧（ U_L ）以上になるまで第 2 の充電制御を実行する。他方、充電場所が自宅ではない場合には、上記充電制御装置は、第 1 の充電制御のみを実行し、第 2 の充電制御は実行しない。

20

【0003】

上記の充電制御において、上限電圧（ U_L ）は、蓄電装置を保護するために設定される。蓄電装置の電圧は、蓄電装置の蓄電量（すなわち、蓄電装置に蓄えられる電力量）が増加するにつれて高くなる。第 2 の充電制御では、第 1 の充電制御と比べて、充電電流が小さく設定される。第 2 の充電制御は、蓄電装置が満充電付近になったときに充電電流を小さくして、蓄電装置の電圧が上限電圧に到達するまで小さな充電電流で蓄電装置の充電を行なう充電制御である。第 2 の充電制御は、一般に「押し込み充電制御」とも呼ばれる。満充電付近で押し込み充電制御が実行されることにより、充電に伴う蓄電装置の電圧上昇が抑制されるため、充電完了時（すなわち、蓄電装置の電圧が上限電圧に到達したとき）における蓄電装置の蓄電量が多くなる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2018 - 093658 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献 1 に記載される充電制御装置は、充電場所が自宅ではない場合には、第 2 の充電制御を実行しないことで、充電の終了を早めている。充電場所が自宅ではない場合には、公共の時間課金式の給電設備で充電される可能性がある。時間課金式の給電設備で充電が行なわれる場合には、上記のように充電の終了を早めることで、充電料金の節約が図られる。

40

【0006】

しかしながら、押し込み充電制御以外でも、蓄電装置の充電電力が制限されることがある。たとえば、車両に搭載された蓄電装置では、蓄電装置自体及びその周辺の部品を保護するために、蓄電装置の充電電力が制限されることがある。上記特許文献 1 では、押し込み充電制御以外の充電電力制限について考慮されていない。

【0007】

50

また、公共の給電設備には、時間課金以外の課金方式の給電設備も存在する。たとえば、定額課金式の給電設備で充電される場合には、充電の終了を早めても充電料金の節約にはならない。

【 0 0 0 8 】

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、給電設備の課金方式に応じて適切な充電制御を行なうことができる充電制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本開示に係る充電制御装置は、充電電力を制限可能に構成される蓄電装置の充電を実行し、充電の実行中に充電終了条件が成立すると、充電を終了するように構成される。この充電制御装置は、給電設備を利用した蓄電装置の充電において、給電設備の課金方式が充電時間に応じて課金される時間課金であり、かつ、充電電力の制限が所定水準よりも強い場合には、充電の終了を早めるように充電終了条件を変更するように構成される。

10

【 0 0 1 0 】

蓄電装置の充電電力が制限を受けている場合には、蓄電装置の充電電力が制限を受けていない場合よりも充電の進行が遅くなり、制限が強くなるほど充電の進行は遅くなる。時間課金では、充電時間が長くなるほど充電料金が高くなる。時間課金式の給電設備を利用した充電において、充電の進行が遅いと、充電料金が高額になりやすくなる。

【 0 0 1 1 】

上記の充電制御装置は、給電設備を利用して蓄電装置が充電されるときに、給電設備の課金方式が時間課金であり、かつ、蓄電装置の充電電力が所定水準よりも強い制限を受けている場合には、充電の終了を早めるように充電終了条件を変更する。こうした制御によって、時間課金式の給電設備を利用した充電において充電料金が過剰に高額になることを抑制できる。このように、上記の充電制御装置は、給電設備の課金方式に応じて適切な充電制御を行なうことができる。

20

【 0 0 1 2 】

上記の充電制御装置は、以下に説明する取得部、判断部、第1充電管理部、及び充電制御部を備えてもよい。取得部は、給電設備の課金方式を示す課金情報を取得するように構成される。判断部は、充電電力の制限が所定水準よりも強いかな否かを判断するように構成される。第1充電管理部は、充電終了条件を設定するように構成される。充電制御部は、蓄電装置の充電を実行し、充電の実行中に充電終了条件が成立すると、充電を終了するように構成される。第1充電管理部は、給電設備を利用した蓄電装置の充電において、課金情報によって示される給電設備の課金方式が時間課金であり、かつ、判断部によって充電電力の制限が所定水準よりも強いと判断された場合に、充電の終了を早めるように充電終了条件を変更するように構成される。

30

【 0 0 1 3 】

上記の課金情報は、給電設備の課金方式が、時間課金（すなわち、充電時間に応じて課金される課金方式）と、電力量課金（すなわち、充電される電力量に応じて課金される課金方式）と、定額課金（すなわち、1回の充電料金が定額である課金方式）とのいずれであるかを示す情報であってもよい。

40

【 0 0 1 4 】

上記の取得部は、給電設備から課金情報を取得してもよいし、給電設備の情報を管理するデータベースから課金情報を取得してもよいし、給電設備の情報を取得可能なコンピュータに課金情報を要求してもよい。

【 0 0 1 5 】

上記の充電制御装置が、蓄電装置の充電電力の上限値を設定する充電制限部をさらに備えてもよい。上記の判断部は、以下に示すような手法により、充電電力の制限が所定水準よりも強いかな否かを判断してもよい。

【 0 0 1 6 】

判断部は、充電電力の上限値が第1閾値よりも低い場合に、充電電力の制限が所定水準

50

よりも強いと判断し、充電電力の上限値が第1閾値よりも高い場合に、充電電力の制限が所定水準よりも強くないと判断してもよい。

【0017】

判断部は、充電制限部によって充電電力の上限値が設定されている場合に、充電電力の制限が所定水準よりも強いと判断し、充電制限部によって充電電力の上限値が設定されていない場合に、充電電力の制限が所定水準よりも強くないと判断してもよい。

【0018】

判断部は、給電設備を利用した蓄電装置の充電において、充電時間が所定の時間に達しても充電が完了しない場合に、充電電力の制限が所定水準よりも強いと判断してもよい。

【0019】

充電終了条件は、蓄電装置のSOCが第2閾値以上であるときに成立してもよい。第1充電管理部は、充電終了条件の変更において、第2閾値を低下させることによって充電の終了を早めてもよい。こうした構成では、充電によって蓄電装置のSOCが第2閾値に達すると、充電が終了する。第2閾値が低いほど充電は早く終了する。このため、第2閾値を低下させることで、充電の終了を早めることができる。

【0020】

充電終了条件は、充電量に相関するパラメータが第3閾値以上であるときに成立してもよい。第1充電管理部は、充電終了条件の変更において、第3閾値を低下させることによって充電の終了を早めてもよい。こうした構成では、充電量に相関するパラメータが第3閾値に達すると、充電が終了する。第3閾値が低いほど充電は早く終了する。このため、第3閾値を低下させることで、充電の終了を早めることができる。なお、充電量は、充電によって蓄電装置に入力される電力量である。充電量に相関するパラメータは、充電量そのものであってもよいし、充電時間であってもよい。充電時間が長くなるほど充電量が多くなる。充電量に相関するパラメータは、充電によるSOC上昇幅であってもよい。

【0021】

上記蓄電装置は、車両に搭載されてもよい。車両は、蓄電装置に蓄えられた電力を用いて走行可能に構成されてもよい。第1充電管理部は、車両が所定の場所に到達するために必要な電力量が蓄電装置に充電されるように充電終了条件を設定してもよい。こうした構成によれば、車両が所定の場所に到達する前に電欠になること（すなわち、蓄電装置に蓄えられた電力が少なくなって車両が走行できなくなることを抑制できる。車両は、EV（電気自動車）であってもよいし、PHV（プラグインハイブリッド車両）であってもよい。なお、当該充電制御装置も、上記蓄電装置とともに車両に搭載されてもよい。

【0022】

上述したいずれかの充電制御装置は、以下に説明する第2充電管理部をさらに備えてもよい。第2充電管理部は、車両の目的地を取得し、目的地を用いて上記所定の場所を設定するように構成される。そして、第2充電管理部は、目的地と、車両が目的地に到達するまでの走行ルート上に存在する給電設備とのいずれか一方を、上記所定の場所として設定する。こうした構成によれば、車両が目的地に到達する前に電欠になることを抑制することができる。

【0023】

上述したいずれかの充電制御装置は、以下に説明する第3充電管理部をさらに備えてもよい。第3充電管理部は、充電終了条件の変更を禁止するように構成される。そして、第3充電管理部は、給電設備を利用した蓄電装置の充電において、課金情報によって示される給電設備の課金方式が時間課金であり、かつ、判断部によって充電電力の制限が所定水準よりも強いと判断された場合に、ユーザに充電終了条件の変更を許可するか否かを示す入力を要求し、ユーザから禁止を示す入力を受けたときに充電終了条件の変更を禁止する。こうした構成によれば、時間課金式の給電設備を利用した充電において、蓄電装置の充電電力が所定水準よりも強い制限を受けている場合に、充電の終了を早めるか否かをユーザが選ぶことができる。ユーザは、充電終了条件の変更を許可することによって、充電料金が過剰に高額になることを抑制することができる。また、ユーザは、充電終了条件の変

10

20

30

40

50

更を禁止することによって、蓄電装置を満充電に近づけることもできる。

【0024】

上述したいずれかの充電制御装置は、以下に説明する報知部をさらに備えてもよい。報知部は、充電に関する情報をユーザに報知するように構成される。そして、報知部は、給電設備を利用した蓄電装置の充電において、課金情報によって示される給電設備の課金方式が時間課金以外の課金方式であり、かつ、判断部によって充電電力の制限が所定水準よりも強いと判断された場合に、充電が完了するまでの待ち時間をユーザに報知する。

【0025】

たとえば、電力量課金及び定額課金の各々では、蓄電装置の充電電力が制限を受けて充電の進行が遅くなっても、原則として充電料金は高くない。しかし、充電の進行が遅くなると、充電完了を待つ時間が長くなる。上記構成によれば、ユーザが待ち時間を知ることができるため、ユーザの利便性が向上する。ユーザは、待ち時間に用事を済ませたり、充電を途中でやめたりすることができる。

【0026】

上記第1充電管理部は、給電設備を利用した蓄電装置の充電において、課金情報によって示される給電設備の課金方式が定額課金であり、かつ、判断部によって充電電力の制限が所定水準よりも強くないと判断された場合に、充電時間を延ばすように充電終了条件を変更するように構成されてもよい。

【0027】

定額課金では、充電量が増えても、充電時間が長くなっても、充電料金は同じである。このため、定額課金式の給電設備を利用した充電においては、充電時間を延ばすほど、1回の充電による充電量が増えて経済効率が高くなる。上記の充電制御装置は、時間課金式の給電設備を利用して蓄電装置が充電されるときに充電時間を短くする制御を実行可能に構成されるとともに、定額課金式の給電設備を利用して蓄電装置が充電されるときに充電時間を延ばす制御を実行可能に構成される。上記の充電制御装置は、給電設備の課金方式に応じて適切な充電制御を行なうことができる。

【発明の効果】

【0028】

本開示によれば、給電設備の課金方式に応じて適切な充電制御を行なうことができる充電制御装置を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本開示の実施の形態1に係る充電制御装置が適用された車両の構成を示す図である。

【図2】本開示の実施の形態1に係る電力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1に係る充電制御装置の詳細構成を示す図である。

【図4】本開示の実施の形態1に係る充電制御装置によって実行される充電制御に係る処理を示すフローチャートである。

【図5】図4に示した第1充電制御に係る処理を示すフローチャートである。

【図6】図5に示した第1充電制御において、到達電力量を求める処理について説明するための図である。

【図7】図5に示した第1充電制御において、充電実行に係る処理の詳細を示すフローチャートである。

【図8】図4に示した第2充電制御に係る処理を示すフローチャートである。

【図9】図8に示した第2充電制御において、待ち時間を報知する処理について説明するための図である。

【図10】図4に示した第3充電制御に係る処理を示すフローチャートである。

【図11】本開示の実施の形態2に係る充電制御装置の詳細構成を示す図である。

【図12】実施の形態2の第1充電制御に係る処理を示すフローチャートである。

【図13】図12に示した第1充電制御において、ユーザに充電終了条件の変更を許可す

10

20

30

40

50

るか否かを示す入力を要求する処理について説明するための図である。

【図 1 4】図 1 2 に示した第 1 充電制御において、ユーザに充電終了条件の設定方法の選択を要求する処理について説明するための図である。

【図 1 5】図 1 2 に示した第 1 充電制御において、充電終了条件が自動設定されるときに表示される画面の一例を示す図である。

【図 1 6】図 1 2 に示した第 1 充電制御において、充電終了条件が手動設定されるときに表示される画面の一例を示す図である。

【図 1 7】図 5 に示した処理の変形例を示すフローチャートである。

【図 1 8】図 7 に示した処理の変形例を示すフローチャートである。

【図 1 9】図 1 8 に示した処理の変形例を示すフローチャートである。

10

【図 2 0】図 5 及び図 7 に示した処理の変形例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0 0 3 0】

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。

【0 0 3 1】

[実施の形態 1]

図 1 は、この実施の形態に係る車両 5 0 の構成を示す図である。図 1 を参照して、車両 5 0 は、走行用の電力を蓄電するバッテリー 1 3 0 を備える。車両 5 0 は、バッテリー 1 3 0 に蓄えられた電力を用いて走行可能に構成される。この実施の形態に係る車両 5 0 は、エンジン（内燃機関）を備えない電気自動車（EV）である。ただしこれに限られず、車両 5 0 は、バッテリー 1 3 0 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 5 0 がユーザによって運転されるが、車両 5 0 は自動運転可能に構成されてもよい。

20

【0 0 3 2】

バッテリー 1 3 0 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、複数の二次電池（一般に「セル」とも称される）が互いに電氣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バッテリー 1 3 0 は、本開示に係る「蓄電装置」の一例に相当する。

30

【0 0 3 3】

車両 5 0 は、電子制御装置（以下、「ECU（Electronic Control Unit）」と称する）1 5 0 を備える。ECU 1 5 0 は、バッテリー 1 3 0 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 1 5 0 は、車両 5 0 の外部との通信を制御するように構成される。この実施の形態に係る ECU 1 5 0 は、本開示に係る「充電制御装置」の一例に相当する。

【0 0 3 4】

車両 5 0 は、バッテリー 1 3 0 の状態を監視する監視モジュール 1 3 1 をさらに備える。監視モジュール 1 3 1 は、バッテリー 1 3 0 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 1 5 0 へ出力する。監視モジュール 1 3 1 は、上記センサ機能に加えて、SOC（State Of Charge）推定機能、SOH（State of Health）推定機能、セル電圧の均等化機能、診断機能、及び通信機能をさらに有する BMS（Battery Management System）であってもよい。ECU 1 5 0 は、監視モジュール 1 3 1 の出力に基づいてバッテリー 1 3 0 の状態（たとえば、温度、電流、電圧、SOC、及び内部抵抗）を取得することができる。なお、SOC（State Of Charge）は、蓄電残量を示し、たとえば、満充電状態の蓄電量に対する現在の蓄電量の割合を 0 ~ 1 0 0 % で表わしたものである。SOC の測定方法としては、たとえば電流積算法又は OCV 推定法のような公知の手法を採用できる。

40

【0 0 3 5】

50

車両50は、EVSE40の給電方式に対応するインレット110及び充電器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。なお、図1には、インレット110及び充電器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複数のインレットを備えてもよい。

【0036】

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は、充電ケーブル42のコネクタ43が接続可能に構成される。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。

10

【0037】

充電器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/遮断を切り替える充電リレーと、電力変換回路と（いずれも図示せず）を含んで構成される。電力変換回路は、インレット110側から入力される電力をバッテリー130の充電に適した電力に変換してバッテリー130側へ出力するように構成される。電力変換回路は、PFC（Power Factor Correction）回路、インバータ、絶縁回路（たとえば、絶縁トランス）、及び整流回路を含んでもよい。充電器120に含まれる充電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、充電器120の状態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。監視モジュール121は、バッテリー130の充電電力を検出可能に構成される。

20

【0038】

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。外部充電を実行するときには充電器120の充電リレーが閉状態（接続状態）にされ、外部充電を実行しないときには充電器120の充電リレーが開状態（遮断状態）にされる。

30

【0039】

ECU150は、プロセッサ151、RAM（Random Access Memory）152、記憶装置153、及びタイマ154を含んで構成される。プロセッサ151としては、たとえばCPU（Central Processing Unit）を採用できる。RAM152は、プロセッサ151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153は、格納された情報を保存可能に構成される。記憶装置153は、たとえばROM（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153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153に記憶されているプログラムをプロセッサ151が実行することで、ECU150における各種制御が実行される。ただし、ECU150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、ECU

40

50

150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。

【0040】

タイマ154は、設定時刻の到来をプロセッサ151に知らせるように構成される。タイマ154に設定された時刻になると、タイマ154からプロセッサ151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154としてタイマ回路を採用する。ただし、タイマ154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されてもよい。また、ECU150は、ECU150に内蔵されるリアルタイムクロック（RTC）回路（図示せず）を利用して現在時刻を取得できる。

【0041】

車両50は、走行駆動部140と、入力装置161と、メータパネル162と、ナビゲーションシステム（以下、「NAVI」と称する）170と、通信機器180と、駆動輪Wとをさらに備える。なお、車両50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。

【0042】

走行駆動部140は、図示しないPCU（Power Control Unit）とMG（Motor Generator）とを含み、バッテリー130に蓄えられた電力を用いて車両50を走行させるように構成される。PCUは、たとえば、インバータと、コンバータと、リレー（以下、「SMR（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。PCUのインバータ、コンバータ、及びSMRは、ECU150によって制御される。MGは、たとえば三相交流モータジェネレータである。MGは、PCU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、MGは、回生発電を行ない、発電した電力をバッテリー130に供給するように構成される。SMRは、バッテリー130からMG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。SMRは、車両50の走行時に閉状態（接続状態）にされる。

【0043】

入力装置161は、ユーザからの入力を受け付ける装置である。入力装置161は、ユ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。入力装置161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161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。

【0044】

メータパネル162は、車両50に関する情報を表示するように構成される。メータパネル162は、たとえば車両50に搭載された各種センサによって計測された車両50に関する各種情報を表示する。メータパネル162に表示される情報は、外気温、車両50の走行速度、バッテリー130のSOC、平均電費、及び車両50の走行距離の少なくとも一つを含んでもよい。メータパネル162は、ECU150によって制御される。ECU150は、所定の条件が成立する場合に、ユーザに対するメッセージ又は警告灯をメータパネル162に表示させてもよい。

【0045】

NAVI170は、プロセッサと、記憶装置と、タッチパネルディスプレイと、GPS（Global Positioning System）モジュールと（いずれも図示せず）を含んで構成される。記憶装置は、地図情報を記憶している。タッチパネルディスプレイは、ユーザからの入力を受け付けたり、地図及びその他の情報を表示したりする。GPSモジュールは、GPS衛星からの信号（以下、「GPS信号」と称する）を受信するように構成される。NAVI170は、GPS信号を用いて車両50の位置を特定することができる。NAVI170は、ユーザからの入力に基づき、車両50の現在位置から目的地までの走行ルート（たとえば、最短ルート）を見つけるための経路探索を行ない、経路探索により見つかった走行ルートを地図上に表示するように構成される。

【0046】

10

20

30

40

50

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。

【0047】

図2は、この実施の形態に係る電力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、電力システム1は、電力系統PGと、サーバ30と、EVSE40と、車両50と、携帯端末80を含む。この実施の形態では、EVSE40として、交流電力を提供するAC給電設備を採用する。EVSE40は、不特定多数のユーザが使用可能な公共のEVSEであってもよい。車両50は、図1に示した構成を有する。車両50は、個人が所有する車両(POV)であってもよいし、MaaS (Mobility as a Service) 車両であってもよい。MaaS車両は、MaaS事業者が管理する車両である。携帯端末80は、車両50のユーザが携帯する携帯端末に相当する。この実施の形態では、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、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、ウェアラブルデバイス(たとえば、スマートウォッチ)、電子キー、又はサービスツールなども採用可能である。

10

【0048】

電力系統PGは、電気事業者(たとえば、電力会社)によって提供される電力網である。電力系統PGは、複数のEVSE (EVSE40を含む) と電気的に接続されており、各EVSEに交流電力を供給する。EVSE40に内蔵される電源回路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。電源回路41は、充電電力を検出するためのセンサを含んでもよい。

20

【0049】

図2に示すように、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、車両50とEVSE40との間での通信が可能になるとともに、EVSE40とバッテリー130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、外部充電の準備が完了する。充電器120の充電リレーが閉状態になることで、バッテリー130が電力系統PGと電気的に接続される。電力系統PGから電源回路41、充電ケーブル42、及び充電器120を経由してバッテリー130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。

30

【0050】

車両50に搭載された通信機器180は、充電ケーブル42を介してEVSE40と通信するように構成される。EVSE40と車両50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、PLC であってもよい。EVSE40と車両50との通信に関する規格は、ISO / IEC 15118 であってもよいし、IEC 61851 であってもよい。

【0051】

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。サーバ30と車両50との通信プロトコルは、OpenADR であってもよい。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、通信機器180と携帯端末80とが相互に無線通信するように構成される。通信機器180と携帯端末80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

【0052】

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、たと

50

例えば携帯端末 80 のタッチパネルディスプレイを通じて、上記アプリを操作できる。

【0053】

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。

【0054】

サーバ30は、車両50及び携帯端末80の各々と通信可能に構成される。また、サーバ30はEVSE40と通信可能であってもよい。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、OCCP(Open Charge Point Protocol)であってもよい。

10

【0055】

図3は、車両50のECU150の詳細構成を示す図である。図1及び図2とともに図3を参照して、ECU150は、取得部511、判断部512、充電制限部513、報知部514、第1充電管理部521、第2充電管理部522、及び充電制御部550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。

20

【0056】

充電制御部550は、バッテリー130の外部充電を実行可能に構成される。充電制御部550は、バッテリー130の外部充電を実行し、外部充電の実行中に所定の充電終了条件が成立すると、外部充電を終了するように構成される。充電制御部550は、充電器120を制御することにより、バッテリー130の充電制御を行なうように構成される。

【0057】

充電制限部513は、バッテリー130の充電電力の上限値(以下、「Win」と表記する)を設定するように構成される。設定されたWinは、記憶装置153に記憶される。充電制御部550は、充電制限部513によって設定されたWinを超えないように、バッテリー130の充電電力を制御する。Winが小さくなるほど、Winによる充電電力の制限が強くなる。充電制御部550は、走行中の回生発電時においては、たとえば走行駆動部140のPCUを制御することにより、バッテリー130の充電電力を調整する。充電制御部550は、外部充電中においては、たとえば充電器120を制御することにより、バッテリー130の充電電力を調整する。

30

【0058】

取得部511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の状態を取得する。取得部511は、取得した車両50の状態を記憶装置153に記録してもよい。充電制限部513は、車両50の状態に応じてWinの設定値を変更する。充電制限部513は、バッテリー130の温度に基づいてWinの設定値を決定してもよい。充電制限部513は、バッテリー130の経時劣化の度合いが大きくなるほどWinの設定値を小さくしてもよい。充電制限部513は、バッテリー130のハイレート劣化度合いが大きくなるほどWinの設定値を小さくしてもよい。充電制限部513は、バッテリー130の充電時に通電される部品の保護を考慮してWinの設定値を決定してもよい。

40

【0059】

取得部511は、課金情報を取得するように構成される。課金情報は、給電設備の課金方式を示す情報である。課金情報によって示される課金方式は、時間課金(すなわち、充電時間に応じて課金される課金方式)と、電力量課金(すなわち、充電される電力量に応じて課金される課金方式)と、定額課金(すなわち、1回の充電料金が定額である課金方式)とに区別されてもよい。この実施の形態では、給電設備の課金方式が時間課金と電力量課金と定額課金とのいずれであることを示す情報を、上記課金情報として採用する。こう

50

した課金情報が、取得部 5 1 1 によって取得される。

【 0 0 6 0 】

取得部 5 1 1 は、通信機器 1 8 0 を通じて E V S E 4 0 と通信することにより、E V S E 4 0 の課金情報を E V S E 4 0 から取得してもよい。取得部 5 1 1 は、E V S E 4 0 の課金情報をユーザに要求してもよい。取得部 5 1 1 は、入力装置 1 6 1 へのユーザ入力により、E V S E 4 0 の課金情報をユーザから取得してもよい。また、ユーザが携帯端末 8 0 に E V S E 4 0 の課金情報を入力すると、入力された課金情報が携帯端末 8 0 から車両 5 0 へ送信されてもよい。取得部 5 1 1 は、E V S E 4 0 の課金情報をサーバ 3 0 に要求してもよい。サーバ 3 0 は、取得部 5 1 1 の要求に応じて E V S E 4 0 の課金情報を取得し、得られた E V S E 4 0 の課金情報を車両 5 0 へ送信してもよい。サーバ 3 0 は、給電設備の情報を管理するデータベースを有してもよい。

10

【 0 0 6 1 】

判断部 5 1 2 は、バッテリー 1 3 0 における充電電力の制限が所定水準よりも強いかなかを判断するように構成される。この実施の形態に係る判断部 5 1 2 は、Win が所定の第 1 閾値（以下、「閾値 X 1」と表記する）よりも低い場合に、充電電力の制限が上記所定水準よりも強いと判断し、Win が閾値 X 1 よりも高い場合に、充電電力の制限が上記所定水準よりも強くないと判断する。閾値 X 1 は、予め記憶装置 1 5 3 に記憶されている。

【 0 0 6 2 】

第 1 充電管理部 5 2 1 は、前述の充電終了条件を設定するように構成される。この実施の形態に係る充電終了条件は、バッテリー 1 3 0 の S O C が所定の第 2 閾値（以下、「閾値 X 2」と表記する）以上であるときに成立する。閾値 X 2 は記憶装置 1 5 3 に記憶されている。初期の閾値 X 2 は 9 0 % であってもよい。詳細は後述するが、第 1 充電管理部 5 2 1 は、所定の変更条件が成立するときに閾値 X 2 を変更する。この実施の形態に係る充電終了条件は、充電中に E C U 1 5 0 がユーザから中止指示を受けたときにも成立する。ユーザは入力装置 1 6 1 又は携帯端末 8 0（図 2）を通じて E C U 1 5 0 に中止指示を送ることができる。充電終了条件が成立すると、充電制御部 5 5 0 によって実行されているバッテリー 1 3 0 の外部充電が終了する。第 1 充電管理部 5 2 1 は、給電設備を利用したバッテリー 1 3 0 の外部充電において、取得部 5 1 1 が取得した課金情報によって示される給電設備の課金方式が時間課金であり、かつ、判断部 5 1 2 によって充電電力の制限が所定水準よりも強いと判断された場合に、外部充電の終了を早めるように充電終了条件を変更する。この際、第 1 充電管理部 5 2 1 は、閾値 X 2 を低下させることによって外部充電の終了を早める。

20

30

【 0 0 6 3 】

第 1 充電管理部 5 2 1 は、車両 5 0 が所定の場所（以下、「場所 Y」とも称する）に到達するために必要な電力量がバッテリー 1 3 0 に充電されるように上記充電終了条件を設定するように構成される。以下、車両 5 0 が場所 Y に到達するために必要な電力量を、「到達電力量」とも称する。なお、P H V に適用される第 1 充電管理部 5 2 1 は、P H V がエンジンによって走行可能な距離（すなわち、燃料残量に相関する距離）を考慮して、到達電力量を求めてもよい。P H V がエンジンによって走行可能な距離が長いほど、P H V における到達電力量は少なくなる。

40

【 0 0 6 4 】

第 2 充電管理部 5 2 2 は、車両 5 0 の目的地を用いて場所 Y を設定する。車両 5 0 の目的地は、ユーザによって N A V I 1 7 0 に設定される。第 2 充電管理部 5 2 2 は、N A V I 1 7 0 から車両 5 0 の目的地を取得する。場所 Y の具体例については後述する（図 6 参照）。

【 0 0 6 5 】

第 1 充電管理部 5 2 1 は、給電設備を利用したバッテリー 1 3 0 の外部充電において、取得部 5 1 1 が取得した課金情報によって示される給電設備の課金方式が定額課金であり、かつ、判断部 5 1 2 によって充電電力の制限が所定水準よりも強くないと判断された場合（たとえば、後述する図 1 0 の S 3 1 にて Y E S）に、充電時間を延ばすように充電終了

50

条件を変更する。この際、第1充電管理部521は、閾値X2を上昇させることによって充電時間を延ばす。

【0066】

報知部514は、充電に関する情報をユーザに報知するように構成される。詳しくは、報知部514は、給電設備を利用したバッテリー130の外部充電において、取得部511が取得した課金情報によって示される給電設備の課金方式が時間課金以外の課金方式（この実施の形態では、電力量課金又は定額課金）であり、かつ、判断部512によって充電電力の制限が所定水準よりも強いと判断された場合（たとえば、後述する図8のS21にてNO及び図10のS31にてNO）に、メータパネル162を制御して、外部充電が完了するまでの待ち時間をユーザに報知するように構成される。なお、報知部514が制御する報知装置は、メータパネル162に限られず任意である。報知部514は、携帯端末80に上記待ち時間の報知を要求してもよい。

10

【0067】

図4は、車両50のECU150によって実行される充電制御に係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、たとえばEVSE40（図2）を利用したバッテリー130の外部充電の準備が完了すると、開始される。

【0068】

図1～図3とともに図4を参照して、ステップ（以下、単に「S」と表記する）1では、取得部511がEVSE40の課金情報を取得し、得られた課金情報を記憶装置153に格納する。

20

【0069】

S2では、EVSE40の課金方式が時間課金と電力量課金と定額課金とのいずれであるかを、第1充電管理部521が判断する。第1充電管理部521は、S1で記憶装置153に格納されたEVSE40の課金情報に基づいて、S2の判断を行なう。

【0070】

S2において時間課金と判断された場合にはECU150がS10において第1充電制御を実行し、S2において電力量課金と判断された場合にはECU150がS20において第2充電制御を実行し、S2において定額課金と判断された場合にはECU150がS30において第3充電制御を実行する。

【0071】

図5は、実施の形態1において、図4のS10で実行される第1充電制御に係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、EVSE40の課金方式が時間課金である場合に実行される。

30

【0072】

図1～図3とともに図5を参照して、S11では、Winが閾値X1以上であるか否かを、判断部512が判断する。Winが閾値X1以上である場合（S11にてYES）には、処理がS14に進む。Winが設定されていない場合も、S11においてYESと判断される。S11においてYESと判断されることは、充電電力の制限が所定水準よりも強くないことを意味する。Winが閾値X1未満である場合（S11にてNO）には、処理がS12に進む。S11においてNOと判断されることは、充電電力の制限が所定水準よりも強いことを意味する。図5に示す例では、Winが閾値X1に一致する場合にS11においてYESと判断される。しかしこれに限られず、Winが閾値X1に一致する場合にS11においてNOと判断されてもよい。

40

【0073】

S12では、第1充電管理部521が到達電力量を求める。図6は、S12の処理について説明するための図である。図6に示される画面は、NAVI170が表示するナビゲーション画面（以下、「ナビ画面」と称する）である。

【0074】

図6を参照して、ナビ画面は、車両50の周辺の地図を示している。地図上には、車両50の現在位置P1と、車両50の周辺に存在するEVSE40A～40Iとが示されて

50

いる。ユーザによって車両 50 の目的地 P3 が NAVI 170 に設定されると、車両 50 が現在位置 P1 から目的地 P3 に到達するまでの走行ルート P2 が、ナビ画面に表示される。

【0075】

図 5 の S12 で求められる到達電力量は、車両 50 が場所 Y に到達するために必要な電力量である。この実施の形態では、第 2 充電管理部 522 が、走行ルート P2 上に存在する EVSE を、場所 Y として設定する。図 6 に示すナビ画面では、EVSE 40A ~ 40I のうち、EVSE 40H 及び 40I が、走行ルート P2 上に存在する。第 2 充電管理部 522 は、走行ルート P2 上の最寄りの EVSE (すなわち、走行ルート P2 上において現在位置 P1 に最も近い EVSE 40H) を、場所 Y として設定する。S12 では、第 1 充電管理部 521 が、車両 50 の電費 (電力消費率) と、現在位置 P1 から EVSE 40H までの距離とに基づいて、到達電力量 (すなわち、車両 50 が EVSE 40H に到達するために必要な電力量) を求める。

10

【0076】

なお、第 2 充電管理部 522 は、走行ルート P2 上に存在する複数の EVSE から場所 Y を選ぶ場合に、現在位置 P1 から各 EVSE までの距離と、各 EVSE の充電料金を考慮して、場所 Y を選んでもよい。第 2 充電管理部 522 は、現在位置 P1 から遠い EVSE と、充電料金が低い EVSE とを、場所 Y の候補から除外してもよい。また、第 2 充電管理部 522 は、場所 Y の候補から、時間課金式の EVSE を除外してもよい。場所 Y の候補は EVSE に限られない。第 2 充電管理部 522 は、目的地 P3 を、場所 Y として設定してもよい。

20

【0077】

再び図 1 ~ 図 3 とともに図 5 を参照して、S12 の処理後、第 1 充電管理部 521 は、S13 において閾値 X2 を低下させる。たとえば、第 1 充電管理部 521 は、閾値 X2 を、90% (初期値) から、90% よりも低い値に変更する。閾値 X2 は、充電終了条件を規定するパラメータである。閾値 X2 が低下するほど外部充電が早期に終了しやすくなる (後述する図 7 の S53 参照)。閾値 X2 が低下することは、外部充電の終了が早まるように充電終了条件が変更されることを意味する。この実施の形態では、第 1 充電管理部 521 が、閾値 X2 を、到達電力量に対応する SOC 値に変更する。なお、到達電力量にマージンが設定されてもよい。第 1 充電管理部 521 は、到達電力量に対応する SOC 値に対してマージンを足した SOC 値に、閾値 X2 を変更してもよい。

30

【0078】

S14 では、充電制御部 550 が、EVSE 40 を利用したバッテリー 130 の外部充電を実行する。Win が閾値 X1 未満である場合 (S11 にて NO) には、S13 において閾値 X2 が変更された後、S14 において充電が開始される。Win が閾値 X1 以上である場合 (S11 にて YES) には、閾値 X2 が変更されることなく、S14 において充電が開始される。図 7 は、S14 の処理の詳細を示すフローチャートである。

【0079】

図 1 ~ 図 3 とともに図 7 を参照して、S51 では、充電制御部 550 が、充電器 120 を制御することにより、バッテリー 130 の外部充電を実行する。そして、充電制御部 550 は、以下に説明する S52 及び S53 において、所定の充電終了条件が成立するか否かを判断する。

40

【0080】

S52 では、充電中に ECU 150 がユーザから中止指示を受けたか否かを、充電制御部 550 が判断する。

【0081】

S53 では、バッテリー 130 の SOC が閾値 X2 以上であるか否かを、充電制御部 550 が判断する。

【0082】

S52 及び S53 の両方で NO と判断されている間は、充電終了条件が成立しない。こ

50

のため、処理が S 5 1 に戻り、バッテリー 1 3 0 の外部充電が継続される。S 5 2 及び S 5 3 のいずれかにおいて Y E S と判断されると、充電制御部 5 5 0 が、S 5 4 において、E V S E 4 0 に送電停止を要求するとともに、充電を停止するように充電器 1 2 0 を制御する。S 5 4 の処理が実行されることにより、図 7 に示す一連の処理、ひいては図 5 の S 1 4 が終了する。さらに、図 5 の S 1 4 が終了することで、図 4 の S 1 0 が終了し、図 4 に示した一連の処理も終了することになる。図 4 の処理が終了すると、閾値 X 2 は初期値に戻る。

【 0 0 8 3 】

図 8 は、図 4 の S 2 0 において実行される第 2 充電制御に係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、E V S E 4 0 の課金方式が電力量課金である場合に実行される。

10

【 0 0 8 4 】

図 1 ~ 図 3 とともに図 8 を参照して、S 2 1 では、W i n が閾値 X 1 以上であるか否かを、判断部 5 1 2 が判断する。S 2 1 では、図 5 の S 1 1 と同様の処理が実行される。W i n が閾値 X 1 以上である場合 (S 2 1 にて Y E S) には、処理が S 2 3 に進む。S 2 3 では、図 5 の S 1 4 と同様、図 7 に示した一連の処理が実行される。S 2 3 (図 7 に示す一連の処理) が終了することで、図 4 の S 2 0 が終了し、図 4 に示した一連の処理も終了する。

【 0 0 8 5 】

W i n が閾値 X 1 未満である場合 (S 2 1 にて N O) には、処理が S 2 2 に進む。S 2 2 では、報知部 5 1 4 が、メータパネル 1 6 2 を制御して、外部充電が完了するまでの待ち時間をユーザに報知する。図 9 は、S 2 2 の処理について説明するための図である。

20

【 0 0 8 6 】

図 9 を参照して、図 8 の S 2 2 において、メータパネル 1 6 2 は、メッセージ M 5 0 を含む報知画面を表示する。メッセージ M 5 0 は、外部充電が完了するまでの待ち時間をユーザに伝える。

【 0 0 8 7 】

再び図 1 ~ 図 3 とともに図 8 を参照して、S 2 2 の処理が実行されると、S 2 3 において、E V S E 4 0 を利用したバッテリー 1 3 0 の外部充電が開始される。W i n が閾値 X 1 未満である場合には、充電電力の制限が強いため、充電の進行が遅くなり、ユーザが充電完了を待つ時間が長くなると考えられる。ただし、S 2 2 の処理によってユーザは待ち時間を知ることができるため、ユーザは待ち時間を有効に利用しやすくなる。また、ユーザにとって待ち時間が長すぎる場合には、ユーザは、中止指示 (図 7 の S 5 2 参照) を E C U 1 5 0 に送って、充電を途中でやめることができる。なお、メータパネル 1 6 2 は、充電中において前述の報知画面 (図 9 参照) を表示してもよい。報知部 5 1 4 は、メータパネル 1 6 2 に表示させる待ち時間を、充電の進行に合わせて更新してもよい。

30

【 0 0 8 8 】

図 1 0 は、図 4 の S 3 0 において実行される第 3 充電制御に係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、E V S E 4 0 の課金方式が定額課金である場合に実行される。

40

【 0 0 8 9 】

図 1 ~ 図 3 とともに図 1 0 を参照して、S 3 1 では、W i n が閾値 X 1 以上であるか否かを、判断部 5 1 2 が判断する。S 3 1 では、図 5 の S 1 1 と同様の処理が実行される。W i n が閾値 X 1 未満である場合 (S 3 1 にて N O) には、処理が S 3 2 に進む。S 3 2 では、図 8 の S 2 2 と同様の処理が実行される。W i n が閾値 X 1 以上である場合 (S 3 1 にて Y E S) には、処理が S 3 4 に進む。

【 0 0 9 0 】

S 3 4 では、第 1 充電管理部 5 2 1 が、閾値 X 2 を上昇させる。たとえば、第 1 充電管理部 5 2 1 は、閾値 X 2 を、9 0 % (初期値) から、9 0 % よりも高い値に変更する。この実施の形態では、第 1 充電管理部 5 2 1 が、閾値 X 2 を 1 0 0 % に変更する。閾値 X 2

50

が上昇するほど充電完了までの時間が長くなる（図7のS53参照）。閾値×2が上昇することは、充電時間が延びるように充電終了条件が変更されることを意味する。

【0091】

S32又はS34の処理が実行されると、S33において、EVSE40を利用したバッテリー130の外部充電が開始される。S33では、図5のS14と同様、図7に示した一連の処理が実行される。S33（図7に示す一連の処理）が終了することで、図4のS30が終了し、図4に示した一連の処理も終了する。

【0092】

以上説明したように、この実施の形態に係るECU150は、給電設備を利用してバッテリー130が充電されるときに、給電設備の課金方式が時間課金であり、かつ、バッテリー130の充電電力が所定水準よりも強い制限を受けている場合には、充電の終了を早めるように充電終了条件を変更する（図4～図7参照）。こうした制御によって、時間課金式の給電設備を利用した充電において充電料金が過剰に高額になることを抑制できる。このように、ECU150は、給電設備の課金方式に応じて適切な充電制御を行なうことができる。

10

【0093】

[実施の形態2]

本開示の実施の形態2に係る充電制御装置（ECU150A）について説明する。実施の形態2は実施の形態1と共通する部分が多いため、主に相違点について説明し、共通する部分についての説明は割愛する。

20

【0094】

図11は、実施の形態2に係る車両50Aに搭載されたECU150Aの詳細構成を示す図である。

【0095】

図11を参照して、実施の形態2に係る車両50Aは、ECU150（図3）に代えてECU150Aを備えること以外は、実施の形態1に係る車両50（図1～図3）と同じ構成を有する。ECU150Aは、図3に示したECU150の構成要素に加えて、第3充電管理部523をさらに備える。

【0096】

第3充電管理部523は、充電終了条件の変更を禁止するように構成される。より具体的には、この実施の形態に係る第3充電管理部523は、給電設備を利用したバッテリー130の充電において、取得部511が取得した課金情報によって示される給電設備の課金方式が時間課金であり、かつ、判断部512によって充電電力の制限が所定水準よりも強いと判断された場合（たとえば、後述する図12のS11にてNO）に、ユーザに充電終了条件の変更を許可するか否かを示す入力を要求し（たとえば、後述する図12のS15）、ユーザから禁止を示す入力を受けたときに充電終了条件の変更を禁止するように構成される。この実施の形態では、第3充電管理部523が、メータパネル162を用いて、ユーザに入力を要求する。しかし、第3充電管理部523は、メータパネル162に代えて携帯端末80を用いてもよい。

30

【0097】

取得部511は、充電料金の単価を示す単価情報を取得するように構成される。たとえば、時間課金に対する単価情報は、単位時間あたりの金額を示す。また、電力量課金に対する単価情報は、単位電力量あたりの金額を示す。取得部511は、EVSE40の単価情報を、EVSE40から取得してもよいし、ユーザから取得してもよいし、サーバ30から取得してもよい。取得部511によって取得された単価情報は、記憶装置153に記憶される。

40

【0098】

ECU150Aは、図4のS10において、図5に示した一連の処理の代わりに、図12に示す一連の処理を実行する。図12は、実施の形態2において、図4のS10で実行される第1充電制御に係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

50

れる処理は、EVSE40の課金方式が時間課金である場合に実行される。図12におけるS11～S14は、それぞれ図5におけるS11～S14と同じであるため、その説明を割愛する。

【0099】

図11とともに図12を参照して、Winが閾値X1未満である場合(S11にてNO)には、S12において到達電力量が算出される。その後、処理がS15に進む。S15では、第3充電管理部523が、ユーザに充電終了条件の変更を許可するか否かを示す入力を要求する。第3充電管理部523は、たとえば図13に示す第1画面をメータパネル162に表示させることによって、上記の入力をユーザに要求する。図13は、S15の処理について説明するための図である。

10

【0100】

図13を参照して、第1画面は、メッセージM11と、「はい」ボタンM12と、「いいえ」ボタンM13とを含む。メッセージM11は、ユーザに状況を伝えるとともに、ユーザに対して充電終了条件の変更を許可するか否かを示す入力を要求する。ユーザは、メータパネル162の操作部(たとえば、図示しないカーソルキー及び決定ボタン)を操作することによって、「はい」ボタンM12と「いいえ」ボタンM13とのいずれかを選択することができる。ユーザが「はい」ボタンM12を選択することは、ユーザが許可を示す入力を第3充電管理部523に与えることを意味する。ユーザが「いいえ」ボタンM13を選択することは、ユーザが禁止を示す入力を第3充電管理部523に与えることを意味する。なお、充電終了条件の変更を禁止する設定をユーザが予めECU150Aに行なっている場合には、「いいえ」ボタンM13が自動的に選択されてもよい。

20

【0101】

再び図11とともに図12を参照して、S16では、第3充電管理部523が、ユーザから許可/禁止のいずれを示す入力を受けたかを判断する。「いいえ」ボタンM13(図13)が選択された場合(S16:禁止)には、第3充電管理部523が充電終了条件の変更を禁止する。詳しくは、第3充電管理部523は、後述するS13の処理を第1充電管理部521に実行させないように、処理をS14に進ませる。他方、「はい」ボタンM12(図13)が選択された場合(S16:許可)には、処理がS17に進む。S17では、第3充電管理部523が、ユーザに充電終了条件の設定方法の選択を要求する。第3充電管理部523は、たとえば図14に示す第2画面をメータパネル162に表示させることによって、上記の選択をユーザに要求する。図14は、S17の処理について説明するための図である。

30

【0102】

図14を参照して、第2画面は、メッセージM21と、「自動設定」ボタンM22と、「手動設定」ボタンM23とを含む。メッセージM21は、ユーザに対して設定方法の選択を要求する。ユーザが「自動設定」ボタンM22を選択することは、ユーザが自動設定を希望することを意味する。ユーザが「手動設定」ボタンM23を選択することは、ユーザが手動設定を希望することを意味する。なお、第2画面が表示されてから、ユーザによる選択が行なわれることなく、所定時間が経過した場合には、「自動設定」ボタンM22が自動的に選択されてもよい。

40

【0103】

再び図11とともに図12を参照して、「自動設定」ボタンM22(図14)が選択された場合(S17:自動設定)には、閾値X2が自動的に設定され、第1充電管理部521が、S13において閾値X2を低下させる。この実施の形態では、第1充電管理部521が、到達電力量を用いて閾値X2を決定する。より具体的には、第1充電管理部521は、到達電力量に対応するSOC値(たとえば、50%)に閾値X2を変更する。この際、第3充電管理部523が、図15に示す第3画面をメータパネル162に表示させてもよい。図15は、充電終了条件(たとえば、閾値X2)が自動設定されるときに表示される画面の一例を示す図である。

【0104】

50

図 1 5 を参照して、第 3 画面はメッセージ M 3 0 を含む。メッセージ M 3 0 は、変更後の充電終了条件（閾値 X 2 = 5 0 %）をユーザに伝える。閾値 X 2 は、充電終了時の S O C 値に相当する。図 1 5 に示す第 3 画面では、メッセージ M 3 0 が、充電終了時の S O C 値（閾値 X 2）とともに、充電開始時の S O C 値（現在の S O C）をユーザに伝える。図 1 5 に示す例では、現在の S O C が 3 0 % である。また、メッセージ M 3 0 は、S O C が変更後の閾値 X 2（5 0 %）になるまでバッテリー 1 3 0 が充電されることで、車両 5 0 A が最寄りの E V S E に到達できることも、ユーザに伝える。

【 0 1 0 5 】

再び図 1 1 とともに図 1 2 を参照して、「手動設定」ボタン M 2 3（図 1 4）が選択された場合（S 1 7：手動設定）には、S 1 3 において、第 3 充電管理部 5 2 3 が、図 1 6 に示す第 4 画面をメータパネル 1 6 2 に表示させる。図 1 6 は、充電終了条件（たとえば、閾値 X 2）が手動設定されるときに表示される画面の一例を示す図である。

10

【 0 1 0 6 】

図 1 6 を参照して、第 4 画面は、メッセージ M 4 1、M 4 3 と、入力欄 M 4 2 とを含む。メッセージ M 4 1 は、充電終了条件の設定をユーザに要求する。入力欄 M 4 2 は、ユーザからの閾値 X 2 の入力を受け付ける。

【 0 1 0 7 】

ユーザは、メータパネル 1 6 2 の操作部（たとえば、図示しないカーソルキー及び決定ボタン）を操作することによって、入力欄 M 4 2 に数値を入力することができる。ただし、この実施の形態では、外部充電の終了が早まるように、入力欄 M 4 2 に入力可能な数値範囲を第 1 充電管理部 5 2 1 が制限する。入力欄 M 4 2 に入力可能な数値範囲は、たとえば第 1 S O C 値から第 2 S O C 値までの範囲である。第 1 S O C 値は、到達電力量に対応する S O C 値に相当する。第 2 S O C 値は、充電料金が所定の上限金額に達するときの S O C 値に相当する。第 1 充電管理部 5 2 1 は、単価情報と、現在の S O C と、Win とを用いて、第 2 S O C 値を求めてもよい。第 1 充電管理部 5 2 1 は、第 2 S O C 値を、現在の閾値 X 2（たとえば、9 0 %）よりも低い値にする。図 1 6 に示す例では、第 1 S O C 値が 5 0 % であり、第 2 S O C 値が 8 0 % である。

20

【 0 1 0 8 】

メッセージ M 4 3 は、入力欄 M 4 2 に入力可能な数値範囲とともに、充電開始時の S O C 値（現在の S O C）をユーザに伝える。図 1 6 に示す例では、現在の S O C が 3 0 % である。

30

【 0 1 0 9 】

第 1 充電管理部 5 2 1 は、ユーザによって入力欄 M 4 2 に入力された数値に閾値 X 2 を変更する。閾値 X 2 が自動設定される場合（S 1 7：自動設定）と、閾値 X 2 が手動設定される場合（S 1 7：手動設定）とのいずれにおいても、第 1 充電管理部 5 2 1 は、S 1 3 において閾値 X 2 を低下させる。その後、S 1 4 において充電が開始される。

【 0 1 1 0 】

以上説明したように、この実施の形態に係る充電制御装置（E C U 1 5 0 A）は、上述した第 3 充電管理部 5 2 3 を備える。このため、時間課金式の給電設備を利用した充電において、バッテリー 1 3 0 の充電電力が所定水準よりも強い制限を受けている場合に、充電の終了を早めるか否かをユーザが選ぶことができる。ユーザは、充電終了条件の変更を許可することによって充電料金が過剰に高額になることを抑制することができる。また、ユーザは、充電終了条件の変更を禁止することによってバッテリー 1 3 0 を満充電に近づけることもできる。

40

【 0 1 1 1 】

[他の実施の形態]

実施の形態 1、2 では、第 1 又は第 3 充電制御（図 5、図 1 0、図 1 2 参照）において充電終了条件（たとえば、閾値 X 2）が変更されなければ、充電終了条件は初期の条件に維持される。しかし、充電終了条件は、充電電力の制限の強さの観点に加えて、別の観点でも変更されてもよい。たとえば、閾値 X 2 が所定のマップに従って可変設定されてもよ

50

い。そして、図5又は図12のS13において、第1充電管理部521が、閾値X2を、現在値よりも低い値に変更してもよい。

【0112】

判断部512は、充電制限部513によってWinが設定されている場合に、充電電力の制限が所定水準よりも強いと判断し、充電制限部513によってWinが設定されていない場合に、充電電力の制限が所定水準よりも強くないと判断してもよい。図17は、図5に示した処理の変形例を示すフローチャートである。図17におけるS12～S14は、それぞれ図5におけるS12～S14と同じであるため、その説明を割愛する。

【0113】

図17を参照して、S11Aでは、Winが設定されているか否かを、判断部512が判断する。Winが設定されている場合(S11AにてYES)には、処理がS12に進む。Winが設定されていない場合(S11AにてNO)には、処理がS14に進む。充電制限部513が複数種のWinを用いてバッテリー130の充電電力を制限する充電制御装置では、S11Aにおいて、所定のWinが設定されているか否かを判断部512が判断してもよい。たとえば、バッテリー130を保護するための第1Winと、バッテリー130の周辺の部品を保護するための第2Winとが採用される充電制御装置では、S11Aにおいて、第2Winが設定されているか否かを判断部512が判断してもよい。

10

【0114】

実施の形態1,2では、第1充電管理部521が、バッテリー130のSOCに関する閾値X2を低下させることによって外部充電の終了を早めている。しかし、外部充電の終了を早める方法は適宜変更可能である。充電終了条件は、充電量に相関するパラメータが所定の第3閾値(以下、「閾値X3」と表記する)以上であるときに成立してもよい。第1充電管理部521は、閾値X3を低下させることによって充電の終了を早めてもよい。

20

【0115】

図18は、図7に示した処理の変形例を示すフローチャートである。図18におけるS51, S52, S54は、それぞれ図7におけるS51, S52, S54と同じであるため、その説明を割愛する。この変形例では、図5のS13において、第1充電管理部521が、閾値X2の代わりに閾値X3を低下させる。そして、図5のS14において、図7に示した処理の代わりに、以下に説明する図18に示す処理が実行される。

【0116】

図18を参照して、S51においてバッテリー130の外部充電が実行され、S52及びS55～S57において、所定の充電終了条件が成立するか否かが判断される。

30

【0117】

S55では、充電制御部550が充電量(すなわち、充電によってバッテリー130に入力される電力量)を計測する。充電制御部550は、監視モジュール121の出力に基づいて充電量を求めてもよい。その後、S56において、充電量が所定量(閾値X3)以上であるか否かを、充電制御部550が判断する。

【0118】

S57では、バッテリー130が満充電状態であるか否かを、充電制御部550が判断する。なお、バッテリー130が満充電付近になったときには、S51において押し込み充電制御が実行されてもよい。

40

【0119】

S52, S56, 及びS57の全てでNOと判断されている間は、充電終了条件が成立しない。このため、処理がS51に戻り、バッテリー130の外部充電が継続される。S52, S56, 及びS57のいずれかにおいてYESと判断されると、充電制御部550が、S54において充電を終了する。

【0120】

図19は、図18に示した処理の変形例を示すフローチャートである。図19に示す処理は、S55, S56に代えてS55A, S56Aを採用したこと以外は、図18に示した処理と同じである。以下、S55A, S56Aについて説明する。

50

【 0 1 2 1 】

S 5 5 Aでは、充電制御部 5 5 0 が充電時間（すなわち、バッテリー 1 3 0 の充電開始からの経過時間）を計測する。充電制御部 5 5 0 は、タイマ 1 5 4 を用いて充電時間を計測してもよい。S 5 6 Aでは、充電時間が所定時間（閾値 X 3）以上であるか否かを、充電制御部 5 5 0 が判断する。

【 0 1 2 2 】

実施の形態 1, 2 では、判断部 5 1 2 が、充電が開始される前に充電電力の制限が所定水準よりも強いかなかを判断している。しかし、判断部 5 1 2 は、充電が開始された後に充電電力の制限が所定水準よりも強いかなかを判断してもよい。判断部 5 1 2 は、給電設備を利用したバッテリー 1 3 0 の充電において、充電時間が所定の時間に達しても充電が完了しない場合に、充電電力の制限が所定水準よりも強いと判断してもよい。図 2 0 は、図 5 及び図 7 に示した処理の変形例を示すフローチャートである。たとえば、実施の形態 1 の E C U 1 5 0 は、図 4 の S 1 0 において、図 5 に示した処理の代わりに、以下に説明する図 2 0 に示す処理を実行してもよい。図 2 0 に示す処理では、図 5 に示した処理に対して S 6 1 ~ S 6 3 が追加されている。

10

【 0 1 2 3 】

図 2 0 を参照して、S 6 1 ~ S 6 3 は S 5 2 と S 5 3 との間に設けられている。S 6 1 では、充電制御部 5 5 0 が充電時間を計測する。充電制御部 5 5 0 は、タイマ 1 5 4 を用いて充電時間を計測してもよい。S 6 2 では、充電時間が所定時間（たとえば、30分）に達したか否かを、充電制御部 5 5 0 が判断する。充電時間が上記所定時間に達すると（S 6 2 にて Y E S）、S 6 3 の処理が実行された後、処理が S 5 3 に進む。充電時間が上記所定時間未満である期間（S 6 2 にて N O）においては、S 6 3 の処理が実行されることなく、処理が S 5 3 に進む。

20

【 0 1 2 4 】

S 6 2 において Y E S と判断されることは、充電時間が上記所定時間に達しても充電が完了しないことを意味する。判断部 5 1 2 は、S 6 2 において Y E S と判断された場合には、充電電力の制限が所定水準よりも強いと判断する。充電時間が通常時と比べて長い場合には、充電電力が強く制限されていると考えられる。S 6 3 では、第 1 充電管理部 5 2 1 が、バッテリー 1 3 0 の S O C に関する閾値 X 2 を低下させることによって外部充電の終了を早める。

30

【 0 1 2 5 】

実施の形態 1 の E C U 1 5 0 は、図 4 に示した処理において給電設備の課金方式が時間課金、電力量課金、及び定額課金のいずれでもない場合には、第 1 ~ 第 3 充電制御（図 5, 図 8, 図 1 0）のいずれも行なうことなく、図 7 に示した処理によって充電を実行してもよい。図 4 に示した処理において、給電設備の課金方式が電力量課金又は定額課金である場合に、図 8 又は図 1 0 に示した処理が実行されることは必須ではない。たとえば、図 4 の S 2 0 において、図 8 に示した処理の代わりに、図 7 に示した処理が実行されてもよい。また、図 4 の S 3 0 において、図 1 0 に示した処理の代わりに、図 7 に示した処理が実行されてもよい。

【 0 1 2 6 】

車両の構成は、図 1 に示した構成に限られない。たとえば、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。

40

【 0 1 2 7 】

充電制御装置、及び充電制御装置によって充電制御される蓄電装置の少なくとも一方は、車両以外の乗り物（船、飛行機等）に搭載されてもよいし、無人の移動体（無人搬送車（A G V）、農業機械、移動型ロボット、ドローン等）に搭載されてもよいし、ユーザによって携帯される携帯端末に搭載されてもよい。

【 0 1 2 8 】

上記の各種変形例は任意に組み合わせて実施されてもよい。たとえば、ユーザが任意の充電制御を採用できるように、充電制御装置がユーザからの入力を受け付けてもよい。コ

50

ーザが、入力装置 161 を通じて、図 5 に示した第 1 充電制御と、図 12 に示した第 1 充電制御と、図 17 に示した第 1 充電制御とのいずれかを選択できるように、充電制御装置 (ECU) が構成されてもよい。

【0129】

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。

【符号の説明】

【0130】

1 電力システム、30 サーバ、31 制御装置、32 記憶装置、33 通信装置、40, 40A~40I EVSE、41 電源回路、42 充電ケーブル、43 コネクタ、50, 50A 車両、80 携帯端末、110 インレット、120 充電器、121 監視モジュール、130 バッテリ、131 監視モジュール、140 走行駆動部、150, 150A ECU、151 プロセッサ、152 RAM、153 記憶装置、154 タイマ、161 入力装置、162 メータパネル、170 NAVI、180 通信機器、511 取得部、512 判断部、513 充電制限部、514 報知部、521 第1充電管理部、522 第2充電管理部、523 第3充電管理部、550 充電制御部、PG 電力系統、W 駆動輪。

10

20

30

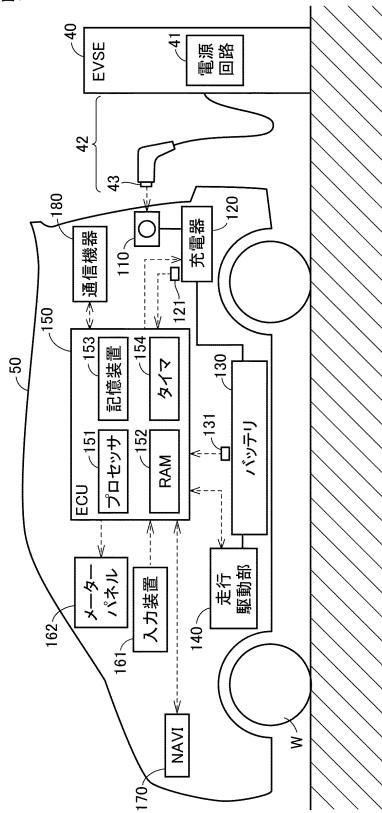
40

50

【図面】

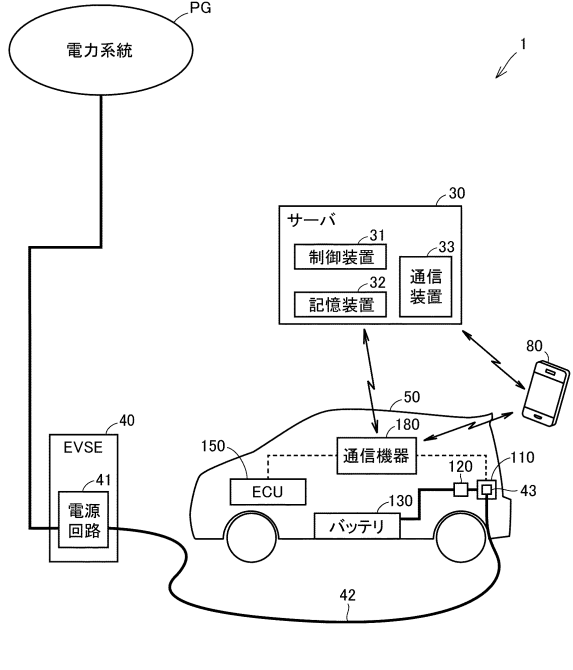
【図 1】

図1



【図 2】

図2

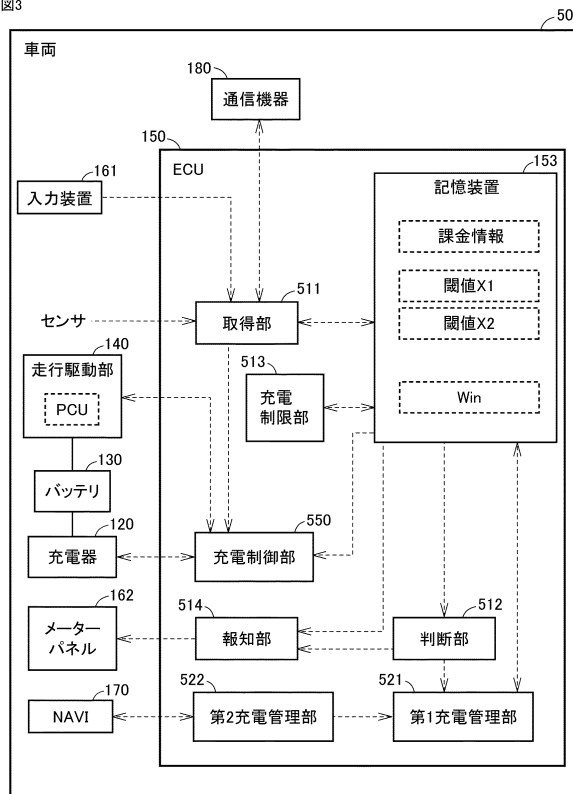


10

20

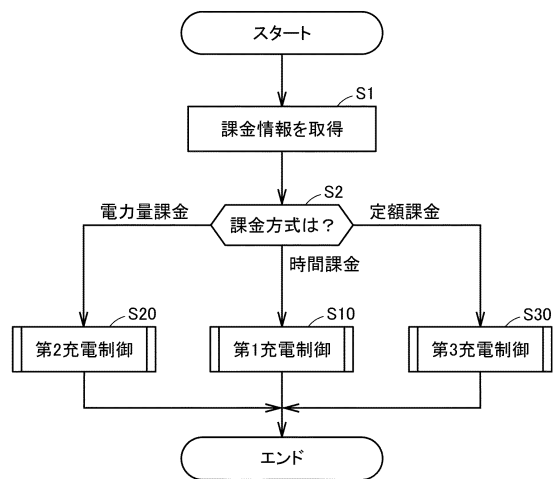
【図 3】

図3



【図 4】

図4



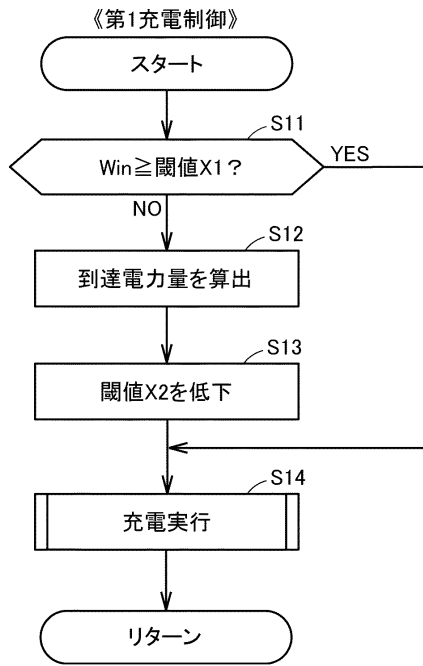
30

40

50

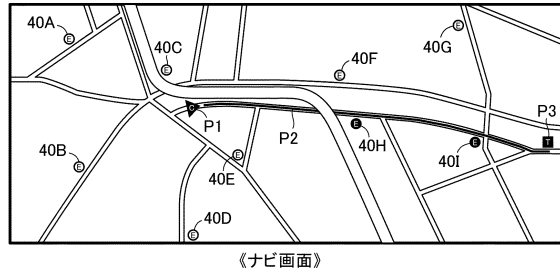
【図5】

図5



【図6】

図6

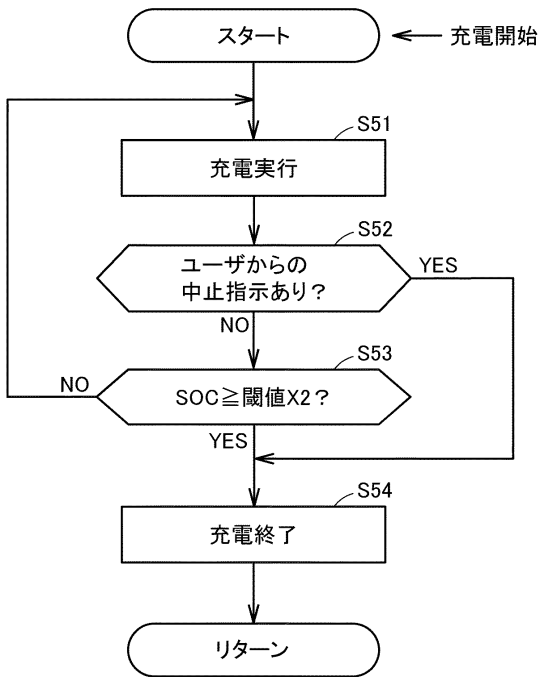


10

20

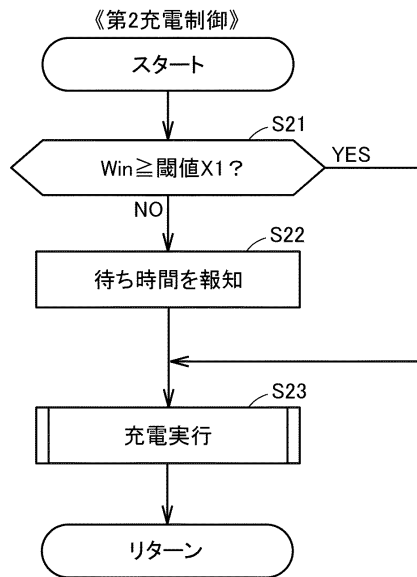
【図7】

図7



【図8】

図8



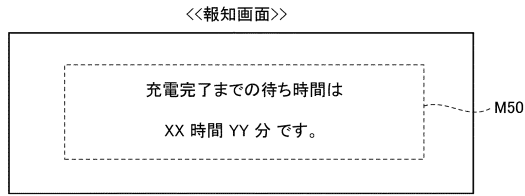
30

40

50

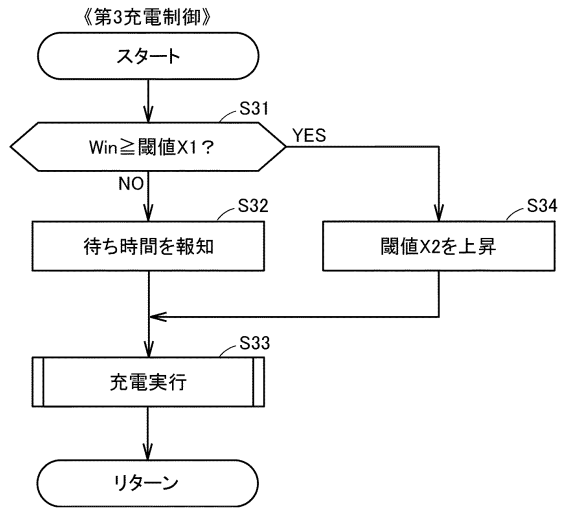
【図9】

図9



【図10】

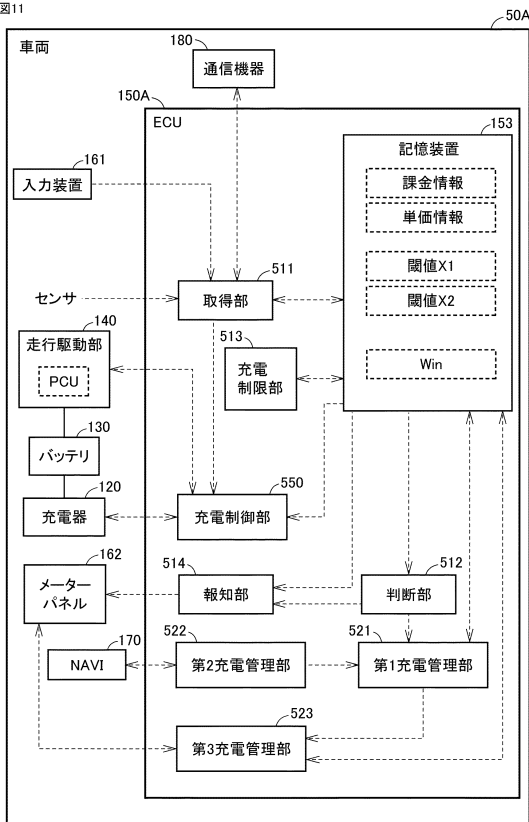
図10



10

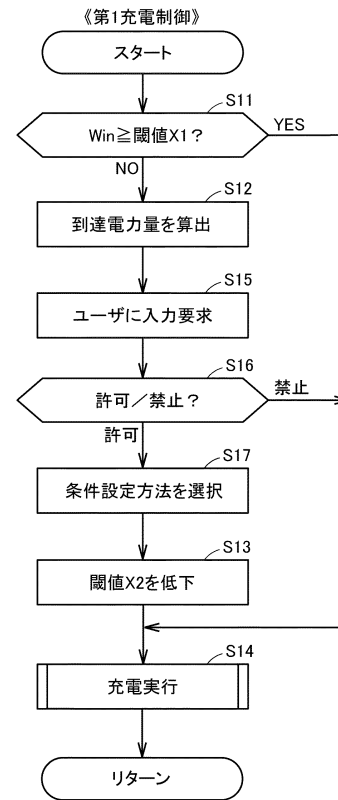
【図11】

図11



【図12】

図12



20

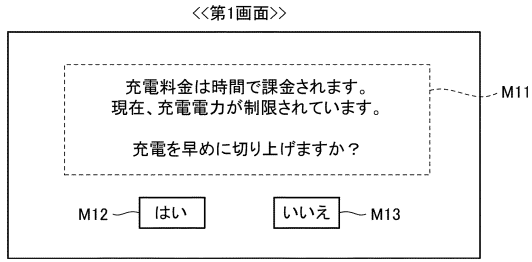
30

40

50

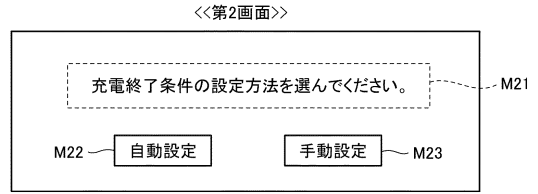
【図 1 3】

図13



【図 1 4】

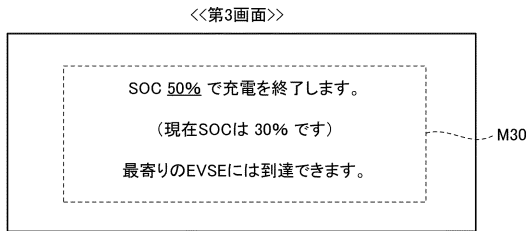
図14



10

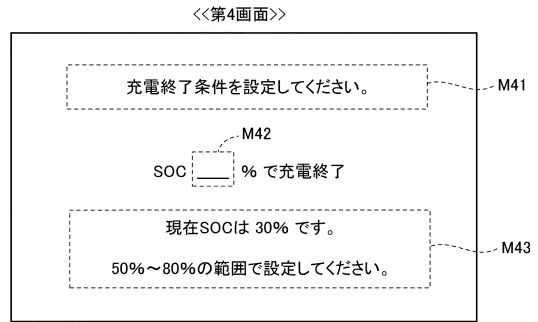
【図 1 5】

図15



【図 1 6】

図16



20

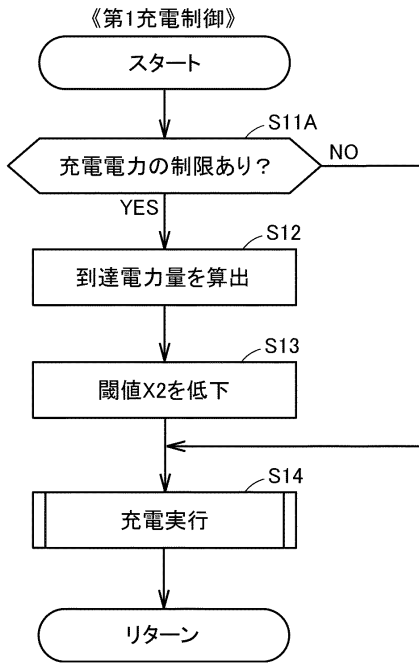
30

40

50

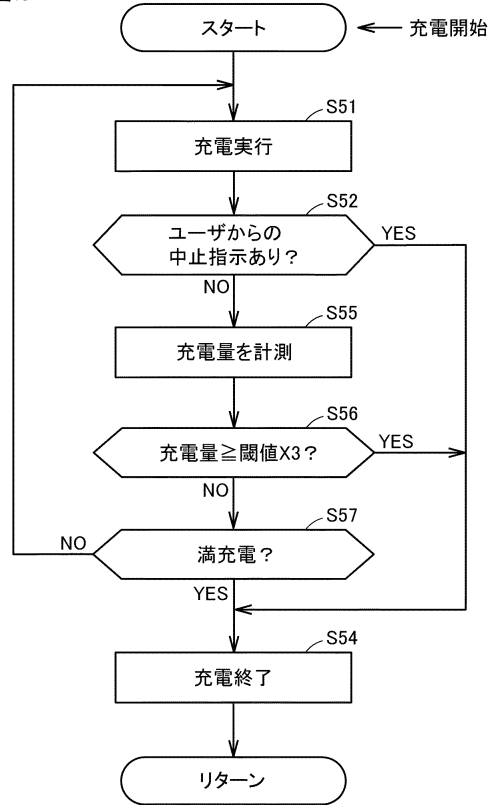
【 図 1 7 】

図17



【 図 1 8 】

図18

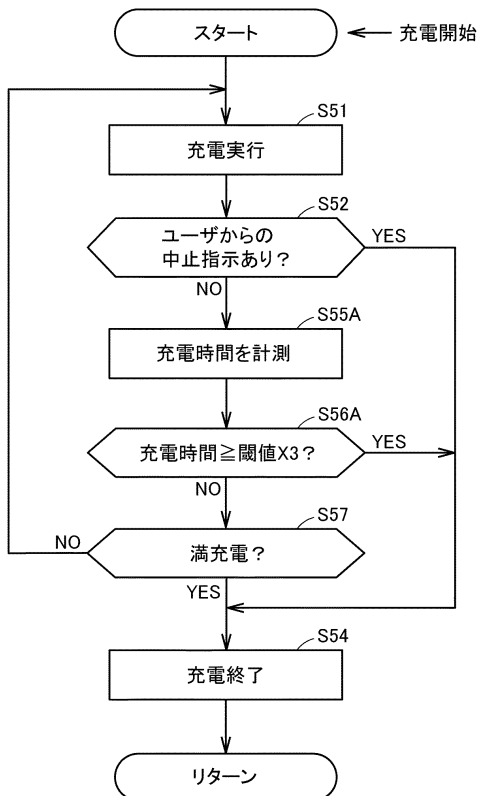


10

20

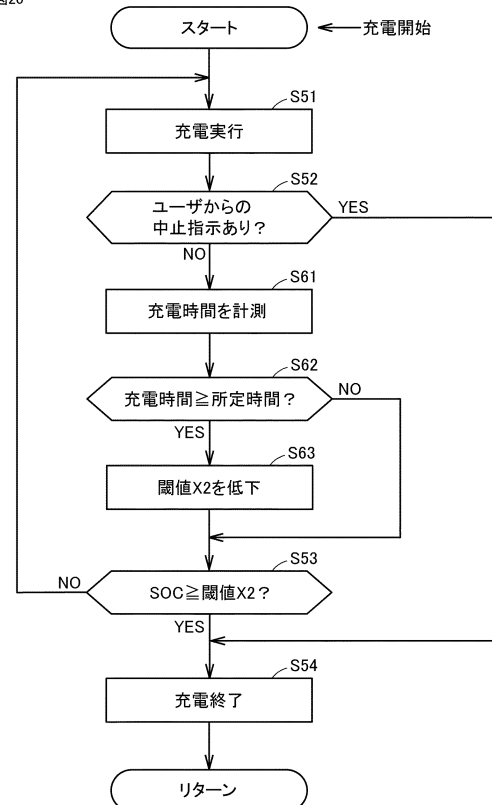
【 図 1 9 】

図19



【 図 2 0 】

図20



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2018 - 074673 (JP, A)
特開 2018 - 074616 (JP, A)
特開 2017 - 016547 (JP, A)
米国特許出願公開第 2015 / 0149221 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------------------|
| G06Q | 10 / 00 - 99 / 00 |
| H02J | 7 / 00 |
| H02J | 13 / 00 |
| H01M | 10 / 44 |
| H01M | 10 / 48 |