

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2012 年 2 月 16 日(16.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/020756 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 3/32 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
B60L 3/00 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/068144
- (22) 国際出願日: 2011 年 8 月 9 日(09.08.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-178493 2010 年 8 月 9 日(09.08.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 富永 隆一郎(TOMINAGA Ryuichiro) [JP/JP]; 〒5708677 大阪

府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

- (74) 代理人: ▲角▼谷 浩(KADOYA Hiroshi); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: POWER CONTROL APPARATUS

(54) 発明の名称: 電力制御装置

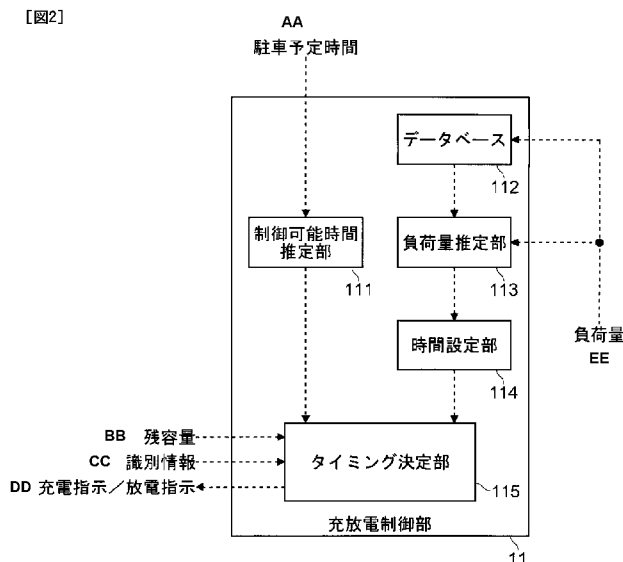


FIG. 2:
11 CHARGE/DISCHARGE CONTROL UNIT
111 CONTROLLABLE PERIOD ESTIMATION UNIT
112 DATABASE
113 AMOUNT OF LOAD ESTIMATION UNIT
114 TIME SETTING UNIT
115 TIMING DETERMINING UNIT
AA SCHEDULED PARKING PERIOD
BB REMAINING AMOUNT OF POWER
CC IDENTIFICATION INFORMATION
DD CHARGING-INSTRUCTION / DISCHARGING-INSTRUCTION
EE AMOUNT OF LOAD

(57) Abstract: [Objective] To provide a power supplying system, wherein storage batteries can be utilized with high reliability, even in situations wherein storage batteries that can be controlled may change frequently and indeterminately. [Solution] The power supplying system is provided with: a timing determining unit (115) for determining the timing at which charging and/or discharging of a storage battery, which stores power by being charged and supplies power by being discharged, is to be executed; and a controllable period estimation unit (111) for estimating a controllable period, which is a period of time wherein the timing determining unit (115) is able to determine the timing at which to execute the charging or discharging of the storage battery. The timing determining unit (115) determines the timing at which to execute the charging and/or discharging of the storage battery on the basis of the controllable period.

(57) 要約: 【課題】制御可能な蓄電池が頻繁かつ不確定に入れ替わり得る状況下でも、当該蓄電池を確実性高く利用することができる電力供給システムを提供する。【解決手段】電力供給システムは、充電により電力を蓄えるとともに放電により電力を供給する蓄電池の充電及び放電の少なくとも一方を行うタイミングを決定するタイミング決定部115と、タイミング決定部115が蓄電池の充電及び放電を行うタイミングを決定可能な時間である制御可能時間を推定する制御可能時間推定部111と、を備える。タイミング決定部115は、制御可能時間に基づいて、蓄電池の充電及び放電の少なくとも一方を行うタイミングを決定する。



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電力制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電池の充電や放電を制御して電力を供給する電力供給システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、系統電力（電力会社から供給される電力。以下同じ。）だけでなく、蓄電池の放電により供給される電力をも利用して、家庭や店舗、ビルなどで消費される電力を賄う電力供給システムが提案されている。蓄電池は、系統電力を消費し事前に充電することで、任意のタイミングで放電し電力を供給することができる。即ち、蓄電池の充電及び放電を行うタイミングを制御することで、系統電力を消費するタイミングを制御することが可能になる。

[0003] 一般的に、系統電力の電力料金には、固定性の基本料金と、従量制の使用料金とが含まれる。そして、電力会社は、単位時間に消費する系統電力の電力量の最大値が小さくなるほど、基本料金が安くなるように設定している。また、消費電力が大きくなり得る日中よりも、消費電力が小さくなり得る夜間の方が、使用料金の単位電力当たりの価格が安くなるように設定している。そのため、電力消費を平準化するほど、電力料金を安くすることができる。また、電力消費を平準化すると、電力会社が効率良く発電（特に、火力発電）することができるようになるため、発電に伴う二酸化炭素の排出量を削減することが可能になり、好ましい。

[0004] 上述の電力供給システムにおいて、例えば、単位時間当たりに消費する電力量が瞬間的に大きくなる場合に蓄電池を放電したり、夜間に蓄電池を充電して日中に蓄電池を放電したりすることで、電力消費の平準化を図ることができる。しかしながら、電力供給システムを店舗等に導入する場合、大型の蓄電池が必要になる。そのため店舗等は、蓄電池の設置や維持にかかるコストの負担や、蓄電池を設置する場所の確保が必要になる。このようなコスト

の負担や場所の確保は、店舗等が電力供給システムを導入する障害になる。

[0005] 特許文献1及び特許文献2では、電動車両に備えられる蓄電池を利用した電力供給システムが提案されている。この電力供給システムでは、複数の電動車両の蓄電池の充電及び放電を制御することにより、系統電力を消費するタイミングを制御する。そのため、店舗等に大型の蓄電池を設置することなく、電力消費の平準化を図ることが可能になる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-282383号公報

特許文献2：特開2009-183086号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1や特許文献2で提案されている電力供給システムでは、蓄電池の充電及び放電の制御を行い電力消費の平準化を図るために、電動車両が常に（または、特定の時間帯に、少なくとも一定時間以上）電力供給システムの制御下に存在する必要がある。そのため、電動車両が長時間駐車され、かつ、電動車両が駐車される時間が予め確定している事業所などでなければ、上記の電力供給システムの適用が困難になる。

[0008] 具体的に例えば、電動自動車の駐車及び発車が頻繁に行われ、電動車両が駐車される時間が不確定である（駐車時刻及び発車時刻を電動車両のユーザーが任意に決める）店舗等では、蓄電池を制御下に留めておくことができない。そのため、蓄電池を充電したり放電したりするタイミングを決めることができず、蓄電池の利用自体が困難になる。

[0009] そこで本発明は、制御可能な蓄電池が頻繁かつ不確定に入れ替わり得る状況下でも、当該蓄電池を確実性高く利用することができる電力供給システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 上記目的を達成するために、本発明における電力供給システムは、充電により電力を蓄えるとともに放電により電力を供給する蓄電池の、充電及び放電の少なくとも一方を行うタイミングを決定するタイミング決定部と、前記タイミング決定部が、蓄電池の充電及び放電を行うタイミングを決定可能な時間である、制御可能時間を推定する制御可能時間推定部と、を備え、前記タイミング決定部が、制御可能時間に基づいて、蓄電池の充電及び放電の少なくとも一方を行うタイミングを決定することを特徴とする。
- [0011] また、上記構成の電力供給システムにおいて、蓄電池を充電すべき時間である充電推奨時間と、蓄電池を放電すべき時間である放電推奨時間と、の少なくとも一方を設定する時間設定部をさらに備え、充電推奨時間が設定される場合、前記タイミング決定部が、制御可能時間と充電推奨時間とが重複する時間の少なくとも一部を、蓄電池が充電を行うタイミングとして決定し得るとともに、放電推奨時間が設定される場合、前記タイミング決定部が、制御可能時間と放電推奨時間とが重複する時間の少なくとも一部を、蓄電池が放電を行うタイミングとして決定し得ることとしても構わない。
- [0012] このように構成すると、充電すべき時間に充電可能な蓄電池を充電し、放電すべき時間に放電可能な蓄電池を放電することができる。そのため、蓄電池を効率良く利用することが可能になる。
- [0013] また、上記構成の電力供給システムにおいて、前記電力供給システムが負荷に供給する電力量を推定する負荷量推定部をさらに備え、前記負荷量推定部により、前記電力供給システムが負荷に供給する電力量が他の時間と比較して大きくなると推定される時間を、前記時間設定部が放電推奨時間として設定することとしても構わない。
- [0014] このように構成すると、単位時間に消費する電力量の最大値を小さくして、電力消費を平準化することが可能になる。そのため、系統電力の電力料金（基本料金）を安くすることが可能になる。さらに、電力会社が効率良く発電することができるようになるため、発電に伴う二酸化炭素の排出量を削減することが可能になる。

- [0015] また、上記構成の電力供給システムにおいて、前記電力供給システムが、電力会社から供給される系統電力を利用し得るものであり、前記時間設定部が、系統電力の単位電力量当たりの料金が安い時間を放電推奨時間として設定し、系統電力の単位電力量当たりの料金が安い時間を充電推奨時間として設定することとしても構わない。
- [0016] このように構成すると、蓄電池の放電により供給される電力を売電することで、効率良く利益を得ることが可能になる。また、蓄電池の放電により供給される電力を負荷などで消費することで、系統電力の電力料金（使用料金）を安くすることが可能になる。さらに、電力会社が系統電力の使用料金を安く設定している時間に電力を消費（蓄電池を充電）し、高く設定している時間に電力を供給（蓄電池を放電）することで、電力消費の平準化を図ることが可能になる。したがって、電力会社が効率良く発電することができるようになるため、発電に伴う二酸化炭素の排出量を削減することが可能になる。
- [0017] また、上記構成の電力供給システムにおいて、前記タイミング決定部が、蓄電池の放電と、当該蓄電池の放電により供給される電力量と略等しい電力量を当該蓄電池に蓄える充電と、の双方が制御可能時間に行われるように、当該蓄電池の充電及び放電のタイミングを決定することとしても構わない。
- [0018] このように構成すると、蓄電池の電力量の得失を無くすることができる。そのため、蓄電池のユーザと電力供給システムのユーザとの双方において、蓄電池の充電及び放電の制御に対する抵抗感を低減することが可能になり、電力供給システムの利用の促進を図ることができる。
- [0019] また、上記構成の電力供給システムにおいて、蓄電池が電動車両に備えられるものであり、前記制御可能時間推定部が、電動車両の駐車が予定される時間に基づいて、蓄電池の制御可能時間を推定することとしても構わない。
- [0020] このように構成すると、制御可能か否かが切り替わり得る電動車両の蓄電池を、確実性高く利用することが可能になる。
- [0021] また、上記構成の電力供給システムにおいて、前記タイミング決定部が、

複数の蓄電池の充電を行うタイミングをずらした決定と、複数の蓄電池の放電を行うタイミングをずらした決定と、の少なくとも一方を行うこととしても構わない。

[0022] このように構成すると、効果的に電力消費を平準化することが可能になる。

[0023] また、上記構成の電力供給システムにおいて、前記タイミング決定部が、蓄電池の残容量に応じて、充電及び放電の少なくとも一方の実行の有無を決定しても構わない。

[0024] このように構成すると、蓄電池に負担がかかる無理な充電や放電が行われることを、抑制することが可能になる。

[0025] また、上記構成の電力供給システムにおいて、蓄電池のユーザに対して対価が与えられることとしても構わない。

[0026] このように構成すると、蓄電池のユーザが蓄電池の充電及び放電の制御を電力供給システムに委譲することの抵抗感を、低減することができる。そのため、効果的に電力消費を平準化することが可能になる。

発明の効果

[0027] 本発明の構成とすると、蓄電池が制御可能な時間を推定した上で、充電を行うタイミングや放電を行うタイミングを決定する。そのため、制御可能な蓄電池が頻繁かつ不確定に入れ替わり得る状況下でも、蓄電池の充電や放電を行うタイミングを決定することが可能となり、蓄電池を確実性高く利用することができる。

[0028] 本発明の意義ないし効果は、以下に示す実施の形態の説明によりさらに明らかとなろう。ただし、以下の実施の形態は、あくまでも本発明の実施の形態の一つであって、本発明ないし各構成要件の用語の意義は、以下の実施の形態に記載されたものに制限されるものではない。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]は、本発明の実施の一形態である電力供給システムの構成例を示すブロック図である。

[図2]は、図1に示す充放電制御部の構成例を示すブロック図である。

[図3]は、図1に示す電力供給システムの動作例を示すフローチャートである。

[図4]は、充放電制御パターンのタイプ1を示す図である。

[図5]は、充放電制御パターンのタイプ2を示す図である。

[図6]は、充放電制御パターンのタイプ3を示す図である。

[図7]は、充放電制御パターンのタイプ4を示す図である。

[図8]は、図3に示す電力供給システムの動作例の結果の一例を示す図である。

[図9]は、本発明の実施の一形態である電力供給システムの別の適用例を示すブロック図である。

[図10]は、本発明の実施の一形態である電力供給システムの構成例を示すブロック図である。

[図11]は、図10に示す電力供給システムの動作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

[0030] <<実施例1>>

<電力供給システム>

本発明の実施の一形態である電力供給システムについて、以下図面を参照して説明する。なお、説明の具体化のため、電動自動車や電動バイクなどの電動車両（電力とガソリンエンジンなどの他の動力とを併用するものをも含む得る。以下同じ。）に備えられる蓄電池を利用する電力供給システムを例示する。

[0031] 図1は、本発明の実施の一形態である電力供給システムの構成例を示すブロック図である。図1では説明の簡略化のため、電動車両EV_n（_nは自然数）の構成が全て等しいものとする。そして、電動車両EV₁の構成を代表として図示し、他の電動車両EV_nの構成については図示を省略する。なお、図1中の実線の矢印は電力のやり取りを示し、破線の矢印は情報のやり取り

りを示す。また、図 1 では少なくとも 3 台以上の電動車両が存在するように図示しているが、電動車両が 2 台以下となる場合が生じても構わない。

[0032] 図 1 に示す電力供給システム 1 は、電動車両 E V n の蓄電池 B の充電及び放電を行うタイミングを制御する充放電制御部 1 1 と、電動車両 E V n に接続して蓄電池 B に充電する電力を供給するとともに蓄電池 B から放電される電力が供給される充放電器 1 2 と、充放電器 1 2 から供給される電力や系統電力を負荷部 R に供給するとともに系統電力を充放電器 1 2 に供給する分電部 1 3 と、を備える。

[0033] 電動車両 E V n は、供給される電力を充電により蓄えるとともに放電により電力を供給する蓄電池 B と、充放電制御部 1 1 に制御されて蓄電池 B の充電及び放電を行う蓄電池制御部 B C と、充放電器 1 2 から供給される電力（例えば、交流電力）を蓄電池 B に充電可能な電力（例えば、直流電力）に変換したり蓄電池 B の放電により供給される電力（例えば、直流電力）を負荷部 R で消費可能な電力（例えば、交流電力）に変換したりする D C / A C 変換部 E と、を備える。

[0034] 蓄電池制御部 B C は、蓄電池 B の充電及び放電を行うだけでなく、蓄電池 B に充電されている電力量（以下、残容量とする）の推定も行う。例えば、蓄電池制御部 B C は、蓄電池 B の電圧値と残容量との関係を示すテーブルを備え、蓄電池 B の電圧値を測定するとともに当該テーブルを参照することで、残容量を推定する。また例えば、蓄電池 B に充電される電力量または電流量と、蓄電池 B から放電される電力量または電流量とをそれぞれ監視することで、残容量を推定する。また、蓄電池制御部 B C は、推定した蓄電池 B の残容量や、電動車両 E V n の識別情報（蓄電池 B の識別情報としても解釈され得る。以下同じ。）を、充放電制御部 1 1 に通知する。これにより、充放電制御部 1 1 は、通知される残容量と蓄電池 B とを関連付けて把握可能になる。

[0035] 負荷部 R は、分電部 1 3 から供給される電力を消費する複数の機器（負荷）から成る。例えば、電灯などの照明装置や、空調装置、冷機及び暖機など

、店舗等に備えられる機器全般が含まれ得る。また、負荷部 R は、負荷全体で消費する電力（以下、負荷量とする）を、個々のまたは全体的に確認して、充放電制御部 11 に通知する。

[0036] 駐車予定時間入力端末 T は、例えば、電動車両 E V n のユーザ（蓄電池 B のユーザとしても解釈され得る。以下同じ。）が所有する携帯電話などの携帯端末や、電動車両 E V n に備えられる端末、駐車場に備えられる端末（例えば、充放電器 12 に付属する端末）などから成る。例えば、電動車両 E V n のユーザは、電動車両 E V n の駐車時に、駐車を予定する時間（以下、駐車予定時間とする。）を駐車予定時間入力端末 T に入力する。また、駐車予定時間入力端末 T は、入力される駐車予定時間や、電動車両 E V n の識別情報を、充放電制御部 11 に通知する。これにより、充放電制御部 11 は、通知される駐車予定時間と蓄電池 B とを関連付けて把握可能になる。

[0037] 具体的に例えば、電動車両 E V n のユーザは、駐車予定時間の開始時刻及び終了時刻を駐車予定時間入力端末 T に入力して、駐車予定時間入力端末 T が当該時刻を充放電制御部 11 に通知する。なお、充放電制御部 11 が、駐車予定時間の開始時刻を、駐車予定時間入力端末 T から駐車予定時間が入力される時刻や、充放電制御部 11 や充放電器 12 が電動車両 E V n と接続される時刻などを検出することで把握しても構わない。この場合、駐車予定時間入力端末 T に、駐車予定時間の長さ（例えば、30分や1時間など）や駐車予定時間の終了時刻が入力されるように構成しても構わない。

[0038] 充放電制御部 11 は、電動車両 E V n の蓄電池制御部 B C から通知される蓄電池 B の残容量、駐車予定時間入力端末 T から通知される駐車予定時間、負荷部 R から通知される負荷量などに基づいて、蓄電池 B の充電及び放電を行うタイミングを決定する。なお、充放電制御部 11 の詳細については、後述する。

[0039] 充放電器 12 は、ケーブルなどを介して電動車両 E V n に接続することで、蓄電池 B に充電する電力を供給したり、蓄電池 B が放電する電力を受け取

ったりする。なお、充放電器 1 2 は、蓄電池 B と非接触で（例えば、電界や磁界の変動や、電磁波の送受信、光の発光及び受光によって）電力の供給及び受取を行っても構わない。ただし、いずれの構成であっても、充電や放電を行う電動車両 E V n の蓄電池 B を切り替える際に、手動での接続の切替（例えば、電動車両 E V n に接続するケーブルの付替）が不要である構成であると、好ましい。具体的に例えば、充放電器 1 2 内の回路が、充放電制御部 1 1 などによって自動的に切り替えられることにより、充電や放電を行う電動車両 E V n の蓄電池 B が切り替えられる構成であると、好ましい。

[0040] 分電部 1 3 は、電動車両 E V n の蓄電池 B に充電する系統電力を、充放電器 1 2 に供給する。また、系統電力や、充放電器 1 2 を介して供給される電動車両 E V n の蓄電池 B が放電する電力を、負荷部 R に供給する。

[0041] なお、図 1 では、電動車両 E V n に D C / A C 変換部 E が備えられる構成について示したが、D C / A C 変換部 E が充放電器 1 2 に備えられる構成であっても構わない。また、図 1 の電力供給システム 1 は、電動車両 E V n の蓄電池 B を利用するものであるが、定置の（例えば、分電部 1 3 に常時接続されている）蓄電池を備えると好ましい。また、この定置の蓄電池を、電動車両 E V n の蓄電池 B を利用することができない場合や、電動車両 E V n の蓄電池 B とは異なる特定の用途に利用しても構わないし、電動車両 E V n の蓄電池 B と同様に利用しても構わない。

[0042] また、駐車予定時間入力端末 T が、例えば駐車時刻と当該時刻における平均的な駐車時間とを参照するなどして、自動的に駐車予定時間を推定して充放電制御部 1 1 に出力しても構わない。また、充放電制御部 1 1 による蓄電池 B の充電及び放電の制御の拒否や、蓄電池 B への充電の指示など、電動車両 E V n のユーザの各種意思表示や指示が、駐車予定時間入力端末 T を介して充放電制御部 1 1 に入力されても構わない。

[0043] また、図 1 では便宜上、それぞれの電動車両 E V n と、充放電制御部 1 1 及び充放電器 1 2 とで二系統（電力及び情報）の接続が存在するように図示しているが、内部が系統毎に分かれた一つのケーブルで接続しても構わない

。また、二系統の接続の少なくとも一方が、非接触な接続であっても構わない。

[0044] また、充放電制御部 11 が、電動車両 EVn の蓄電池 B の充電及び放電を行うタイミングを制御するものとしたが、いずれか一方（例えば、放電）を行うタイミングを制御するものとしても構わない。ただし、以下では説明の具体化のため、充放電制御部 11 が、電動車両 EVn の蓄電池 B の充電及び放電の双方を行うタイミングを制御する場合について、例示する。

<充放電制御部>

図 1 に示した充放電制御部 11 について、図面を参照して説明する。図 2 は、図 1 に示す充放電制御部の構成例を示すブロック図である。なお、図 1 と同様に、図 2 中の破線の矢印も情報のやり取りを示す。

[0045] 図 2 に示すように、充放電制御部 11 は、駐車予定時間入力端末 T から通知される駐車予定時間に基づいて蓄電池 B の充電及び放電を行うタイミングが制御可能になる時間（以下、制御可能時間とする）を推定する制御可能時間推定部 111 と、負荷部 R から通知される負荷量を記録するデータベース 112 と、データベース 112 から読み出す負荷量のデータと負荷部 R から通知される負荷量とに基づいて負荷量を予測する負荷量推定部 113 と、負荷量推定部 113 で推定される負荷量に基づいて充電すべき時間（以下、充電推奨時間とする）と放電すべき時間（以下、放電推奨時間とする）とを設定する時間設定部 114 と、制御可能時間推定部 111 で推定される制御可能時間と時間設定部 114 で設定される充電推奨時間及び放電推奨時間とに基づいて電動車両 EVn の蓄電池 B の充電及び放電を行うタイミングを決定し当該タイミングで蓄電池制御部 BC に充電または放電を指示するタイミング決定部 115 と、を備える。

[0046] 制御可能時間推定部 111 は、駐車予定時間と略等しい時間を、制御可能時間として推定する。なお、制御可能時間推定部 111 が、より確実な制御可能時間を推定するべく、駐車予定時間よりも短い時間を、制御可能時間として推定しても構わない。

- [0047] データベース 112 は、負荷部 R から通知される負荷量を、所定の時間毎の負荷量のデータとして記録する。また、負荷量推定部 113 は、入力される現在の負荷量と、データベース 112 から読み出す過去の負荷量のデータ（統計的に処理（例えば、1 週間や 1 ヶ月などの所定の期間で平均化）されたものを含み得る）と、に基づいて、今後の負荷量を推定する。
- [0048] 時間設定部 114 は、負荷量推定部 113 で推定される負荷量に基づいて、放電推奨時間と充電推奨時間とを設定する。例えば、他の時間よりも負荷量が大きくなると推定される時間（負荷量がピークになる時間）を、放電推奨時間として設定する。なお、この放電推奨時間以外の時間を、充電推奨時間として設定しても構わない。また例えば、系統電力の単位電力量当たりの電力料金が安い時間（例えば、夜間）を、充電推奨時間として設定し、系統電力の単位電力量当たりの料金（即ち、使用料金）が高い時間（例えば、日中）を、放電推奨時間として設定する。
- [0049] タイミング決定部 115 は、制御可能時間推定部 111 で推定される蓄電池 B の制御可能時間に蓄電池 B の充電及び放電を行うことを前提として、蓄電池 B の充電及び放電を行うタイミングを決定する。具体的に例えば、制御可能時間と充電推奨時間とが重複する時間があれば、当該時間の少なくとも一部を、蓄電池 B の充電を行うタイミングとして決定する。また例えば、制御可能時間と放電推奨時間とが重複する時間があれば、当該時間の少なくとも一部を、蓄電池 B の放電を行うタイミングとして決定する。
- [0050] そして、タイミング決定部 115 は、決定した蓄電池 B の充電を行うタイミングで、充電指示を蓄電池制御部 BC に対して出力することで、蓄電池 B の充電を行う。また例えば、タイミング決定部 115 は、決定した蓄電池 B の放電を行うタイミングで、放電指示を蓄電池制御部 BC に対して出力することで、蓄電池 B の放電を行う。
- [0051] 以上のように構成すると、蓄電池 B が制御可能な時間を推定した上で、充電を行うタイミングや放電を行うタイミングを決定する。そのため、制御可能な蓄電池 B が頻繁かつ不確定に入れ替わり得る状況下でも、蓄電池 B の充

電や放電を行うタイミングを決定することが可能となり、蓄電池Bを確実性高く利用することができる。

[0052] さらに、充電すべき時間に充電可能な蓄電池を充電し、放電すべき時間に放電可能な蓄電池を放電することができる。そのため、蓄電池Bを効率良く利用することが可能になる。

[0053] なお、充放電制御部11が、ネットワークなどを介して現在または今後の天気に関する情報（例えば、日照の有無や気温、湿度、降水量など）を取得しても構わないし、天気に関する情報を生成する観測機器を備え、当該観測機器から天気に関する情報を取得しても構わない。そして、データベース112が、取得した現在の天気に関する情報を、負荷部Rから通知される負荷量に関連付けて記録しても構わない。さらに、負荷量推定部113が、現在の天気に関する情報を確認し、過去同様の天気だったときの負荷量をデータベース112から取得して、今後の負荷量を推定しても構わない。このように構成すると、天気に基づいて負荷量を推定することが可能になるため、精度良く負荷量を推定することが可能になる。

[0054] また、本例の電力供給システム1（特に、充放電制御部11）の具体的な動作例について、図面を参照して説明する。図3は、図1に示す電力供給システムの動作例を示すフローチャートである。図3は、電動車両が電力供給システム1の制御下に入り（駐車して充放電器12に接続し）、離脱する（接続を解除する）までの電力供給システム1の動作を示すものである。

[0055] 図3に示すように、まず、電動車両EVnのユーザが、電動車両EVnを所定の駐車スペースに駐車し、電動車両EVnを充放電器12に接続する（STEPu1）。これにより、電力供給システム1が、電動車両EVnの蓄電池Bの充電及び放電を制御可能になる。また、電動車両EVnのユーザは、駐車予定時間入力端末Tを介して、駐車予定時間を充放電制御部11に入力する（STEPu2）。

[0056] 一方、電力供給システム1は、上述のように負荷量推定部113が、今後の負荷量を推

定する（STEP 1）。そして、負荷量推定部 113 が推定した今後の負荷量に基づいて

、時間設定部 114 が放電推奨時間を設定する。このとき、時間設定部 114 は、放電推奨時間の開始時刻 T_{ps} と終了時刻 T_{pe} とを設定する（STEP 2）。なお、本動作例では、時間設定部 114 が、他の時間と比較して負荷量が大きくなると推定される時間（負荷量がピークになる時間）を、放電推奨時間として設定するものとする。また、STEP 1 及び STEP 2 の動作は、電動車両 EV_n が充放電器 12 に接続されるか否かにかかわらず、実行されるものとしても構わない。

[0057] また、タイミング決定部 115 は、制御可能になった電動車両 EV_n の蓄電池 B の残容量を取得する（STEP 3）。さらに、制御可能時間推定部 111 が、駐車予定時間入力端末 T から入力される駐車予定時間に基づいて、蓄電池 B の制御可能時間を推定する。このとき、制御可能時間推定部 114 は、制御可能時間の開始時刻 T_{cs} と終了時刻 T_{ce} とを設定する（STEP 4）。なお、制御可能時間の開始時刻 T_{cs} や終了時刻 T_{ce} を、電動車両 EV_n のユーザが指定しても構わない。

[0058] タイミング決定部 115 は、上記のようにして設定された放電推奨時間の開始時刻 T_{ps} 及び終了時刻 T_{pe} と、制御可能時間の開始時刻 T_{cs} 及び終了時刻 T_{ce} と、の関係に基づいて、蓄電池 B の充電及び放電を行うタイミングを決定する。

[0059] まず、制御可能時間の終了時刻 T_{ce} が放電推奨時間の終了時刻 T_{pe} 以前であり（STEP 5、YES）、放電推奨時間の開始時刻 T_{ps} が制御可能時間の終了時刻 T_{ce} よりも前であり（STEP 6、YES）、さらに制御可能時間の開始時刻 T_{cs} が放電推奨時間の開始時刻 T_{ps} よりも前である場合（STEP 7、YES）、タイミング決定部 115 は、充放電制御パターンのタイプ 1 で蓄電池 B の充電及び放電を行うことを決定する（STEP 8）。

[0060] 充放電制御パターンの各タイプは、タイミング決定部 115 が蓄電池 B の

充電及び放電を行うタイミングを大別するものであり、タイミングを決定するための指針とも解釈され得るものである。なお、充放電制御パターンのタイプ毎に、蓄電池Bの充電及び放電の実行の有無や、その順番などが規定されることとしても構わない。

[0061] 充放電制御パターンのタイプ1について、図面を参照して説明する。図4は、充放電制御パターンのタイプ1を示す図である。充放電制御パターンのタイプ1が選択される場合、制御可能時間と放電推奨時間とが上述の関係を満たす。このとき、制御可能時間と放電推奨時間とが重複する時間が、制御可能時間の後端部に存在する。充放電制御パターンのタイプ1では、この重複する時間の全部または一部において、蓄電池Bの放電を行う。さらに、この重複する時間よりも前の制御可能時間の全部または一部において、蓄電池Bの充電を行う。

[0062] 一方、制御可能時間の終了時刻 T_{ce} が放電推奨時間の終了時刻 T_{pe} よりも後であり（STEP5、NO）、放電推奨時間の開始時刻 T_{ps} が制御可能時間の開始時刻 T_{cs} よりも前であり（STEP9、YES）、さらに制御可能時間の開始時刻 T_{cs} が放電推奨時間の終了時刻 T_{pe} よりも前である場合（STEP10、YES）、タイミング決定部115は、充放電制御パターンのタイプ2で蓄電池Bの充電及び放電を行うことを決定する（STEP11）。

[0063] 充放電制御パターンのタイプ2について、図面を参照して説明する。図5は、充放電制御パターンのタイプ2を示す図である。充放電制御パターンのタイプ2が選択される場合、制御可能時間と放電推奨時間とが上述の関係を満たす。このとき、制御可能時間と放電推奨時間とが重複する時間が、制御可能時間の前端部に存在する。充放電制御パターンのタイプ2では、この重複する時間の全部または一部において、蓄電池Bの放電を行う。さらに、この重複する時間よりも後の制御可能時間の全部または一部において、蓄電池Bの充電を行う。

[0064] 一方、制御可能時間の終了時刻 T_{ce} が放電推奨時間の終了時刻 T_{pe} よ

りも後であり（STEP 5、NO）、放電推奨時間の開始時刻 T_{ps} が制御可能時間の開始時刻 T_{cs} 以降である場合（STEP 9、NO）、タイミング決定部 115 は、充放電制御パターンのタイプ 3 で蓄電池 B の充電及び放電を行うことを決定する（STEP 12）。

[0065] 充放電制御パターンのタイプ 3 について、図面を参照して説明する。図 6 は、充放電制御パターンのタイプ 3 を示す図である。充放電制御パターンのタイプ 3 が選択される場合、制御可能時間と放電推奨時間とが上述の関係を満たす。このとき、制御可能時間と放電推奨時間とが重複する時間が存在し、かつ、この重複する時間の前後にも制御可能時間が存在する（制御可能時間が放電推奨時間を包含する）。充放電制御パターンのタイプ 3 では、この重複する時間の全部または一部において、蓄電池 B の放電を行う。さらに、この重複する時間の前後それぞれにおける制御可能時間の全部または一部において、蓄電池 B の充電を行う。

[0066] ところで、制御可能時間の終了時刻 T_{ce} が放電推奨時間の終了時刻 T_{pe} 以前であり（STEP 5、YES）、放電推奨時間の開始時刻 T_{ps} が制御可能時間の終了時刻 T_{ce} 以降である場合（STEP 6、NO）、タイミング決定部 115 は、充放電制御パターンのタイプ 4（後述する図 7（a））を決定する（STEP 13）。

[0067] 同様に、制御可能時間の終了時刻 T_{ce} が放電推奨時間の終了時刻 T_{pe} よりも後であり（STEP 5、NO）、放電推奨時間の開始時刻 T_{ps} が制御可能時間の開始時刻 T_{cs} よりも前であり（STEP 9、YES）、さらに制御可能時間の開始時刻 T_{cs} が放電推奨時間の終了時刻 T_{pe} 以降である場合も（STEP 10、NO）、タイミング決定部 115 は、充放電制御パターンのタイプ 4（後述する図 7（b））を決定する（STEP 13）。

[0068] さらに同様に、制御可能時間の終了時刻 T_{ce} が放電推奨時間の終了時刻 T_{pe} 以前であり（STEP 5、YES）、放電推奨時間の開始時刻 T_{ps} が制御可能時間の終了時刻 T_{ce} よりも前であり（STEP 6、YES）、さらに制御可能時間の開始時刻 T_{cs} が放電推奨時間の開始時刻 T_{ps} 以降

である場合（STEP 7、NO）も、タイミング決定部 115 は、充放電制御パターンのタイプ 4（後述する図 7（c））を決定する（STEP 13）。

[0069] 充放電制御パターンのタイプ 4 について、図面を参照して説明する。図 7 は、充放電制御パターンのタイプ 4 を示す図である。充放電制御パターンのタイプ 4 は、放電するタイミング及び充電するタイミングのいずれか一方を決定することができないタイプである。

[0070] 具体的に、タイプ 4 には、図 7（a）及び（b）に示すような、制御可能時間と放電推奨時間とが重複する時間が存在せず、放電するタイミングを決定できない（効果的な放電を行うことができないため、放電する必要性が乏しい）タイプがある。なお、この場合、例えば電動車両 EV n のユーザが充電を希望すれば、制御可能時間の一部または全部の時間に蓄電池 B の充電を行っても構わない。このとき、電力供給システム 1 のユーザが、電動車両 EV n のユーザから対価（例えば、金銭や、割引などのクーポンやサービス券、店舗が客に与えるポイントなど。以下同じ。）を受けるとしても構わない。

[0071] またタイプ 4 には、図 7（c）に示すような、制御可能時間の全てが放電推奨時間と重複し（放電推奨時間が制御可能時間を包含し）、充電するタイミングを決定できない（充電を行うことで負荷量をさらに増大させる可能性がある）タイプがある。なお、この場合、例えば電動車両 EV n のユーザが放電を許可すれば、制御可能時間の一部または全部の時間に蓄電池 B の放電を行っても構わない。このとき、電力供給システム 1 のユーザが、電動車両 EV n のユーザに対価を与えるようにしても構わない。

[0072] タイミング決定部 115 は、STEP 8，11，12 で充放電制御パターンのタイプ 1～3 を決定する場合、充電及び放電方法（例えば、充電及び放電する電力量や、充電及び放電を行うタイミングの詳細）を決定する（STEP 14）。なお、ここでは説明の簡略化のため、蓄電池 B の残容量が、充電及び放電の双方を行い得る程度の大きさであるものとする。

[0073] このとき、タイミング決定部 115 が、蓄電池 B から放電させる電力量と、蓄電池 B に充電する電力量と、が略等しくなるようにタイミングを決定すると、蓄電池 B の電力量の得失を無くすることができるため、好ましい。このように構成すると、電動車両 EV n のユーザと電力供給システム 1 のユーザとの双方において、蓄電池 B の充電及び放電の制御に対する抵抗感を低減することが可能になり、電力供給システム 1 の利用の促進を図ることができる。

[0074] またこのとき、タイミング決定部 115 が、充電及び放電を行うタイミングの詳細を決定する際に、他の蓄電池 B の充電及び放電を行うタイミングを考慮すると好ましい。具体的に例えば、複数の蓄電池 B を充電するタイミングが重複しないように、それぞれのタイミングを可能な限りずらして決定すると、好ましい。同様に、複数の蓄電池 B を放電するタイミングが重複しないように、それぞれのタイミングを可能な限りずらして決定すると、好ましい。このように構成すると、効果的に電力消費を平準化することが可能になる。

[0075] タイミング決定部 115 は、STEP 14 で充電及び放電方法を決定すると、決定したタイミング及び電力量で蓄電池 B を充電及び放電させるべく、蓄電池制御部 BC に充電指示及び放電指示を出力する。

[0076] まず、充放電制御パターンのタイプ 1 やタイプ 3 のように、放電前に充電（事前充電）を行うタイプが決定されている場合、タイミング決定部 115 は、STEP 14 で決定した事前充電を行うタイミングになるまで待機する。そして、タイミング決定部 115 が、上記のタイミングになったことを確認すると（STEP 15、YES）、蓄電池制御部 BC に充電指示を出力することで、蓄電池 B の事前充電を実行する（STEP 16）。

[0077] STEP 16 の事前充電が終了した後、または、充放電制御パターンのタイプ 2 のように事前充電を行わないタイプが決定されている場合（STEP 15、NO）、タイミング決定部 115 は、STEP 14 で決定した放電を行うタイミングになるまで待機する。そして、タイミング決定部 115 が、

上記のタイミングになったことを確認すると（STEP 17、YES）、蓄電池制御部BCに放電指示を出力することで、蓄電池Bの放電を実行する（STEP 18）。なお、タイミング決定部115が、充放電制御パターンのタイプ4を行うことを決定している場合において、放電を行う場合も同様に、タイミング決定部115が決定するタイミングで放電を行う。

[0078] STEP 18の放電が終了した後、または、充放電制御パターンのタイプ4において放電を行わない場合（STEP 17、NO）、タイミング決定部115は、STEP 14で決定した充電を行うタイミングになるまで待機する。そして、タイミング決定部115が、上記のタイミングになったことを確認すると（STEP 19、YES）、蓄電池制御部BCに充電指示を出力することで、蓄電池Bの充電を実行する（STEP 20）。なお、タイミング決定部115が充放電制御パターンのタイプ4を行うことを決定している場合において、充電を行う場合も同様に、タイミング決定部115が決定するタイミングで充電を行う。

[0079] そして、STEP 20の充電が終了した後、または、充放電制御パターンのタイプ1のように放電後の充電を行わないタイプが決定されている場合や充放電制御パターンのタイプ4において充電を行わない場合（STEP 19、NO）、電動車両EVnのユーザは任意のタイミングで、電動車両EVnを発車させるべく、電動車両EVnと充放電器12との接続を解除する（STEP u3）。これにより、電力供給システム1が、電動車両EVnの蓄電池Bの充電及び放電を制御不能となり、蓄電池Bに対する動作を終了する。

[0080] 図3に示す電力供給システム1の動作例による結果について、図面を参照して説明する。図8は、図3に示す電力供給システムの動作例の結果の一例を示す図である。図8に示す例は、電力供給システム1が動作しなければ、およそ12時～14時半の間に負荷量が850kW程度まで際立って大きくなるものである。

[0081] 図8に示すように、電力供給システム1が動作すると、およそ12時～14時半の時間（即ち、放電推奨時間）に、蓄電池Bの放電が行われる。その

ため、当該時間の負荷量を750kW程度まで低減することができる。ただし、当該時間の前後かつおよそ9時～17時の間に、蓄電池Bの充電が行われるため、この時間の負荷量は増大する。なお、電力供給システム1が蓄電池Bの充電及び放電の制御を行うおよそ9時～17時の間において、全ての蓄電池Bが継続的に制御可能な状態である必要はない。上述の動作例において説明したように、本例の電力供給システム1であれば、制御可能な蓄電池Bの入れ替わりがあったとしても、蓄電池Bの充電及び放電を行うことが可能である。

[0082] このように構成すると、電力供給システム1の動作により、単位時間に消費する電力量の最大値を小さくして、電力消費を平準化することが可能になる。これにより、系統電力の電力料金（基本料金）を安くすることが可能になる。例えば、一ヶ月の基本料金が、最大時の負荷量1kW当たり1500円で算出されると仮定すると、図8の例では最大時の負荷量をおよそ100kW低減することができるため、月に15万円、年間180万円程度安くすることが可能になる。また、電力会社が効率良く発電することができるようになるため、発電に伴う二酸化炭素の排出量を削減することが可能になる。

[0083] なお、電力供給システム1のユーザが、蓄電池Bの充電及び放電を制御することのインセンティブとして、電動車両EVnのユーザに対して対価を与えると、電動車両EVnのユーザが蓄電池Bの充電及び放電の制御を電力供給システム1に委譲することの抵抗感を低減することができるため、好ましい。これにより、効果的に電力消費を平準化することが可能になる。

[0084] また、電力供給システム1のユーザが、蓄電池Bの制御可能な時間を長く設定する（電動車両EVnを長く駐車する）ユーザほど、与える対価を大きくしても構わない。このように構成すると、制御可能時間が長く効率良く充電及び放電を行い得る蓄電池Bの数を、増大させることが可能になる。

[0085] また、電力供給システム1による蓄電池Bの充電及び放電の制御によって、蓄電池Bの残容量に差分が生じる場合、電力供給システム1のユーザが、当該差分に応じた対価を電動車両EVnのユーザに対して与えたり受け取っ

たりしても構わない。例えば、電力供給システム 1 による充電及び放電の制御によって、蓄電池 B の残容量が減少する場合、電力供給システム 1 のユーザが、当該減少分に応じた対価を電動車両 E V n のユーザに対して与えても構わない。また例えば、電力供給システム 1 による充電及び放電の制御によって、蓄電池 B の残容量が増大する場合、電力供給システム 1 のユーザが、当該増大分に応じた対価を電動車両 E V n のユーザから受け取っても構わない。

[0086] また、STEP 14 において、蓄電池 B の残容量が、充電及び放電の双方を行い得る程度の大きさとしたが、現実的にはそれ以外の大きさになる状況が生じ得る。このような場合に備えて、タイミング決定部 115 が、蓄電池 B の残容量に応じて充電及び放電の実行の有無や、充電及び放電する電力量を制御しても構わない。例えば、タイミング決定部 115 が、充放電制御パターンのタイプ 1 やタイプ 3 を行うことを決定している場合に、蓄電池 B の残容量が十分存在する（例えば、90%以上）ことを確認すると、事前充電を行わないように決定しても構わない。また例えば、タイミング決定部 115 が、充放電制御パターンのタイプ 2 を行うことを決定している場合に、残容量がほとんど存在しない（例えば、10%以下）ことを確認すると、放電を行わないように決定しても構わない。このように構成すると、蓄電池 B に負担がかかる無理な充電や放電が行われることを、抑制することが可能になる。

[0087] また、STEP 14 において、タイミング決定部 115 が、STEP 16 やSTEP 20 の充電を行うことができる時間（制御可能時間であり、放電推奨時間と重複しない時間）が短いことを確認する場合、急速充電（通常の充電よりも単位時間あたりに供給する電力量を大きくする充電）を行うことを決定しても構わない。ただし、急速充電によって負荷量の最大値を更新する可能性がある場合などは、通常の充電や、通常の充電と急速充電との間の電力量を供給する充電を行うと、好ましい。

<<変形例>>

これまで、主として系統電力の基本料金を低減可能な電力供給システム 1 の利用例について説明したが、電力供給システム 1 は、系統電力の使用料金（単位電力量当たりの料金）を低減するものとしても利用可能である。このような電力供給システムの利用例について、図面を参照して説明する。図 9 は、本発明の実施の一形態である電力供給システムの利用例を示すブロック図である。なお、図 1 及び図 2 と同様に、図 9 でも電力のやり取りを実線の矢印で示し、情報や対価のやり取りを破線の矢印で示す。

[0088] 図 9 に示すように、図 1 の電力供給システム 1 と同様の構成を備える電力管理者 100 は、図 1 と同様に、電動車両 EV n のユーザから駐車予定時間と、蓄電池 B の充電及び放電を制御し得るための権利（制御権）とを取得する。ただし、この電動車両 EV n は、店舗等の駐車場に駐車されているものに限られず、各家庭に駐車されているものでも構わない。また、電力管理者 100 は、電動車両 EV n のユーザに対し、蓄電池 B を制御する（充電指示及び放電指示を与える）ことのインセンティブとして、電動車両 EV n のユーザに対して対価を与える。

[0089] 電力管理者 100 は、電力会社 P の電力料金の情報（料金情報）に基づいて、系統電力の使用料金が安い時間と高い時間とを把握する。そして、使用料金の安い時間を充電推奨時間、使用料金の高い時間を放電推奨時間として設定し、上述の電力供給システム 1 と同様に、電動車両 EV n の蓄電池 B の充電及び放電を行うタイミングを決定して、当該タイミングで蓄電池 B の充電及び放電を行う。ただし、電動車両 EV n の蓄電池 B の放電により供給される電力は、電力会社 P に売電される。これにより、電力管理者 100 は、例えば使用料金の差に基づく対価（利益）を電力会社 P から得ることができる。なお、当該対価の一部は、上述のように電動車両 EV n のユーザに与えられる。

[0090] このように構成すると、上述の電力供給システム 1 を適用して、多数の電動車両 EV n の蓄電池 B の充電及び放電を効率良く制御することが可能になる。そのため、電力管理者 100 は、効率良く利益を得ることが可能になる

。また、蓄電池Bの放電により供給される電力を売電せず、負荷などで消費した場合は、系統電力の電力料金（使用料金）を安くすることが可能になる。

[0091] さらに、電力会社Pが系統電力の使用料金を安く設定している時間に電力を消費（蓄電池Bを充電）し、高く設定している時間に電力を供給（蓄電池Bを放電）することで、電力消費の平準化を図ることが可能になる。したがって、電力会社Pが効率良く発電することができるようになるため、発電に伴う二酸化炭素の排出量を削減することが可能になる。

[0092] また、系統電力の電力料金を低減する目的に限らず、例えばV2G（Vehicle to Grid）によって実現され得る種々の目的を達成する電力供給システムにも、本発明を適用することができる。一例として、電力需要の急激な変動等により系統電力の周波数が不安定になるときに電力を供給する調整用電源や、災害等により系統電力の供給が停止したときに電力を供給する非常用電源などに、本発明を適用することができる。

[0093] また、主として電動車両EVnに備えられる蓄電池Bを利用する電力供給システム1について説明したが、これ以外に備えられる蓄電池を利用する電力供給システムとしても構わない。ただし、電動車両EVnに備えられる蓄電池Bのように、制御可能時間を推定する実益がある蓄電池（制御可能か否かが切り替わり得る蓄電池）を利用する電力供給システムとすると、好適である。

[0094] 本発明の実施の一形態における電力供給システム1について、充放電制御部11などの一部または全部の動作を、マイコンなどの制御装置が行うこととしても構わない。さらに、このような制御装置によって実現される機能の全部または一部をプログラムとして記述し、該プログラムをプログラム実行装置（例えばコンピュータ）上で実行することによって、その機能の全部または一部を実現するようにしても構わない。

[0095] また、上述した場合に限らず、図1に示す電力供給システム1及び図2に示す充放電制御部11は、ハードウェア、あるいは、ハードウェアとソフト

ウェアとの組み合わせによって実現可能である。また、ソフトウェアを用いて充電システムの一部を構成する場合、ソフトウェアによって実現される部位についてのブロックは、その部位の機能ブロックを表すこととする。

<<実施例 2>>

制御可能な電動車両 E V n の蓄電池 B の容量が不足する場合の対応を考慮した制御についての実施例について説明する。

「制御可能な電動車両 E V n の蓄電池 B の容量が不足する場合」とは、例えば、店舗の駐車場に駐車したユーザが最初に『駐車予定時間』を 3 時間と設定した後、そのユーザの都合等により 2 時間で出発しなければならなくなった場合であり、その際にシステム側の制御を以下のように行う。

[0096] システム構成を図 10 に示す。図 1 のものと同様のものでもよいが、本実施例では全負荷容量に対するピークカットを行う負荷量を過去の実績から 100kWh としたシステムとし、さらに、定置用の蓄電池 B T および通信部 14 を備える。

制御可能な電動車両 E V n の蓄電池 B の容量が不足しない場合、すなわち、駐車したユーザが設定した『駐車予定時間』通りに駐車する場合は、定置用蓄電池の容量が 80kWh、E V の蓄電池の電力が 20kWh の合計が 100kWh あればよいが、本実施例では、ユーザの予定変更により蓄電池の容量が不足する事態に対応するために、E V 蓄電池の容量に 3 倍の冗長性を持たせ、置用蓄電池を 80kWh、E V の蓄電池の電力を 60kWh とする。ピークカット放電は、まず定置用蓄電池から実施し、その後、不足分を E V 蓄電池から放電するが、定置用蓄電池の長寿命化と EV 蓄電池の一定容量保持の理由から、定置用蓄電池の 80% (64kWh)、EV 蓄電池の 60% (36kWh) の比率で放電を行う。

図 11 に、本システムを用いた電力供給制御のフローを示す。このフローは、ユーザの駐車予定時刻の変更またはキャンセルをトリガとして負荷量を再計算し、冗長な E V 蓄電池から不足分を供給、または、他の予備電力から不足分の調達を行う。他の予備電力としては、例えば、他の店舗等と共同でプールしている電力や電力の小売り業者からの購入する電力がある。

[0097] 図 1 1 の制御が開始されると、タイマーリセットを行なう（STEP 22）。

タイマーがリセットされてから 5 分が経過したか（STEP 23）または駐車キャンセルされたか否かを判断する（STEP 24）。

5 分経過または駐車キャンセルがされたと判断された場合、現在の負荷量の予測を行行い、これに基づきピークカットすべき負荷量を決定する。（STEP 25）。

次に、定置用蓄電池容量のデータ CSB の取得（STEP 26）および制御可能 EV 蓄電池容量 CCEV の取得を行う（STEP 27）。

そして、STEP 25 で決定したピークカット負荷量が取得した現在の定置用蓄電池容量 CSB と制御可能 EV 蓄電池容量 CCEV の合計を超えているか否かを判断する（STEP 28）。

超えていると判断された場合は、予備電力から不足分の電力を供給する（STEP 29）。ここで、予備電力は他の店舗等と共同でプールしている電力や電力の小売り業者からの購入する電力である。

また、STEP 28 において超えていないと判断された場合、ステップ 30 で定置用蓄電池から負荷への放電が実施される。その後、EV 充電池から負荷への放電が実施される（STEP 31）。

[0098] その後、STEP 22 に戻り、STEP 22 ～ STEP 31 の処理を繰り返し行なう。

上述のシステムおよび制御により、例えば、ピークカットの負荷量が 100 kWh の場合、定置用蓄電池として最大 80 kWh、制御可能 EV 蓄電池容量として最大 60 kWh として 40 kWh の冗長性を持たせ、さらに、現在の負荷量予測に基づいてピークカット負荷量を決定し、定置用蓄電池と EV 蓄電池による電力でピークカットができない場合には不足分を事前に計算して予備電源から供給することで、制御可能 EV 蓄電池容量の変動に対する対応が可能となる。

[0099] なお、複数の EV 蓄電池を用いて放電を行なう際には、複数台の EV 蓄電

池や他の電力源への切り換えを重複させて放電を行うことで、途切れることなくスムーズな放電を可能とすることができる。

[0100] また、充放電制御部 1 1 に通信部 1 4 を接続しユーザの携帯電話等から充放電制御部に駐車キャンセルを指示できるようにすることで、キャンセルの対応も容易にできる。さらに、各ユーザに対しユーザの自動車の E V 蓄電池の充放電状態を携帯電話、端末等に情報を提供することができ、これにより、ユーザは自分の車の充放電状態を把握できるため、不安解消を図るとともにユーザの時間を有効に使うことができる。

[0101] 以上、本発明における実施の一形態について説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実行することができる。

産業上の利用可能性

[0102] 本発明は、蓄電池の充電や放電を制御して電力を供給する電力供給システムに利用可能である。電動車両に備えられる蓄電池の充電や放電を制御する電力供給システムに利用すると、好適である。

符号の説明

[0103]

1	電力供給システム
1 1	充放電制御部
1 1 1	制御可能時間推定部
1 1 2	データベース
1 1 3	負荷量推定部
1 1 4	時間設定部
1 1 5	タイミング決定部
1 2	充放電器
1 3	分電部
1 4	通信部
1 0 0	電力管理者
E V n	電動車両

B 蓄電池
B C 蓄電池制御部
E D C / A C 変換部
T 駐車予定時間入力端末
R 負荷部
P 電力会社

請求の範囲

- [請求項1] 充電により電力を蓄えるとともに放電により電力を供給する蓄電池の、充電及び放電の少なくとも一方を行うタイミングを決定するタイミング決定部と、
- 前記タイミング決定部が、蓄電池の充電及び放電を行うタイミングを決定可能な時間である、制御可能時間を推定する制御可能時間推定部と、を備え、
- 前記タイミング決定部が、制御可能時間に基づいて、蓄電池の充電及び放電の少なくとも一方を行うタイミングを決定することを特徴とする電力制御装置。
- [請求項2] 蓄電池を充電すべき時間である充電推奨時間と、蓄電池を放電すべき時間である放電推奨時間と、の少なくとも一方を設定する時間設定部をさらに備え、
- 充電推奨時間が設定される場合、前記タイミング決定部が、制御可能時間と充電推奨時間とが重複する時間の少なくとも一部を、蓄電池が充電を行うタイミングとして決定し得るとともに、
- 放電推奨時間が設定される場合、前記タイミング決定部が、制御可能時間と放電推奨時間とが重複する時間の少なくとも一部を、蓄電池が放電を行うタイミングとして決定し得ることを特徴とする請求項1に記載の電力制御装置。
- [請求項3] 前記電力制御装置が負荷に供給する電力量を推定する負荷量推定部をさらに備え、
- 前記負荷量推定部により、前記電力供給システムが負荷に供給する電力量が他の時間と比較して大きくなると推定される時間を、前記時間設定部が放電推奨時間として設定することを特徴とする請求項2に記載の電力制御装置。
- [請求項4] 前記電力制御装置が、電力会社から供給される系統電力を利用し得るものであり、

前記時間設定部が、系統電力の単位電力量当たりの料金が低い時間を放電推奨時間として設定し、系統電力の単位電力量当たりの料金が安い時間を充電推奨時間として設定することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の電力制御装置。

[請求項5] 前記タイミング決定部が、蓄電池の放電と、当該蓄電池の放電により供給される電力量と略等しい電力量を当該蓄電池に蓄える充電と、の双方が制御可能時間に行われるように、当該蓄電池の充電及び放電のタイミングを決定することを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の電力制御装置。

[請求項6] 蓄電池が電動車両に備えられるものであり、
前記制御可能時間推定部が、電動車両の駐車が予定される時間に基づいて、蓄電池の制御可能時間を推定することを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれかに記載の電力制御装置。

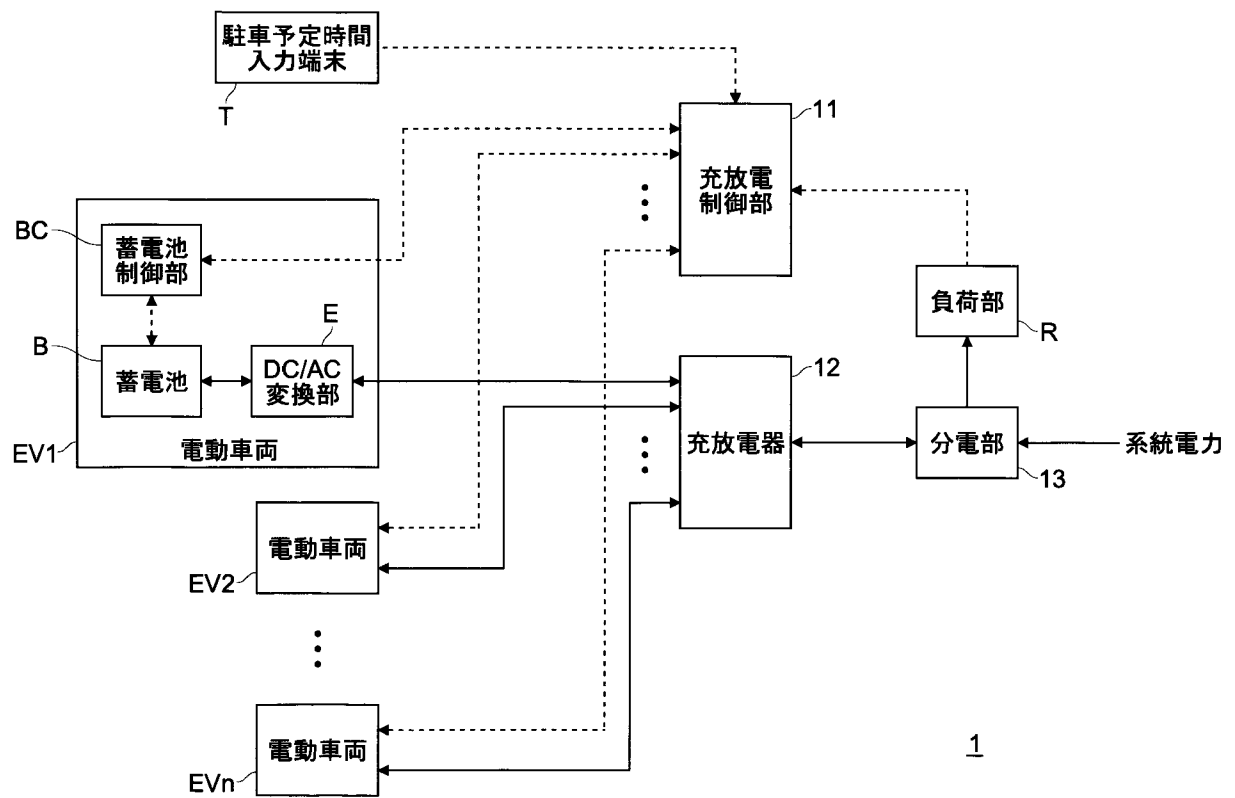
[請求項7] 定置用蓄電池をさらに備え、
前記定置用蓄電池および前記電動車両に備えられた蓄電池の制御可能容量を検出し、
前記定置用蓄電池および前記電動車両に備えられた蓄電池の制御可能容量が前記負荷量推定部が推定した容量よりも大きい場合、
前記定置用蓄電池により所定の割合の放電を行い、
その後前記電動車両に備えられた蓄電池の放電を行う請求項 6 に記載の電力制御装置。

[請求項8] 前記定置用蓄電池および前記電動車両に備えられた蓄電池の制御可能容量が前記負荷量推定部が推定した容量よりも小さい場合、
前記定置用蓄電池の容量および前記電動車両に備えられた蓄電池の制御可能容量と前記負荷量推定部が推定した容量との差分容量の電力を、予備電力から供給する請求項 7 に記載の電力制御装置。

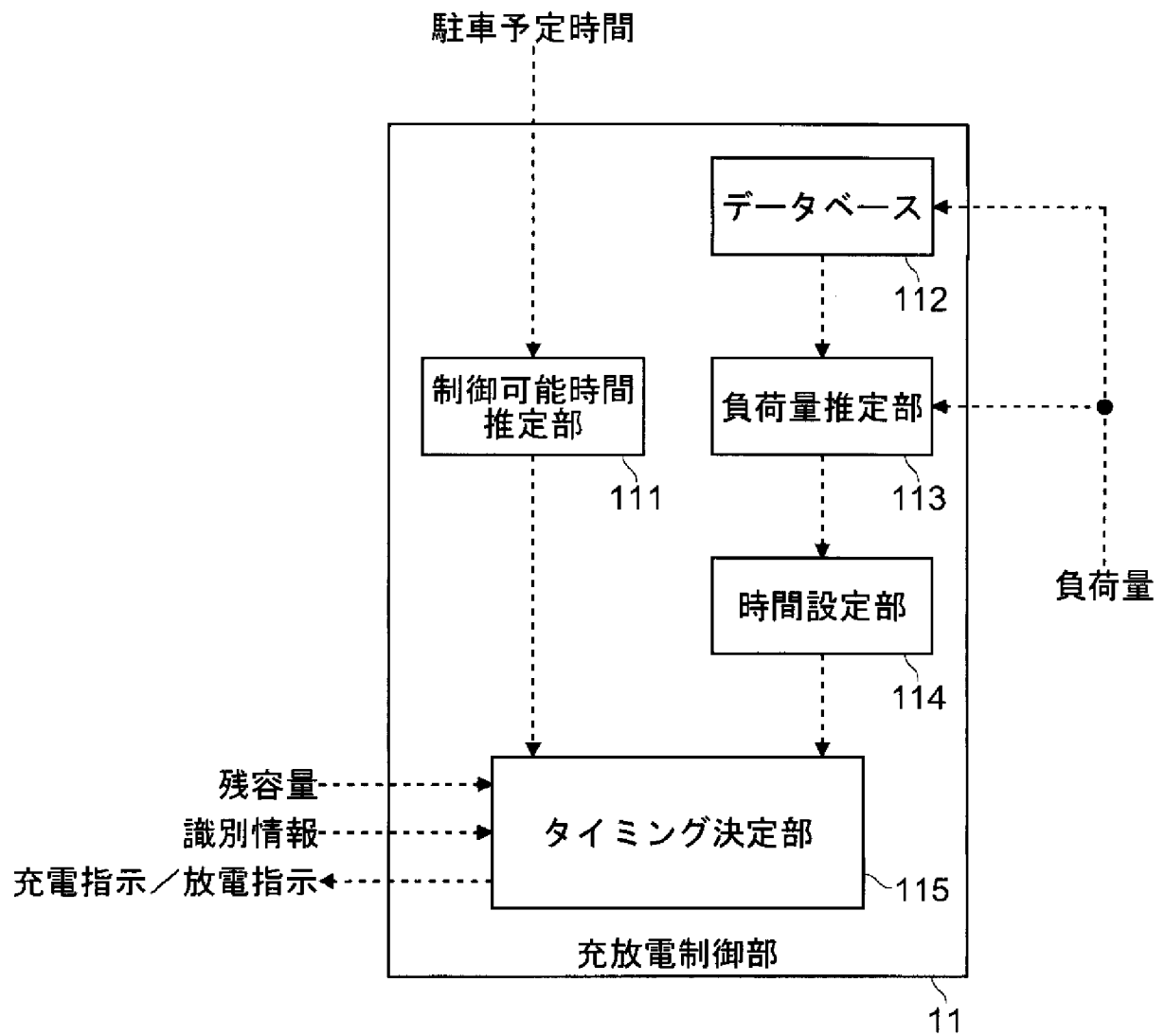
[請求項9] 前記負荷量推定部は、過去の充放電データに基づいて負荷容量を推定する請求項 7 または請求項 8 に記載の電力制御装置。

- [請求項10] 前記定置用蓄電池および前記電動車両に備えられた蓄電池の制御可能容量が前記負荷量推定部が推定した容量を所定の間隔で比較し、比較した結果に基づいて充放電を行うことを特徴とする請求項7～請求項9の何れかに記載の電力制御装置。
- [請求項11] 前記定置用蓄電池および前記電動車両に備えられた蓄電池の制御可能容量と前記負荷量推定部が推定した容量を電動車両の駐車予定データに変更が生じた場合に比較し、比較した結果に基づいて充放電を行うことを特徴とする請求項7～請求項9の何れかに記載の電力制御装置。
- [請求項12] 充放電器を備え、
前記充放電器は前記タイミング決定部が決定したタイミングに基づいて、前記電動車両に備えられた蓄電池又は前記定置用蓄電池の充電又は放電を行う請求項1～請求項11に記載の電力制御装置。

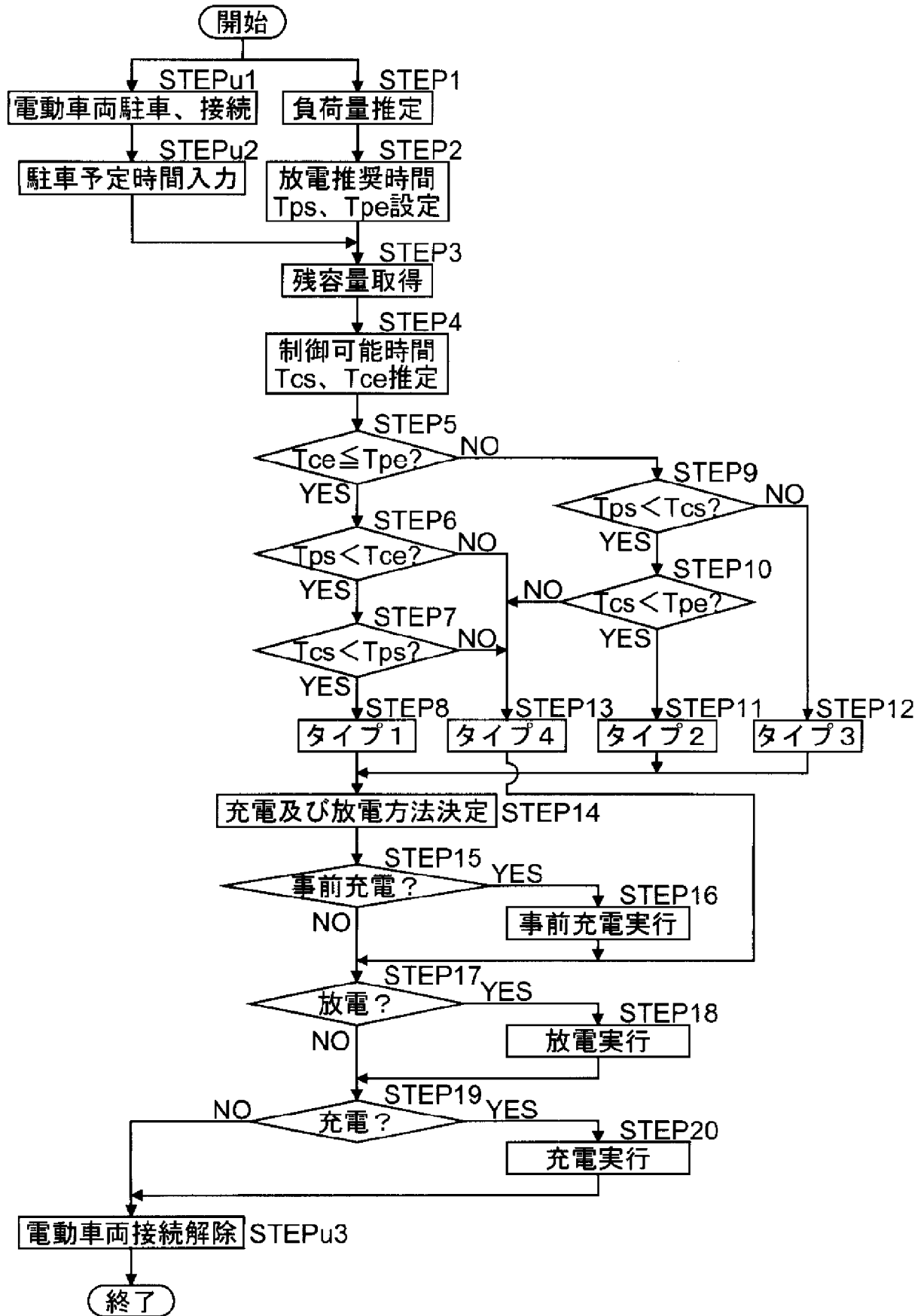
[図1]



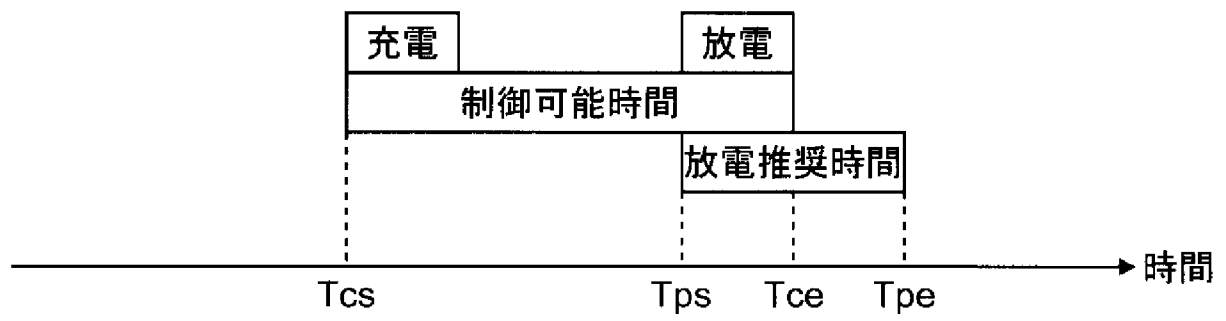
[図2]



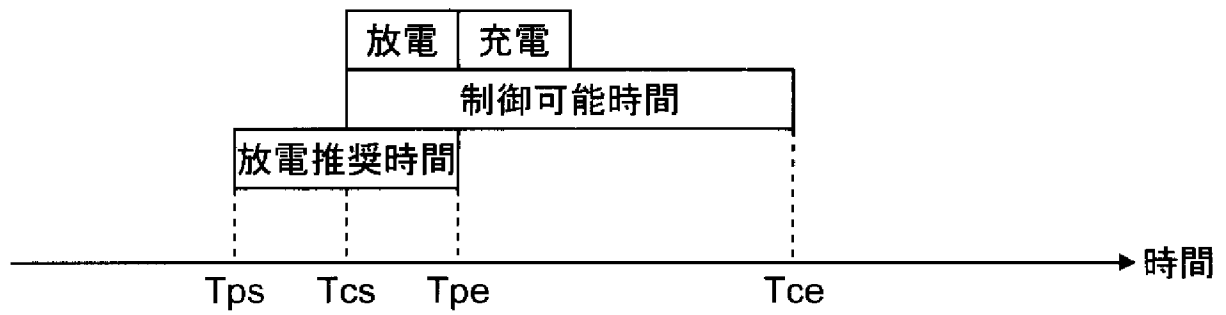
[図3]



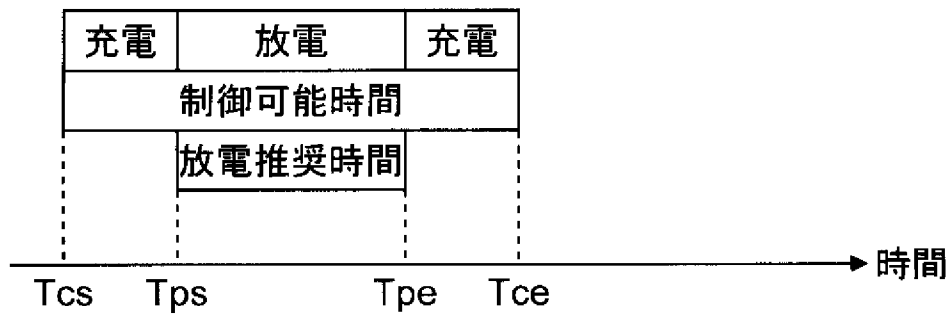
[図4]



[図5]

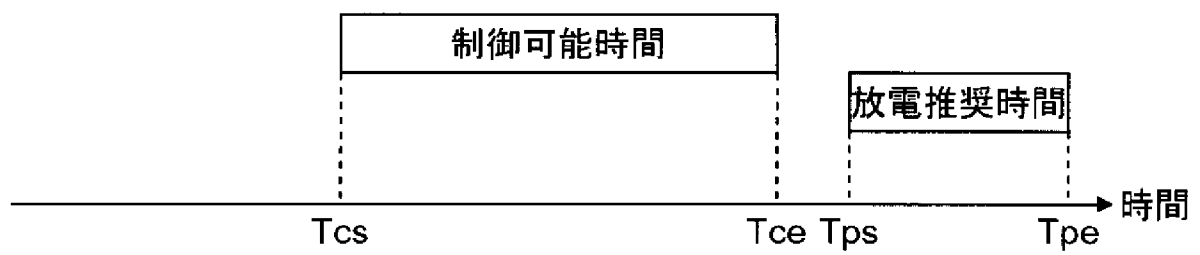


[図6]

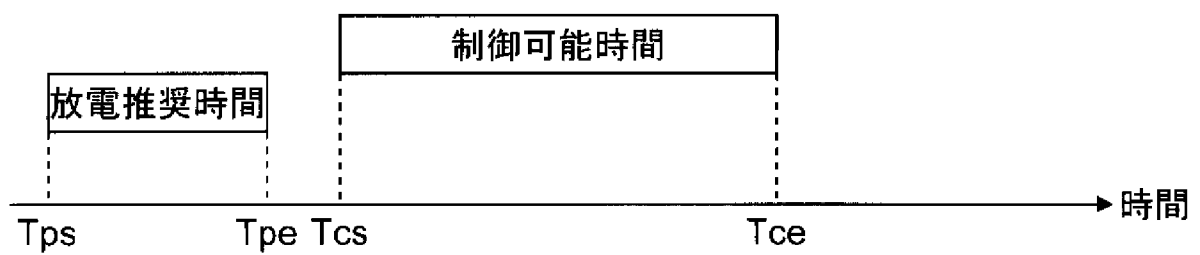


[図7]

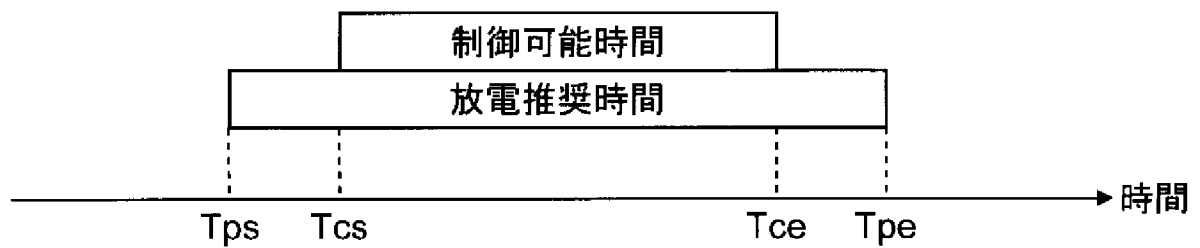
(a)



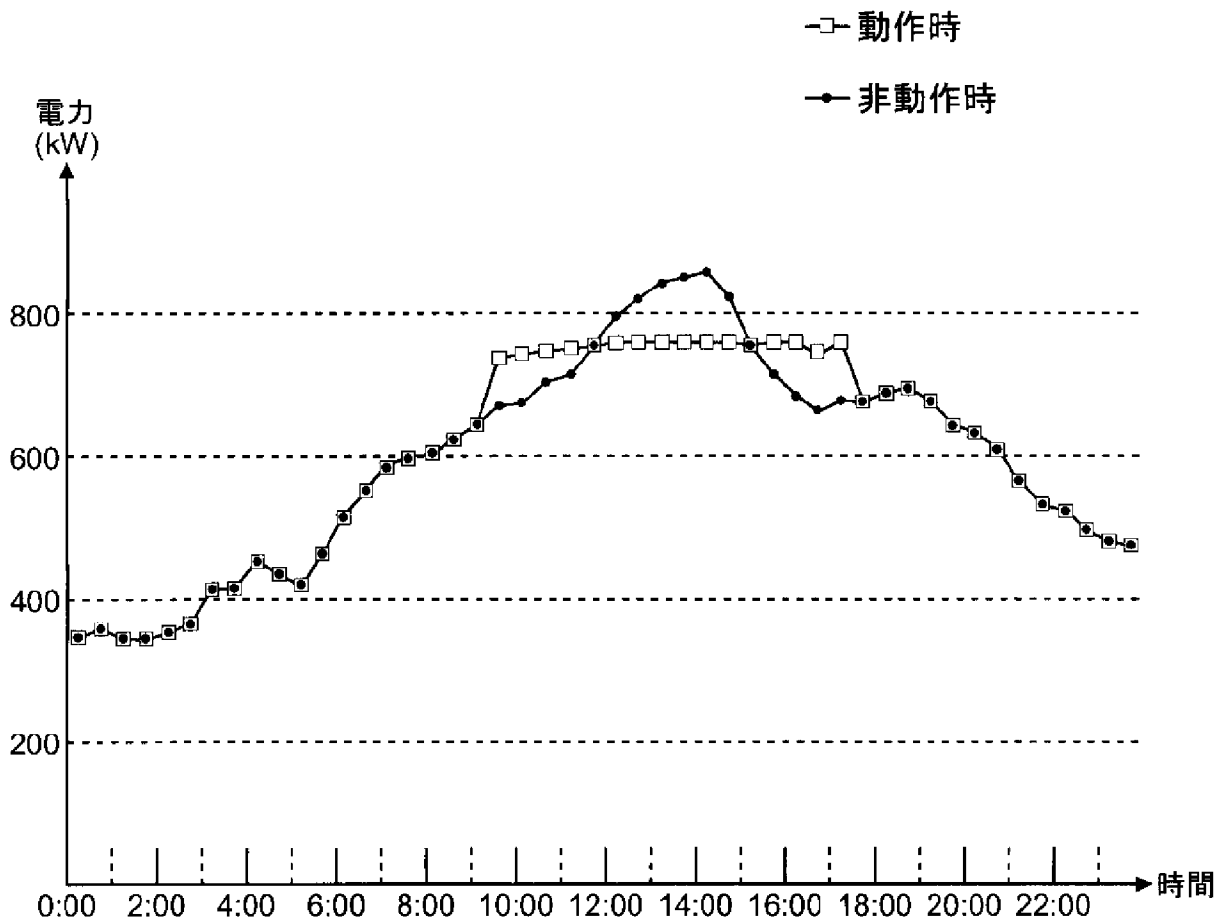
(b)



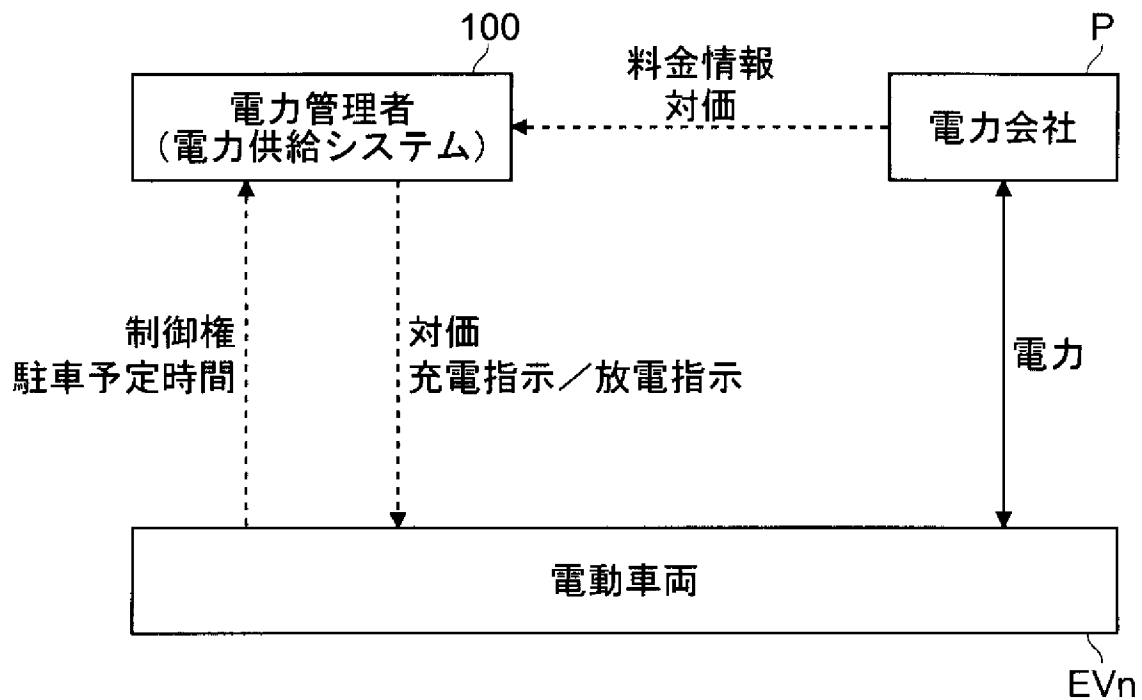
(c)



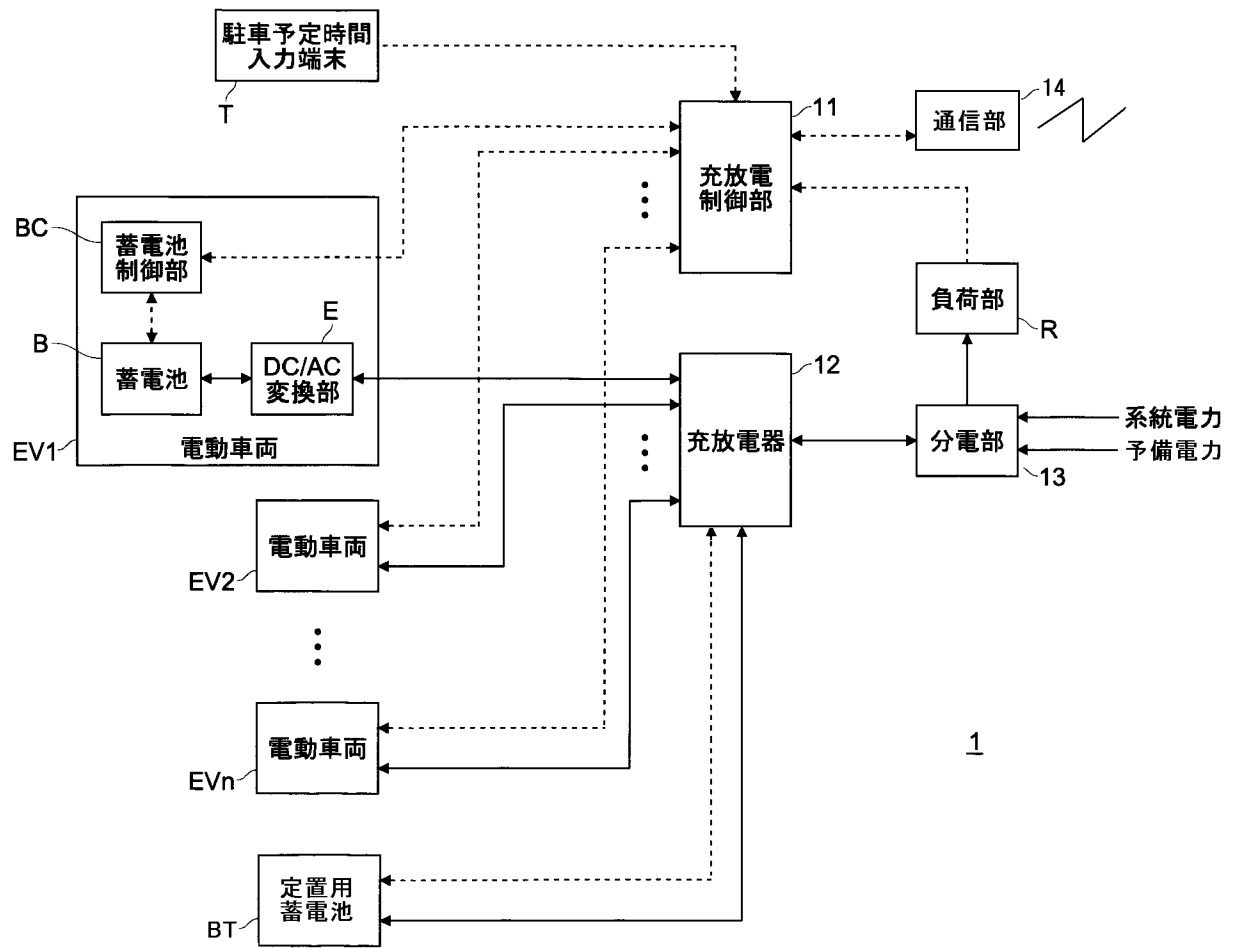
[図8]



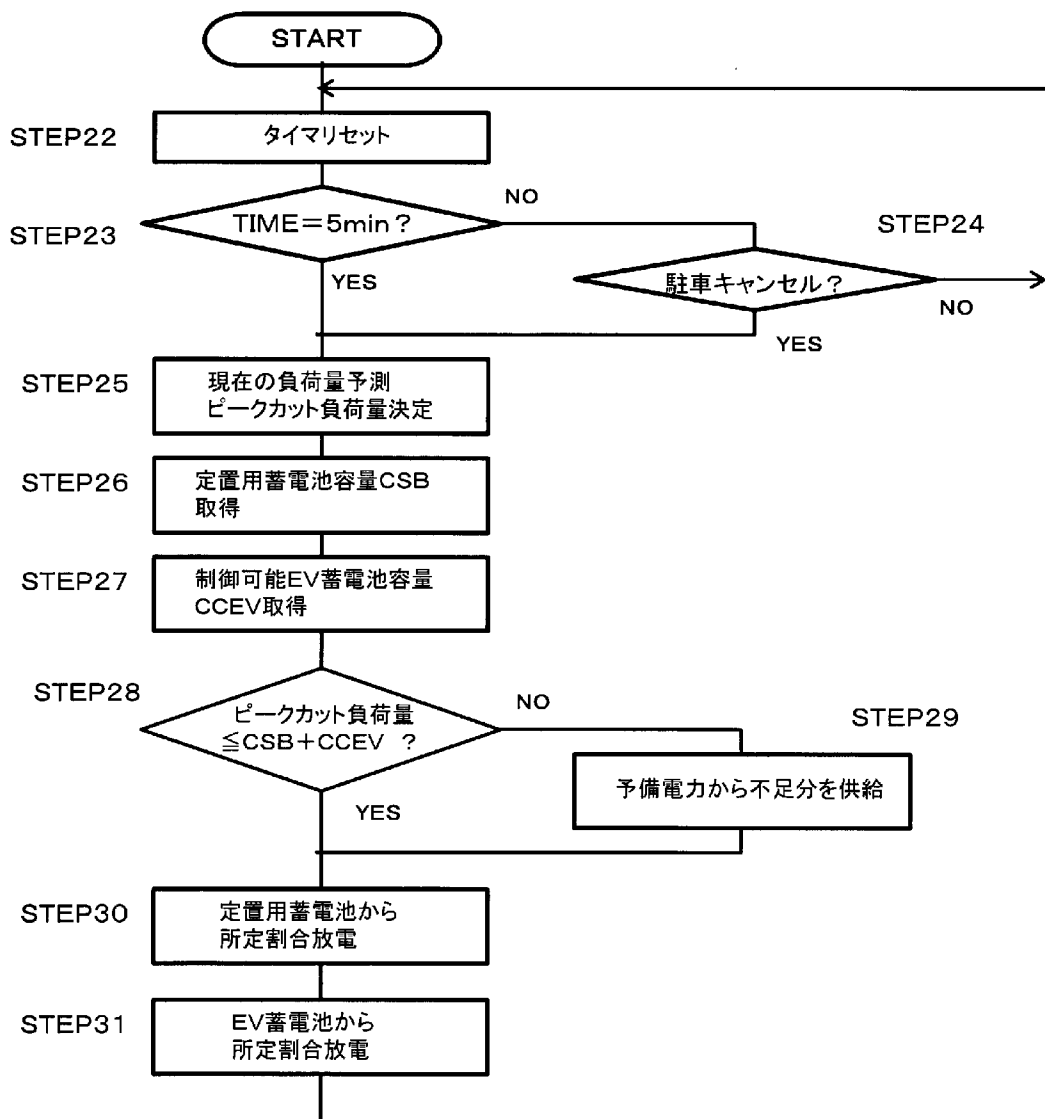
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J3/32(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J3/32, B60L3/00, B60L11/18, H01M10/44, H02J7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-182851 A (The Chugoku Electric Power Co., Inc.), 07 August 2008 (07.08.2008), paragraphs [0015] to [0036]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6, 12 7-11
Y	JP 2004-364467 A (Toyota Motor Corp.), 24 December 2004 (24.12.2004), paragraphs [0079] to [0134]; fig. 1, 4 to 6 & US 2004/0249516 A1 & EP 1487079 A2	7-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 October, 2011 (31.10.11)

Date of mailing of the international search report
08 November, 2011 (08.11.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J3/32(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J3/32, B60L3/00, B60L11/18, H01M10/44, H02J7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2008-182851 A（中国電力株式会社）2008.08.07, 段落【0015】－【0036】, 図1－3（ファミリーなし）	1－6, 12 7－11
Y	JP 2004-364467 A（トヨタ自動車株式会社）2004.12.24, 段落【0079】－【0134】, 図1, 4－6 & US 2004/0249516 A1 & EP 1487079 A2	7－11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 1 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

宮本 秀一

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

3 3 5 7