

(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
2014年2月20日(20.02.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/027700 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) G06G 1/00 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) H02J 7/02 (2006.01)
G06Q 50/10 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/072115
- (22) 国際出願日: 2013年8月19日(19.08.2013)
- (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 2012-180865 2012年8月17日(17.08.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝ソリューション株式会社 (TOSHIBA SOLUTIONS CORPORATION)

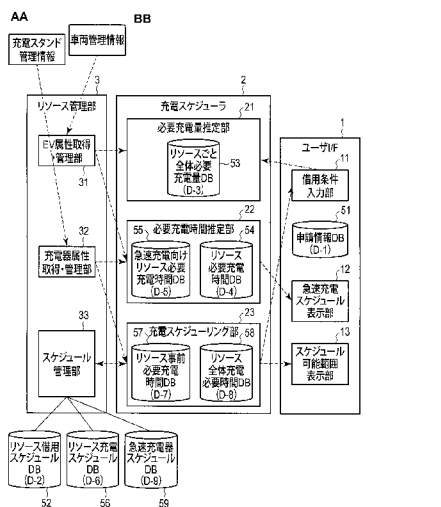
[JP/JP]; 〒1056691 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).

- (72) 発明者: 鈴木 裕之 (SUZUKI, Hiroyuki); 〒1056691 東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝ソリューション株式会社 技術企画部 知的財産担当内 Tokyo (JP). 島田 毅 (SHIMADA, Tsuyoshi); 〒1056691 東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝ソリューション株式会社 技術企画部 知的財産担当内 Tokyo (JP). 保坂 範和 (HOSAKA, Norikazu); 〒1056691 東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝ソリューション株式会社 技術企画部 知的財産担当内 Tokyo (JP). 山口 直樹 (YAMAGUCHI, Naoki); 〒1056691 東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝ソリューション株式会社 技術企画部 知的財産担当内 Tokyo (JP). 竹内 資浩 (TAKEUCHI, Motohiro); 〒1056691 東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝ソリューション株式会社 技術企画部 知的財産担当内 Tokyo

[続葉有]

(54) Title: CHARGING MANAGEMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 充電管理システム



- 1 User I/F
- 2 Charging scheduler
- 3 Resource management unit
- 11 Borrowing-conditions input unit
- 12 High-speed-charging-schedule display unit
- 13 Scheduleable-range display unit
- 21 Required-charging-amount estimation unit
- 22 Required-charging-interval estimation unit
- 23 Charging-scheduling unit
- 31 EV-properties acquisition management unit
- 32 Charger-properties acquisition/management unit
- 33 Schedule management unit
- 51 Application-information DB (D-1)
- 52 Resource-borrowing-schedule DB (D-2)
- 53 Per-resource-total-required-charging-amount DB (D-3)
- 54 Resource-required-charging-interval DB (D-4)
- 55 Resource-required-charging-interval-for-high-speed-charging DB (D-5)
- 56 Resource-charging-schedule DB (D-6)
- 57 Resource-pre-charging-required-interval DB (D-7)
- 58 Resource-overall-required-charging-interval DB (D-8)
- 59 High-speed-charger-schedule DB (D-9)
- AA Charging-stand management information
- BB Vehicle management information

(57) Abstract: A charging management system according to an embodiment and for using a first charging device for charging an electric vehicle for lending, and a second charging device for charging the electric vehicle during a shorter required interval in comparison to when using the first charging device, the charging management system having: a display control unit (13) for displaying, on a display device, a time period which is settable as a new desired lending time period for the electric vehicle, on the basis of a charging time period assuming that the second charging device charges the electric vehicle; and a scheduling unit (23) for setting the desired lending time period as a lendable time period when it is possible to charge the electric vehicle so as to make it possible to lend the electric vehicle during the desired lending time period and a borrowing time period following completion of the lending reservation.

(57) 要約: 実施形態によれば、充電管理システムは、貸出のための電気自動車への充電を行なう第1の充電装置と、第1の充電装置と比較して短い所要時間により電気自動車への充電を行なう第2の充電装置とを適用するための充電管理システムであって、第2の充電装置による電気自動車への充電を行なうと仮定した場合の充電時間帯に基づいて、電気自動車の新たな貸出希望時間帯として設定可能な時間帯を表示装置に表示させる表示制御部(13)と、貸出希望時間帯、および貸出予約済みの借用時間帯において電気自動車の貸出を可能とするための電気自動車への充電が可能であれば、貸出希望時間帯を貸出可能な時間帯として設定するスケジューリング部(23)とをもつ。

WO 2014/027700 A1



(JP). 小島 健司(KOJIMA, Kenji); 〒1056691 東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝ソリューション株式会社 技術企画部 知的財産担当内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外(KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目三番二号 勸銀不二屋ビル六階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (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, BN, 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, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH,

PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, 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：充電管理システム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、電気自動車の充電を管理する充電管理システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、電気自動車（Electric Vehicle：以下、「EV」と記す。ただし、本願ではEVは必ずしも四輪車には限られず、二輪車・三輪車等も含まれる。また、EVには、外部からの充電が可能なプラグインハイブリッド車（Plug-in Hybrid Vehicle）も該当する）の様に、自身に内蔵された蓄電池に蓄電された電力をエネルギー源として動く移動装置（以降では、EVを代表的な機器として説明する）がある。

[0003] この電気自動車における、蓄電池への充電に要する時間は、ガソリン車に対する給油に要する時間と比較して長い。

[0004] また、EVの走行可能距離はガソリン車の走行可能距離と比較して短い。このため、EVに対しては長時間の充電を頻繁に行なう必要があった。

[0005] また、EVへのフル充電の為に、6～8時間の充電が必要である。このため、EVをカーシェアリングやカーレンタルのために利用する場合、EVについての一回の利用の合間には、EVへの充電のための数時間以上の間隔が必要となる。また、EVは、カーシェアリングやカーレンタルとしての稼働率が低く、採算性が低かった。

[0006] また、他の背景技術としては、主に納品向けの自社配送車両を納品計画と充電状態を用いて制御するバッテリー充電システム、車両管理サーバ、カーシェアリングサーバが存在する。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2010-231258号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] EVへの充電時間を短縮する方法として、急速充電器の活用が考えられる。急速充電を行なうと、EVへの充電時間を30分程度にまで短縮することができる。しかし、急速充電器は供給電力設備も含め高価である。このため、急速充電器の集中運用を行うと電力系統に影響を及ぼす可能性がある。そのため、急速充電器をどのEVに対しても用意することは困難である。よって、コストに留意しつつ充電器全体としての稼働率を高めるために、急速充電器と、多くの数を揃えられる普通充電器とを組み合わせる必要がある。
- [0009] EVへの充電を行なうためには、普通充電用の充電器と急速充電用の充電器とでなる2通りの充電器を使用する事ができる。ここでは、汎用的に、あるリソースに対する複数の充電パターンによる充電に対しても利用が可能な機能について説明する。
- [0010] 急速充電器による充電と普通充電器による充電とを上手くスケジューリングして、EVの稼働率を向上させるためには、性能の違う機械を並列稼働させる工場のライン生産効率向上アルゴリズムなど、各種適用可能なロジックが挙げられる。
- [0011] しかし、カーシェア等の運用では、借用申請が不定期に発生し、計画的・効率的に申請者へのサービス提供時間は大きく変更できない。このため、最適化借用計画を立案するのは困難であり、基本的には予約制が採用される。
- [0012] 借用者が、事前に充電器の種類を指定することや、借用前の充電スケジュールを制御することは困難である。このため、所定の人が、高度な判断を行うこと無く、結果的に急速充電の利用を借用前の充電に対してスケジューリングさせ、借用を可能とさせるような仕組みが必要である。所定の人とは、所定のEVを借りる必要がある人である。所定のEVとは、借用スケジュールが前のスケジュールと近く、普通充電を行なっていたのでは利用できないEVである。

課題を解決するための手段

- [0013] 本発明が解決しようとする課題は、普通充電と急速充電とを組み合わせることによるリソースの稼働率を向上させることが可能になる充電管理システムを提供することにある。
- [0014] 実施形態によれば、充電管理システムは、貸出のための電気自動車への充電を行なう第1の充電装置と、第1の充電装置と比較して短い所要時間により電気自動車への充電を行なう第2の充電装置と、電気自動車の貸出予約済みの時間帯としての貸出時間帯、および、第2の充電装置を使用可能で、かつ、貸出時間帯における電気自動車の貸出を可能とするための第2の充電装置による電気自動車への充電時間帯、および、第2の充電装置を使用可能でなく、貸出時間帯における電気自動車の貸出を可能とするための第1の充電装置による電気自動車への充電時間帯、および電気自動車の貸出および電気自動車に対する充電による、電気自動車の蓄電電力量の推移を示す情報を管理する管理部をもつ。
- [0015] この充電管理システムは、第2の充電装置を使用可能な時間帯では第2の充電装置による電気自動車への充電を行なうと仮定した場合の充電時間帯、第2の充電装置を使用可能でない時間帯における第1の充電装置による電気自動車への充電時間帯、および、管理部により管理される貸出時間帯に基づいて、電気自動車の新たな貸出希望時間帯として設定可能な時間帯を表示装置に表示させる表示制御部と、表示制御部により表示された時間帯における、電気自動車の貸出希望時間帯の入力を受け付ける入力部をもつ。
- [0016] この充電管理システムは、入力部により入力された貸出希望時間帯について電気自動車を貸出するための必要電力量を推定する第1の推定部をもつ。
- [0017] この充電管理システムは、第1の推定部により推定した必要電力量に基づいて、入力された貸出希望時間帯において電気自動車の貸出を可能とするための第1および第2の充電装置による充電が必要な時間帯を推定する第2の推定部をもつ。
- [0018] この充電管理システムは、管理部により管理される情報に基づき、入力された貸出希望時間帯、および貸出予約済みの借用時間帯において電気自動車

の貸出を可能とするための充電が第2の推定部により推定した時間帯において可能であれば、入力された貸出希望時間帯を貸出可能な時間帯として設定するスケジューリング部とをもつ。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本実施形態における充電管理システムの機能構成例を示す図である。

[図2]図2は、借用予約のためのスケジュール画面表示のための手順の一例を示すフローチャートである。

[図3]図3は、ユーザ利用申請画面の一例を示す図である。

[図4]図4は、詳細情報入力画面の一例を示す図である。

[図5]図5は、再計算されたスケジュールを示す画面の一例を示す図である。

[図6]図6は、リソーススケジュールの一例を表形式で示す図である。

[図7]図7は、急速充電可能な場合の初期表示画面の一例を示す図である。

[図8]図8は、普通充電しか行えない場合の初期表示画面の一例を示す図である。

[図9]図9は、充電スケジューリングが可能か否かを表すためのチェックポイントの一例を示す図である。

[図10A]図10Aは、必要電力量の確認のための情報を表形式で示す図である。

[図10B]図10Bは、必要電力量の確認のための情報を表形式で示す図である。

[図10C]図10Cは、必要電力量の確認のための情報を表形式で示す図である。

[図11]図11は、借用時間の表示画面の一例を示す図である。

[図12]図12は、スケジューリング可能時間の表示画面の一例を示す図である。

[図13]図13は、新しい借用スケジュールの一例を表形式で示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、実施の形態について、図面を参照して説明する。

EVのカーシェア・カーレンタルなどのリソース共有システムにおけるEVの稼働率を向上させるために、本実施形態では、リソース空き時間、及びリソース充電時間の表示を工夫するスケジューラを有する充電管理システムを提供する。

[0021] EVの稼働率を向上させるために、本実施形態における充電管理システムは、第1に、EVについての急速充電時間の活用をした場合のEVの借用申請者に対する借用表示時間（借用申請者に対する貸出表示時間）の拡大機能を有する。また本実施形態における充電管理システムは、第2に、必要な電力量のみをEVに充電することで充電時間を少なくする機能を有する。

[0022] まず、急速充電時間の活用をした場合の借用表示時間の拡大機能について説明する。この機能は、急速充電器が使用可能な時間帯におけるEVの借用申請に対する所定のスケジュールを表示する事に関わる機能である。実際には普通充電で長時間に充電を行なうとしても、借用申請者に対しては急速充電を行なう場合の空き時間が示される。この機能を用いると、借用申請者は使用する充電器の種別を意識する必要は無い。また、借用申請後において実際に使用する充電器は充電管理システム側で決定される。つまり、急速充電器を活用することによるEVの稼働率の向上が見込める。

[0023] 次に、必要な電力量のみをEVに充電する機能について説明する。EVの利用形式によるが、共有リソースとしてのEVの借用時間における消費電力は、このEVを運用させ続けているケースに比べて少ない場合が多い。例えば、ショッピングや映画への移動の足としてEVを利用する場合、借用時間が3時間と申請されていても、借用者がEVに実際に乗っている時間は1時間程度である。

[0024] EVの借用時間だけに基づいてEVに対する必要充電量を判断すると、EVの電池残量としては、このEVが3時間運転可能な電池残量が必要だと推定することとなる。しかし、EVの借用条件を明確化する、例えば目的がショッピングであって目的地がショッピングモールであることを明確にすれば

、EVの電池残量としては、EVの借用申請者が行きたいショッピングモールへの往復に必要な電池残量があれば十分となる。

[0025] もし、リソースを運用するための真に必要な充電量が推定でき、この推定した充電量の値が、従来の方式、例えば種々の用途に用いられても問題がないように必ず一定時間以上充電する方式による充電量より少なくなれば、EVに対する充電時間を減らすことができる。充電時間を減らすことにより、他のユーザに対してEVを貸出可能な時間を増やすことができる。このため、EVの稼働率を向上させることが可能となる。

[0026] また、上記の必要な充電量が推定出来れば、「EVの借用のために必要な充電時間」と、「その借用が終わった後の借用に必要な充電量」とを区別し、EVの借用予定の無い空き時間のうち、EVの借用のために必要な充電時間が確保可能な時間から先の時間を、EVを借用可能な時間区域として表示する機能を実装できる。

[0027] 本実施形態では、これらの2種類の機能を実装することにより、既存のシステムのようにEVの借用時間を必ずしも長時間とする必要がなく、かつ、既に確保されている借用予約に影響を与えない範囲での柔軟な予約が可能になる。

[0028] 図1は、本実施形態における充電管理システムの機能構成例を示す図である。

図1に示すように、本実施形態における充電管理システムは、ユーザインタフェース(I/F)1、充電スケジューラ2、リソース管理部3を有する。

ユーザI/F1は、借用条件入力部11、急速充電スケジュール表示部12、スケジュール可能範囲表示部13を有する。

[0029] 借用条件入力部11は、共有リソースとしてのEVを利用するユーザによる、借用予約の際の借用条件の新規入力や変更のための操作を受け付ける。借用条件入力部11は、借用条件の新規入力や変更の内容を申請情報DB(データベース)(D-1)51に格納する。操作を受け付ける装置は、ここ

では図示していないキーボードやマウスが挙げられる。

[0030] それぞれのEVについて、急速充電スケジュール表示部12は、急速充電を行なうと仮定した際の充電スケジュールを、ここでは図示していない表示装置に表示する。表示装置は例えば液晶ディスプレイなどである。

スケジュール可能範囲表示部13は、EVの借用希望時間帯として設定が可能な時間帯をEVの借用スケジュール可能範囲として表示装置に表示する。

[0031] 充電スケジュールラ2は、必要充電量推定部21、必要充電時間推定部22、充電スケジュールリング部23を有する。

必要充電量推定部21は、リソース借用の際に必要な電力としての必要充電量を推定する。

必要充電時間推定部22は、必要充電量推定部21により推定した必要充電量を充電するのに必要となる時間としての必要充電時間を推定する。

充電スケジュールリング部23は、共有リソースの借用・充電スケジュールを管理し、借用予約申請に応じて、借用可能なEVの候補を予約申請者に提示する。また、充電スケジュールリング部23は、リソースの借用・充電スケジュールを予約申請者からの閲覧要求にしたがって表示する。

[0032] リソース管理部3は、EV属性取得・管理部31、充電器属性取得・管理部32、スケジュール管理部33を有する。

EV属性取得・管理部31は、外部からの車両管理情報に基づいて、EVの属性情報を取得して管理する。

充電器属性取得・管理部32は、外部からの充電スタンド（充電器）管理情報に基づいて充電スタンドの属性情報を取得して管理する。

スケジュール管理部33は、EVの借用・充電スケジュールを管理する。また、スケジュール管理部33は、EVを借用するユーザの情報を管理する。

[0033] 次に、各種のデータベース（DB）について説明する。

ユーザI/F1は、申請情報DB（D-1）51を有する。

充電スケジューラ2の必要充電量推定部21は、リソースごと全体必要充電量DB(D-3)53を有する。また、充電スケジューラ2の必要充電時間推定部22は、リソース必要充電時間DB(D-4)54、急速充電向けリソース必要充電時間DB(D-5)55を有する。また、充電スケジューラ2の充電スケジューリング部23は、リソース事前必要充電時間DB(D-7)57、リソース全体必要充電時間DB(D-8)58を有する。

[0034] 本実施形態における充電管理システムは、ユーザインタフェース(I/F)、充電スケジューラ2、リソース管理部3とは別に、リソース借用スケジュールDB(D-2)52、リソース充電スケジュールDB(D-6)56、急速充電器スケジュールDB(D-9)59を備える。

[0035] 申請情報DB(D-1)51は、ユーザがリソース借用を申請する際に入力する情報としての申請情報を格納する。申請情報としては、借用時間帯とユーザID等の借用者を特定する情報は必須である。また、申請情報は、必須でない情報として、借用開始後のリソース電力消費量を推定するための情報を含む。この情報は、例えば目的地、目的、利用人数などである。

[0036] リソース借用スケジュールDB(D-2)52は、リソースを何時、誰が借用する予定かを記録する情報としてのリソース借用スケジュールを格納する。

リソースごと全体必要充電量DB(D-3)53は、リソースの借用の際に必要な電力量としての必要充電推定量を格納する。

[0037] リソース必要充電時間DB(D-4)54は、リソースごと全体必要充電量DB(D-3)53で示された必要充電量を普通充電で充電するために必要な時間の情報を格納する。この格納された情報は、最終的にはリソース充電スケジュールDB(D-6)56に格納される。

[0038] 急速充電向けリソース必要充電時間DB(D-5)55は、リソースごと全体必要充電量DB(D-3)53で示された必要充電量を急速充電で充電するために必要な時間の情報を格納する。この格納された情報は、最終的には急速充電器スケジュールDB(D-9)59に格納される。

- [0039] リソース充電スケジュールDB (D-6) 56は、リソース借用一つ一つに対応した、リソース必要充電時間DB (D-4) 54に格納された、普通充電を行なう際に必要である充電時間をリソースにスケジューリングした情報を格納する。
- [0040] リソース事前必要充電時間DB (D-7) 57は、リソース借用前に、スケジュールの破綻が発生しないために、必要であると考えられる充電時間の算出結果を格納する。スケジュールの破綻とは、例えば、対象とする借用の後、いずれかの時点で電欠（電池の充電量が減ってEVを動作させられない状況）を意味する。
- [0041] リソース全体必要充電時間DB (D-8) 58は、充電のためのスケジューリングが必要な充電時間の算出結果を格納する。この充電時間については、リソース借用後か否かは問われない。
- [0042] 急速充電器スケジュールDB (D-9) 59は、急速充電向けリソース必要充電時間DB (D-5) 55に格納された情報で示される時間としての、急速充電を行う際に必要である充電時間をリソースにスケジューリングした情報を格納する。
- [0043] 以下に、ユーザによるリソース借用予約実施時の処理手順を説明する。
- 図2は、リソースの借用予約のためのスケジュール画面表示のための手順の一例を示すフローチャートである。
- 図3は、ユーザ利用申請画面の一例を示す図である。
- ユーザインタフェース1の借用条件入力部11は、図3に示したユーザ利用申請画面に対する、リソースの借用の申請条件の入力を受け付ける（ステップS1）。
- このユーザ利用申請画面は、ユーザがリソース借用を行う際に、先ず表示される初期画面の例である。
- [0044] ユーザ利用申請画面の（項目1.）は、借用するEVの利用予定を示す。この項目は、EVが空いている時間をユーザに視認させて、このユーザにEVの借用計画を作成してもらうための項目である。

ユーザ利用申請画面の（項目 2.）は、（項目 1.）で示すスケールとしての、利用予定の表示スケールを設定するための項目である。

ユーザ利用申請画面の（項目 3.）は、リソースの借用希望時間帯を入力するための項目である。この借用希望時間帯は、利用希望時間の開始日時および終了日時である。

[0045] 図 4 は、詳細情報入力画面の一例を示す図である。

ユーザ利用申請画面の（項目 4.）は、図 4 に示した詳細情報入力画面を表示させるためにユーザに選択させるためのアイコンである。

この詳細情報入力画面は、図 3 に示したユーザ利用申請画面で入力した情報より詳細な申請条件を入力するための画面である。入力された申請条件は、申請情報 DB（D-1）51 に格納される。

[0046] 初期画面としてのユーザ利用申請画面が表示された時点では、EV の必要充電量が明確ではない。このため、取得可能な充電スケジュールは正確に表示できない。この時に充電スケジュールを表示する場合には、旧来のカーシェアシステムと同じ程度の安全マージンを確保した充電スケジュールが表示される。すなわち、通常の借用で必要十分とされる充電量の電力を充電するのに必要な充電時間を示す。

[0047] ここで、急速充電スケジュール表示部 12 は、EV への急速充電が行える時間帯では、充電時間を、急速充電を行なった場合の時間とする。急速充電スケジュール表示部 12 は、この充電時間を、普通充電を行なった場合の時間と比較して、見かけ上は短縮された充電時間として表示する。急速充電が行える時間帯とは、例えば急速充電器が空いている時間帯、あるいは直近の急速充電が終わった EV が急速充電を行なうための場所から既に去っている時間帯を指す。

[0048] ここで、急速充電スケジュール表示部 12 は、急速充電が行えない時間帯については、ユーザ及び借用条件に基づき、普通充電器で、必要な充電量（推定された必要充電量に対し、統計的に必要と考えられるマージンを付加した充電量）を供給するのに必要な時間を必須充電時間として表示する。急速

充電スケジュール表示部 12 は、この必要な充電量を超える電力を充電するのに必要な時間を予約可能充電時間として表示する。急速充電が行えない時間帯とは、例えば、急速充電を行なっている時間帯、および、急速充電を行なう為のスペースが別のEVにまだ占有されていない時間帯を指す。

[0049] 借用可能な時間帯を増やしたければ、ユーザは、借用に関する詳細情報を出来る限り入力することが望ましい。この理由は、借用に関する情報が明確になる程、必要充電量の推定確度が上がり、充電のためのマージンを少なくすることができるからである。

[0050] ユーザが申請のための情報入力を行った後、必要充電量推定部 21 は、申請情報DB (D-1) 51 に格納された申請情報の内容に基づいて、EVごとについて、借用に必要な電力量としての必要充電量を推定する (ステップ S2)。必要充電量の推定のための推定モデルや必要充電量の推定精度は、入力された情報によって異なる。

必要充電量推定部 21 は、上述のように推定した必要充電量の情報を、リソースごと全体必要充電量DB (D-3) 53 に格納する。

[0051] そして、必要充電時間推定部 22 は、必要充電量推定部 21 により推定されてリソースごと全体必要充電量DB (D-3) 53 に格納された値としての必要充電量の推定値に基づいて、その充電量を満たすのに必要な充電器とEVとの接続時間としての必要充電時間を推定する (ステップ S3)。

[0052] 充電時間は、普通充電器を使用する場合と急速充電器を使用する場合とで異なる。このため、必要充電時間推定部 22 は、普通充電器を使用する場合の必要充電時間と、急速充電器を使用する場合の必要充電時間とをそれぞれ推定する。また、急速充電器に比べて高速の充電が可能な充電器を導入した場合には、必要充電時間推定部 22 は、この充電器を使用した際の必要充電時間を別に推定する。

[0053] 必要充電時間推定部 22 は、普通充電器を使用する場合の必要充電時間の推定結果をリソース必要充電時間DB (D-4) 54 に格納する。また、必要充電時間推定部 22 は、急速充電器を使用する場合の必要充電時間の推定

結果を、急速充電向けリソース必要充電時間DB (D-5) 55に格納する。

- [0054] 次に、充電スケジューリング部23は、リソース必要充電時間DB (D-4) 54、急速充電向けリソース必要充電時間DB (D-5) 55、リソースごと全体必要充電量DB (D-3) 53に格納された情報、およびリソース借用スケジュールDB (D-2) 52、リソース充電スケジュールDB (D-6) 56、急速充電器スケジュールDB (D-9) 59に格納された各種スケジュール情報を読み出す (ステップS4)。
- [0055] 充電スケジューリング部23は、これら読み出した情報に基づいて、S1で入力された借用条件で示される時間としてのリソースの借用時間が、既に確定済みの他の借用時間と重複していないか否かを判断する。
- [0056] 借用条件で示される借用時間が他の借用時間と重複していなければ、充電スケジューリング部23は、EVの借用前の電池残量と、ステップS2で推定された必要充電量との差に基づいて、EVの借用に必要な必要充電量を普通充電器を使用して充電するために必要な時間を算出する (リソース全体必要充電時間(D-8))。
- [0057] また、充電スケジューリング部23は、第1の処理として、申請されている借用を行うことによって、その後の借用時に電欠にならないための充電に要する時間を算出する (リソース事前必要充電時間(D-7))。
- [0058] 次に、充電スケジューリング部23は、第2の処理として、前述した電欠にならないための充電に必要な時間が、EVの前の借用終了時と、S1で入力された借用条件で示される借用時間の開始時との間隔の間でまかなえるか否かを判断する。この判断の為に、充電スケジューリング部23は、申請された借用時間と事前の借用時間との間の空き時間が、算出済みのD-8及びD-7より大きいかなんかを判断する。
- [0059] 充電スケジューリング部23は、これら第1および第2の処理を行なう事により、申請内容でのEVの借用の可否を判断する。
- [0060] 申請内容での借用が行えない場合で、申請された借用時間において急速充

電器が利用可能であれば（ステップS5のYES）、充電スケジュールリング部23は、EVの借用前の電池残量と、ステップS2で推定された必要充電量との差を計算する。充電スケジュールリング部23は、この差に基づいて、急速充電器を使用して、どのぐらいの時間について充電を行なえば借用に必要な必要充電量を充電するのに必要な時間を計算する。また、充電スケジュールリング部23は、この計算した時間が、EVの前の借用終了時とS1で入力された借用条件で示される借用時間の開始時との間隔の間でまかなえるか否かを判断する。充電スケジュールリング部23は、この判断を行なう事により、申請内容での借用の可否を判断する。

[0061] 申請内容での借用が可能であれば、充電スケジュールリング部23は、急速充電を行なったと仮定した際の充電時間を計算して、この充電時間を急速充電スケジュール表示部12により表示する（ステップS6）。

[0062] 申請内容での借用が行えない場合で、申請された借用時間において急速充電器が利用不可能である場合は（ステップS5のNO）、充電スケジュールリング部23は、リソースごと全体必要充電量DB（D-3）53、及びリソース必要充電時間DB（D-4）54に格納された情報に基づいて、充電のスケジュールリング可能な時間帯を計算する。充電スケジュールリング部23は、この計算した時間帯の情報をスケジュール可能範囲表示部13により改めてユーザに表示させる。

[0063] 申請された借用時間において急速充電器が利用不可能である場合とは、例えば、申請された借用時間において急速充電器が他のEVの充電に用いられる事が決定している、もしくは急速充電を行える駐車場に前回急速充電したEVが止まっている等となっている場合である。

[0064] このような表示を行なう事で、申請内容の変更の試行をユーザに促すことができる（ステップS7）。

[0065] 図5は、再計算されたスケジュールを示す画面の一例を示す図である。

図5に示した画面は、S6、S7での計算結果が反映されている。この画面の（項目11.）では、急速充電器が利用可能である際の充電スケジュール

が示される。ここでは、決定済みの借用を行なう為に急速充電器によるEVへの充電が必要か否かに関わらず、個々のリソースに対して急速充電器を用いた場合の最短充電時間を「充電期間（必須）」として示す事で、予約可能な充電スケジュールを最大限に空ける。

[0066] 図5に示した画面の（項目12.）では、普通充電による充電時間を、「充電期間（必須）」と「充電期間（予約可）」とに分けられる。「充電期間（予約可）」に該当する時間帯は、借用の予約が可能な時間帯である。

[0067] ユーザが提示された借用スケジュールを承認した場合、スケジュール管理部33は、承認した際のリソース借用スケジュールをリソース借用スケジュールDB（D-2）52に記録して更新する。また、スケジュール管理部33は、充電スケジュールをリソース充電スケジュールDB（D-6）56に記録して更新する。また、スケジュール管理部33は、最短充電スケジュールを急速充電器スケジュールDB（D-9）59に記録して更新する。

また、借用可能スケジュールがユーザの希望借用時間と合わずに、このユーザがEVの借用を諦めた場合、スケジュール管理部33は、各種DBを更新せず、動作を終了する（ステップS8）。

[0068] 以下に、実際のスケジュールに応じた動作について説明する。

ここでは、一台のEVを用いたカーレンタルシステムを想定し、記述の簡便化を図るため、リソース対象のEVは1台（Rsc1）であるとする。

[0069] 図6は、リソーススケジュールの一例を表形式で示す図である。

ここでは、リソース借用スケジュールDB（D-2）52、リソース充電スケジュールDB（D-6）56、及び急速充電器スケジュールDB（D-9）59をマージした、リソース利用スケジュール表示ビューを用いて処理を記述する。

[0070] まず事前条件を説明する。EVのリソース借用予約がすでに2件入っており、借用時間は、それぞれ8:00~10:00、17:00~20:00であるとする。また、両者の借用時間の間隔が開いているため、EVの実際の充電には普通充電器を用いているとする。

[0071] 次に、借用条件の入力について説明する。ここでは、申請者が借用条件の入力を行う場合、まず現状の借用状態を申請者に提示すると仮定する。

通常のカーレンタルシステムなどでは、申請者にリソースの実際の借用状態を見せない場合が多い。これは、申請後のキャンセルや変更に基づいたりリソース運用最適化を行わせるためである。今回はリソース借用状態を申請者に提示する形を考える。この借用状態の表示にあたり、ここでは図示していないログイン画面にて借用者が「ユーザID」を入力してログインを行なっているとする。

[0072] この場合、ユーザI/F1がリソースの状態としてユーザに見せるものは、「(ア)他の申請者が借用している、またはメンテナンスにより利用できない時間帯」と、「(イ)充電している時間帯」と、「(ウ)充電も借用もしていない時間帯」である。

[0073] 借用条件の入力前は申請内容が不明である。このため、ユーザI/F1は、他の借用後において十分な充電を行なう場合の充電時間を「(イ)充電している時間帯」として表示してユーザに見せる。また、他の借用後において急速充電器が使える場合は、ユーザI/F1は、この急速充電器を使った場合の充電時間を「(イ)充電している時間帯」として表示してユーザに見せる。

[0074] 図7は、急速充電可能な場合の初期表示画面の一例を示す図である。

この初期表示画面では、貸出時間として、図6に示したスケジュール中のNO.1の「8:00~10:00」とNO.4の「17:00~20:00」が表示される。この表示では、決定済みの他の借用時間同士の間隔が開いており、次の貸出のためのフル充電を行なうための十分な充電時間をとることができる。このため、初期表示画面には、前述した貸出時間による貸出を電欠を起こすことなく可能とするための急速充電時間として、図6に示したスケジュール中のNO.3の「10:00~15:00」とNO.6の「20:00~20:30」がさらに表示される。

[0075] また、図7に示したスケジュールでは、各行のうち、記録種別が「充電(

普通充電)」または「急速充電」である行の開始時刻から終了時刻までの充電計画が、実スケジュールに適用する充電計画であるか否かを示す情報が設定される。この例では、NO. 2の行の普通充電による充電時間としての10:00~12:00、および、NO. 5の行の普通充電による充電時間としての20:00~22:30が実スケジュールに適用する充電計画となる。

[0076] また、急速充電が可能でなければ、ユーザI/F1は、普通充電で行える充電スケジュールを表示する。

図8は、普通充電しか行えない場合の初期表示画面の一例を示す図である。

この画面では、貸出時間として、図6に示したスケジュール中のNO. 1の「8:00~10:00」とNO. 4の「17:00~20:00」が表示される。また、この表示とともに、前述した貸出時間による貸出において、電欠を起こすことなく可能とするための普通充電時間として、図6に示したスケジュール中のNO. 2の「10:00~12:00」とNO. 5の「20:00~22:30」が表示される。

[0077] 初期表示画面上では、申請者は、借用条件を入力することができる。必須な項目としては借用開始時刻と借用終了時刻とでなる利用希望時間が挙げられる。項目としては、そ「目的地」、「走行予定距離」、「利用目的」、「同乗者人数」、「荷重」なども挙げられる。借用条件の情報の明確の程度が高いほど、申請者によるEVの借用に必要な充電量の推定精度が上がるので、充電量を少なくさせられる可能性が大きくなる。ここでは、申請者は14:00-16:00の時間帯での借用を申請するものとする。

[0078] また、ユーザI/F1によりリソース借用状態を申請者に見せず、取得可能なスケジュールのみを表示させる場合でも、他の借用時間と充電時間とを除いた時間としての借用可能な時間をリソースとの紐付きで表示することも考えられる。

[0079] 次に、必要充電量の推定について説明する。

充電スケジューラ 2 の必要充電量推定部 2 1 は、申請者により入力された申請条件の内容に基づいて、この申請条件に従った E V の借用に必要な充電量を推定する。充電量の推定のためには、必要充電量推定部 2 1 は、入力された情報、ユーザの利用履歴に基づいて、どれぐらいの確度で必要電力量を推定するかによって、複数の必要充電量評価モデルのうち用いるモデルを判断する。

[0080] 次に、必要充電量の推定についての各種ロジックについて説明する。

(ロジック 1 - a) 申請者がカーレンタルをあまり利用しておらず、かつ、申請内容が借用希望時間帯だけである場合は、必要充電量推定部 2 1 は、申請されている時間帯をフルに走行した場合の充電量を推定する。

[0081] (ロジック 1 - b) 申請者がカーレンタルを頻繁に利用しており、借用時間と電力量とがいつも一定である場合は、必要充電量推定部 2 1 は、申請者が通常利用している電力量が必要充電量であると推定する。

[0082] (ロジック 1 - c) 申請者によるカーレンタルの利用形態が借用ごとに一定していないが、目的がショッピングであり、目的地がショッピングモールである場合は、必要充電量推定部 2 1 は、ショッピングモールまでの経路を E V が走行するために必要な電力量を必要充電量として推定する。

[0083] また、同じ申請内容で複数の必要充電量評価モデルが適用可能である場合、必要充電量推定部 2 1 は、それぞれの必要充電量評価モデルでの推定確度に基づいて、最も確度が高いと考えられるモデルを必要充電量の推定に利用する。この場合はロジック 1 - a と 1 - b とが重なる、またはロジック 1 - a と 1 - c とが重なる可能性がある。しかし、ロジック 1 - a の確度はロジック 1 - b やロジック 1 - c の確度より低い。このため、必要充電量推定部 2 1 は、ロジック 1 - b あるいはロジック 1 - c により必要充電量の推定を行ない、この推定した必要充電量の情報をリソースごと全体必要充電量 D B (D - 3) 5 3 に格納する。

[0084] 次に、必要充電時間の推定について説明する。

充電スケジューラ 2 の必要充電時間推定部 2 2 は、必要充電量推定部 2 1

により推定されてリソースごと全体必要充電量DB (D-3) 53に格納された情報に基づいて、EVの必要充電量を充電するために必要な時間としての必要充電時間を推定する。

[0085] CHAdeMO (登録商標) やCombined Charging Systemなどの充電器接続プロトコルを用いた場合、充電要件はEVの車両から発行される。このことやバッテリーの電気特性のため、必要充電時間は車種、電池残量、必要充電量、気温などをパラメータとする非線形な関数となる。必要充電時間を求める方法として、通常は車種ごと、温度帯ごとの電池残量・必要充電量に対応する必要充電時間が記載されるテーブルなどを予め作成し、このテーブルから必要充電時間を検索するなどの方法が考えられる。

[0086] 必要充電時間推定部22は、第1の機能として、普通充電による必要充電時間を推定し、この必要充電時間の情報をリソース必要充電時間DB (D-4) 54に格納する。また、必要充電時間推定部22は、第2の機能として、急速充電による必要充電時間を推定し、この必要充電時間の情報を急速充電向けリソース必要充電時間DB (D-5) 55に格納する。ここでは、必要充電時間推定部22は、普通充電による必要充電時間が2時間であり、急速充電による必要充電時間が0.5時間であるとして算出されたとする。

[0087] 次に、充電スケジューリングについて説明する。

充電スケジューラ2の充電スケジューリング部23は、リソース必要充電時間DB (D-4) 54及び急速充電向けリソース必要充電時間DB (D-5) 55に格納された必要充電時間に基づいて、申請内容による充電スケジューリングが可能か否かを推定する。

[0088] スケジューリングが可能かどうかに関する観点は、以下の2つが挙げられる。

第1の観点として、EVを新規に借用する場合は、この借用の途中で電欠、つまりバッテリー切れが発生しないことが挙げられる。また、第2の観点として、EVの新規借用を行なうことで、その後の借用期間中に電欠が発生しないことが挙げられる。

図9は、充電スケジュールリングが可能か否かを表すためのチェックポイントの一例を示す図である。

以下に、充電スケジュールリングが可能か否かを判定するロジック例を示す。

まず、充電スケジュールリング部23は、申請した借用時間と、決定済みの他の借用時間とが重なっていないことを確認する。

借用時間が重なっていなければ、充電スケジュールリング部23は、借用申請内容に基づく必要充電量を満たすためのリソース全体必要充電時間D-8を算出する。充電スケジュールリング部23は、その借用申請内容を承認した場合の空き時間でEVの充電が可能か否かを確認する。

[0089] 充電スケジュールリング部23は、申請された借用の前後の借用を含めた、全体の充電スケジュールを見回す。充電スケジュールリング部23は、申請を受け入れたと仮定した際の空き時間における通常または急速充電で、それぞれの借用時に電力量が不足しないための充電量を満たすための時間としてのリソース事前必要充電時間D-7を算出する。充電スケジュールリング部23は、そのリソースが申請された借用以降の借用で電欠にならないか否かを確認する。

[0090] 電力量が不足しないことを確認できれば、充電スケジュールリング部23は、EVの借用申請を受け入れて、EVをこの申請での借用に供することが可能であると判断し、借用申請がなされたEVの充電時間を設定する。

[0091] 図10A、図10B、図10Cは、必要電力量の確認のための情報を表形式で示す図である。

図10A、図10B、図10Cは、上述したロジック4-cにおける必要電力量の確認を示したものである。以下に詳細を例示する。

(1) 全体として、図10A、図10B、図10Cに示した表の列にスケジュールとして借用-空きのステータスが入り、ステータスが入った列の各行のうち必要な個所には計算すべき数値が入る。ステータスが入る最初の列としてのC-1列のR-7行には、初期値としてEVの当初の保持電力が入

る。また、最終の列としてのC-9列のR-7行には、最終状態として、最終的に必要な電力が記載されている。

[0092] この構成は、カーレンタル施設が24時間稼働しているなどして休止期間がない場合、何らかの時間の区切り、例えばメンテナンスあるいは借用の区切りでスケジュールを区分することを考慮した構成である。

[0093] (2) 図10Aに示した表のR-1行はEVの使用開始時刻を示し、R-2行は使用終了時刻を示す。使用開始時刻や使用終了時刻の情報は、リソース借用スケジュールDB(D-2)52に格納される。

(3) 図10Aに示した表のR-3行は借用時間を示す行である。この借用時間は、R-2行に記載される使用終了時刻とR-1行に記載される使用開始時刻との差分である。

[0094] (4) 図10Aに示した表のR-4行は借用時電力量を示す行である。この借用時電力量は、C-1列のR-7行に記載される保持電力量と、C-2列のR-9行に記載される充電量としての、EVの借用に至るまでの空き時間における充電量(空き時間可能充電量)とを加算し、この加算結果に対し、R-5行に記載される電力消費量としての、この借用までにおける電力消費量を減算したものである。

[0095] (5) 図10Aに示した表のR-5行に記載される推定電力消費量は、対象とする借用時間中にEVが消費する電力量を示し、別途推定される。

(6) 図10Aに示した表のR-6行に記載される借用終了時電池残量は、ある列のR-4行に記載される借用時電力量から同じ列のR-5行に記載される推定電力消費量を減算したものであり、ある借用が終了した時のEVの電池残量を示す。

[0096] (7) 図10Aに示した表のR-7行に記載される保持電力は、(1)でも説明したように、初期電池残量、及び終了時に残っている必要のある電池残量を示したものである。

[0097] (8) 図10Aに示した表のR-8行に記載される空き時間は、EVについてのある借用の終了と次の借用の開始との間の空き時間である。この空き

時間は、次の借用に関する借用開始時間（R－1行）から前の借用の借用終了時間（R－2行）を減じたものである。

[0098] （9）図10Aに示した表のR－9行に記載される空き時間可能充電量は、同じ列のR－8行で計算された空き時間の中に充電できる電力量を示す。この充電量を計算するための方式は色々考えられるが、この方式は、特定される充電器や特定される電池によって変わる。また、現充電量と充電時間と温度とのパラメータで充電量が算出されるテーブルを用いることも考えられる。

[0099] （10）図10Bに示した表のR－10行に記載される借用開始時必要電池残量は、ある借用から最終状態に至るまでに電欠が発生しないような電池残量の計算結果である。この必要電池残量は、それぞれの借用の借用開始時について計算される。

[0100] この必要電池残量は、以下の式で計算される。

[数1]

$$\text{必要電池残量 } w_n = w_L + D_n + \sum_{i=n+1}^L \max(D_i - C_i, 0) \quad \dots \text{式 (1)}$$

[0101] ここで、式（1）の w_L は、最終状態で満たすべき必要充電量を示す。式（1）の n は蓄電池の充電量の計算対象となる借用に紐付く番号を示す。式（1）の L は最終状態に至る最後の借用に紐付く番号を示す。式（1）の D_i は個別の借用 i における推定電力消費量（R－5行）を示す。式（1）の累積記号の中に入る C_i は、借用 i の前の空き時間可能充電量（R－9行）が対応する。

[0102] 本実施形態では、C－5列にある「予約B」に関する必要充電量を確認したいため、式（1）の w_L は、（R－7列，C－9行）の値としての0である。また、式（1）の n はC－5列に対応する列の番号であり、式（1）の L はC－7列に対応する列の番号となる。また、式（1）の累積記号の中に入る列はC－7の列のみである。

- [0103] C-7の列の推定電力消費量(C-7列, R-5行)は35である。しかし、その前に充電できる、空き時間可能充電量(C-6列, R-9行)は6.666667(≒6.67)しか無い。また、C-5列にある「予約B」に関する借用終了時に必要な充電量としての $\max(35 - 6.67, 0)$ の値は28.33である。
- [0104] よって、C-5列の「予約B」における借用終了時に電池残量が「28.33」必要である。また、そこに推定電力消費量(C-5列, R-5行)としての「20」を電池残量の値に加算した値としての「48.33」は、C-5列の「予約B」における借用開始時に必要な電力量となる。
- [0105] ある借用開始時の電池残量が、この借用のための必要充電量より少なければ電欠が発生する。このため、本実施形態では、その前の空き時間で充電しきれないのであれば、その差分に該当する電力を更に前から充電していく必要がある、という論理から式(1)を導出している。
- [0106] (11) 図10Bに示した表の11行目としてのR-11行に記載される必要充電量は、直前の借用終了時の電池残量としての借用終了時電池残量(R-6行)と、今回の借り出しの前に必要な電力量としての借用開始時必要電池残量(R-10行)との差分である。もし、借用終了時電池残量(R-6行)より借用開始時必要電池残量(R-10行)が大きければ、少なくともその差分についての充電を行う必要がある。
- [0107] (12) 図10Bに示した表の12行目としてのR-12行に記載されるリソース事前必要充電時間(D-7)は、R-11行で算出された必要充電量を充電するために必要な時間である。必要充電時間を算出するために、上述の(9)で説明したテーブルを利用することが考えられる。ここでリソース事前必要充電時間(R-12行)は空き時間(R-8行)を超えないとする。
- [0108] (13) 図10Cに示した表の13行目としてのR-13行に記載される急速充電向け必要充電時間は、必要充電量(R-11行)を急速充電器で充電するために必要な時間を示す。この時間を算出するために、例えば、上述

の(9)で説明したテーブルが利用される。

[0109] (14) 図10Cに示した表の14行目としてのR-14行に記載される可能最大充電量は、空き時間可能充電量(R-9行)で示される電力量の充電を行なった場合に蓄電池に蓄積される、予約借用開始時の充電量を示す。必要充電量(R-10行)と可能最大充電量(R-14)の差が大きいほど、充電スケジュールは余裕のあるスケジュールとなる。

[0110] (15) 図10Cに示した表の15行目としてのR-15行に記載される充電余裕は、可能最大充電量(R-14行)と借用開始時必要電池残量(R-10)の差を示す。この充電余裕は、変更できる充電時間を示す指標である。また、この充電余裕がマイナスとなる場合は、借用中に電力切れとなるか充電が必要となるため、推奨される充電スケジュールとはいえない。

[0111] 次に、借用時間の表示について説明する。

初期画面に対する入力前では充電時間が不明である。このため、この画面に表示される充電時間は多めとされており、借用可能な時間が短い時間となっていた。この時点において充電スケジュールの確保が可能であるのなら、明確になった必要充電量(R-11行)に応じたリソース事前必要充電時間(R-12行)を反映させる。更に急速充電が可能であるのなら、急速充電向け必要充電時間(R-13行)を用いて充電時間を短く表示させる。この表示により、予約の希望時間帯の微調整を可能とさせる。

[0112] 図11は、借用時間の表示画面の一例を示す図である。

図11に示した表示画面では、ユーザI/F1の急速充電スケジュール表示部12により、図7に示した初期表示画面と比較して、14:00~16:00が借用希望時間帯として新たに表示され、16:00~16:30が急速充電による充電時間として新たに表示される。

[0113] また、図11に示した表示画面では、図7に示した10:00~10:30および20:00~20:30で表示されていた表示としての、急速充電による充電時間の表示に替えて、急速充電スケジュール表示部12により、10:00~12:00、および20:00~22:30が借用可能充電時

間として表示される。

[0114] よって、充電時間として表示されていた10:00~10:30、および20:00~20:30も借用時間として指定する事ができる。これにより、図11に示したように、借用希望時間帯の14:00~16:00を、これらの借用可能充電時間に一部または全部が重複するように微調整することができる。

[0115] 次に、スケジューリング可能時間の表示について説明する。

図12は、スケジューリング可能時間の表示画面の一例を示す図である。

借用希望時間帯による充電スケジュール確保が難しい場合、ユーザI/F1のスケジュール可能範囲表示部13により、借用可能時間を表示装置に再度表示させる。この表示にあたり、充電スケジュールの確保が可能である場合と同じく申請内容を把握されているの。これにより、初期画面に対する入力前と比較して必要充電量を減少させることができる。

[0116] 図7に示した初期表示画面では、ユーザI/F1のスケジュール可能範囲表示部13は、10:00~10:30および20:00~20:30として表示されていた時間としての急速充電による充電時間を表示していた。これに対し、図12に示した画面では、急速充電スケジュール表示部12は、10:00~12:00、および20:00~22:30を借用可能充電時間として表示装置に表示する。よって、図7に示した初期表示画面で充電時間として表示されていた10:00~10:30、および20:00~20:30を、図12に示した画面では借用時間として指定できる。これにより、借用時間として指定できる時間帯を拡大できるので、事前の借用申請を行える可能性が高くなる。

[0117] 次に、スケジュールの確定について説明する。

ユーザがリソースの借用予約を確定したら、リソース管理部3のスケジュール管理部33は、リソース借用スケジュールDB(D-2)52、リソース充電スケジュールDB(D-6)56、急速充電器スケジュールDB(D

－ 9) 59を更新する。

[0118] 図13は、新しい借用スケジュールの一例を表形式で示す図である。

この画面は、図11に示した画面に従って、この画面に表示された借用時間の変更が無く、リソースの借用予約が確定した場合の借用スケジュールの画面である。この借用スケジュールでは、図6に示したスケジュール中のNO. 4からNO. 6の情報がNO. 7からNO. 9の情報に変更となり、確定した借用時間がNO. 4の新たな情報として設定され、この借用後の普通充電時間がNO. 5の新たな情報として設定され、NO. 4の借用後の急速充電時間が新たなNO. 6の新たな情報として設定される。

[0119] また、図13に示したスケジュールでは、図7に示したスケジュールと同様に、充電計画が実スケジュールに適用される充電計画であるか否かを示す情報が各列について設定される。この例では、NO. 2の列の普通充電による充電時間としての10:00~12:00、NO. 5の列の普通充電による充電時間としての16:00~17:00、および、NO. 8の列の普通充電による充電時間としての20:00~22:30が実スケジュールに適用される充電計画となる。

[0120] また、図11に示した画面としての借用時間の表示画面では、16:00~16:30は急速充電時間として表示されている。しかし、16:00から普通充電を開始しても、図13に示した表のNO. 5に示すように17:00に充電が終了し、図13に示した表のNO. 7に示す次の貸出時間としての17:00~20:00と重複しないので、前述したように、普通充電による16:00~17:00が実スケジュールに適用される充電計画となる。

[0121] また、複数のEVが同一拠点にある場合は、個々のEVについての充電スケジュールをそれぞれ計算し、最も有効な車両あるいはユーザが希望している車両を割り当てる等の対応がとられる。

[0122] また、スケジュールを表示するためのGUI (Graphical User Interface) は、個々の車の借用時間の表示、あるいは、どれか1台について借用でき

る時間の表示などのバリエーションが挙げられる。

[0123] 本実施形態では、蓄電池で稼働することに起因する、充電に時間を要して、かつ、その時間が利用の仕方により変動するリソースを共有する場合に、メンテナンスの時間を短縮してリソース稼働率を向上させることができる。

[0124] 具体的には、本実施形態では、急速充電時間を活用した場合の借用可能充電時間を表示させることで、借用可能な時間を拡大することができる。これにより、急速充電のような充電時間短縮に有効な、利用に制約があるツールを利用するか否かをシステム側で規定することができる。よって、ユーザは自分の希望するリソースの指定をして借用希望時間帯を設定するにあたり、充電の種別を意識する必要がなくなる。

[0125] また、急速充電を用いる事が出来る場合は、必要に応じて急速充電による充電スケジュールを行なうことでリソースの充電時間が減るので、リソースの稼働率が向上する。

[0126] また、本実施形態では、ユーザが借用条件の詳細情報、例えば目的地を入力することにより、借用に必要な電力量を推定することができる。この推定を行なうことにより、借用の事前事後の必要充電量および充電時間を減らすことができる。よって、急速充電が行えずに普通充電しか行えない場合でも柔軟に借用時間帯を指定できる。これにより、借用可能な利用者の対象を広げ、リソースの稼働率を上げることが可能となる。

[0127] これらの各実施形態によれば、普通充電と急速充電とを組み合わせることによるリソースの稼働率を向上させることが可能になる充電管理システムを提供することができる。

発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

[0128] 1…ユーザインタフェース（I/F）、2…充電スケジューラ、3…リソース管理部、11…借用条件入力部、12…急速充電スケジュール表示部、13…スケジュール可能範囲表示部、21…必要充電量推定部、22…必要充電時間推定部、23…充電スケジューリング部、31…EV属性取得・管理部、32…充電器属性取得・管理部、33…スケジュール管理部。

請求の範囲

[請求項1]

貸出のための電気自動車への充電を行なう第1の充電装置と、前記第1の充電装置と比較して短い所要時間により前記電気自動車への充電を行なう第2の充電装置とを適用するための充電管理システムであって、

(a) 前記電気自動車の貸出予約済みの時間帯としての貸出時間帯

(b) 前記第2の充電装置を使用可能で、前記貸出時間帯における前記電気自動車の貸出を可能とするための前記第2の充電装置による前記電気自動車への充電時間帯、

(c) 前記第2の充電装置を使用可能でなく、前記貸出時間帯における前記電気自動車の貸出を可能とするための前記第1の充電装置による前記電気自動車への充電時間帯、および

(d) 前記電気自動車の貸出および前記電気自動車に対する充電による、前記電気自動車の蓄電電力量の推移を示す情報を管理する管理部(3)と、

(e) 前記第2の充電装置を使用可能な時間帯で前記第2の充電装置により前記電気自動車への充電を行なうと仮定した場合の充電時間帯、

(f) 前記第2の充電装置を使用可能でない時間帯における前記第1の充電装置による前記電気自動車への充電時間帯、および、

(g) 前記管理部(3)により管理される前記貸出時間帯に基づいた、前記電気自動車の新たな貸出希望時間帯として設定可能な時間帯を表示装置に表示させる表示部(13)と、

前記表示部(13)により表示された時間帯における、前記電気自動車の貸出希望時間帯の入力を受け付ける入力部(11)と、

前記入力部(11)により入力された貸出希望時間帯について前記電気自動車を貸出するために必要な電力量を推定する第1の推定部(2

1) と、

前記第1の推定部(21)により推定した電力量に基づいて、前記入力された貸出希望時間帯において前記電気自動車の貸出を可能とするための充電としての前記第1および第2の充電装置による充電が必要な時間帯を推定する第2の推定部(22)と、

前記管理部(3)により管理される情報に基づき、前記入力された貸出希望時間帯と前記貸出予約済みの借用時間帯とにおける前記電気自動車の貸出を可能とするための充電が、前記第2の推定部(22)により推定した時間帯において可能であれば、前記入力された貸出希望時間帯を、前記電気自動車を貸出可能な時間帯として設定するスケジューリング部(23)と

を備えたことを特徴とする充電管理システム。

[請求項2]

前記スケジューリング部(23)は、

(a) 前記電気自動車に対する前記第1の充電装置による充電を前記入力部(11)により入力された貸出希望時間帯の開始までに終了できる場合は、前記貸出希望時間帯を前記電気自動車を貸出可能な時間帯として設定した上で、前記貸出希望時間帯の開始までの所定の時間を、前記電気自動車に対する前記第1の充電装置による充電時間として設定し、

(b) 前記電気自動車に対する前記第2の充電装置による充電を前記貸出希望時間帯の開始までに終了できるが、前記電気自動車に対する前記第1の充電装置による充電を前記貸出希望時間帯の開始までに終了できない場合は、前記貸出希望時間帯を前記電気自動車を貸出可能な時間帯として設定した上で、前記貸出希望時間帯の開始までの所定の時間を、前記電気自動車に対する前記第2の充電装置による充電時間として設定する

ことを特徴とする請求項1に記載の充電管理システム。

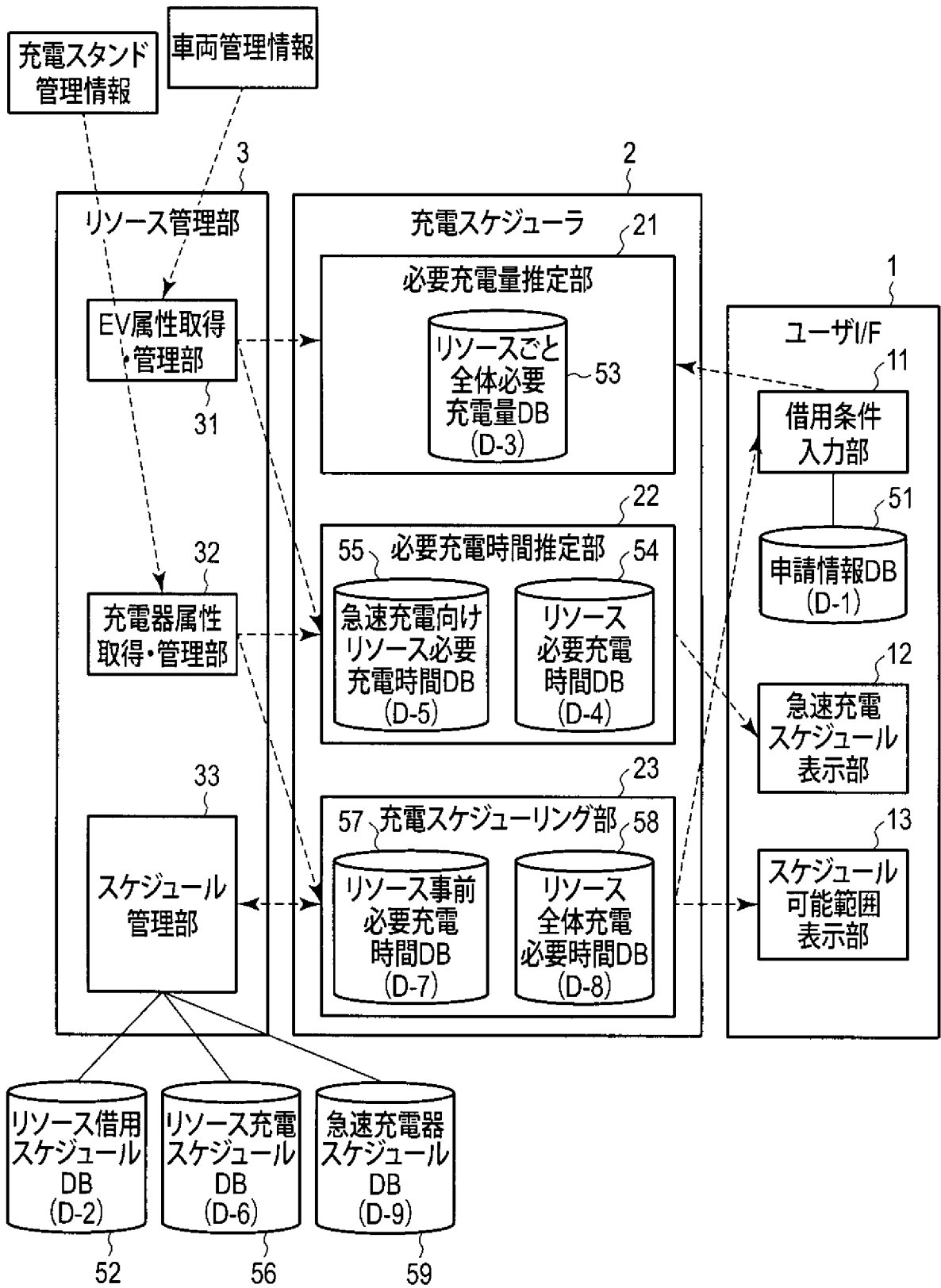
[請求項3]

前記入力部(11)は、

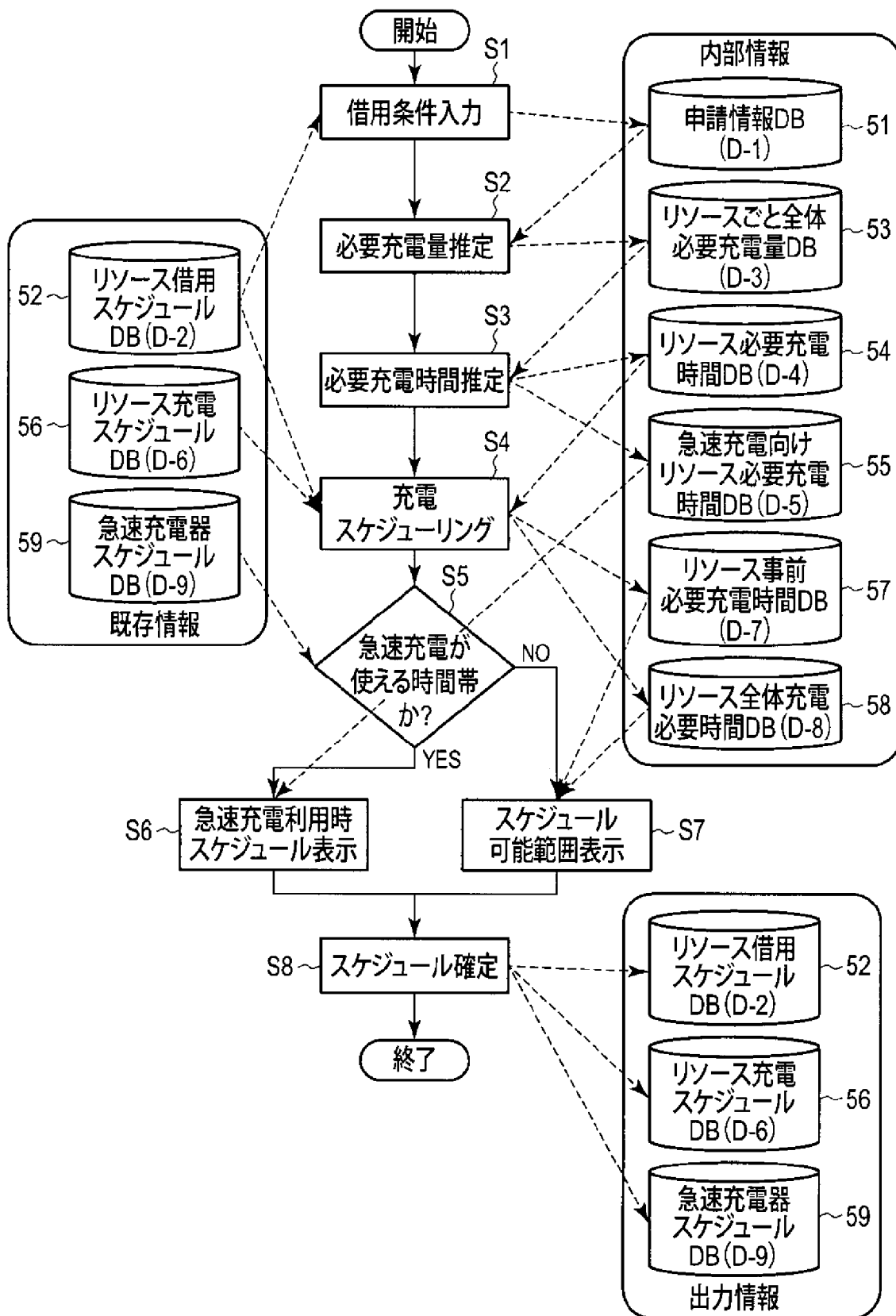
前記電気自動車の使用目的を含む貸出申請情報の入力を受け付け、
前記第1の推定部(21)は、

前記入力部(11)により入力した情報に基づいて、前記貸出希望
時間帯のうち前記電気自動車の実際の使用時間を推定して、この推定
した時間を考慮して、前記電力量を推定する
ことを特徴とする請求項1に記載の充電管理システム。

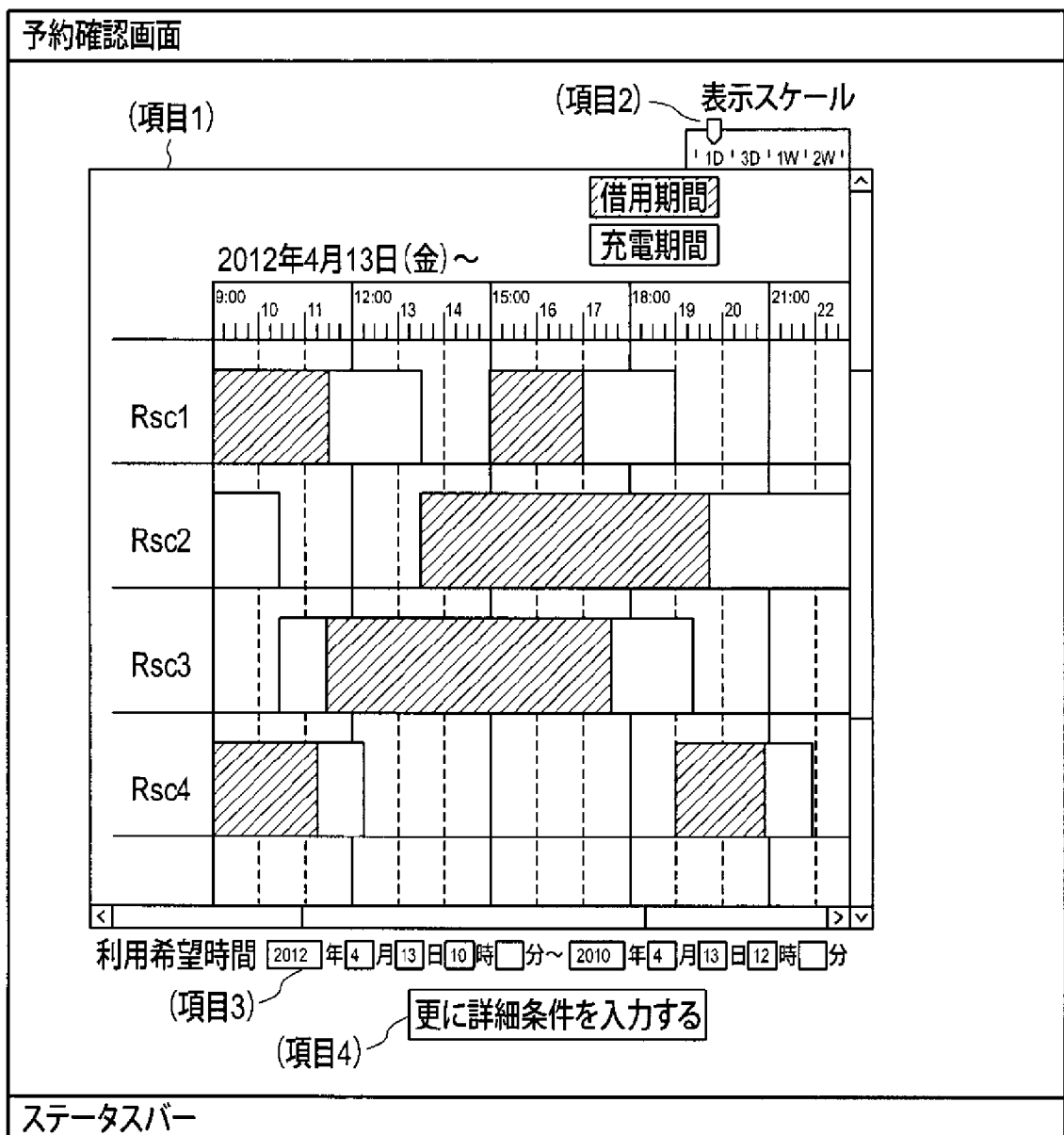
[図1]



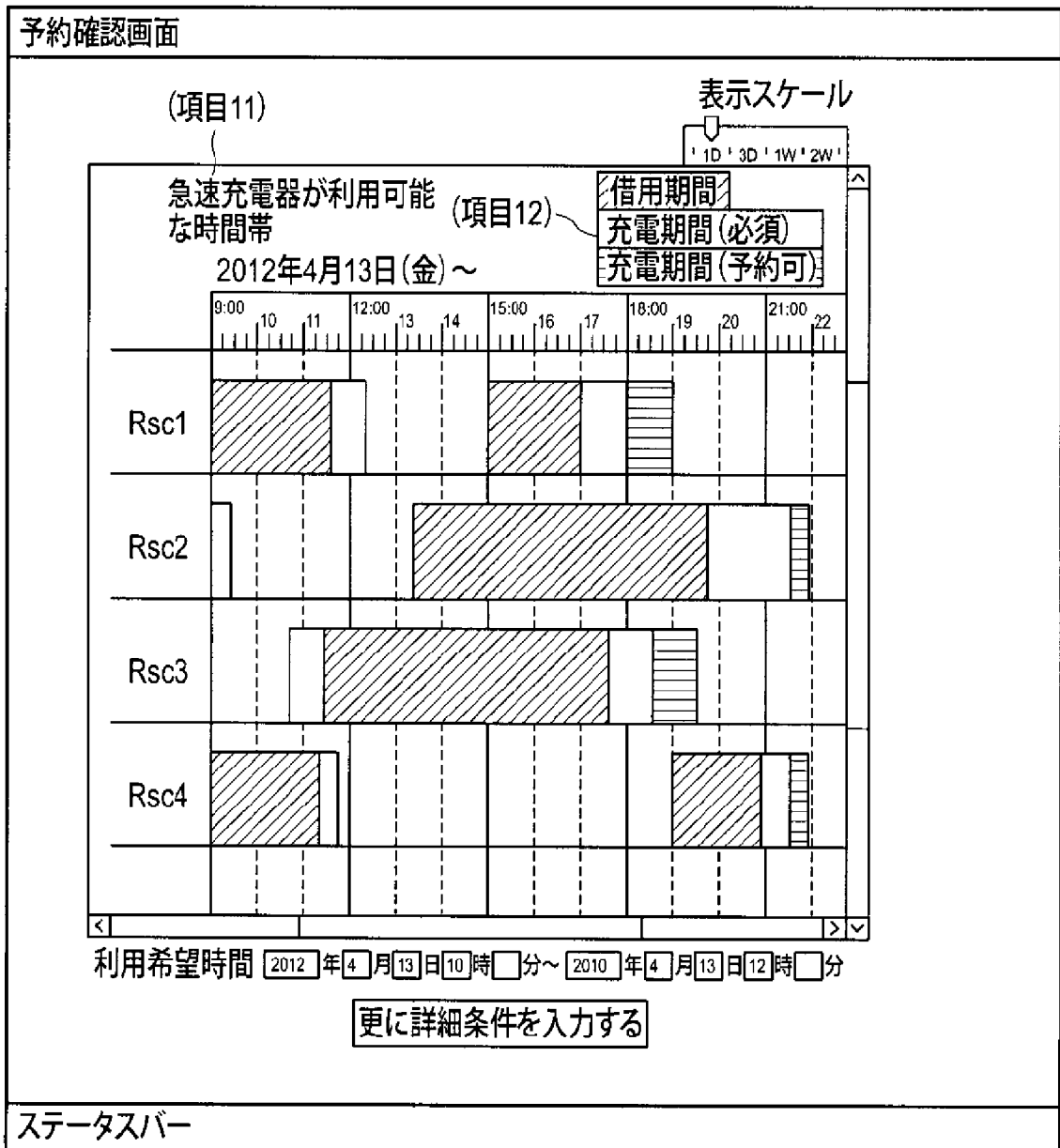
[図2]



[図3]



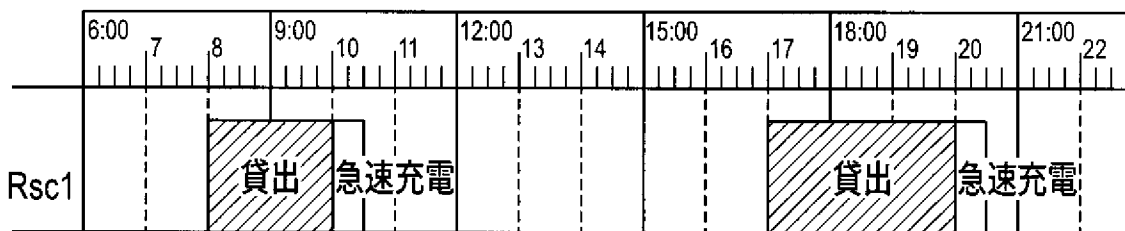
[図5]



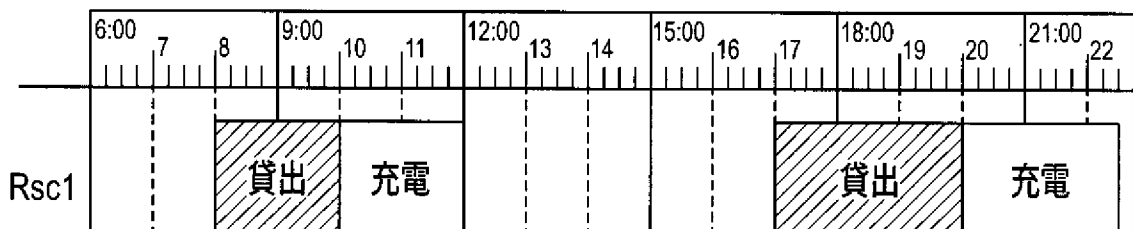
[図6]

DB	No.	車両名	記録種別 (貸出/充電)	実充電 利用	開始時刻	終了時刻
D-2	1	Rsc1	貸出	—	8:00	10:00
D-6	2	Rsc1	充電	○	10:00	12:00
D-9	3	Rsc1	急速充電	×	10:00	10:30
D-2	4	Rsc1	貸出	—	17:00	20:00
D-6	5	Rsc1	充電	○	20:00	22:30
D-9	6	Rsc1	急速充電	×	20:00	20:30

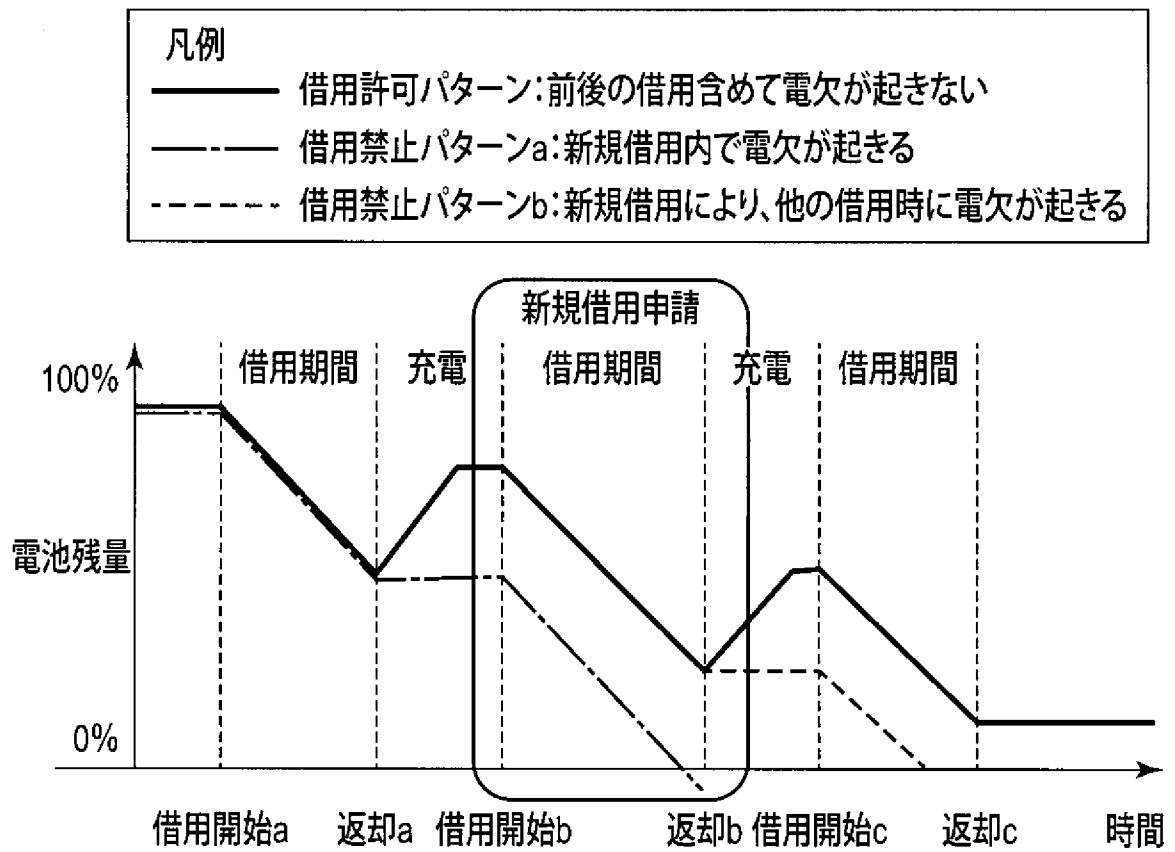
[図7]



[図8]



[図9]



[図10A]

項番	項目	概要	C-1初期	C-2空き0	C-3予約A	C-4空き1	C-5予約B	C-6空き2	C-7予約C	C-8空き3	C-9最終状態
R-1	借用開始時刻	借用を開始する時刻			8:00		14:00		17:00		24:00:00
R-2	借用終了時刻	借用を終了する時刻	6:00		10:00		16:00		20:00		
R-3	借用時間	R-2とR-1の間の時間			2:00		2:00		3:00		
R-4	借用時電力量	借用開始時の電力量			60		61.66667		48		
R-5	推定電力消費量	申請内容から推定する(借用時間に単純に比例するわけではない)			25		20		35		
R-6	借用終了時電池残量	R-4.借用時電力量からR-5.推定電力消費量を引いたもの			35		41.66667		13		
R-7	保持電力(MAX100)	初期値と終値	60								0
R-8	空き時間	R-2.借用終了時間と次の予約のR-1.借用開始時刻の間		2:00		4:00		1:00		4:00	
R-9	空き時間可能充電量	R-8.空き時間を元に算出		13.33333		26.66667		6.666667		26.66667	

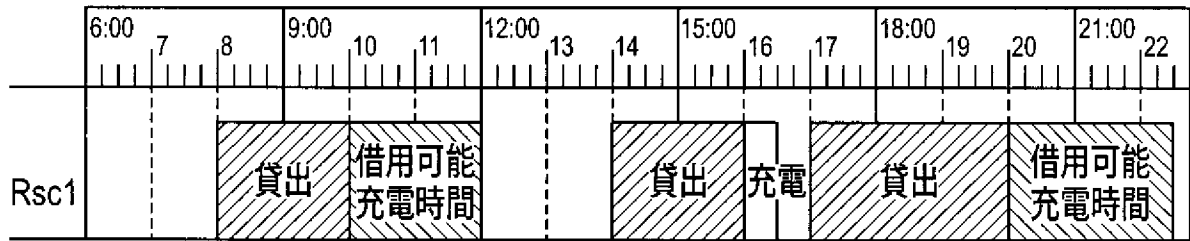
[図10B]

項番	項目	概要	C-1初期	C-2空き	C-3予約A	C-4空き	C-5予約B	C-6空き	C-7予約C	C-8空き	C-9最終状態
R-10	借用開始時 必要電池 残量	次の予約以降、予約 終了時に電力量が0 以下にならず、かつ 最終的に終値以上 の電力量を確保する ための、予約開始時 の充電量。最終状態 から逆残していく	33.33333		46.66667		48.33333		35		0
R-11	必要充電量	該当する借用に必要 な充電量		0		13.33333		0		0	
R-12	リソース 全体 必要充電 時間	R-11:必要充電量を 普通充電を用いて 充電するのにかかる 時間			0:00		0:15		0:00		

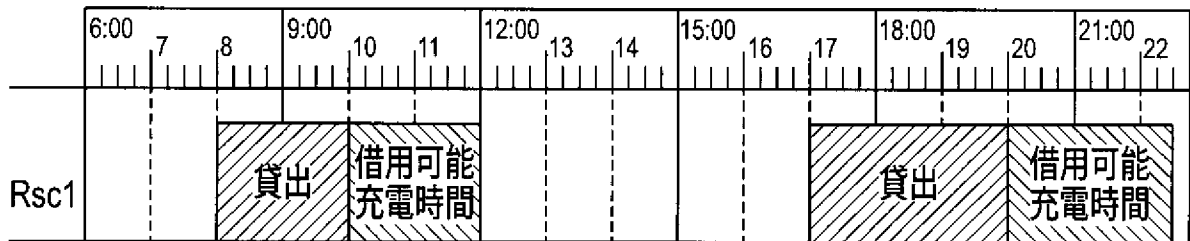
[図10C]

項番	項目	概要	C-1初期	C-2空き0	C-3予約A	C-4空き1	C-5予約B	C-6空き2	C-7予約C	C-8空き3	C-9最終状態
R-13	急速充電 向け必要 充電時間	R-11.必要充電量を 急速充電を用いて 充電するのにかかる 時間		0		0:05	0:00				
R-14	可能最大 充電量	R-9.空き時間可能 充電量を全て利用 した場合の、予約借 用開始時の充電量		73.33333		75	61.66667				53.33333333
R-15	充電余裕	R-14とR-10の差分。 マイナスになるなら、 その借用実施中に 電力切れが起きるか 充電が必要となり、 推奨できるスケジユ ールではなくなる	20	26.66667		26.66667	26.66667		26.66667		20

[図11]



[図12]



[図13]

DB	No.	車両名	記録種別 (貸出/充電)	実スケジュールに 適用する充電計画 ○:適用する ×:適用しない —:無関係	開始時刻	終了時刻
D-2	1	Rsc1	貸出	—	8:00	10:00
D-6	2	Rsc1	充電	○	10:00	12:00
D-9	3	Rsc1	急速充電	×	10:00	10:30
D-2	4	Rsc1	貸出	—	14:00	16:00
D-6	5	Rsc1	充電	○	16:00	17:00
D-9	6	Rsc1	急速充電	×	16:00	16:10
D-2	7	Rsc1	貸出	—	17:00	20:00
D-6	8	Rsc1	充電	○	20:00	23:30
D-9	9	Rsc1	急速充電	×	20:00	20:30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/072115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H02J7/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, G06Q50/10(2012.01)i, G08G1/00(2006.01)i, H02J7/02(2006.01)i</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) <i>H02J7/00, B60L11/18, G06Q50/10, G08G1/00, H02J7/02</i>												
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1922-1996</i></td> <td><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td><i>1996-2013</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2013</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2013</i></td> </tr> </table>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2013</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2013</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2013</i>		
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2013</i>									
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2013</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2013</i>									
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.										
A	JP 2009-136109 A (Toyota Motor Corp.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraphs [0004] to [0008], [0047] to [0049], [0066] to [0081] & US 2010/0217485 A1 & EP 2219278 A1 & WO 2009/069481 A1 & CN 101878576 A	1-3										
A	JP 2012-5341 A (Hitachi, Ltd.), 05 January 2012 (05.01.2012), paragraphs [0002] to [0028], [0050] to [0053], [0107], [0147] to [0160] & EP 2388884 A2 & CN 102255350 A & CN 102255347 A & US 2011/0285345 A1	1-3										
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.												
* Special categories of cited documents: <table border="0"> <tr> <td>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>“&” document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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	“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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	“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)	“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	“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family	“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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											
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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											
“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)	“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											
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family											
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed												
Date of the actual completion of the international search 05 September, 2013 (05.09.13)		Date of mailing of the international search report 17 September, 2013 (17.09.13)										
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer										
Facsimile No.		Telephone No.										

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/072115

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-231258 A (NEC Corp.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraphs [0006] to [0013], [0046] to [0050] (Family: none)	1-3
A	WO 2011/118193 A1 (Panasonic Corp.), 29 September 2011 (29.09.2011), paragraphs [0004] to [0008], [0066] to [0082] & JP 2013-118716 A	1-3
A	WO 2011/118187 A1 (Panasonic Corp.), 29 September 2011 (29.09.2011), paragraphs [0004] to [0010] (Family: none)	1-3
A	JP 2012-50222 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraphs [0004] to [0005], [0010] (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, G06Q50/10(2012.01)i, G08G1/00(2006.01)i, H02J7/02(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 (IPC))		
Int.Cl. H02J7/00, B60L11/18, G06Q50/10, G08G1/00, H02J7/02		
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	1922-1996年	
日本国公開実用新案公報	1971-2013年	
日本国実用新案登録公報	1996-2013年	
日本国登録実用新案公報	1994-2013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
A	JP 2009-136109 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.06.18, 段落【0004】 - 【0008】, 【0047】 - 【0049】, 【0066】 - 【0081】 & US 2010/0217485 A1 & EP 2219278 A1 & WO 2009/069481 A1 & CN 101878576 A	1-3
A	JP 2012-5341 A (株式会社日立製作所) 2012.01.05, 段落【0002】 - 【0028】, 【0050】 - 【0053】, 【0107】, 【0147】 - 【0160】 & EP 2388884 A2 & CN 102255350 A & CN 102255347 A & US 2011/0285345 A1	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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	05.09.2013	国際調査報告の発送日
		17.09.2013
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 坂本 聡生 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T 2954

C (続き) . 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
A	JP 2010-231258 A (日本電気株式会社) 2010.10.14, 段落【0006】 - 【0013】, 【0046】 - 【0050】 (ファミリーなし)	1-3
A	WO 2011/118193 A1 (パナソニック株式会社) 2011.09.29, 段落 [0004] - [0008], [0066] - [0082] & JP 2013-118716 A	1-3
A	WO 2011/118187 A1 (パナソニック株式会社) 2011.09.29, 段落 [0004] - [0010] (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2012-50222 A (三菱電機株式会社) 2012.03.08, 段落【0004】 - 【0005】, 【0010】 (ファミリーなし)	1-3