

(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
2017 年 8 月 3 日(03.08.2017)



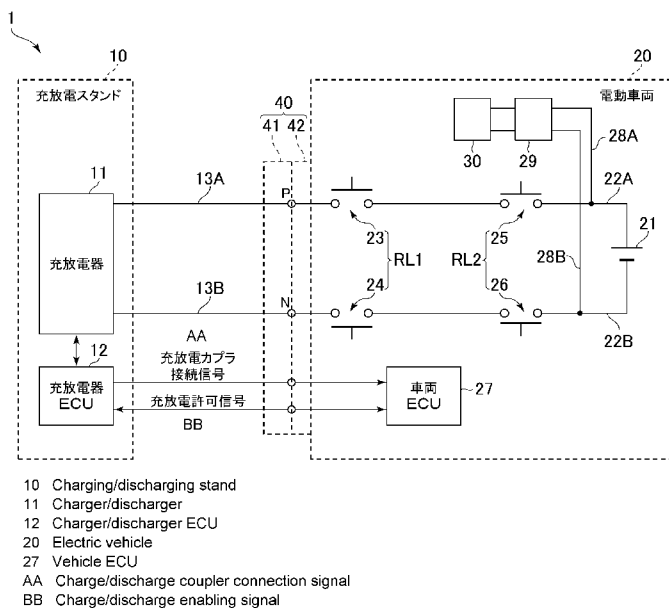
(10) 国際公開番号

WO 2017/130564 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) H02H 7/00 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) H02J 7/02 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085788
- (22) 国際出願日: 2016 年 12 月 1 日(01.12.2016)
- (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 2016-012084 2016 年 1 月 26 日(26.01.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 原 隆志(HARA, Takashi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 森部 信夫(MORIBE, Nobuo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 徹, 外(KAMATA, Toru et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 1-1-1 1 名古屋インターシティ 3 階 TMI 総合法律事務所 名古屋オフィス Aichi (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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))

(54) Title: CHARGING/DISCHARGING SYSTEM

(54) 発明の名称: 充放電システム



(57) Abstract: When a connection part (40) connects an electric vehicle (20) and a charger/discharger (11) to each other, a control unit (27) of a charging/discharging system (1) controls each of a first switch (RL1) and a second switch (RL2) to a closed state while providing a time lag between respective closing operations of the first switch (RL1) and the second switch (RL2), and thereby, electrically connects the charger/discharger (11) and a storage battery (21) to each other. When the connection part (40) disconnects the electric vehicle (20) and the charger/discharger (11) from each other, the control unit (27) controls each of the first switch (RL1) and the second switch (RL2) to an open state while providing a time lag between respective opening operations of the first switch (RL1) and the second switch (RL2), and thereby, cancels the electric connection between the charger/discharger (11) and the battery (21).

(57) 要約: 充放電システム (1) の制御部 (27) は、接続部 (40) により電動車両 (20) と充放電器 (11) とが接続されるとき、第 1 開閉器 (RL1) 及び第 2 開閉器 (RL2) の閉動作に時間差をもたせつつ第 1 開閉器 (RL1) 及び第 2 開閉器 (RL2) を閉状態に制御し

て、充放電器 (11) と蓄電池 (21) とを電氣的に接続させ、接続部 (40) により電動車両 (20) と充放電器 (11) とが離脱されるとき、第 1 開閉器 (RL1) 及び第 2 開閉器 (RL2) の開動作に時間差をもたせつつ第 1 開閉器 (RL1) 及び第 2 開閉器 (RL2) を開状態に制御して、充放電器 (11) と蓄電池 (21) との電氣的な接続を解除する。

WO 2017/130564 A1

明 細 書

発明の名称：充放電システム

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年1月26日に出願された日本国特許出願2016-12084号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願の全ての内容が、参照により本明細書に組み込まれる。

技術分野

[0002] 本開示は、充放電システムに関する。

背景技術

[0003] 電気自動車（Electric Vehicle：EV）、小型電動車両（Light Electric Vehicle：LEV）、プラグイン・ハイブリッド車（Plug-in Hybrid Vehicle：PHV）などの電動車両は、一般に外部の充放電器と接続された状態において、車両内の蓄電池と充放電器との間で電力の授受が行われる（例えば特許文献1）。この際の電動車両と充放電器との接続には、脱着自在のコネクタ等を用いて両者が接続される。

[0004] このような電動車両の充放電システムにおいて、車両の蓄電池の充電時間を短縮化させる急速充電方式が検討されている。急速充電では高出力・高電圧の電力を用いるため、利用者の安全性を確保すべくCHAdeMO（登録商標）やComboなどの共通規格が提案されている。これらの規格により、充放電システムに用いるコネクタの規格や充電方法、通信方法などの統一化が図られている。例えば、上記の共通規格の仕様に対応するコネクタは、電磁ロックや機械式ラッチ、複数のインタフェース線などの感電防止構造を備える。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-54022号公報

発明の概要

- [0006] 上記の電動車両のうちＬＥＶなど比較的小型のものは、比較的输出が小さいまたは、電圧が低い蓄電池を電源として用いることができる。このため、上記の共通規格の仕様に対応するコネクタのような専用品を用いずに、既成部品を用いるなどの簡易な構成によって利用者の安全性を確保できることが望ましい。
- [0007] 本開示はこのような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、利用者の安全性を簡易な構成で確保できる充放電システムを提供することにある。
- [0008] 上記課題を解決するために、本開示に係る充放電システム（１）は、電動車両（２０）と、充放電器（１１）と、前記電動車両と前記充放電器とを着脱自在に接続する接続部（４０）と、を具備し、前記電動車両は、蓄電池（２１）と、前記接続部を介して前記充放電器と前記蓄電池との間で電力供給を行う充放電電力線（２２Ａ，２２Ｂ）と、前記充放電電力線上に順列に設置され、開閉動作により前記充放電電力線の遮断及び通電を切り替える第１開閉器（ＲＬ１）及び第２開閉器（ＲＬ２）と、前記第１開閉器及び前記第２開閉器の動作を制御する制御部（２７）と、を備える。前記制御部は、前記接続部により前記電動車両と前記充放電器とが接続されるとき、前記第１開閉器及び前記第２開閉器の開動作に時間差をもたせつつ前記第１開閉器及び前記第２開閉器を開状態に制御して、前記充放電器と前記蓄電池とを電氣的に接続させ、前記接続部により前記電動車両と前記充放電器とが離脱されるとき、前記第１開閉器及び前記第２開閉器の開動作に時間差をもたせつつ前記第１開閉器及び前記第２開閉器を開状態に制御して、前記充放電器と前記蓄電池との電氣的な接続を解除する。
- [0009] この構成により、既存の充放電回路に開閉器を二重化して設けるという簡易な構成によって、開閉器の溶着時であってもレセプタクルに電圧が発生しないように構成でき、上記の共通規格の仕様に対応するコネクタなどの専用品と同様の安全性を確保することができる。

[0010] 本開示によれば、利用者の安全性を簡易な構成で確保できる充放電システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本実施形態に係る充放電システムの概略構成を示す図である。

[図2]図2は、図1中の車両ECUの構成の一例を示す図である。

[図3]図3は、本実施形態に係る充放電システムにおける、充放電スタンドと電動車両との接続時の動作を説明するためのフローチャートである。

[図4]図4は、本実施形態に係る充放電システムにおける、充放電スタンドと電動車両との接続時の動作を説明するためのタイミングチャートである。

[図5]図5は、本実施形態に係る充放電システムにおける、充放電スタンドと電動車両との離脱時の動作を説明するためのフローチャートである。

[図6]図6は、本実施形態に係る充放電システムにおける、充放電スタンドと電動車両との離脱時の動作を説明するためのタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、添付図面を参照しながら本実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

[0013] まず図1及び図2を参照して、本実施形態に係る充放電システム1の構成について説明する。充放電システム1は、電動車両20に搭載される蓄電池21の充放電を行うものである。図1に示すように、充放電システム1は、充放電スタンド10と、電動車両20とを備える。

[0014] 充放電スタンド10は、例えば電動車両20が駐車される駐車場などに設置され、駐車中の電動車両20の蓄電池21との間の電力授受を制御する装置である。充放電スタンド10は、例えば系統の電力や電池に蓄えられた電力、太陽光発電などの電力源から出力される電力を電動車両20の蓄電池21に充電し、電動車両20の移動のエネルギー源を供給することができる。また、充放電スタンド10は、外部給電モードを有し、災害時や停電時には電動車両20の蓄電池21から放電する電力を外部に給電することができる。

。

[0015] 充放電スタンド１０は、直流電圧による充放電が可能な電動車両２０との間の電力授受を制御する要素として、充放電器１１と充放電器ＥＣＵ１２とを備える。充放電器１１は、電動車両２０と充放電スタンド１０との間で電力の双方向変換を行う電力変換装置である。充放電器１１は、一対の電力線１３Ａ、１３Ｂと接続され、電力線１３Ａ、１３Ｂの先端には充放電カプラ４１が接続されている。充放電器１１は、充放電カプラ４１が電動車両２０のレセプタクル４２に装着されることで、電力線１３Ａ、１３Ｂを介して電動車両２０の蓄電池２１と電氣的に接続され、蓄電池２１との間で電力授受が可能となる。

[0016] 充放電器ＥＣＵ１２は、電動車両２０と充電または放電を行う際に、電動車両２０との通信や充放電器１１の制御を行う。充放電器ＥＣＵ１２は、充放電スタンド１０の充放電カプラ４１が電動車両２０のレセプタクル４２に装着されることで、電動車両２０の車両ＥＣＵ２７と電氣的に接続されて通信が可能となる。

[0017] 充放電スタンド１０の充放電カプラ４１と、電動車両２０のレセプタクル４２とが、充放電スタンド１０（充放電器１１）と電動車両２０とを着脱自在に接続する接続部４０として機能するものである。

[0018] 電動車両２０は、蓄電池２１に蓄えられた電力をモータなどの主機３０に供給し、主機３０で生じた駆動力によって走行する車両である。電動車両２０としては、電気自動車（ＥＶ）、小型電動車両（ＬＥＶ）、プラグイン・ハイブリッド車（ＰＨＶ）などが挙げられる。このうちＬＥＶは、ＣＨＡｄｅＭＯ（登録商標）やＣｏｍｂｏなどの共通規格より比較的低出力の蓄電池２１を電源として用いることができる車両であるため、本実施形態に係る充放電システム１には特に適している。

[0019] 図１に示すように、電動車両２０は、蓄電池２１と、車両ＥＣＵ２７（制御部）と、主機インバータ２９と、主機３０とを備える。

[0020] 蓄電池２１は、電動車両２０の走行用の電力を蓄えるためのリチウムイオ

ンバッテリーである。蓄電池 21 の定格電圧は、電動車両 20 が L E V の場合、例えば 72 [V] である。電動車両 20 の内部には、一对の電力線 22 A, 22 B (充放電電力線) が設けられている。充放電スタンド 10 の充放電ケーブル 41 が電動車両 20 のレセプタクル 42 に接続されるときには、電力線 22 A はその一端が充放電スタンド 10 の電力線 13 A に接続され、他端が蓄電池 21 に接続された状態となっている。また、電力線 22 B は、その一端が充放電スタンド 10 の電力線 13 B に接続され、他端が蓄電池 21 に接続された状態となっている。

[0021] 電動車両 20 への充電が行われる際には、充放電スタンド 10 の充放電器 11 から出力された直流電力が、充放電スタンド 10 側の電力線 13 A, 13 B、及び、電動車両 20 側の電力線 22 A, 22 B を介して蓄電池 21 へと供給される。また、電動車両 20 からの放電が行われる際には、蓄電池 21 から出力された直流電力が、電動車両 20 側の電力線 22 A, 22 B、及び、充放電スタンド 10 側の電力線 13 A, 13 B を介して充放電器 11 へと供給される。つまり、電力線 22 A, 22 B は、接続部 40 を介して充放電器 11 と蓄電池 21 との間で電力供給を行うことができる。

[0022] 電力線 22 A 上には、開閉動作により電力線 22 A の遮断及び通電を切り替えるリレー 23 及びリレー 25 が順列に設置されている。リレー 23 は、電力線 22 A のうち接続部 40 (レセプタクル 42) 側に設けられ、リレー 25 は、電力線 22 A のうち蓄電池 21 側に設けられている。同様に、電力線 22 B 上にも、開閉動作により電力線 22 A の遮断及び通電を切り替えるリレー 24 及びリレー 26 が順列に設置されている。リレー 24 は、電力線 22 B のうち接続部 40 (レセプタクル 42) 側に設けられ、リレー 26 は、電力線 22 B のうち蓄電池 21 側に設けられている。

[0023] リレー 23, 24, 25, 26 は、接続部 40 により電動車両 20 と充放電スタンド 10 とが接続され、蓄電池 21 の充放電が行われる際にはいずれも閉状態とされる。また、接続部 40 により電動車両 20 と充放電スタンド 10 とが離脱されるとき、レセプタクル 42 における電圧印加を防止すべく

いずれも開状態とされる。リレー 23 及びリレー 24 が同じタイミングで動作するよう構成されており、以降ではリレー 23 及びリレー 24 を纏めて第 1 リレー R L 1（第 1 開閉器）ともいう。同様に、リレー 25 及びリレー 26 が同じタイミングで動作するよう構成されており、以降ではリレー 25 及びリレー 26 を纏めて第 2 リレー R L 2（第 2 開閉器）ともいう。リレー 23, 24, 25, 26 の開閉動作は車両 E C U 27 によって制御される。

[0024] 電力線 22 A, 22 B のうち第 2 リレー R L 2 の設置位置と蓄電池 21 との間の位置に、電動車両 20 の主機 30 へ電力を供給するための一对の電力線 28 A, 28 B（主機電力線）の一端が接続されている。より詳細には、電力線 22 A のうち第 2 リレー R L 2 の設置位置と蓄電池 21 の正極側との間の位置に一方の電力線 28 A が接続され、電力線 22 B のうち第 2 リレー R L 2 の設置位置と蓄電池 21 の負極側との間の位置に他方の電力線 28 B が接続されている。電力線 28 A, 28 B の他端は、共に主機インバータ 29 に接続されている。

[0025] 主機インバータ 29 は、蓄電池 21 から電力線 22 A, 22 B 及び電力線 28 A, 28 B を介して供給される直流電力を交流電力に変換して主機 30 に供給する電力変換装置である。主機 30 は、例えばモータなど蓄電池 21 から供給される電力によって駆動する回転電機である。

[0026] 車両 E C U 27 は、充放電スタンド 10 との間で蓄電池 21 の充放電を行うときに、充放電スタンド 10 との通信や第 1 リレー R L 1 及び第 2 リレー R L 2 の動作制御を行う。車両 E C U 27 は、充放電スタンド 10 の充放電カプラ 41 が電動車両 20 のレセプタクル 42 に装着されることで、充放電スタンド 10 の充放電器 E C U 12 と電氣的に接続されて通信が可能となる。より詳細には、図 1 に示すように、充放電器 E C U 12 から充放電カプラ接続信号を受信するのに応じて、第 1 リレー R L 1 及び第 2 リレー R L 2 の開閉動作を個別に制御する。

[0027] 特に本実施形態では、車両 E C U 27 は、接続部 40 により電動車両 20 と充放電スタンド 10 とが接続されるときには、第 1 リレー R L 1 及び第 2

リレー R L 2 の閉動作に時間差をもたせつつ第 1 リレー R L 1 及び第 2 リレー R L 2 を閉状態に制御する。より詳細には、先に第 2 リレー R L 2 を閉状態に制御し、次に第 1 リレー R L 1 を閉状態に制御して、充放電器 1 1 と蓄電池 2 1 とを電氣的に接続させる。

[0028] また、車両 E C U 2 7 は、接続部 4 0 により電動車両 2 0 と充放電スタンド 1 0 とが離脱されるとき、第 1 リレー R L 1 及び第 2 リレー R L 2 の開動作に時間差をもたせつつ第 1 リレー R L 1 及び第 2 リレー R L 2 を開状態に制御する。より詳細には、先に第 1 リレー R L 1 を開状態に制御し、次に第 2 リレー R L 2 を開状態に制御して、充放電器 1 1 と蓄電池 2 1 との電氣的な接続を解除する。

[0029] 車両 E C U 2 7 の具体的な構成の一例を図 2 に示す。車両 E C U 2 7 は、第 1 電力変換装置 3 1 と、第 2 電力変換装置 3 2（電力変換装置）と、第 1 リレー制御回路 3 3 と、第 2 リレー制御回路 3 4（開閉器制御回路）とを有する。

[0030] 第 1 電力変換装置 3 1 及び第 2 電力変換装置 3 2 は、直流電源 3 6 から供給される直流電力の電圧を変換して出力する。第 1 電力変換装置 3 1 は、一対の入力端子の一方が電力線 5 1 A により直流電源 3 6 の正極側と接続され、一対の入力端子の他方が電力線 5 1 B により直流電源 3 6 の負極側と接続されている。同様に、第 2 電力変換装置 3 2 は、一対の入力端子の一方が電力線 5 3 A（第 1 電力線）により直流電源 3 6 の正極側と接続され、一対の入力端子の他方が電力線 5 3 B（第 2 電力線）により直流電源 3 6 の負極側と接続されている。

[0031] 第 1 リレー制御回路 3 3 は、第 1 リレー R L 1 の動作を制御する。第 1 リレー制御回路 3 3 は、電力線 5 2 A により第 1 電力変換装置 3 1 の一対の出力端子の一方に接続され、電力線 5 2 B により第 1 電力変換装置 3 1 の一対の出力端子の他方に接続されており、第 1 電力変換装置 3 1 から供給される直流電力によって作動する。第 1 リレー制御回路 3 3 は、充放電カプラ接続信号などの各種入力情報に基づき、第 1 リレー R L 1 に開動作または閉動作

を行わせるための第1リレードライブ信号を第1リレーRL1に出力する。

[0032] 第2リレー制御回路34は、第2リレーRL2の動作を制御する。第2リレー制御回路34は、電力線54A（第3電力線）により第2電力変換装置32の一对の出力端子の一方に接続され、電力線54B（第4電力線）により第2電力変換装置32の一对の出力端子の他方に接続されており、第2電力変換装置32から供給される直流電力によって作動する。第2リレー制御回路34は、充放電カプラ接続信号などの各種入力情報に基づき、第2リレーRL2に開動作または閉動作を行わせるための第2リレードライブ信号を第2リレーRL2に出力する。第1リレー制御回路33及び第2リレー制御回路34は、マイコンなどで構成されCPU、ROM、RAM、入出力インタフェースを備えたコンピュータシステムとして構成される。

[0033] 電力線52A及び電力線54Aに印加される電圧は、第1リレーRL1及び第2リレーRL2の駆動に用いる第1リレー電圧及び第2リレー電圧として、第1リレーRL1及び第2リレーRL2にそれぞれ供給される。

[0034] 第1電力変換装置31、第1リレー制御回路33、及び直流電源36が、第1リレーRL1の動作を制御する第1リレー制御部37（第1制御部）として機能するものである。第2電力変換装置32、第2リレー制御回路34、及び直流電源36が、第2リレーRL2の動作を制御する第2リレー制御部38（第2制御部）として機能するものである。

[0035] 図2に示すように、第2リレー制御部38は、第2リレーRL2の動作状態を保持するための保持回路35を有する。保持回路35は、ダイオードD1（第1ダイオード）、ダイオードD2（第2ダイオード）、抵抗R1、コンデンサC0（第1コンデンサ）、及び、コンデンサC1（第2コンデンサ）を有する。ダイオードD1は、電力線53A上において、直流電源36から第2電力変換装置32の方向に電流が流れる向きで設けられる。抵抗R1及びコンデンサC1は、電力線53AにおけるダイオードD1と第2電力変換装置32の入力端子との間の位置と、電力線53Bとの間にて直列に接続されている。ダイオードD2は、抵抗R1とコンデンサC1との中間位置と

、電力線 5 3 A における抵抗 R 1 の接続位置より第 2 電力変換装置 3 2 側の位置との間にて、電力線 5 3 A 側に向けて電流が流れるように接続されている。コンデンサ C 0 は、電力線 5 4 A と電力線 5 4 B との間に接続されている。

[0036] 第 2 リレー制御部 3 8 は、このような回路構成の保持回路 3 5 を有することにより、直流電源 3 6 からの電力供給が無い状態でも、第 2 リレードライブ信号及び第 2 リレー電圧の出力を一定期間継続させることができ、第 2 リレー R L 2 の動作状態を保持できる。

[0037] 次に、図 3 及び図 4 を参照して、本実施形態に係る充放電システム 1 における、充放電スタンド 1 0 と電動車両 2 0 との接続時の動作について説明する。図 4 のタイミングチャートには、(A) 充放電カプラ接続信号、(B) 充放電許可信号、(C) 充放電電流、(D) 第 1 リレー R L 1、(E) 第 2 リレー R L 2 の時間推移が示されている。図 3 のフローチャートは、車両 E C U 2 7 及び充放電器 E C U 1 2 により例えば所定周期ごとに実施される。以下、図 4 のタイミングチャートを参照しつつ、図 3 のフローチャートに沿って説明する。

[0038] ステップ S 1 1 では、車両 E C U 2 7 により、充放電カプラ 4 1 のロックを検出したか否かが判定される。車両 E C U 2 7 は、充放電器 E C U 1 2 から入力される充放電カプラ接続信号に基づき、充放電カプラ 4 1 がレセプタクル 4 2 に装着されロックされた状態であることを検出することができる。充放電カプラ接続信号は例えば電圧値であり、充放電カプラ 4 1 がレセプタクル 4 2 にロックされている状態と、このロック状態が解除されている状態とで電圧値が変化する信号である。車両 E C U 2 7 は、充放電カプラ接続信号の電圧の変化を読み取ることによって、充放電カプラ 4 1 のロックを検出することができる。ステップ S 1 1 の判定の結果、充放電カプラ 4 1 のロックを検出した場合にはステップ S 1 2 に進み、そうでない場合には本制御フローを終了する。

[0039] ここで、図 4 (A) に示すように、時刻 T 1 以前では充放電カプラ接続信

号が0 [V] であり、充放電カプラ4 1 がレセプタクル4 2 にロックされていない未接続状態である。時刻T 1 以降において、充放電カプラ接続信号が正値に変化するため、車両E C U 2 7 は、充放電カプラ4 1 がレセプタクル4 2 にロックされている接続状態を検知することができる。

[0040] ステップS 1 2 では、車両E C U 2 7 により、電動車両2 0 と充放電器1 1 との間の充放電制御（充放電動作）の実施条件が成立しているか否かが判定される。充放電制御の実施条件とは、例えば蓄電池2 1 の充電率や、充放電スタンド1 0 の動作状況などの各種条件を含むことができる。ステップS 1 2 の判定の結果、実施条件が成立している場合にはステップS 1 3 に進み、そうでない場合には本制御フローを終了する。図4 の例では、時刻T 2 以降において充放電制御の実施条件が成立している。

[0041] ステップS 1 3 では、車両E C U 2 7 により、第2 リレーR L 2 が閉状態（ショート）に制御される。車両E C U 2 7 は、例えば、ステップS 1 2 において充放電制御の実施条件が成立した時点（図4 の時刻T 2 ）から所定の第1 期間（図4 ではT 3 - T 2 ）経過後に第2 リレーR L 2 を閉状態に制御する。ステップS 1 3 の処理が完了するとステップS 1 4 に進む。

[0042] ステップS 1 4 では、車両E C U 2 7 により、第1 リレーR L 1 が閉状態（ショート）に制御される。車両E C U 2 7 は、例えば、ステップS 1 2 において充放電制御の実施条件が成立した時点（図4 の時刻T 2 ）から所定の第2 期間（図4 ではT 4 - T 2 ）経過後に第1 リレーR L 1 を閉状態に制御する。ステップS 1 4 の処理が完了するとステップS 1 5 に進む。

[0043] ここで、図4 （E）に示すように、時刻T 3 において第2 リレーR L 2 が閉状態に制御され、開放状態から感動状態に切り替えられている。また、図4 （D）に示すように、時刻T 3 より時間t だけ遅い時刻T 4 において、第1 リレーR L 1 が閉状態に制御され、開放状態から感動状態に切り替えられている。

[0044] ステップS 1 5 では、充放電器E C U 1 2 により、電動車両2 0 と充放電器1 1 との間の充放電制御が開始される。充放電器E C U 1 2 は、充放電許

可信号に基づき、充放電制御を許可できる状態か否かを判定できる。充放電許可信号は例えば電圧値であり、充放電許可状態か否かで電圧値が変化する信号である。充放電許可信号は、例えば図1に示すように、充放電器ECU12と車両ECU27との間の相互通信によって生成される信号である。充放電許可信号は、充放電器ECU12及び車両ECU27の双方で充放電制御を実施できる状態のとき、充放電許可状態を示す電圧値を出力することができ、充放電器ECU12及び車両ECU27の少なくとも一方で何らかのエラーが発生し、充放電制御を実施できない状態のとき、充放電停止状態を示す電圧値を出力することができる。充放電器ECU12は、充放電許可信号の電圧の変化を読み取ることによって、充放電許可状態を検出することができる。充放電器ECU12は、充放電許可状態を検出すると、充放電器11を制御して、蓄電池21との間で充放電制御を開始し、充放電スタンド10側の電力線13A、13B、及び、電動車両20側の電力線22A、22Bに充放電電流が流れる。ステップS15の処理が完了すると本制御フローを終了する。

[0045] ここで図4(B)に示すように、第1リレーRL1及び第2リレーRL2が閉状態に制御された後の時刻T5において、充放電許可信号が0[V]から正值に変化して充放電停止状態から充放電許可状態に遷移する。そして、時刻T6において充放電器ECU12により充放電器11の動作が開始され、時刻T7において充放電器11からの充電電流が所定値まで増加されて蓄電池21に供給されている。

[0046] 次に、図5及び図6を参照して、本実施形態に係る充放電システム1における、充放電スタンド10と電動車両20との離脱時の動作について説明する。図6のタイミングチャートの概略構成は図4のタイミングチャートと同様である。以下、図6のタイミングチャートを参照しつつ、図5のフローチャートに沿って説明する。

[0047] ステップS21では、車両ECU27により、充放電カプラ41のロック解除を検出したか否かが判定される。車両ECU27は、充放電器ECU1

2から入力される充放電カプラ接続信号に基づき、充放電カプラ41のロック解除を検出できる。より詳細には、充放電カプラ41に設けられる近接スイッチが押下されると、レセプタクル42にラッチされている部分が解除されるため、充放電カプラ41をレセプタクル42から抜去することが可能となる。車両ECU27は、このときの充放電カプラ接続信号の電圧の変化を読み取ることによって、充放電カプラ41のロック解除を検出することができる。ステップS21の判定の結果、充放電カプラ41のロック解除を検出した場合にはステップS22に進み、そうでない場合には本制御フローを終了する。

[0048] ここで、図6(A)に示すように、時刻T8以前では充放電カプラ接続信号が正值であり、充放電カプラ41がレセプタクル42にロックされている接続状態である。時刻T8において充放電カプラ接続信号がステップ状に減少変化するため、車両ECU27は、充放電カプラ41がロック解除され、かつ、未だレセプタクル42に挿入されている抜去準備状態を検知することができる。

[0049] ステップS22では、充放電器ECU12により、電動車両20と充放電器11との間の充放電制御が停止される。車両ECU27は、ステップS21におけるロック解除の検出に応じて充放電許可信号を充放電停止状態に変化させる。充放電器ECU12は、充放電許可信号の変化に応じて、充放電器11を制御して、蓄電池21との間の充放電制御を停止させる。ステップS22の処理が完了するとステップS23に進む。

[0050] ステップS23では、車両ECU27により、充放電電流が0[A]まで低減したか否かが判定される。ステップS22における充放電制御の停止動作によって、電力線22A、22Bに流れる充放電電流が徐々に0[A]まで減少してゆく。車両ECU27は、このときの充放電電流の推移を監視することで、充放電電流が0[A]まで低減したことを検出できる。ステップS22の判定の結果、充放電電流が0[A]まで低減した場合にはステップS23に進み、そうでない場合には充放電電流が0[A]に低減するまで待

機する。

[0051] ここで、図6（B）に示すように、時刻T8において、充放電許可信号が充放電許可状態から充放電停止状態へ変化するのに伴って、（C）に示すように充放電電流が徐々に減少し始め、時刻T9において0[A]まで低減している。

[0052] ステップS24では、車両ECU27により、第1リレーRL1が開状態（オープン）に制御される。車両ECU27は、例えば、ステップS22において電動車両20と充放電器11との間の充放電制御が停止された時点（図6の時刻T8）から所定の第3期間（図6ではT10-T8）経過後に第1リレーRL1を開状態に制御する。ステップS24の処理が完了するとステップS25に進む。

[0053] ステップS25では、車両ECU27により、第2リレーRL2が開状態（オープン）に制御される。車両ECU27は、例えば、ステップS22において電動車両20と充放電器11との間の充放電制御が停止された時点（図6の時刻T8）から所定の第4期間（図6ではT11-T8）経過後に第2リレーRL2を開状態に制御する。ステップS25の処理が完了すると、充放電カプラ41がレセプタクル42から安全に抜去できる状態となり、本制御フローを終了する。

[0054] ここで、図6（D）に示すように、時刻T10において第1リレーRL1が開状態に制御され、感動状態から解放状態に切り替えられている。また、図6（E）に示すように、時刻T10より時間tだけ遅い時刻T11において、第2リレーRL2が開状態に制御され、感動状態から解放状態に切り替えられている。その後、時刻T12において、充放電カプラ接続信号が抜去準備状態から未接続状態に切り替えられ、充放電カプラ41がレセプタクル42から安全に抜去できる状態となっている。

[0055] 次に、本実施形態に係る充放電システム1の効果について説明する。

[0056] 本実施形態の充放電システム1において、電動車両20の車両ECU27は、接続部40（充放電カプラ41及びレセプタクル42）により電動車両

２０と充放電スタンド１０とが接続されるとき、第１リレーＲＬ１（リレー２３，２４）及び第２リレーＲＬ２（リレー２５，２６）の閉動作に時間差をもたせつつ、第１リレーＲＬ１及び第２リレーＲＬ２を閉状態に制御して、充放電スタンド１０の充放電器１１と電動車両２０の蓄電池２１とを電氣的に接続させる。また、接続部４０により電動車両２０と充放電スタンド１０とが離脱されるとき、第１リレーＲＬ１及び第２リレーＲＬ２の開動作に時間差をもたせつつ第１リレーＲＬ１及び第２リレーＲＬ２を開状態に制御して、充放電器１１と蓄電池２１との電氣的な接続を解除する。ここで、第１リレーＲＬ１のリレー２３，２４と、第２リレーＲＬ２のリレー２５，２６とは、電動車両２０内の電力線２２Ａ，２２Ｂ上にそれぞれ順列に設置される。

[0057] また、本実施形態では、第１リレーＲＬ１のリレー２３，２４が電力線２２Ａ，２２Ｂのうち接続部４０側に設けられ、第２リレーＲＬ２のリレー２５，２６が電力線２２Ａ，２２Ｂのうち蓄電池２１側に設けられる。車両ＥＣＵ２７は、接続部４０により電動車両２０と充放電スタンド１０とが電氣的に接続されるとき、先に第２リレーＲＬ２を閉状態に制御し、次に第１リレーＲＬ１を閉状態に制御して、充放電器１１と蓄電池２１とを電氣的に接続させる。また、接続部４０により電動車両２０と充放電スタンド１０とが離脱されるとき、先に第１リレーＲＬ１を開状態に制御し、次に第２リレーＲＬ２を開状態に制御して、充放電器１１と蓄電池２１との電氣的な接続を解除する。

[0058] 上記構成により、接続部４０の充放電カプラ４１とレセプタクル４２が取り外され、電動車両２０の蓄電池２１と充放電スタンド１０の充放電器１１とが離脱した状態において、電力線２２Ａ，２２Ｂ上のリレー２３～２６が開状態とされる。これにより、電力線２２Ａ，２２Ｂの通電を遮断でき、電力線２２Ａ，２２Ｂの端部に設けられ、このとき外部に露出している電動車両２０のレセプタクル４２に電圧が印加することを防止できる。

[0059] ここで、リレー２３～２６には一般に接点溶着が生じる場合がある。例え

ば、接点に電流が流れている状態において接点を開放した場合、発生するアーク熱によって接点表面の接触抵抗が増加し、接触面が溶融し溶着する現象が起こる。また、チャタリングやバイブレーションによる高頻度開閉での連続したアークによっても、接点溶着が発生することがある。接点溶着が発生すると、リレーの接点が開離せず復帰不良となる。そして、回路上のリレー 23～26 すべてに接点溶着が生じると、回路の通電を十分に遮断することができなくなり、レセプタクル 42 に電圧が出力されるため、利用者の感電など安全性が損なわれる虞がある。

[0060] 本実施形態では、電力線 22 上に設けるリレー 23, 24, 25, 26 を第 1 リレー RL1 と第 2 リレー RL2 の 2 群に分け、各郡ごとの開閉動作に時間差を持たせ、開閉タイミングをずらしている。これにより、第 1 リレー RL1 及び第 2 リレー RL2 のうち一方のリレー群が溶着した場合でも、他方のリレー群は溶着を回避できるので、すべてのリレーが同時に溶着するのを防ぐことができる。したがって、一方のリレー群に接点溶着が生じる事態が発生したとしても、他方のリレー群は動作可能な状態を保持できるので、電力線 22A, 22B の通電を確実に遮断することができる。この結果、接続部 40 の充放電カプラ 41 とレセプタクル 42 を取り外した状態において、外部に露出するレセプタクル 42 に電圧が出力されることを確実に防止でき、利用者の安全性を確保できる。

[0061] なお、電動車両の充電方法に係る CHADEMO（登録商標）や COMBO などの共通規格でも、このような安全性を確保すべく、充放電システムに用いるコネクタの規格や充電方法、通信方法などの統一化が図られている。しかし、この共通規格の仕様に対応するコネクタは、電磁ロックや機械式ラッチ、複数のインタフェース線などの感電防止構造を備える旨が規定されており、複雑な構成を要する。これに対して、本実施形態は、既存の充放電回路にリレー 23～26 を二重化して設けるという簡易な構成によって、リレー溶着時であってもレセプタクルに電圧が発生しないように構成でき、上記の共通規格の仕様に対応するコネクタなどの専用品と同様の安全性を確保す

ることができる。以上より、この結果、本実施形態の充放電システム 1 は、利用者の安全性を簡易な構成で確保することが可能となる。

[0062] また、本実施形態の充放電システム 1 において、車両 ECU 27 は、第 1 リレー RL 1 の動作を制御する第 1 リレー制御部 37 と、第 2 リレー RL 2 の動作を制御する第 2 リレー制御部 38 と、を有し、第 2 リレー制御部 38 は、第 2 リレー RL 2 の動作状態を一定時間保持できる保持回路 35 を有する。

[0063] 図 2 を参照して説明したように、本実施形態では、第 1 リレー制御部 37 及び第 2 リレー制御部 38 は、共に単一の車両 ECU 27 の一部として構成され、共通の直流電源 36 によって作動するものである。このため、突発的に直流電源 36 からの電力供給が停止すると、第 1 リレー RL 1 及び第 2 リレー RL 2 が共に作動できなくなる状況が起こり得る。このとき、第 1 リレー制御部 37 及び第 2 リレー制御部 38 が両方とも保持回路 35 を有していない場合には、第 1 リレー RL 1 及び第 2 リレー RL 2 が同時に閉状態に移移する状態が考えられ、第 1 リレー RL 1 及び第 2 リレー RL 2 が同時に接点溶着する虞がある。

[0064] これに対して本実施形態では、第 1 リレー制御部 37 及び第 2 リレー制御部 38 のうち一方の第 2 リレー制御部 38 のみが保持回路 35 を有することにより、突発的に直流電源 36 からの電力供給が停止する状況が発生したとしても、第 2 リレー制御部 38 は第 2 リレー RL 2 の動作制御を電力供給停止後の一定期間は継続させることができる。したがって、本実施形態では、第 1 リレー制御部 37 及び第 2 リレー制御部 38 への電力供給が共に停止されたときや低下したときにおいても、第 1 リレー RL 1 及び第 2 リレー RL 2 の開動作及び閉動作に時間差をもたせ、動作タイミングを適切にずらすことが可能となる。これにより、第 1 リレー RL 1 及び第 2 リレー RL 2 が同時に接点溶着することをより一層確実に防止でき、充放電器 11 と蓄電池 21 との電気的な接続を確実に解除させることができる。

[0065] また、本実施形態の充放電システム 1 において、電動車両 20 は、LEV

(Light Electric Vehicle : 小型電動車両) であることが好ましい。電動車両 20 のうち L E V など比較的小型のものは、上記の共通規格より比較的输出が小さいまたは、電圧が低い蓄電池を電源として用いることができる。このため、充放電システムに上記の共通規格の仕様に対応するコネクタのような専用品を用いることなく、本実施形態に係る充放電システム 1 により、利用者の安全性を簡易な構成で確保するという本実施形態の効果を最大限に発揮できる。

[0066] 以上、具体例を参照しつつ本実施形態について説明した。しかし、本開示はこれらの具体例に限定されるものではない。これら具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素およびその配置、条件、形状などは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。前述した各具体例が備える各要素は、技術的な矛盾が生じない限り、適宜組み合わせを変えることができる。

[0067] 上記実施形態では、第 1 リレー制御部 37 及び第 2 リレー制御部 38 は、共に単一の車両 E C U 27 の一部として構成され、共通の直流電源 36 によって作動するものを例示したが、この代わりに、第 1 リレー制御部 37 及び第 2 リレー制御部 38 のそれぞれが異なる E C U の一部として構成され、異なる電源によって個別に作動する構成としてもよい。

[0068] また、上記実施形態では、保持回路 35 を第 2 リレー制御部 38 のみに設ける構成を例示したが、第 1 リレー制御部 37 及び第 2 リレー制御部 38 の少なくとも一方が保持回路 35 を備えていればよい。例えば、上記実施形態とは反対に保持回路 35 を第 1 リレー制御部 37 に設ける構成としてもよいし、第 1 リレー制御部 37 及び第 2 リレー制御部 38 の両者に設けて動作状態を保持できる持続時間を異ならせる構成としてもよい。なお、第 1 リレー制御部 37 及び第 2 リレー制御部 38 のうち、充放電カプラ 41 の装着時に先にオンし（閉状態に切り替え）、抜去時に後からオフする（開状態に切り替える）方のリレーの制御部に保持回路 35 を設けるのが好ましい。このた

め、上記実施形態では、充放電カプラ 41 の装着時に先にオンし、抜去時に後からオフする第 2 リレー RL 2 を制御する第 2 リレー制御部 38 に保持回路 35 が設けられている。

[0069] また、保持回路 35 の回路構成は、制御対象であるリレーの動作状態を保持できる機能を発揮できれば、図 2 に例示したもの以外の回路構成としてもよい。例えば、上記実施形態では、保持回路 35 が、第 2 電力変換装置 32 の後段側（第 2 リレー制御回路 34 側）に設けられるコンデンサ C0 を含む構成を例示したが、コンデンサ C0 を除外し、第 2 電力変換装置 32 の前段側（直流電源 36 側）に設けられるダイオード D1、ダイオード D2、抵抗 R1、及び、コンデンサ C1 のみとしてもよい。なお、保持回路 35 は、コンデンサ C0 を含むことにより、リレーの動作状態を保持できる時間を長くすることができる。

[0070] また、第 1 リレー RL 1 と第 2 リレー RL 2 の開閉動作は、両者の開閉タイミングに時間差があればよく、上記実施形態と順番を入れ替えてもよいし、時間差 t を適宜増減してもよい。

[0071] また、第 1 リレー RL 1 と第 2 リレー RL 2 の設置位置は、上記実施形態のように電力線 22A、22B 上の電力線 28A、28B の接続位置より接続部 40 側に纏めて設置する構成とは別のものに変更してもよい。例えば、第 1 リレー RL 1 及び第 2 リレー RL 2 の両方を、電力線 22A、22B 上の電力線 28A、28B の接続位置より蓄電池 21 側の一方に纏めて設置してもよい。または、電力線 22A、22B のうち第 1 リレー RL 1 の設置位置と第 2 リレー RL 2 の設置位置との間の位置に電力線 28A、28B を接続し、これにより、第 1 リレー RL 1 を電力線 28A、28B の接続位置より接続部 40 側、第 2 リレー RL 2 を蓄電池 21 側に分けて設置してもよい。また、第 1 リレー RL 1 と第 2 リレー RL 2 に含まれるリレーの数は 2 個以外としてもよい。

請求の範囲

[請求項1]

電動車両（20）と、
充放電器（11）と、
前記電動車両と前記充放電器とを着脱自在に接続する接続部（40）と、
を具備し、
前記電動車両は、
蓄電池（21）と、
前記接続部を介して前記充放電器と前記蓄電池との間で電力供給を行う充放電電力線（22A, 22B）と、
前記充放電電力線上に順列に設置され、開閉動作により前記充放電電力線の遮断及び通電を切り替える第1開閉器（RL1）及び第2開閉器（RL2）と、
前記第1開閉器及び前記第2開閉器の動作を制御する制御部（27）と、
を備え、
前記制御部は、
前記接続部により前記電動車両と前記充放電器とが接続されるとき、前記第1開閉器及び前記第2開閉器の開動作に時間差をもたせつつ前記第1開閉器及び前記第2開閉器を開状態に制御して、前記充放電器と前記蓄電池とを電氣的に接続させ、
前記接続部により前記電動車両と前記充放電器とが離脱されるとき、前記第1開閉器及び前記第2開閉器の開動作に時間差をもたせつつ前記第1開閉器及び前記第2開閉器を開状態に制御して、前記充放電器と前記蓄電池との電氣的な接続を解除する、
充放電システム（1）。

[請求項2]

前記制御部は、
前記第1開閉器の動作を制御する第1制御部（37）と、

前記第2開閉器の動作を制御する第2制御部(38)と、を有し、
前記第1制御部及び前記第2制御部の少なくとも一方が、開閉器の動作状態を一定時間保持できる保持回路(35)を有する、
請求項1に記載の充放電システム。

[請求項3]

前記第1制御部及び前記第2制御部が、直流電源(36)と、電力変換装置(31, 32)と、開閉器制御回路(33, 34)と、を有し、

前記電力変換装置は、一对の入力端子の一方が第1電力線(53A)により前記直流電源の正極側と接続され、一对の入力端子の他方が第2電力線(53B)により前記直流電源の負極側と接続され、

前記開閉器制御回路は、第3電力線(54A)により前記電力変換装置の一对の出力端子の一方に接続され、第4電力線(54B)により前記電力変換装置の一对の出力端子の他方に接続されており、

前記保持回路は、第1ダイオード(D1)、第2ダイオード(D2)、抵抗(R1)、第1コンデンサ(C0)及び第2コンデンサ(C1)を有し、

前記第1ダイオードは、前記第1電力線上において、前記直流電源から前記電力変換装置の方向に電流が流れる向きで設けられ、

前記抵抗及び前記第2コンデンサは、前記第1電力線における前記第1ダイオードと前記電力変換装置の入力端子との間の位置と、前記第2電力線との間にて直列に接続され、

前記第2ダイオードは、前記抵抗と前記第2コンデンサとの中間位置と、前記第1電力線における前記抵抗の接続位置より前記電力変換装置側の位置との間にて、前記第1電力線側に向けて電流が流れるように接続され、

前記第1コンデンサは、前記第3電力線と前記第4電力線との間に接続される、

請求項2に記載の充放電システム。

[請求項4] 前記第1開閉器が前記充放電電力線のうち前記接続部側に設けられ、前記第2開閉器が前記充放電電力線のうち前記蓄電池側に設けられ、

前記充放電電力線の前記第2開閉器の設置位置と前記蓄電池との間の位置に、前記電動車両の主機(30)へ電力を供給する主機電力線(28A, 28B)が接続される、

請求項1～3のいずれか1項に記載の充放電システム。

[請求項5] 前記制御部は、

前記接続部により前記電動車両と前記充放電器とが電氣的に接続されるとき、先に前記第2開閉器を閉状態に制御し、次に前記第1開閉器を閉状態に制御して、前記充放電器と前記蓄電池とを電氣的に接続させ、

前記接続部により前記電動車両と前記充放電器とが離脱されるとき、先に前記第1開閉器を開状態に制御し、次に前記第2開閉器を開状態に制御して、前記充放電器と前記蓄電池との電氣的な接続を解除する、

請求項4に記載の充放電システム。

[請求項6] 前記制御部は、

前記接続部により前記電動車両と前記充放電器とが電氣的に接続されるとき、前記電動車両と前記充放電器との間の充放電動作の実施条件を満たした時点(T2)から第1期間(T3-T2)経過後に前記第2開閉器を閉状態に制御し、前記実施条件を満たした時点から前記第1期間より長い第2期間(T4-T2)経過後に前記第1開閉器を閉状態に制御し、

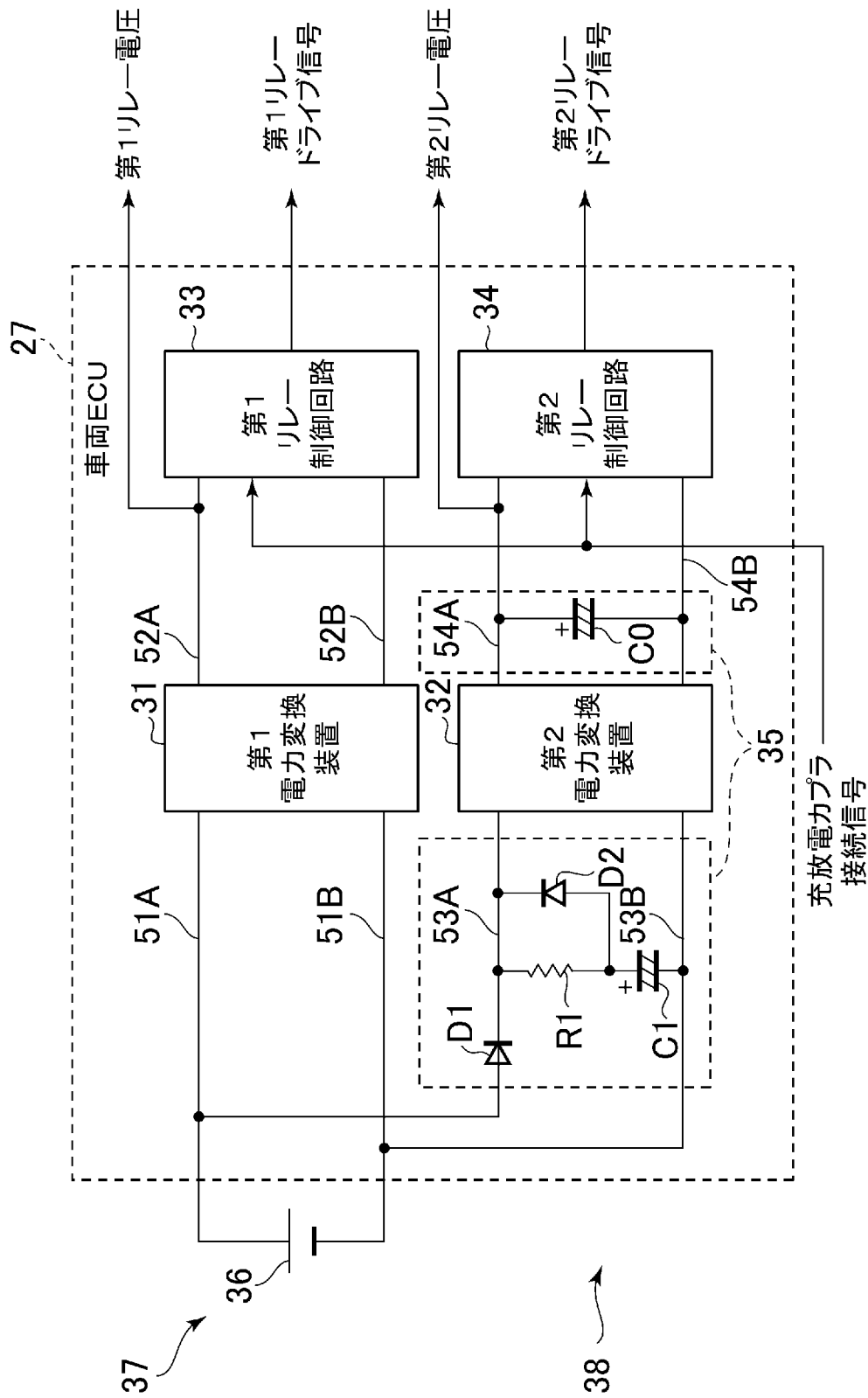
前記接続部により前記電動車両と前記充放電器とが離脱されるとき、前記電動車両と前記充放電器との間の充放電制御が停止された時点(T8)から第3期間(T10-T8)経過後に前記第1開閉器を開状態に制御し、前記充放電制御が停止された時点から前記第3期間よ

り長い第4期間（T11－T8）経過後に前記第2開閉器を開状態に制御する、

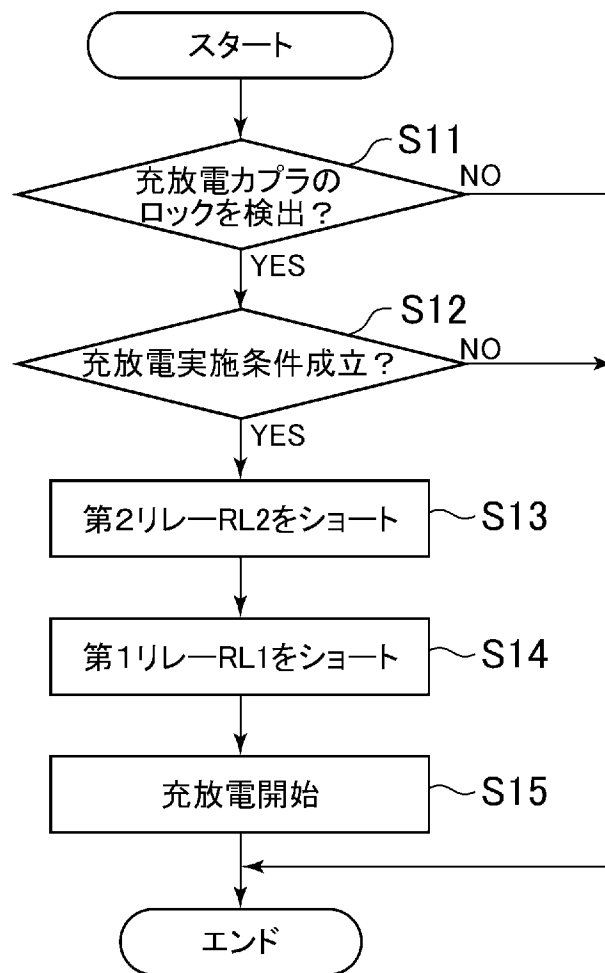
請求項5に記載の充放電システム。

[請求項7] 前記電動車両は、LEV（Light Electric Vehicle：小型電動車両）である、請求項1～6のいずれか1項に記載の充放電システム。

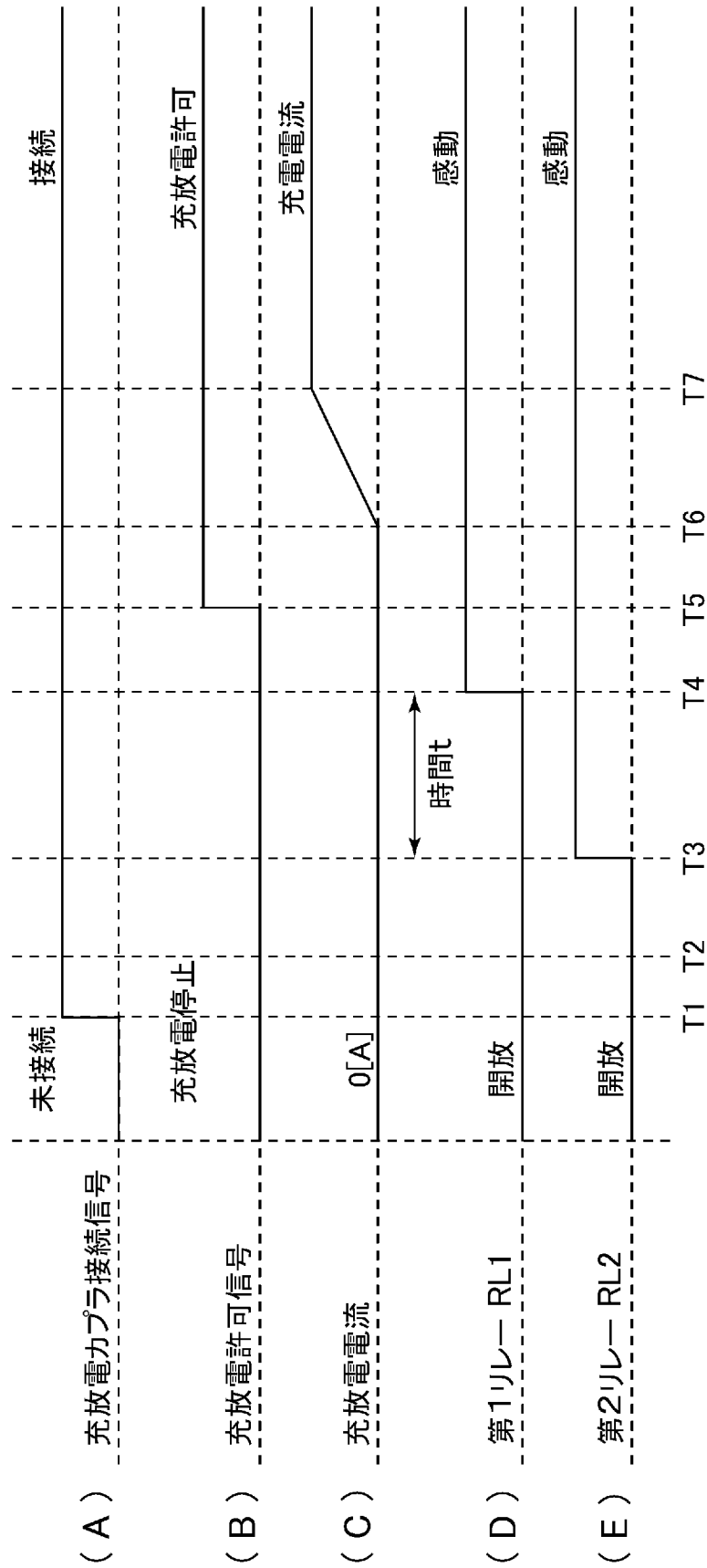
[図2]



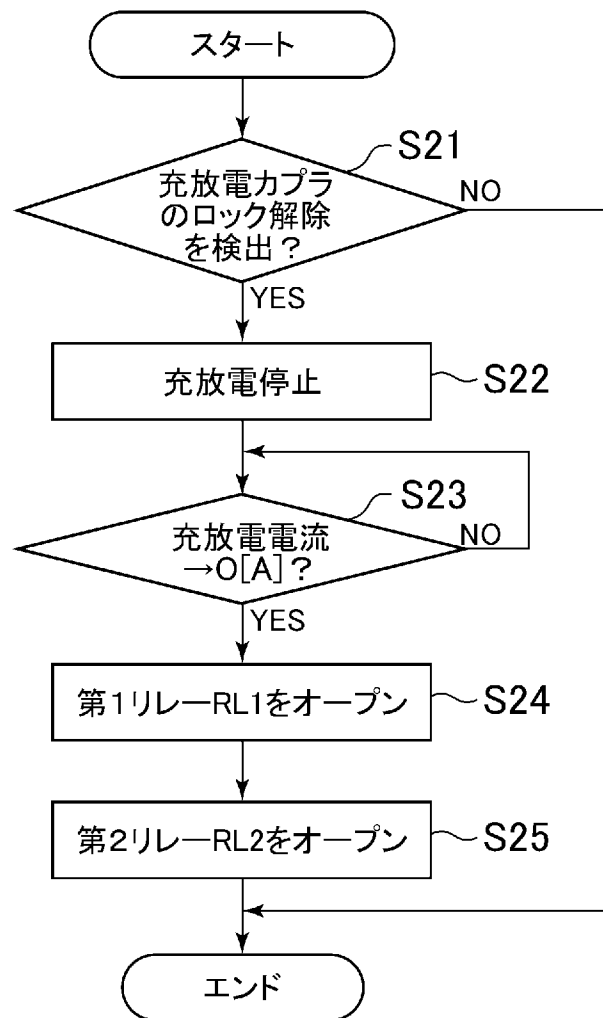
[図3]



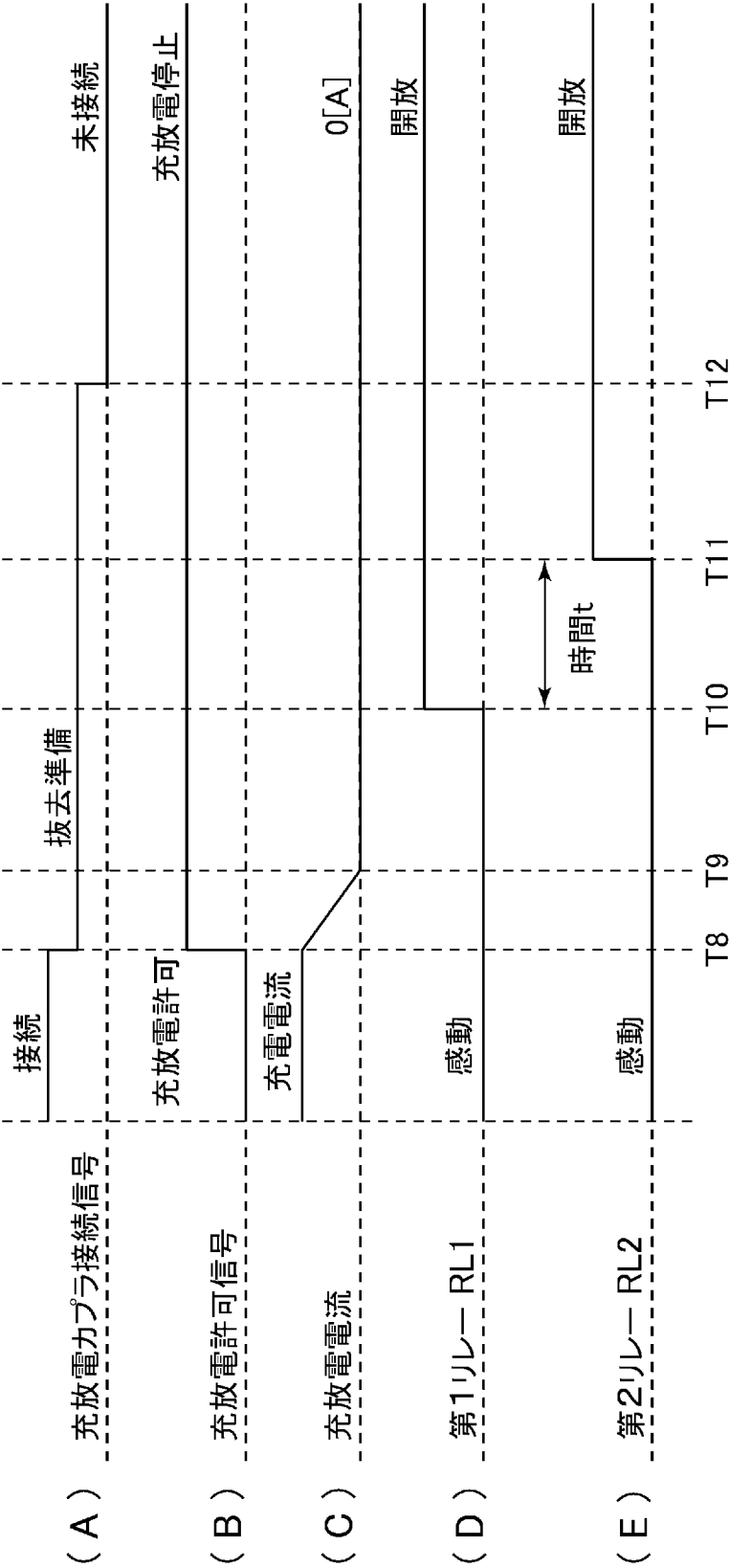
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085788

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H02H7/00(2006.01)i, H02J7/02(2016.01)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)

H02J7/00, B60L11/18, H02H7/00, H02J7/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y	JP 2013-188068 A (Toyota Motor Corp.), 19 September 2013 (19.09.2013), paragraphs [0019] to [0045], [0095]; fig. 10 (Family: none)	1-2, 4-7
Y	JP 2007-330083 A (The Chugoku Electric Power Co., Inc.), 20 December 2007 (20.12.2007), paragraph [0019]; fig. 2 (Family: none)	1-2, 4-7
Y	JP 2001-8380 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 12 January 2001 (12.01.2001), paragraphs [0029] to [0030]; fig. 1 (Family: none)	1-2, 4-7

☒ 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
27 January 2017 (27.01.17)

Date of mailing of the international search report
07 February 2017 (07.02.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085788

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-146152 A (Toyota Motor Corp.), 21 May 2003 (21.05.2003), paragraphs [0018], [0028] to [0030]; fig. 1, 3 & US 2003/0090847 A1 paragraphs [0017], [0037] to [0039]; fig. 1, 3 & DE 10252817 A	1-2, 4-7
Y A	JP 2010-131749 A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 17 June 2010 (17.06.2010), paragraph [0028]; fig. 1 (Family: none)	2, 4-7 3
Y A	JP 2002-369399 A (Denso Corp.), 20 December 2002 (20.12.2002), paragraph [0054]; fig. 1 (Family: none)	2, 4-7 3
Y	JP 2014-95999 A (Honda Motor Co., Ltd.), 22 May 2014 (22.05.2014), paragraph [0021]; fig. 1 & EP 2730454 A2 paragraph [0024]; fig. 1	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H02H7/00(2006.01)i, H02J7/02(2016.01)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. H02J7/00, B60L11/18, H02H7/00, 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	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 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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
Y	JP 2013-188068 A（トヨタ自動車株式会社）2013.09.19, 段落[0019] - [0045], [0095], 第10図（ファミリーなし）	1-2, 4-7
Y	JP 2007-330083 A（中国電力株式会社）2007.12.20, 段落[0019], 第2図（ファミリーなし）	1-2, 4-7
Y	JP 2001-8380 A（日産自動車株式会社）2001.01.12, 段落[0029] - [0030], 第1図（ファミリーなし）	1-2, 4-7

☑ 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

2 7 . 0 1 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 2 . 2 0 1 7

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

赤穂 嘉紀

5 T

7 8 9 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

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
Y	JP 2003-146152 A (トヨタ自動車株式会社) 2003.05.21, 段落[0018], [0028]—[0030], 第1, 3図 & US 2003/0090847 A1 段落[0017], [0037]—[0039], 第1, 3図 & DE 10252817 A	1—2, 4—7
Y A	JP 2010-131749 A (日立工機株式会社) 2010.06.17, 段落[0028], 第1図 (ファミリーなし)	2, 4—7 3
Y A	JP 2002-369399 A (株式会社デンソー) 2002.12.20, 段落[0054], 第1図 (ファミリーなし)	2, 4—7 3
Y	JP 2014-95999 A (本田技研工業株式会社) 2014.05.22, 段落[0021], 第1図 & EP 2730454 A2 段落[0024], 第1図	7