

(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
2020年11月19日(19.11.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/230482 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 10/44 (2006.01) H02J 3/32 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01) H02J 3/38 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01) B60L 53/14 (2019.01)
H02J 7/10 (2006.01) B60L 53/30 (2019.01)
B60L 50/60 (2019.01) B60L 53/62 (2019.01)
B60L 55/00 (2019.01) B60L 53/66 (2019.01)
B60L 58/13 (2019.01)

特願 2019-233543 2019年12月24日(24.12.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社椿本チエイン(TSUBAKIMO-
TO CHAIN CO.) [JP/JP]; 〒5300005 大阪府大
阪市北区中之島3丁目3番3号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 岡田 直樹(OKADA, Naoki); 〒5300005
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号
株式会社椿本チエイン内 Osaka (JP). 小山
晋吾(KOYAMA, Shingo); 〒5300005 大阪府大
阪市北区中之島3丁目3番3号 株式会
社椿本チエイン内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 河野 英仁, 外(KOHNO, Hideto et al.);
〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目
4番3号 河野特許事務所 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/015758

(22) 国際出願日: 2020年4月8日(08.04.2020)

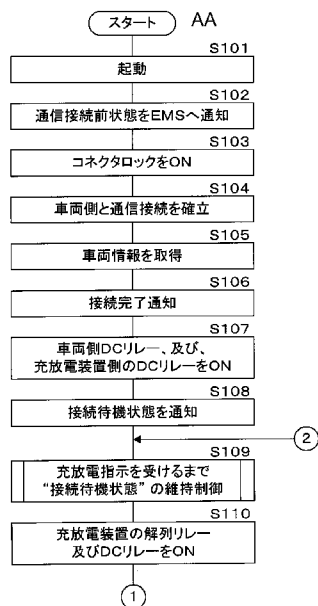
(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-091635 2019年5月14日(14.05.2019) JP

(54) Title: CHARGE/DISCHARGE DEVICE, CHARGE/DISCHARGE CONTROL METHOD, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 充放電装置、充放電制御方法、及びコンピュータプログラム



S101 Activate
S102 Notify EMS of state prior to communication connection
S103 Turn on connector lock
S104 Establish communication connection with vehicle side
S105 Acquire vehicle information
S106 Issue notification that connection is complete
S107 Turn on vehicle-side DC relay and charge/discharge-device-side DC relay
S108 Notify of connection standby state
S109 Control so as to maintain "connection standby state" until charge/discharge instruction is received
S110 Turn on charge/discharge device disconnection relay and DC relay
AA Start

(57) Abstract: Provided are a charge/discharge device, a charge/discharge control method, and a computer program that exhibit high responsiveness while following a prescribed sequence that corresponds to a charge/discharge procedure. This charge/discharge device has a connector to an onboard power line connected to a storage battery provided in a vehicle, the charge/discharge device controlling charging and discharging in the storage battery, wherein the charge/discharge device comprises: a communication unit that establishes a communication connection with an onboard control device that switches on and off a vehicle-side relay interposed in the onboard power line; a communication control unit that exchanges messages with the onboard control device through the communication unit on the basis of a prescribed sequence; and a connection-standby-state-maintaining unit that maintains a connection standby state in which the vehicle-side relay

(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, JO, KE, KG, KH, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

remains on while the storage battery is not being charged or discharged after the vehicle-side relay has been switched on on the basis of the prescribed sequence.

(57) 要約: 充放電方式に応じた所定のシーケンスに従いつつも高い応答性を発揮する充放電装置、充放電制御方法、及びコンピュータプログラムを提供する。充放電装置は、車両に設けられた蓄電池と接続する車載電力線とのコネクタを有し、前記蓄電池における充放電を制御する充放電装置であって、前記車載電力線に介装された車両側のリレーのON及びOFFを切り替える車載制御装置に通信接続する通信部と、前記車載制御装置との間で所定のシーケンスに基づきメッセージを前記通信部から送受信する通信制御部と、前記所定のシーケンスに基づいて前記車両側のリレーをONへ切り替えた後、前記蓄電池の充放電を実行していない間に、前記車両側のリレーがONのままである接続待機状態を維持する接続待機状態維持部とを備える。

明 細 書

発明の名称：

充放電装置、充放電制御方法、及びコンピュータプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、車両に備えられる蓄電池と接続される充放電装置、充放電制御方法、及びコンピュータプログラムに関する。

背景技術

[0002] 電気自動車に備えられている蓄電池の電池容量は例えば5～100kWhと比較的大容量である。これらの車両に蓄えられた電力を電気自動車の駆動以外に、例えば家庭等へ供給可能とするV2H (Vehicle to Home)、家庭に限らない建物への供給を可能とするV2B (Vehicle to Building)、電力網への供給を可能とするV2G (Vehicle to Grid) を含むV2Xを実現する技術が提案されている。災害発生によって停電状態となったとしても、移動が可能な電気自動車に蓄えられた電力を供給して生活を維持したり、工場の稼働を維持したりすることが期待できる。V2Xを実現する場合、EMS (Energy Management System) からの制御を受けて計画的に充放電できることが望ましい。

[0003] 特許文献1には、V2Hを実現するための充放電装置に関し、車両の蓄電池と接続される電力線に介装された充放電装置側のリレーをオンさせることなく充放電装置側で車両と充放電装置との間の接続を把握して充放電を制御する装置が提案されている。

[0004] 特許文献2には、電気自動車に設けられた蓄電池への電力を調整するACDCコンバータを含む車載充放電回路を保護するため、商用電源からの電圧が降圧したり、回復したりを繰り返すハンチング現象が発生した場合に、充電を停止することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5 6 4 2 2 2 6号

特許文献2：特開2 0 1 3－0 9 0 4 5 9号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1にも開示されているように、車両と充放電装置との間の電力線の接続検知、車両と充放電装置との間の通信接続確立、充放電の開始及び停止は、いくつかの充放電方式の内のいずれかに応じた所定のシーケンスに従って安全に行なわれる。充放電の制御は、この所定のシーケンスに応じた手順を踏む必要があり、高速な応答を求められるEMSからの制御指示に応じることが困難である。充放電の運転及び停止の切り替えには、車両側の直流リレー、充放電装置側の直流リレー、及び解列リレーのON及びOFFの切り替えが必要である。運転モードの切り替えが細やかな制御に合わせて繰り返される場合には、それらのリレーのON及びOFFが頻回に繰り返されて劣化し、早期に破損する虞がある。

[0007] 本発明は、充放電方式に応じた所定のシーケンスに従いつつも高い応答性を劣化を抑制しながら発揮する充放電装置、充放電制御方法、及びコンピュータプログラ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

[0008] 本開示の一実施形態の充放電装置は、車両に設けられた蓄電池と接続する車載電力線とのコネクタを有し、前記蓄電池における充放電を制御する充放電装置であって、前記車載電力線に介装された車両側のリレーのON及びOFFを切り替える車載制御装置に通信接続する通信部と、前記車載制御装置との間で所定のシーケンスに基づきメッセージを前記通信部から送受信する通信制御部と、前記所定のシーケンスに基づいて前記車両側のリレーをONへ切り替えた後、前記蓄電池の充放電を実行していない間に、前記車両側のリレーがONのままである接続待機状態を維持する接続待機状態維持部とを備える。

[0009] 本開示の一実施形態の充放電制御方法は、車両に設けられた蓄電池と接続

する車載電力線とのコネクタを有した充放電装置が、前記蓄電池における充放電を制御する方法であって、前記充放電装置は、前記車載電力線に介装された車両側のリレーのＯＮ及びＯＦＦを切り替える車載制御装置に通信接続し、前記車載制御装置との間で所定のシーケンスに基づきメッセージを送受信し、前記所定のシーケンスに基づいて前記車両側のリレーをＯＮへ切り替えた後、前記蓄電池の充放電を実行していない間に、前記車両側のリレーがＯＮのままである接続待機状態を維持する。

[0010] 本開示の一実施形態のコンピュータプログラムは、車両に設けられた蓄電池と接続する車載電力線とのコネクタを有し、前記車載電力線に介装された車両側のリレーのＯＮ及びＯＦＦを切り替える車載制御装置に通信接続する通信部を備える充放電装置に搭載されたコンピュータに、前記車載制御装置との間で所定のシーケンスに基づきメッセージを前記通信部によって送受信し、前記所定のシーケンスに基づいて前記車両側のリレーがＯＮへ切り替えられた後、前記蓄電池の充放電を実行していない間に、前記車両側のリレーがＯＮのままの接続待機状態を維持する処理を実行させる。

[0011] 本開示の一実施形態では、車両側の充放電制御装置における制御によって車両側のリレーがＯＦＦへ切り替えられないように維持される。車載電力線のリレーがＯＦＦされると、充放電を開始するまでに所定のシーケンスに応じた手順を実施し直さなければならず、時間を要するところ、この時間を低減して車両側のリレーをＯＮに維持することによって、充放電の制御について高速な応答が実現される。

[0012] 本開示の一実施形態の充放電装置は、前記蓄電池と、商用電源又は負荷との間の電力の授受のＯＮ及びＯＦＦを切り替えるリレーを含む充放電回路を備え、前記接続待機状態は、前記車両側のリレーはＯＮ、前記充放電回路のリレーはＯＦＦである。

[0013] 本開示の一実施形態の充放電装置は、前記充放電回路のリレーは、前記商用電源との間の電力授受のＯＮ及びＯＦＦを切り替える解列リレーと、前記コネクタとの間に介装される装置側リレーとを含み、前記接続待機状態にお

いて、前記解列リレーはOFF、前記装置側リレーはONである。

[0014] 本開示の一実施形態では、車両側のリレーをONのままとした接続待機状態では、充放電装置内部に設けられた複数のリレーのうち、少なくとも1つのリレーがOFFとされる。充放電回路におけるコネクタとの間に介装されている装置側リレーは、車両側リレーと同様にONのままとされる。リレーのON又はOFFの切り替え回数はできるだけ抑止することで、消費電力を抑えると共にリレーの劣化を抑制することができる。なお充放電装置内部に設けられた解列リレーについてもONを維持してもよく、この場合は、より高速に応答することができる。

[0015] 本開示の一実施形態の充放電装置では、前記接続待機状態維持部は、前記充放電回路側のリレーをOFFとしつつ、前記車載制御装置へ、充電中又は放電中と判断される略下限値の充放電電流値を示すメッセージを前記通信制御部によって送信する。

[0016] 本開示の一実施形態では、車載制御装置では最低限の電流値で充電中として車両側のリレーをONに維持できる。

[0017] 本開示の一実施形態の充放電装置では、前記接続待機状態維持部は、前記蓄電池の充電率が、満充電と判断される所定の第1充電率以上であるか否かを判断し、第1充電率以上であると判断された場合、放電中と判断される放電電流値を示すメッセージを前記車載制御装置へ送信する。

[0018] 本開示の一実施形態では、車両の蓄電装置が満充電状態である場合に、車載制御装置で最低限の放電が実施中であるとして車両側のリレーをONに維持できる。

[0019] 本開示の一実施形態の充放電装置では、前記接続待機状態維持部は、前記蓄電池の充電率が、前記蓄電池の充電率が下限と判断される所定の第2充電率以下であるか否かを判断し、第2充電率以上であると判断された場合、前記蓄電池の充電率が所定の第3充電率に達するまでの期間、前記充放電回路のリレーをONとして前記商用電源からの電力で前記蓄電池を充電し、充電電流値を示すメッセージを前記車載制御装置へ送信する。

- [0020] 本開示の一実施形態では、車両の蓄電装置の充電率が空状態（下限）である場合に、最低限の充電が実施中であるとして車両側のリレーをONに維持できる。
- [0021] 本開示の一実施形態の充放電装置では、前記接続待機状態維持部は、前記接続待機状態の維持を開始してから所定時間を経過したか否か、前記蓄電池の充電率が下限と判断される所定の第2充電率以下であるか否か、又は、前記接続待機状態の維持を開始してから前記蓄電池の充電率が所定の割合以上低下したか否かの条件の内の少なくともいずれか1つが満たされた場合、車両側のリレーをOFFとし、前記通信部による通信接続を切断する。
- [0022] 本開示の一実施形態では、車両側のリレーをONのままとする接続待機状態も、長時間待機したままで、蓄電池の残電力を消費し続けてしまう可能性がある場合には、リレーをOFFとし、通信接続も切断する。これにより、過度に接続を維持し続けずに充放電装置として適切に動作する。
- [0023] 本開示の一実施形態の充放電装置は、前記蓄電池と、商用電源又は負荷との間の電力の授受のON及びOFFを切り替えるリレーを含む充放電回路を備え、前記接続待機状態維持部は、前記車両側のリレー及び前記充放電回路のリレーのいずれもONとしつつ、下限に設定される電力で充電又は放電を行なう。
- [0024] 充放電装置内部に設けられたリレーのONを維持してもよく、この場合は、より高速に応答することができる。ただしこの場合、接続待機状態維持部は、充放電を最低限の出力で実施する。なおここで「下限」、「最低限」とは、ゼロに限らず、例えば50～100Wの出力であってもよい。
- [0025] 本開示の一実施形態の充放電装置は、前記車両の蓄電池における充放電を指示する上位制御装置との間でデータを授受する上位制御通信部と、前記通信部によって前記車載制御装置から取得する前記蓄電池に関する情報、及び、前記上位制御通信部によって受信する前記上位制御装置からの指示に基づき、前記リレーを保護する保護状態へ遷移するか否かを判断する判断部とを備える。

[0026] 本開示の一実施形態の充放電方法は、車両に設けられた蓄電池と接続する車載電力線とのコネクタを有し、前記蓄電池における充放電を制御する方法であって、前記車載電力線に介装された車両側のリレーのON及びOFFを切り替え制御する車載制御装置と通信接続し、前記車両の蓄電池における充放電を指示する上位制御装置とデータを授受し、前記車載制御装置から通信によって取得する前記蓄電池に関する情報と、前記上位制御装置から受信する指示とに基づき、前記リレーを保護する保護状態へ遷移するか否かを判断する。

[0027] 本開示の一実施形態のコンピュータプログラムは、車両に設けられた蓄電池と接続する車載電力線とのコネクタを有し、前記車載電力線に介装された車両側のリレーのON及びOFFを切り替える車載制御装置に通信接続する第1通信部と、上位制御装置とデータを授受する第2通信部とを備える充放電装置に搭載されたコンピュータに、前記車載制御装置から、前記蓄電池に関する情報を、前記第1通信部を介して取得し、前記上位制御装置から、前記蓄電池における充放電の指示を、前記第2通信部を介して取得し、前記蓄電池に関する情報と、前記上位制御装置からの指示とに基づき、前記リレーを保護する保護状態へ遷移するか否かを判断する処理を実行させる。

[0028] 本開示の一実施形態では、通信によって得られる車載制御装置から取得する車両の蓄電池に関する情報と、上位制御装置（EMS又は充放電装置内部に設けられるコントローラ）からの指示との間の齟齬によって、車両のリレーが繰り返しON・OFFされることが予想される場合に保護状態へ遷移される。保護状態では、車両のリレーをできる限りON及びOFFしない。保護状態では、充放電装置内に設けられるリレーについてもできる限りON及びOFFしないように制御されるとよい。

[0029] 本開示の一実施形態の充放電装置では、前記保護状態では、前記上位制御装置からの充電指示、又は、放電指示に対し、無応答であるか、指示に対し否定的応答を返す。

[0030] 本開示の一実施形態では、保護状態にある間、車両との間はEMSからの

指示に対して無応答になる。あるいは、保護状態としてEMSからの指示に従えない場合、不可応答、NACK (Negative Acknowledge) 応答等がEMSへ返される。否定的応答とは、指示は受け付けられたが指示に応じない状態を示す。EMS等の上位制御装置は、充放電装置が無応答になる、又は否定的応答を返してくることによって、送信中の制御指示が、接続されている車両にとって不適切であると推測できる可能性がある。

[0031] 本開示の一実施形態の充放電装置は、保護状態への遷移通知を前記第2通信部によって送信する。

[0032] 本開示の充放電装置では、保護状態へ遷移した場合には、保護状態への遷移通知がEMSへ送信される。EMSでは保護状態への遷移通知を受信することによって送信中の制御指示が、接続されている車両にとって不適切であると推測できる可能性がある。

[0033] 本開示の一実施形態の充放電装置では、前記判断部は、前記上位制御装置から同一の指示を所定期間に繰り返し受信した場合に保護状態へ遷移すると判断する。

[0034] 本開示の充放電装置では、EMS又は内部のコントローラから同一の指示が繰り返し受信された場合、指示が適切でなく車両側で指示に対応する処理が実行されなかったことが予想され、処理が実行されないことによって同一の指示の以後の繰り返しも想定されることから、判断へ遷移すると判断する。

[0035] 本開示の一実施形態の充放電装置では、前記判断部は、前記上位制御装置から充電指示と放電指示とが所定期間に複数回以上切り替わった場合に保護状態へ遷移すると判断する。

[0036] 本開示の充放電装置では、EMS又は内部のコントローラから異なる指示であっても所定期間に複数回以上繰り返される場合には、指示が車両にとって適切でなく、更に指示が繰り返されることが予想され、これによってリレーのON及びOFFの切り替えが繰り返されるから、判断部は保護状態へ遷移すると判断する。

- [0037] 本開示の一実施形態の充放電装置では、前記判断部は、前記車載制御装置によって前記車両側のリレーがOFFへ切り替えられ、且つ前記同一の指示を繰り返し受信した場合に保護状態へ遷移すると判断する。
- [0038] 本開示の充放電装置では、車両側の制御によって充放電が停止されているにもかかわらず、充電又は放電が指示されている場合には、EMS又は内部のコントローラからの指示が車両にとって適切でなく、更に指示が繰り返されることが予想され、これによってリレーのON及びOFFの切り替えが繰り返されるから、判断部は保護状態へ遷移すると判断する。
- [0039] 本開示の一実施形態の充放電装置では、前記判断部は、前記蓄電池の充電率が満充電と判断される所定の第1比率以上である状態で、前記上位制御装置から充電指示を受信した場合、又は、前記蓄電池の充電率が下限と判断される所定の第2比率以下である状態で、前記上位制御装置から放電指示を受信した場合に、保護状態へ遷移すると判断する。
- [0040] 本開示の充放電装置では、車両側の制御によって充放電が停止されているにもかかわらず、充電又は放電が指示されている場合には、EMS又は内部のコントローラからの指示が車両にとって適切でなく、更に指示が繰り返されることが予想され、これによってリレーのON及びOFFの切り替えが繰り返されるから、判断部は保護状態へ遷移すると判断する。
- [0041] 本開示の一実施形態の充放電装置では、前記判断部は、前記第1通信部によって前記車両の車種に関する情報を取得し、車種毎に記憶されている遷移条件に基づいて保護状態へ遷移するか否かを判断する。
- [0042] 本開示の充放電装置では、車種に応じた遷移条件で保護状態へ遷移するか否かが判断される。車両側における充電制御内容と、多様なEMSからの指示との間を適切に仲介することが可能である。
- [0043] 本開示の一実施形態の充放電装置では、前記判断部は、前記保護状態へ遷移してから所定の待機時間が経過した後、前記保護状態から復帰すると判断する。
- [0044] 本開示の充放電装置では、保護状態へ遷移した後は、所定の待機時間経過

後に保護状態から復帰してもよい。

[0045] 本開示の一実施形態の充放電装置では、前記判断部は、前記第1通信部によって取得する前記蓄電池の充電率が、前記所定の第1比率未満となった場合、又は前記蓄電池の充電率が前記所定の第2比率超過となった場合に前記保護状態から復帰すると判断する。

[0046] 本開示の充放電装置では、車両の蓄電池の充電率が、充電できる状態又は放電できる状態へ復帰したことを確認した上で、保護状態から復帰することによって、再度、リレーのON及びOFFの切り替えが繰り返されることを予防できる。

[0047] 本開示の充放電装置では、保護状態へ遷移した後はリセットが指示された場合には復帰するようにしてもよい。リセットの指示とは、ユーザが操作可能なインタフェースにおける操作による指示か、通信接続を維持した上位制御装置からの指示である。

発明の効果

[0048] 本開示によれば、車載電力線の接続状態が維持されて、シーケンスのやり直しが不要になるから、充放電の指示に対して高い応答性を発揮することができる。

図面の簡単な説明

[0049] [図1]実施の形態1の充放電装置及びEMSの概要図である。

[図2]実施の形態1の充放電装置及び車両の接続構成を示すブロック図である。

[図3]EMSによって制御される充放電の概要を示す図である。

[図4]充放電装置の制御部による処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図5]充放電装置の制御部による処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図6]“接続待機状態”を維持するための制御手順の一例を示すフローチャートである。

[図7] “接続待機状態” 及び “遮断待機状態” 間で状態を遷移させる制御手順の一例を示すフローチャートである。

[図8] 充放電装置による保護状態への遷移手順の一例を示すフローチャートである。

[図9] 充放電装置による保護状態への遷移手順の一例を示すフローチャートである。

[図10] 保護状態へ遷移するか否かの判断処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図11] 保護状態へ遷移するか否かの判断処理手順の他の一例を示すフローチャートである。

[図12] 保護状態から復帰するための処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図13] 実施の形態3における充放電装置による保護状態への遷移手順の一例を示すフローチャートである。

[図14] 実施の形態3における充放電装置による保護状態への遷移手順の一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

[0050] 本開示をその実施の形態を示す図面を参照して具体的に説明する。

[0051] (実施の形態1)

図1は、実施の形態1の充放電装置1及びEMS200の概要図である。家庭に配置されている負荷21、発電装置23、及び充放電装置1は分電盤28を介し電力線PLによって接続されている。EMS200は、充放電装置1と通信線CLにより接続されている。EMS200は、発電装置23、負荷21群及び分電盤28と信号線又は通信線によって接続されている（図示を省略）。EMS200及び充放電装置1との間の通信は、通信線CLに限らず、無線通信であってもよいし電力線PLにおける電力線通信で実現されてもよい。EMS200は、負荷21と、電力系統E、発電装置23、及び車両Vとの間での電力の授受を制御する。EMS200は、充放電装置1

に内蔵されるコントローラに代替可能である。

[0052] EMS 200は他の一例では、公共施設である駐車場に設置された蓄電装置22及び発電装置23と、充放電装置1を介した車両V、電力系統Eとの間の電力の授受を制御する。この一例において電力系統Eは、蓄電装置22、発電装置23及び複数の充放電装置1と分電盤28を介して電力線PLによって接続されている。この一例においてEMS 200は、複数の充放電装置1と通信線CLによって接続されている。EMS 200は、蓄電装置22、発電装置23及び分電盤28と信号線又は通信線によって接続されている（図示を省略）。電力系統E、蓄電装置22、発電装置23、充放電装置1及び負荷21は複数接続されて大規模なグリッドシステムを構成してもよい。

[0053] 図2は、実施の形態1の充放電装置1及び車両Vの接続構成を示すブロック図である。車両Vは、電気自動車（EV: Electric Vehicle）、ハイブリッド電気自動車（HEV: Hybrid Electric Vehicle）、プラグインハイブリッド車（PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle）、又は燃料電池自動車（FCV: Fuel Cell Vehicle）である。車両Vは、その駆動に用いることが可能な大容量の蓄電装置30を備える。車両Vは、蓄電装置30に接続される電力線VPLへのコネクタ35と、蓄電装置30における充放電を制御する車載充放電制御装置32とを備える。電力線VPLには、車両V側の充放電回路に含まれるDCリレー33が介装されており、車載充放電制御装置32がDCリレー33のON及びOFFを制御する。コネクタ35には車載充放電制御装置32と通信接続するための通信端子が含まれている。

[0054] 充放電装置1は、充放電回路10、制御部11、通信部12、電源部13、操作部14及び出力部15を備える。充放電回路10は、双方向インバータ、各種リレー等の多様な回路素子を含む。充放電回路10は、車両Vと接続するコネクタ15と接続されるDCリレー10aと、EMS 200側の電力線PL及び電源部13との間に介装された解列リレー10bとを含む。充放電回路10は、DCリレー10aを介してコネクタ15と電力線PLによ

って接続されている。

[0055] 制御部 11 は、充放電回路 10 に含まれる回路素子を制御し、車両 V の蓄電装置 30 の充放電の切り替え、電流量、及び電圧量を制御する。制御部 11 は CPU (Central Processing Unit) 及び不揮発性メモリを含み、CPU は不揮発性メモリに記憶されたコンピュータプログラム 1P に基づく制御処理を実行して充放電回路 10 を制御する。コンピュータプログラム 1P は、コンピュータから読み取り可能な記憶媒体 9 に記憶されていたコンピュータプログラム 9P を CPU が読み出してメモリに記憶したものであってもよい。

[0056] 通信部 12 は、車両通信部 12a 及び EMS 通信部 12b を含む。車両通信部 12a は、コネクタ 15 及びコネクタ 35 を介して車載充放電制御装置 32 と通信接続が可能である。車両通信部 12a の通信接続のプロトコルは車両 V、コネクタ 15, 35 に対応する充放電方式に準拠していればよく、異なる充放電方式に適用するように複数のプロトコルに対応していずれかを選択的に実行できてもよい。実施の形態 1 では車両通信部 12a は、CAN (Controller Area Network) によって車載充放電制御装置 32 と通信する。PLC によって通信が実現されてもよい。

[0057] EMS 通信部 12b は、EMS 200 との通信線 CL を介して通信を実現する。EMS 通信部 12b は例えば、Ethernet (登録商標) に準拠した通信線 CL に対応する通信モジュールであってもよいし、ECHONET/ECHONET Lite (登録商標) 対応の通信線 CL に対応する通信モジュールであってもよい。EMS 通信部 12b は、PLC により通信を実現してもよい。

[0058] 電源部 13 は、UPS (Uninterruptible Power Systems) 回路及び起動用蓄電池を含み、制御部 11 へ電力を供給する。電源部 13 は、停電時には起動用蓄電池から充放電装置 1 の起動に必要な電力を供給する。電源部 13 は、電力系統 E、発電装置 23 又は車両 V からの電力を起動用蓄電池に充電してもよい。

[0059] 操作部 14 は、ディスプレイ、ディスプレイ内蔵タッチパネル、及び物理

ボタンを含み、充放電装置 1 の外装に露出してユーザからの S T A R T（起動）及び S T O P（終了）を含む操作を受け付ける。制御部 1 1 は、操作部 1 4 にて受け付けられた操作に基づいて充放電回路 1 0 を制御してもよい。

[0060] 出力部 1 5 は、ディスプレイである。出力部 1 5 は、セグメントディスプレイを含む。出力部 1 5 は、制御部 1 1 の制御によって、文字又は画像を出力する。出力部 1 5 の代替として、E M S 通信部 1 2 b と無線通信接続が可能な、スマートフォン又はタブレット端末等の情報端末装置のディスプレイが使用されてもよい。この場合、情報端末装置は充放電装置 1 と無線通信によって接続され、制御部 1 1 から出力される文字又は画像を含む画面を表示できる。出力部 1 5 は、L E D 又はランプであって、制御部 1 1 からの指示に応じたパターンで点灯／消灯、点滅によって出力してもよい。出力部 1 5 は、スピーカであって、制御部 1 1 からの指示に応じて記憶されているビープ音を出力してもよい。出力部 1 5 は、ディスプレイ、L E D、及びスピーカを併用してもよい。

[0061] 上述のように構成される充放電装置 1 の充放電回路 1 0 は、図 1 及び図 2 に示すように、コネクタ 1 5 が車両 V のコネクタ 3 5 と接続された状態において、D C リレー 1 0 a 及び車両 V 側の D C リレー 3 3 を介して車両 V の蓄電装置 3 0 と電力線 P L により接続されている。充放電回路 1 0 は、図 1 及び図 2 に示すように、解列リレー 1 0 b 及び分電盤 2 8 を介して E M S 2 0 0、電力系統 E、及び負荷 2 1 群と電力線 P L によって接続されている。充放電装置 1 は、E M S 2 0 0 における制御に応じて、蓄電装置 3 0、E M S 2 0 0、電力系統 E、及び負荷 2 1 群との間の電力の授受を制御する。充放電回路 1 0 は、解列リレー 1 0 b、D C リレー 1 0 a、及び D C リレー 3 3 が全て O N の状態の場合に、電力線 P L を介して蓄電装置 3 0 の負荷 2 1 群への放電、又は電力系統 E からの充電を実施できる。

[0062] 充放電装置 1 の制御部 1 1 は、通信部 1 2 を介して車載充放電制御装置 3 2 及び E M S 2 0 0 との情報を送受信し、充放電回路 1 0 を制御する。制御部 1 1 は、車両 V が接続されている状態を充放電装置 1 から通知された E M

S 2 0 0からの指示に応じて、電力系統E、負荷2 1群、蓄電装置2 2、又は発電装置2 3と、車両Vとの間で充放電を制御する。

[0063] 図3は、EMS 2 0 0によって制御される充放電の概要を示す図である。

図3の横軸は1日単位での時間の経過を示し、負荷2 1の消費電力、発電装置2 3における発電量、車両Vの蓄電装置3 0における充放電の状態を示している。

[0064] 図3に示すように、EMS 2 0 0は例えば、電力系統Eからの買電単価が安く設定されている夜間に、電力系統Eから車両Vの蓄電装置3 0へ充電を行なうようにスケジュール制御する。走行スケジュールに基づいて充電を行なうようにしてもよい。EMS 2 0 0は、電力系統Eからの買電単価が高く設定されている昼間は、夜間に充電しておいた車両Vの蓄電装置3 0から負荷2 1へ電力を供給する。太陽光によって発電が可能な発電装置2 3からの電力を負荷2 1へ整流して供給しつつ、一時的に発電装置2 3における発電量が不足する間は蓄電装置3 0から供給してもよい。

[0065] 車両Vの蓄電装置3 0から負荷2 1へ電力を供給する充放電制御の際は特に、EMS 2 0 0は、車両Vの蓄電装置3 0からの電力供給を開始したり、中断したり、電力供給量を負荷2 1の動作によって調整することを充放電装置1に対して要求する。充放電装置1はEMS 2 0 0からの指示に応じて、蓄電装置3 0からの放電の開始、停止を頻回に行なう可能性がある。調整の都度に、車両Vの蓄電装置3 0及び車載充放電制御装置3 2との間で数秒要する接続シーケンスを実行するのでは、応答性が悪く、負荷2 1の動作の変動に対応しきれない。そこで本開示の充放電装置1は、EMS 2 0 0からの指示に対する応答性を高めるために以下に示すような制御でこれを実現する。

[0066] 以下に、充放電装置1の制御部1 1による処理手順を説明する。ここでは上述したように、車両Vが充放電装置1とコネクタ1 5及びコネクタ3 5を介して接続されている状態のままであることを前提とする。

[0067] 図4及び図5は、充放電装置1の制御部1 1による処理手順の一例を示す

フローチャートである。

- [0068] 制御部 11 は、EMS 200 からの起動指示、操作部 14 からの指示、あるいはスケジュールに基づく電源部 13 からの電力供給開始を受けて起動すると（ステップ S 101）、車両 V との通信接続前の状態であることを EMS 200 へ通知する（ステップ S 102）。
- [0069] 制御部 11 は、所定の接続シーケンスを実行してコネクタ 15 及びコネクタ 35 のロックを ON とし（ステップ S 103）、車両通信部 12a によって車載充放電制御装置 32 との通信接続を確立させる（ステップ S 104）。通信接続が確立されると制御部 11 は、車載充放電制御装置 32 から車両 V の車両情報を取得する（ステップ S 105）。ステップ S 105 で取得される車両情報には、車両 V の識別データ、車種、充電容量及び充電率（SOC : State Of Charge）が含まれる。車種は、EV、HEV、PHEV、FCV 等である。車種が FCV である場合には、車両 V は放電専用車である。車種が EV、HEV、又は PHEV でも充電のみ可能な場合がある。
- [0070] 制御部 11 は、車両 V との通信接続を完了したことを EMS 200 へ通知する（ステップ S 106）。車両 V との接続完了通知には、充電容量及び充電率に基づき特定される充放電可能電力が含まれる。
- [0071] 制御部 11 は、車載充放電制御装置 32 及び蓄電装置 30 との接続シーケンスを実行して、充放電装置 1 側の DC リレー 10a と、車両 V 側の DC リレー 33 とを ON にさせる（ステップ S 107）。
- [0072] 制御部 11 は、車両 V 側の DC リレー 33 を ON のまま維持して、任意のタイミングで充電又は放電の開始、出力を変更できる“接続待機状態”にあることを EMS 200 へ通知する（ステップ S 108）。“接続待機状態”において制御部 11 は、充放電回路 10 におけるインバータはゲートブロックであって、少なくとも解列リレー 10b は OFF とする。本実施の形態 1 の“接続待機状態”において制御部 11 は、充放電回路 10 における DC リレー 10a を、車両 V 側の DC リレー 33 と同様に ON / OFF 制御する。
- [0073] 制御部 11 は、ステップ S 108 において、“接続待機状態”にあること

を出力部 15 からユーザ向けに出力してもよい。出力の態様は、出力部 15 におけるテキストの表示、ユーザの情報端末装置におけるテキスト又は画像の表示、出力部 15 の LED 又はランプの所定のパターンによる点灯／消灯、点滅、出力部 15 のスピーカによる音の出力のいずれかであってよい。

[0074] 制御部 11 は、充放電の指示を受けるまで“接続待機状態”を維持する制御を実行する（ステップ S 109）。“接続待機状態”を維持するための制御については詳細を後述する。

[0075] 続けて制御部 11 は、充放電装置 1 側のリレーである充放電回路 10 の解列リレー 10b を ON（DC リレー 10a は ON 状態のまま）とし（ステップ S 110）、EMS 200 又は操作部 14 から指示された電力設定に応じて充放電を開始又は続行する（ステップ S 111）。ステップ S 111 において、“接続待機状態”で最小電力にて蓄電装置 30 を充電中である場合、解列リレー 10b の ON への切り替えは省略されてもよい。

[0076] 制御部 11 は、充電中又は放電中であることを EMS 通信部 12b から EMS 200 へ通知すると共に（ステップ S 112）、出力中の電流値（放電電流値又は充電電流値）を示すメッセージを車載充放電制御装置 32 へ車両通信部 12a から送信する（ステップ S 113）。

[0077] 制御部 11 は、EMS 200、又は操作部 14 から制御指示を受けたか否かを判断し（ステップ S 114）、制御指示を受けていないと判断された場合（S 114：NO）、処理をステップ S 111 へ戻す。

[0078] ステップ S 114 にて制御指示を受けたと判断された場合（S 114：YES）、制御指示が、充放電制御の終了（EMS 200 からの終了指示又は操作部 14 による STOP 操作）であるか否かを判断する（ステップ S 115）。

[0079] 制御指示が充放電制御の終了でないと判断された場合（S 115：NO）、制御部 11 は、EMS 200 からの待機指示であるか否かを判断する（ステップ S 116）。待機指示であると判断された場合（S 116：YES）、制御部 11 は、充放電装置 1 側のリレーである充放電回路 10 の解列リレ

ー１０ｂをＯＦＦ（ＤＣリレー１０ａはＯＮのまま）とし（ステップＳ１１７）、処理をステップＳ１０９へ戻し、“接続待機状態”へ移行する。

[0080] 待機指示でないと判断された場合（Ｓ１１６：ＮＯ）、制御指示は電力設定又は充放電の切り替えであるから、それらに従い処理をステップＳ１１１へ戻し、充放電を継続する。

[0081] ステップＳ１１５で、制御指示が充放電制御の終了であると判断された場合（Ｓ１１５：ＹＥＳ）、制御部１１は、終了シーケンスを開始して車両通信部１２ａから車載充放電制御装置３２へ停止を通知する（ステップＳ３０１）。制御部１１は、充放電装置１側のリレーである充放電回路１０のＤＣリレー１０ａ及び解列リレー１０ｂをいずれもＯＦＦとすると共に（ステップＳ３０２）、車両Ｖ側との通信を切断する（ステップＳ３０３）。制御部１１は、コネクタ１５及びコネクタ３５のロックをＯＦＦとし（ステップＳ３０４）、ＥＭＳ２００へ停止状態を通知し（ステップＳ３０５）、処理を終了する。制御部１１は、シャットダウン又はスリープ状態へ移行してよい。

[0082] 図５のフローチャートにおいて、車両Ｖ側の車載充放電制御装置３２との通信接続の確立タイミング、切断タイミング、並びにコネクタ１５及びコネクタ３５のロックのＯＮ及びＯＦＦタイミングは例示である。コネクタロックのＯＮ及びＯＦＦと、通信制御との間の順序は任意に設計されてよい。

[0083] 図６は、“接続待機状態”を維持するための制御手順の一例を示すフローチャートである。図６のフローチャートに示す処理手順は、図４及び図５のフローチャートにおけるステップＳ１０９の処理の詳細に対応する。図６のフローチャートに示す処理で実現される機能が「接続待機状態維持部」に対応する。

[0084] 制御部１１は、“接続待機状態”の待機時間の計測を開始する（ステップＳ２０１）。

[0085] 制御部１１は、蓄電装置３０の充電率を含む車両情報を車載充放電制御装置３２から取得し（ステップＳ２０２）、充電率が、車両Ｖ側で充電不可と

判断されてDCリレー33をOFFとするように設定されている第1の充電率以上であるか否かを判断する（ステップS203）。第1の充電率は例えば95%等、満充電に近い状態である。

[0086] 第1の充電率以上であると判断された場合（S203：YES）、制御部11は、放電中であると判断される最低限の放電電流値を示すメッセージを車載充放電制御装置32へ送信し（ステップS204）、処理をステップS220へ進める。放電電流値は例えば1Aである。このとき、車両V側のDCリレー33はON状態に維持されているが充放電装置1の充放電回路10の解列リレー10bはON状態でないので、実際には蓄電装置30から負荷21側への放電はされていない。

[0087] ステップS203で第1の充電率未満であると判断された場合（S203：NO）、充電率が放電不可と判断されてDCリレー33をOFFとするように設定されている第2の充電率以下であるか否かを判断する（ステップS205）。第2の充電率は例えば10%等、電池残容量が低下した状態である。

[0088] 第2の充電率以下であると判断された場合（S205：YES）、制御部11は、充放電装置1側のリレーである充放電回路10の解列リレー10bをONとする（ステップS206）。DCリレー10aはON状態のままであるから、充放電回路10のリレーはいずれもONとなる。このとき制御部11は、最小電力にて蓄電装置30への充電を開始又は継続する（ステップS207）。制御部11は、充電電流値を示すメッセージを車載充放電制御装置32へ送信し（ステップS208）、処理をステップS220へ進める。

[0089] ステップS207における最小電力の電力供給源は、電力系統Eが好ましい。満充電を目指す充電では、図3に示したように買電単価が高い時間帯では好ましくない。なおこの最小電力での充電中は、充電状態をEMS200へ通知しなくてよい。

[0090] 第2の充電率超であると判断された場合（S205：NO）、制御部11

は、ステップS207により開始された充電中であるか否かを判断し（ステップS209）、充電中であると判断された場合（S209：YES）、第3の充電率に到達したか否かを判断する（ステップS210）。第3の充電率は、第2の充電率よりも少し高い充電率であり、放電可能と判断される最低限の値が好ましく、例えば15%である。

[0091] 第3の充電率に到達したと判断された場合（S210：YES）、制御部11は、充放電装置1側のリレーである充放電回路10の解列リレー10bをOFFとして（DCリレー10aはONのまま）最小電力での充電を終了させる（ステップS211）。制御部11は、充電中であると判断される最低限の充電電流値（例えば1A）を示すメッセージを車載充放電制御装置32へ送信し（ステップS212）、処理をステップS220へ進める。

[0092] 第3の充電率に到達していないと判断された場合（S210：NO）、制御部11は処理をステップS207へ進めて充電を継続し（S207）、充電電流値を示すメッセージを車載充放電制御装置32へ送信し（S208）、処理をステップS220へ処理を進める。

[0093] 充電中でもないと判断された場合（S209：NO）、充電率は第1の充電率未満であって第2の充電率以下で充放電が可能である。この場合、制御部11は、計測中の待機時間が所定の上限時間（例えば、10分）以上となったか否かを判断する（ステップS213）。所定の上限時間となっていないと判断された場合（S213：NO）、処理をステップS212へ進め、充電中と判断されるようにメッセージを車載充放電制御装置32へ送信し（S212）、待機状態を維持する。なお、ステップS213で上限時間となっていないと判断された場合（S213：NO）、放電中と判断されるようにメッセージを車載充放電制御装置32へ送信し（S204）、待機状態を維持してもよい。

[0094] ステップS213にて待機時間が上限時間以上と判断された場合（S213：YES）、制御部11は、待機時間の計測を終了し（ステップS214）、図4及び図5のフローチャートにおける終了シーケンスを開始するステ

ップS 3 0 1へ処理を進める。なお制御部 1 1は、ステップS 2 0 1～S 2 2 0の処理中に、EMS 2 0 0から充放電制御の終了指示を受信した場合も、同様に待機時間の計測を終了して（S 2 1 4）、図4及び図5のフローチャートにおけるステップS 3 0 1へ処理を進める。

[0095] 制御部 1 1は、“接続待機状態”においてEMS 2 0 0又は操作部 1 4から充放電の指示を受けたか否かを判断する（ステップS 2 2 0）。充放電の指示を受けていないと判断された場合（S 2 2 0：NO）、制御部 1 1は処理をステップS 2 0 2へ戻す。

[0096] 充放電の指示を受けたと判断された場合（S 2 2 0：YES）、制御部 1 1は、開始されていた“接続待機状態”の待機時間の計測を終了する（ステップS 2 2 1）。これにより、制御部 1 1は、車両V側のDCリレー 3 3をONに維持して“接続待機状態”とする制御を終了し、処理を図4のフローチャートのステップS 1 1 0へ戻す。

[0097] ステップS 2 0 1～ステップS 2 2 1の処理手順に示されているように、EMS 2 0 0又は操作部 1 4からの指示を待っている状態で、車両Vとの間の準備状態が解除されないように維持することができ、指示に対してできるだけ早い応答が可能になる。

[0098] “接続待機状態”では、充放電装置 1 側のリレーである充放電回路 1 0の解列リレー 1 0 bのみをOFFとしたが、DCリレー 1 0 a及び解列リレー 1 0 b両方をOFFとしてもよい。“接続待機状態”では、充放電装置 1 側のリレーである充放電回路 1 0のDCリレー 1 0 a及び解列リレー 1 0 bの両方をONとしたまま、充放電の電力を“0”とする状態であってもよい。充電又は放電の指示がされた場合に充放電の出力を“0”としている状態も“接続待機状態”であり、この場合、EMS 2 0 0からの指示に対してより高速に応答することができる。なおこの場合も、充放電装置 1 と車両Vの蓄電装置 3 0との間の電力の授受制御においては、「0（ゼロ）」とすることには限られず、5 0～1 0 0 Wといった出力を継続しておいてもよい。

[0099] 図6のフローチャートに示した処理は一例である。その他、車種によって

制御内容を変えてもよい。例えばFCVの場合、蓄電装置30へ充電はしないので、FCV側のDCリレー33のONを維持するためには、制御部11は、放電中と判断される放電電流値を示すメッセージを車載充放電制御装置32へ送信する。逆に放電は不可に設定されている車両Vに対しては、充電中と判断される充電電流値を示すメッセージを車載充放電制御装置32へ送信する。EMS200の充放電制御によって電力系統Eから充電している場合に、充電電流がゼロ近く、即ち1A近くに絞られた状態となって効率が悪化した場合には、制御部11はこれを検知し、充放電装置1における解列リレー10bをOFFとしつつ、車載充放電制御装置32へは充電中であると判断される充電電流値を示すメッセージを送信し、電力が確保されるまで“接続待機状態”を維持するようにしてもよい。この間、制御部11は、車両Vの蓄電装置30の充電可能電力／放電可能電力をゼロとしてEMS200へ通知し、電力が確保されるまで待機するとよい。

[0100] このようにして、充放電装置1は、車載充放電制御装置32との通信によって最小限の電力での放電中であるか又は充電中であることを通知し続け、車両V側の車載充放電制御装置32における制御によって車両側のDCリレー33をOFFとならないように“接続待機状態”を維持し続ける。これにより、図3に示したような充放電の切り替え、電圧又は周波数の調整を行なう際に、車両Vとの間の接続シーケンスをその都度実行することなく、要求される応答速度で制御が可能となる。なお“接続待機状態”における車両V側の消費電力は、DCリレー33をOFFさせた状態よりも大きい。したがって充放電装置1は、充放電を行なわない待機状態における電力消費を抑制するために、車両側のDCリレー33をOFFにはするが、車両との通信接続は確立させたままの状態とする制御と組み合わせ、消費電力をできるだけ小さく且つ応答性が高い制御を実現することもできる。

[0101] 実施の形態1では、車両Vの使用予定が当分の間なく、充放電装置1と接続されたままである状態での制御の例を挙げて説明した。充放電装置1とEMS200との間は常時的に通信接続され、EMS200からの指示に従っ

て充放電が繰り返される場合には、車両Vのコネクタ35と充放電装置1のコネクタ15との間のロックがONのまま維持される。しかしながらEMS200からの指示を優先している間は、ユーザが車両Vを使用する場合であっても、コネクタ15、35のロックがOFFとならずに使用できない不都合が発生し得る。したがって充放電装置1は、操作部14にてSTOP操作を受け付けた場合には第1に、ユーザからコネクタ15を切り離したいという意思があるとして、以後、EMS200からの起動指示を含む指示を受け付けず、コネクタ15、35のロックをOFFとするように制御する。これにより、ユーザはコネクタの着脱が可能である。第2に制御部11は、操作部14にてSTOP操作を受け付けられた後、一定期間が経過した場合に、コネクタ15、35のロックをOFFとしたまま、EMS200からの起動指示を含む指示を受け付ける状態へ遷移する。この場合、EMS200から車両Vとの接続確認の指示がされた場合には、コネクタ15、35のロックをONとする。この場合、ユーザは、依然としてやはりコネクタ15、35を切り離したいという意思があれば、再度STOP操作を実行し、これにより制御部11は、STOP操作を受け付けられた場合の第1の状態へ遷移する。

[0102] (変形例)

上述の実施の形態1では、車両側のリレーがONのままである接続待機状態を維持する接続待機状態を維持するための処理について説明した。変形例で充放電装置1及び車両Vは、“接続待機状態”と異なる“遮断待機状態”での待機も可能とする。“遮断待機状態”は、車載充放電制御装置32との間の通信接続が切断されている状態であって、再度所定の接続シーケンスを実行しなければ充放電を開始できない、という状態である。“遮断待機状態”は、車両Vのコネクタ35と充放電装置1のコネクタ15との間のロックがONであることが確認済みであって、ONを維持された状態である。つまり、“遮断待機状態”と“停止状態”とは、コネクタのONとOFFとが異なる程度である。充放電装置1と車両Vとの制御の状態としては停止状態に

等しい。

[0103] 図4－図6のフローチャートに示した処理手順では、“接続待機状態”の状態では、充放電の指示を受信した場合（S220：YES）には、充放電が開始され（S111）、待機時間が上限時間を超過した場合には、停止状態へのシーケンス（S301－S305）が実行された。変形例で充放電装置1は、“接続待機状態”から、充放電実行以外では停止状態のみならず“遮断待機状態”へも移行するように制御される。

[0104] 図7は、“接続待機状態”及び“遮断待機状態”間で状態を遷移させる制御手順の一例を示すフローチャートである。以下の説明では、図7のフローチャートに示す処理手順は、図6のフローチャートに示した手順に代替するものとして説明するが、図6のフローチャートに示した手順と組み合わせて実行される。

[0105] 制御部11は、“接続待機状態”の待機時間の計測を開始する（ステップS901）。

[0106] 制御部11は、蓄電装置30の充電率を含む車両情報を車載充放電制御装置32から取得し（ステップS902）、待機開始時点での充電率として記憶しておく（ステップS903）。

[0107] 制御部11は、待機時間が所定時間（例えば10分）を経過したか否かを判断する（ステップS904）。所定時間を経過したと判断された場合（S904：YES）、制御部11は、待機時間の計測を終了する（ステップS905）。制御部11は、充放電装置1側のリレーである充放電回路10のDCリレー10a及び解列リレー10bをOFFとすると共に（ステップS906）、車両V側との通信を切断する（ステップS907）。制御部11は、車両通信部12aから車載充放電制御装置32へ“遮断待機状態”への遷移を通知する（ステップS908）。この場合、制御部11は、“接続待機状態”への維持処理を終了して図4及び図5のフローチャートに戻らず、ステップS905－S908によって“遮断待機状態”へ遷移する。

[0108] 制御部11は、ステップS904で待機時間が所定時間を経過していない

と判断された場合（Ｓ９０４：ＮＯ）、蓄電装置３０の充電率を、車載充放電制御装置３２から取得する（ステップＳ９０９）。制御部１１は、取得した充電率が、車両Ｖで放電不可と判断されてＤＣリレー３３をＯＦＦとするように設定されている第２の充電率以下であるか否かを判断する（ステップＳ９１０）。

[0109] 充電率が第２の充電率以下であると判断された場合（Ｓ９１０：ＹＥＳ）、制御部１１は、ステップＳ９０５へ処理を進める。この場合、充放電装置１は、“遮断待機状態”へ遷移する。

[0110] 充電率が第２の充電率以下でないと判断された場合（Ｓ９１０：ＮＯ）、制御部１１は、ステップＳ９０９で取得した充電率が、待機開始時点での充電率に対して所定割合分だけ低下したか否かを判断する（ステップＳ９１１）。

[0111] ステップＳ９１１にて充電率が、所定割合分低下していないと判断された場合（Ｓ９１１：ＮＯ）、制御部１１は、処理をステップＳ９１２へ処理を進める。

[0112] 充電率が、所定割合分低下したと判断された場合（Ｓ９１１：ＹＥＳ）、制御部１１は、ステップＳ９０５へ処理を進める。この場合も、充放電装置１は、“遮断待機状態”へ遷移する。

[0113] 制御部１１は、“接続待機状態”においてＥＭＳ２００又は操作部１４から停止指示を受けたか、を判断する（ステップ９１２）。停止指示を受信したと判断した場合（Ｓ９１２：ＹＥＳ）、制御部１１は、開始されていた“接続待機状態”の待機時間の計測を終了し（ステップＳ９１３）、図４及び図５のフローチャートにおける終了シーケンスを開始するステップＳ３０１へ処理を進める。制御部１１はその他、異常停止が検知された場合、異常停止処理を実行して“接続待機状態”から他の状態、異常停止状態へ遷移する。

[0114] ステップＳ９１２において、停止指示も受信していないと判断された場合（Ｓ９１２：ＮＯ）、制御部１１は処理をステップＳ９０４へ戻して接続待

機状態を維持する。

[0115] 制御部 11 は、図 7 のフローチャートに示した条件以外に、EMS 200 から“停止指示”のみならず“遮断待機状態”への遷移指示を受けてもよく、この場合も“遮断待機状態”へ移行してよい。

[0116] このようにして、接続待機状態、即ち充放電の応答性を高くした状態を維持しておく必要が無いことが類推される状況であることを、制御部 11 が検知できた場合には、通信接続を切断した状態へ遷移しておくことが好ましい。

[0117] 充放電装置 1 は、遮断待機状態から接続待機状態へ戻ることもできる。“遮断待機状態”に遷移した充放電装置 1 の制御部 11 は、EMS 通信部 12 b での通信は有効であるから、EMS 200 から充放電指示があった場合には、接続シーケンスを実行して一旦接続待機状態へ遷移してから充放電を開始する。制御部 11 は、遮断待機状態において、EMS 200 から、“接続待機状態”、即ち、直ちに充放電が可能な状態へ遷移することを指示された場合には、接続シーケンスを実行して“接続待機状態”へ遷移するとよい。

[0118] 通信接続の切断については、“接続待機状態”でなくとも、長時間例えば 24 時間よりも長く、通信接続を確立したままであることを回避すべきである。そこで長時間として定義された時間以上通信接続されていることが検知された場合、制御部 11 は、通信接続を切断することが望ましい。

[0119] (実施の形態 2)

実施の形態 2 では、異なるメーカーで夫々製造される多種の電気自動車である車両 V と、多様な EMS 200 とを組み合わせることを考慮して充放電回路を保護するための制御を更に行なう。充放電装置 1 は、EMS 200 及び車両 V の夫々の制御を仲介しつつ、DC リレー 33、10a、及び解列リレー 10b の ON 及び OFF の繰り返しが発生しそうな状況になると、EMS 200 からの指示に対し応答しない保護状態へ遷移する。

[0120] 実施の形態 2 における充放電装置 1 及び EMS 200 のハードウェア構成は、実施の形態 1 と同様であるから、同一の符号を付して詳細な説明を省略

する。以下、実施の形態 2 における DC リレー 33, 10a、及び解列リレー 10b の ON 及び OFF の切り替えの繰り返しを防止する充放電装置 1 における制御について説明する。

[0121] EMS 200 が例えば、充放電装置 1 を介して接続されている車両 V の蓄電装置 30 の充電率 (SOC) が、満充電と判断される充電率に到達するまで充電する制御を実行するケースを例にして説明する。EMS 200 から充電指示を受けた充放電装置 1 では、制御部 11 が、車載充放電制御装置 32 との通信線 CL を介した通信接続、及び電力線 VPL における出力の調整によって所定の接続シーケンスを実行する。接続シーケンスによって充放電装置 1 と蓄電装置 30 との間での充放電に対して必要な出力の準備が完了すると、充電が開始される。

[0122] 温度等の条件によって、車載充放電制御装置 32 は、蓄電装置 30 における充電率 (SOC) が満充電と判断される所定の第 1 比率に到達する前に、それ以上充電されると蓄電装置 30 を劣化させると判断し、充電を停止させる場合がある。この場合、車載充放電制御装置 32 によって車両 V の DC リレー 33 が OFF となり、充電は停止する。

[0123] 車載充放電制御装置 32 によって充電が停止されたとしても、EMS 200 は、充放電装置 1 を介して得られる蓄電装置 30 の充電率が満充電容量又は第 1 比率に到達するまで充電指示を出力する可能性がある。

[0124] EMS 200 から充電指示が出力されると、従来の充放電装置であれば、車載充放電制御装置 32 からの停止によって車両 V の DC リレー 33 が切断されている状態であっても、再度充電を開始しようとする。充電開始のために、DC リレー 33 を ON とする手順を含む所定の接続シーケンスが実行されるが、蓄電装置 30 はそれ以上充電ができない状態であると判断されているから、再度、車載充放電制御装置 32 によって充電の停止制御が実行され、DC リレー 33 が OFF となり、充電は停止する。蓄電装置 30 の充電率は、満充電容量又は第 1 比率に到達しないので、再度、EMS 200 から充電指示が出力される。

- [0125] このように車載充放電制御装置 32 にて充電ができないと判断されているにもかかわらず、EMS 200 から充電指示が送信される場合、車両 V 側の DC リレー 33 の OFF と、充電指示に基づく充電開始手続きによる DC リレー 33 の ON が繰り返される。DC リレー 33 の ON 及び OFF の繰り返しは、DC リレー 33 の劣化を助長する。
- [0126] そこで実施の形態 2 の充放電装置 1 は、車載充放電制御装置 32 における制御と、EMS 200 の指示とに基づき、DC リレー 33 の ON 及び OFF が繰り返されるような状況となる場合には、EMS 200 からの指示を差し置き、指示に対して無応答である保護状態、少なくとも DC リレー 33 の ON 及び OFF を実行させない保護状態へ遷移する。
- [0127] 図 8 及び図 9 は、充放電装置 1 による保護状態への遷移手順の一例を示すフローチャートである。充放電装置 1 の制御部 11 は、EMS 通信部 12b によって EMS 200 と通信接続している状態で以下の処理を実行する。
- [0128] 制御部 11 は、EMS 200 からの起動指示、操作部 14 からの指示、あるいはスケジュールに基づく電源部 13 からの電力供給開始を受けて起動すると（ステップ S401）、車両 V との通信接続前の状態であることを EMS 200 へ通知する（ステップ S402）。
- [0129] 制御部 11 は、所定の接続シーケンスを実行してコネクタ 15 及びコネクタ 35 のロックを ON とし（ステップ S403）、車両通信部 12a によって車載充放電制御装置 32 との通信接続を確立させる（ステップ S404）。通信接続が確立されると制御部 11 は、車載充放電制御装置 32 から車両 V の車両情報を取得する（ステップ S405）。ステップ S405 で取得される車両情報には、少なくとも充電容量及び充電率（SOC : State Of Charge）が含まれる。車両情報には、車両 V の識別データ又は車種が含まれてもよい。車種は、EV、HEV、PHEV、FCV 等である。車種が FCV である場合には、車両 V は放電専用車である。車種が EV、HEV、又は PHEV でも充電のみ可能な場合がある。
- [0130] 制御部 11 は、車両 V との通信接続を完了したことを EMS 200 へ通知

する（ステップS406）。車両Vとの接続完了通知には、充電容量及び充電率に基づき特定される充放電可能電力が含まれる。

[0131] 制御部11は、EMS200から制御指示を受信したか否かを判断する（ステップS407）。EMS200から制御指示をEMS通信部12bから受信していないと判断された場合（S407：NO）、制御部11は所定の待機時間経過後に処理をステップS407へ戻す。制御指示を受信するまで制御部11は、待機状態となる。

[0132] 制御部11は、ステップS407で制御指示を受信したと判断すると（S407：YES）、制御指示は充電指示又は放電指示であるか否かを判断する（ステップS408）。

[0133] ステップS408において充電指示又は放電指示であると判断された場合（S408：YES）、制御部11は車載充放電制御装置32及び蓄電装置30との接続シーケンスの続きを実行して車両V側のDCリレー33をONにさせる（ステップS409）。制御部11は、充放電回路10のDCリレー10a及び解列リレー10bをONとし（ステップS410）、充放電を開始又は続行する（ステップS411）。

[0134] 制御部11は、車両通信部12aによって車載充放電制御装置32から蓄電装置30に関し、充電率を含む状態情報を取得する（ステップS412）。ステップS412において、車載充放電制御装置32の制御によって充電が停止中である場合、制御部11は車載充放電制御装置32からの終了の通知を受信することで充電停止中の状態情報を取得することができる。

[0135] 制御部11は、EMS200、又は操作部14から制御指示を受けたか否かを判断する（ステップS413）。車載充放電制御装置32の制御によって充電が停止されている場合、車両V側のDCリレー33はOFFとされている。充放電装置1は、再度、DCリレー33をONとするためには車載充放電制御装置32へ、所定の接続シーケンスをリクエストする。ステップS413で制御指示を受けていないと判断された場合（S413：NO）、処理をステップS411へ戻す。

- [0136] ステップS 4 1 3にて制御指示を受けたと判断された場合（S 4 1 3：Y E S）、制御指示が、充放電制御の終了（E M S 2 0 0からの終了指示又は操作部 1 4によるS T O Pボタンの操作）であるか否かを判断する（ステップS 4 1 4）。
- [0137] 制御指示が充放電制御の終了でないと判断された場合（S 4 1 4：N O）、制御部 1 1は、E M S 2 0 0からの待機指示であるか否かを判断する（ステップS 4 1 5）。待機指示であると判断された場合（S 4 1 5：Y E S）、制御部 1 1は、充放電回路 1 0の解列リレー 1 0 bをO F F（D Cリレー 1 0 aはO Nのまま）とし（ステップS 4 1 6）、処理をステップS 4 0 7へ戻し、待機状態へ戻る。
- [0138] 待機指示でないと判断された場合（S 4 1 5：N O）、制御指示は充放電の切り替えである。制御部 1 1は、前記リレーを保護する保護状態へ遷移するか否かを判断する（ステップS 4 1 7）。ステップS 4 1 7における保護状態への遷移の判断については詳細を後述する。
- [0139] ステップS 4 1 7において保護状態へ遷移すると判断された場合（S 4 1 7：Y E S）、制御部 1 1は、充放電回路 1 0のD Cリレー 1 0 a及び解列リレー 1 0 bをO F Fとする（ステップS 4 1 8）。制御部 1 1は、車両Vとの接続を切断し（ステップS 4 1 9）、保護状態への遷移をE M S 2 0 0へE M S通信部 1 2 bによって通知し（ステップS 4 2 0）、コネクタロックをO Nとしたまま、処理を終了する。ステップS 4 2 0の通知は省略されてよい。
- [0140] この場合、制御部 1 1は、保護状態へ遷移する。保護状態において制御部 1 1は、E M S通信部 1 2 bによってE M S 2 0 0からの指示を受信するが、指示を差し置き、指示に対して無応答である。保護状態において制御部 1 1は、少なくとも車両VのD Cリレー 3 3のO N及びO F Fを実行させない。保護状態において制御部 1 1は、強制的に自装置をシャットダウンさせてもよく、シャットダウンする場合には、コネクタロックをO F Fし、E M S 2 0 0との通信接続も切断する。

- [0141] 制御部 11 は、充放電装置 1 を一旦シャットダウンして再起動させた場合に保護状態から復帰するか、又は、後述の図 12 のフローチャートによって、自律的に保護状態から復帰する。シャットダウンする場合の制御部 11 は、間欠的に EMS 通信部 12b を起動し、EMS 200 から起動指示を受信したことを確認した際に再起動する。
- [0142] ステップ S417 において遷移しないと判断した場合（S413：NO）、制御部 11 は処理をステップ S411 へ戻し、制御指示に応じた充放電を続行する。
- [0143] ステップ S414 で、制御指示が充放電制御の終了であると判断された場合（S414：YES）、制御部 11 は、終了シーケンスを開始して車両通信部 12a から車載充放電制御装置 32 へ停止を通知する（ステップ S421）。制御部 11 は、充放電回路 10 の DC リレー 10a 及び解列リレー 10b を OFF とすると共に（ステップ S422）、車両 V 側との通信を切断する（ステップ S423）。制御部 11 は、コネクタ 15 及びコネクタ 35 のロックを OFF とし（ステップ S424）、EMS 200 へ停止状態を通知し（ステップ S305）、処理を終了する。制御部 11 は、シャットダウン又はスリープ状態へ移行する。
- [0144] 図 10 は、保護状態へ遷移するか否かの判断処理手順の一例を示すフローチャートである。図 10 のフローチャートは、図 8 及び図 9 のフローチャートに示した処理手順の内、ステップ S417 の詳細に対応する。
- [0145] 制御部 11 は、ステップ S408 で受信した充電指示又は放電指示が、前回の充電指示又は放電指示を受信したタイミングからの間隔を特定する（ステップ S701）。制御部 11 は、特定した間隔が所定間隔以内であって、且つ、受信回数が所定回数以上であるか否かを判断する（ステップ S702）。
- [0146] ステップ S701 及びステップ S702 において制御部 11 は、充電指示又は放電指示を受信する都度に計数し、直近で充電指示又は放電指示を受信してから、次に充電指示又は放電指示を受信するまでに所定間隔に対応する

期間が経過すると計数をゼロにリセットする。

- [0147] 制御部 11 は、特定した間隔が所定間隔以内であって、且つ受信回数が所定回数以上であると判断された場合（S 7 0 2 : Y E S）、保護状態へ遷移すると判断し（ステップ S 7 0 3）、図 9 のフローチャートにおけるステップ S 4 1 8 へ処理を進める。
- [0148] ステップ S 7 0 2 において制御部 11 は、充電指示及び放電指示のいずれか一方の同一の指示を繰り返し、所定間隔×所定回数である所定期間内に受信するか否かを判断し、所定期間内に同一の指示を繰り返し受信した場合に、保護状態へ遷移すると判断してもよい。
- [0149] ステップ S 7 0 2 において制御部 11 は、充電指示及び放電指示を略交互に、所定間隔×所定回数である所定期間内に受信するか否かを判断し、所定期間内に交互に受信した場合に、保護状態へ遷移すると判断してもよい。
- [0150] ステップ S 7 0 2 において、ステップ S 7 0 1 で特定した間隔が所定間隔以内でないか、又は受信回数が所定回数未満であると判断された場合（S 7 0 2 : N O）、制御部 11 は、車載充放電制御装置 3 2 にて充電停止状態を示す状態情報を取得しているか否かを判断する（ステップ S 7 0 4）。
- [0151] 車両 V 側で車載充放電制御装置 3 2 は、蓄電装置 3 0 の充電率が満充電容量の第 1 比率以上に到達して自律的に D C リレー 3 3 を O F F に切り替えると判断した場合、充放電装置 1 へ充電停止を通知する場合がある。この場合、制御部 11 は、図 9 のフローチャートに示したステップ S 4 1 2 で、車両 V 側の制御によって充電が停止された状態を把握することができる。
- [0152] ステップ S 7 0 4 で充電停止を示す状態を取得したと判断された場合（S 7 0 4 : Y E S）、制御部 11 は、ステップ S 4 0 8 で受信した充電指示又は放電指示が、所定期間に複数回繰り返し受信されているか否かを判断する（ステップ S 7 0 5）。
- [0153] ステップ S 7 0 5 において、車載充放電制御装置 3 2 によって充電停止状態へ切り替えられ、且つ、充電指示又は放電指示である同一の指示を所定期間に複数回繰り返し受信されていると判断された場合（S 7 0 5 : Y E S）

、制御部 11 は保護状態へ遷移すると判断する（S703）。制御部 11 は、判断後に図 9 のフローチャートにおけるステップ S418 へ処理を進める。

[0154] ステップ S704 又はステップ S705 のいずれか一方で、否と判断された場合（S704：NO、又は S705：NO）、制御部 11 は保護状態へ遷移しないと判断し（ステップ S706、図 9 のフローチャートにおけるステップ S411 へ処理を戻す。

[0155] 図 11 は、保護状態へ遷移するか否かの判断処理手順の他の一例を示すフローチャートである。図 11 のフローチャートは、図 8 及び図 9 のフローチャートに示した処理手順の内、ステップ S417 の詳細に対応する。

[0156] 制御部 11 は、ステップ S412 で取得した蓄電装置 30 の状態情報の内の充電率が、満充電と判断される満充電容量の所定の第 1 比率以上である状態で、ステップ S413 で EMS200 から充電指示を受信したか否かを判断する（ステップ S711）。

[0157] ステップ S711 で、充電率が所定の第 1 比率以上であるにもかかわらず充電指示を受信したと判断された場合（S711：YES）、制御部 11 は、保護状態へ遷移すると判断し（ステップ S712）、図 9 のフローチャートにおけるステップ S418 へ処理を進める。

[0158] ステップ S711 では、所定の第 1 比率以上であっても充電指示を改めて受信したと判断される場合、その後、車両 V 側で満充電と判断される充電率に到達したので、充電停止となるように車載充放電制御装置 32 にて制御されることが推測される。にもかかわらず、EMS200 から充電指示が改めて送信される場合、以後、車載充放電制御装置 32 における充電停止処理と、EMS200 からの充電指示の送信とが繰り返されることが予想される。結果として、車両 V における DC リレー 33 及び充放電装置 1 における DC リレー 10a 及び解列リレー 10b の ON 及び OFF が繰り返されることが予想される。したがって、実施の形態 2 の充放電装置 1 の制御部 11 は、そのような場合には充電指示が繰り返し EMS200 から送信されなくなるよう

に、保護状態へ遷移する。

- [0159] ステップS 7 1 1において、充電率が所定の第1比率以上でなく、又は、充電指示は受信していないと判断された場合（S 7 1 1 : N O）、制御部 1 1は、ステップS 4 1 2で取得した充電率が、空（下限）と判断される満充電容量の所定の第2比率以下である状態で、ステップS 4 1 3でEMS 2 0 0から放電指示を受信したか否かを判断する（ステップS 7 1 3）。
- [0160] ステップS 7 1 3で、充電率が所定の第2比率以下であるにもかかわらず放電指示を受信したと判断された場合（S 7 1 3 : Y E S）、制御部 1 1は、保護状態へ遷移すると判断し（S 7 1 2）、図9のフローチャートにおけるステップS 4 1 8へ処理を進める。
- [0161] ステップS 7 1 3では、所定の第2比率以下であっても放電指示を改めて受信したと判断される場合、その後、車両V側で充電容量が下限に近いと判断される充電率に到達したので、放電停止となるように車載充放電制御装置 3 2にて制御されることが推測される。にもかかわらず、EMS 2 0 0から放電指示が改めて送信される場合、以後、車載充放電制御装置 3 2における放電停止処理と、EMS 2 0 0からの放電指示の送信とが繰り返されることが予想される。結果として、車両VにおけるDCリレー 3 3及び充放電装置 1におけるDCリレー 1 0 a及び解列リレー 1 0 bのON及びOFFが繰り返されることが予想される。したがって、実施の形態2の充放電装置1の制御部 1 1は、そのような場合には放電指示が繰り返しEMS 2 0 0から送信されなくなるように、保護状態へ遷移する。
- [0162] ステップS 7 1 3で充電率が所定の第2比率以下でなく、又は放電指示を受信していないと判断された場合（S 7 1 3 : N O）、制御部 1 1は、保護状態へ遷移しないと判断し（ステップS 7 1 4）、図9のフローチャートにおけるステップS 4 1 1へ処理を戻す。
- [0163] ステップS 1 1 7における保護状態へ遷移するか否かについて制御部 1 1は、図10のフローチャートに示した処理手順と、図11のフローチャートに示した処理手順との両方、又はいずれかを実行して判断する。

- [0164] 図12は、保護状態から復帰するための処理手順の一例を示すフローチャートである。制御部11は、EMS通信部12bによってEMS200との通信接続を維持し、コネクタロックをONとしたまま、EMS200からの指示を差し置く保護状態にある場合、以下の処理を継続的に実行する。
- [0165] 制御部11は、保護状態に遷移してから所定の待機時間が経過したか否かを判断する（ステップS801）。
- [0166] 制御部11は、間欠的に車両Vの車載充放電制御装置32と車両通信部12aを介して通信し（ステップS802）、蓄電装置30の充電率を取得する（ステップS803）。
- [0167] 制御部11は、取得した充電率が、所定の第2比率よりも高く、所定の第1比率未満であるか否かを判断する（ステップS804）。取得した充電率が、所定の第1比率以上であるか、又は、所定の第2比率以下であると判断された場合（S804：NO）、制御部11は処理をステップS801へ戻す。
- [0168] 取得された充電率が所定の第2比率よりも高く、所定の第1比率未満であると判断された場合（S804：YES）、制御部11は、保護状態から復帰すると判断し（ステップS805）、処理を終了する。以後、制御部11は、EMS200からの指示に応じた制御を実行する。
- [0169] ステップS801にて、所定の待機時間が経過していないと判断された場合（S801：NO）、制御部11は、操作部14によってSTOP操作を受け付けたか否かを判断する（ステップS806）。STOP操作を受け付けたと判断された場合（S806：YES）、制御部11は、ステップS805へ処理を進め、保護状態から復帰して操作に応じた処理を実行する。
- [0170] ステップS806にて、STOP操作を受け付けていないと判断された場合（S806：NO）、制御部11は、EMS通信部12bによってEMS200から復帰の指示（リセットでも可）を受け付けたか否かを判断する（ステップS807）。
- [0171] ステップS807にて、EMS200から復帰の指示を受け付けたと判断

された場合（S 8 0 7 : Y E S）、制御部 1 1 は、ステップ S 8 0 5 へ処理を進め、保護状態から復帰して指示に応じた処理（接続シーケンス、又は終了シーケンス）を実行する。

[0172] ステップ S 8 0 7 にて、復帰の指示も受け付けていないと判断された場合（S 8 0 7 : N O）、制御部 1 1 は処理をステップ S 8 0 1 へ戻す。

[0173] 図 1 0 又は図 1 1 のフローチャートに示した判断手順によって、車両 V における D C リレー 3 3 及び充放電装置 1 における D C リレー 1 0 a 及び解列リレー 1 0 b の O N 及び O F F が実際に繰り返される状況、又は繰り返されることが高確率で予想される状況では保護状態に移移すると判断される。つまり、E M S 2 0 0 からの制御指示が車載充放電制御装置 3 2 における制御に適していない場合には、少なくとも一定期間、E M S 2 0 0 からの指示に応答しない保護状態へ移移して、充放電回路を保護することができる。

[0174] その他、制御部 1 1 は、E M S 2 0 0 からの制御指示に応じて車載充放電制御装置 3 2 との間で所定の接続シーケンスを実行している間に、車両通信部 1 2 a で、異常で停止することが通知された場合、保護状態へ移移するように制御してもよい。

[0175] また、充放電装置 1 の制御部 1 1 は、車両 V の蓄電装置 3 0 の充電率が、充電できる状態又は放電できる状態へ復帰したことを確認した上で、保護状態から復帰する。これによって、再度、D C リレー 3 3, 1 0 a、及び解列リレー 1 0 b の O N 及び O F F の切り替えが繰り返されることを予防できる。

[0176] （実施の形態 3）

実施の形態 3 では、車両通信部 1 2 a を介してコネクタ 1 5, 3 5 で接続されている車両 V の車種に応じた遷移条件で保護状態へ遷移する。

[0177] 実施の形態 3 における充放電装置 1 のハードウェア構成、及び充放電装置に接続される E S M 2 0 0、車載充放電制御装置 3 2 との接続構成は、実施の形態 1 と同様である。実施の形態 3 における充放電装置 1 の構成の内、実施の形態 1 と共通する構成については同一の符号を付して詳細な説明を省略

する。

[0178] 実施の形態3において充放電装置1は、制御部11内蔵のメモリに予め、充放電の対象となる車両Vについて、車種毎に遷移条件を記憶している。遷移条件は例えば、第1の車種の車両Vに対しては、図10のフローチャートに示した判断処理、第2の車種の車両Vに対しては図11のフローチャートに示した判断処理を行なうように記憶される。また、第3の車種の車両Vに対しては、図11のフローチャートにおける満充電容量に対する第1比率が85%であって、第4の車種の車両Vに対しては第1比率が90%であるように記憶されてもよい。これらの遷移条件は、各車両Vの製造業者から提供される満充電と判断される基準、又は空（下限）と判断される基準を元に記憶されてもよいし、各車両Vとの試験によって充放電装置1によって作成されてもよい。

[0179] 図13及び図14は、実施の形態3における充放電装置1による保護状態への遷移手順の一例を示すフローチャートである。図13及び図14のフローチャートにおける処理手順の内、実施の形態2の図8及び図9のフローチャートに示した処理手順と共通する手順については同一のステップ番号を付して詳細な説明を省略する。

[0180] 実施の形態3において制御部11は、ステップS404で車両情報を取得すると（S404）、車両情報に含まれる車種の識別情報に基づき、車種に対応する遷移条件をメモリから読み出す（ステップS425）。

[0181] ステップS415で待機指示でないと判断された場合（S415：NO）、制御部11は、ステップS425で読み出された車種に対応する遷移条件に基づいて、保護状態へ遷移するか否かを判断する（ステップS427）。ステップS427における判断の詳細は、遷移条件に応じて、図10のフローチャートに示した処理手順、及び図11のフローチャートに示した処理手順の内の両方又は一方であってよい。

[0182] 車種を識別する情報を取得し、車種に応じた遷移条件によって判断することによって、車種毎に異なる車両V側の充放電の制御内容と、多様なEMS

200からの指示との間を適切に仲介しつつ、車両Vのみならず自装置の充放電回路10を保護することができる。

[0183] 上述のように開示された実施の形態は全ての点で例示であって、制限的なものではない。本発明の範囲は、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれる。

符号の説明

- [0184] 1 充放電装置
- 10 充放電回路
 - 10a DCリレー
 - 10b 解列リレー
 - 11 制御部
 - 12 通信部
 - 12a 車両通信部
 - 12b EMS通信部
 - 15 コネクタ
 - 1P コンピュータプログラム
 - 200 EMS
 - 21 負荷
 - 30 蓄電装置
 - 32 車載充放電制御装置
 - 33 DCリレー
 - 35 コネクタ
 - PL 電力線
 - V 車両
 - VPL 電力線

請求の範囲

- [請求項1] 車両に設けられた蓄電池と接続する車載電力線とのコネクタを有し、
前記蓄電池における充放電を制御する充放電装置であって、
前記車載電力線に介装された車両側のリレーのON及びOFFを切り替える車載制御装置に通信接続する通信部と、
前記車載制御装置との間で所定のシーケンスに基づきメッセージを前記通信部から送受信する通信制御部と、
前記所定のシーケンスに基づいて前記車両側のリレーをONへ切り替えた後、前記蓄電池の充放電を実行していない間に、前記車両側のリレーがONのままである接続待機状態を維持する接続待機状態維持部と
を備える充放電装置。
- [請求項2] 前記蓄電池と、商用電源又は負荷との間の電力の授受のON及びOFFを切り替えるリレーを含む充放電回路を備え、
前記接続待機状態は、前記車両側のリレーはON、前記充放電回路のリレーはOFFである
請求項1に記載の充放電装置。
- [請求項3] 前記充放電回路のリレーは、前記商用電源との間の電力授受のON及びOFFを切り替える解列リレーと、前記コネクタとの間に介装される装置側リレーとを含み、
前記接続待機状態において、前記解列リレーはOFF、前記装置側リレーはONである
請求項2に記載の充放電装置。
- [請求項4] 前記接続待機状態維持部は、前記充放電回路側のリレーをOFFとしつつ、前記車載制御装置へ、充電中又は放電中と判断される略下限値の充放電電流値を示すメッセージを前記通信制御部によって送信する
請求項2又は3に記載の充放電装置。

- [請求項5] 前記接続待機状態維持部は、
前記蓄電池の充電率が、満充電と判断される所定の第1充電率以上であるか否かを判断し、
第1充電率以上であると判断された場合、放電中と判断される放電電流値を示すメッセージを前記車載制御装置へ送信する
請求項4に記載の充放電装置。
- [請求項6] 前記接続待機状態維持部は、
前記蓄電池の充電率が、前記蓄電池の充電率が下限と判断される所定の第2充電率以下であるか否かを判断し、
第2充電率以上であると判断された場合、前記蓄電池の充電率が所定の第3充電率に達するまでの期間、前記充放電回路のリレーをONとして前記商用電源からの電力で前記蓄電池を充電し、
充電電流値を示すメッセージを前記車載制御装置へ送信する
請求項4に記載の充放電装置。
- [請求項7] 前記接続待機状態維持部が接続待機状態を維持している間、接続待機状態であることを示すテキスト、光の点灯／消灯、点滅、又は音を出力する出力部を備える
請求項1から6のいずれか1項に記載の充放電装置。
- [請求項8] 前記接続待機状態維持部は、
前記接続待機状態の維持を開始してから所定時間を経過したか否か、前記蓄電池の充電率が下限と判断される所定の第2充電率以下であるか否か、又は、前記接続待機状態の維持を開始してから前記蓄電池の充電率が所定の割合以上低下したか否かの条件の内の少なくともいずれか1つが満たされた場合、車両側のリレーをOFFとし、前記通信部による通信接続を切断する、請求項1から6のいずれか1項に記載の充放電装置。
- [請求項9] 前記蓄電池と、商用電源又は負荷との間の電力の授受のON及びOFFを切り替えるリレーを含む充放電回路を備え、

前記接続待機状態維持部は、前記車両側のリレー及び前記充放電回路のリレーのいずれもＯＮとしつつ、下限に設定される電力で充電又は放電を行なう

請求項１に記載の充放電装置。

[請求項10] 前記車両の蓄電池における充放電を指示する上位制御装置との間でデータを授受する上位制御通信部と、

前記通信部によって前記車載制御装置から取得する前記蓄電池に関する情報、及び、前記上位制御通信部によって受信する前記上位制御装置からの指示に基づき、前記車両側のリレーを保護する保護状態へ遷移するか否かを判断する判断部と

を備える請求項１から９のいずれか１項に記載の充放電装置。

[請求項11] 前記保護状態では、前記上位制御装置からの充電指示、又は、放電指示に対し、無応答であるか、指示に対し否定的応答を返す、請求項１０に記載の充放電装置。

[請求項12] 車両に設けられた蓄電池と接続する車載電力線とのコネクタを有した充放電装置が、前記蓄電池における充放電を制御する方法であって、

前記充放電装置は、

前記車載電力線に介装された車両側のリレーのＯＮ及びＯＦＦを切り替える車載制御装置に通信接続し、

前記車載制御装置との間で所定のシーケンスに基づきメッセージを送受信し、

前記所定のシーケンスに基づいて前記車両側のリレーをＯＮへ切り替えた後、前記蓄電池の充放電を実行していない間に、前記車両側のリレーがＯＮのままである接続待機状態を維持する

充放電制御方法。

[請求項13] 車両に設けられた蓄電池と接続する車載電力線とのコネクタを有し、前記車載電力線に介装された車両側のリレーのＯＮ及びＯＦＦを切

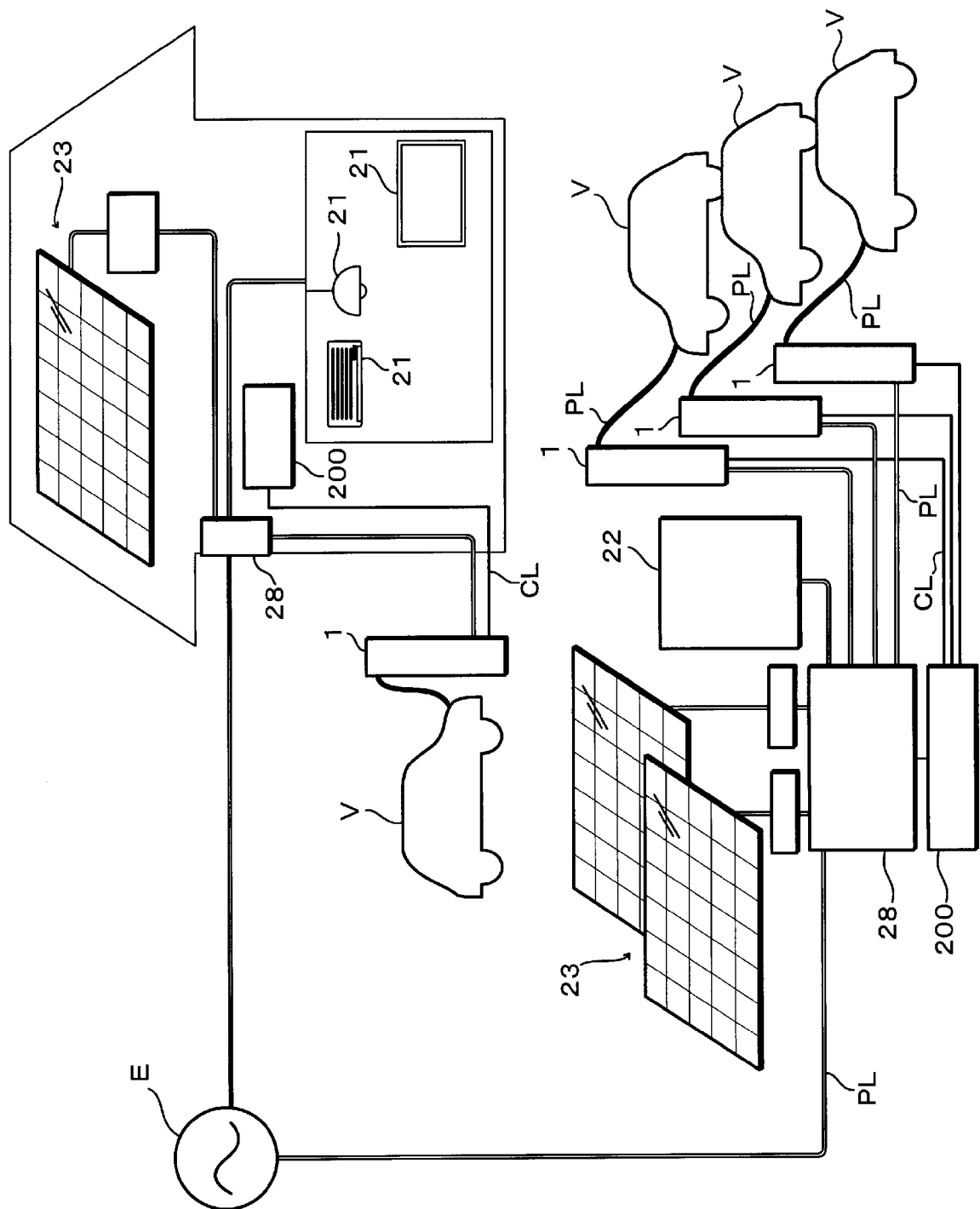
り替える車載制御装置に通信接続する通信部を備える充放電装置に搭載されたコンピュータに、

前記車載制御装置との間で所定のシーケンスに基づきメッセージを前記通信部によって送受信し、

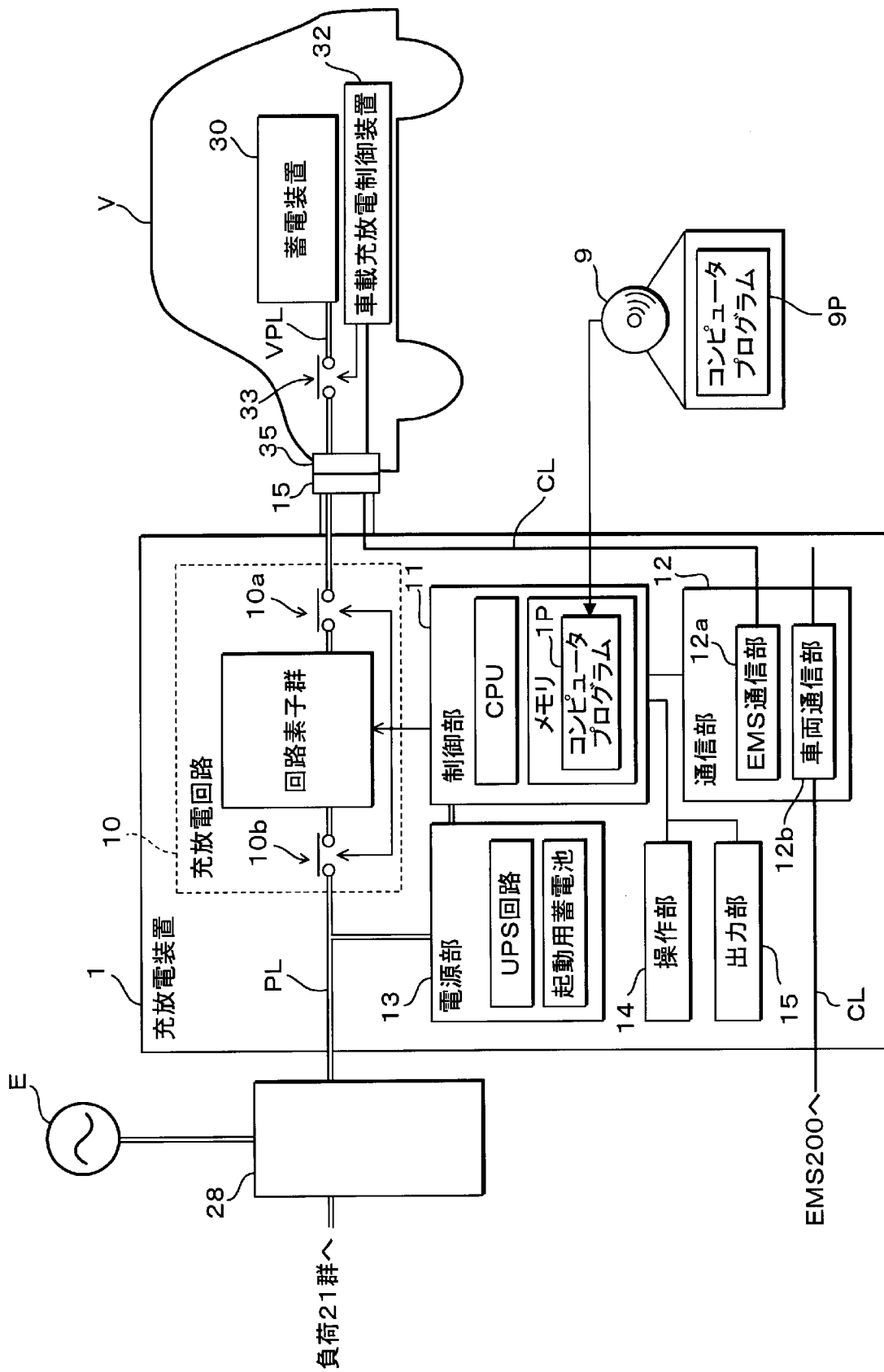
前記所定のシーケンスに基づいて前記車両側のリレーがONへ切り替えられた後、前記蓄電池の充放電を実行していない間に、前記車両側のリレーがONのままの接続待機状態を維持する

処理を実行させるコンピュータプログラム。

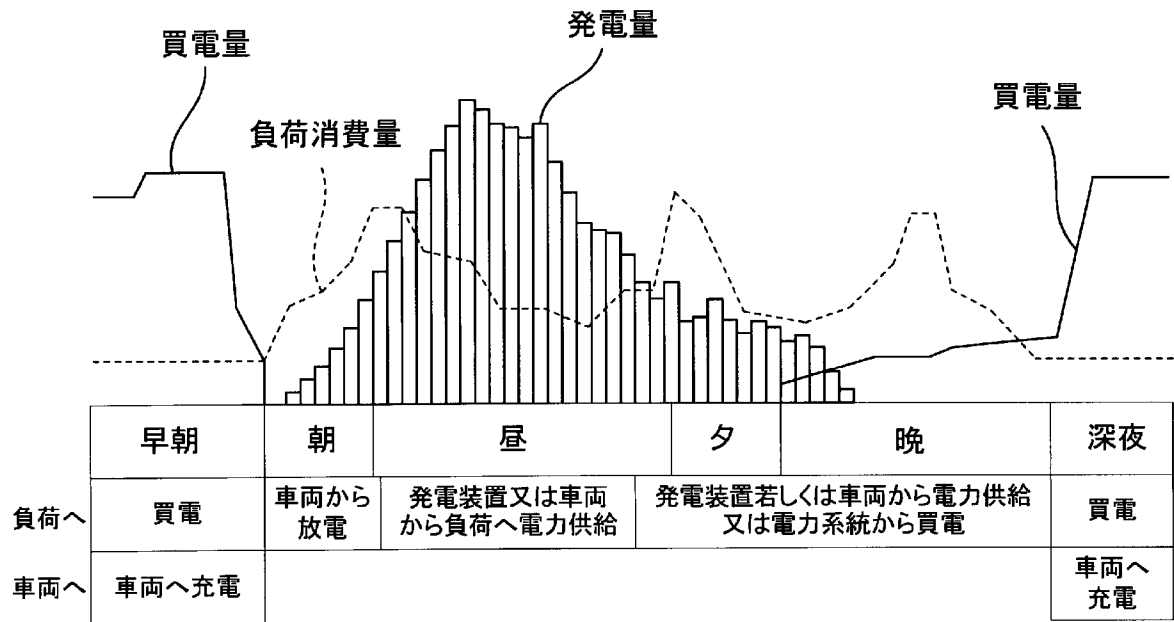
[図1]



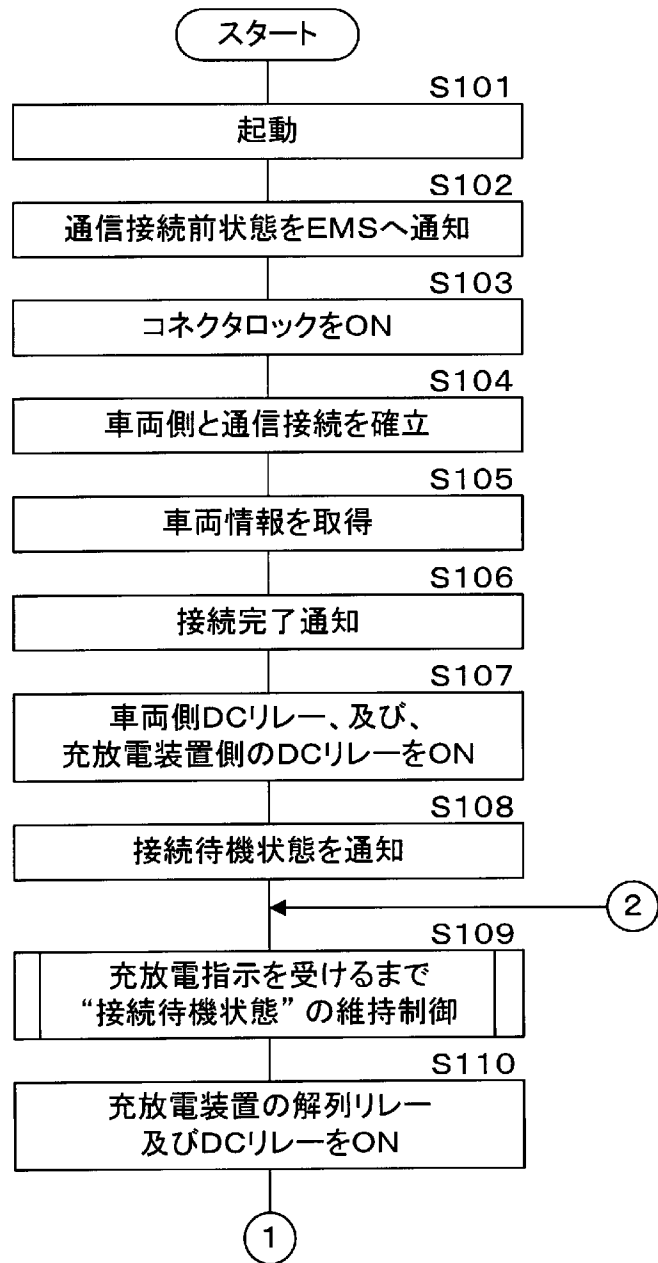
[図2]



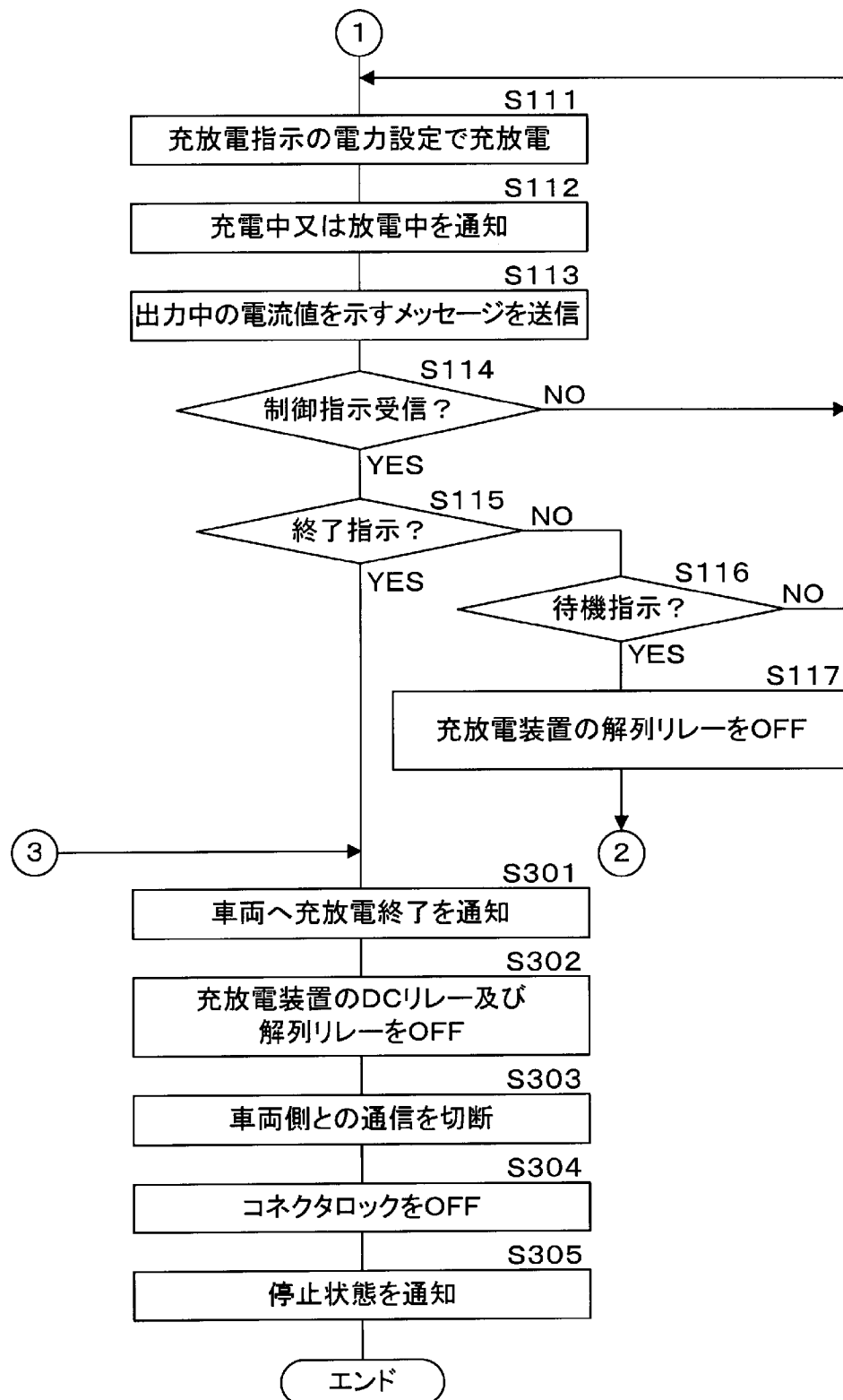
[図3]



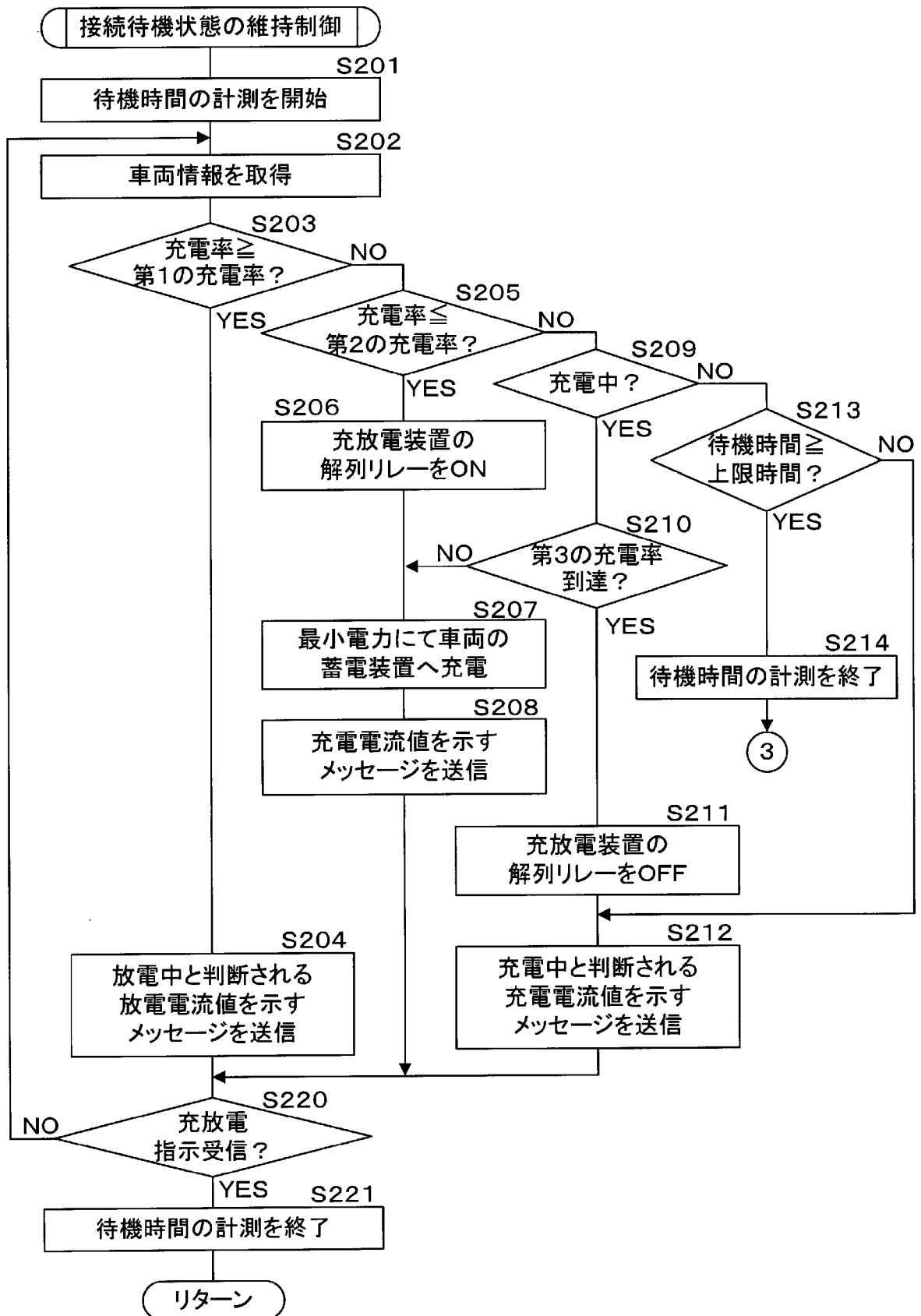
[図4]



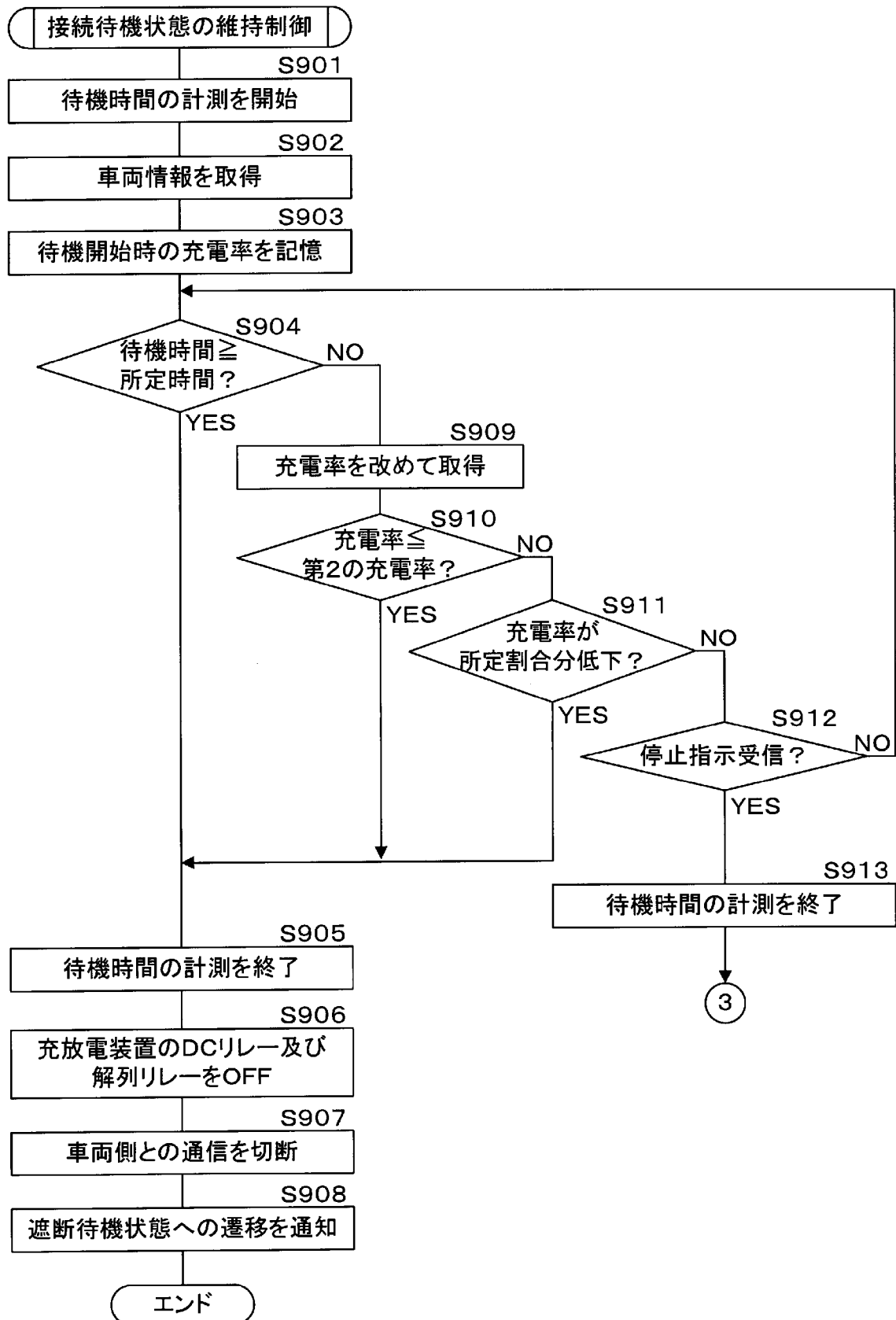
[図5]



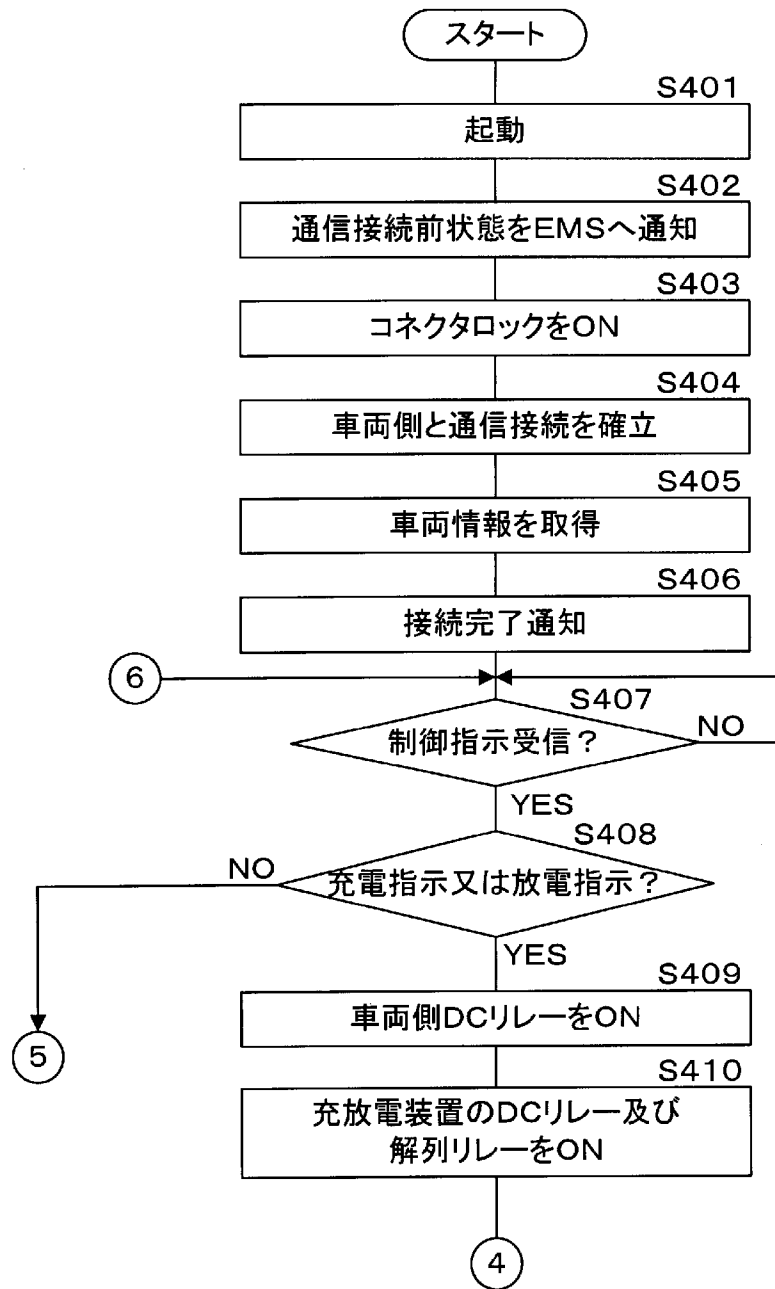
[図6]



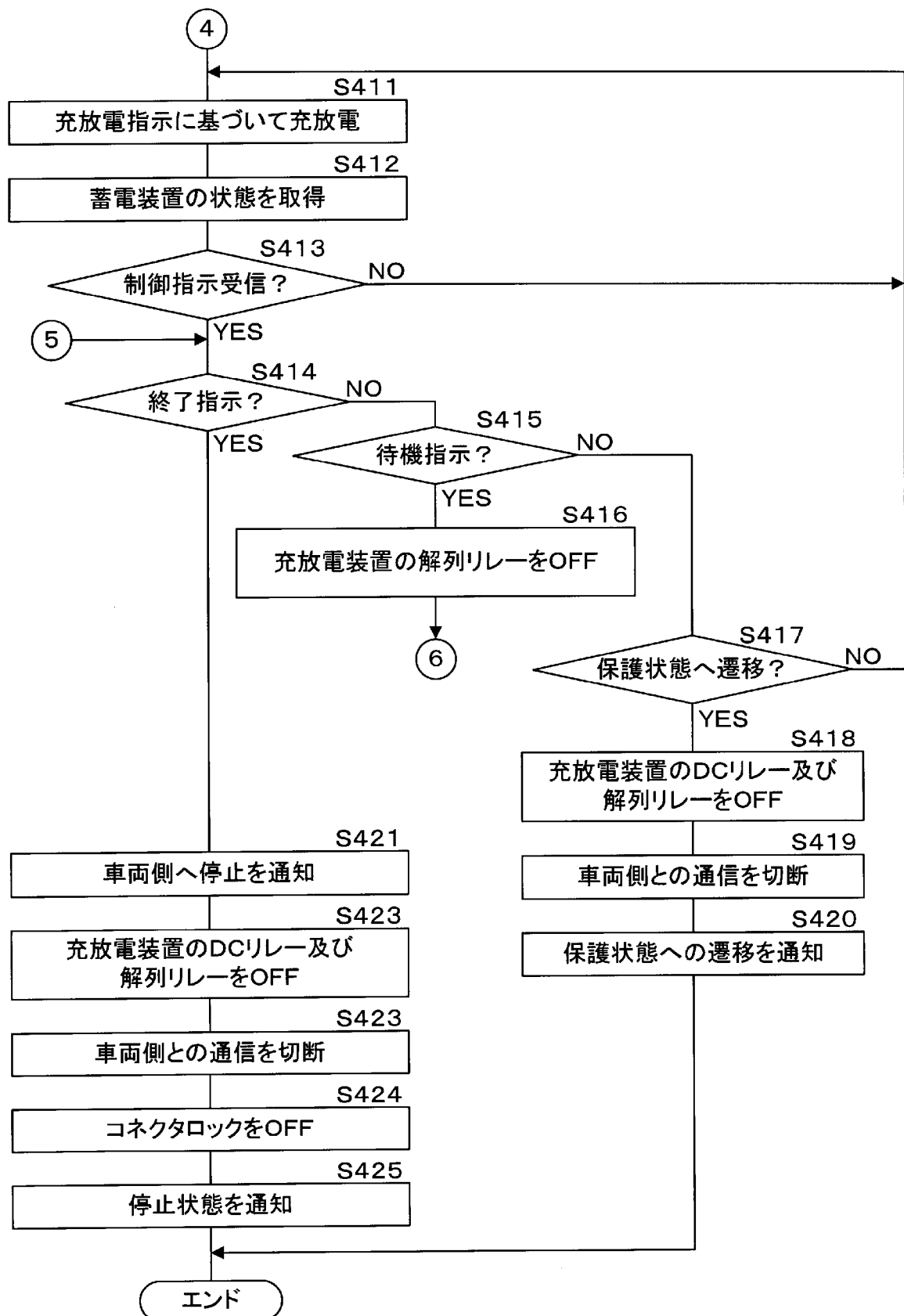
[図7]



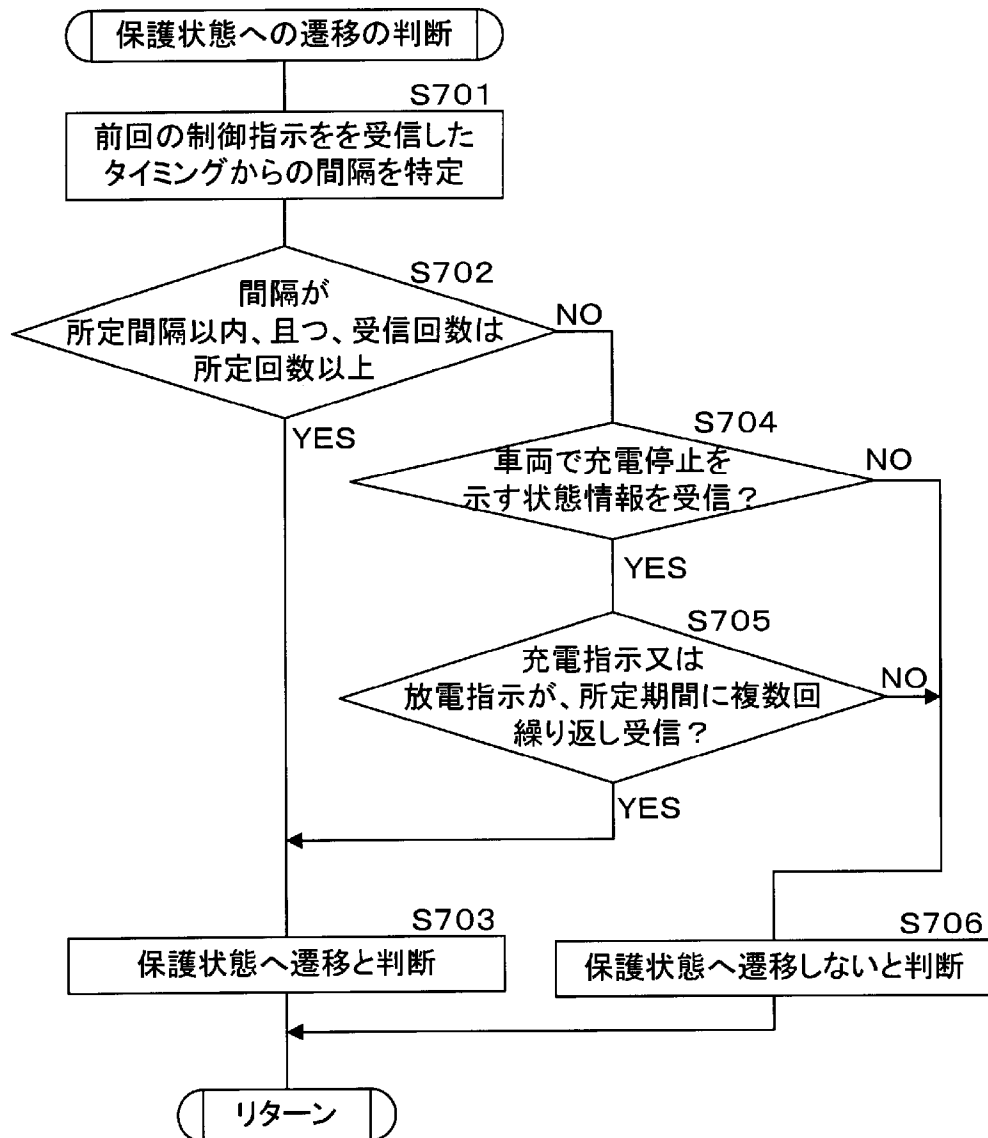
[図8]



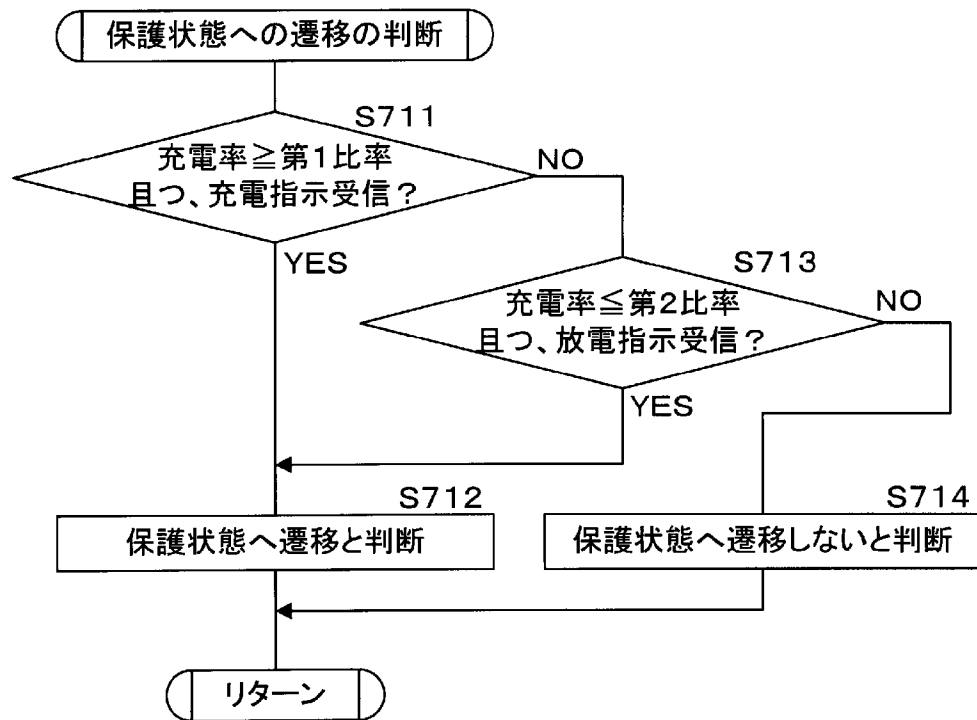
[図9]



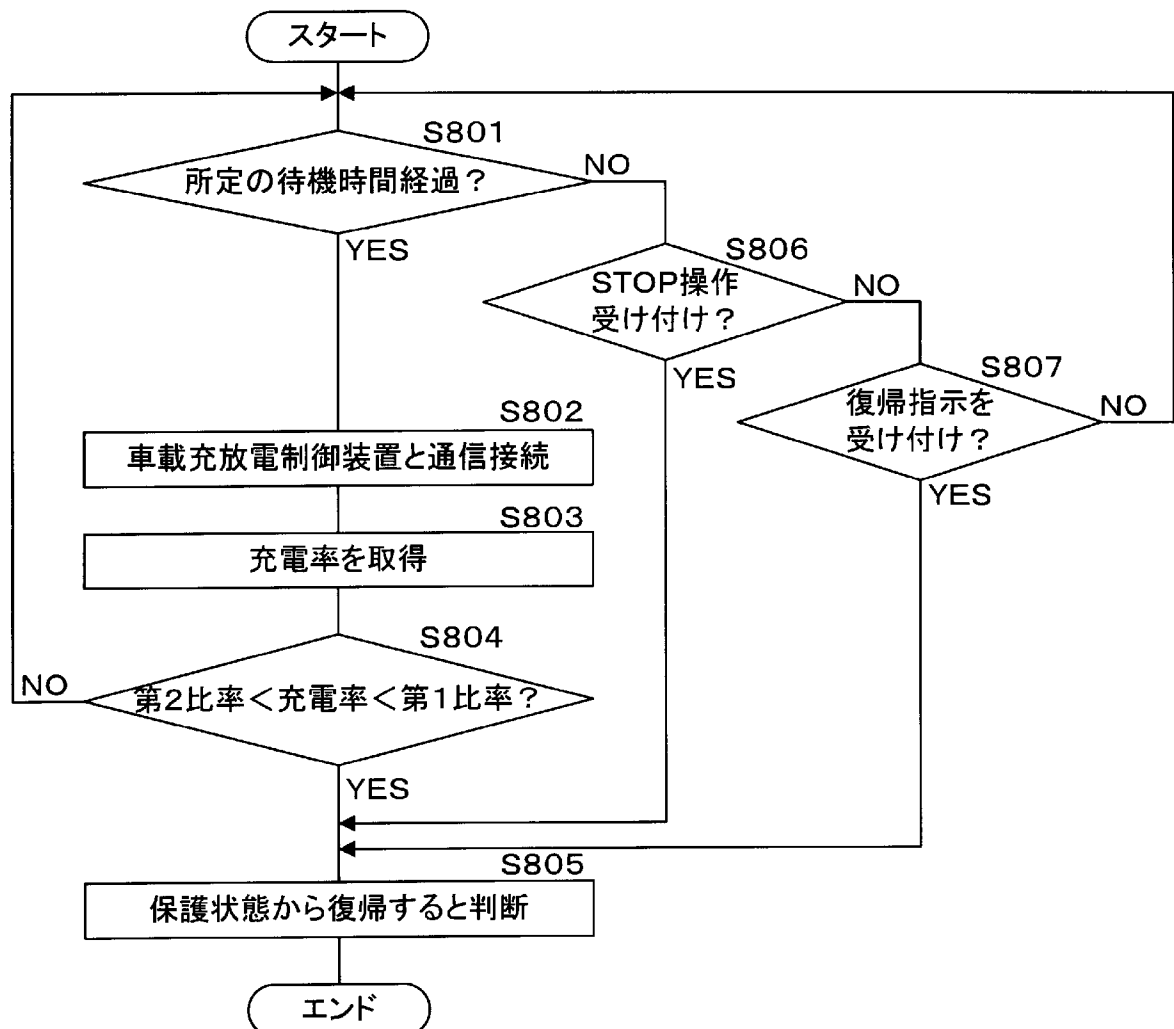
[図10]



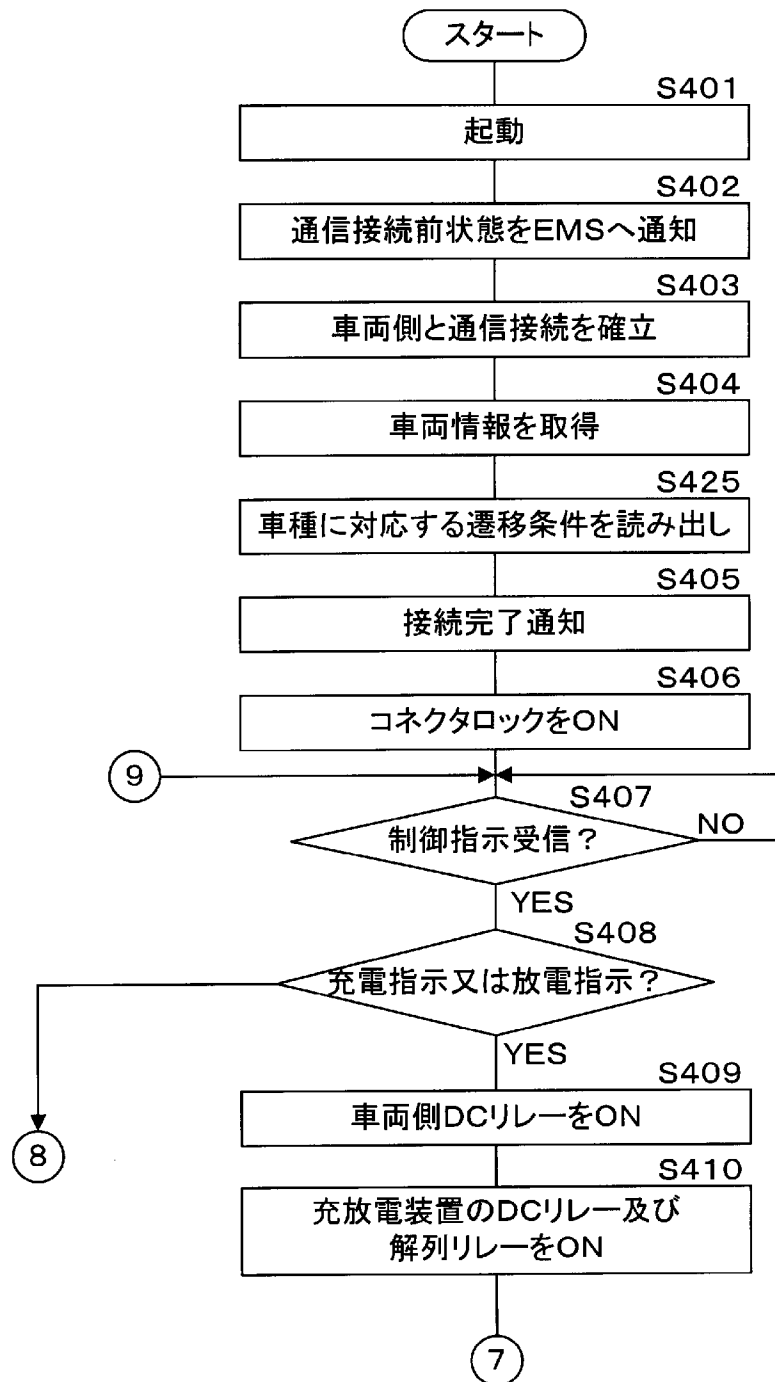
[図11]



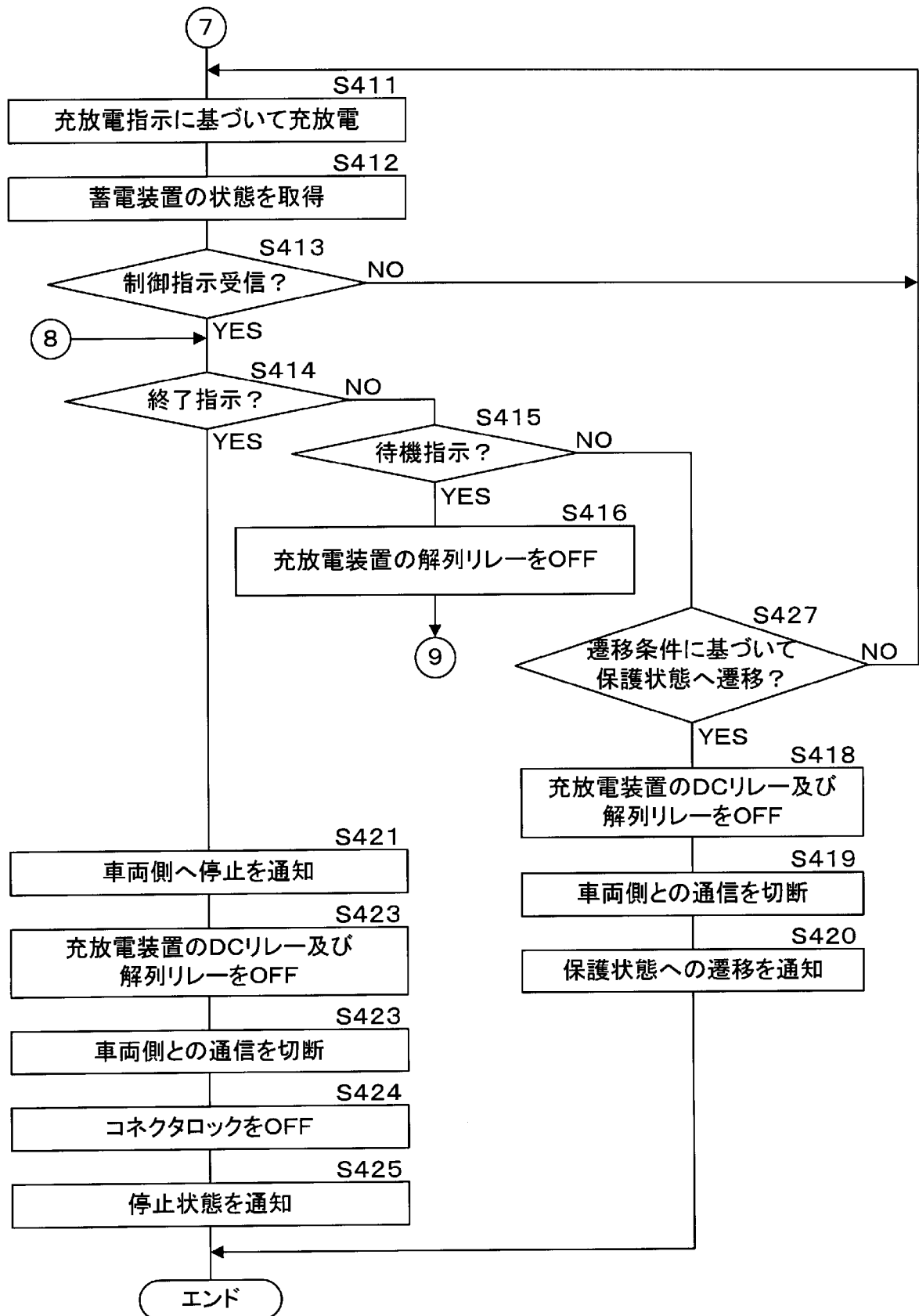
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/015758

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J7/10(2006.01)i, B60L50/60(2019.01)i, B60L55/00(2019.01)i, B60L58/13(2019.01)i, H02J3/32(2006.01)i, H02J3/38(2006.01)i, B60L53/14(2019.01)i, B60L53/30(2019.01)i, B60L53/62(2019.01)i, B60L53/66(2019.01)i
FI: H02J7/00 P, H02J3/38 130, H02J3/32, B60L50/60, B60L53/62, B60L53/66, B60L55/00, H02J7/10 H, H02J7/10 J, H02J7/00 302C, H02J7/00 S, H01M10/44 P, H01M10/48 P, B60L53/14, B60L53/30, B60L58/13

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)

Int. Cl. H01M10/44, H01M10/48, H02J7/00, H02J7/10, B60L50/60, B60L55/00, B60L58/13, H02J3/32, H02J3/38, B60L53/14, B60L53/30, B60L53/62, B60L53/66

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 A	JP 2016-93017 A (TSUBAKIMOTO CHAIN CO.) 23 May 2016, paragraphs [0052]-[0059], [0138]-[0154], fig. 12	1, 2, 7, 8, 12, 13 3-6, 9-11
Y A	JP 2012-231639 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 22 November 2012, paragraphs [0044], [0047]-[0053], fig. 1	1, 2, 7, 8, 12, 13 3-6, 9-11
A	JP 2014-107934 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 09 June 2014, entire text, all drawings	1-13
A	JP 2013-219872 A (DENSO CORP.) 24 October 2013, entire text, all drawings	1-13

☐ 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
15.06.2020

Date of mailing of the international search report
23.06.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/015758

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-93017 A	23.05.2016	(Family: none)	
JP 2012-231639 A	22.11.2012	(Family: none)	
JP 2014-107934 A	09.06.2014	US 2015/0298569 A1 entire text, all drawings	
		WO 2014/083425 A2 CN 104837668 A	
JP 2013-219872 A	24.10.2013	US 2013/0265005 A1 entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 10/44(2006.01)i; H01M 10/48(2006.01)i; H02J 7/00(2006.01)i; H02J 7/10(2006.01)i; B60L 50/60(2019.01)i; B60L 55/00(2019.01)i; B60L 58/13(2019.01)i; H02J 3/32(2006.01)i; H02J 3/38(2006.01)i; B60L 53/14(2019.01)i; B60L 53/30(2019.01)i; B60L 53/62(2019.01)i; B60L 53/66(2019.01)i FI: H02J7/00 P; H02J3/38 130; H02J3/32; B60L50/60; B60L53/62; B60L53/66; B60L55/00; H02J7/10 H; H02J7/10 J; H02J7/00 302C; H02J7/00 S; H01M10/44 P; H01M10/48 P; B60L53/14; B60L53/30; B60L58/13																							
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）） H01M10/44; H01M10/48; H02J7/00; H02J7/10; B60L50/60; B60L55/00; B60L58/13; H02J3/32; H02J3/38; B60L53/14; B60L53/30; B60L53/62; B60L53/66 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
日本国実用新案公報	1922-1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971-2020年																						
日本国実用新案登録公報	1996-2020年																						
日本国登録実用新案公報	1994-2020年																						
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2016-93017 A（株式会社椿本チエイン）23.05.2016（2016-05-23） 0052-0059, 0138-0154段落、図12</td> <td>1, 2, 7, 8, 12, 13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3-6, 9-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2012-231639 A（トヨタ自動車株式会社）22.11.2012（2012-11-22） 0044, 0047-0053段落、図1</td> <td>1, 2, 7, 8, 12, 13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3-6, 9-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2014-107934 A（トヨタ自動車株式会社）09.06.2014（2014-06-09） 全文全図</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013-219872 A（株式会社デンソー）24.10.2013（2013-10-24） 全文全図</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			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 2016-93017 A（株式会社椿本チエイン）23.05.2016（2016-05-23） 0052-0059, 0138-0154段落、図12	1, 2, 7, 8, 12, 13	A		3-6, 9-11	Y	JP 2012-231639 A（トヨタ自動車株式会社）22.11.2012（2012-11-22） 0044, 0047-0053段落、図1	1, 2, 7, 8, 12, 13	A		3-6, 9-11	A	JP 2014-107934 A（トヨタ自動車株式会社）09.06.2014（2014-06-09） 全文全図	1-13	A	JP 2013-219872 A（株式会社デンソー）24.10.2013（2013-10-24） 全文全図	1-13
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 2016-93017 A（株式会社椿本チエイン）23.05.2016（2016-05-23） 0052-0059, 0138-0154段落、図12	1, 2, 7, 8, 12, 13																					
A		3-6, 9-11																					
Y	JP 2012-231639 A（トヨタ自動車株式会社）22.11.2012（2012-11-22） 0044, 0047-0053段落、図1	1, 2, 7, 8, 12, 13																					
A		3-6, 9-11																					
A	JP 2014-107934 A（トヨタ自動車株式会社）09.06.2014（2014-06-09） 全文全図	1-13																					
A	JP 2013-219872 A（株式会社デンソー）24.10.2013（2013-10-24） 全文全図	1-13																					
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 15.06.2020		国際調査報告の発送日 23.06.2020																					
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 永井 啓司 5T 3656 電話番号 03-3581-1101 内線 3568																					

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/015758

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-93017	A	23.05.2016	(ファミリーなし)	
JP	2012-231639	A	22.11.2012	(ファミリーなし)	
JP	2014-107934	A	09.06.2014	US 2015/0298569	A1
				全文全図	
				WO 2014/083425	A2
				CN 104837668	A
JP	2013-219872	A	24.10.2013	US 2013/0265005	A1
				全文全図	