

(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8月13日(13.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/162291 A1

(51) 国際特許分類:

B60L 15/20 (2006.01) H02J 7/10 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01) B60L 58/15 (2019.01)
B60L 3/00 (2019.01) B60L 53/14 (2019.01)
H02J 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/003232

(22) 国際出願日: 2020年1月29日(29.01.2020)

(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 2019-022102 2019年2月8日(08.02.2019) JP

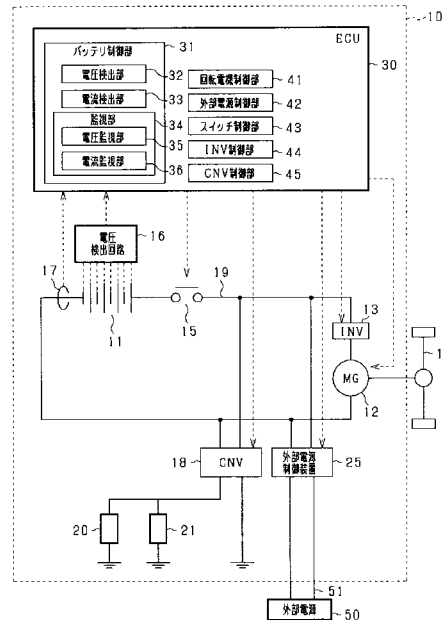
(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 森田 好宣 (MORITA, Yoshinori); 〒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). 河原 慎吾 (KAWAHARA, Shingo); 〒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: 山田 強 (YAMADA, Tsuyoshi); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目13番24号 第一はせ川ビル6階 あいぎ特許事務所 Aichi (JP).

(54) Title: VEHICLE DRIVING CONTROL DEVICE AND DRIVING SYSTEM

(54) 発明の名称: 車両の駆動制御装置および駆動システム



- 16 Voltage detection circuit
- 25 External power supply control device
- 31 Battery control unit
- 32 Voltage detection section
- 33 Electric current detection section
- 34 Monitoring section
- 35 Voltage monitoring section
- 36 Electric current monitoring section
- 41 Rotary electric machine control unit
- 42 External power supply control unit
- 43 Switch control unit
- 44 INV control unit
- 45 CNV control unit
- 50 External power supply

(57) Abstract: A driving control device (30) controls a vehicle driving system (10, 110) provided with a battery (11), a rotary electric machine (12, 112), and a switch (15), the driving control device being provided with a battery control unit (31), a traveling control unit (41), electric power supply control units (41, 42), and a switch control unit (43). The battery control unit is provided with: detection sections (32, 33) that each acquire a voltage value and an electric current value of the battery; and a monitoring section (34) including a voltage monitoring section (35) that determines abnormality of

(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))

voltage detection, and an electric current monitoring section (36) that, when the battery is on the charging side relative to a predetermined position, determines that electric power is supplied to the battery. In a case where abnormality of voltage detection is determined by the voltage monitoring section, the traveling control unit controls the rotary electric machine such that a vehicle is in an evacuation traveling state, and the electric power supply control units perform control such that an electric power supply source is in an electric power supply prohibition state. In a case where it is determined that electric power is supplied to the battery when the electric power supply source is in the electric power supply prohibition state, the switch control unit cuts off the switch.

(57) 要約: 駆動制御装置(30)は、バッテリー(11)と、回転電機(12, 112)と、スイッチ(15)とを備えた車両の駆動システム(10, 110)を制御し、バッテリー制御部(31)と、走行制御部(41)と、電力供給制御部(41, 42)と、スイッチ制御部(43)とを備える。バッテリー制御部は、バッテリーの電圧値と電流値を取得する検出部(32, 33)と、電圧検出の異常を判定する電圧監視部(35)と、バッテリーが所定よりも充電側である場合にバッテリーへの電力供給があると判定する電流監視部(36)とを含む監視部(34)とを備える。電圧監視部により電圧検出が異常と判定された場合に、走行制御部は車両が退避走行状態となるよう回転電機を制御し、電力供給制御部は電力供給源を電力供給禁止状態に制御する。スイッチ制御部は、電力供給源の電力供給禁止状態時にバッテリーへの電力供給があると判定された場合にスイッチを遮断する。

明 細 書

発明の名称：車両の駆動制御装置および駆動システム

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2019年2月8日に提出された日本出願番号2019-022102号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、バッテリーから供給される電力により車両を駆動可能な回転電機を備えた車両の駆動システムを制御する駆動制御装置に関する。

背景技術

[0003] 特許文献1に、バッテリーとしての2次電池から回転電機に電力を供給し、回転電機により車両を駆動する駆動システムが記載されている。この駆動システムでは、バッテリーの電圧を検出する電圧検出回路が、断線や回路故障などに起因して正常にセル電圧を検出できない場合に、バッテリーへの充電を禁止または抑制する。これによって、バッテリーの過充電を抑制する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-18871号公報

発明の概要

[0005] 車両の走行中にバッテリーの電圧を検出する電圧検出回路が故障した場合には、速やかに車両を減速しながら退避走行して安全な場所で停車させることが好ましい。退避走行時には、電力供給源からバッテリーへの電力供給を禁止した状態で回転電機を力行して、車両を走行させることにより、バッテリーの電力を消費でき、バッテリーの過充電を抑制できる。しかしながら、電力供給源の制御が適切に行われず、電力供給源からバッテリーに対して誤って電力供給が実行されると、退避走行時にバッテリーが過充電される危険性が生じ得る。

[0006] 上記に鑑み、本開示は、バッテリーの電圧検出に異常が生じた場合に、バッ

テリの過充電を回避しながら車両の退避走行を実行できる技術を提供することを目的とする。

[0007] 本開示は、バッテリーと、前記バッテリーからの電力供給により車両を駆動する回転電機と、前記バッテリーへ電力供給する電力供給源と前記バッテリーとの電氣的接続状態を導通状態または遮断状態に切り替えるスイッチと、を備えた、前記車両の駆動システムを制御する駆動制御装置を提供する。この駆動制御装置は、前記バッテリーを制御するバッテリー制御部と、前記車両の走行状態を制御する走行制御部と、前記電力供給源を制御する電力供給制御部と、前記スイッチを制御するスイッチ制御部と、を備える。前記バッテリー制御部は、前記バッテリーの電圧値をバッテリー電圧値として取得する電圧検出部と、前記バッテリーの充放電電流値をバッテリー電流値として取得する電流検出部と、前記バッテリー電圧値の異常を判定する電圧監視部と、前記バッテリー電流値が所定の電流閾値よりも充電側である場合に前記バッテリーへの電力供給があると判定する電流監視部と、を含む監視部と、を備える。前記走行制御部は、前記電圧監視部により前記電圧検出が異常であると判定された場合に、前記車両が退避走行状態となるように前記回転電機を制御する。前記電力供給制御部は、前記電圧監視部により前記電圧検出が異常であると判定された場合に、前記電力供給源を、前記バッテリーへの電力供給を禁止する電力供給禁止状態に制御する。前記スイッチ制御部は、前記電力供給源が電力供給禁止状態に制御されている時に、前記電流監視部により前記バッテリーへの電力供給があると判定された場合に、前記スイッチを遮断する。

[0008] 本開示によれば、バッテリーを制御するバッテリー制御部は、電圧監視部と電流監視部とを含む監視部を備える。電圧監視部は、バッテリー電圧値に基づいて電圧検出の異常を判定する。電圧検出が異常であると判定された場合に、走行制御部は、車両が退避走行状態となるように回転電機を制御し、電力供給制御部は、電力供給源を、バッテリーへの電力供給を禁止する電力供給禁止状態に制御する。これによって、電圧検出が異常であると判定された場合には、バッテリーへの電力供給を禁止した状態で車両を退避走行させることがで

きる。一方、電流監視部は、バッテリー電流値が所定の電流閾値よりも充電側である場合にバッテリーへの電力供給があると判定する。電力供給源が電力供給禁止状態に制御されている時（以下、電力供給禁止状態時と称することがある）に、バッテリーへの電力供給があると判定されると、スイッチ制御部は、スイッチを遮断する。これによって、電力供給源の電力供給禁止状態時に、誤ってバッテリーへの電力供給が実行された場合に、スイッチを遮断できるため、バッテリーの過充電を回避することができる。すなわち、本開示に係る駆動制御装置によれば、バッテリーの電圧検出に異常が生じた場合に、バッテリーの過充電を回避しながら車両の退避走行を実行できる。

図面の簡単な説明

- [0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]図1は、第1実施形態に係る車両の駆動システムを示す図であり、
- [図2]図2は、第1実施形態に係る車両の駆動制御のフローチャートであり、
- [図3]図3は、第2実施形態に係る車両の駆動制御のフローチャートであり、
- [図4]図4は、第3実施形態に係る車両の駆動制御のフローチャートであり、
- [図5]図5は、第3実施形態に係る第1電流閾値と第2電流閾値とを説明する図であり、
- [図6]図6は、第3実施形態に係る車両の駆動制御のタイムチャートであり、
- [図7]図7は、他の実施形態に係る車両の駆動制御のフローチャートであり、
- [図8]図8は、他の実施形態に係る車両の駆動システムを示す図であり、
- [図9]図9は、他の実施形態に係る車両の駆動制御のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] （第1実施形態）

図1に、本実施形態に係る車両の駆動システム10を示す。駆動システム10は、電気自動車（EV車）である車両に搭載され、車両の車輪14を駆動することができる。駆動システム10は、バッテリー11と、高圧負荷である回転電機12と、インバータ13と、スイッチ15と、電圧検出回路16

と、電流検出装置 17 と、コンバータ 18 と、外部電源制御装置 25 と、低圧負荷 20, 21 と、ECU 30 とを備えている。

[0011] バッテリ 11 は、2 次電池であり、より具体的には、例えば、出力電圧は 200～300V 程度のリチウムイオン蓄電池である。本実施形態において、バッテリ 11 は、複数のセル（単電池）の直列接続体を備える組電池である。

[0012] 回転電機 12 は、発電機として作動する場合には車輪 14 の回転エネルギーを電力に変換し、電動機として作動する場合にはバッテリ 11 から供給される電力を回転エネルギーに変換する。回転電機 12 は、モータジェネレータ（MG）と称されることもある。

[0013] インバータ 13 は、バッテリ 11 と回転電機 12 とを接続する配線 19 上において、スイッチ 15 と回転電機 12 との間に接続されている。回転電機 12 が発電機として作動する場合には、インバータ 13 は、発電された交流電力を直流電力に変換してバッテリ 11 に蓄電させることができる。回転電機 12 が電動機として作動する場合には、インバータ 13 は、バッテリ 11 から出力される直流電力を交流電力に変換し、回転電機 12 を作動させることができる。

[0014] スイッチ 15 は、バッテリ 11 と回転電機 12 とを接続する配線 19 上に設置されている。スイッチ 15 を切り替えることにより、配線 19 の接続／非接続を切り替えることができる。スイッチ 15 が接続状態である場合には、バッテリ 11 と回転電機 12 とは電氣的に接続されている。スイッチ 15 が遮断状態である場合には、バッテリ 11 と回転電機 12 とは電氣的に接続されていない。

[0015] 電圧検出回路 16 は、2 次電池であるバッテリ 11 の各セルに接続された電圧検出回路であり、セル毎の電圧値を検出することができる。電流検出装置 17 は、バッテリ 11 の充放電電流を検出可能であり、電流検出範囲を変更することができる。電流検出範囲は、少なくとも「広範囲」「狭範囲」の 2 つの範囲を含むことが好ましく、3 以上の電流検出範囲が設定できてもよ

い。

- [0016] コンバータ 18 は、D C D C コンバータである。コンバータ 18 は、バッテリー 11 およびスイッチ 15 と、回転電機 12 およびインバータ 13 との間に接続されるとともに、低圧負荷 20, 21 に接続されている。コンバータ 18 は、高圧側（バッテリー 11 およびインバータ 13 側）と低圧側（低圧負荷 20, 21 側）との間に接続されている。コンバータ 18 は、高圧側から入力される電力を降圧して低圧側に出力する。また、コンバータ 18 は、低圧側から入力される電力を昇圧して高圧側に出力する。
- [0017] 低圧負荷 20, 21 は、コンバータ 18 から供給される比較的低下の電力によって作動する補機類であり、12V 程度の比較的低下の電圧で作動する機器により構成されている。
- [0018] 外部電源制御装置 25 は、車両の外部電源 50 とバッテリー 11 との電力の授受を制御する装置である。外部電源 50 は、例えば、充電スタンド等に設置されている充電器であり、充電ケーブルにより車両と接続することで、外部電源 50 からバッテリー 11 への充電が可能となる。外部電源制御装置 25 は、バッテリー 11 およびスイッチ 15 と、回転電機 12 およびインバータ 13 との間に接続されるとともに、外部電源 50 を接続する電源ケーブル 51 に接続されている。
- [0019] ECU 30 は、バッテリー 11、回転電機 12、インバータ 13、コンバータ 18、外部電源制御装置 25 等の駆動システム 10 の各構成要素を制御する駆動制御装置である。ECU 30 は、バッテリー 11 を制御するバッテリー制御部 31 と、回転電機 12 を制御する回転電機制御部 41 と、外部電源制御装置 25 を制御する外部電源制御部 42 と、スイッチ 15 を制御するスイッチ制御部 43 と、インバータ 13 を制御するインバータ制御部 44 と、コンバータ 18 を制御するコンバータ制御部 45 とを備えている。ECU 30 は、CPU、ROM、RAM、バックアップ RAM、I/O 等（いずれも図示せず）よりなるマイクロコンピュータを主体として構成され、ROM に記憶された各種の制御プログラムを実行することで、本明細書で説明する上記の

各制御部の機能を実現することができる。

[0020] バッテリ制御部 31 は、バッテリー 11 の充放電電力を制御する処理を実行できる。バッテリー制御部 31 は、監視部 34 と、電圧検出部 32 と、電流検出部 33 とを備えている。監視部 34 は、電圧監視部 35 と、電流監視部 36 とを備えている。

[0021] 電圧検出部 32 は、電圧検出回路 16 が検出したバッテリー 11 の電圧値をバッテリー電圧値 V_B として取得する。電流検出部 33 は、電流検出装置 17 が検出したバッテリー 11 の充放電電流値をバッテリー電流値 I_B として取得する。電流検出部 33 は、車両の停車時等に電流検出系のオフセット誤差を補正できるように構成されていてもよい。

[0022] なお、本明細書では、バッテリー電流値 I_B が正の値である場合には、バッテリー 11 への充電電流を示し、負の値である場合には、バッテリー 11 からの放電電流を示す。バッテリー電流値 I_B がより大きい場合は、より充電側であり、より小さい場合は、より放電側であるといえる。

[0023] 監視部 34 は、バッテリー電圧値 V_B を監視する電圧監視部 35 と、バッテリー電流値 I_B を監視する電流監視部 36 とを備えている。電圧監視部 35 は、バッテリー電圧値 V_B を監視するとともに、バッテリー電圧値 V_B に基づいて、検出異常、すなわち、バッテリー 11 の電圧検出系における異常を判定する。検出異常とは、例えば、電圧検出回路 16 における検出回路の故障、電圧検出回路 16 とバッテリー 11 との間の配線の断線、ECU 30 と電圧検出回路 16 との通信異常などに起因して、バッテリー 11 の電圧を正常に検出できない状態を意味する。

[0024] 電流監視部 36 は、バッテリー電流値 I_B が所定の電流閾値よりも充電側である場合に、バッテリー 11 への電力供給があると判定する。本明細書のように、正のバッテリー電流値 I_B はバッテリー 11 への充電電流を示し、負のバッテリー電流値 I_B はバッテリー 11 からの放電電流を示す場合には、「バッテリー電流値 I_B が所定の電流閾値よりも充電側である場合」とは、「バッテリー電流値 I_B が所定の電流閾値以上である場合」を意味する。なお、逆に、負の

バッテリー電流値 I B はバッテリー 1 1 への充電電流を示し、正のバッテリー電流値 I B は放電電流を示す場合には、「バッテリー電流値 I B が所定の電流閾値よりも充電側である場合」とは、「バッテリー電流値 I B が所定の電流閾値以下である場合」を意味する。

[0025] 電流監視部 3 6 は、バッテリー 1 1 への電力供給が禁止されている場合のみ、バッテリー電流値 I B の監視を実行するように構成されていてもよいし、バッテリー 1 1 への電力供給についての指令に関わらず、バッテリー電流値 I B の監視を実行するように構成されていてもよい。

[0026] 電流監視部 3 6 は、バッテリー電流値 I B が所定の電流閾値以上であると判定された場合に、直ちに、バッテリー 1 1 への電力供給があると判定するように構成されていてもよい。これに対し、電流監視部 3 6 は、バッテリー電流値 I B が所定の電流閾値以上の状態となっても、その状態である時間が所定の判定時間以上となるまでの間は、バッテリー 1 1 への電力供給があるとの判定を行わないように構成されていてもよい。すなわち、電流監視部 3 6 は、バッテリー電流値 I B が所定の電流閾値以上であると判定された時間が、所定の判定時間以上となった場合に、バッテリー 1 1 への電力供給があるとの判定を行うように構成されていてもよい。判定時間は、例えば、バッテリー電流値 I B が所定の電流閾値以上となった時間の累計と比較されるものであってもよい。また、例えば、判定時間は、バッテリー電流値 I B が所定の電流閾値以上であると判定された場合に、カウンタアップするカウンタ値 C と比較されるものであってもよい。

[0027] 電流監視部 3 6 においては、電流閾値は、電流検出装置 1 7 の検出精度等を考慮して、配線 1 9 に流れる実電流が零または零近傍の値となるような電流値に設定されることが好ましい。例えば、電流検出装置 1 7 が高精度に電流を検出可能である場合に、電流閾値を 1 つ設定する場合には、電流閾値は、零に設定してもよい。

[0028] 電流監視部 3 6 は、バッテリー 1 1 への電力供給があることを判定するための電流閾値を複数設定するように構成されていてもよい。電流閾値を複数設

定する場合には、各電流閾値に対して、それぞれ判定時間を設定してもよい。

[0029] 例えば、第1電流閾値 I_L と、第1電流閾値 I_L よりも大きい（より充電側の値である）第2電流閾値 I_H とを設定し、第1電流閾値 I_L に対して第1判定時間 X_{c1} を設定し、第2電流閾値 I_H に対して第2判定時間 X_{c2} を設定してもよい。そして、バッテリー電流値が第1電流閾値 I_L 以上となった場合に、第1カウンタ値 C_1 をカウンタアップし、第1カウンタ値 C_1 が第1判定時間 X_{c1} 以上となった場合に、バッテリー11への電力供給があると判定する。また、バッテリー電流値 I_B が第2電流閾値 I_H 以上となった場合に、第2カウンタ値 C_2 をカウンタアップし、第2カウンタ値 C_2 が第2判定時間 X_{c2} 以上となった場合に、バッテリー11への電力供給があると判定する。

[0030] 第1カウンタ値 C_1 と第2カウンタ値 C_2 とのカウンタアップ量を等しくする場合（例えば、いずれも1ずつカウンタアップする場合）には、第1判定時間 X_{c1} は、第2判定時間 X_{c2} よりも長い時間に設定することが好ましい。すなわち、電流閾値が小さいほど、判定時間が長くなるように設定することが好ましい。これに代えて、第1判定時間 X_{c1} と第2判定時間 X_{c2} とを同じ時間に設定して、第2カウンタ値 C_2 のカウンタアップ量を第1カウンタ値 C_1 のカウンタアップ量よりも大きくしてもよい。具体的には、例えば、バッテリー電流値 I_B が第1電流閾値 I_L 以上となった場合に、第1カウンタ値 C_1 を1だけカウンタアップし、バッテリー電流値 I_B が第2電流閾値 I_H 以上となった場合に、第2カウンタ値 C_2 を2だけカウンタアップするようにしてもよい。

[0031] 判定時間は、電流閾値と、バッテリー11の過充電に対する許容容量 W とに基づいて、バッテリー11の許容容量 W が超えないようにスイッチ15を遮断できる値に設定されることが好ましい。なお、許容容量 W とは、バッテリー11の過充電時の容量と現在の容量との差、または、予め設定された、過充電時の容量と通常使用範囲における満充電時の容量との差であり、現在の状態

からさらに許容容量 W を超えてバッテリー11が充電されると、バッテリー11は過充電となる可能性がある。具体的には、電流閾値に基づいて、バッテリー電流値 I_B として想定される電流の最大値（想定最大電流） I_{max} を算出し、下記の式（1）により判定時間 X_c を算出することが好ましい。

[0032]
$$X_c = W / I_{max} \quad \dots \quad (1)$$

[0033] 例えば、第1電流閾値 I_L に対応する第1判定時間 X_{c1} を算出する場合には、検出誤差を考慮して、想定最大電流 I_{max} を算出することが好ましい。具体的には、検出誤差が $\pm dI$ である場合には、電流範囲は、 $(I_g - dI)$ から $(I_g + dI)$ の範囲となるため、想定最大電流 $I_{max} = (I_g + dI)$ となる。

[0034] また、例えば、第2電流閾値 I_H に対応する第2判定時間 X_{c2} を算出する場合は、想定最大電流 I_{max} として、電力供給源が供給し得る最大の電流値を用いることが好ましい。具体的には、回転電機12の最大発電電流を想定最大電流 I_{max} して用いてもよい。

[0035] 電圧監視部35により電圧検出が異常であると判定された場合に、回転電機制御部41は、車両が退避走行状態となり、回転電機12からバッテリー11への電力供給が行われないように、回転電機12を制御する。また、外部電源制御部42は、車両が外部電源50と接続されている状態であっても、バッテリー11への電力供給を行わないように外部電源制御装置25を制御する。これによって、バッテリー11への電力供給を禁止した状態で車両を退避走行させることができる。

[0036] 回転電機制御部41は、回転電機12を制御して、その力行運転および回生運転を制御することができる。回転電機制御部41は、回転電機12を力行運転する場合には、車両の走行状態を制御する走行制御部として機能し、回転電機12を回生運転する場合には、バッテリー11への電力供給を行う電力供給源を制御する電力供給制御部として機能する。

[0037] 回転電機制御部41は、電圧監視部35により前記電圧検出が異常であると判定された場合に、回転電機12による発電を禁止することによりバッテ

リ 1 1 への電力供給を禁止するとともに、車両が退避走行状態となるように回転電機 1 2 を制御するように構成されていてもよい。

[0038] 外部電源制御部 4 2 は、バッテリー 1 1 への電力供給を行う電力供給源を制御する電力供給制御部として機能する。外部電源制御部 4 2 は、さらに、バッテリー 1 1 から外部電源 5 0 への放電を制御可能であってもよい。外部電源制御部 4 2 は、電力供給禁止状態時に、外部電源 5 0 からバッテリー 1 1 への電力供給を禁止するように外部電源制御装置 2 5 を制御する。

[0039] スイッチ制御部 4 3 は、回転電機 1 2 および外部電源 5 0 からバッテリー 1 1 への電力供給が禁止されている時に、電流監視部 3 6 の判定結果に基づいて、スイッチ 1 5 を遮断する。すなわち、電流監視部 3 6 により、バッテリー 1 1 への電力供給があると判定された場合に、スイッチ 1 5 を遮断する。これによって、電力供給禁止状態時であるにも関わらず、誤ってバッテリー 1 1 への電力供給が実行された場合に、スイッチ 1 5 を遮断できる。スイッチ 1 5 を遮断することにより、配線 1 9 における通電が遮断され、バッテリー 1 1 への充電電流が遮断される。スイッチ 1 5 の遮断時には、バッテリー 1 1 からの放電電流も遮断される。

[0040] インバータ制御部 4 4 は、インバータ 1 3 を制御して、回転電機 1 2 により発電された交流電力を直流電力に変換することができる。また、インバータ 1 3 は、バッテリー 1 1 から出力される直流電力を交流電力に変換することができる。

[0041] コンバータ制御部 4 5 は、コンバータ 1 8 を制御することにより、バッテリー 1 1 と低圧負荷 2 0, 2 1 との間の電力の授受を制御することができる。コンバータ制御部 4 5 は、退避走行時に、コンバータ 1 8 の動作時間を増加させて消費電力を増加させるように構成されていてもよい。また、コンバータ制御部 4 5 は、コンバータ 1 8 の消費電力を増加する際には、通常時よりも、低圧負荷 2 0, 2 1 の消費電力を増加させるように構成されていてもよい。

[0042] 図 2 に、E C U 3 0 が実行する車両の駆動制御のフローチャートを示す。

このフローチャートに係る処理は、所定の周期で繰り返し実行される。

[0043] ステップS101では、バッテリー電圧値VBを取得し、ステップS102に進む。ステップS102では、取得したバッテリー電圧値VBに基づいて、電圧検出が正常であるか否かを判定する。例えば、取得したバッテリー電圧値VBが零近傍程度に小さい場合や、電圧検出範囲を超えて大きい場合に、電圧検出は異常である（正常ではない）と判定する。

[0044] さらに、電圧検出が正常であるか否かについての判定結果に基づいて、充電禁止フラグのオンオフを切り替える。ここで、充電禁止フラグとは、バッテリー11への電力供給を禁止するフラグである。充電禁止フラグのオン時には、電力供給源（回転電機12および外部電源制御装置25）は、バッテリー11への電力供給を禁止する状態に制御される。ステップS102において、電圧検出が正常である場合には、ステップS103に進み、充電禁止フラグをオフにした後、処理を終了する。他方、電圧検出が異常である場合には、ステップS104に進む。ステップS104では、充電禁止フラグをオンにした後、ステップS105に進む。

[0045] ステップS105では、電力供給禁止処理を実行する。具体的には、回転電機12からバッテリー11への電力供給を禁止するとともに、外部電源50からの電力供給を禁止する処理を実行する。より具体的には、回転電機12については発電を禁止する制御を実行し、外部電源制御装置25については、外部電源50からの充電を禁止する制御を実行する。

[0046] ステップS106では、バッテリー電流値IBを取得した後、ステップS107に進む。ステップS107では、バッテリー電流値IBが電流閾値IN以上であるか否かを判定する。この判定は、バッテリー11への電力供給があるか否かを判定する処理であり、電流閾値INは、例えば零またはその近傍の値に設定される。IB ≥ INである場合には、ステップS108に進み、スイッチ15を遮断する制御を実行した後、処理を終了する。IB < INである場合には、スイッチ15を遮断することなく、処理を終了する。なお、ステップS107においては、IB ≥ INであると判定された場合に、直ちに

、バッテリー 11 への電力供給があると判定するようにしてもよいし、 $I_B \geq I_N$ であると判定された時間が、所定の判定時間以上となった場合に、バッテリー 11 への電力供給があるとの判定を行うようにしてもよい。

[0047] 上記のとおり、ECU 30 によれば、ステップ S101～S105 の処理によって、電圧検出回路 16 および電圧検出部 32 を含む電圧検出系に異常があると判定された場合には、充電禁止フラグがオン状態となり、バッテリー 11 への電力供給を禁止する処理を実行することができる。

[0048] また、ステップ S104～ステップ S108 の処理によって、充電禁止フラグがオン状態とされた場合、すなわち、電力供給源の電力供給禁止状態時には、バッテリー 11 への電力供給があると判定されたことを条件として、スイッチ 15 を遮断することができる。

[0049] (第 2 実施形態)

図 3 に、第 2 実施形態に係る車両の駆動制御のフローチャートを示す。このフローチャートに係る処理は、所定の周期で繰り返し実行される。図 3 においては、ステップ S206～S208 に示す処理によって、バッテリー電流値 I_B の電流検出範囲を「広範囲」もしくは「狭範囲」に設定する。また、ステップ S209～S211 に示すように、バッテリー電圧値 V_B の検出異常の有無に関わらず、バッテリー電流の監視が実行される。なお、ステップ S201～S205、S209～S211 の処理は、図 2 に示すステップ S101～ステップ S108 と同様であるため、説明を省略する。

[0050] ステップ S205 において、電力供給禁止処理を実行した後、ステップ S206 に進む。ステップ S206 では、電力供給禁止処理を実行した時点からの経過時間である禁止時間 T_A が、所定の閾値 Y_A 以上であるか否かを判定する。例えば、回転電機 12 について発電禁止制御を実行した場合には、その制御開始時からの経過時間が禁止時間 T_A に相当する。また、外部電源制御装置 25 について、外部電源 50 からの充電禁止制御を実行した場合には、その制御開始時からの経過時間が禁止時間 T_A に相当する。

[0051] 所定の閾値 Y_A は、電力供給源である回転電機 12 や外部電源 50 が、電

力供給を禁止する指令を受けてから、実際に電力供給を停止するまでに要する時間に応じて設定される。例えば、回転電機 1 2 の発電停止指令を実行してから、実際に回転電機 1 2 の回転が停止して発電が停止されるまでの時間に応じて設定される。

[0052] ステップ S 2 0 6 において、 $TA \geq YA$ である場合には、ステップ S 2 0 7 に進み、電流検出範囲を「狭範囲」に設定した後で、ステップ S 2 0 9 に進む。ステップ S 2 0 6 において、 $TA < YA$ である場合には、ステップ S 2 0 8 に進み、電流検出範囲を「広範囲」に設定した後で、ステップ S 2 0 9 に進む。禁止時間 TA に応じて設定された電流検出範囲で、ステップ S 2 0 9 におけるバッテリー電流値 I_B の検出が実行される。

[0053] 上記のとおり、第 2 実施形態によれば、禁止時間 TA が所定の閾値 YA 未満である場合に、すなわち、回転電機 1 2 等において発電禁止指令があってから実際に発電を停止できるまでの時間が経過する前には、電流検出範囲を「広範囲」に設定する。そして、禁止時間 TA が所定の閾値 YA 以上である場合、すなわち、回転電機 1 2 等において発電禁止指令があってから実際に発電を停止できるまでの時間が経過した後には、電流検出範囲を「狭範囲」に設定する。これによって、電力供給禁止指令に伴うバッテリー電流値 I_B の変化に応じた適切な電流検出範囲で、バッテリー電流値 I_B を検出できる。特に、電力供給源が電力供給禁止状態に移行した後には、電流検出におけるオフセット誤差の影響がより小さい「狭範囲」でバッテリー電流値 I_B を検出することができる。その結果、オフセット誤差により、スイッチ 1 5 のオンオフ状態の制御が不適切に実行されることを抑制できる。

[0054] (第 3 実施形態)

図 4 に、第 3 実施形態に係る車両の駆動制御のフローチャートを示す。このフローチャートに係る処理は、所定の周期で繰り返し実行される。図 4 においては、2 つの電流閾値 I_L および I_H と、カウンタ値 C_1 , C_2 とを用いて、スイッチ 1 5 の遮断に係る判定を実行する。なお、ステップ S 3 0 1 ~ S 3 0 6、S 3 1 3 の処理は、図 2 に示すステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 6、

ステップS108と同様であるため、説明を省略する。

[0055] ステップS307では、ステップS306において取得したバッテリー電流値 I_B が第1電流閾値 I_L 以上であるか否かを判定する。 $I_B \geq I_L$ である場合には、ステップS308に進む。ステップS308では、第1カウンタ値 C_1 を1だけカウンタアップする。なお、第1カウンタ値 C_1 の初期値は零である。その後、ステップS309に進む。 $I_B < I_L$ である場合には、処理を終了する。

[0056] ステップS309では、ステップS306において取得したバッテリー電流値 I_B が第2電流閾値 I_H 以上であるか否かを判定する。なお、第2電流閾値 I_H は、第1電流閾値 I_L よりも大きい値である($I_H > I_L$)。 $I_B \geq I_H$ である場合には、ステップS310に進む。ステップS310では、第2カウンタ値 C_2 を1だけカウンタアップする。なお、第2カウンタ値 C_2 の初期値は零である。その後、ステップS311に進む。 $I_B < I_H$ である場合には、ステップS309からステップS311に進む。

[0057] ステップS311では、第1カウンタ値 C_1 が第1判定時間 X_{c1} 以上であるか否かを判定する。 $C_1 \geq X_{c1}$ である場合には、ステップS313に進み、ステップS108と同様の処理によりスイッチ15を遮断し、処理を終了する。

[0058] $C_1 < X_{c1}$ である場合には、ステップS312に進み、第2カウンタ値 C_2 が第2判定時間 X_{c2} 以上であるか否かを判定する。 $C_2 \geq X_{c2}$ である場合には、ステップS313に進み、スイッチ15を遮断し、処理を終了する。 $C_2 < X_{c2}$ である場合には、処理を終了する。

[0059] 図5に示すように、第1電流閾値 I_L と、第2電流閾値 I_H とは、電流検出系のオフセット誤差 F を考慮して、実電流が零の値となるように設定される。具体的には、 $I_H = -I_L$ かつ $F = I_H - I_L$ となるように設定される。すなわち、 $I_H = F/2$ 、 $I_L = -F/2$ となるように設定される。

[0060] $I_B \geq I_H$ の領域は、充電確定領域である。バッテリー電流値 I_B が充電確定領域内の値である場合には、オフセット誤差 F を考慮しても、バッテリー1

1 に対して電力が供給されていると確定的に判断できる。そこで、 $I_B \geq I_H$ の場合には、第2カウンタ値 C_2 をカウンタアップする。そして、第2カウンタ値 C_2 が第2判定時間 X_{c2} 以上となった場合に、スイッチ 15 を遮断する。

[0061] $I_B < I_L$ の領域は、非充電確定領域である。バッテリー電流値 I_B が非充電確定領域内の値である場合には、オフセット誤差 F を考慮しても、バッテリー 11 に対して電力が供給されていないと確定的に判断できる。このため、スイッチ 15 を遮断する必要はなく、カウンタ値 C_1 、 C_2 のいずれもカウンタアップしない。

[0062] $I_L \leq I_B < I_H$ の領域は、不確定領域である。バッテリー電流値 I_B が不確定領域内の値である場合には、バッテリー 11 に対して電力が供給されているか否かを確定的に判断することができない。そこで、 $I_L \leq I_B < I_H$ の場合には、第1カウンタ値 C_1 をカウンタアップする。そして、第1カウンタ値 C_1 が第1判定時間 X_{c1} 以上となった場合に、スイッチ 15 を遮断する。

[0063] 第1判定時間 X_{c1} は、第2判定時間 X_{c2} よりも長い時間に設定される。各判定時間 X_{c1} 、 X_{c2} は、バッテリー 11 の許容容量 W が超えないようにスイッチ 15 を遮断できる値に設定される。より具体的には、上記式 (1) に基づいて算出される。

[0064] 実電流が I_r である場合には、オフセット誤差 F により、検出される電流の最小値は、 $I_r - F/2$ となり、最大値は、 $I_r + F/2$ となる。図5に示すように、実電流 I_r が充電確定領域内の値である場合には、検出されるバッテリー電流値 I_B は、非確定領域内もしくは確定領域内の値として検出される。

[0065] 検出されるバッテリー電流値 I_B が不確定領域内の値である場合には、第1カウンタ値 C_1 のみがカウントアップされ、第1カウンタ値 C_1 が比較的長い第1判定時間 X_{c1} を超えた場合に、スイッチ 15 が遮断される。実電流 I_r が充電確定領域内の値であるにも関わらず、比較的長い第1判定時間 X

c 1 に基づいて、スイッチ 15 を遮断するか否かについて判定される。

[0066] このような場合を考慮して、第 1 電流閾値 I_L に係る想定最大電流 I_{max1} は、第 2 電流閾値 I_H よりも $F/2$ だけ大きな値に設定される。すなわち、 $I_{max1} = I_H + F/2$ に設定される。検出されたバッテリー電流値 I_B が不確定領域内の値である場合には、実電流 I_r が $(I_H + F/2)$ を超えることはない。このため、第 1 判定時間 X_{c1} は、上記式 (1) において、 $I_{max} = I_{max1} = (I_H + F/2)$ を代入して算出した判定時間として算出することができる。すなわち、 $X_{c1} = W / (I_H + F/2)$ により算出できる。

[0067] これに対し、第 2 判定時間 X_{c2} は、電力供給源が発電し得る最大の電流値 I_{max2} を用いて、上記式 (1) において $I_{max} = I_{max2}$ を代入して算出される。

[0068] 図 6 は、第 3 実施形態に係る車両の駆動制御を ECU 30 が実行した場合のタイムチャートであり、電圧検出に異常があると判定された後の状態を示している。横軸は時刻 t であり、縦軸は、図 6 の上から順に、充電禁止フラグの状態、スイッチ 15 の状態、バッテリー電流値 I_B 、第 2 カウンタ値 C_2 、第 1 カウンタ値 C_1 である。

[0069] 図 6 に示す時刻を通して、電圧検出に異常があると判定され、充電禁止フラグはオン状態で維持されている。充電禁止フラグがオン状態であるため、車両は、退避走行状態に制御されている。スイッチ 15 はオフ状態である。

[0070] 時刻 $t_0 \sim t_1$ において、車両は、バッテリー 11 から供給される電力によって走行した状態から、徐々に減速して停止する。このため、バッテリー電流値 I_B は、負の値を示すと共に、零に近づく方向に徐々に変化する。すなわち、バッテリー 11 から回転電機 12 に供給される電力が減少する。

[0071] 時刻 t_1 において、バッテリー電流値 I_B は、第 1 電流閾値 I_L 以上となったため、第 1 カウンタ値 C_1 のカウントアップが開始される。時刻 $t_1 \sim t_2$ の間、車両は停止状態であり、バッテリー電流値 I_B は、第 1 電流閾値 I_L 以上かつ零以下の値で、ほぼ一定である。時刻 $t_1 \sim t_2$ の間、周期的に第

1 カウンタ値C 1 がカウントアップされ、第1 カウンタ値C 1 は徐々に大きくなる。

[0072] 時刻 t_2 において、車両が走行を再開すると、バッテリー 1 1 から回転電機 1 2 へ供給される電力が多くなり、バッテリー電流値 I_B の値は負方向に大きくなる。時刻 $t_2 \sim t_3$ の間、車両は走行状態であり、バッテリー 1 1 から回転電機 1 2 へ供給される電力は略一定である。すなわち、バッテリー電流値 I_B は、第1 電流閾値 I_L よりも低い値で、略一定となる。この期間において、第1 カウンタ値C 1 のカウントアップは停止され、略一定の値となる。

[0073] 時刻 $t_2 \sim t_3$ における退避走行中に、回転電機 1 2 において誤発電が発生すると、バッテリー電流値 I_B が上昇する。時刻 t_3 において、バッテリー電流値 I_B は、第1 電流閾値 I_L 以上となったため、第1 カウンタ値C 1 のカウントアップが開始される。バッテリー電流値 I_B はさらに上昇し、時刻 t_4 において、第2 電流閾値 I_H 以上となる。このため、第2 カウンタ値C 2 のカウントアップが開始される。その後、時刻 t_5 において、第2 カウンタ値C 2 が第2 判定時間 X_{c2} 以上となる。これによって、スイッチ 1 5 が遮断され、オン状態からオフ状態となる。

[0074] 上記のとおり、第3 実施形態によれば、2つの電流閾値 I_L , I_H と、これに対応する2つの判定時間 X_{c1} , X_{c2} と、2つのカウンタ値C 1, C 2 を用いることにより、電流検出系のオフセット誤差 F を考慮して、スイッチ 1 5 を遮断するか否かを判定することができる。これにより、バッテリー電流値 I_B に対するオフセット誤差 F の補正を行わない場合でも、スイッチ 1 5 を適切なタイミングで遮断することができる。

[0075] (他の実施形態)

図7～9を用いて、上記に説明した各実施形態の変形例について説明する。上記の各実施形態において、例えば図7に示すように、電力供給源の電力供給禁止状態時に、負荷による電力消費を増大させる処理を実行し、バッテリー 1 1 への電力供給を低減させるようにしてもよい。図7に示すフローチャートにおいては、ステップS 4 0 6に係る処理が追加されている点において

図2と相違している。ステップS405において、電力供給禁止処理を実行した後、ステップS406に進み、負荷における電力消費を増大させる処理を実行する。負荷とは、回転電機12等の高圧負荷、コンバータ18、低圧負荷20、21等の電装補機類を含む。なお、ステップS401～S405、S407～S409に係る処理は、図2に示すステップS101～S108と同様であるため、説明を省略する。

[0076] ステップS406の処理を実行し、バッテリー11への電力供給を低減することにより、バッテリー電流値IBの上昇が抑制され、バッテリー電流値IBが、電流閾値（例えば、IN、IL、IH）を超えるまでの時間が長くなる。その結果、スイッチ15が遮断されるまでの時間が長期化し、車両が退避走行できる距離を長くすることができる。

[0077] 上記においては、図1に示すEV車の駆動システム10を例示して説明したが、これに限定されない。上記において説明した駆動システムおよび駆動制御装置に係る技術は、ハイブリッド車（HV車）にも適用できる。

[0078] 図8に示す駆動システム110は、図1に示す駆動システム10と同様の、車両を駆動するための回転電機112およびインバータ113に加え、さらに、回転電機122と、インバータ123と、内燃機関であるエンジン124と、とを備えている点において、図1と相違する。他の構成は、駆動システム10とほぼ同様であるため、説明を省略する。

[0079] 車両は、回転電機112に電力供給して車輪14を駆動して走行する。エンジン124を駆動することにより回転電機122を回生運転して、発電電力を得ることができる。回転電機122の発電電力は、インバータ123を介して、バッテリー11および回転電機122等に供給される。バッテリー11に充電された電力または回転電機122で発電された電力によって、回転電機122を駆動し、車両を走行させることができる。

[0080] 駆動システム110のように、複数の回転電機112、122を含むシステムにおいては、電力供給制御部として機能する回転電機制御部41は、電力供給源からバッテリー11への電力供給禁止状態時に、複数の回転電機11

2, 122が発電する電力の総和である発電電力和 $W1$ が、複数の回転電機112, 122が消費する電力の総和である消費電力和 $W2$ を超えないように複数の回転電機112, 122を制御するように構成されていてもよい。具体的には、例えば、図2のステップS105等を示す電力供給禁止処理において、ECU30は、図9に示すような処理を周期的に実行するように構成されていてもよい。

[0081] 図9において、まず、ステップS501において、回転電機112, 122が発電する電力の総和である発電電力和 $W1$ を算出し、次に、ステップS502において、回転電機112, 122が消費する電力の総和である消費電力和 $W2$ を算出する。次に、ステップS503において、発電電力和 $W1$ が消費電力和 $W2$ を超えているか否かを判定する。 $W1 > W2$ である場合には、ステップS504に進み、エンジン124の回転速度を低下させ、回転電機122における発電電力を低減させて、処理を終了する。 $W1 \leq W2$ である場合には、そのまま処理を終了する。ECU30によれば、図9に示す処理によって、エンジン124の回転速度を制御し、 $W1$ が $W2$ を超えないように制御することによって、回転電機112, 122から、バッテリー11への電力供給が行われないようにすることができる。

[0082] なお、ステップS504の処理として、エンジン124の回転速度を低減する処理を例示したが、これに限定されず、 $W1$ を低減する処理または $W2$ を増大させる処理であればよい。また、ECU30は、駆動システム110全体において、電力供給源からの供給電力和が消費電力和を超えないように制御するように構成されていてもよい。具体的には、例えば、回転電機112, 122の発電電力および外部電源50からの充電電力等の総和を供給電力和 $W3$ として算出する。また、回転電機112, 122、コンバータ18、低圧負荷20, 21、外部電源制御装置25等の消費電力の総和を消費電力和 $W4$ として算出する。そして、供給電力和 $W3$ が消費電力和 $W4$ を超えないように、電力の供給側および消費側の各構成を制御するようにしてもよい。

- [0083] 上記の各実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。
- [0084] 駆動システム１０、１１０は、バッテリー１１と、バッテリー１１からの電力供給により車両を駆動する回転電機１２、１１２と、バッテリー１１へ電力供給する電力供給源（回生運転時の回転電機１２、１１２、１２２、または外部電源５０）と、バッテリー１１との電氣的接続状態を導通状態または遮断状態に切り替えるスイッチ１５と、ＥＣＵ３０とを備える。
- [0085] ＥＣＵ３０は、バッテリー１１を制御するバッテリー制御部３１と、車両の走行状態を制御する走行制御部として機能する回転電機制御部４１と、電力供給源を制御する電力供給制御部として機能する回転電機制御部４１および外部電源制御部４２と、スイッチ１５を制御するスイッチ制御部４３と、を備える。
- [0086] バッテリー制御部３１は、電圧検出回路１６によって検出されたバッテリー１１の電圧値をバッテリー電圧値ＶＢとして取得する電圧検出部３２と、電流検出装置１７によって検出されたバッテリー１１の充放電電流値をバッテリー電流値ＩＢとして取得する電流検出部３３と、監視部３４とを備える。監視部３４は、電圧検出部３２が取得するバッテリー電圧値ＶＢと、電流検出部３３が取得するバッテリー電流値ＩＢとに基づいて、バッテリー１１を監視する。より具体的には、監視部３４は、電圧監視部３５と、電流監視部３６とを備えている。電圧監視部３５は、バッテリー電圧値ＶＢの異常を判定する。電流監視部３６は、バッテリー電流値ＩＢが所定の電流閾値以上である場合（電流閾値よりも充電側である場合に相当する）にバッテリー１１への電力供給があると判定する。
- [0087] 電圧監視部３５により電圧検出が異常であると判定された場合に、走行制御部は、車両が退避走行状態となるように回転電機１２、１１２を制御し、電力供給制御部は、電力供給源を、バッテリー１１への電力供給を禁止する状態に制御する。これによって、バッテリー１１への電力供給を禁止した状態で車両を退避走行させることができる。
- [0088] さらに、スイッチ制御部４３は、電力供給源の電力供給禁止状態時（電力

供給部によって電力供給源からバッテリー 11 への電力供給が禁止されている状態に制御されている時)に、電流監視部 36 によりバッテリー 11 への電力供給があると判定された場合に、スイッチ 15 を遮断する。電流監視部 36 によって、電力供給禁止状態時であるにも関わらず、誤ってバッテリー 11 への電力供給が実行された状況を検出することができ、そのような場合にはスイッチ 15 を遮断できる。ECU 30 によれば、バッテリー 11 の過充電を回避しながら、車両を退避走行させることができる。

[0089] 電流監視部 36 は、例えば、電力供給源の電力供給禁止状態時に、バッテリー電流値 I_B が所定の電流閾値以上であると判定された時間が所定の判定時間以上となった場合に、バッテリー 11 への電力供給があると判定するように構成されていてもよい。

[0090] また、電流監視部 36 は、複数の電流閾値と、複数の電流閾値にそれぞれ対応する複数の判定時間とに基づいて、バッテリー 11 への電力供給があるか否かを判定してもよい。複数の電流閾値と、複数の判定時間とを用いることによって、電流検出系のオフセット誤差 F を考慮して、スイッチ 15 を遮断するか否かを判定することができる。なお、上記の実施形態においては、2つの電流閾値 I_L , I_H と、2つの判定時間 X_{c1} , X_{c2} とを用いる場合を例示して説明したが、3つ以上の電流閾値と、これらにそれぞれ対応する3つ以上の判定時間とを用いるようにしてもよい。

[0091] さらに、電流監視部 36 は、電流閾値が大きい（より充電側の値であることに相当する）ほど、対応する判定時間を短く設定するように構成されていてもよい。バッテリー電流値 I_B が大きい（より充電側の値であることに相当する）ほど、バッテリー 11 の許容容量 W に到達するまでの時間が短くなる。このため、電流閾値が大きいほど、判定時間を短くしてスイッチ 15 の遮断を早期化することにより、過充電をより確実に抑制できる。

[0092] 電流検出部 33 は、バッテリー電流値 I_B の電流検出範囲を変更可能であり、監視部 34 は、電力供給源が電力供給禁止状態に移行したと判定された場合に、その電流検出範囲をより狭い範囲に変更するように構成されていても

よい。電力供給禁止状態において、狭い電流検出範囲でバッテリー電流値 I_B を検出することができ、検出におけるオフセット誤差 F の影響を低減できる。また、電流監視部 36 は、電流検出範囲をより狭い範囲に変更した後で、バッテリー電流値 I_B が電流検出範囲外となった場合には、バッテリー 11 への電力供給があると判定するように構成されていてもよい。

[0093] 電流監視部 36 は、電流検出部 33 により検出される充放電電流値について、そのオフセット誤差を補正した値をバッテリー電流値 I_B として取得するように構成されていてもよい。オフセット誤差によりスイッチ 15 が不適切に遮断されることを抑制できる。特に、電流閾値を 1 つのみ設定する場合には、オフセット誤差を補正することにより、スイッチ 15 が不適切に遮断されることを効果的に抑制できる。

[0094] 駆動システム 10, 110 の回転電機 12, 112, 122 のように、車両を駆動する回転電機が、発電可能な発電電動機である場合には、これを電力供給源とすることができる。この場合、回転電機制御部 41 は、電力供給源の電力供給禁止状態時に、発電電動機発電を禁止する制御を実行するように構成されていてもよい。他の電力供給源としては、充電スタンドの充電器のように、車両の外部に設置され、車両と適宜接続される外部電源 50 を挙げることができる。この場合、外部電源制御部 42 は、電力供給源の電力供給禁止状態時に、外部電源 50 からバッテリー 11 への電力供給を禁止するように、外部電源制御装置 25 を制御するものであってもよい。

[0095] 駆動システム 110 のように、複数の回転電機 112, 122 を備える場合には、回転電機制御部 41 は、電力供給源の電力供給禁止状態時に、複数の回転電機 112, 122 が発電する電力の総和である発電電力和 W_1 が、複数の回転電機 112, 122 が消費する電力の総和である消費電力和 W_2 を超えないように、複数の回転電機 112, 122 を制御するように構成されていてもよい。

[0096] 駆動制御装置または駆動システムは、電力供給源の電力供給禁止状態時に、バッテリー 11 から供給される電力を消費する状態となり得る電力消費部（

例えば、回転電機 12, 112, 122、コンバータ 18, 低圧負荷 20, 21) 等を備えていてもよい。電力消費部は、バッテリー 11 と電氣的に接続され、バッテリー 11 から供給される電力を消費することができる。車両の退避走行時に誤発電等があった場合にも、その発電電力を電力消費部において消費することにより、バッテリー電流値 I_B の上昇を抑制できる。その結果、過充電を抑制しながら、スイッチ 15 の遮断をも抑制して、退避走行できる距離を長くすることができる。

[0097] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1] バッテリ（１１）と、前記バッテリーからの電力供給により車両を駆動する回転電機（１２，１１２）と、前記バッテリーへ電力供給する電力供給源（１２，１１２，１２２，５０）と前記バッテリーとの電氣的接続状態を導通状態または遮断状態に切り替えるスイッチ（１５）と、を備えた、前記車両の駆動システム（１０，１１０）を制御する駆動制御装置（３０）であって、

 前記バッテリーを制御するバッテリー制御部（３１）と、前記車両の走行状態を制御する走行制御部（４１）と、前記電力供給源を制御する電力供給制御部（４１，４２）と、前記スイッチを制御するスイッチ制御部（４３）と、を備え、

 前記バッテリー制御部は、

 前記バッテリーの電圧値をバッテリー電圧値として取得する電圧検出部（３２）と、

 前記バッテリーの充放電電流値をバッテリー電流値として取得する電流検出部（３３）と、

 前記バッテリー電圧値に基づいて電圧検出の異常を判定する電圧監視部（３５）と、前記バッテリー電流値が所定の電流閾値よりも充電側である場合に前記バッテリーへの電力供給があると判定する電流監視部（３６）と、を含む監視部（３４）と、を備え、

 前記走行制御部は、前記電圧監視部により前記電圧検出が異常であると判定された場合に、前記車両が退避走行状態となるように前記回転電機を制御し、

 前記電力供給制御部は、前記電圧監視部により前記電圧検出が異常であると判定された場合に、前記電力供給源を、前記バッテリーへの電力供給を禁止する電力供給禁止状態に制御し、

 前記スイッチ制御部は、前記電力供給源が電力供給禁止状態に制御されている時に、前記電流監視部により前記バッテリーへの電力供給が

あると判定された場合に、前記スイッチを遮断する、駆動制御装置。

[請求項2] 前記電流監視部は、前記電力供給源が電力供給禁止状態に制御されている時に、前記バッテリー電流値が前記電流閾値よりも充電側であると判定された時間が所定の判定時間以上となった場合に、前記バッテリーへの電力供給があると判定する請求項1に記載の駆動制御装置。

[請求項3] 前記電流監視部は、複数の前記電流閾値と、複数の前記電流閾値にそれぞれ対応する複数の前記判定時間とを設定し、
前記電流閾値がより充電側の値であるほど、対応する前記判定時間を短く設定する請求項2に記載の駆動制御装置。

[請求項4] 前記電流検出部は、前記バッテリー電流値の電流検出範囲を変更可能であり、
前記監視部は、前記電力供給源が電力供給禁止状態に移行したと判定された場合に、前記電流検出範囲をより狭い範囲に変更する請求項1～3のいずれかに記載の駆動制御装置。

[請求項5] 前記電流監視部は、前記電力供給源が電力供給禁止状態に移行したと判定され、前記電流検出範囲をより狭い範囲に変更した後で、前記バッテリー電流値が電流検出範囲外となった場合には、前記バッテリーへの電力供給があると判定する請求項4に記載の駆動制御装置。

[請求項6] 前記駆動システムは、前記バッテリーと電氣的に接続され、前記バッテリーから供給される電力を消費可能な電力消費部（12，18，20，21，112，122）を備え、
前記電力消費部は、前記電力供給源が電力供給禁止状態に制御されている時に、前記バッテリーから供給される電力を消費する状態である請求項1～5のいずれかに記載の駆動制御装置。

[請求項7] 前記電力消費部は、前記回転電機（12，112）を含む請求項6に記載の駆動制御装置。

[請求項8] 前記電力消費部は、前記車両に搭載された電装補機類（18，20，21）を含む請求項6または7に記載の駆動制御装置。

- [請求項9] 前記電装補機類（２０，２１）は、前記車両に搭載されたコンバータ（１８）を介して前記バッテリーと電氣的に接続される請求項８に記載の駆動制御装置。
- [請求項10] 前記回転電機は、発電可能な発電電動機（１２）であり、
前記電力供給制御部（４１）は、前記電力供給源が電力供給禁止状態に制御されている時に、前記発電電動機の発電を禁止する請求項１～９のいずれかに記載の駆動制御装置。
- [請求項11] 前記駆動システム（１１０）は、複数の回転電機（１１２，１２２）を備え、
複数の前記回転電機は、前記電力供給源として発電可能な回転電機（１１２）を少なくとも１つ含み、
前記電力供給制御部は、前記電力供給源が電力供給禁止状態に制御されている時に、複数の前記回転電機が発電する電力の総和である発電電力和が、複数の前記回転電機が消費する電力の総和である消費電力和を超えないように複数の前記回転電機を制御する請求項１～９のいずれかに記載の駆動制御装置。
- [請求項12] 前記電流監視部は、前記電流検出部により検出される前記充放電電流値のオフセット誤差を補正した値を前記バッテリー電流値として取得する請求項１～１１のいずれかに記載の駆動制御装置。
- [請求項13] 前記電力供給源は、前記車両に接続される外部電源（５０）を含み、
前記電力供給制御部（４２）は、前記電力供給源が電力供給禁止状態に制御されている時に、前記外部電源から前記バッテリーへの電力供給を禁止する請求項１～１２のいずれかに記載の駆動制御装置。
- [請求項14] バッテリー（１１）と、前記バッテリーからの電力供給により車両を駆動する回転電機（１２，１１２）と、前記バッテリーへ電力供給する電力供給源（１２，１１２，１２２，５０）と前記バッテリーとの電氣的接続状態を導通状態または遮断状態に切り替えるスイッチ（１５）と

、制御装置（３０）とを備えた車両の駆動システム（１０，１１０）であって、

前記制御装置は、前記バッテリーを制御するバッテリー制御部（３１）と、前記車両の走行状態を制御する走行制御部（４１）と、前記電力供給源を制御する電力供給制御部（３０）と、前記スイッチを制御するスイッチ制御部（４３）と、を備え、

前記バッテリー制御部は、

前記バッテリーの電圧値をバッテリー電圧値として取得する電圧検出部（３２）と、

前記バッテリーの充放電電流値をバッテリー電流値として取得する電流検出部（３３）と、

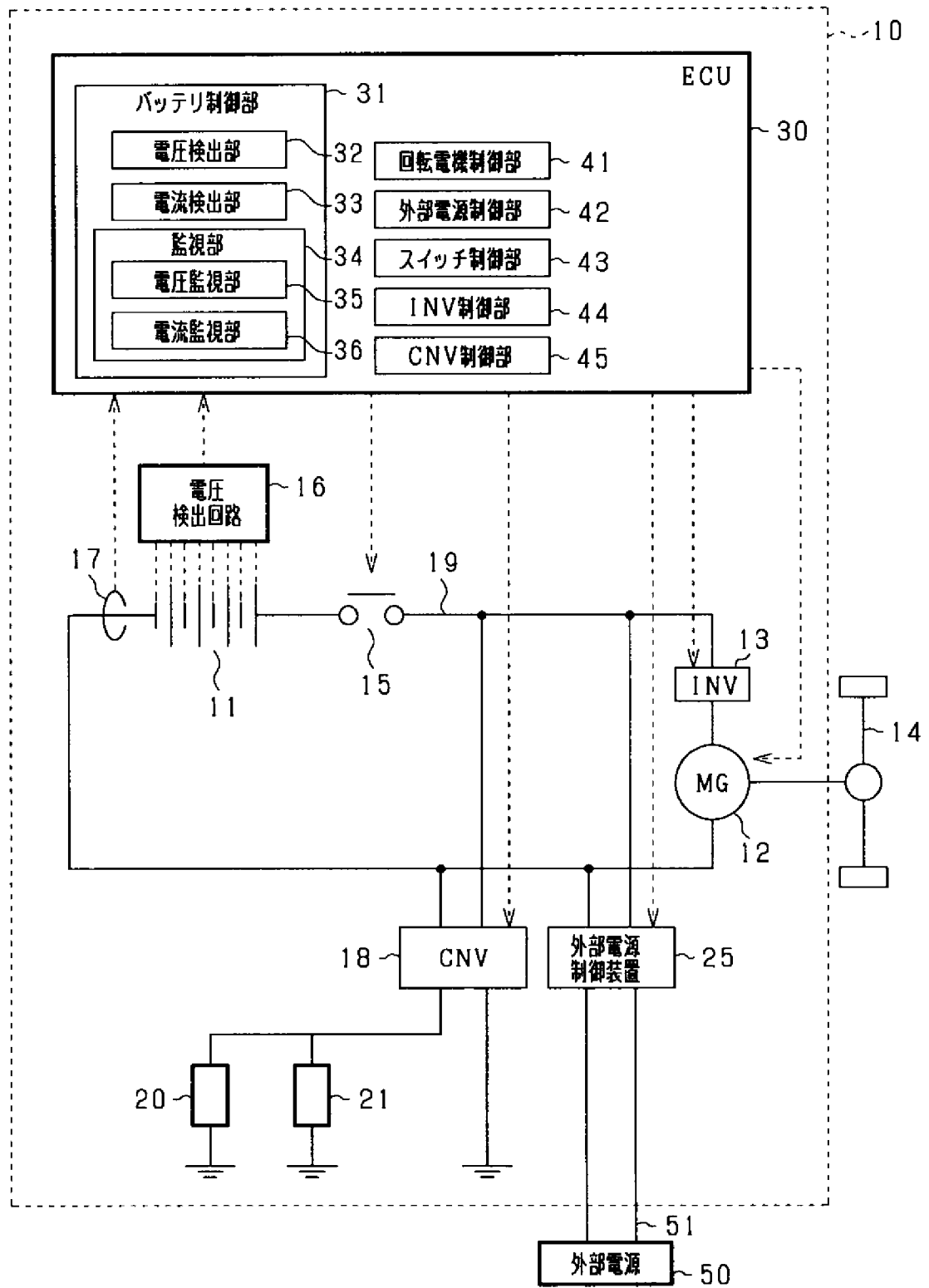
前記バッテリー電圧値に基づいて電圧検出の異常を判定する電圧監視部（３５）と、前記バッテリー電流値が所定の電流閾値よりも充電側である場合に前記バッテリーへの電力供給があると判定する電流監視部（３６）と、を含む監視部（３４）と、を備え、

前記走行制御部は、前記電圧監視部により前記電圧検出が異常であると判定された場合に、前記車両が退避走行状態となるように前記回転電機を制御し、

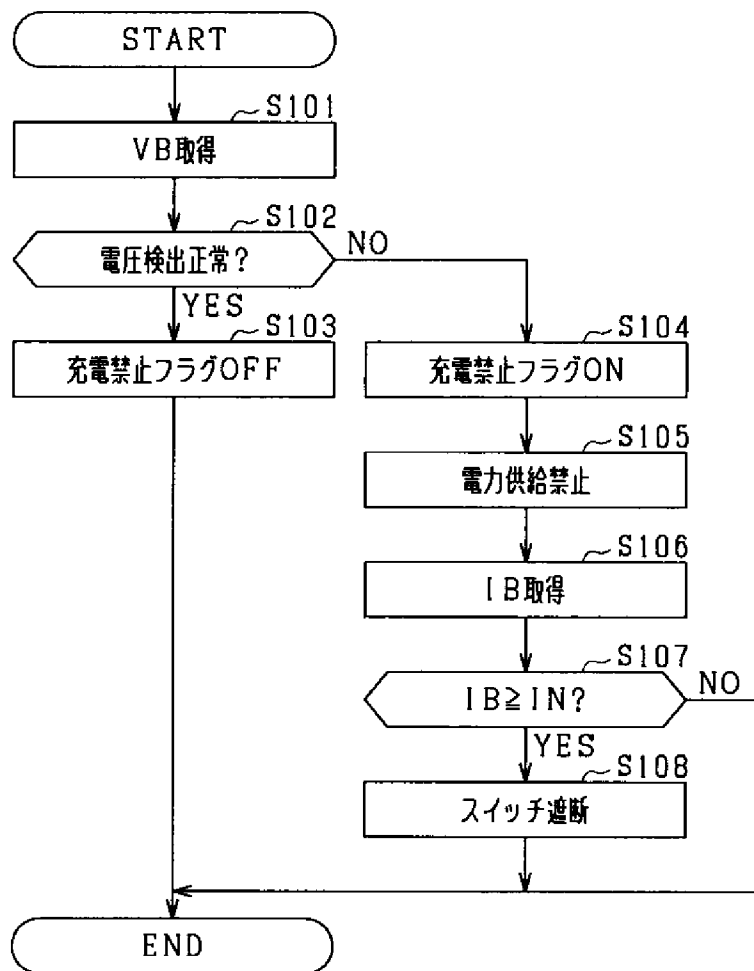
前記電力供給制御部は、前記電圧監視部により前記電圧検出が異常であると判定された場合に、前記電力供給源を、前記バッテリーへの電力供給を禁止する電力供給禁止状態に制御し、

前記スイッチ制御部は、前記電力供給源が電力供給禁止状態に制御されている時に、前記電流監視部により前記バッテリーへの電力供給があると判定された場合に、前記スイッチを遮断する、駆動システム。

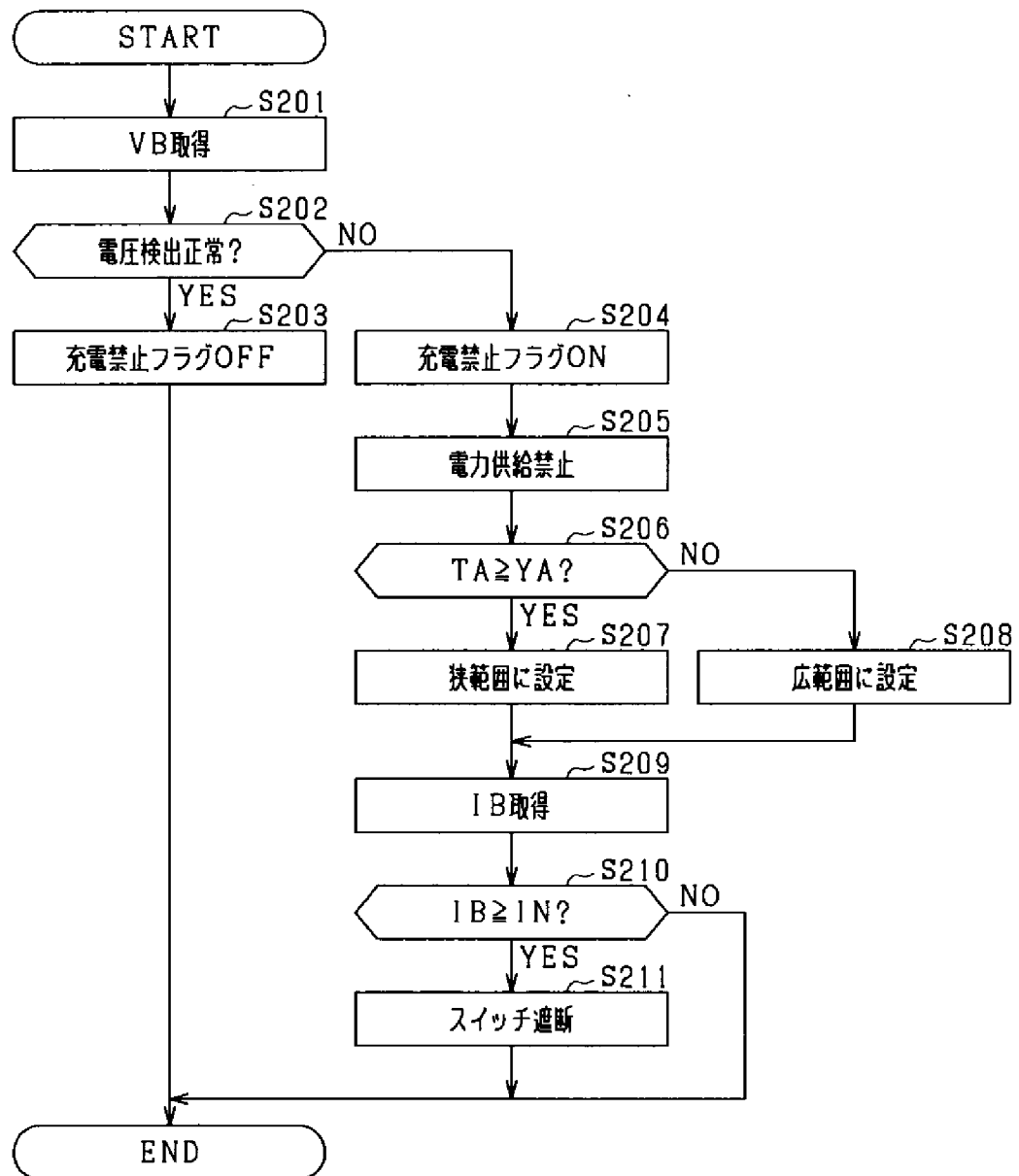
[図1]



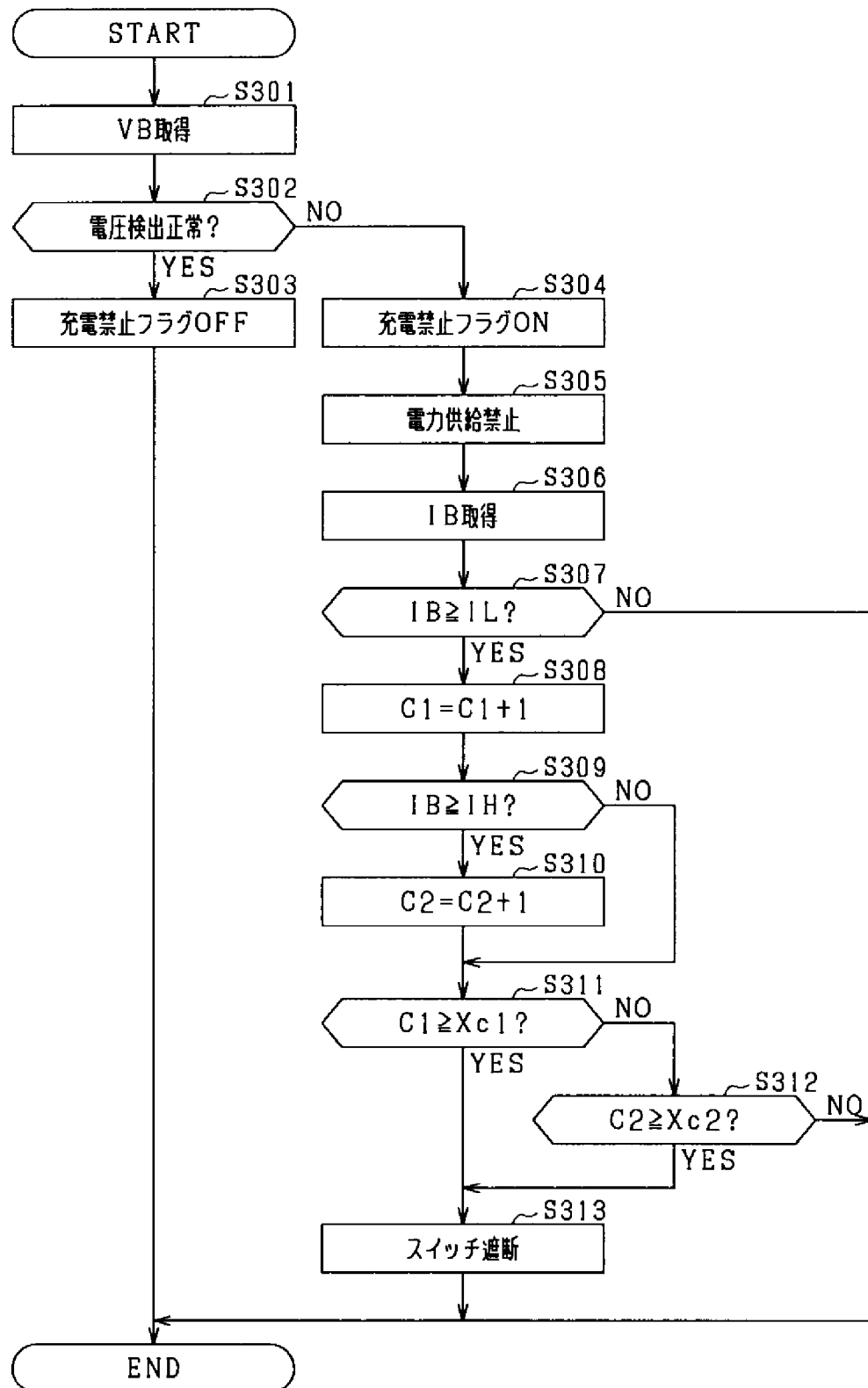
[図2]



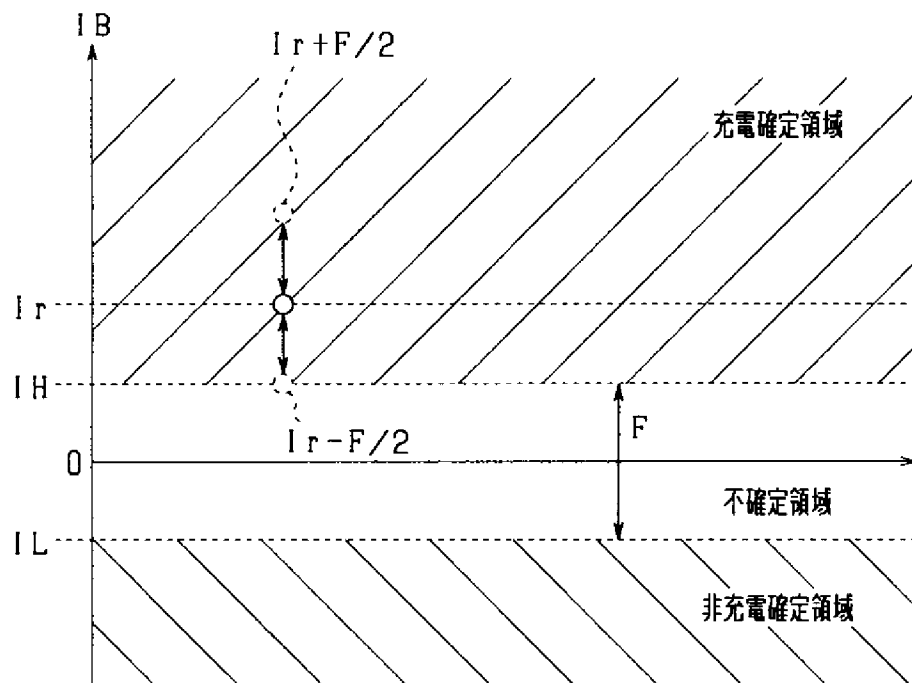
[図3]



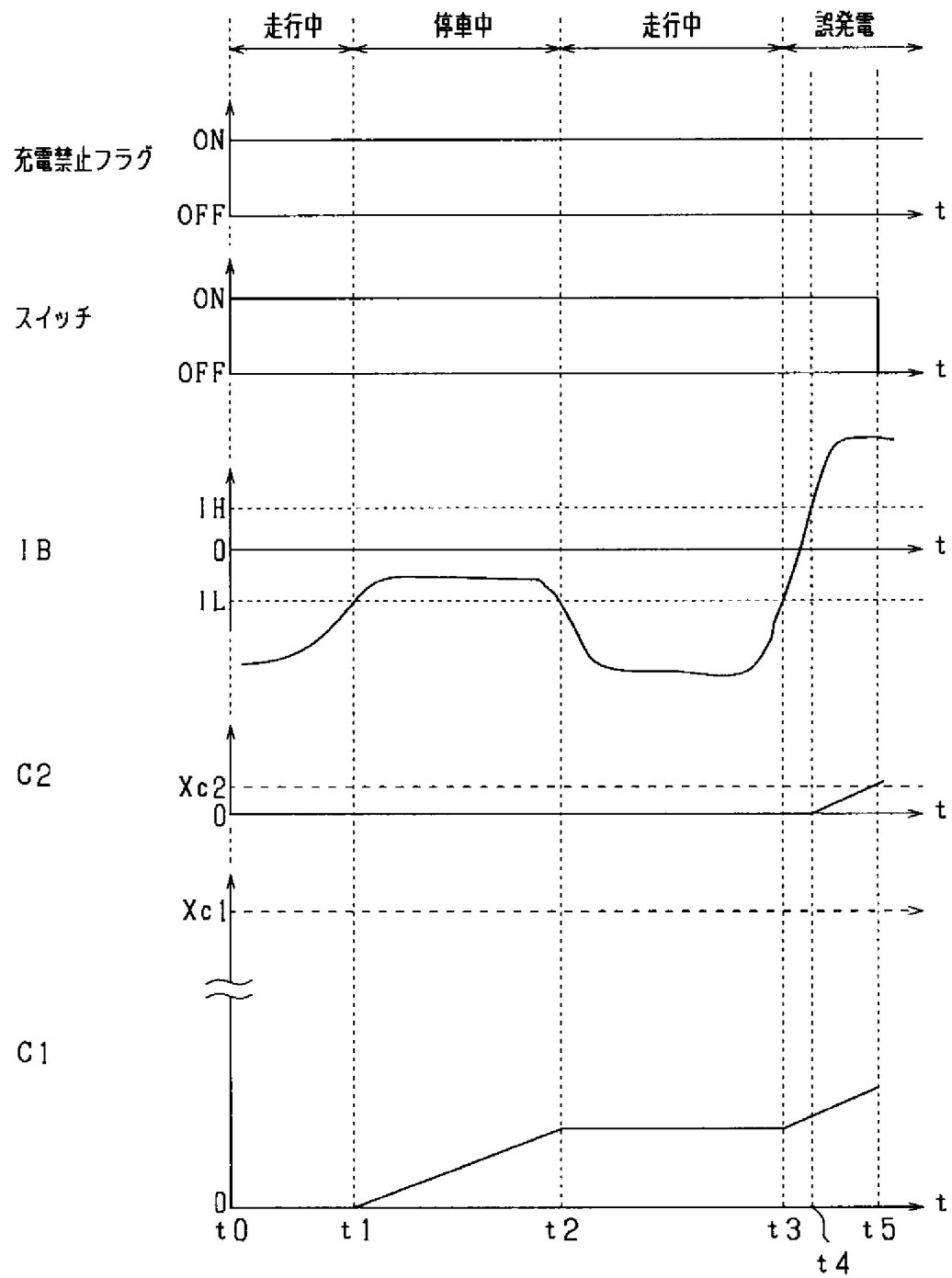
[図4]



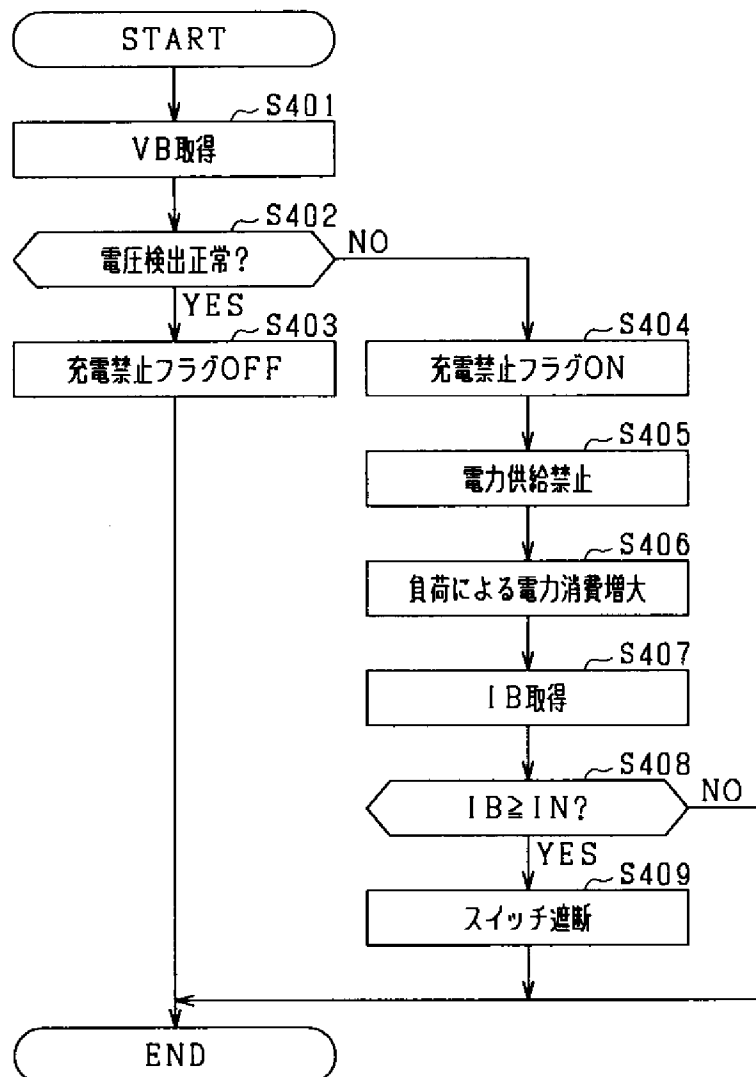
[図5]



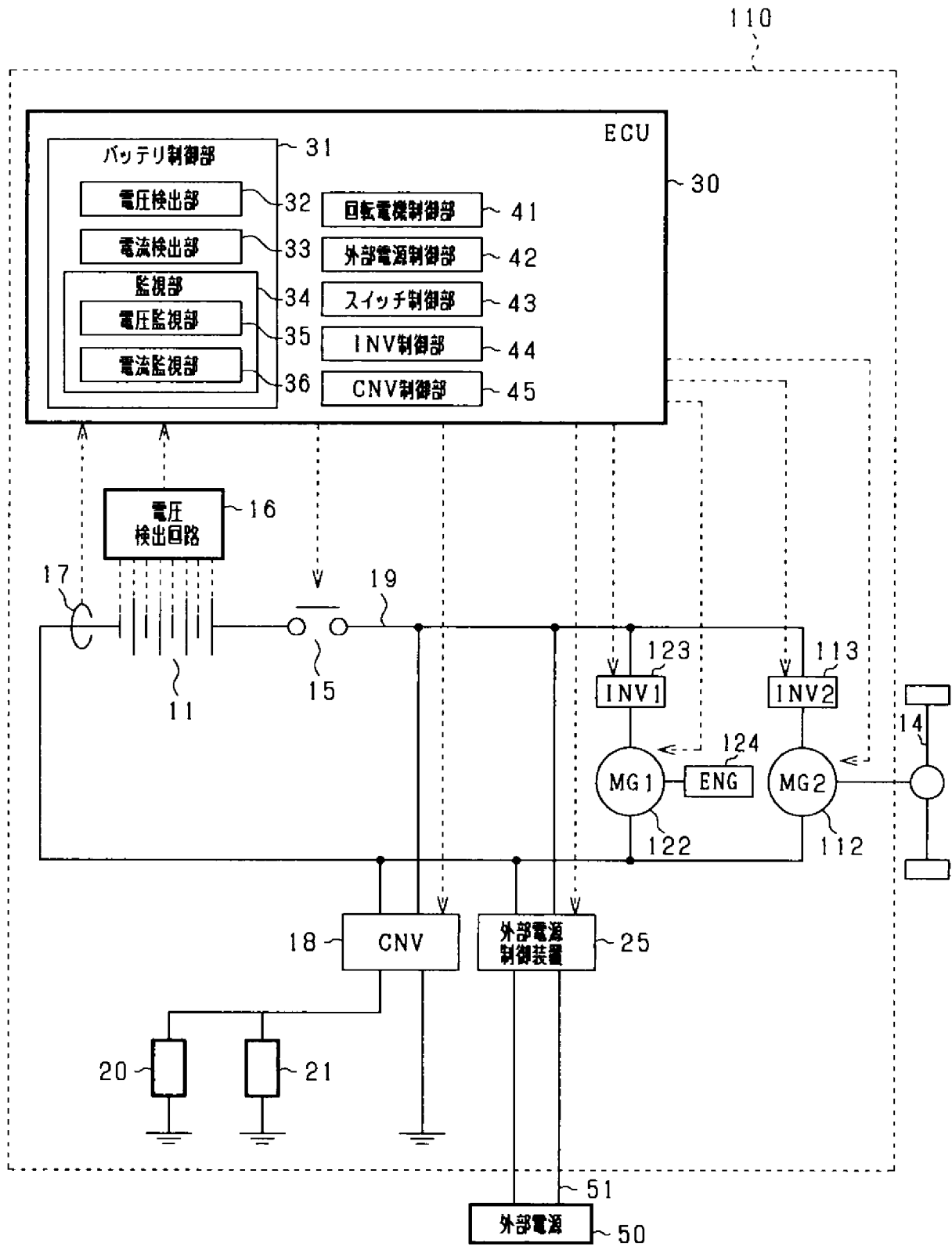
[図6]



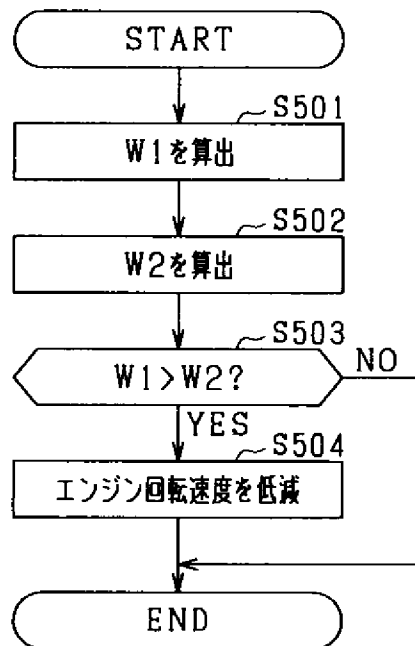
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003232

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 15/20(2006.01)i; H01M 10/48(2006.01)i; B60L 3/00(2019.01)i; H02J 7/00(2006.01)i; H02J 7/10(2006.01)i; B60L 58/15(2019.01)i; B60L 53/14(2019.01)i

FI: B60L15/20 J; H02J7/00 P; H02J7/00 Y; H02J7/10 H; H01M10/48 P; B60L3/00 S; B60L53/14; B60L58/15; H02J7/00 S

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)

B60L15/20; H01M10/48; B60L3/00; H02J7/00; H02J7/10; B60L58/15; B60L53/14

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	WO 2016/031075 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.)	1-3, 6-11, 13-
A	03.03.2016 (2016-03-03) claims 1, 6, paragraphs [0007], [0012], fig. 4	14 4-5, 12
Y	JP 2010-203790 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 16.09.2010	1-3, 6-11, 13-
A	(2010-09-16) claim 4, paragraphs [0008], [0010], [0015]-[0016], [0029], [0034]	14 4-5, 12
Y	JP 2012-130154 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 05.07.2012	1-3, 6-11, 13-
A	(2012-07-05) claims 1-3, paragraphs [0006]-[0007], [0018], [0054]	14 4-5, 12
Y	JP 2017-135954 A (HONDA MOTOR CO., LTD.)	2-3, 6-11, 13
A	03.08.2017 (2017-08-03) claims 1-4, 8-9, paragraphs [0002]-[0004], [0012]	1, 4-5, 12, 14



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

07 April 2020 (07.04.2020)

Date of mailing of the international search report

28 April 2020 (28.04.2020)

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/JP2020/003232

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2016/031075 A1	03 Mar. 2016	US 2017/0274784 A1 claims 1, 6, paragraphs [0007], [0019], fig. 4 EP 3188340 A1 CN 106797126 A	
JP 2010-203790 A	16 Sep. 2010	(Family: none)	
JP 2012-130154 A	05 Jul. 2012	(Family: none)	
JP 2017-135954 A	03 Aug. 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B6L 15/20(2006.01)i; H01M 10/48(2006.01)i; B6L 3/00(2019.01)i; H02J 7/00(2006.01)i; H02J 7/10(2006.01)i; B6L 58/15(2019.01)i; B6L 53/14(2019.01)i FI: B6L15/20 J; H02J7/00 P; H02J7/00 Y; H02J7/10 H; H01M10/48 P; B6L3/00 S; B6L53/14; B6L58/15; H02J7/00 S																	
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）） B6L15/20; H01M10/48; B6L3/00; H02J7/00; H02J7/10; B6L58/15; B6L53/14 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 A</td> <td>WO 2016/031075 A1（日産自動車株式会社）03.03.2016（2016-03-03） 請求項1, 6、段落0007, 0012、図4</td> <td>1-3, 6-11, 13-14 4-5, 12</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2010-203790 A（トヨタ自動車株式会社）16.09.2010（2010-09-16） 請求項4、段落0008, 0010, 0015-0016, 0029, 0034</td> <td>1-3, 6-11, 13-14 4-5, 12</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2012-130154 A（トヨタ自動車株式会社）05.07.2012（2012-07-05） 請求項1-3、段落0006-0007, 0018, 0054</td> <td>1-3, 6-11, 13-14 4-5, 12</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2017-135954 A（本田技研工業株式会社）03.08.2017（2017-08-03） 請求項1-4, 8-9、段落0002-0004, 0012</td> <td>2-3, 6-11, 13 1, 4-5, 12, 14</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 A	WO 2016/031075 A1（日産自動車株式会社）03.03.2016（2016-03-03） 請求項1, 6、段落0007, 0012、図4	1-3, 6-11, 13-14 4-5, 12	Y A	JP 2010-203790 A（トヨタ自動車株式会社）16.09.2010（2010-09-16） 請求項4、段落0008, 0010, 0015-0016, 0029, 0034	1-3, 6-11, 13-14 4-5, 12	Y A	JP 2012-130154 A（トヨタ自動車株式会社）05.07.2012（2012-07-05） 請求項1-3、段落0006-0007, 0018, 0054	1-3, 6-11, 13-14 4-5, 12	Y A	JP 2017-135954 A（本田技研工業株式会社）03.08.2017（2017-08-03） 請求項1-4, 8-9、段落0002-0004, 0012	2-3, 6-11, 13 1, 4-5, 12, 14
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 A	WO 2016/031075 A1（日産自動車株式会社）03.03.2016（2016-03-03） 請求項1, 6、段落0007, 0012、図4	1-3, 6-11, 13-14 4-5, 12															
Y A	JP 2010-203790 A（トヨタ自動車株式会社）16.09.2010（2010-09-16） 請求項4、段落0008, 0010, 0015-0016, 0029, 0034	1-3, 6-11, 13-14 4-5, 12															
Y A	JP 2012-130154 A（トヨタ自動車株式会社）05.07.2012（2012-07-05） 請求項1-3、段落0006-0007, 0018, 0054	1-3, 6-11, 13-14 4-5, 12															
Y A	JP 2017-135954 A（本田技研工業株式会社）03.08.2017（2017-08-03） 請求項1-4, 8-9、段落0002-0004, 0012	2-3, 6-11, 13 1, 4-5, 12, 14															
☐ 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 07.04.2020		国際調査報告の発送日 28.04.2020															
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） 橋本 敏行 3H 3927 電話番号 03-3581-1101 内線 3316															

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/JP2020/003232

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2016/031075	A1	03.03.2016	US 2017/0274784 A1 請求項1, 6、段落 0007, 0019、図 4 EP 3188340 A1 CN 106797126 A	
JP	2010-203790	A	16.09.2010	(ファミリーなし)	
JP	2012-130154	A	05.07.2012	(ファミリーなし)	
JP	2017-135954	A	03.08.2017	(ファミリーなし)	