

(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
2010年12月16日(16.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/143280 A1

(51) 国際特許分類:

B60L 11/18 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
B60K 6/445 (2007.10) H02J 7/00 (2006.01)
B60W 10/26 (2006.01) H02J 7/02 (2006.01)
B60W 20/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2009/060591

(22) 国際出願日:

2009年6月10日(10.06.2009)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤 紀彦 (KATO, Norihiko) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 山本 雅哉 (YAMAMOTO, Masaya) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 佐藤 春樹 (SATO, Haruki) [JP/JP]; 〒4700334 愛知県豊田市

花本町井前1番地21 トヨタテクニカルディベロップメント株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 深見 久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー22階 深見特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

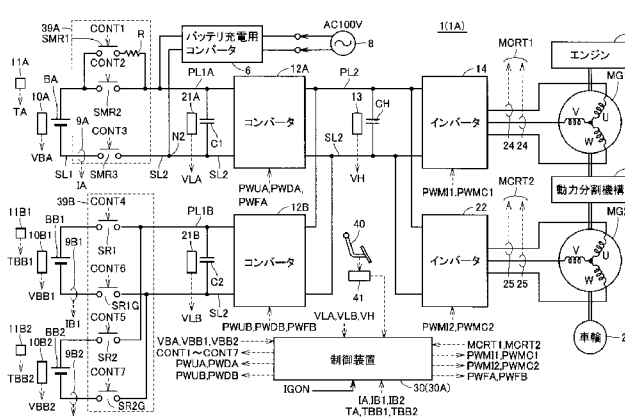
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC VEHICLE AND METHOD FOR CONTROLLING ELECTRIC VEHICLE

(54) 発明の名称: 電動車両および電動車両の制御方法

[図1]



6 BATTERY CHARGING CONVERTER
12A CONVERTER
12B CONVERTER
30(30A) CONTROL DEVICE
14 INVERTER
22 INVERTER
4 ENGINE
3 POWER DIVISION MECHANISM
2 WHEELS

(57) Abstract: An electric vehicle comprises a motor (MG2), an inverter (22), a main power storage device (BA), and a plurality of auxiliary power storage devices (BB1, BB2). A converter (12B) is connected to selected one of the auxiliary power storage devices (BB1, BB2) and performs bidirectional voltage conversion between the selected auxiliary power storage device and a power-feed line (PL2). A control device (30) executes separation processing for separating the selected auxiliary power storage device from the converter (12B) according to the state of charge of the selected auxiliary power storage device when there is no new auxiliary power storage device replaceable with the selected auxiliary power storage device. The control device (30) further executes braking processing for the inverter (22) for the purpose of regenerative braking of a motor (MG2). During the execution of either one of the separation processing or the braking processing, the control device (30) prohibits the other processing.

(57) 要約: 電動車両は、モータ (MG2) とインバータ (22) と主蓄電装置 (BA) と複数の副蓄電装置 (BB1, BB2) とを含む。コンバータ (12B) は、副蓄電装置 (BB1, BB2) の選択され

た一方と接続されて、この選択副蓄電装置と給電ライン (PL2) との間で双方向の電圧変換を行なう。制御装置 (30) は、選択副蓄電装置と交換可能な新たな副蓄電装置が存在しないときに、選択副蓄電装置の充電状態に基づいて、選択副蓄電装置をコンバータ (12B) から切離すための切離処理を実行する。さらに、制御装置 (30) はモータ (MG2) による回生制動のためにインバータ (22) に対する制動処理を実行する。制御装置 (30) は、切離処理および制動処理のいずれか一方の処理の実行中には、他方の処理を禁止する。

WO 2010/143280 A1

WO 2010/143280 A1



CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, 添付公開書類:
TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 電動車両および電動車両の制御方法

技術分野

[0001] この発明は、電動車両および電動車両の制御方法に関し、より特定的には、主蓄電装置および複数の副蓄電装置を備える電源システムを搭載した電動車両の制御に関する。

背景技術

[0002] 近年、環境にやさしい車両として、電気自動車、ハイブリッド自動車および燃料電池自動車等の電動車両が開発され実用化されている。これらの電動車両には、車両駆動力を発生する電動機および、蓄電装置を含んで構成された電動機駆動電力を供給するための電源システムが搭載されている。

[0003] 特に、ハイブリッド自動車の車載蓄電装置を車両外部の電源（以下、「外部電源」とも称する）によって充電する構成が提案されていることもあり、これらの電動車両では、車載蓄電装置の蓄積電力によって走行可能な距離を長くすることが求められている。なお、以下では、外部電源による車載蓄電装置の充電について、単に「外部充電」とも称する。

[0004] たとえば、特開２００８－１０９８４０号公報（特許文献１）および特開２００３－２０９９６９号公報（特許文献２）には、複数の蓄電装置（バッテリー）を並列接続した電源システムが記載されている。特許文献１および２に記載の電源システムでは、蓄電装置（バッテリー）ごとに充放電調整機構としての電圧変換器（コンバータ）が設けられている。これに対して、特開２００８－１６７６２０号公報（特許文献３）には、主蓄電装置と複数の副蓄電装置とを搭載した車両において、主蓄電装置に対応するコンバータと、複数の副蓄電装置により共有されるコンバータとを設ける電源装置の構成が記載されている。この構成によれば、装置の要素の数を抑制しつつ蓄電可能なエネルギー量を増やすことができる。

[0005] 特に、特許文献３に記載された構成では、複数の副蓄電装置のうちの１つ

が選択的にコンバータと接続されて、主蓄電装置および選択副蓄電装置によって、車両駆動用電動機の駆動電力が供給される。このような電源装置では、使用中の副蓄電装置のSOC (State of Charge) が低下すると、新たな副蓄電装置とコンバータとを接続するようにして、複数の副蓄電装置を順次使用することによって、蓄電エネルギーによる走行距離 (EV (Electric Vehicle) 走行距離) を延ばしている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-109840号公報

特許文献2：特開2003-209969号公報

特許文献3：特開2008-167620号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献3に記載された電源システムでは、全ての副蓄電装置が使用済になった場合には、積極的に全ての副蓄電装置をコンバータから電氣的に切離すことによって、以降における電源システムの制御上の自由度が向上することが期待できる。

[0008] しかしながら一般に、電動車両の制動時には、モータによる回生制動によって運動エネルギーが電気エネルギーに変換されるとともに、その電気エネルギーが蓄電装置に蓄えられる。使用可能な蓄電装置の数が回生制動の実行中に減少した場合には、電動車両が回収可能な電気エネルギーが減少する。これにより回生制動による制動力が低下した場合には、たとえばブレーキペダルの操作に対する車両の応答性についての運転者の印象が変化する可能性がある。

[0009] この発明は、このような問題点を解決するためになされたものであって、この発明の目的は、主蓄電装置および複数の副蓄電装置を備えた電源システムを搭載する電動車両において、副蓄電装置の切離処理が電動車両の制動への悪影響を与えることを防止することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、ある局面では、電動車両である。電動車両は、モータと、インバータと、主蓄電装置と、給電ラインと、第1の電圧変換器と、複数の副蓄電装置と、第2の電圧変換器と、接続部と、接続制御部と、走行制御部と、選択制御部とを備える。モータは、車両駆動パワーを発生可能であるとともに、回生制動を行なうことが可能である。インバータは、モータを制御する。給電ラインは、モータによる車両駆動パワーの発生のためにインバータに給電するとともに、モータの回生制動によってインバータから出力された電力を伝送する。第1の電圧変換器は、給電ラインと主蓄電装置との間に設けられ、双方向の電圧変換を行なうように構成される。複数の副蓄電装置は、互いに並列に設けられる。第2の電圧変換器は、複数の副蓄電装置と給電ラインとの間に設けられ、複数の副蓄電装置のうちの選択された副蓄電装置と給電ラインの間で双方向の電圧変換を行なうように構成される。接続部は、複数の副蓄電装置と第2の電圧変換器との間に設けられ、第2の電圧変換器に対する選択された副蓄電装置の接続および切離しを行なうように構成される。接続制御部は、選択された副蓄電装置と交換可能な新たな副蓄電装置が存在しないときに、選択された副蓄電装置の充電状態に基づいて、選択された副蓄電装置を第2の電圧変換器から切り離すための切離処理を実行するように構成される。走行制御部は、モータによる回生制動のためにインバータを制御する制動処理を実行するように構成される。選択制御部は、接続制御部による切離処理および走行制御部による制動処理のいずれか一方の処理の実行中に、他方の処理の実行を禁止するように構成される。

[0011] 好ましくは、切離処理は、第1から第4の処理を含む。第1の処理は、選択された副蓄電装置の充電状態に基づいて、選択された副蓄電装置を第2の電圧変換器から切り離すことの要否を判定する処理である。第2の処理は、選択された副蓄電装置の切離が必要と判断されたときに、給電ラインの電圧が、主蓄電装置の出力電圧および選択された副蓄電装置の出力電圧よりも高い所定の電圧となるように第1の電圧変換器を制御する処理である。第3の

処理は、給電ラインの電圧が所定の電圧に達した後に、選択された副蓄電装置による入出力電力上限値を零に設定する処理である。第４の処理は、入出力電力上限値が零に設定されたことに応じて、選択された副蓄電装置が第２の電圧変換器から切り離されるように接続部を制御する処理である。接続制御部は、第１の処理を実行するように構成された切離判定部と、第２の処理を実行するように構成された昇圧指示部と、第３の処理を実行するように構成された電力制限部と、第４の処理を実行するように構成された切離制御部とを含む。

[0012] 好ましくは、電力制限部は、第３の処理の実行時に入出力電力上限値を零まで漸減するように構成される。

[0013] 好ましくは、一方の処理は、制動処理である。他方の処理は、切離処理である。

好ましくは、一方の処理は、切離処理である。他方の処理は、制動処理である。

[0014] 好ましくは、電動車両は、油圧ブレーキと、ブレーキ制御部をさらに備える。油圧ブレーキは、モータによる回生制動とは独立に電動車両の制動力を発生可能である。ブレーキ制御部は、切離処理の実行中に電動車両の制動要求が生じた場合に、油圧ブレーキのみによる制動を実行するように構成される。

[0015] 本発明は、他の局面では、電動車両の制御方法である。電動車両は、モータと、インバータと、主蓄電装置と、給電ラインと、第１の電圧変換器と、複数の副蓄電装置と、第２の電圧変換器と、接続部と、制御装置とを備える。モータは、車両駆動パワーを発生可能であるとともに、回生制動を行なうことが可能である。インバータは、モータを制御する。給電ラインは、モータによる車両駆動パワーの発生のためにインバータに給電するとともに、モータの回生制動によってインバータから出力された電力を伝送する。第１の電圧変換器は、給電ラインと主蓄電装置との間に設けられ、双方向の電圧変換を行なうように構成される。複数の副蓄電装置は、互いに並列に設けら

れる。第2の電圧変換器は、複数の副蓄電装置と給電ラインとの間に設けられ、複数の副蓄電装置のうちの選択された副蓄電装置と給電ラインの間で双方向の電圧変換を行なうように構成される。接続部は、複数の副蓄電装置と第2の電圧変換器との間に設けられ、第2の電圧変換器に対する選択された副蓄電装置の接続および切離しを行なうように構成される。制御装置は、インバータおよび接続部を制御するように構成される。制御方法は、選択された副蓄電装置と交換可能な新たな副蓄電装置が存在しないときに、選択された副蓄電装置の充電状態に基づいて、選択された副蓄電装置を第2の電圧変換器から切り離すための切離処理を実行するステップと、モータによる回生制動のためにインバータを制御する制動処理を実行するステップと、切離処理および制動処理のいずれか一方の処理の実行中に、他方の処理の実行を禁止するステップとを備える。

[0016] 好ましくは、切離処理は、第1から第4の処理を含む。第1の処理は、選択された副蓄電装置の充電状態に基づいて、選択された副蓄電装置を第2の電圧変換器から切り離すことの要否を判定する処理である。第2の処理は、選択された副蓄電装置の切離が必要と判断されたときに、給電ラインの電圧が、主蓄電装置の出力電圧および選択された副蓄電装置の出力電圧よりも高い所定の電圧となるように第1の電圧変換器を制御する処理である。第3の処理は、給電ラインの電圧が所定の電圧に達した後に、選択された副蓄電装置による入出力電力上限値を零に設定する処理である。第4の処理は、入出力電力上限値が零に設定されたことに応じて、選択された副蓄電装置が第2の電圧変換器から切り離されるように接続部を制御する処理である。切離処理を実行するステップは、第1の処理を実行するステップと、第2の処理を実行するステップと、第3の処理を実行するステップと、第4の処理を実行するステップとを含む。

[0017] 好ましくは、第3の処理を実行するステップは、入出力電力上限値を零まで漸減するステップを含む。

[0018] 好ましくは、一方の処理は、制動処理である。他方の処理は、切離処理で

ある。

好ましくは、一方の処理は、切離処理である。他方の処理は、制動処理である。

[0019] 好ましくは、電動車両は、モータによる回生制動とは独立に電動車両の制動力を発生可能な油圧ブレーキをさらに備える。制御装置は、油圧ブレーキによる制動を制御するように構成される。制御方法は、切離処理の実行中に電動車両の制動要求が生じた場合に、油圧ブレーキのみによる制動を実行するステップをさらに備える。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、主蓄電装置と複数の副蓄電装置とを備える電源システムを搭載した電動車両において、副蓄電装置の切離処理が電動車両の制動に悪影響を与えることを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の実施の形態1に係る電動車両の主たる構成を示す図である。

[図2]図1に示した各インバータの詳細な構成を示す回路図である。

[図3]図1に示した各コンバータの詳細な構成を示す回路図である。

[図4]図1に示した制御装置30の機能ブロック図である。

[図5]図4に示した電気システム制御部31の機能ブロック図である。

[図6]図5に示した充放電制御部52の構成を説明する機能ブロック図である。

[図7]本発明の実施の形態による電動車両の電源システムにおける選択副蓄電装置の切離処理の概略的な処理手順を示すフローチャートである。

[図8]図7に示した選択副蓄電装置の切離判定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図9]図7に示した切離前昇圧処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図10]図7に示した電力制限変更処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図11]図7に示した副蓄電装置の切離処理の詳細を説明するフローチャート

である。

[図12] 図7に示した昇圧停止処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図13] 本発明の実施の形態による電動車両の電源システムにおける選択副蓄電装置の切離処理時の動作波形図である。

[図14] 図5に示した接続制御部51の構成のうちの、選択副蓄電装置の切離処理のための機能部分を説明する機能ブロック図である。

[図15] 図5の選択制御部53によるフラグ設定処理を説明するフローチャートである。

[図16] ユーザのブレーキ操作量と回生ブレーキの実行量との関係を説明するための図である。

[図17] 実施の形態2に係る電動車両が備える制御装置30Aの構成を説明する機能ブロック図である。

[図18] 図17に示した電気システム制御部31Aの構成を説明する機能ブロック図である。

[図19] 実施の形態2に従う切離判定処理の詳細を説明するフローチャートである。

[図20] 図18に示した選択制御部53Aの処理を説明するフローチャートである。

[図21] 図17に示したブレーキ制御部32Aの処理を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。
なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

[0023] [実施の形態1]

図1は、本発明の実施の形態1に係る電動車両の主たる構成を示す図である。

[0024] 図1を参照して、電動車両1は、蓄電装置であるバッテリーBA、BB1、

ＢＢ２と、接続部３９Ａ、３９Ｂと、コンバータ１２Ａ、１２Ｂと、平滑用コンデンサＣ１、Ｃ２、ＣＨと、電圧センサ１０Ａ、１０Ｂ１、１０Ｂ２、１３、２１Ａ、２１Ｂと、温度センサ１１Ａ、１１Ｂ１、１１Ｂ２と、電流センサ９Ａ、９Ｂ１、９Ｂ２と、給電ラインＰＬ２と、インバータ１４、２２と、モータジェネレータＭＧ１、ＭＧ２と、車輪２と、動力分割機構３と、エンジン４と、制御装置３０とを含む。

[0025] 本実施の形態に示される電動車両の電源システムは、主蓄電装置であるバッテリーＢＡと、モータジェネレータＭＧ２を駆動するインバータ１４に給電を行なう給電ラインＰＬ２と、主蓄電装置（ＢＡ）と給電ラインＰＬ２との間に設けられて双方向の電圧変換を行なう電圧変換器であるコンバータ１２Ａと、互いに並列的に設けられた複数の副蓄電装置であるバッテリーＢＢ１、ＢＢ２と、複数の副蓄電装置（ＢＢ１、ＢＢ２）と給電ラインＰＬ２との間に設けられて双方向の電圧変換を行なう電圧変換器であるコンバータ１２Ｂとを備える。電圧変換器（１２Ｂ）は、複数の副蓄電装置（ＢＢ１、ＢＢ２）のうちのいずれか１つに選択的に接続されて、給電ラインＰＬ２との間で双方向の電圧変換を行なう。

[0026] 副蓄電装置（ＢＢ１またはＢＢ２の一方）と主蓄電装置（ＢＡ）とは、たとえば、同時使用することにより給電ラインに接続される電気負荷（２２、ＭＧ２）に許容された最大パワーを出力可能であるように蓄電可能容量が設定される。これによりエンジンを使用しないＥＶ（Electric Vehicle）走行において最大パワーの走行が可能である。副蓄電装置の蓄電状態が悪化したら、副蓄電装置を交換してさらに走行させればよい。そして副蓄電装置の電力が消費されてしまったら、主蓄電装置に加えてエンジンを使用することによって、副蓄電装置を使用しなくても最大パワーの走行を可能とすることができる。

[0027] また、このような構成とすることにより、コンバータ１２Ｂを複数の副蓄電装置で兼用するので、コンバータの数を蓄電装置の数ほど増やさなくて良くなる。ＥＶ走行距離をさらに伸ばすには、バッテリーＢＢ１、ＢＢ２に並列

にさらにバッテリーを追加すればよい。

- [0028] 好ましくは、この電動車両に搭載される主蓄電装置および副蓄電装置は、外部充電が可能である。このために、電動車両 1 は、さらに、たとえば AC 100V の商用電源である外部電源 8 に接続するためのバッテリー充電装置（充電用コンバータ）6 を含む。バッテリー充電装置（6）は、交流を直流に変換するとともに電圧を調圧してバッテリーの充電電力を供給する。なお、外部充電を可能とする構成としては、上記の他にも、モータジェネレータ MG 1、MG 2 のステータコイルの中性点を交流電源に接続する方式やコンバータ 12A、12B を合わせて交流直流変換装置として機能させる方式を用いても良い。
- [0029] 平滑用コンデンサ C 1 は、電源ライン PL 1A と接地ライン SL 2 との間に接続される。電圧センサ 21A は、平滑用コンデンサ C 1 の両端間の電圧 V_{LA} を検出して制御装置 30 に対して出力する。コンバータ 12A は、平滑用コンデンサ C 1 の端子間電圧を昇圧して給電ライン PL 2 へ供給することができる。
- [0030] 平滑用コンデンサ C 2 は、電源ライン PL 1B と接地ライン SL 2 との間に接続される。電圧センサ 21B は、平滑用コンデンサ C 2 の両端間の電圧 V_{LB} を検出して制御装置 30 に対して出力する。コンバータ 12B は、平滑用コンデンサ C 2 の端子間電圧を昇圧して給電ライン PL 2 へ供給することができる。
- [0031] 平滑用コンデンサ C_H は、コンバータ 12A、12B によって昇圧された電圧を平滑化する。電圧センサ 13 は、平滑用コンデンサ C_H の端子間電圧 V_H を検知して制御装置 30 に出力する。
- [0032] あるいは、逆方向に、コンバータ 12A、12B は、平滑用コンデンサ C_H によって平滑化された端子間電圧 V_H を降圧して、電源ライン PL 1A、PL 1B へ供給することができる。
- [0033] インバータ 14 は、コンバータ 12B および／または 12A から与えられる直流電圧を三相交流電圧に変換してモータジェネレータ MG 1 に出力する

。インバータ 22 は、コンバータ 12 B および／または 12 A から与えられる直流電圧を三相交流電圧に変換してモータジェネレータ MG 2 に出力する。

[0034] 動力分割機構 3 は、エンジン 4 およびモータジェネレータ MG 1, MG 2 に結合されてこれらの間で動力を分配する機構である。たとえば動力分割機構としてはサンギヤ、プラネタリキャリヤ、リングギヤの 3 つの回転軸を有する遊星歯車機構を用いることができる。遊星歯車機構は、3 つの回転軸のうち 2 つの回転軸の回転が定まれば、他の 1 つの回転軸の回転は強制的に定まる。この 3 つの回転軸がエンジン 4、モータジェネレータ MG 1, MG 2 の各回転軸にそれぞれ接続される。なおモータジェネレータ MG 2 の回転軸は、図示しない減速ギヤや差動ギヤによって車輪 2 に結合されている。また動力分割機構 3 の内部にモータジェネレータ MG 2 の回転軸に対する減速機をさらに組み込んでもよい。

[0035] 接続部 39 A は、バッテリー BA の正極と電源ライン PL 1 A との間に接続されるシステムメインリレー SMR 2 と、システムメインリレー SMR 2 と並列接続される直列に接続されたシステムメインリレー SMR 1 および制限抵抗 R と、バッテリー BA の負極（接地ライン SL 1）とノード N 2 との間に接続されるシステムメインリレー SMR 3 とを含む。

[0036] システムメインリレー SMR 1 ～ SMR 3 は、制御装置 30 から与えられるリレー制御信号 CONT 1 ～ CONT 3 にそれぞれ応じて導通状態（オン）／非導通状態（オフ）が制御される。

[0037] 電圧センサ 10 A は、バッテリー BA の端子間の電圧 V BA を測定する。さらに、温度センサ 11 A は、バッテリー BA の温度 T A を測定し、電流センサ 9 A は、バッテリー BA の入出力電流 I A を測定する。これらのセンサによる測定値は、制御装置 30 へ出力される。制御装置 30 は、これらの測定値に基づいて、SOC（State of Charge）に代表されるバッテリー BA の状態を監視する。

[0038] 接続部 39 B は、電源ライン PL 1 B および接地ライン SL 2 とバッテリー

ＢＢ１，ＢＢ２との間に設けられている。接続部３９Ｂは、バッテリーＢＢ１の正極と電源ラインＰＬ１Ｂとの間に接続されるリレーＳＲ１と、バッテリーＢＢ１の負極と接地ラインＳＬ２との間に接続されるリレーＳＲ１Ｇと、バッテリーＢＢ２の正極と電源ラインＰＬ１Ｂとの間に接続されるリレーＳＲ２と、バッテリーＢＢ２の負極と接地ラインＳＬ２との間に接続されるリレーＳＲ２Ｇとを含む。

[0039] リレーＳＲ１，ＳＲ２は、制御装置３０から与えられるリレー制御信号ＣＯＮＴ４，ＣＯＮＴ５にそれぞれ応じて導通状態（オン）／非導通状態（オフ）が制御される。リレーＳＲ１Ｇ，ＳＲ２Ｇは、制御装置３０から与えられるリレー制御信号ＣＯＮＴ６，ＣＯＮＴ７にそれぞれ応じて導通状態（オン）／非導通状態（オフ）が制御される。接地ラインＳＬ２は、後に説明するようにコンバータ１２Ａ，１２Ｂの中を通過してインバータ１４および２２側に延びている。

[0040] 電圧センサ１０Ｂ１および１０Ｂ２は、バッテリーＢＢ１およびＢＢ２の端子間の電圧ＶＢＢ１およびＶＢＢ２をそれぞれ測定する。さらに、温度センサ１１Ｂ１および１１Ｂ２は、バッテリーＢＢ１およびＢＢ２の温度ＴＢＢ１およびＴＢＢ２をそれぞれ測定する。また電流センサ９Ｂ１および９Ｂ２は、バッテリーＢＢ１およびＢＢ２の入出力電流ＩＢ１およびＩＢ２を測定する。これらのセンサによる測定値は、制御装置３０へ出力される。制御装置３０は、これらの測定値に基づいて、ＳＯＣに代表されるバッテリーＢＢ１，ＢＢ２の状態を監視する。

[0041] なお、バッテリーＢＡ，ＢＢ１，ＢＢ２としては、たとえば、鉛蓄電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池等の二次電池や、電気二重層コンデンサ等の大容量キャパシタなどを用いることができる。

[0042] また、各蓄電装置の蓄電容量は、たとえば電動車両１に必要とされる走行性能等の条件に応じて定めることができる。よって、主蓄電装置と副蓄電装置とで蓄電容量が異なってもよい。また、複数の副蓄電装置間で蓄電容量が異なってもよい。ただし、本発明の実施の形態では、バッテリーＢＡ

、 B B 1、 B B 2の蓄電容量（蓄積可能な電力量の最大値）はいずれも同じである。

[0043] インバータ 1 4は、給電ライン P L 2および接地ライン S L 2に接続されている。インバータ 1 4は、コンバータ 1 2 Aおよび／または 1 2 Bから昇圧された電圧を受けて、たとえばエンジン 4を始動させるために、モータジェネレータ M G 1を駆動する。また、インバータ 1 4は、エンジン 4から伝達される動力によってモータジェネレータ M G 1で発電された電力をコンバータ 1 2 Aおよび 1 2 Bに戻す。このときコンバータ 1 2 Aおよび 1 2 Bは、降圧コンバータとして動作するように制御装置 3 0によって制御される。

[0044] 電流センサ 2 4は、モータジェネレータ M G 1に流れる電流をモータ電流値 M C R T 1として検出し、モータ電流値 M C R T 1を制御装置 3 0へ出力する。

[0045] インバータ 2 2は、インバータ 1 4と並列的に、給電ライン P L 2と接地ライン S L 2に接続されている。インバータ 2 2は車輪 2を駆動するモータジェネレータ M G 2に対してコンバータ 1 2 Aおよび 1 2 Bの出力する直流電圧を三相交流電圧に変換して出力する。またインバータ 2 2は、回生制動に伴い、モータジェネレータ M G 2において発電された電力をコンバータ 1 2 Aおよび 1 2 Bに戻す。このときコンバータ 1 2 Aおよび 1 2 Bは、降圧コンバータとして動作するように制御装置 3 0によって制御される。

[0046] 電流センサ 2 5は、モータジェネレータ M G 2に流れる電流をモータ電流値 M C R T 2として検出し、モータ電流値 M C R T 2を制御装置 3 0へ出力する。

[0047] 制御装置 3 0は、図示しない C P U（Central Processing Unit）およびメモリを内蔵した電子制御ユニット（E C U）により構成され、当該メモリに記憶されたマップおよびプログラムに基づいて、各センサによる測定値を用いた演算処理を行なう。なお、制御装置 3 0の一部については、電子回路等のハードウェアにより所定の数値・論理演算処理を実行するように構成されてもよい。

- [0048] 具体的には、制御装置 30 は、モータジェネレータ MG 1, MG 2 の各トルク指令値および各回転速度、電圧 VBA, VBB 1, VBB 2, VLA, VLB, VH の各値、モータ電流値 MCRT 1, MCRT 2 および起動信号 I G O N を受ける。そして制御装置 30 は、コンバータ 12 A に対して昇圧指示を行なう制御信号 PWUA, 降圧指示を行なう制御信号 PWDA、コンバータ 12 A の上アームおよび下アームをそれぞれオン状態およびオフ状態に固定する制御信号 PWF A、および動作禁止を指示するシャットダウン信号を出力する。
- [0049] 同様に、制御装置 30 は、コンバータ 12 B に対して昇圧指示を行なう制御信号 PWUB, 降圧指示を行なう制御信号 PWDB、コンバータ 12 B の上アームおよび下アームをそれぞれオン状態およびオフ状態に固定する制御信号 PWF B、および動作禁止を指示するシャットダウン信号を出力する。
- [0050] さらに、制御装置 30 は、インバータ 14 に対してコンバータ 12 A, 12 B の出力である直流電圧を、モータジェネレータ MG 1 を駆動するための交流電圧に変換する駆動指示を行なう制御信号 PWM I 1 と、モータジェネレータ MG 1 で発電された交流電圧を直流電圧に変換してコンバータ 12 A, 12 B 側に戻す回生指示を行なう制御信号 PWM C 1 とを出力する。
- [0051] 同様に制御装置 30 は、インバータ 22 に対してモータジェネレータ MG 2 を駆動するための交流電圧に直流電圧を変換する駆動指示を行なう制御信号 PWM I 2 と、モータジェネレータ MG 2 で発電された交流電圧を直流電圧に変換してコンバータ 12 A, 12 B 側に戻す回生指示を行なう制御信号 PWM C 2 とを出力する。
- [0052] 電動車両 1 は、さらに、ブレーキペダル 40 と、ブレーキペダルストロークセンサ 41 と、油圧ブレーキ 42 とを備える。ブレーキペダル 40 はユーザ（運転者）によって操作される。ブレーキペダルストロークセンサ 41 は、ユーザがブレーキペダル 40 を踏み込んだ場合のペダルストローク量を検出し、その検出結果を制御装置 30 に出力する。制御装置 30 は、検出されたペダルストローク量に基づいて、モータジェネレータ MG 2 による回生制

動および油圧ブレーキ 42 による制動を制御する。このために制御装置 30 は油圧ブレーキ 42 に対して信号 B R K を送信する。

[0053] 図 2 は、図 1 に示した各インバータの詳細な構成を示す回路図である。

図 2 を参照して、インバータ 14 は、U 相アーム 15 と、V 相アーム 16 と、W 相アーム 17 とを含む。U 相アーム 15、V 相アーム 16、および W 相アーム 17 は、給電ライン P L 2 と接地ライン S L 2 との間に並列に接続される。

[0054] U 相アーム 15 は、給電ライン P L 2 と接地ライン S L 2 との間に直列接続された I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) 素子 Q 3、Q 4 と、I G B T 素子 Q 3、Q 4 と、それぞれの逆並列ダイオード D 3、D 4 とを含む。ダイオード D 3 のカソードは I G B T 素子 Q 3 のコレクタと接続され、ダイオード D 3 のアノードは I G B T 素子 Q 3 のエミッタと接続される。ダイオード D 4 のカソードは I G B T 素子 Q 4 のコレクタと接続され、ダイオード D 4 のアノードは I G B T 素子 Q 4 のエミッタと接続される。

[0055] V 相アーム 16 は、給電ライン P L 2 と接地ライン S L 2 との間に直列接続された I G B T 素子 Q 5、Q 6 と、それぞれの逆並列ダイオード D 5、D 6 とを含む。I G B T 素子 Q 5、Q 6 および逆並列ダイオード D 5、D 6 の接続は、U 相アーム 15 と同様である。

[0056] W 相アーム 17 は、給電ライン P L 2 と接地ライン S L 2 との間に直列接続された I G B T 素子 Q 7、Q 8 と、それぞれの逆並列ダイオード D 7、D 8 とを含む。I G B T 素子 Q 7、Q 8 および逆並列ダイオード D 7、D 8 の接続も、U 相アーム 15 と同様である。

[0057] なお、本実施の形態において、I G B T 素子は、オンオフ制御可能な電力用半導体スイッチング素子の代表例として示される。すなわち、バイポーラトランジスタや電界効果トランジスタ等の電力用半導体スイッチング素子を I G B T 素子に代えて用いることも可能である。

[0058] 各相アームの中間点は、モータジェネレータ M G 1 の各相コイルの各相端に接続されている。すなわち、モータジェネレータ M G 1 は、三相の永久磁

石同期モータであり、U、V、W相の3つのコイルは各々一方端が中点に共に接続されている。そして、U相コイルの他方端がIGBT素子Q3、Q4の接続ノードから引出されたラインULに接続される。またV相コイルの他方端がIGBT素子Q5、Q6の接続ノードから引出されたラインVLに接続される。またW相コイルの他方端がIGBT素子Q7、Q8の接続ノードから引出されたラインWLに接続される。

[0059] なお、図1のインバータ22についても、モータジェネレータMG2に接続される点異なるが、内部の回路構成についてはインバータ14と同様であるので詳細な説明は繰返さない。また、図2には、インバータに制御信号PWM1、PWMCが与えられることが記載されているが、記載が複雑になるのを避けるためであり、図1に示されるように、別々の制御信号PWM11、PWMC1と制御信号PWM12、PWMC2がそれぞれインバータ14、22に入力される。

[0060] 図3は、図1に示した各コンバータの詳細な構成を示す回路図である。

図3を参照して、コンバータ12Aは、一方端が電源ラインPL1Aに接続されるリアクトルL1と、給電ラインPL2と接地ラインSL2との間に直列に接続されるIGBT素子Q1、Q2と、それぞれの逆並列ダイオードD1、D2とを含む。

[0061] リアクトルL1の他方端はIGBT素子Q1のエミッタおよびIGBT素子Q2のコレクタに接続される。ダイオードD1のカソードはIGBT素子Q1のコレクタと接続され、ダイオードD1のアノードはIGBT素子Q1のエミッタと接続される。ダイオードD2のカソードはIGBT素子Q2のコレクタと接続され、ダイオードD2のアノードはIGBT素子Q2のエミッタと接続される。IGBT素子Q1、Q2は上アームおよび下アームにそれぞれ対応する。

[0062] なお、図1のコンバータ12Bについても、電源ラインPL1Aに代えて電源ラインPL1Bに接続される点がコンバータ12Aと異なるが、内部の回路構成についてはコンバータ12Aと同様であるので詳細な説明は繰返さ

ない。また、図 3 には、コンバータに制御信号 PWU, PWD, PWF が与えられることが記載されているが、記載が複雑になるのを避けるためであり、図 1 に示されるように、別々の制御信号 PWUA, PWDA, PWFA と制御信号 PWUB, PWDB, PWF B とがそれぞれコンバータ 12A, 12B に入力される。

[0063] 電動車両 1 の電源システムでは、バッテリー BA（主蓄電装置）と、バッテリー BB1, BB2 のうちの選択された副蓄電装置（以下、「選択副蓄電装置 BB」とも称する）とによって、モータジェネレータ MG1, MG2 との間での電力の授受が行なわれる。

[0064] 制御装置 30 は、電圧センサ 10A、温度センサ 11A および電流センサ 9A の検出値に基づいて、主蓄電装置の残存容量を示す SOC (BA)、充電電力の上限値を示す入力上限電力 Win (M)、および、放電電力の上限値を示す出力上限電力 Wout (M) を設定する。

[0065] さらに、制御装置 30 は、電圧センサ 10B1, 10B2、温度センサ 11B1, 11B2 および電流センサ 9B1, 9B2 の検出値に基づいて、選択副蓄電装置 BB についての SOC (BB) および入出力上限電力 Win (S), Wout (S) を設定する。

[0066] 一般的に、SOC は、各バッテリーの満充電状態に対する現在の充電量の割合 (%) によって示される。また、Win, Wout は、所定時間（たとえば 10 秒程度）当該電力を放電しても当該バッテリー (BA, BB1, BB2) が過充電または過放電とならないような電力の上限値として示される。

[0067] 図 4 は、図 1 に示した制御装置 30 の機能ブロック図である。図 4 に示される各機能ブロックは、制御装置 30 による予め記憶された所定プログラムの実行および／または制御装置 30 内の電子回路（ハードウェア）による演算処理によって実現されるものとする。

[0068] 図 4 を参照して、制御装置 30 は、電気システム制御部 31 と、ブレーキ制御部 32 とを備える。電気システム制御部 31 は、図 1 に示す電気システムを統括的に制御する。電気システム制御部 31 は、電圧 VBA, VBB1

、 V_{BB2} 、 V_{LA} 、 V_{LB} 、 V_H の各値、電流 I_A 、 I_{B1} 、 I_{B2} の各値、温度 T_A 、 T_{BB1} 、 T_{BB2} の各値およびモータ電流値 $MCRT1$ 、 $MCRT2$ を受ける。そして電気システム制御部31は、リレー制御信号 $CONT1 \sim CONT7$ 、制御信号 $PWMI1$ 、 $PWMC1$ 、 $PWMI2$ 、 $PWMC2$ 、 $PWUA$ 、 $PWDA$ 、 $PWUB$ 、 $PWDB$ を出力する。

[0069] ブレーキ制御部32は、ブレーキペダルストロークセンサ41の検知結果に基づいて、回生ブレーキ要求量 RQ を算出するとともに信号 BRK を油圧ブレーキ42に対して出力する。電気システム制御部31は、回生ブレーキ要求量 RQ に基づいてインバータ22を制御するための制御信号 $PWMC2$ （回生指示）を生成するとともに、その制御信号 $PWMC2$ をインバータ22に出力する。これによりモータジェネレータ $MG2$ が回生制動を実行するように、インバータ22はモータジェネレータ $MG2$ を制御する。

[0070] 図5は、図4に示した電気システム制御部31の機能ブロック図である。図5を参照して、電気システム制御部31は、接続制御部51と、充放電制御部52と、選択制御部53とを備える。

[0071] 接続制御部51は、電圧 V_H 、 V_{LA} 、 $SOC(BB1)$ 、 $SOC(BB2)$ 、および温度 T_{BB1} 、 T_{BB2} の各値を受ける。そして接続制御部51は、選択副蓄電装置の切換え、および選択副蓄電装置のコンバータ12Bからの切り離しのために信号 $CONT4 \sim CONT7$ および信号 $PWUA$ （または $PWDA$ ）を出力する。なお選択副蓄電装置の切離処理については後に詳細に説明する。

[0072] 接続制御部51は、選択副蓄電装置のコンバータ12Bからの切り離しの許可を示すフラグ $FLAG1$ （切離許可フラグ）を受ける。選択副蓄電装置の切離しが許可されている場合、フラグ $FLAG1$ はオン状態となる。一方、選択副蓄電装置の切離しが禁止されている場合、フラグ $FLAG1$ はオフ状態となる。フラグ $FLAG1$ の値は「1」と「0」との間で切り換わる。たとえば「オン状態」とは、フラグ $FLAG1$ の値が1である状態に対応し、「オフ状態」とは、フラグ $FLAG1$ の値が0である状態に対応する。

- [0073] 接続制御部51は、さらに、Win (M) , Wout (M) , Win (S) , Wout (S) を出力する。
- [0074] 充放電制御部52は、電動車両1の走行時における主蓄電装置および副蓄電装置の充放電制御を実行する。具体的には、充放電制御部52は、エンジン4およびモータジェネレータMG1, MG2の間でのパワー配分制御を実行する。このため、充放電制御部52は、モータ電流値MCRT1, MVCRT2、回生ブレーキ要求量RQ、入力上限電力Win (M) , Win (S) 、出力上限電力Wout (M) , Wout (S) を受けて、入力上限電力Win (M) , Win (S) あるいは出力上限電力Wout (M) , Wout (S) に従って主蓄電装置BAおよび副蓄電装置BB1, BB2の充放電を制御する。
- [0075] 選択制御部53は、回生ブレーキ要求量RQを受けた場合にフラグFLAG1をオフ状態に設定する。一方、選択制御部53は、回生ブレーキ要求量RQを受けていない場合（回生ブレーキ要求量RQが0である場合を含む）には、フラグFLAG1をオン状態に設定する。フラグFLAG1がオフ状態である間に選択副蓄電装置の切離要求が発生した場合、接続制御部51はフラグFLAG1がオフ状態からオン状態に切り換わるまで、選択副蓄電装置の切離処理を実行することを待機する。すなわち、選択副蓄電装置の切離処理は回生制動中に禁止される。なお、回生制動の終了後に、切離処理が実行される。
- [0076] 図6は、図5に示した充放電制御部52の構成を説明する機能ブロック図である。図6を参照して、充放電制御部52は、走行制御部250と、トータルパワー算出部260と、インバータ制御部270, 280とを含む。
- [0077] トータルパワー算出部260は、車速およびペダル操作（アクセルペダル）に基づいて、電動車両1全体でのトータル要求パワーP_{ttl}を算出する。なお、トータル要求パワーP_{ttl}には、車両状況に応じて、モータジェネレータMG1によるバッテリー充電電力の発生のために要求されるパワー（エンジン出力）も含まれ得る。

[0078] 走行制御部250には、主蓄電装置BAの入出力上限電力 $W_{in}(M)$ 、 $W_{out}(M)$ および選択副蓄電装置BBの入出力上限電力 $W_{in}(S)$ 、 $W_{out}(S)$ と、トータルパワー算出部260からのトータル要求パワー P_{ttl} と、ブレーキペダル操作時の回生ブレーキ要求 (RQ) が入力される。走行制御部250は、モータジェネレータMG1、MG2トータルでの入出力電力が、主蓄電装置BAおよび選択副蓄電装置BBトータルの充電制限 $(W_{in}(M) + W_{in}(S))$ および放電制限 $(W_{out}(M) + W_{out}(S))$ の範囲内となるように、モータ制御指令としてのトルク指令値 T_{qcom1} および T_{qcom2} を生成する。さらに、トータル要求パワー P_{ttl} が確保されるように、モータジェネレータMG2による車両駆動パワーと、エンジン4による車両駆動パワーとが配分される。特に、外部充電されたバッテリー電力を最大限に利用してエンジン4の作動を抑制すること、あるいは、エンジン4による車両駆動パワーをエンジン4が高効率で作動可能な領域に対応して設定することによって、高燃費の車両走行制御が実現される。

[0079] インバータ制御部270は、トルク指令値 T_{qcom1} およびモータジェネレータMG1のモータ電流値 $MCRT1$ に基づいて、インバータ14の制御信号 $PWMI1$ 、 $PWMC1$ を生成する。同様に、インバータ制御部280は、トルク指令値 T_{qcom2} およびモータジェネレータMG2のモータ電流値 $MCRT2$ に基づいて、インバータ22の制御信号 $PWMI2$ 、 $PWMC2$ を生成する。また、走行制御部250は、設定されたエンジンによる車両駆動パワーの要求値に応じてエンジン制御指令を生成する。さらに、図示しない制御装置（エンジンECU）によって、上記エンジン制御指令に従ってエンジン4の動作が制御される。

[0080] 制御装置30は、バッテリー電力を積極的に使用して車両走行を行なう走行モード（EVモード）のときには、トータル要求パワー P_{ttl} がバッテリー全体での出力上限電力 $W_{out}(M) + W_{out}(S)$ 以下であるときには、エンジン4を作動させることなく、モータジェネレータMG2による車両

駆動パワーのみによって走行する。一方で、トータル要求パワー P_{total} が $W_{out}(M) + W_{out}(S)$ を超えたときには、エンジン4が始動される。

[0081] これに対して、当該EVモードが選択されない走行モード（HVモード）のときには、制御装置30は、バッテリーSOCが所定目標値に維持されるように、エンジン4およびモータジェネレータMG2での間での駆動力パワー配分を制御する。すなわち、EVモードと比較して、エンジン4が作動されやすい走行制御がなされる。

[0082] 本実施の形態では、制御装置30は、主蓄電装置BAのSOCおよび選択副蓄電装置BBのSOCの平均値（以下、単に「SOCの平均値」と呼ぶ）に基づいて、EVモードからHVモードへの走行モードの切換えの要否を判断する。具体的には、SOCの平均値が所定のしきい値を下回った場合に、制御装置30はEVモードからHVモードへの切換えが必要と判断する。

[0083] EVモードでは、主蓄電装置BAよりも選択副蓄電装置BBの電力を優先的に使用するような充放電制御がなされる。このため、車両走行中に使用中の選択副蓄電装置BBのSOCが低下すると、選択副蓄電装置BBを切換える必要が生じる。たとえば、車両起動時にバッテリーBB1を選択副蓄電装置BBとした場合には、バッテリーBB1をコンバータ12Bから切離す一方で、バッテリーBB2を新たな選択副蓄電装置BBとしてコンバータ12Bと接続する接続切換処理を実行する必要が生じる。

[0084] 新たに選択副蓄電装置BBとされるバッテリーBB2は、これまで使用していたバッテリーBB1よりも出力電圧が高いことが一般的である。

[0085] また、選択副蓄電装置BBを切換える以前においても、主蓄電装置BAと使用中の選択副蓄電装置BBとの間で出力電圧が異なることが起こりうる。

[0086] 本実施の形態では、主蓄電装置および選択副蓄電装置の両方の使用時、および、選択副蓄電装置BBの切換時に、電圧 V_H が蓄電装置の電圧（ V_{BA} ， V_{BB} ）よりも高くなるよう、コンバータ12A，12Bの少なくとも一方が昇圧動作を行なう。これにより主蓄電装置と選択副蓄電装置との短絡を

防ぐことが可能になる。

[0087] なお、電圧 V_H の下限値は、モータジェネレータMG 1, MG 2の制御の観点からも制約を受ける。具体的には、電圧 V_H は、モータジェネレータMG 1, MG 2の誘起電圧よりも高くすることが好ましい。このため、実際には、電圧 V_H は、バッテリー制約に基づく下限値およびモータ制御に基づく下限値のいずれよりも高くなるように制御される。

[0088] このため、主蓄電装置および選択副蓄電装置の両方が使用可能なモードでは、モータ制御面からは電圧 V_H を低下可能であるケース、典型的にはコンバータ12A, 12Bでの昇圧が不要となるケースであっても、バッテリー制約に基づく下限値を満たすために、コンバータ12A, 12Bを昇圧動作させることが必要となる。

[0089] バッテリーBB 1, BB 2の両方、すなわち全ての副蓄電装置の電力を使い切った後でも、リレーによる接続を維持していれば、コンバータ12BのダイオードD 1および給電ラインPL 2を介して、バッテリーBAとバッテリーBB 1, BB 2との間に短絡経路が形成される可能性がある。したがって、本実施の形態による電源システムでは、使用可能な副蓄電装置が無くなった場合には、全ての副蓄電装置が電源システムから電氣的に切離される。

[0090] これにより、バッテリー制約面からの昇圧を不要とすることができるので、モータ制御上、コンバータ12Aの昇圧が不要となった場合には、コンバータ12Aの上アームをオン状態に固定することにより、コンバータ12Aでの電力損失を低減できる。よって、コンバータの効率、ひいては、電動車両1の燃費が相対的に向上する。

[0091] 次に、選択副蓄電装置をコンバータ12Bから切り離すための処理について具体的に説明する。

[0092] 図7は、本発明の実施の形態による電動車両の電源システムにおける選択副蓄電装置の切離処理の概略的な処理手順を示すフローチャートである。また、図8～図12は、図7のステップS 100、S 200、S 300、S 400、およびS 500の詳細を説明するフローチャートである。

- [0093] 制御装置 30（接続制御部 51）は、予め記憶した所定プログラムを所定周期で実行することによって、図 8～図 12 に示されるフローチャートに従う制御処理手順を所定周期で繰り返し実行することができる。これにより、本発明の実施の形態による電動車両の電源システムにおける副蓄電装置の切離処理が実現できる。
- [0094] 図 7 を参照して、制御装置 30 は、ステップ S 100 では、選択副蓄電装置の切離判定処理を実行する。そして、選択副蓄電装置の切離しが必要と判定されたときには、以下のステップ S 200～S 500 が実行される。一方、ステップ S 100 で選択副蓄電装置の切離しが必要と判定されたときには、ステップ S 200～S 500 は、実質的に非実行とされる。
- [0095] 制御装置 30 は、ステップ S 200 では、切離前昇圧処理を実行し、ステップ S 300 では、副蓄電装置の切離期間中に電源システムに対して過大な充放電要求が発生しないように、電力制限変更処理を実行する。制御装置 30 は、ステップ S 400 により、選択副蓄電装置 BB をコンバータ 12 B から実際に切り離す処理を実行する。制御装置 30 は、ステップ S 500 により、ステップ S 200 において実行された昇圧処理を停止させるための昇圧停止処理を実行する。
- [0096] 図 8 は、図 7 に示した選択副蓄電装置の切離判定処理（S 100）の詳細を説明するフローチャートである。
- [0097] なお、以下に説明するように、切離処理の進行状況（ステータス）を示す変数 ID が導入される。変数 ID = -1, 0～4 のいずれかに設定される。
- [0098] ID = 0 は、副蓄電装置の切離し要求が発生していない状態を示す。すなわち、ID = 0 のときには、現在の選択副蓄電装置 BB による電力供給が実行される一方で、選択副蓄電装置 BB の切離し要否が所定周期で判定されることになる。また、主蓄電装置のみではモータジェネレータ MG 1, MG 2 に十分な電力を供給できないとき、あるいは接続部 39 B の故障時など、選択副蓄電装置 BB の切離しが禁止されるときには、ID = -1 に設定されるものとする。

- [0099] 図8を参照して、制御装置30は、ステップS105により、 $ID=0$ かどうかを判定する。 $ID=0$ のとき（S105のYES判定時）には、制御装置30は、ステップS110により、選択副蓄電装置の切離要否判定を実行する。使用中の副蓄電装置のSOCが所定の判定値（しきい値）よりも低下し、かつ、使用中の選択副蓄電装置と交換可能な新たな副蓄電装置が残っていない場合に、選択副蓄電装置の切離が必要と判定される。
- [0100] 制御装置30は、ステップS150により、ステップS110による切離要否判定結果を確認する。そして、切離しが必要と判定されたとき（ステップS150のYES判定時）には、制御装置30は、ステップS155により、フラグFLAG1（切離許可フラグ）がオンであるか否かを判定する。フラグFLAG1がオンである場合（ステップS155のYES判定時）、制御装置30は、ステップS180により、切離処理を進めるために、 $ID=1$ に設定する。すなわち、 $ID=1$ は、選択副蓄電装置BBの切離要求が生成されて、切離処理が開始された状態を示している。
- [0101] 一方、ステップS150により選択副蓄電装置の切離しが必要と判定されたとき（ステップS150のNO判定時）には、制御装置30は、ステップS170により $ID=0$ に維持する。ステップS155により、フラグFLAG1がオフであると判定されたとき（ステップS155のNO判定時）には、制御装置30は、ステップS185により $ID=-1$ に設定する。
- [0102] なお、一旦 $ID \geq 1$ となって切離処理が開始されているとき、あるいは、副蓄電装置の切離しが禁止されているために $ID=-1$ に設定されているときには（S105のNO判定時）、ステップS110～S180の処理はスキップされる。
- [0103] 図9は、図7に示した切離前昇圧処理（S200）の詳細を説明するフローチャートである。
- [0104] 図9を参照して、制御装置30は、切離前昇圧処理では、ステップS205により、 $ID=1$ であるかどうかを確認する。そして、 $ID=1$ であり、選択副蓄電装置BBの切離要求がなされて、切離処理が開始されたとき（S

205のYES判定時)には、制御装置30は、ステップS210により、給電ラインPL2の電圧VHを所定電圧V1まで昇圧するように、コンバータ12Aに対する昇圧指令を発生する。この昇圧指令に応答して給電ラインPL2の電圧指令値VHref=V1に設定され、この電圧指令値が実現されるようにコンバータ12Aの制御信号PWUAが生成される。

[0105] ここで所定電圧V1は、主蓄電装置BAおよび選択副蓄電装置BB(たとえばBB2)の出力電圧のうちの高い方の電圧よりも高い電圧に設定される。たとえば、所定電圧V1を、コンバータ12Aによる昇圧可能な制御上限電圧VHmaxとすることによって、昇圧指令時の電圧VHを、主蓄電装置BAおよび切換後の選択副蓄電装置BBの出力電圧の両方よりも、確実に高くすることができる。あるいは、コンバータ12Aでの損失を低減する観点から、その時点での主蓄電装置BAおよび選択副蓄電装置BBの出力電圧に応じて、マージンを持たせて所定電圧V1を都度決定してもよい。

[0106] ステップS210により昇圧指令が発生されると、制御装置30は、ステップS220により、電圧センサ13の検出値に基づき電圧VHが所定電圧V1に到達したかどうかを判定する。たとえば、所定時間継続してVH $\geq$ V1となったときに、ステップS220はYES判定とされる。

[0107] 電圧VHが所定電圧V1に到達すると(S220のYES判定時)、制御装置30は、IDを1から2に進める。一方で、電圧VHがV1に到達するまでの間(S220のNO判定時)は、ID=1に維持される。すなわち、ID=2は、切離前昇圧処理が終了しており、切離処理をさらに進めることが可能な状態を示している。また、ID $\neq$ 1のとき(S205のNO判定時)には、以降のステップS210~S230の処理はスキップされる。

[0108] このように切離前昇圧処理(ステップS200)が終了すると、制御装置30は、図10に示すような電力制限変更処理を実行する。

[0109] 図10は、図7に示した電力制限変更処理(S300)の詳細を説明するフローチャートである。

[0110] 図10を参照して、制御装置30は、電力制限変更処理においては、まず

ステップS305により、 $ID=2$ であるかどうかを判定する。 $ID=2$ でないとき（S305のNO判定時）には、以降のステップS320～S340の処理はスキップされる。

[0111] $ID=2$ のとき（S305のYES判定時）には、制御装置30は、ステップS320により、選択副蓄電装置BBの入出力上限電力 $W_{in}(S)$ 、 $W_{out}(S)$ の絶対値を徐々に低下させる。たとえば、所定の一定レートに従って、 $W_{out}(S)$ 、 $W_{in}(S)$ が0に向けて徐々に低下される。 $W_{out}(S)$ 、 $W_{in}(S)$ を段階的に低下させると、モータジェネレータMG2のトルク（力行トルクおよび回生トルク）の上限値が不連続に低下する。すなわちモータジェネレータMG2のトルクが突然制限される可能性がある。このようなモータジェネレータMG2の挙動がドライブシャフトに伝わることで、たとえば車両振動といった車両挙動への影響が生じる可能性がある。

[0112] 本実施の形態では、 $W_{out}(S)$ 、 $W_{in}(S)$ の絶対値を所定の一定レートに従って徐々に低下することにより、モータジェネレータMG2のトルクの上限値を滑らかに低下させることができる。したがってモータジェネレータMG2のトルクが突然制限されることを回避できるので、上記のような車両挙動への影響を回避できる。

[0113] さらに $W_{out}(S)$ 、 $W_{in}(S)$ の絶対値を所定の一定レートに従って徐々に低下することにより、モータジェネレータMG2の回生制動時におけるトルクの上限値も滑らかに低下させることができる。なお、モータジェネレータMG2の回生トルクの減少にともなう制動力の低下分は油圧ブレーキによる制動力を増加させることによって補われる。これによって、電動車両の制動時にユーザの印象が変化するのを防ぐことができる。

[0114] 制御装置30は、ステップS330により、 $W_{out}(S)$ 、 $W_{in}(S)$ が0に達したかどうかを判定する。 $W_{out}(S)=W_{in}(S)=0$ となるまでの間、ステップS320が繰返し実行されて、 $W_{out}(S)$ および $W_{in}(S)$ は、継続的に低下する。

- [0115] そして、Wout (S) およびWin (S) が0に達すると (S330のYES判定時)、制御装置30は、ステップS340により、IDを2から3に進める。すなわち、ID=3は、切離前昇圧処理および電力制限変更処理が終了しており、選択副蓄電装置BBをコンバータ12Bから切り離すことが可能な状態を示している。
- [0116] 制御装置30は、図10に示した電力制限変更処理が終了すると、ステップS400による副蓄電装置の切離処理を実行する。
- [0117] 図11は、図7に示した副蓄電装置の切離処理 (S400) の詳細を説明するフローチャートである。
- [0118] 図11を参照して、制御装置30は、副蓄電装置の切離処理においては、まずステップS405によってID=3であるかどうかを判定する。そしてID≠3のとき (S405のNO判定時) には、以降のステップS410～S450の処理はスキップされる。
- [0119] ID=3のとき (S405のYES判定時) には、制御装置30は、ステップS410により、副蓄電装置の切離の準備として、コンバータ12Bを停止させる。すなわち、コンバータ12Bでは、シャットダウン指令に応答して、IGBT素子Q1、Q2が強制的にオフされる。
- [0120] 制御装置30は、ステップS420により、選択副蓄電装置をコンバータ12Bから切り離すためのリレー制御信号を生成する。たとえば、副蓄電装置BB2が選択副蓄電装置である場合には、制御装置30は、リレーSR2、SR2Gをオフするようリレー制御信号CONT5、CONT7を生成する。
- [0121] さらに、制御装置30は、ステップS430により、切離しが完了したかどうかを判定する。そして、切離しが完了すると (S430のYES判定時)、制御装置30は、ステップS450により、IDを3から4に進める。
- [0122] すなわち、ID=4は、副蓄電装置およびコンバータ12Bの間の接続の切離しが完了した状態を示している。
- [0123] 制御装置30は、ステップS400による切離処理が終了すると、ステッ

ステップS500による昇圧停止処理を実行する。

[0124] 図12は、図7に示した昇圧停止処理（S500）の詳細を説明するフローチャートである。

[0125] 図12を参照して、制御装置30は、昇圧停止処理においては、まずステップS505によってID=4であるかどうかを判定する。そしてID≠4のとき（S505のNO判定時）には、ステップS505以降の処理はスキップされる。

[0126] ID=4のとき（S505のYES判定時）には、制御装置30は、ステップS550により、ステップS210で発生した昇圧指令をオフする。さらに、制御装置30は、ステップS560において、コンバータ12Aによる昇圧が停止されることを許可する。たとえば、電動車両の燃費等の観点からコンバータ12Aによる昇圧が不要な場合には、コンバータ12Aによる昇圧が停止される。この場合、コンバータ12Aの上アームがオン固定されるとともにコンバータ12Aの下アームがオフ固定される。

[0127] 図13には、図7～図12で説明した本発明の実施の形態による電動車両の電源システムにおける選択副蓄電装置の切離処理における動作波形が示される。

[0128] 図13を参照して、ID=0である時刻t1までの期間には、現在の選択副蓄電装置（たとえば、バッテリーBB2）のSOCに基づく、切離判定処理が所定周期で実行されている。

[0129] そして、時刻t1において、選択副蓄電装置BBのSOC低下に応答して、切離判定処理（ステップS100）によって選択副蓄電装置BBの切離要求が発せられ、ID=1に設定されることによって切離処理が開始される。

[0130] これにより、切離前昇圧処理（ステップS200）が実行されて、コンバータ12Aによって給電ラインPL2の電圧VHが所定電圧V1に向けて上昇させられる。給電ラインPL2の昇圧処理が時刻t2で完了すると、IDは1から2に変更される。

[0131] ID=2となると、電力制限変更処理（S300）が実行されて、選択副

蓄電装置BBの入出力上限電力 $W_{in}(S)$ 、 $W_{out}(S)$ が0に向けて一定レートで徐々に低下される。なお、この期間では、コンバータ12Bは、現在の選択副蓄電装置（バッテリーBB1）の充放電を停止するように制御される。あるいは、コンバータ12Bは、時刻 t_1 からシャットダウンしてもよい。

[0132] 時刻 t_3 において、選択副蓄電装置BBの入出力上限電力 $W_{in}(S)$ 、 $W_{out}(S)$ が0まで絞られると、IDが2から3に変更される。そしてID=3になると、副蓄電装置の切離処理が開始される。すなわち、コンバータ12Bがシャットダウンされた状態で、リレーSR2、SR2Gがオフされる。これらの切離処理が完了することにより、時刻 t_4 においてIDが3から4に変更される。

[0133] ID=4になると、時刻 t_5 において、給電ラインPL2の電圧 V_H を所定電圧 V_1 に昇圧するための昇圧処理が停止される。これにより、一連の選択副蓄電装置の切離処理が終了する。なお、主蓄電装置BAの入出力上限電力 $W_{in}(M)$ 、 $W_{out}(M)$ は、選択副蓄電装置の切離処理によって変更されない。

[0134] 時刻 t_6 において、コンバータ12Aによる昇圧を停止することが許可される。コンバータ12Aの昇圧が不要な場合には、図13に示すように、時刻 t_6 以後においてコンバータ12Aのスイッチング動作が停止される。すなわち時刻 t_6 以後は、コンバータ12Aの上アームがオン固定される一方でコンバータ12Aの下アームがオフ固定される。この場合には、電圧 V_H は、主蓄電装置BAの電圧 V_{BA} まで低下する。一方、コンバータ12Aによる昇圧が必要である場合には、時刻 t_6 以後においても、コンバータ12Aのスイッチング動作が継続される。

[0135] 次に、図5に示した接続制御部51の構成のうちの一部である、図7～図13で説明した選択副蓄電装置の切離し処理のための機能部分の構成を説明する。図14に示された各機能ブロックは、制御装置30によって、所定プログラムの実行によるソフトウェア処理、あるいは、専用の電子回路（ハー

ドウェア処理)によって実現される。

[0136] 図14を参照して、切離判定部100は、フラグFLAG1、およびバッテリBB1、BB2の充電状態を示すSOC(BB1)、SOC(BB2)を受ける。切離判定部100は、各機能ブロック間で共有される変数IDが0のときに、現在使用中の選択副蓄電装置BBのSOCが所定のしきい値より低下したかどうかを判定する。さらに、切離判定部100は、SOC(BB1)、SOC(BB2)に基づいて、現在使用中の選択副蓄電装置と交換可能な新たな副蓄電装置が残っていないかどうかを判定する。上記の判定処理は所定周期で実行される。

[0137] すなわち、切離判定部100は、現在使用中の選択副蓄電装置と交換可能な新たな副蓄電装置が残っていないときに、選択副蓄電装置の充電状態SOC(BB)に基づいて、選択副蓄電装置BBをコンバータ12Bから切り離すことの要否を判定する。そして、切離判定部100は、選択副蓄電装置の切離しが必要であり、かつ、フラグFLAG1がオンである場合に、IDを0から1に変化させる。これにより、選択副蓄電装置の切離要求が発生される。また、フラグFLAG1がオフである場合には、切離判定部100は、IDを-1に設定する。すなわち、切離判定部100の機能は、図7のステップS100の処理に対応する。

[0138] 昇圧指示部110は、選択副蓄電装置の切離要求が発生されてID=1になると、コンバータ12Aを制御するコンバータ制御部200に対して、昇圧指令信号CMBTを出力する。

[0139] コンバータ制御部200は、電圧VH、VLAおよび電圧指令値VHrefに基づいて、給電ラインPL2の電圧VHが電圧指令値VHrefとなるように、コンバータ12Aの制御信号PWUA、PWDAを生成する。

[0140] さらに、コンバータ制御部200は、昇圧指示部110から昇圧指令信号CMBTが生成された場合には、電圧指令値VHref=V1に設定して制御信号PWUAを生成する。そして、コンバータ制御部200は、電圧センサ13によって検出される電圧VHが所定電圧V1に達した状態が所定時間

以上継続すると、昇圧完了を示すフラグFBTをオンする。

[0141] 昇圧指示部110は、フラグFBTがオンされると、ID=2に変更する。そして、後述する切離制御部140による切離処理が完了することによってID=4に設定されるまで、昇圧指令信号CMBTの出力を継続する。すなわち、昇圧指示部110の機能は、図7のステップS200および図12のステップS550に対応する。

[0142] 電力制限部120は、選択副蓄電装置BBの入出力上限電力Win(S), Wout(S)を設定する。通常時には、入出力上限電力Win(S), Wout(S)は、選択副蓄電装置BBとされたバッテリーのSOC(SOC(BB1)またはSOC(BB2))、電池温度(TBB1またはTBB2)、出力電圧(VBB1またはVBB2)に基づいて設定される。

[0143] これに対して、選択副蓄電装置の切離処理時には、電力制限部120は、ID=2となると、入出力上限電力Win(S), Wout(S)を、一定レートで徐々に0に向けて低下させるとともに、Win(S), Wout(S)が0に達すると、IDを2から3に変化させる。IDが3に達すると、電力制限部120は、入出力上限電力Win(S), Wout(S)を0に固定する。すなわち、電力制限部120の機能は、図10のステップS320~S340の処理に対応する。

[0144] 電力制限部130は、主蓄電装置BAの入出力上限電力Win(M)およびWout(M)を設定する。入出力上限電力Win(M), Wout(M)は、主蓄電装置BAのSOC(BA)、温度TA、電圧VBAに基づいて設定される。

[0145] 切離制御部140は、電力制限部120によってID=3に設定されると、コンバータ12Bのシャットダウン指令を生成する。さらに、切離制御部140は、選択副蓄電装置BBがコンバータ12Bから切り離されるように、リレー制御信号CONT4~CONT7を生成する。たとえば、選択副蓄電装置BBがバッテリーBB2である場合には、リレーSR2, SR2Gがターンオフするように、リレー制御信号CONT5, CONT7が生成される。

。そして、この切離処理が完了すると、切離制御部 140 は、コンバータ 12B のシャットダウン状態を終了させるとともに ID を 3 から 4 に変化させる。すなわち切離制御部 140 の機能は、図 11 のステップ S400 の処理に対応する。

[0146] 昇圧停止許可部 150 は、切離制御部 140 によって ID = 4 に設定された場合に、コンバータ 12A による昇圧動作を停止することを許可する指令を生成するとともに、その指令を出力する。すなわち、昇圧停止許可部 150 の機能は、図 12 のステップ S560 の処理に対応する。コンバータ制御部 200 は、昇圧停止許可部 150 からの指令に応じて、コンバータ 12A の上アームをオンに固定するための制御信号 PWF A を生成する。

[0147] 図 15 は、図 5 の選択制御部 53 によるフラグ設定処理を説明するフローチャートである。制御装置 30（選択制御部 53）は、予め記憶した所定プログラムを所定周期で実行することによって、図 15 に示されるフローチャートに従う制御処理手順を所定周期で繰り返し実行することができる。

[0148] 図 15 を参照して、選択制御部 53 は、ステップ S10 により、モータジェネレータ MG2 の回生制動が実行中であるか否かを判定する。選択制御部 53 は、回生ブレーキ要求量 RQ が 0 以外の値であれば、モータジェネレータ MG2 の回生制動が実行中であると判定し、回生ブレーキ要求量 RQ が 0 であればモータジェネレータ MG2 の回生制動が実行されていないと判定する。回生制動が実行中であると判定された場合（ステップ S10 において YES 判定時）、選択制御部 53 は、ステップ S11 によりフラグ FLAG1（切離許可フラグ）をオフにする。すなわち選択制御部 53 は、選択副蓄電装置の切離を禁止する。一方、回生制動が実行されていないと判定された場合（ステップ S10 において NO 判定時）、選択制御部 53 は、ステップ S12 によりフラグ FLAG1 をオンにする。すなわち選択制御部 53 は、選択副蓄電装置の切離を許可する。

[0149] 実施の形態 1 では、回生ブレーキの実行中は選択副蓄電装置の切離処理が禁止される。これにより安定した回生制動を実現できる。この点について詳

細に説明する。

[0150] 図 16 は、ユーザのブレーキ操作量と回生ブレーキの実行量との関係を示明するための図である。図 16 を参照して、 $ID = 1$ である期間（時刻 t_{11} から時刻 t_{12} までの期間）においてユーザがブレーキペダルを操作したとする。ブレーキペダルの操作量は、時刻 t_{11} から増加し、ある値で保たれるものとする。

[0151] $ID \geq 2$ である場合には、選択副蓄電装置 BB の入力上限電力が小さくなるため回生ブレーキの実行量が小さくなる。具体的に説明すると、 $ID = 2$ である期間（時刻 t_{12} から時刻 t_{13} までの期間）においては、選択副蓄電装置 BB の入出力上限電力（ $Win(S)$, $Win(M)$ ）の絶対値が徐々に低下する。これにより回生ブレーキの実行量が徐々に低下する。 $ID = 2$ である間に選択副蓄電装置 BB の入出力上限電力が 0 に設定される。時刻 t_{13} において $ID = 3$ となる。これにより選択副蓄電装置 BB がコンバータ 12B から切り離される。時刻 t_{14} において $ID = 4$ となる。選択副蓄電装置 BB の入出力上限電力が 0 に設定されることにより、主蓄電装置 BA のみがモータジェネレータ MG2 の回生制動による電力を受けることができる。

[0152] 油圧ブレーキの制動力を変えないまま回生ブレーキの実行量を減少させた場合には、電動車両の制動力が低下する。このような問題を防ぐための方法として、回生ブレーキの実行量の減少に伴って油圧ブレーキによる制動力を増加する方法が考えられる。しかしながら、一般的には回生制動に比べて油圧ブレーキの応答性が低い。よって、油圧ブレーキによる制動力の増加率に比べて、入出力上限電力の変化率の絶対値が大きい場合には、たとえば、ブレーキの効きが弱くなったとの印象を運転者が持つ可能性が生じる。

[0153] 実施の形態 1 によれば、モータジェネレータ MG2 による回生制動時（モータジェネレータ MG2 の発電時）において、選択制御部 53 がフラグ FLAG1 をオフに設定する。これによって、 $ID = -1$ に設定されるため選択副蓄電装置の切離が禁止される。

[0154] 選択副蓄電装置の切離が禁止されることにより、回生ブレーキ要求量に対応する電力を主蓄電装置および選択副蓄電装置の両方で受け入れることができる。よって回生ブレーキ実行量を回生ブレーキ要求量に一致させることができる。すなわち、通常の制動時における制動制御が実行される。したがって実施の形態 1 によれば、副蓄電装置の切離処理が電動車両の制動に悪影響を与えることを防止することができる。

[0155] [実施の形態 2]

図 1 を参照して、本発明の実施の形態 2 に係る電動車両 1 A は、制御装置 30 に代えて制御装置 30 A を備える点において電動車両 1 と異なる。なお電動車両 1 A の他の部分の構成は電動車両 1 の対応する部分の構成と同様である。したがって、以下では制御装置 30 A について詳細に説明する。

[0156] 図 17 は、実施の形態 2 に係る電動車両が備える制御装置 30 A の構成を説明する機能ブロック図である。なお図 17 に示される各機能ブロックは、制御装置 30 A による予め記憶された所定プログラムの実行および／または制御装置 30 A 内の電子回路（ハードウェア）による演算処理によって実現されるものとする。

[0157] 図 17 を参照して、制御装置 30 A は、電気システム制御部 31 A と、ブレーキ制御部 32 A とを含む。電気システム制御部 31 A は、選択副蓄電装置の切離処理中においてフラグ F L G 2 をオフするとともに、そのフラグ F L G 2 をブレーキ制御部 32 A に出力する。なお電気システム制御部 31 A は、図 1 に示す電動車両 1 A の電気システムを統括的に制御する。

[0158] ブレーキ制御部 32 A は、フラグ F L G 2 がオフである場合には、モータジェネレータ M G 2 による回生制動を禁止するために、回生ブレーキ要求量 R Q を 0 に設定する。あるいはブレーキ制御部 32 A は、フラグ F L G 2 がオフである場合に回生ブレーキ要求量 R Q の発生を停止してもよい。

[0159] フラグ F L G 2 がオフの状態において、ブレーキペダルストロークセンサ 41 がブレーキペダル 40 の操作を検知した場合には、油圧ブレーキ 42 による制動のみ実行される。

- [0160] すなわち、実施の形態 2 では、選択副蓄電装置の切離処理中にはモータジェネレータ MG 2 による回生制動が禁止される。
- [0161] 一方、フラグ FLG 2 がオンの状態において、ブレーキペダルストロークセンサ 4 1 がブレーキペダル 4 0 の操作を検知した場合には、ブレーキ制御部 3 2 A は回生ブレーキ要求量 RQ を算出し、その算出した回生ブレーキ要求量 RQ を電気システム制御部 3 1 A に出力する。回生ブレーキ要求量 RQ は、たとえば車速およびブレーキペダルストロークセンサ 4 1 が検出したブレーキペダル 4 0 の操作量に基づいて算出される。電気システム制御部 3 1 A は、その算出された回生ブレーキ要求量 RQ に基づいて、インバータ 2 2 を制御するための制御信号 PWM C 2（回生指示）を生成するとともに、その制御信号 PWM C 2 をインバータ 2 2 に出力する。これによりインバータ 2 2 はモータジェネレータ MG 2 を制御する。
- [0162] なお、フラグ FLG 2 の値は「1」と「0」との間で切り換わる。たとえば「オン状態」とは、フラグ FLG 2 の値が 1 である状態に対応し、「オフ状態」とは、フラグ FLG 2 の値が 0 である状態に対応する。
- [0163] 図 1 8 は、図 1 7 に示した電気システム制御部 3 1 A の構成を説明する機能ブロック図である。図 1 8 および図 5 を参照して、電気システム制御部 3 1 A は、接続制御部 5 1 および選択制御部 5 3 に代えて接続制御部 5 1 A および選択制御部 5 3 A をそれぞれ備える点において電気システム制御部 3 1 と異なる。なお電気システム制御部 3 1 A の他の部分の構成は電気システム制御部 3 1 の対応する部分の構成と同様である。
- [0164] 接続制御部 5 1 A は、変数 ID（-1, 0~4 のいずれか）を選択制御部 5 3 A に対して出力する。選択制御部 5 3 A は、変数 ID に基づいて選択副蓄電装置の切離処理が実行中か否かを判定する。選択制御部 5 3 A は、選択副蓄電装置の切離処理が実行中であると判定するとフラグ FLG 2 をオフする。一方、選択制御部 5 3 A は、変数 ID に基づいて選択副蓄電装置の切離処理が非実行中であると判定するとフラグ FLG 2 をオンする。
- [0165] 実施の形態 2 による選択副蓄電装置の切離処理の手順は、図 7 のフローチ

ャートに示した処理手順と同様である。ただし、ステップS 1 0 0の処理（選択副蓄電装置の切離判定処理）の点で、実施の形態2は実施の形態1と異なる。

[0166] 図19は、実施の形態2に従う切離判定処理（S 1 0 0）の詳細を説明するフローチャートである。図19および図8を参照して、実施の形態2に従う切離判定処理は、ステップS 1 5 5の処理が省略されている点において実施の形態1に従う切離判定処理と異なる。実施の形態2に従う切離判定処理では、制御装置30A（接続制御部51A）は、ステップS 1 5 0により、ステップS 1 1 0による切離要否の判定結果を確認する。そして、切離が必要と判定されたとき（ステップS 1 5 0のYES判定時）には、制御装置30Aは、ステップS 1 8 0により、切離処理を進めるために、ID=1に設定する。一方、ステップS 1 5 0により選択副蓄電装置の切離しが不要と判定されたとき（S 1 5 0のNO判定時）には、制御装置30Aは、ステップS 1 7 0によりID=0に維持する。

[0167] なお、図18のフローチャートの他のステップの処理は、図8のフローチャートの対応するステップの処理と同様であるので以後の説明は繰返さない。また、実施の形態2では、ステップS 2 0 0～S 5 0 0の処理として、図9～図12に示したフローチャートの処理と同様の処理が実行される。

[0168] また接続制御部51Aは変数IDを選択制御部53Aに出力する点、およびフラグFLAG1が入力されない点において図14に示した接続制御部51と異なるが、これらの点を除いて接続制御部51と同様である。したがって、接続制御部51Aにおける選択副蓄電装置の切離し処理のための機能部分の構成は図14に示した構成と同様である。

[0169] 次に、選択制御部53Aおよびブレーキ制御部32Aの処理について説明する。

図20は、図18に示した選択制御部53Aの処理を説明するフローチャートである。選択制御部53Aは、予め記憶した所定プログラムを所定周期で実行することによって、図20に示されるフローチャートに従う制御処理

手順を所定周期で繰り返し実行することができる。

[0170] 図20を参照して、選択制御部53Aは、接続制御部51Aから出力される変数IDに基づいて、選択副蓄電装置の切離し中か否かを判定する（ステップS20）。詳細には、選択制御部53Aは、変数IDが−1または0であれば選択副蓄電装置の切離処理が実行中ではないと判定する。一方、選択制御部53Aは、変数IDが1から4のいずれかであれば、選択副蓄電装置の切離処理が実行中であると判定する。選択制御部53Aは、選択副蓄電装置の切離処理が実行中であると判定した場合（ステップS20においてYES判定時）、回生ブレーキを禁止する。すなわち、選択制御部53AはフラグFLAG2をオフする。一方、選択制御部53Aは、選択副蓄電装置の切換制御が実行されていないと判定した場合（ステップS20においてNO判定時）、回生ブレーキを許可する。すなわち、選択制御部53AはフラグFLAG2をオンする。

[0171] 図21は、図17に示したブレーキ制御部32Aの処理を説明するフローチャートである。制御装置30（ブレーキ制御部32A）は、予め記憶した所定プログラムを所定周期で実行することによって、図21に示されるフローチャートに従う制御処理手順を所定周期で繰り返し実行することができる。

[0172] 図21を参照して、ブレーキ制御部32Aは、ブレーキペダルストロークセンサ41の検出結果に基づいて、ユーザによるブレーキペダル40の操作の有無を判定する（ステップS30）。ユーザによるブレーキペダル40の操作は制動要求の発生を意味する。すなわち、ステップS30では制動要求が発生したか否かが判定される。

[0173] ユーザがブレーキペダル40を操作したと判定された場合（ステップS30のYES判定時）、ブレーキ制御部32Aは、フラグFLAG2に基づいて、回生ブレーキが許可されたか否かを判定する（ステップS31）。フラグFLAG2がオンである場合、すなわち回生ブレーキが許可されている場合（ステップS31においてYES判定時）、ブレーキ制御部32Aは、回生ブ

レーキ要求量 RQ を算出し、さらに、回生ブレーキおよび油圧ブレーキ 42 による制動を実行する（ステップ S 32）。一方、フラグ $FLAG2$ がオフである場合、すなわち回生ブレーキが禁止されている場合（ステップ S 31 において NO 判定時）、ブレーキ制御部 32A は、回生ブレーキ要求量 RQ を 0 に設定するとともに油圧ブレーキ 42 による制動を実行する（ステップ S 33）。

[0174] なお、ユーザがブレーキペダル 40 を操作していないと判定された場合（ステップ S 30 の NO 判定時）、上記のステップ S 31～S 33 の処理はスキップされる。

[0175] 図 15 に示すように、選択副蓄電装置の切離し時にモータジェネレータ $MG2$ の回生制動を許可した場合には、選択副蓄電装置の入力上限電力 Win (S) の低下により回生ブレーキの実行量も低下する。このため回生ブレーキの実行量の減少に伴って油圧ブレーキによる制動力を増加する方法を用いることが考えられる。しかし、油圧ブレーキによる制動力の増加率に比べて、回生ブレーキの実行量の変化率の絶対値が大きい場合には、たとえば、ブレーキの効きが弱くなったとの印象を運転者が持つ可能性が生じる。

[0176] 実施の形態 2 によれば、選択副蓄電装置の切離処理の実行中にはモータジェネレータ $MG2$ による回生制動（発電）が禁止される。選択副蓄電装置の切離中にブレーキペダルが操作された場合には、油圧ブレーキのみによる制動が実行される。これにより、ブレーキペダルの操作に対する車両の応答性についての運転者の印象が変化することを防止できる。よって、実施の形態 2 によれば副蓄電装置の切離処理が電動車両の制動への悪影響を与えることを防止することができる。

[0177] なお、本実施の形態では、動力分割機構によりエンジンの動力を駆動輪と発電機とに分割して伝達可能なシリーズ／パラレル型ハイブリッドシステムを搭載した電動車両を示した。しかし本発明は、たとえば発電機を駆動するためにのみエンジンを用い、発電機により発電された電力を使うモータでのみ車軸の駆動力を発生させるシリーズ型ハイブリッド車両や、電気自動車、

燃料電池自動車にも適用できる。これらの車両は、いずれも車両駆動用のモータによる回生制動が可能であるので本発明が適用可能である。

[0178] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0179] 1 電動車両、2 車輪、3 動力分割機構、4 エンジン、6 バッテリ充電用コンバータ（外部充電）、8 外部電源、9 A, 9 B 1, 9 B 2, 2 4, 2 5 電流センサ、1 0 A, 1 0 B 1, 1 0 B 2, 1 3, 2 1 A, 2 1 B 電圧センサ、1 1 A, 1 1 B 1, 1 1 B 2 温度センサ、1 2 A, 1 2 B コンバータ、1 4, 2 2 インバータ、1 5 U相アーム、1 6 V相アーム、1 7 W相アーム、3 0, 3 0 A 制御装置、3 1, 3 1 A 電気システム制御部、3 2, 3 2 A ブレーキ制御部、3 9 A, 3 9 B 接続部、4 0 ブレーキペダル、4 1 ブレーキペダルストロークセンサ、4 2 油圧ブレーキ、5 1, 5 1 A 接続制御部、5 2 充放電制御部、5 3, 5 3 A 選択制御部、1 0 0 切離判定部、1 1 0 昇圧指示部、1 2 0, 1 3 0 電力制限部、1 4 0 切離制御部、1 5 0 昇圧停止許可部、1 6 0 切離禁止部、2 0 0 コンバータ制御部、2 5 0 走行制御部、2 6 0 トータルパワー算出部、2 7 0, 2 8 0 インバータ制御部、B A バッテリ（主蓄電装置）、B B 選択副蓄電装置、B B 1, B B 2 バッテリ（副蓄電装置）、C 1, C 2, C H 平滑用コンデンサ、C M B T 昇圧指令信号、C O N T 1 ~ C O N T 7 リレー制御信号、D 1 ~ D 8 並列ダイオード、F B T, F L G 1, F L G 2 フラグ、I A 入出力電流、I B 電流、I D 変数、I G O N 起動信号、L 1 リアクトル、M C R T 1, M C R T 2 モータ電流値、M G 1, M G 2 モータジェネレータ、N 2 ノード、P L 1 A, P L 1 B 電源ライン、P L 2 給電ライン、P t t l トータル要求パワー、P W M I 1, P W M I 2, P W M C, P W M C 1, P

WMC2 制御信号（インバータ）、PWU, PWUA, PWDA, PWD, PWDA, PWDB 制御信号（コンバータ）、Q1～Q8 IGBT素子、R 制限抵抗、RQ 回生ブレーキ要求量、SL1, SL2 接地ライン、SMR1～SMR3 システムメインリレー、SR1, SR1G, SR2, SR2G リレー、TA, TBB, TBB1, TBB2 温度（バッテリー）、Tqcom1, Tqcom2 トルク指令値、UL, VL, WL ライン（三相）、VBA, VBB1, VBB2, VLA, VLB, VH 電圧、VHref 電圧指令値、Win, Win(M), Win(S) 入力上限電力、Wout, Wout(M), Wout(S) 出力上限電力。

請求の範囲

- [請求項1] 車両駆動パワーを発生可能であるとともに、回生制動を行なうことが可能なモータ（MG 2）と、
- 前記モータ（MG 2）を制御するためのインバータ（22）と、
- 主蓄電装置（BA）と、
- 前記モータ（MG 2）による前記車両駆動パワーの発生のために前記インバータ（22）に給電するとともに、前記モータ（MG 2）の前記回生制動によって前記インバータ（22）から出力された電力を伝送するための給電ライン（PL 2）と、
- 前記給電ライン（PL 2）と前記主蓄電装置（BA）との間に設けられ、双方向の電圧変換を行なうように構成された第1の電圧変換器（12A）と、
- 互いに並列に設けられた複数の副蓄電装置（BB 1, BB 2）と、
- 前記複数の副蓄電装置（BB 1, BB 2）と前記給電ライン（PL 2）との間に設けられ、前記複数の副蓄電装置（BB 1, BB 2）のうちの選択された副蓄電装置と前記給電ライン（PL 2）の間で双方向の電圧変換を行なうように構成された第2の電圧変換器（12B）と、
- 前記複数の副蓄電装置（BB 1, BB 2）と前記第2の電圧変換器（12B）との間に設けられ、前記第2の電圧変換器（12B）に対する前記選択された副蓄電装置の接続および切離しを行なうように構成された接続部（39B）と、
- 前記選択された副蓄電装置と交換可能な新たな副蓄電装置が存在しないときに、前記選択された副蓄電装置の充電状態に基づいて、前記選択された副蓄電装置を前記第2の電圧変換器（12B）から切り離すための切離処理を実行するように構成された接続制御部（51, 51A）と、
- 前記モータ（MG 2）による前記回生制動のために前記インバータ

(22) を制御する制動処理を実行するように構成された走行制御部(250)と、

前記接続制御部による前記切離処理および前記走行制御部(250)による前記制動処理のいずれか一方の処理の実行中に、他方の処理の実行を禁止するように構成された選択制御部(53, 53A)とを備える、電動車両。

[請求項2]

前記切離処理は、

前記選択された副蓄電装置の前記充電状態に基づいて、前記選択された副蓄電装置を前記第2の電圧変換器(12B)から切り離すことの可否を判定する第1の処理と、

前記選択された副蓄電装置の切離が必要と判断されたときに、前記給電ライン(PL2)の電圧(VH)が、前記主蓄電装置(BA)の出力電圧および前記選択された副蓄電装置の出力電圧よりも高い所定の電圧となるように前記第1の電圧変換器(12A)を制御する第2の処理と、

前記給電ラインの電圧が前記所定の電圧に達した後に、前記選択副蓄電装置による入出力電力上限値($W_{in}(S)$, $W_{out}(S)$)を零に設定する第3の処理と、

前記入出力電力上限値($W_{in}(S)$, $W_{out}(S)$)が零に設定されたことに応じて、前記選択された副蓄電装置が前記第2の電圧変換器(12B)から切り離されるように前記接続部(39B)を制御する第4の処理とを含み、

前記接続制御部(51, 51A)は、

前記第1の処理を実行するように構成された切離判定部(100)と、

前記第2の処理を実行するように構成された昇圧指示部(110)と、

前記第3の処理を実行するように構成された電力制限部(120)

と、

前記第 4 の処理を実行するように構成された切離制御部（１４０）とを含む、請求の範囲第 1 項に記載の電動車両。

[請求項3] 前記電力制限部（１２０）は、前記第 3 の処理の実行時に前記入出力電力上限値を零まで漸減するように構成される、請求の範囲第 2 項に記載の電動車両。

[請求項4] 前記一方の処理は、前記制動処理であり、
前記他方の処理は、前記切離処理である、請求の範囲第 1 項に記載の電動車両。

[請求項5] 前記一方の処理は、前記切離処理であり、
前記他方の処理は、前記制動処理である、請求の範囲第 1 項に記載の電動車両。

[請求項6] 前記電動車両は、
前記モータ（MG 2）による前記回生制動とは独立に前記電動車両の制動力を発生可能な油圧ブレーキ（４２）と、
前記切離処理の実行中に前記電動車両の制動要求が生じた場合に、前記油圧ブレーキ（４２）のみによる制動を実行するように構成されたブレーキ制御部（３２Ａ）とをさらに備える、請求の範囲第 5 項に記載の電動車両。

[請求項7] 電動車両の制御方法であって、前記電動車両は、
車両駆動パワーを発生可能であるとともに、回生制動を行なうことが可能なモータ（MG 2）と、
前記モータ（MG 2）を制御するためのインバータ（２２）と、
主蓄電装置（BA）と、
前記モータ（MG 2）による前記車両駆動パワーの発生のために前記インバータ（２２）に給電するとともに、前記モータ（MG 2）の前記回生制動によって前記インバータ（２２）から出力された電力を伝送するための給電ライン（PL 2）と、

前記給電ライン（PL2）と前記主蓄電装置（BA）との間に設けられ、双方向の電圧変換を行なうように構成された第1の電圧変換器（12A）と、

互いに並列に設けられた複数の副蓄電装置（BB1, BB2）と、
前記複数の副蓄電装置（BB1, BB2）と前記給電ライン（PL2）との間に設けられ、前記複数の副蓄電装置（BB1, BB2）のうちの選択された副蓄電装置と前記給電ライン（PL2）の間で双方向の電圧変換を行なうように構成された第2の電圧変換器（12B）と、

前記複数の副蓄電装置（BB1, BB2）と前記第2の電圧変換器（12B）との間に設けられ、前記第2の電圧変換器（12B）に対する前記選択された副蓄電装置の接続および切離しを行なうように構成された接続部（39B）と、

前記インバータ（22）および前記接続部（39B）を制御するように構成された制御装置（30, 30A）とを備え、

前記制御方法は、

前記選択された副蓄電装置と交換可能な新たな副蓄電装置が存在しないときに、前記選択された副蓄電装置の充電状態に基づいて、前記選択された副蓄電装置を前記第2の電圧変換器（12B）から切り離すための切離処理を実行するステップ（S100-S500）と、

前記モータ（MG2）による前記回生制動のために前記インバータ（22）を制御する制動処理を実行するステップ（S10, S22）と、

前記切離処理および前記制動処理のいずれか一方の処理の実行中に、他方の処理の実行を禁止するステップ（S10-S12, S20-S22）とを備える、電動車両の制御方法。

[請求項8]

前記切離処理は、

前記選択された副蓄電装置の前記充電状態に基づいて、前記選択さ

れた副蓄電装置を前記第2の電圧変換器（12B）から切り離すことの要否を判定する第1の処理と、

前記選択された副蓄電装置の切離が必要と判断されたときに、前記給電ライン（PL2）の電圧（VH）が、前記主蓄電装置（BA）の出力電圧および前記選択された副蓄電装置の出力電圧よりも高い所定の電圧となるように前記第1の電圧変換器（12A）を制御する第2の処理と、

前記給電ラインの電圧が前記所定の電圧に達した後に、前記選択副蓄電装置による入出力電力上限値（Win（S）、Wout（S））を零に設定する第3の処理と、

前記入出力電力上限値が零に設定されたときに、前記選択された副蓄電装置が前記第2の電圧変換器から切り離されるように前記接続部を制御する第4の処理とを含み、

前記切離処理を実行するステップ（S100-S500）は、

前記第1の処理を実行するステップ（S100）と、

前記第2の処理を実行するステップ（S200）と、

前記第3の処理を実行するステップ（S300）と、

前記第4の処理を実行するステップ（S400）とを含む、請求の範囲第7項に記載の電動車両の制御方法。

[請求項9] 前記第3の処理を実行するステップは、

前記入出力電力上限値を零まで漸減するステップ（S320、S330）を含む、請求の範囲第8項に記載の電動車両の制御方法。

[請求項10] 前記一方の処理は、前記制動処理であり、

前記他方の処理は、前記切離処理である、請求の範囲第7項に記載の電動車両の制御方法。

[請求項11] 前記一方の処理は、前記切離処理であり、

前記他方の処理は、前記制動処理である、請求の範囲第7項に記載の電動車両の制御方法。

[請求項12]

前記電動車両は、

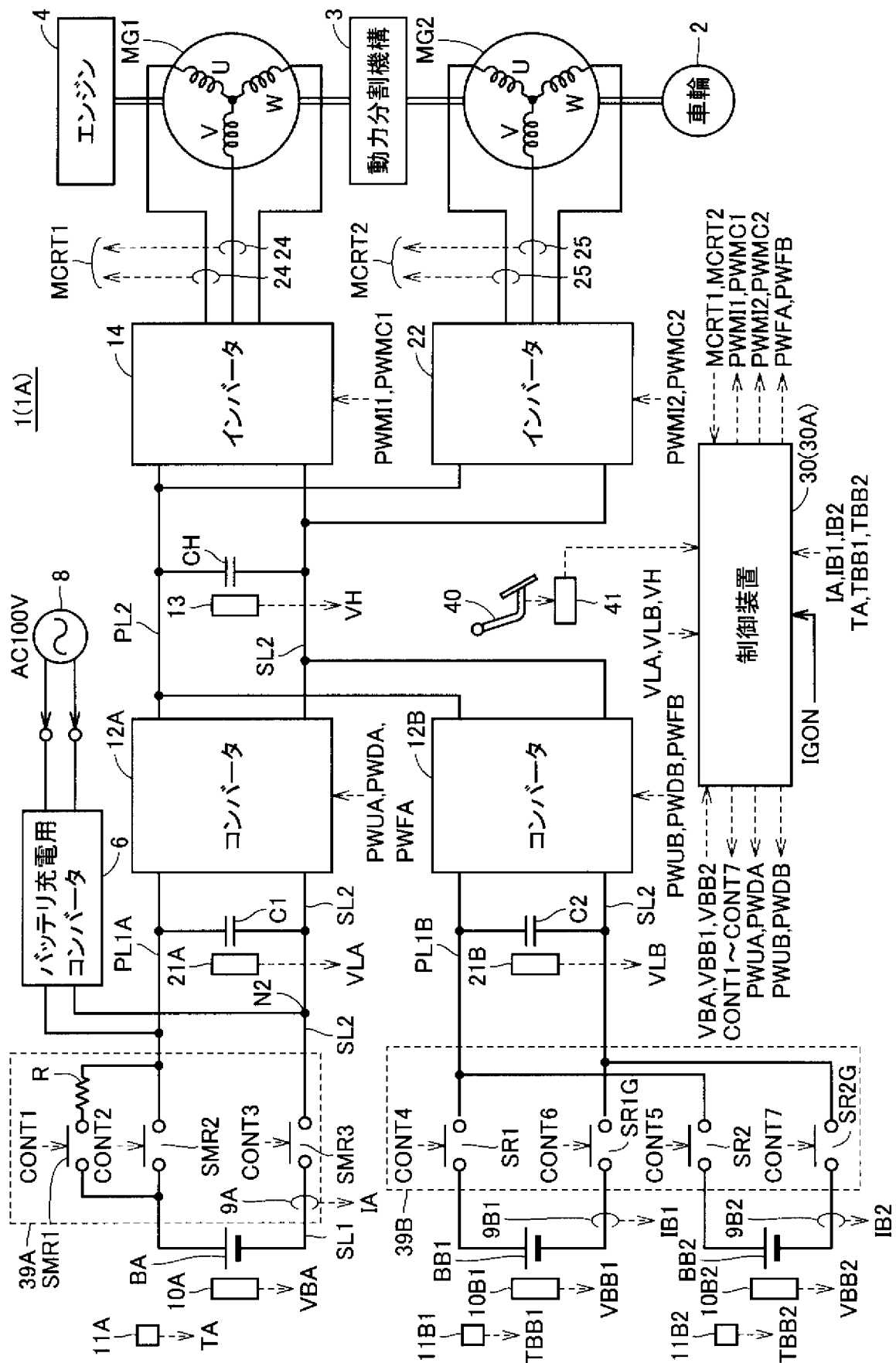
前記モータ（MG 2）による前記回生制動とは独立に前記電動車両の制動力を発生可能な油圧ブレーキ（42）をさらに備え、

前記制御装置（30）は、前記油圧ブレーキ（42）による制動を制御するように構成され、

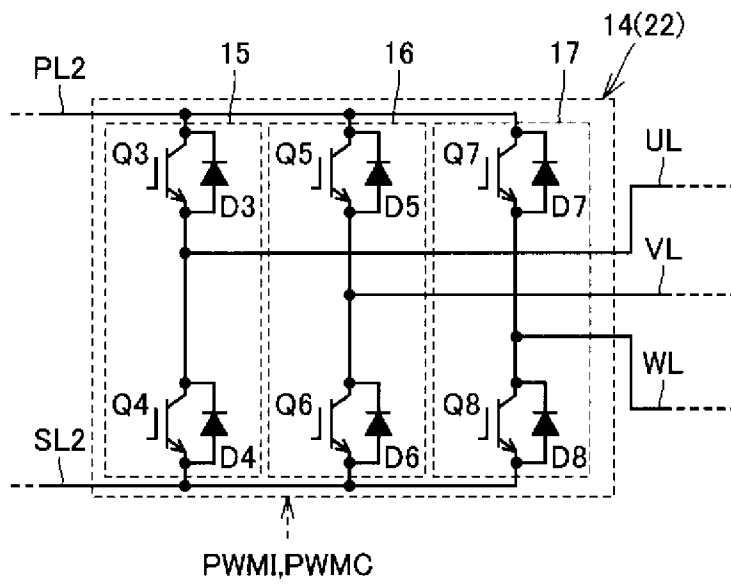
前記制御方法は、

前記切離処理の実行中に前記電動車両の制動要求が生じた場合に、前記油圧ブレーキ（42）のみによる制動を実行するステップ（S30, S31, S33）をさらに備える、請求の範囲第11項に記載の電動車両の制御方法。

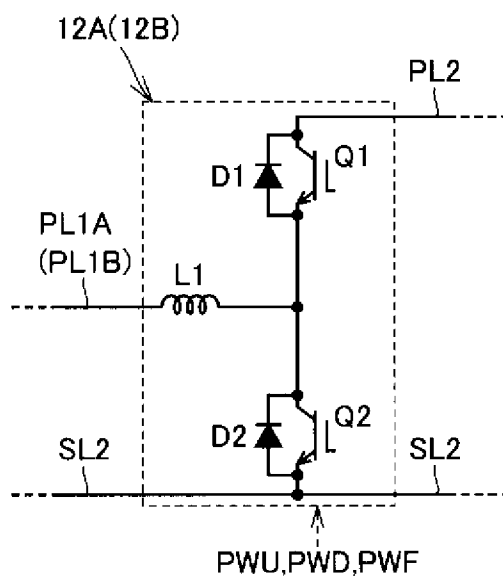
[図1]



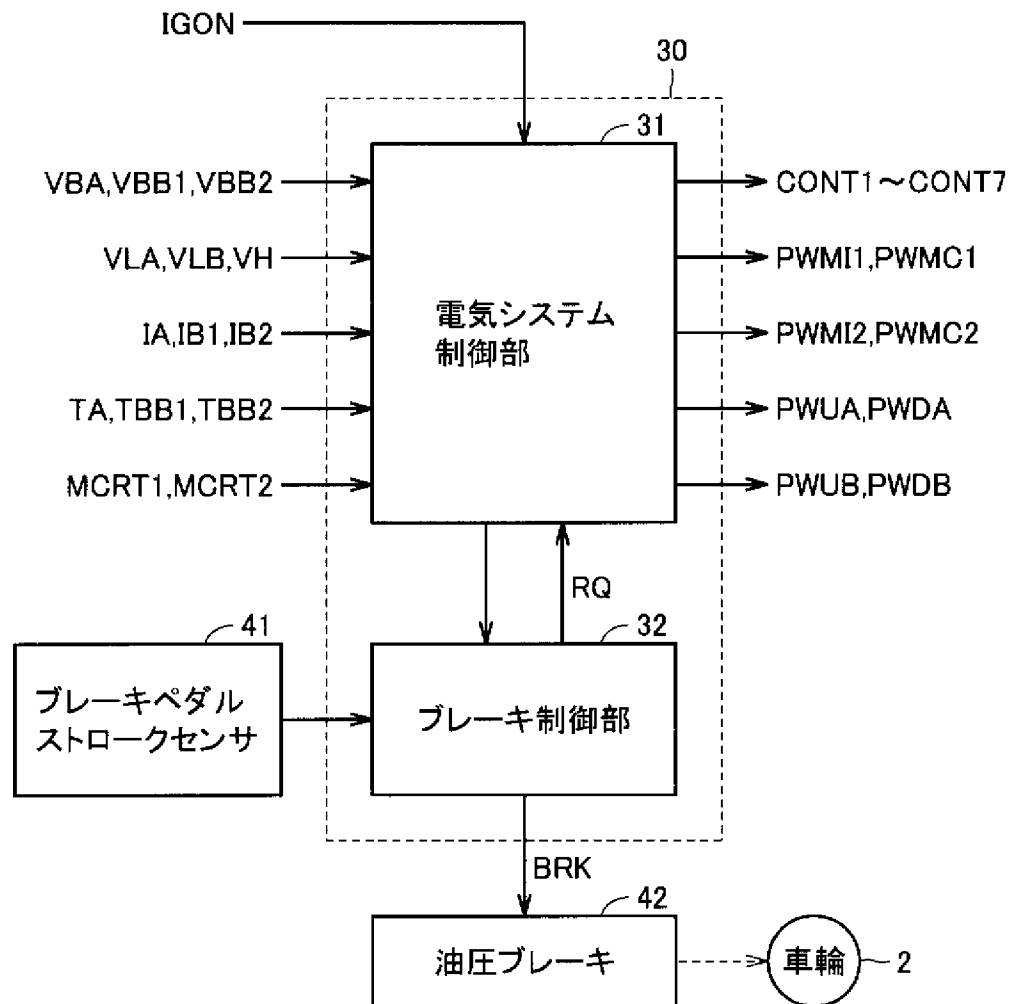
[図2]



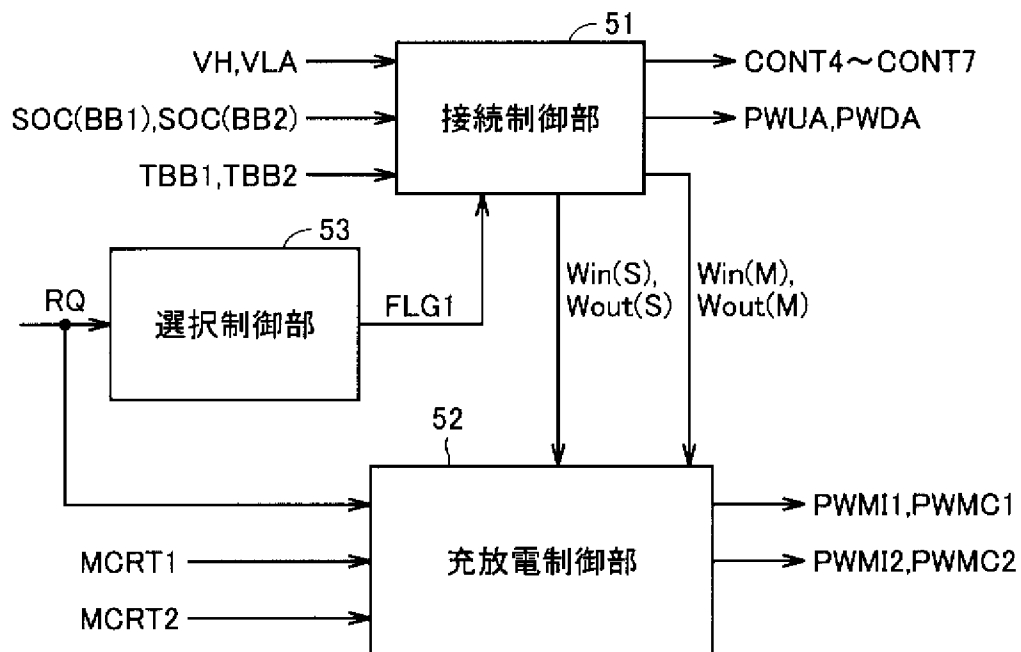
[図3]



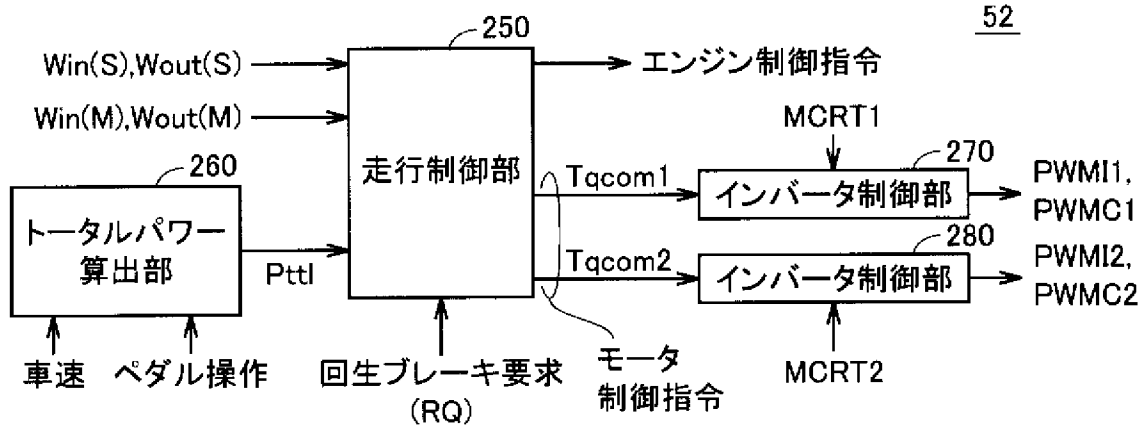
[図4]



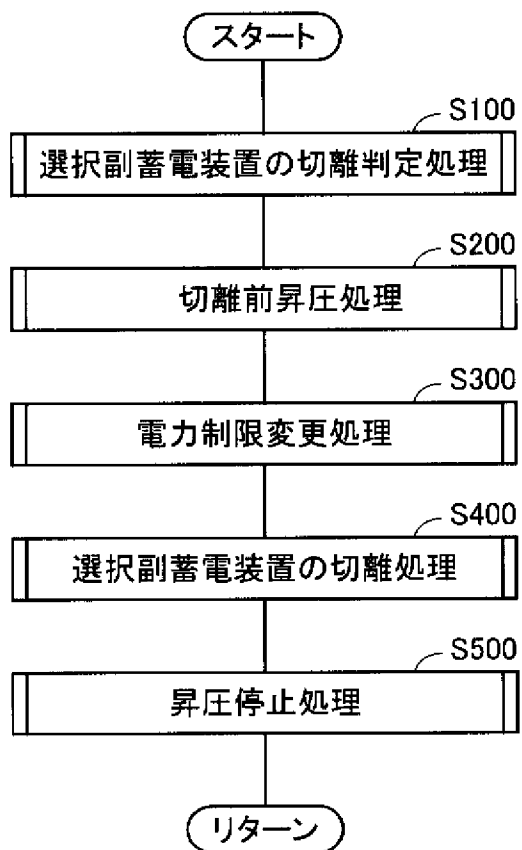
[図5]

31

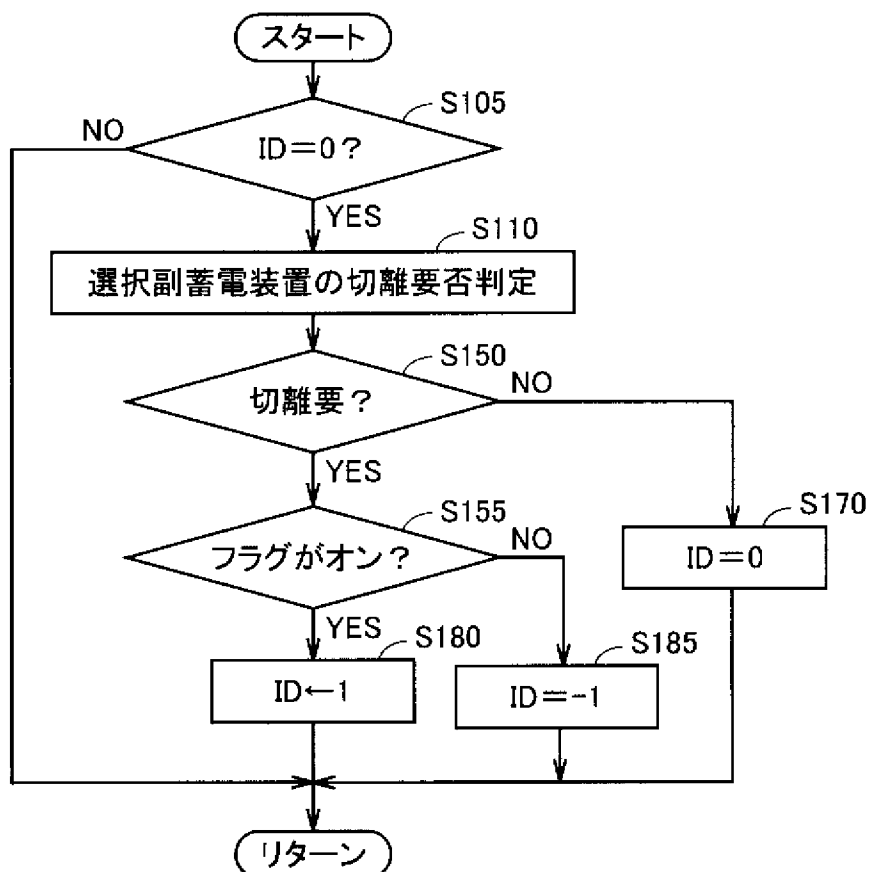
[図6]

52

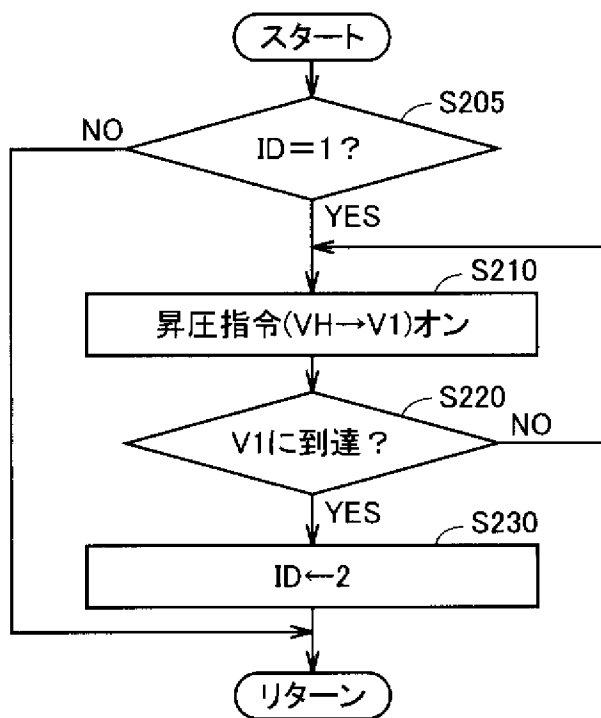
[図7]



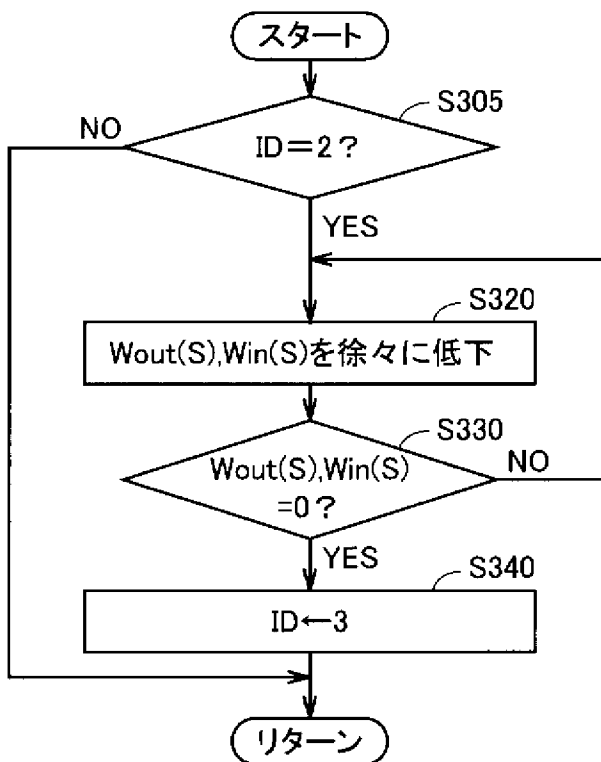
[図8]



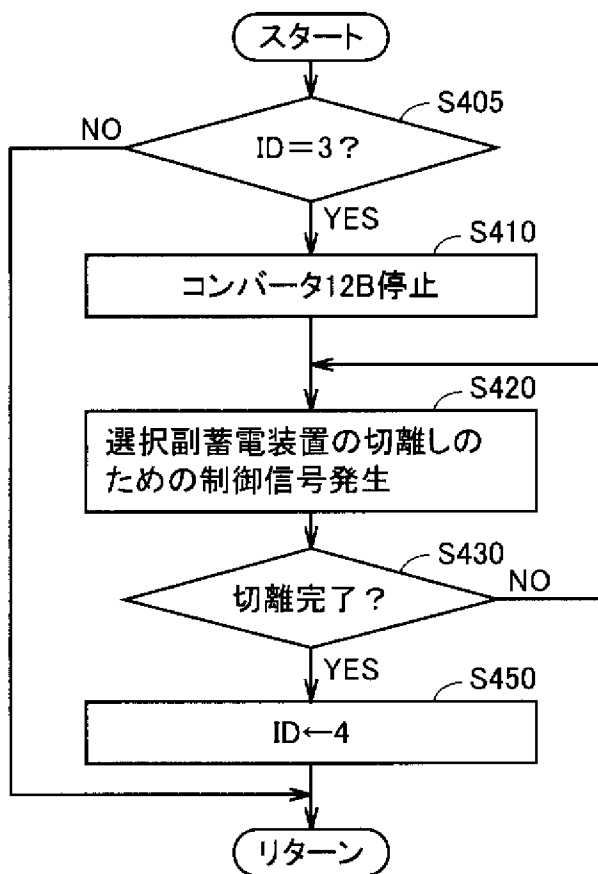
[図9]



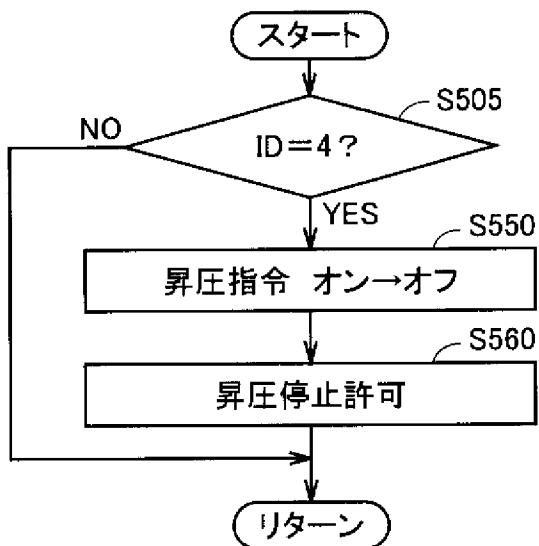
[図10]



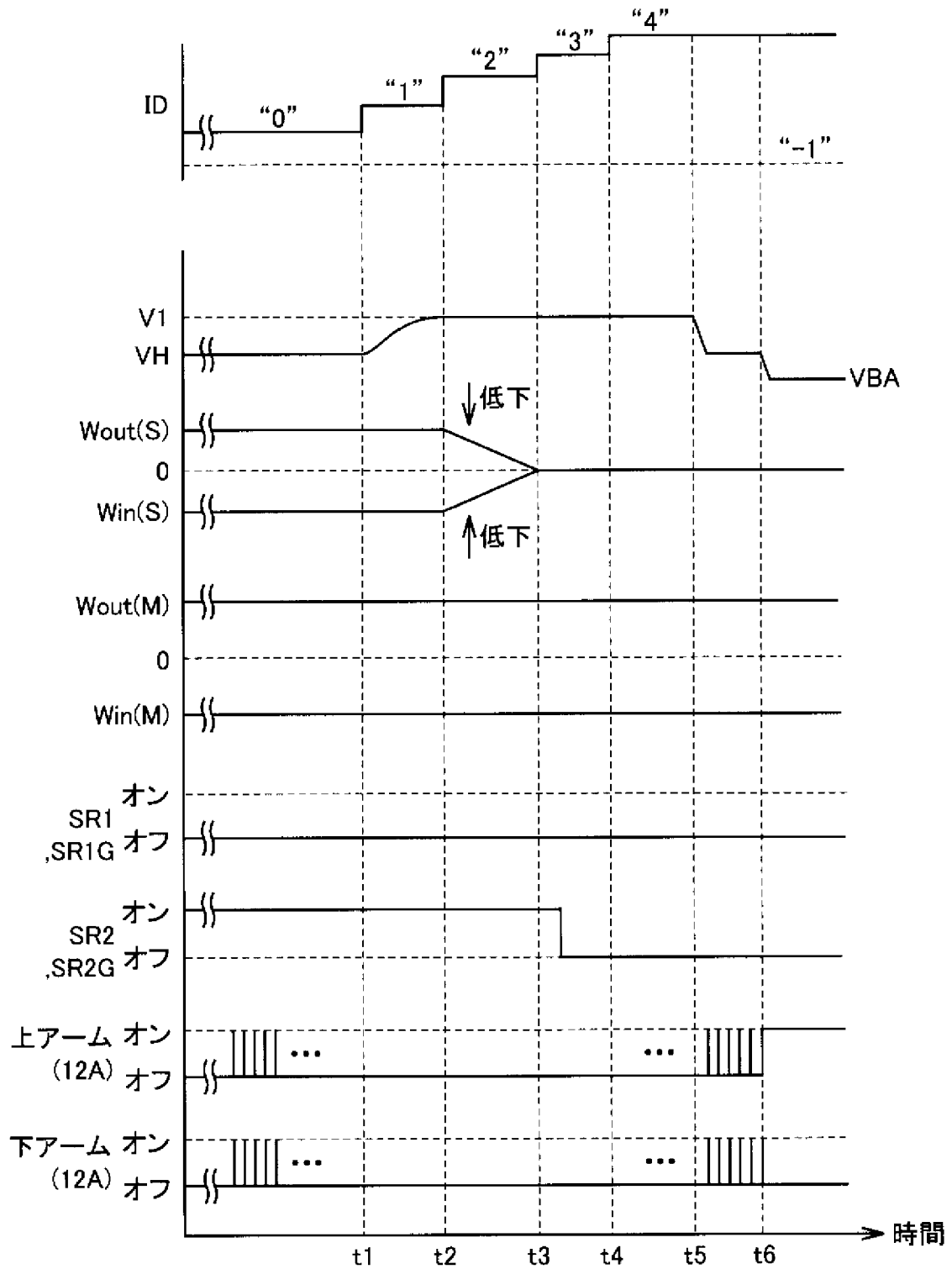
[図11]



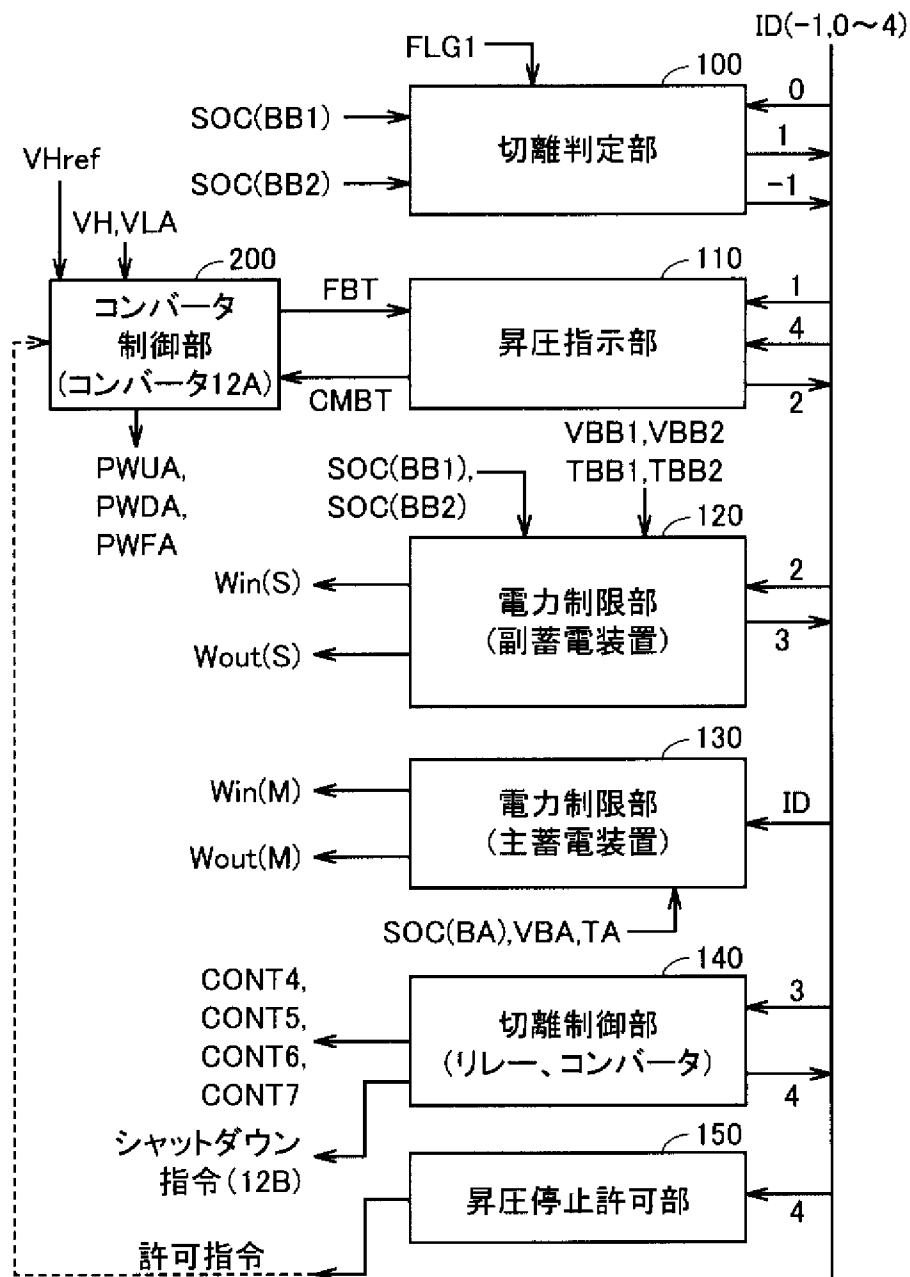
[図12]



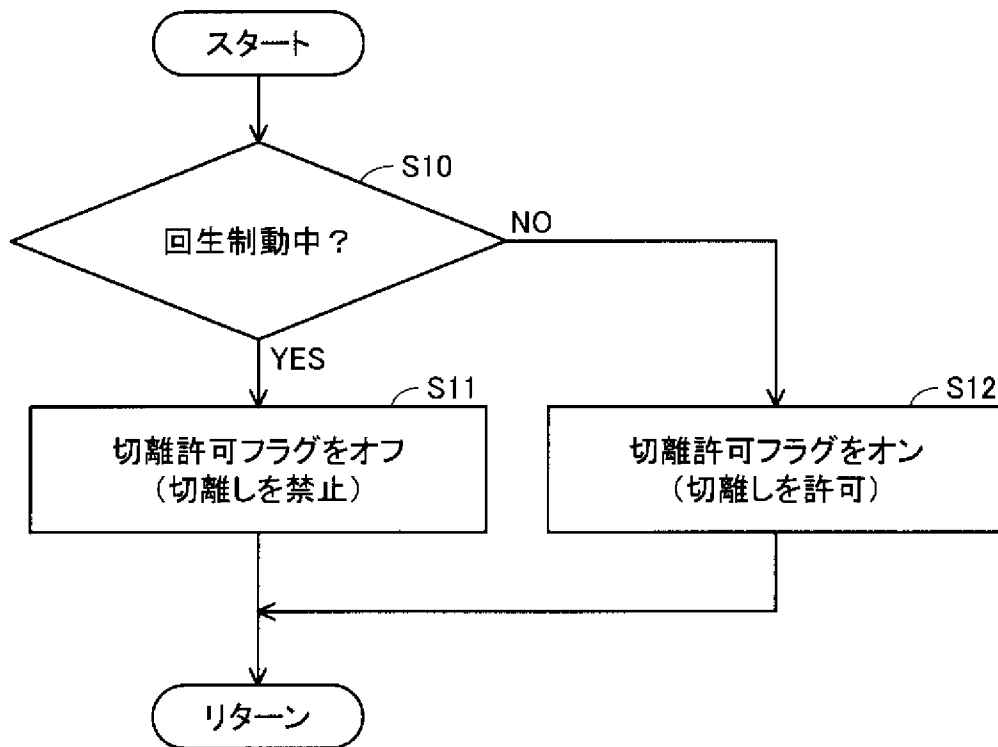
[図13]



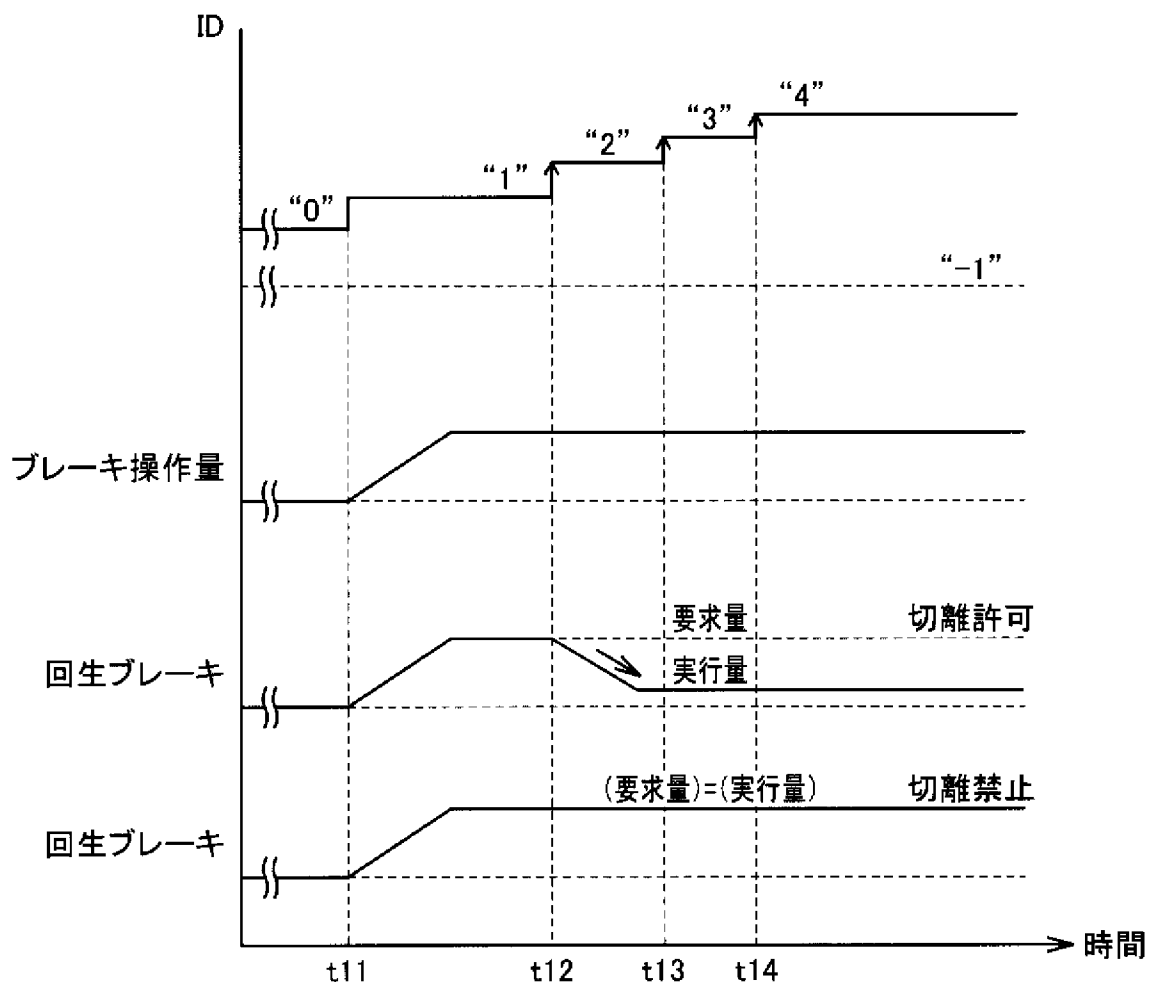
[図14]



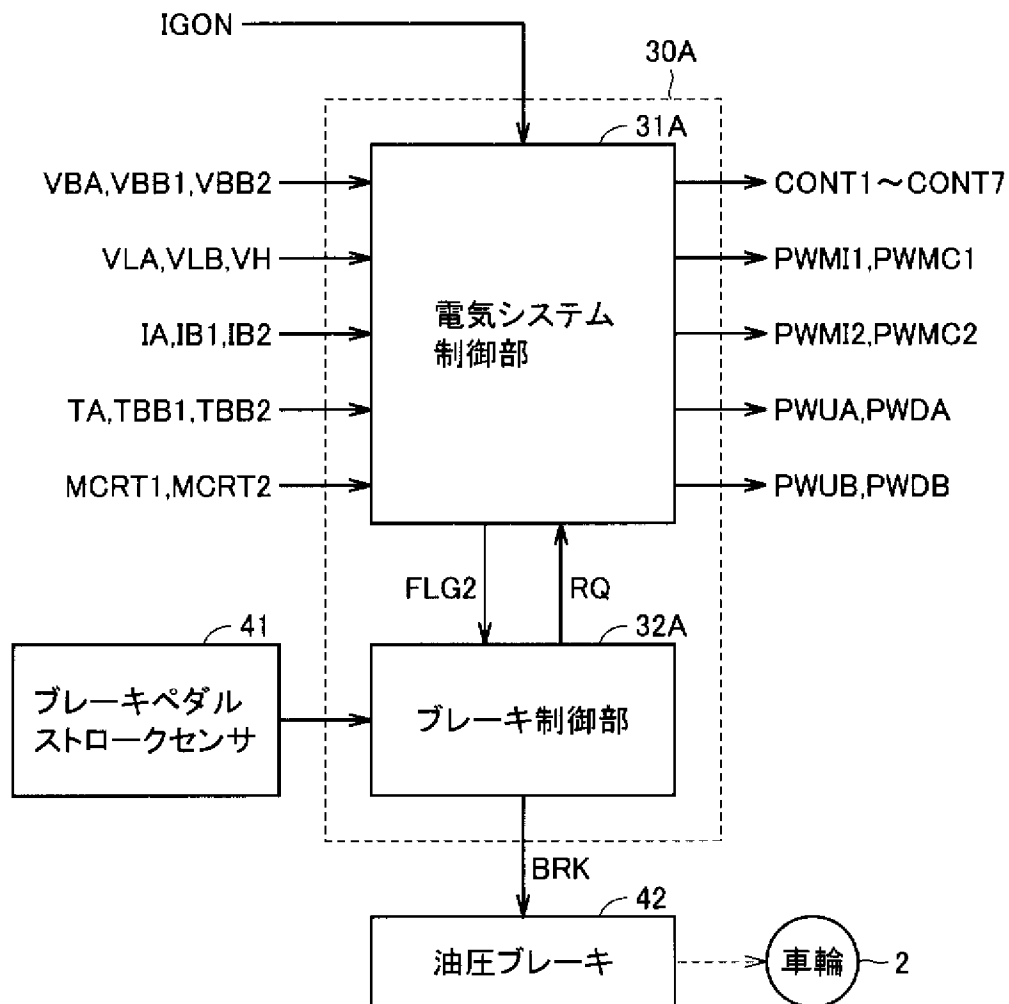
[図15]



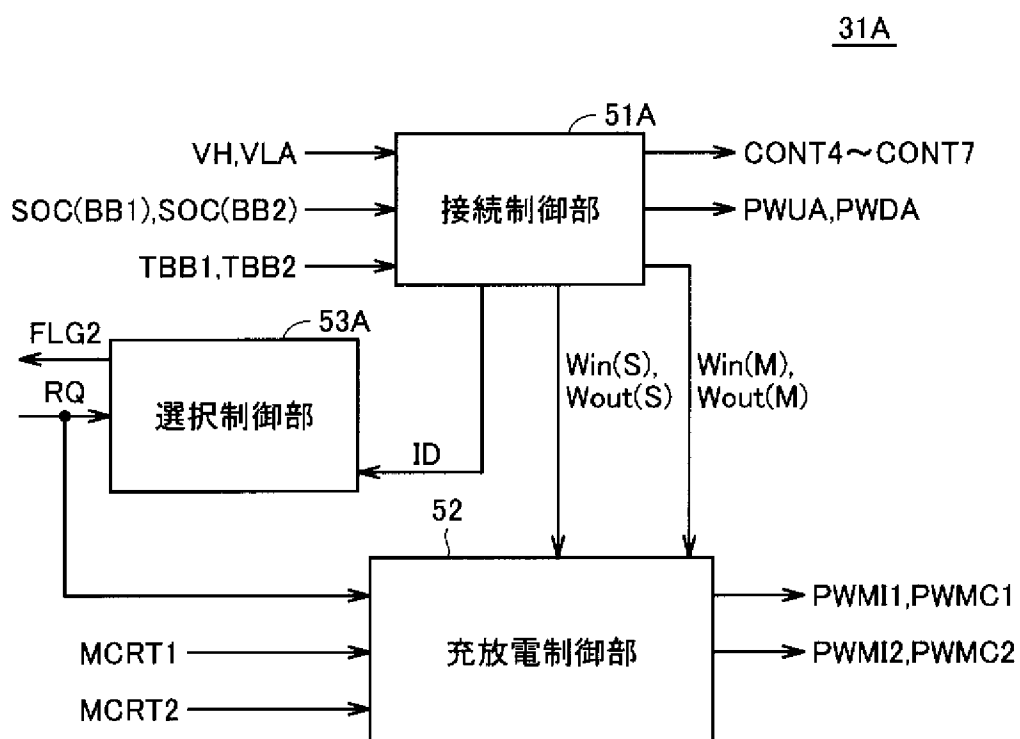
[図16]



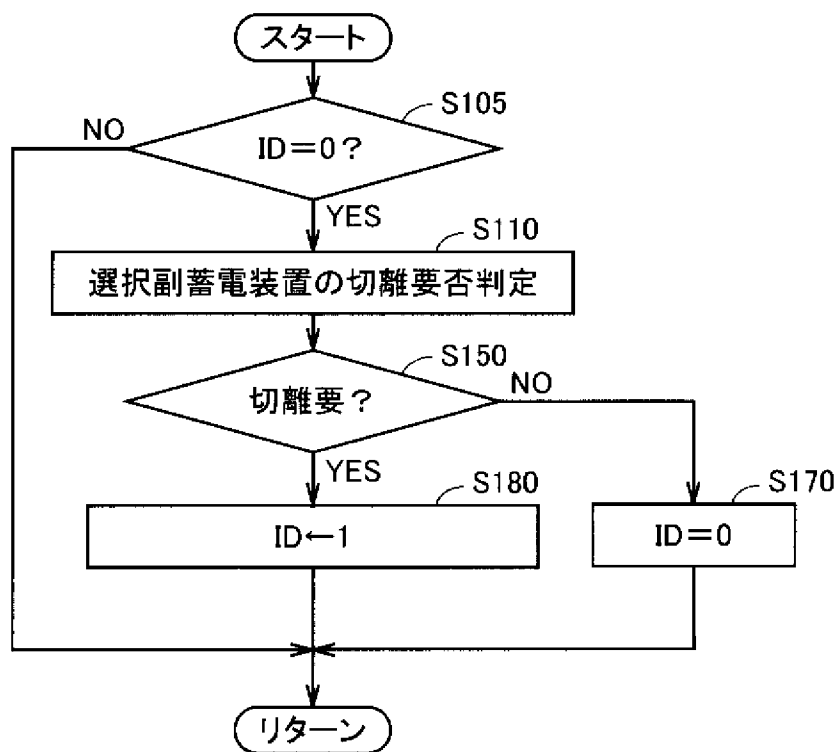
[図17]



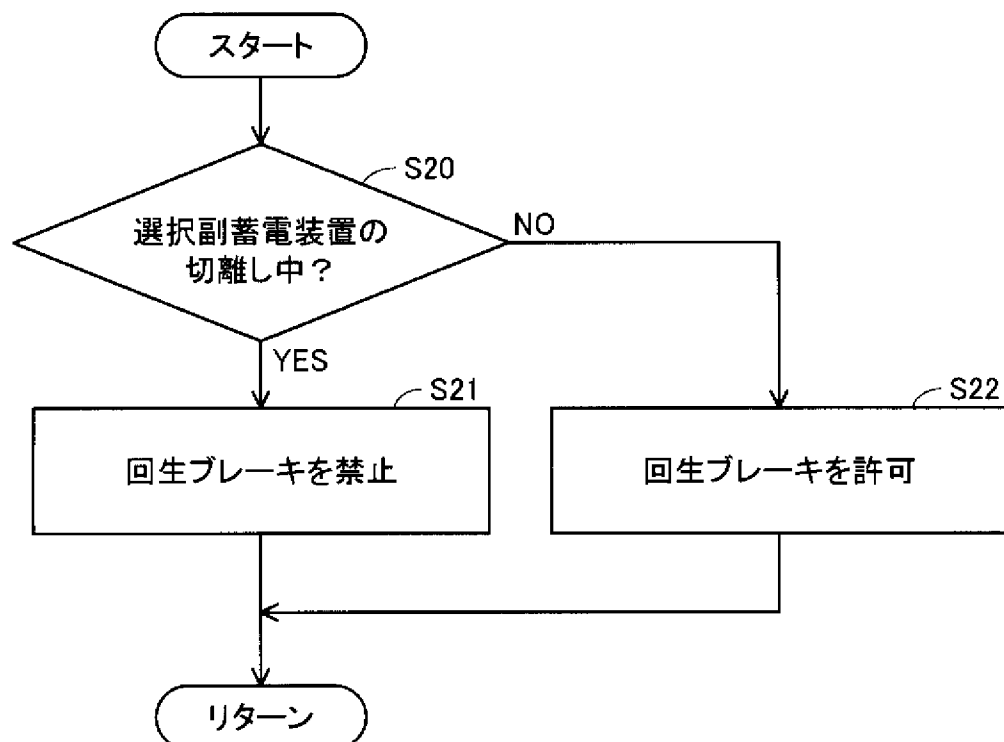
[図18]



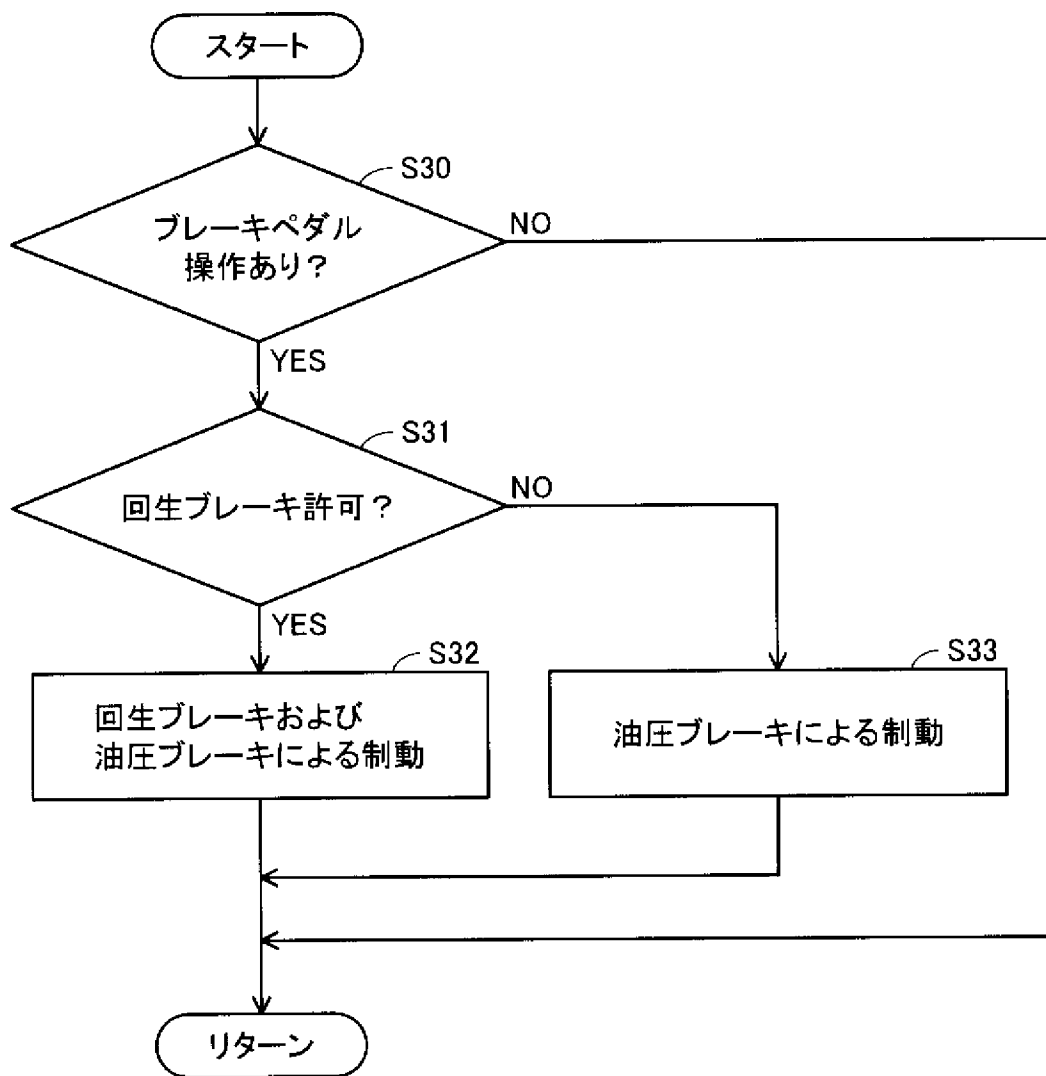
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/060591

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L11/18(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60W10/26(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J7/02(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60L1/00-15/42, B60K6/20-6/547, B60W10/00-20/00, H01M10/42-10/48, H02J7/00-7/36

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-167620 A (Toyota Motor Corp.), 17 July, 2008 (17.07.08), Par. Nos. [0086] to [0091] & WO 2008/081983 A1	1-12
A	JP 2008-220084 A (Toyota Motor Corp.), 18 September, 2008 (18.09.08), Par. Nos. [0123] to [0130]; Fig. 10 (Family: none)	1-12
A	JP 2004-359032 A (Sony Corp.), 24 December, 2004 (24.12.04), Par. Nos. [0016], [0017] (Family: none)	1-12

☒ 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
02 September, 2009 (02.09.09)

Date of mailing of the international search report
15 September, 2009 (15.09.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/060591

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-312863 A (Hitachi, Ltd.), 04 November, 2004 (04.11.04), Par. Nos. [0028] to [0030] (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L11/18(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60W10/26(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J7/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L1/00-15/42, B60K6/20-6/547, B60W10/00-20/00, H01M10/42-10/48, H02J7/00-7/36

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-167620 A（トヨタ自動車株式会社）2008.07.17, 段落 0086-0091 & WO 2008/081983 A1	1-12
A	JP 2008-220084 A（トヨタ自動車株式会社）2008.09.18, 段落 0123-0130 及び図 10（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2004-359032 A（ソニー株式会社）2004.12.24, 段落 0016, 0017（ファミリーなし）	1-12

☒ 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

0 2 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 9 . 2 0 0 9

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）

竹下 晋司

3 H

4 0 1 6

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-312863 A (株式会社日立製作所) 2004. 11. 04, 段落 0028-0030 (ファミリーなし)	1-12