(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
2008 年2 月7 日 (07.02.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/015863 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 3/155 (2006.01) *H02M 7/5387* (2007.01)
B60L 9/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/063190

(22) 国際出願日: 2007 年6 月25 日 (25.06.2007)

(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2006-210828 2006 年8 月2 日 (02.08.2006) JP

(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): 洪遠齢 (ANG, Wanleng) [MY/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).

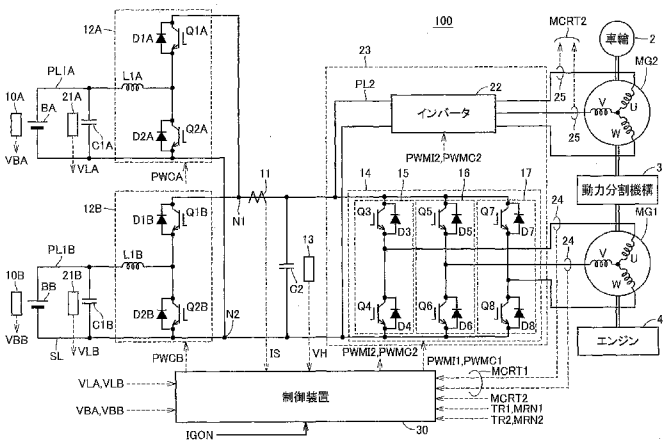
(74) 代理人: 深見久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目２番７号 中之島セントラルタワー２２階 深見特許事務所 Osaka (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title:** ELECTRIC POWER SUPPLY APPARATUS AND VEHICLE HAVING ELECTRIC POWER SUPPLY APPARATUS

(54) **発明の名称:** 電源装置、および電源装置を備える車両



2 - WHEELS
22 - INVERTER
3 - MOTIVE POWER DIVIDING MECHANISM
4 - ENGINE
30 - CONTROLLER

(57) **Abstract:** An electric power supply apparatus includes a current sensor (11) that determines a current flowing between a load circuit (23) and a confluence point where an output of a first step-up converter (12A) joins an output of a second step-up converter (12B); and a controller (30) that controls the first and second step-up converters (12A,12B) and that monitors the current determination value of the current sensor (11). The controller (30) modulates, based on carrier signals having an equal frequency and a phase difference therebetween, the pulse widths of the first and second step-up converters (12A,12B). The controller (30) samples the current determination value, with a time difference established in accordance with the phase difference, to obtain the values of individual currents flowing in the first and second step-up converters (12A,12B).

(57) 要約: 電源装置は、第１の昇圧コンバータ（１２Ａ）の出力と第２の昇圧コンバータ（１２Ｂ）の出力とが合流する合流点と負荷回路（２３）との間を流れる電流を検出する電流センサ（１１）と、第１，第２の昇圧コンバータ（１２Ａ，１２Ｂ）を制御し、

[続葉有]

WO 2008/015863 A1

(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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

かつ電流センサ（１１）の電流検出値を監視する制御装置（３０）とを備える。制御装置（３０）は、周波数が等しくかつ位相差を有するキャリア信号に基づいて、第１，第２の昇圧コンバータ（１２Ａ，１２Ｂ）のパルス幅変調制御を行ない、制御装置（３０）は、位相差に対応する時間差を設けて電流検出値をサンプリングして、第１，第２の昇圧コンバータ（１２Ａ，１２Ｂ）に流れる個別電流値を得る。

明細書

電源装置、および電源装置を備える車両

技術分野

この発明は、電源装置、および電源装置を備える車両に関し、特に複数の電圧コンバータを備える電源装置およびその電源装置を備える車両に関する。

背景技術

近年、電気自動車、燃料電池自動車およびモータとエンジンとを併用するハイブリッド自動車等の環境にやさしい車両が注目されている。このような電源装置を搭載する車両において、複数のバッテリを搭載することも検討されている。

特開２００３－２０９９６９号公報は、車両の電動牽引モータの電源制御システムであって、電動牽引モータに調整済みの電力を提供する少なくとも１つのインバータと、それぞれが電池とブースト／バック直流・直流コンバータとを有し且つ並列に配線され、インバータに直流電力を提供する複数の電源ステージと、複数の電源ステージの電池を均等に充放電させて複数の電源ステージがインバータへの出力電圧を維持するよう複数の電源ステージを制御するコントローラとを備える電源制御システムを開示している。

バッテリの電力のみで走行する際に、最大出力を維持しつつ、かつ走行距離を伸ばすために、ハイブリッド車に複数種類のバッテリを複数個搭載することが検討されている。このような場合にも複数の電圧コンバータを使用することも考えられる。

しかし、複数のコンバータに対して独立した電流制御を行なうには、通常は、それぞれのコンバータに電流センサを設置する必要がある。しかし、電流センサ自体のコストも高く、また電流センサの信頼性を維持することにも労力やコストがかかるため、電流センサを増やすことは好ましくない。

発明の開示

この発明の目的は、電流センサの数の増加を抑えつつ複数の電圧コンバータを備える電源装置およびその電源装置を備える車両を提供することである。

この発明は、要約すると、電源装置であって、第１、第２の蓄電装置と、第１の蓄電装置と負荷回路との間に設けられる第１の電圧コンバータと、第２の蓄電装置と負荷回路との間に設けられる第２の電圧コンバータと、第１の電圧コンバータの出力に接続される第１の電流経路と、第２の電圧コンバータの出力に接続され、合流点において第１の電流経路に接続される第２の電流経路と、合流点と負荷回路との間に接続される第３の電流経路と、第３の電流経路を流れる電流を検出する電流センサと、第１、第２の電圧コンバータを制御し、かつ電流センサの電流検出値を監視する制御装置とを備える。制御装置は、周波数が等しくかつ位相差を有する第１、第２のキャリア信号に基づいて、第１、第２の電圧コンバータのパルス幅変調制御を行なう。そして制御装置は、位相差に対応する時間差を設けて電流検出値をサンプリングして、第１、第２の電圧コンバータに流れる個別電流値を得る。

好ましくは、制御装置は、第１のキャリア信号を発生する信号発生部と、第１の指令値と第１のキャリア信号とに基づいて第１の電圧コンバータに対する第１の駆動信号を生成する第１の変調部と、第１のキャリア信号に位相差を加えて第２のキャリア信号を出力する位相変更部と、第２の指令値と第２のキャリア信号とに基づいて第２の電圧コンバータに対する第２の駆動信号を生成する第２の変調部とを含む。

より好ましくは、位相差は、１８０度である。

好ましくは、位相変更部は、第２の駆動信号の立上りタイミングが第１の駆動信号の立下りタイミングと一致するように位相差を調整する。

好ましくは、電源装置は、第３の電流経路上の接続点に一方端が接続され、第１の電圧コンバータからの出力および第２の電圧コンバータからの出力を平滑化して負荷回路に供給するためのコンデンサをさらに備える。電流センサは、第３の電流経路の合流点と接続点の間を流れる電流を検出する。

好ましくは、第１、第２の電圧コンバータの各々は、チョッパ回路を含む。

この発明の、他の局面では、上記いずれかの電源装置と、車輪駆動用モータを

駆動するインバータとを備える車両であり、負荷回路は、インバータを含む。

この発明によれば、複数の電圧コンバータを備える電源装置を実現する上で、電流センサの数の増加を抑えることができる。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の実施の形態１の車両１００の主たる構成を示す図である。

図２は、図１の制御装置３０の機能ブロック図である。

図３は、図２の昇圧コンバータ制御部１３１の構成を説明する機能ブロック図である。

図４は、昇圧コンバータの制御に関連する動作波形を示した図である。

図５は、図３に示した昇圧コンバータ制御部の変形例を示した機能ブロック図である。

図６は、実施の形態２における昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂの出力電流の波形図である。

図７は、実施の形態３に係る車両２００の構成を示したブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

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。

［実施の形態１］

図１は、本発明の実施の形態１の車両１００の主たる構成を示す図である。なお車両１００は、モータとエンジンとを車両の駆動に併用するハイブリッド自動車であるが、本発明は、モータで車輪を駆動する電気自動車、燃料電池自動車等に対しても適用することができる。

図１を参照して、車両１００は、バッテリＢＡ，ＢＢと、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂと、平滑用コンデンサＣ１Ａ，Ｃ１Ｂ，Ｃ２と、電圧センサ１３，２１Ａ，２１Ｂと、負荷回路２３と、エンジン４と、モータジェネレータＭＧ１，ＭＧ２と、動力分割機構３と、車輪２と、制御装置３０とを含む。

車両１００は、さらに、電源ラインＰＬ１Ａ，ＰＬ１Ｂ，ＰＬ２と、接地ライ

ンＳＬと、バッテリＢＡの端子間の電圧ＶＢＡを検出する電圧センサ１０Ａと、バッテリＢＢの端子間の電圧ＶＢＢを検出する電圧センサ１０Ｂを含む。

バッテリＢＡ，ＢＢ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を用いることができる。

コンデンサＣ１Ａは、バッテリＢＡの端子間電圧を平滑化する。コンデンサＣ１Ａは、電源ラインＰＬ１Ａと接地ラインＳＬ間に接続される。コンデンサＣ１Ｂは、バッテリＢＢの端子間電圧を平滑化する。コンデンサＣ１Ｂは、電源ラインＰＬ１Ｂと接地ラインＳＬ間に接続される。

電圧センサ２１Ａは、コンデンサＣ１Ａの両端間の電圧ＶＬＡを検知して制御装置３０に対して出力する。昇圧コンバータ１２Ａは、コンデンサＣ１Ａの端子間電圧を昇圧する。電圧センサ２１Ｂは、コンデンサＣ１Ｂの両端間の電圧ＶＬＢを検知して制御装置３０に対して出力する。昇圧コンバータ１２Ｂは、コンデンサＣ１Ｂの端子間電圧を昇圧する。

コンデンサＣ２は、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂのいずれか一方または両方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Ｃ２の端子間電圧ＶＨを検知して制御装置３０に出力する。

負荷回路２３は、インバータ１４および２２を含む。インバータ１４は、昇圧コンバータ１２から与えられる直流電圧を三相交流に変換してモータジェネレータＭＧ１に出力する。

動力分割機構３は、エンジン４とモータジェネレータＭＧ１，ＭＧ２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。この３つの回転軸がエンジン４、モータジェネレータＭＧ１，ＭＧ２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ＭＧ２の回転軸は、図示しない減速ギヤおよび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ＭＧ２の回転軸に対する減速機をさらに組み込んでもよい。また、この減速機の減速比を切り替え可能に構成しても良い。

昇圧コンバータ１２Ａは、一方端が電源ラインＰＬ１Ａに接続されるリアクト

ルＬ１Ａと、電源ラインＰＬ２と接地ラインＳＬとの間に直列に接続されるＩＧＢＴ素子Ｑ１Ａ，Ｑ２Ａと、ＩＧＢＴ素子Ｑ１Ａ，Ｑ２Ａにそれぞれ並列に接続されるダイオードＤ１Ａ，Ｄ２Ａとを含む。

リアクトルＬ１Ａの他方端はＩＧＢＴ素子Ｑ１Ａのエミッタおよびｉｇｂｔ素子Ｑ２Ａのコレクタに接続される。ダイオードＤ１Ａのカソードはｉｇｂｔ素子Ｑ１Ａのコレクタと接続され、ダイオードＤ１Ａのアノードはｉｇｂｔ素子Ｑ１Ａのエミッタと接続される。ダイオードＤ２Ａのカソードはｉｇｂｔ素子Ｑ２Ａのコレクタと接続され、ダイオードＤ２Ａのアノードはｉｇｂｔ素子Ｑ２Ａのエミッタと接続される。

昇圧コンバータ１２Ｂは、一方端が電源ラインＰＬ１Ｂに接続されるリアクトルＬ１Ｂと、電源ラインＰＬ２と接地ラインＳＬとの間に直列に接続されるＩＧＢＴ素子Ｑ１Ｂ，Ｑ２Ｂと、ＩＧＢＴ素子Ｑ１Ｂ，Ｑ２Ｂにそれぞれ並列に接続されるダイオードＤ１Ｂ，Ｄ２Ｂとを含む。

リアクトルＬ１Ｂの他方端はＩＧＢＴ素子Ｑ１Ｂのエミッタおよびｉｇｂｔ素子Ｑ２Ｂのコレクタに接続される。ダイオードＤ１Ｂのカソードはｉｇｂｔ素子Ｑ１Ｂのコレクタと接続され、ダイオードＤ１Ｂのアノードはｉｇｂｔ素子Ｑ１Ｂのエミッタと接続される。ダイオードＤ２Ｂのカソードはｉｇｂｔ素子Ｑ２Ｂのコレクタと接続され、ダイオードＤ２Ｂのアノードはｉｇｂｔ素子Ｑ２Ｂのエミッタと接続される。

インバータ１４は、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂ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ＭＧ１を駆動する。また、インバータ１４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ＭＧ１で発電された電力を昇圧コンバータ１２Ａまたは１２Ｂに戻す。このとき昇圧コンバータ１２Ａまたは１２Ｂは、降圧回路として動作するように制御装置３０によって制御される。

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、電源ラインＰＬ２と接地ラインＳＬとの間に並列に接続される。

Ｕ相アーム１５は、電源ラインＰＬ２と接地ラインＳＬとの間に直列接続され

たＩＧＢＴ素子Ｑ３，Ｑ４と、ＩＧＢＴ素子Ｑ３，Ｑ４とそれぞれ並列に接続されるダイオードＤ３，Ｄ４とを含む。ダイオードＤ３のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ３のコレクタと接続され、ダイオードＤ３のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ３のエミッタと接続される。ダイオードＤ４のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ４のコレクタと接続され、ダイオードＤ４のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ４のエミッタと接続される。

Ｖ相アーム１６は、電源ラインＰＬ２と接地ラインＳＬとの間に直列接続されたＩＧＢＴ素子Ｑ５，Ｑ６と、ＩＧＢＴ素子Ｑ５，Ｑ６とそれぞれ並列に接続されるダイオードＤ５，Ｄ６とを含む。ダイオードＤ５のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ５のコレクタと接続され、ダイオードＤ５のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ５のエミッタと接続される。ダイオードＤ６のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ６のコレクタと接続され、ダイオードＤ６のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ６のエミッタと接続される。

Ｗ相アーム１７は、電源ラインＰＬ２と接地ラインＳＬとの間に直列接続されたＩＧＢＴ素子Ｑ７，Ｑ８と、ＩＧＢＴ素子Ｑ７，Ｑ８とそれぞれ並列に接続されるダイオードＤ７，Ｄ８とを含む。ダイオードＤ７のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ７のコレクタと接続され、ダイオードＤ７のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ７のエミッタと接続される。ダイオードＤ８のカソードはＩＧＢＴ素子Ｑ８のコレクタと接続され、ダイオードＤ８のアノードはＩＧＢＴ素子Ｑ８のエミッタと接続される。

各相のアームの中間点は、モータジェネレータＭＧ１の各相のコイルの一端に接続されている。すなわち、モータジェネレータＭＧ１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の接続ノードに接続される。

なお、以上のＩＧＢＴ素子Ｑ１Ａ，Ｑ２Ａ，Ｑ１Ｂ，Ｑ２Ｂ，Ｑ３～Ｑ８に代えてパワーＭＯＳＦＥＴ等の他の電力スイッチング素子を用いても良い。

電流センサ２４は、モータジェネレータＭＧ１に流れる電流をモータ電流値ＭＣＲＴ１として検出し、モータ電流値ＭＣＲＴ１を制御装置３０へ出力する。

インバータ２２は、電源ラインＰＬ２と接地ラインＳＬに接続されている。インバータ２２は、車輪２を駆動するモータジェネレータＭＧ２に対して昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂの出力する直流電圧を三相交流に変換して出力する。またインバータ２２は、回生制動に伴い、モータジェネレータＭＧ２において発電された電力を昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂに戻す。このとき昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂは、降圧回路として動作するように制御装置３０によって制御される。なお、インバータ２２の内部の構成は、図示しないがインバータ１４と同様であり、詳細な説明は繰返さない。

制御装置３０は、トルク指令値ＴＲ１，ＴＲ２、モータ回転数ＭＲＮ１，ＭＲＮ２、電圧ＶＢ，ＶＨ、電流ＩＢの各値、モータ電流値ＭＣＲＴ１，ＭＣＲＴ２および起動指示ＩＧＯＮを受ける。そして制御装置３０は、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂに対して昇圧指示、降圧指示および動作禁止を指示する信号ＰＷＣＡ，ＰＷＣＢを出力する。

さらに、制御装置３０は、インバータ１４に対して、駆動指示ＰＷＭＩ１と回生指示ＰＷＭＣ１とを出力する。駆動指示ＰＷＭＩ１は、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂの出力である直流電圧をモータジェネレータＭＧ１を駆動するための交流電圧に変換させる指示である。また、回生指示ＰＷＭＣ１は、モータジェネレータＭＧ１で発電された交流電圧を直流電圧に変換して昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂ側に戻すための指示である。

同様に制御装置３０は、インバータ２２に対して、駆動指示ＰＷＭＩ２と回生指示ＰＷＭＣ２とを出力する。駆動指示ＰＷＭＩ２は、モータジェネレータＭＧ２を駆動するための交流電圧に直流電圧を変換させる指示である。また回生指示ＰＷＭＣ２は、モータジェネレータＭＧ２で発電された交流電圧を直流電圧に変換して昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂ側に戻すための指示である。

図１を参照して、包括的に本実施の形態について説明すると、本実施の形態に係る電源装置は、バッテリＢＡ，ＢＢと、バッテリＢＡと負荷回路２３との間に設けられる昇圧コンバータ１２Ａと、バッテリＢＢと負荷回路２３との間に設け

られる昇圧コンバータ１２Ｂと、昇圧コンバータ１２Ａの出力に接続される第１の電流経路と、昇圧コンバータ１２Ｂの出力に接続され、合流点Ｎ１において第１の電流経路に接続される第２の電流経路と、合流点Ｎ１と負荷回路２３との間に接続される第３の電流経路と、第３の電流経路を流れる電流を検出する電流センサ１１と、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂを制御し、かつ電流センサ１１の電流検出値を監視する制御装置３０とを備える。第１～第３の電流経路をつなげたものが電源ラインＰＬ２である。制御装置３０は、後に図３で示すように、周波数が等しくかつ位相差を有するキャリア信号ＦＣＡ，ＦＣＢに基づいて、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂのパルス幅変調制御を行なう。制御装置３０は、位相差に対応する時間差を設けて電流検出値をサンプリングして、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂに流れる個別電流値を得る。

好ましくは、電源装置は、第３の電流経路上の接続点に一方端が接続され、昇圧コンバータ１２Ａからの出力および昇圧コンバータ１２Ｂからの出力を平滑化して負荷回路２３に供給するためのコンデンサＣ２をさらに備える。電流センサ１１は、第３の電流経路の合流点Ｎ１とコンデンサＣ２の接続点の間を流れる電流を検出する。

また好ましくは、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂの各々は、チョッパ回路を含む。

図２は、図１の制御装置３０の機能ブロック図である。なお、この制御装置３０は、ソフトウエアでもハードウエアでも実現が可能である。

図１，図２を参照して、制御装置３０は、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂを制御する昇圧コンバータ制御部１３１と、モータジェネレータＭＧ１を制御するＭＧ１用インバータ制御部１３２と、モータジェネレータＭＧ２を制御するＭＧ２用インバータ制御部１３３とを含む。

起動指示ＩＧＯＮに応じて、昇圧コンバータ制御部１３１は昇圧可能な状態となる。昇圧コンバータ制御部１３１からは、昇圧指示，降圧指示を行なうための駆動信号ＰＷＣＡ，ＰＷＣＢがそれぞれ図１の昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂに向けて出力される。また、ＭＧ１用インバータ制御部１３２は、トルク指令値ＴＲ１とモータ回転数ＭＲＮ１に基づいて、インバータ１４に対して駆動指示ＰＷ

ＭＩ１、回生指示ＰＷＭＣ１を出力する。また、ＭＧ２用インバータ制御部１３３は、トルク指令値ＴＲ２とモータ回転数ＭＲＮ２に基づいて、インバータ２２に対して駆動指示ＰＷＭＩ２、回生指示ＰＷＭＣ２を出力する。

図３は、図２の昇圧コンバータ制御部１３１の構成を説明する機能ブロック図である。なお、この昇圧コンバータ制御部１３１は、ソフトウエアでもハードウエアでも実現が可能である。

図３を参照して、昇圧コンバータ制御部１３１は、発電機駆動必要電圧算出部１５２と、モータ駆動必要電圧算出部１５４と、最大値選択部１５６とを含む。

発電機駆動必要電圧算出部１５２は、トルク指令値ＴＲ１と回転数ＭＲＮ１とに基づいてモータジェネレータＭＧ１の必要電圧を算出する。この必要電圧は、モータジェネレータＭＧ１の回転で発生する誘起電圧よりも高い電圧となる。

モータ駆動必要電圧算出部１５４は、トルク指令値ＴＲ２と回転数ＭＲＮ２とに基づいてモータジェネレータＭＧ２の必要電圧を算出する。この必要電圧は、モータジェネレータＭＧ２の回転で発生する誘起電圧よりも高い電圧となる。

最大値選択部１５６は、発電機駆動必要電圧算出部１５２、モータ駆動必要電圧算出部１５４の各々が算出した必要電圧のうちから最大値を選択して、電圧ＶＨの目標値ＶＨ＊を出力する。これにより、弱め界磁制御をなるべく行なわないようにして損失を抑え、かつ大きな出力を得ることが可能となる。

昇圧コンバータ制御部１３１は、さらに、指令値生成部１６２，１６４を含む。

指令値生成部１６２は、電圧目標値ＶＨ＊と電圧ＶＬＡ，ＶＨおよび／または電流ＩＳ（Ａ）とに基づいて、昇圧コンバータ１２Ａに対応する指令値ＭＡを生成する。指令値生成部１６４は、電圧ＶＬＢ，ＶＨおよび／または電流ＩＳ（Ｂ）に基づいて、昇圧コンバータ１２Ｂに対応する指令値ＭＢを生成する。なお、指令値生成部１６２，１６４は、対応する昇圧コンバータの入力電流を目標値に設定して制御を行なう電流制御モードまたは出力電圧を目標値設定して制御を行なう電圧制御モードにおいて動作し、それぞれ指令値ＭＡ，ＭＢを生成することができる。

たとえば、指令値生成部１６２は、バッテリＢＡから昇圧コンバータ１２Ａに供給される電流ＩＳ（Ａ）が所定の目標値に制御されるように電流電流ＩＳ

（Ａ）に基づいて指令値ＭＡを生成し、指令値生成部１６４は、電圧ＶＨが所定の目標値に制御されるように電圧ＶＬＢ，ＶＨおよび目標値ＶＨ＊に基づいて指令値ＭＢを生成することができる。なお、逆に、指令値生成部１６２が電圧制御モードで動作し、指令値生成部１６４が電流制御モードで動作するように制御しても良い。

昇圧コンバータ制御部１３１は、さらに、キャリア信号ＦＣＡを発生するキャリア発生部１６６と、指令値ＭＡとキャリア信号ＦＣＡとに基づいて昇圧コンバータ１２Ａに対する駆動信号ＰＷＣＡを生成する変調部１７０と、キャリア信号ＦＣＡに位相差を加えてキャリア信号ＦＣＢを出力する位相変更部である位相反転部１６８と、指令値ＭＢとキャリア信号ＦＣＢとに基づいて昇圧コンバータ１２Ｂに対する駆動信号ＰＷＣＢを生成する変調部１７２とを含む。

なお、位相反転部１６８の変更する位相差は、１８０度である。

キャリア発生部１６６は、ＰＷＭ信号を生成するためのキャリア信号ＦＣＡを発生する。キャリア信号ＦＣＡは三角波であり、その周期は、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂのスイッチング損失を考慮して設定される。

位相反転部１６８は、キャリア発生部１６６からのキャリア信号ＦＣＡを受け、キャリア信号ＦＣＡに対して位相を１８０度シフトしたキャリア信号ＦＣＢを出力する。

変調部１７０は、コンパレータで実現することができ、指令値生成部１６２からの指令値ＭＡをキャリア発生部１６６からのキャリア信号ＦＣＡと比較し、その大小関係に応じて変化する信号ＰＷＣＡを生成する。変調部１７２も同様にコンパレータで実現することができ、指令値生成部１６４からの指令値ＭＢを位相反転部１６８からのキャリア信号ＦＣＢと比較し、その大小関係に応じて変化する信号ＰＷＣＢを生成する。

この昇圧コンバータ制御部１３１においては、信号ＰＷＣＡは、キャリア信号ＦＣＡに基づいて生成され、信号ＰＷＣＢは、キャリア信号ＦＣＡに対して位相を１８０度シフトしたキャリア信号ＦＣＢに基づいて生成される。これにより、昇圧コンバータ１２Ａの出力電流のリップルに対して昇圧コンバータ１２Ｂの出力電流のリップルの位相が１８０度ずれる。

このため、コンデンサＣ２の長寿命化を図ることができる。また、コンデンサＣ２に要求される容量（サイズ）を低減することができる。さらに、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂから発生する音波の位相も反転されるので、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂ全体からの騒音を低減することができる。

さらに、電流の測定について以下説明する利点がある。

図４は、昇圧コンバータの制御に関連する動作波形を示した図である。

図３、図４を参照して、キャリア発生部１６６が発生するキャリア信号ＦＣＡは、三角波である。そして位相反転部１６８が出力するキャリア信号ＦＣＢは、キャリア信号ＦＣＡとは周波数が等しく、かつ位相が１８０度シフトした三角波である。図４では、指令値ＭＡ，ＭＢがともにゆっくり上昇していく場合が、例として示されている。

信号ＰＷＣＡは、キャリア信号ＦＣＡ＞指令値ＭＡとなったときにハイレベルとなり、その他の期間はローレベルとなる。昇圧制御の場合、この信号ＰＷＣＡのハイレベル期間は、ＩＧＢＴ素子Ｑ２Ａの導通時に対応する。図１のリアクトルＬ１Ａに流れる電流ＩＡは、信号ＰＷＣＡがハイレベルの時に増加し、信号ＰＷＣＡがローレベルの時に減少する。

信号ＰＷＣＡのデューティー比が５０％の場合は、電流ＩＡの増加量と減少量が概ね同じであり、この繰返しであるため電流ＩＡは、ほぼ一定となる。信号ＰＷＣＡのデューティー比が５０％未満の場合には、図のｔ５以降に示すように、減少分が増加分より大きいので電流ＩＡは次第に減少する。逆に、信号ＰＷＣＡのデューティー比が５０％より大きい場合には、図のｔ５以降に示すように、増加分が減少分より大きいので電流ＩＡは次第に増加する。

キャリア信号ＦＣＢの位相が反転している点は異なるが、信号ＰＷＣＢ、リアクトルＬ１Ｂに流れる電流ＩＢについても、信号ＰＷＣＡ，電流ＩＡと同様なことがいえるので、上記の説明は繰返さない。

ここで、信号ＰＷＣＡがローレベルに変化すると、ＩＧＢＴ素子Ｑ２Ａがオフ状態に変化し、リアクトルＬ１Ａに蓄積されたエネルギーがダイオードＤ１Ａを通って電源ラインＰＬ２に向けて流れ、この電流成分が電流センサ１１で検出される。図４の電流ＩＡＵは、この電流成分、すなわち昇圧コンバータ１２Ａの上

アームを流れる電流である。

同様に、信号ＰＷＣＢがローレベルに変化すると、ＩＧＢＴ素子Ｑ２Ｂがオフ状態に変化し、リアクトルＬ１Ｂに蓄積されたエネルギーがダイオードＤ１Ｂを通って電源ラインＰＬ２に向けて流れ、この電流成分が電流センサ１１で検出される。図４の電流ＩＡＵは、この電流成分、すなわち昇圧コンバータ１２Ｂの上アームを流れる電流である。

したがって、電流センサ１１で検出される電流ＩＳは、電流ＩＡＵと電流ＩＢＵを加算した値となる。

ここで、図４を見ればわかるように、電流ＩＳの値は、時刻ｔ１，ｔ３，ｔ５，ｔ７，ｔ９，ｔ１１，ｔ１３においては、電流ＩＢＵの値と等しい。また、電流ＩＳの値は、時刻ｔ２，ｔ４，ｔ６，ｔ８，ｔ１０，ｔ１２においては、電流ＩＢＵの値と等しい。

つまり、キャリア信号ＦＣＡが最小となる点（ｔ２，ｔ４・・・）に合わせて電流センサ１１の検出値をサンプリングすれば、昇圧コンバータ１２Ａの電流値がわかる。また、キャリア信号ＦＣＢが最小となる点（ｔ１，ｔ３・・・）に合わせて電流センサ１１の検出値をサンプリングすれば、昇圧コンバータ１２Ａの電流値がわかる。

したがって、図１の制御装置３０は、電流センサ１１の検出値をキャリア信号ＦＣＡまたはＦＣＢに基づいてサンプリングして、２つの昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂの電流値を知ることができる。たとえば、制御装置３０がマイクロコンピュータである場合には、電流センサ１１の出力を、内蔵するＡ／Ｄコンバータまたは外付けのＡ／Ｄコンバータで受けて、タイミングをキャリア周波数の位相のズレに合わせてずらして、サンプリングを行なえばよい。

このように、実施の形態１においては、２つの電圧コンバータから負荷回路に向けて設けられる電流経路の合流点より負荷回路寄りに１つの電流センサを設け、２つの電圧コンバータを駆動するためのキャリア信号をずらして制御することと、そのキャリア信号のズレに応じた時間差を設けて電流センサの出力をサンプリングすることで、２つの電流値を１つの電流センサから読み取ることができる。

これにより、電流センサの個数を減らすことができるので、電流センサのコス

トと（故障の検出など）電流センサの信頼性を維持するためのコストを低減させることができる。

また、電流センサをコンバータ毎に設けていた場合にはＣＰＵ等の演算で算出していた合計電流（システムの過電流の防止等に監視が必要）をそのまま読み取ることが可能となるので、ＣＰＵの演算負荷がへるという利点もある。

［実施の形態２］

実施の形態１では、キャリア信号を１８０度シフトさせて用いたが、シフトさせる量は１８０度以外でも良い。

図５は、図３に示した昇圧コンバータ制御部の変形例を示した機能ブロック図である。

図５を参照して、昇圧コンバータ制御部１３１Ａは、発電機駆動必要電圧算出部１５２と、モータ駆動必要電圧算出部１５４と、最大値選択部１５６と、指令値生成部１６２，１６４を含む。これらの構成要素の動作については、図３の場合と同様であるので説明は繰返さない。

昇圧コンバータ制御部１３１Ａは、さらに、キャリア信号ＦＣＡを発生するキャリア発生部１６６と、指令値ＭＡとキャリア信号ＦＣＡとに基づいて昇圧コンバータ１２Ａに対する駆動信号ＰＷＣＡを生成する変調部１７０と、キャリア信号ＦＣＡに位相差を加えてキャリア信号ＦＣＢを出力する位相変更部である位相調整部１７４と、指令値ＭＢとキャリア信号ＦＣＢとに基づいて昇圧コンバータ１２Ｂに対する駆動信号ＰＷＣＢを生成する変調部１７２とを含む。

位相調整部１７４は、駆動信号ＰＷＣＢの立上りタイミングが駆動信号ＰＷＣＡの立下りタイミングと一致するように位相差を調整する。

変調部１７０，１７２については、図３の場合と同様な動作を行なうので、説明は繰返さない。

昇圧コンバータ制御部１３１Ａにおいては、信号ＰＷＣＢの立上りタイミングが信号ＰＷＣＡの立下りタイミングに同期するように、キャリア信号ＦＣＡに対してキャリア信号ＦＣＢの位相が調整される。これにより、昇圧コンバータ１２Ａの出力電流のリップルに対してコンバータ１２Ｂの出力電流のリップルの位相がずれるとともに、コンバータ１２Ａからのリップル電流とコンバータ１２Ｂか

らのリップル電流とが一部連続的になる。

図６は、実施の形態２における昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂの出力電流の波形図である。

図１，図６を参照して、電流ＩＡＵ，ＩＢＵは、それぞれ昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂの上アームからの出力電流を示す。電流ＩＳは、電流センサ１１で検出される電流ＩＡＵ，ＩＢＵの合計値、すなわち、２台の昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂからコンデンサ Ｃ２へ供給されるトータル電流を示す。

上述のように、信号ＰＷＣＢの立上りタイミングを信号ＰＷＣＡの立下りタイミングに同期させることにより、電流ＩＢＵの立上りタイミングが電流ＩＡＵの立下りタイミングに同期する。したがって、電流ＩＡＵが流された後に連続して電流ＩＢＵが流され、その結果、トータル電流ＩＳのリップル周波数は、指令値ＭＡ，ＭＢが低い場合、図４に示した実施の形態１の場合に比べて半減する。

なお、上記においては、信号ＰＷＣＢの立上りタイミングが信号ＰＷＣＡの立下りタイミングに同期するようにキャリア信号ＦＣＡ，ＦＣＢの位相差を調整したが、信号ＰＷＣＡの立上りタイミングが信号ＰＷＣＢの立下りタイミングに同期するようにキャリア信号ＦＣＡ，ＦＣＢの位相差を調整してもよい。

そして、この調整量に応じて電流センサ１１が検出した電流値をサンプリングすれば、昇圧コンバータ１２Ａの電流値と昇圧コンバータ１２Ｂの電流値とを１つの電流センサを使用して得ることができる。すなわち図９では、時刻ｔ２１，ｔ２３で電流ＩＳを読み取ることにより、昇圧コンバータ１２Ａの電流ＩＡＵの値を検出することができる。また、時刻ｔ２２，ｔ２４で電流ＩＳを読み取ることにより、昇圧コンバータ１２Ｂの電流ＩＢＵの値を検出することができる。

以上のように、この実施の形態２においては、信号ＰＷＣＡの立下りタイミングに信号ＰＷＣＢの立上りタイミングが同期するようにキャリア信号ＦＣＡ，ＦＣＢの位相差が調整されるので、昇圧コンバータ１２Ａの電流および昇圧コンバータ１２Ｂからの電流がコンデンサＣ２において一部連続化される。これにより、実施の形態１で得られる効果に加えて、トータル電流ＩＳのリップル周波数が実施の形態１に比べて半減するという効果も得られる。

［実施の形態３］

図１では、電流センサを電源ラインに設けたが、接地ラインに設けても良い。この場合には、電流センサはホール素子でも良いが、シャント抵抗を用いる場合にコスト的にメリットが大きくなる。

図７は、実施の形態３に係る車両２００の構成を示したブロック図である。

図７を参照して、車両２００は、バッテリＢＡ，ＢＢと、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂと、コンデンサＣ２と、負荷回路２３と、電流センサ２１０と、制御装置３０とを含む。

バッテリＢＡ，ＢＢ、昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂ、コンデンサＣ２、負荷回路２３については、図７では簡略的に示されているが、図１に示される構成を有しておりここでは説明は繰返さない。

電流センサ２１０は、シャント抵抗２１１と、シャント抵抗２１１に電流が流れることによって生じる電位差を増幅するオペアンプ２１２とを含む。オペアンプ２１２の出力は、制御装置３０によってサンプリングされる。

昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂからの電源ラインＰＬ２は、合流した後にコンデンサＣ２および負荷回路２３に接続される。昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂからの接地ラインＳＬ１は、合流した後に電流センサ２１０内のシャント抵抗２１１の一端に接続される。シャント抵抗２１１の他端は、接地ラインＳＬ２によってコンデンサＣ２および負荷回路２３に接続される。

このように、実施の形態３においても、２つの昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂから負荷回路２３に向けて設けられる電流経路の合流点より負荷回路２３寄りに１つの電流センサが設けられている。制御装置３０は、２つの昇圧コンバータ１２Ａ，１２Ｂを駆動するためのキャリア信号をずらして制御することと、そのキャリア信号のズレに応じた時間差を設けて電流センサの出力をサンプリングすることで、２つの電流値を１つの電流センサから読み取る。

ここで、シャント抵抗２１１を含む電流センサ２１０は、コスト的にはホール素子を用いる電流センサより安価である。そして、このような電流センサ２１０の出力は、通常の補機バッテリ電圧で駆動するＥＣＵである制御装置に入力される。電流センサ２１０を電源ラインＰＬ２に設けると、補機バッテリ電圧（たとえば１２Ｖ）と電源ラインＰＬ２の電圧（たとえば２００～６００Ｖ）の差が大

きいので、オペアンプ２１２を絶縁型の高価なものにする必要がある。

これに対し、図７で示したように、接地ライン側に電流センサ２１０を設けると、補機バッテリ電圧と接地ラインの電圧の差はそれほど大きくなく、安価なオペアンプを使用することが可能となり、車両コストの低減をすることができる。

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車軸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に適用した例を示した。しかし本発明は、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自動車や、モータのみで走行する電気自動車にも適用できる。

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。

請求の範囲

１．　第１、第２の蓄電装置と、

前記第１の蓄電装置と負荷回路との間に設けられる第１の電圧コンバータと、

前記第２の蓄電装置と前記負荷回路との間に設けられる第２の電圧コンバータと、

前記第１の電圧コンバータの出力に接続される第１の電流経路と、

前記第２の電圧コンバータの出力に接続され、合流点において前記第１の電流経路に接続される第２の電流経路と、

前記合流点と前記負荷回路との間に接続される第３の電流経路と、

前記第３の電流経路を流れる電流を検出する電流センサと、

前記第１、第２の電圧コンバータを制御し、かつ前記電流センサの電流検出値を監視する制御装置とを備え、

前記制御装置は、周波数が等しくかつ位相差を有する第１、第２のキャリア信号に基づいて、前記第１、第２の電圧コンバータのパルス幅変調制御を行ない、

前記制御装置は、前記位相差に対応する時間差を設けて前記電流検出値をサンプリングして、前記第１、第２の電圧コンバータに流れる個別電流値を得る、電源装置。

２．　前記制御装置は、

第１のキャリア信号を発生する信号発生部と、

第１の指令値と前記第１のキャリア信号とに基づいて前記第１の電圧コンバータに対する第１の駆動信号を生成する第１の変調部と、

前記第１のキャリア信号に前記位相差を加えて前記第２のキャリア信号を出力する位相変更部と、

第２の指令値と前記第２のキャリア信号とに基づいて前記第２の電圧コンバータに対する第２の駆動信号を生成する第２の変調部とを含む、請求の範囲第１項に記載の電源装置。

３．　前記位相差は、１８０度である、請求の範囲第２項に記載の電源装置。

４．　前記位相変更部は、前記第２の駆動信号の立ち上がりタイミングが前記第

１の駆動信号の立下りタイミングと一致するように前記位相差を調整する、請求の範囲第１項に記載の電源装置。

５．　前記第３の電流経路上の接続点に一方端が接続され、前記第１の電圧コンバータからの出力および前記第２の電圧コンバータからの出力を平滑化して前記負荷回路に供給するためのコンデンサをさらに備え、

前記電流センサは、前記第３の電流経路の前記合流点と前記接続点の間を流れる電流を検出する、請求の範囲第１項に記載の電源装置。

６．　前記第１、第２の電圧コンバータの各々は、

チョッパ回路を含む、請求の範囲第１項に記載の電源装置。

７．　電源装置と車輪駆動用モータを駆動するインバータとを備える車両であって、

前記電源装置は、

第１、第２の蓄電装置と、

前記第１の蓄電装置と前記インバータとの間に設けられる第１の電圧コンバータと、

前記第２の蓄電装置と前記インバータとの間に設けられる第２の電圧コンバータと、

前記第１の電圧コンバータの出力に接続される第１の電流経路と、

前記第２の電圧コンバータの出力に接続され、合流点において前記第１の電流経路に接続される第２の電流経路と、

前記合流点と前記インバータとの間に接続される第３の電流経路と、

前記第３の電流経路を流れる電流を検出する電流センサと、

前記第１、第２の電圧コンバータを制御し、かつ前記電流センサの電流検出値を監視する制御装置とを備え、

前記制御装置は、周波数が等しくかつ位相差を有する第１、第２のキャリア信号に基づいて、前記第１、第２の電圧コンバータのパルス幅変調制御を行ない、

前記制御装置は、前記位相差に対応する時間差を設けて前記電流検出値をサンプリングして、前記第１、第２の電圧コンバータに流れる個別電流値を得る、車両。

８．　前記制御装置は、

第１のキャリア信号を発生する信号発生部と、

第１の指令値と前記第１のキャリア信号とに基づいて前記第１の電圧コンバータに対する第１の駆動信号を生成する第１の変調部と、

前記第１のキャリア信号に前記位相差を加えて前記第２のキャリア信号を出力する位相変更部と、

第２の指令値と前記第２のキャリア信号とに基づいて前記第２の電圧コンバータに対する第２の駆動信号を生成する第２の変調部とを含む、請求の範囲第７項に記載の車両。

９．　前記位相差は、１８０度である、請求の範囲第８項に記載の車両。

１０．　前記位相変更部は、前記第２の駆動信号の立ち上がりタイミングが前記第１の駆動信号の立下りタイミングと一致するように前記位相差を調整する、請求の範囲第７項に記載の車両。

１１．　前記第３の電流経路上の接続点に一方端が接続され、前記第１の電圧コンバータからの出力および前記第２の電圧コンバータからの出力を平滑化して前記インバータに供給するためのコンデンサをさらに備え、

前記電流センサは、前記第３の電流経路の前記合流点と前記接続点の間を流れる電流を検出する、請求の範囲第７項に記載の車両。

１２．　前記第１、第２の電圧コンバータの各々は、

チョッパ回路を含む、請求の範囲第７項に記載の車両。

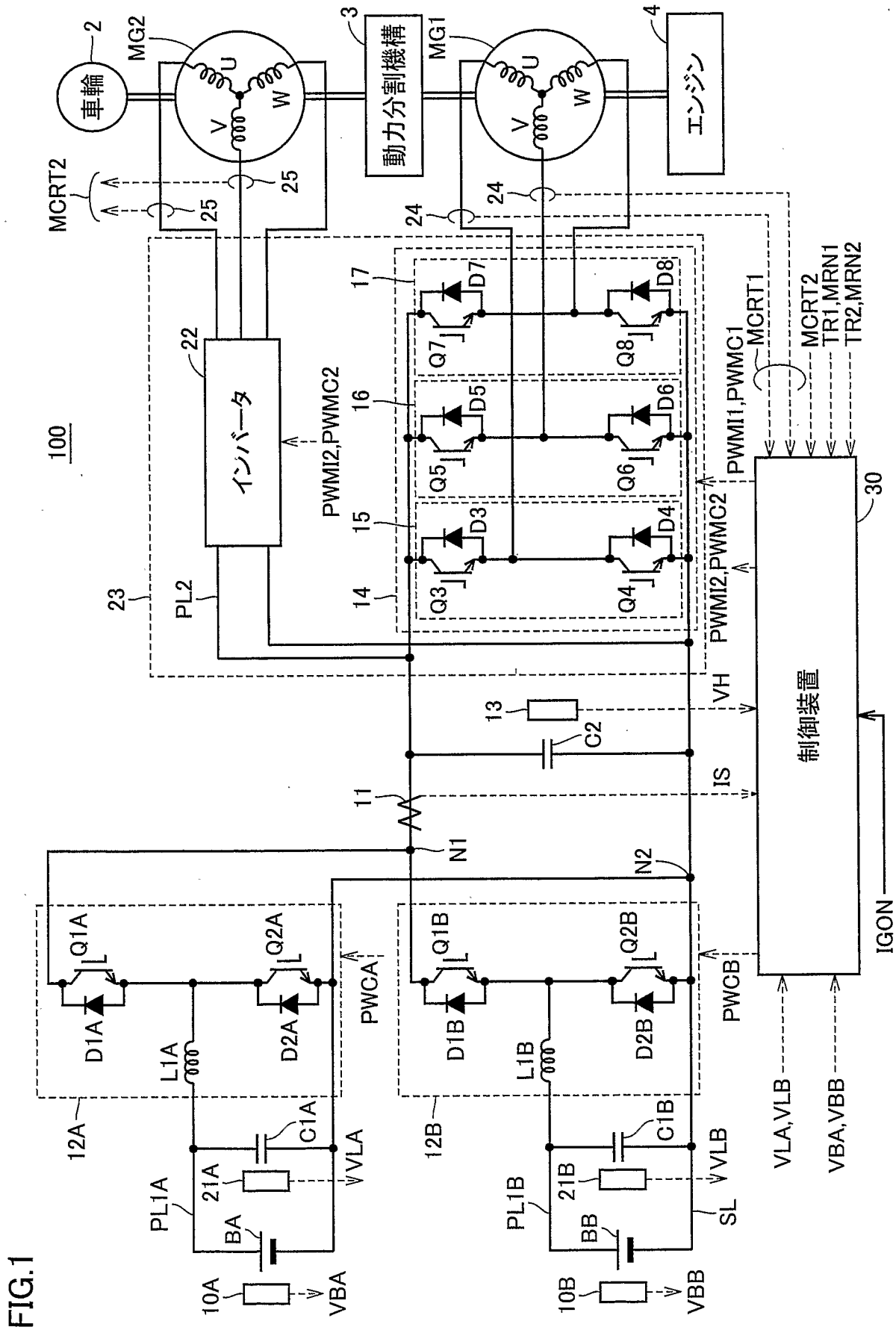

車輪
2
MG2
U
V
W
3
動力分割機構
MG1
4
エンジン
MCRT2
25
24
100
インバータ
22
PWMI2,PWMC2
16
17
D7
D8
Q7
Q8
D5
D6
Q5
Q6
15
D3
D4
Q3
Q4
14
23
PL2
PWMI1,PWMC1
MCRT1
MCRT2
TR1,MRN1
TR2,MRN2
30
制御装置
VH
13
C2
IS
11
N1
N2
IGON
Q1A
Q2A
D1A
D2A
L1A
12A
PWCA
C1A
VLA
PL1A
21A
BA
10A
VBA
Q1B
Q2B
D1B
D2B
L1B
12B
PWCB
C1B
VLB
PL1B
21B
BB
10B
VBB
SL
VLA,VLB
VBA,VBB

FIG.1

FIG.2

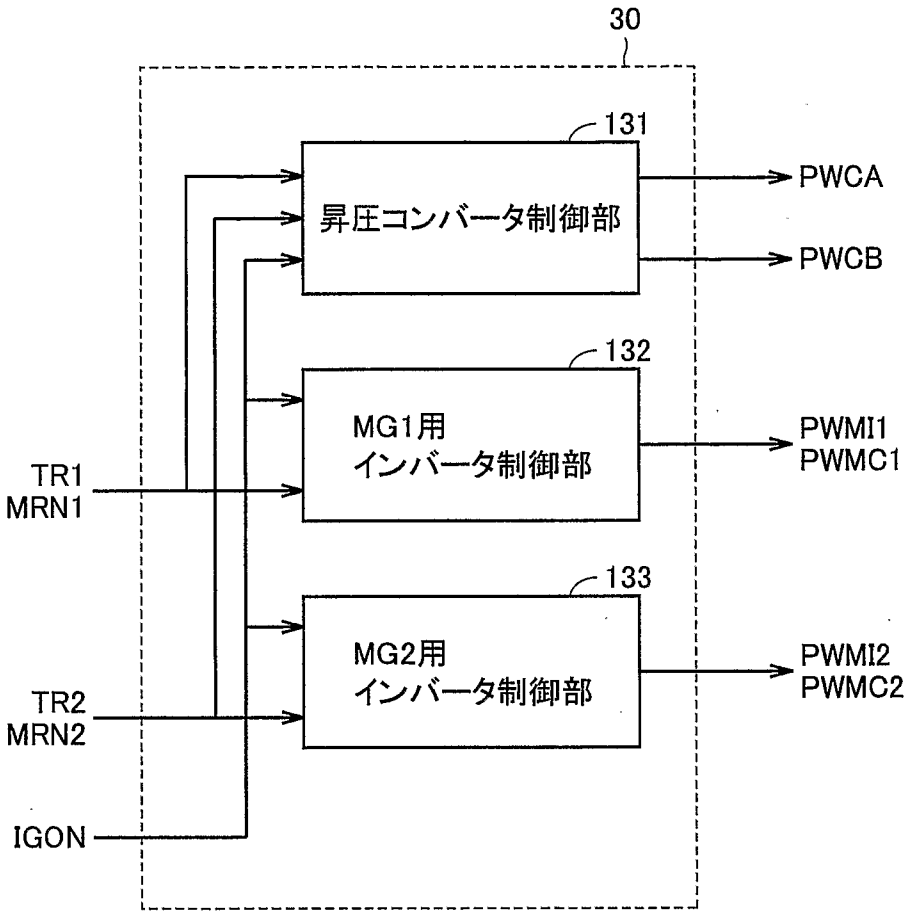

30
131
昇圧コンバータ制御部
PWCA
PWCB
132
MG1用
インバータ制御部
PWMI1
PWMC1
133
MG2用
インバータ制御部
PWMI2
PWMC2
TR1
MRN1
TR2
MRN2
IGON

FIG.3

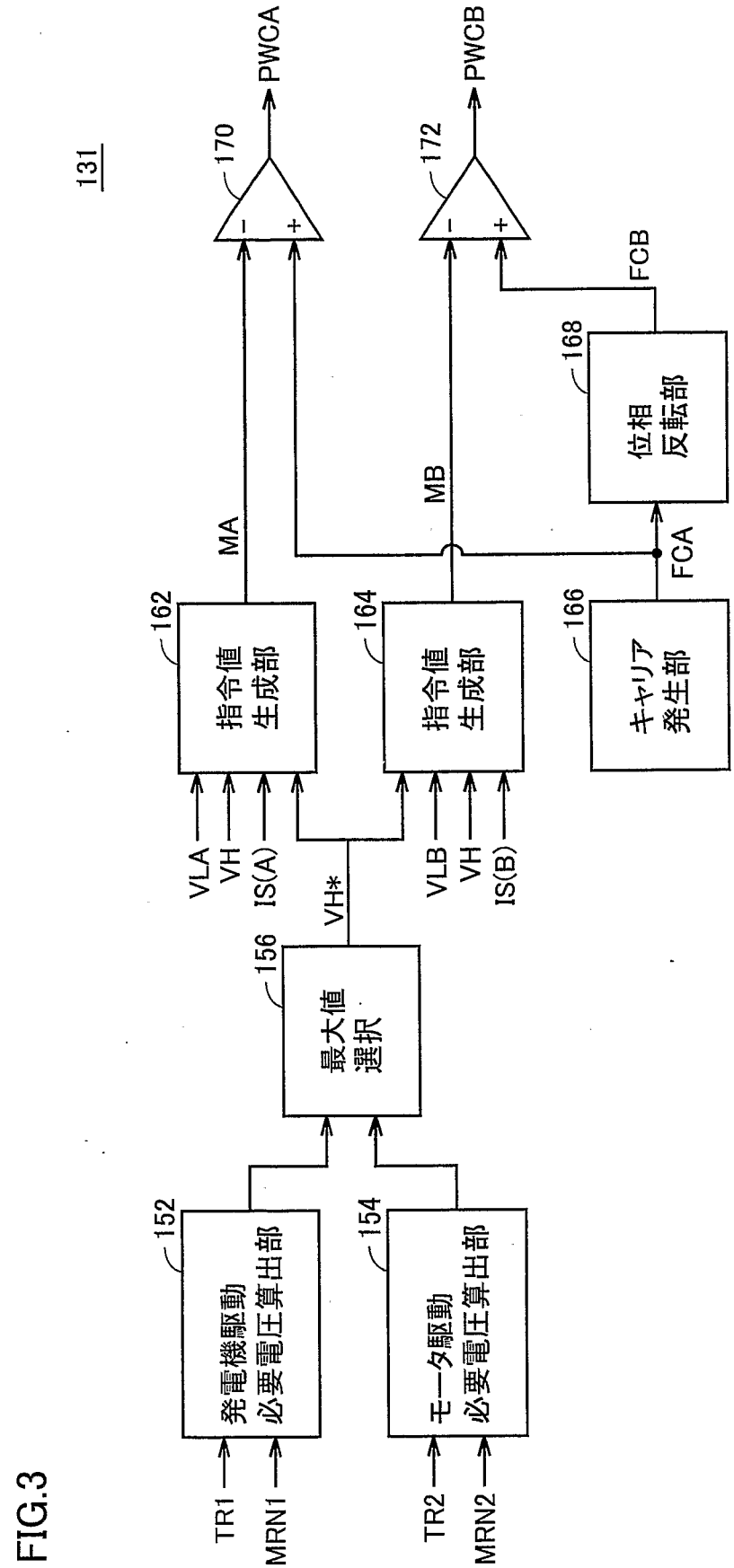

131
PWCA
PWCB
170
172
FCB
168
位相
反転部
MA
MB
FCA
162
164
166
指令値
生成部
指令値
生成部
キャリア
発生部
VLA
VH
IS(A)
VH*
VLB
VH
IS(B)
156
最大値
選択
152
154
発電機駆動
必要電圧算出部
モータ駆動
必要電圧算出部
TR1
MRN1
TR2
MRN2

FIG.4

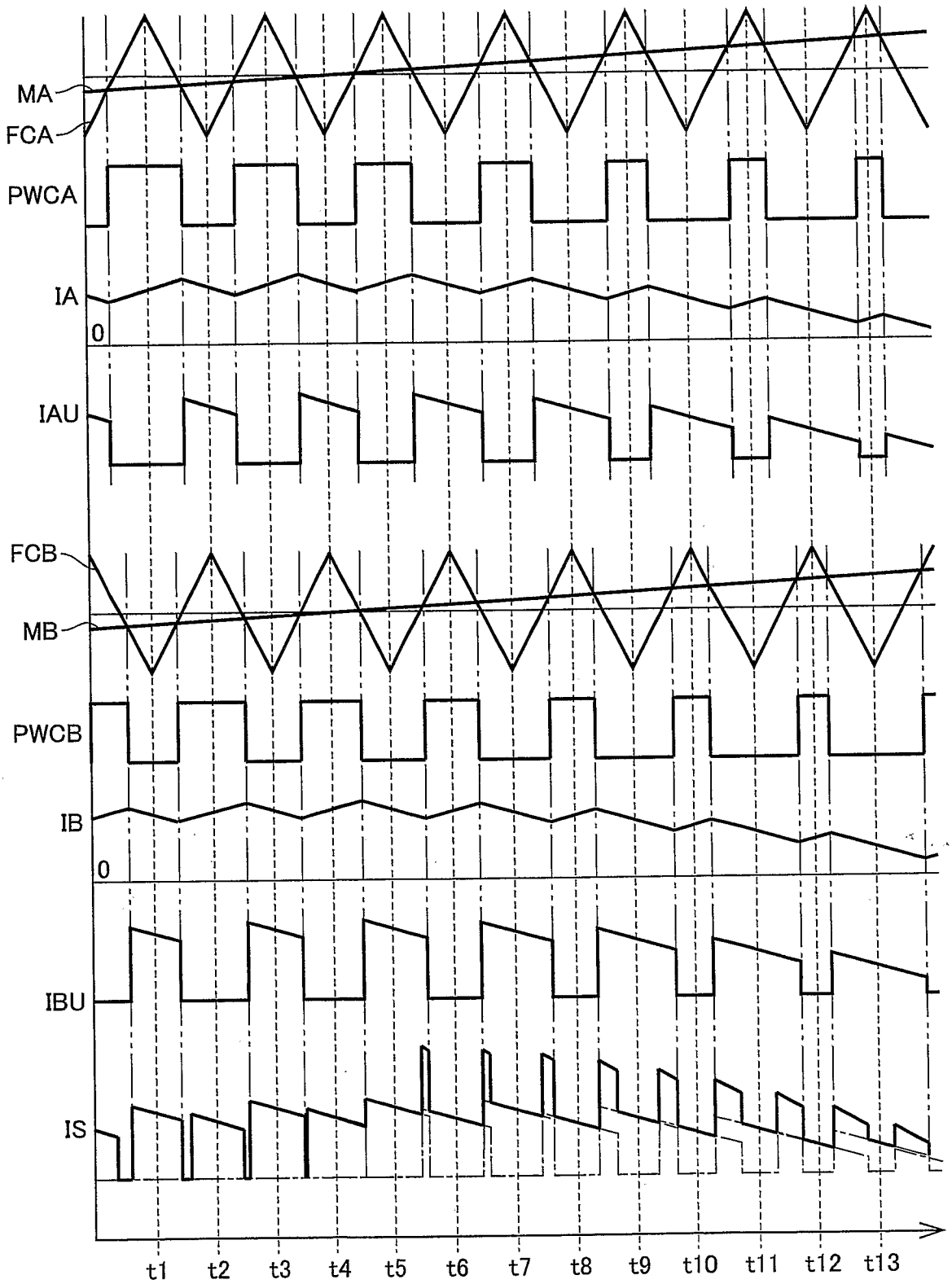

MA
FCA
PWCA
IA
0
IAU
FCB
MB
PWCB
IB
0
IBU
IS
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
t8
t9
t10
t11
t12
t13

FIG.5

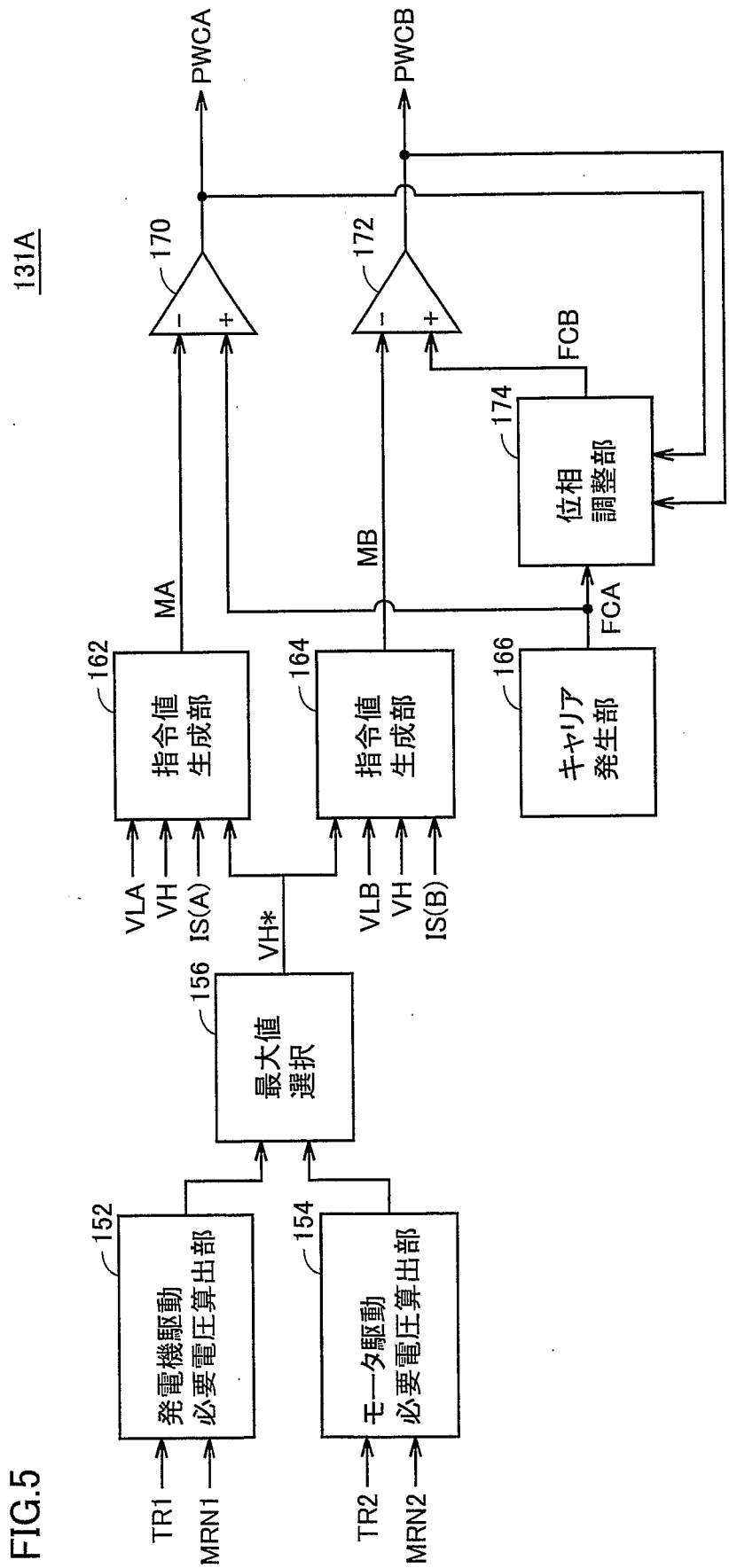

131A
PWCA
PWCB
170
172
FCB
174
位相
調整部
MA
MB
FCA
162
164
166
指令値
生成部
指令値
生成部
キャリア
発生部
VLA
VH
IS(A)
VH*
VLB
VH
IS(B)
156
最大値
選択
152
154
発電機駆動
必要電圧算出部
モータ駆動
必要電圧算出部
TR1
MRN1
TR2
MRN2

FIG.6

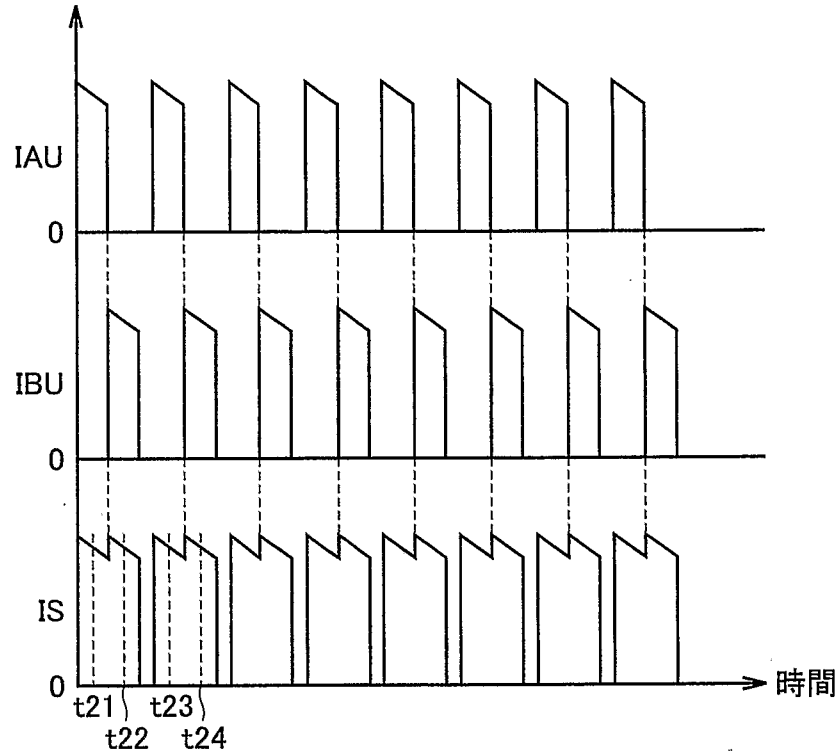
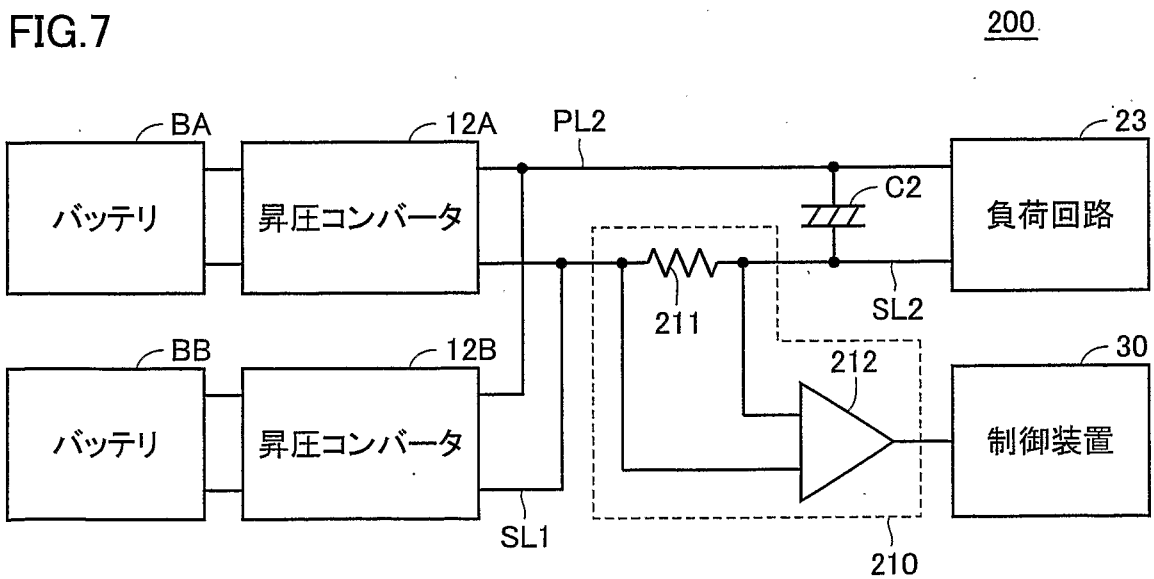

IAU
0
IBU
0
IS
0
時間
t21
t22
t23
t24

FIG.7


200
BA
バッテリ
12A
昇圧コンバータ
PL2
23
負荷回路
C2
211
SL2
BB
バッテリ
12B
昇圧コンバータ
212
30
制御装置
SL1
210

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/063190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02M3/155(2006.01)i, *B60L9/18*(2006.01)i, *H02M7/5387*(2007.01)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)
H02M3/155, B60L9/18, H02M7/5387

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 1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

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 2002-44941 A (FDK Kabushiki Kaisha), 08 February, 2002 (08.02.02), Par. Nos. [0019] to [0030]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-12
A	JP 2003-209969 A (General Motors Corp.), 25 July, 2003 (25.07.03), Par. Nos. [0010] to [0023]; Figs. 1 to 2 & US 2003/0107352 A1	1-12
A	JP 2005-151715 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 June, 2005 (09.06.05), Par. Nos. [0015] to [0020]; Fig. 1 (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	Date of mailing of the international search report
14 September, 2007 (14.09.07)	25 September, 2007 (25.09.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/063190

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 2005-348548 A (Yaskawa Electric Corp.), 15 December, 2005 (15.12.05), Par. No. [0002]; Fig. 3 (Family: none)	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０６３１９０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02M3/155(2006.01)i, B60L9/18(2006.01)i, H02M7/5387(2007.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02M3/155, B60L9/18, H02M7/5387

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７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	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2002-44941 A (エフ・ディー・ケイ株式会社) 2002.02.08, 段落【0019】－【0030】, 図１－２ （ファミリーなし）	1-12
A	JP 2003-209969 A (ゼネラル・モーターズ・コーポレーション) 2003.07.25, 段落【0010】－【0023】, 図１－２ & US 2003/0107352 A1	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 １４．０９．２００７	国際調査報告の発送日 ２５．０９．２００７
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｖ　９１５０ 安池　一貴 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

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	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2005-151715 A (松下電器産業株式会社) 2005.06.09, 段落【0015】－【0020】, 図１ （ファミリーなし）	1-12
A	JP 2005-348548 A (株式会社安川電機) 2005.12.15, 段落【0002】, 図３ （ファミリーなし）	1-12