

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年12月21日 (21.12.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/145351 A1

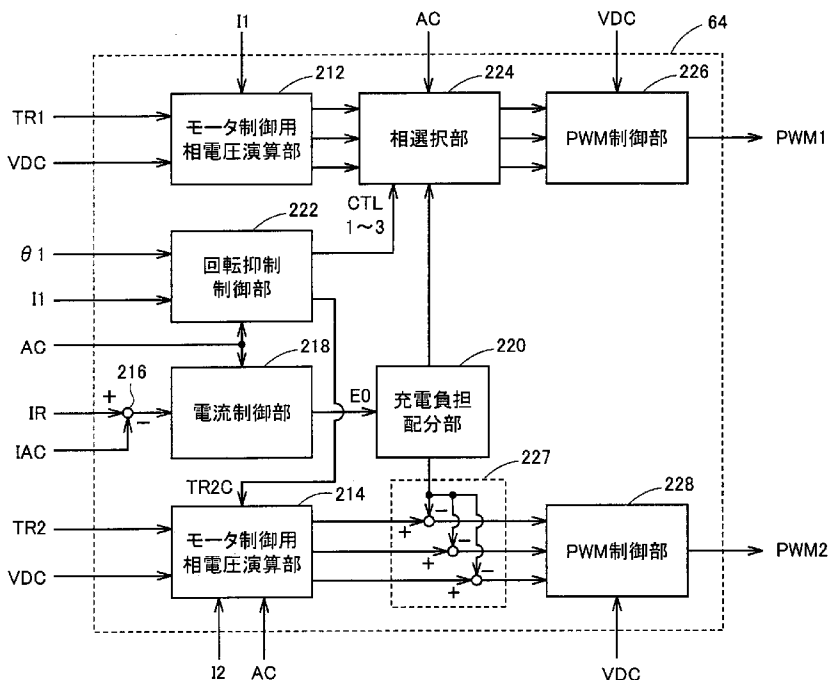
- (51) 国際特許分類:
B60L 11/18 (2006.01) B60W 10/26 (2006.01)
B60K 6/445 (2007.10) B60W 20/00 (2006.01)
B60L 11/14 (2006.01) H02P 3/04 (2006.01)
B60W 10/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/062196
- (22) 国際出願日: 2007年6月12日 (12.06.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-167387 2006年6月16日 (16.06.2006) 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): 及部七郎齋 (OYOBE, Hichirosai) [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). 石川哲浩 (ISHIKAWA, Tetsuhiro) [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). 中村誠 (NAKAMURA, Makoto) [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). 峯澤幸弘 (MINEZAWA, Yukihiro) [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).

[続葉有]

(54) Title: CHARGE CONTROL DEVICE AND VEHICLE USING THE SAME

(54) 発明の名称: 充電制御装置およびそれを備えた車両



(57) Abstract: While charging an accumulation device from a commercial power source, the power from the commercial power source is given to each of the neutral points of a first and a second motor generator. A rotation suppression control unit (222) decides a pair for performing switching control in a first inverter according to a rotation angle ($\theta 1$) of the first motor generator. Moreover, the rotation suppression control unit (222) calculates a torque generated in the first motor generator, generates a torque instruction value of the second motor generator for compensating the torque, and outputs the value to a motor control phase voltage calculation unit (214).

(57) 要約: 商用電源から蓄電装置の充電時、商用電源からの電力は、第1および第2のモータジェネレータの各中性点に与えられる。回転抑制制御部(222)は、第1のモータジェネレータの回転角($\theta 1$)に基づいて、第1のインバータにおいてスイッチング制御を行う1相を決定する。また、回転抑制制御部(222)は、第1のモータジェネレータに発生するトルクを算出し、そのトルクを相殺するための第2のモータジェネレータのトルク

回転抑制制御部(222)は、第1のモータジェネレータに発生するトルクを算出し、そのトルクを相殺するための第2のモータジェネレータのトルク

[続葉有]

WO 2007/145351 A1



(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, 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.

(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

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

充電制御装置およびそれを備えた車両

5 技術分野

この発明は、充電制御装置およびそれを備えた車両に関し、特に、車両に搭載された蓄電装置を商用電源から充電する充電制御装置およびそれを備えた車両に関する。

10 背景技術

特開平 8-126121 号公報は、電気自動車の車載充電装置を開示する。この車載充電装置は、2つの永久磁石モータと、各モータに対応して設けられる2つのインバータと、バッテリーと、各モータの中性点に商用電源を接続する接続回路と、モータの3相コイルに等しい電流を流すことにより商用電源からバッテリーの充電を行なう制御回路とを備える。

この車載充電装置においては、モータの3相コイルに等しい電流が流されるので、発生する磁界は互いに相殺して零となる。したがって、この車載充電装置によれば、ロータの回転を防止しつつ商用電源からバッテリーを充電することができる。

20 また、上記公報は、永久磁石モータのロータの磁極位置を検出するセンサと、検出されたロータの磁極位置に基づき、ロータを回転させるトルクが最小となる1相または2相のコイルを選定する手段と、選定されたコイルに電流を流すことにより商用電源からバッテリーの充電を行なう制御回路とを備える車載充電装置も開示する。

25 この車載充電装置においては、発生トルクが小さいので、車両の摩擦抵抗などによりロータの回転が防止される。したがって、この車載充電装置によれば、充電中に車両が動くことを防止できる。

しかしながら、モータの3相コイルに等しい電流を流す場合、コイルの漏れインダクタンスしか活用することができない。したがって、商用電源をバッテリー電

圧まで十分に昇圧できなかつたり、入力側へのリップルの影響が大きくなるなどの問題が発生し得る。

また、1相または2相のコイルを選定してコイルに電流を流す場合、モータはトルクを発生するので、充電中に車両が動くことを完全に排除することはできない。

発明の開示

そこで、この発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、車両外部の電源から蓄電装置を充電する際にインダクタンスを十分に確保でき、かつ、車両が動くのを確実に防止する充電制御装置を提供することである。

また、この発明の別の目的は、車両外部の電源から蓄電装置を充電する際にインダクタンスを十分に確保でき、かつ、車両が動くのを確実に防止する充電制御装置を備えた車両を提供することである。

この発明によれば、充電制御装置は、車両に搭載された蓄電装置を車両外部の電源から充電する充電制御装置であって、交流回転電機と、インバータと、接続装置と、インバータ制御部と、回転抑制部とを備える。交流回転電機は、星形結線された多相巻線を固定子巻線として含む。インバータは、多相巻線に接続され、交流回転電機と蓄電装置との間で電力変換を行なう。接続装置は、車両外部の電源を多相巻線の中性点に接続可能なように構成される。インバータ制御部は、接続装置によって中性点に与えられる車両外部の電源からの電力を変換して蓄電装置を充電するようにインバータのいずれか1相を制御する。回転抑制部は、車両外部の電源から蓄電装置の充電時に交流回転電機の回転を抑制可能に構成される。

好ましくは、回転抑制部は、交流回転電機の回転子を非回転状態に固定するブレーキ装置を含む。

また、この発明によれば、充電制御装置は、車両に搭載された蓄電装置を車両外部の電源から充電する充電制御装置であって、第1の交流回転電機と、第1のインバータと、接続装置と、インバータ制御部と、内燃機関と、ギヤ機構と、回転抑制部とを備える。第1の交流回転電機は、星形結線された第1の多相巻線を

固定子巻線として含む。第1のインバータは、第1の多相巻線に接続され、第1の交流回転電機と蓄電装置との間で電力変換を行なう。接続装置は、車両外部の電源を第1の多相巻線の第1の中性点に接続可能なように構成される。インバータ制御部は、接続装置によって第1の中性点に与えられる車両外部の電源からの電力を変換して蓄電装置を充電するように第1のインバータのいずれか1相を制御する。ギヤ機構は、内燃機関の出力軸、第1の交流回転電機の回転軸および駆動軸が接続され、出力軸、回転軸および駆動軸の間で動力の伝達を行なう。回転抑制部は、車両外部の電源から蓄電装置の充電時、第1の交流回転電機が発生するトルクによる駆動軸の回転を抑制可能に構成される。

好ましくは、充電制御装置は、第2の交流回転電機と、第2のインバータと、回転角検出装置と、電流検出装置とをさらに備える。第2の交流回転電機は、車両の駆動軸に回転軸が機械的に結合される。第2のインバータは、第2の交流回転電機を駆動する。回転角検出装置は、第1の交流回転電機の回転角を検出する。電流検出装置は、第1の交流回転電機に流れる電流を検出する。回転抑制部は、回転角検出装置および電流検出装置の各検出値に基づいて第1の交流回転電機の出出力トルクを算出し、その算出した出力トルクを相殺するトルクを第2の交流回転電機が出力するように第2のインバータを制御する。

さらに好ましくは、第2の交流回転電機は、星形結線された第2の多相巻線を固定子巻線として含む。接続装置は、第1の中性点および第2の多相巻線の第2の中性点に車両外部の電源を接続可能なように構成される。インバータ制御部は、接続装置によって第1および第2の中性点に与えられる車両外部の電源からの電力を変換して蓄電装置を充電するように第2のインバータの零相電圧をさらに制御する。

好ましくは、回転抑制部は、内燃機関の出力軸の回転抵抗を低減させる。

さらに好ましくは、回転抑制部は、内燃機関の吸気弁および排気弁の少なくとも一方を開放状態にする。

また、さらに好ましくは、充電制御装置は、係合要素をさらに備える。係合要素は、内燃機関の出力軸とギヤ機構との間に設けられる。回転抑制部は、係合要素を非係合状態にする。

また、この発明によれば、充電制御装置は、車両に搭載された蓄電装置を車両外部の電源から充電する充電制御装置であって、第1の交流回転電機と、第1のインバータと、接続装置と、回転角検出装置と、インバータ制御部を備える。第1の交流回転電機は、星形結線された第1の多相巻線を固定子巻線として含む。

5 第1のインバータは、第1の多相巻線に接続され、第1の交流回転電機と蓄電装置との間で電力変換を行なう。接続装置は、車両外部の電源を第1の多相巻線の第1の中性点に接続可能なように構成される。回転角検出装置は、第1の交流回転電機の回転角を検出する。インバータ制御部は、第1の交流回転電機におけるq軸方向の電流成分を抑制しつつ、接続装置によって第1の中性点に与えられる
10 車両外部の電源からの電力を変換して蓄電装置を充電するように、第1のインバータを制御する。

好ましくは、充電制御装置は、第2の交流回転電機と、第2のインバータとをさらに備える。第2の交流回転電機は、星形結線された第2の多相巻線を固定子巻線として含む。第2のインバータは、第2の多相巻線に接続され、第2の交流
15 回転電機と蓄電装置との間で電力変換を行なう。接続装置は、第1の中性点および第2の多相巻線の第2の中性点に車両外部の電源を接続可能なように構成される。インバータ制御部は、接続装置によって第1および第2の中性点に与えられる車両外部の電源からの電力を変換して蓄電装置を充電するように第2のインバータの零相電圧をさらに制御する。

20 また、この発明によれば、車両は、上述したいずれかの充電制御装置を備える。

この発明においては、車両外部の電源からの電力は、接続装置によって第1の交流回転電機の中性点に与えられる。そして、第1のインバータ制御部は、中性点に与えられる車両外部の電源からの電力を変換して蓄電装置を充電するように第1のインバータのいずれか1相を制御するので、その制御される相に対応する
25 巻線のインダクタンスが活用される。ここで、第1のインバータのいずれか1相を制御すると第1の交流回転電機がトルクを発生するところ、この発明においては、回転抑制部は、車両外部の電源から蓄電装置の充電が行なわれるとき、第1の交流回転電機の回転を抑制する。

したがって、この発明によれば、車両外部の電源から蓄電装置を充電する際に

インダクタンスを十分に確保でき、かつ、第1の交流回転電機が回転するのを確実に防止できる。

また、この発明においては、第1のインバータのいずれか1相を制御すると第1の交流回転電機がトルクを発生し、ギヤ機構を介して駆動軸にトルクが伝達される5 ところ、回転抑制部は、車両外部の電源から蓄電装置の充電が行なわれるとき、第1の交流回転電機が発生するトルクによる駆動軸の回転を抑制する。

したがって、この発明によれば、車両外部の電源から蓄電装置を充電する際にインダクタンスを十分に確保でき、かつ、車両が動くのを確実に防止することができる。

10 また、この発明においては、インバータ制御部は、第1の交流回転電機におけるq軸方向の電流成分を抑制しつつ、接続装置によって第1の中性点に与えられる車両外部の電源からの電力を変換して蓄電装置を充電するように、第1のインバータを制御するので、3相コイルに等しい電流を流す場合よりも大きなインダクタンスが確保され、かつ、第1の交流回転電機が発生するトルクが抑制される。

15 したがって、この発明によれば、車両外部の電源から蓄電装置を充電する際にインダクタンスを十分に確保でき、かつ、第1の交流回転電機が回転するのを防止することができる。

図面の簡単な説明

20 図1は、この発明の実施の形態1による車両の一例として示されるハイブリッド車両の全体ブロック図である。

図2は、図1に示すハイブリッド車両における動力伝達機構の概略構成図である。

図3は、図1に示すECUの機能ブロック図である。

25 図4は、図3に示す電流指令生成部の詳細な機能ブロック図である。

図5は、図3に示すインバータ制御部の詳細な機能ブロック図である。

図6は、図5に示す回転抑制制御部の制御構造を示すフローチャートである。

図7は、実施の形態2における充電制御を説明するためのフローチャートである。

図 8 は、実施の形態 3 によるハイブリッド車両における動力出力機構の概略構成図である。

図 9 は、実施の形態 4 によるハイブリッド車両における動力出力機構の概略構成図である。

5 図 10 は、実施の形態 5 におけるインバータ制御部の機能ブロック図である。

図 11 は、充電制御中におけるインバータの各相アームの動作タイミングを説明するための図である。

図 12 は、充電制御中におけるインバータの各相アームの動作を説明するための図である。

10 図 13 は、実施の形態 6 による車両の全体ブロック図である。

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。

15 [実施の形態 1]

図 1 は、この発明の実施の形態 1 による車両の一例として示されるハイブリッド車両の全体ブロック図である。図 1 を参照して、このハイブリッド車両 100 は、エンジン 4 と、モータジェネレータ MG 1, MG 2 と、動力分割機構 3 と、車輪 2 とを備える。また、ハイブリッド車両 100 は、蓄電装置 B と、インバータ 20, 30 と、ECU (Electronic Control Unit) 60 とをさらに備える。

さらに、ハイブリッド車両 100 は、コンデンサ C 1 と、電源ライン PL と、接地ライン SL と、U 相ライン UL 1, UL 2 と、V 相ライン VL 1, VL 2 と、W 相ライン WL 1, WL 2 と、電圧センサ 7 2 と、電流センサ 8 2, 8 4 と、レゾルバ 9 4, 9 6 とをさらに備える。また、さらに、ハイブリッド車両 100 は、
25 電力ライン NL 1, NL 2 と、コネクタ 5 0 と、コンデンサ C 2 と、電圧センサ 7 4 と、電流センサ 8 6 とをさらに備える。

このハイブリッド車両 100 は、エンジン 4 およびモータジェネレータ MG 2 を動力源として走行する。動力分割機構 3 は、エンジン 4 とモータジェネレータ MG 1, MG 2 とに結合されてこれらの中で動力を分配する。そして、モータジ

ェネレータMG 1は、エンジン4によって駆動される発電機として動作し、かつ、エンジン4の始動を行ない得る電動機として動作するものとしてハイブリッド車両100に組込まれ、モータジェネレータMG 2は、車輪2を駆動する電動機としてハイブリッド車両100に組込まれる。

5 蓄電装置Bの正極および負極は、それぞれ電源ラインPLおよび接地ラインSLに接続される。コンデンサC 1は、電源ラインPLと接地ラインSLとの間に接続される。インバータ20は、U相アーム22、V相アーム24およびW相アーム26を含む。U相アーム22、V相アーム24およびW相アーム26は、電源ラインPLと接地ラインSLとの間に並列に接続される。U相アーム22は、
10 直列に接続されたnpn型トランジスタQ11、Q12からなり、V相アーム24は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ13、Q14からなり、W相アーム26は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ15、Q16からなる。各npn型トランジスタQ11~Q16のコレクターエミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオードD11~D16がそれぞれ接続される。

15 なお、上記のnpn型トランジスタおよび以下の本明細書中のnpn型トランジスタとして、たとえばIGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) を用いることができ、また、npn型トランジスタに代えてパワーMOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor) 等の電力スイッチング素子を用いることができる。

20 モータジェネレータMG 1は、3相コイル12をステータコイルとして含む。3相コイル12を形成するU相コイルU1、V相コイルV1およびW相コイルW1の一端は、互いに接続されて中性点N1を形成し、U相コイルU1、V相コイルV1およびW相コイルW1の他端は、インバータ20のU相アーム22、V相アーム24およびW相アーム26の各々における上下アームの接続点にそれぞれ
25 接続される。

インバータ30は、U相アーム32、V相アーム34およびW相アーム36を含む。モータジェネレータMG 2は、3相コイル14をステータコイルとして含む。インバータ30およびモータジェネレータMG 2の構成は、それぞれインバータ20およびモータジェネレータMG 1と同様である。

電力ラインNL1の一方端は、3相コイル12の中性点N1に接続され、その他方端は、コネクタ50に接続される。また、電力ラインNL2の一方端は、3相コイル14の中性点N2に接続され、その他方端は、コネクタ50に接続される。コンデンサC2は、電力ラインNL1と電力ラインNL2との間に接続される。

蓄電装置Bは、充放電可能な直流電源であり、たとえば、ニッケル水素やリチウムイオン等の二次電池から成る。蓄電装置Bは、直流電力をコンデンサC1へ出力し、また、インバータ20および/または30によって充電される。なお、蓄電装置Bとして、大容量のキャパシタを用いてもよい。

コンデンサC1は、電源ラインPLと接地ラインSLとの間の電圧変動を平滑化する。電圧センサ72は、コンデンサC1の端子間電圧、すなわち接地ラインSLに対する電源ラインPLの電圧VDCを検出し、その検出した電圧VDCをECU60へ出力する。

インバータ20は、ECU60からの信号PWM1に基づいて、コンデンサC1から受ける直流電圧を3相交流電圧に変換し、その変換した3相交流電圧をモータジェネレータMG1へ出力する。また、インバータ20は、エンジン4の動力を受けてモータジェネレータMG1が発電した3相交流電圧をECU60からの信号PWM1に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を電源ラインPLへ出力する。

インバータ30は、ECU60からの信号PWM2に基づいて、コンデンサC1から受ける直流電圧を3相交流電圧に変換し、その変換した3相交流電圧をモータジェネレータMG2へ出力する。また、インバータ30は、車両の回生制動時、車輪2からの回転力を受けてモータジェネレータMG2が発電した3相交流電圧をECU60からの信号PWM2に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を電源ラインPLへ出力する。

ここで、コネクタ92によってコネクタ50に接続される商用電源90から交流電力が入力されると、インバータ20、30は、後述の方法により、商用電源90から電力ラインNL1、NL2を介して中性点N1、N2に与えられる交流電力を直流電力に変換して電源ラインPLへ出力し、蓄電装置Bを充電する。

コンデンサC 2は、コネクタ5 0に接続される商用電源9 0へのリップルの影響を抑制する。電圧センサ7 4は、電力ラインNL 1, NL 2間の電圧V ACを検出し、その検出した電圧V ACをECU 6 0へ出力する。電流センサ8 6は、電力ラインNL 2に流れる電流I ACを検出し、その検出した電流I ACをECU 6 0へ出力する。なお、電流センサ8 6によって電力ラインNL 1に流れる電流を検出してよい。

モータジェネレータMG 1, MG 2の各々は、3相交流回転電機であり、たとえば3相交流同期電動発電機から成る。モータジェネレータMG 1は、インバータ2 0によって回生駆動され、エンジン4の動力を用いて発電した3相交流電圧をインバータ2 0へ出力する。また、モータジェネレータMG 1は、エンジン4の始動時、インバータ2 0によって力行駆動され、エンジン4をクランキングする。モータジェネレータMG 2は、インバータ3 0によって力行駆動され、車輪2を駆動するための駆動力を発生する。また、モータジェネレータMG 2は、車両の回生制動時、インバータ3 0によって回生駆動され、車輪2から受ける回転力を用いて発電した3相交流電圧をインバータ3 0へ出力する。

電流センサ8 2は、モータジェネレータMG 1の各相コイルに流れるモータ電流I 1を検出し、その検出したモータ電流I 1をECU 6 0へ出力する。電流センサ8 4は、モータジェネレータMG 2の各相コイルに流れるモータ電流I 2を検出し、その検出したモータ電流I 2をECU 6 0へ出力する。レゾルバ9 4は、モータジェネレータMG 1のロータの回転角 $\theta 1$ を検出し、その検出した回転角 $\theta 1$ をECU 6 0へ出力する。レゾルバ9 6は、モータジェネレータMG 2のロータの回転角 $\theta 2$ を検出し、その検出した回転角 $\theta 2$ をECU 6 0へ出力する。

ECU 6 0は、インバータ2 0, 3 0をそれぞれ駆動するための信号PWM 1, PWM 2を生成し、その生成した信号PWM 1, PWM 2をそれぞれインバータ2 0, 3 0へ出力する。

ここで、商用電源9 0のコネクタ9 2がコネクタ5 0に接続され、信号ACに基づいて商用電源9 0から蓄電装置Bの充電が要求されているとき、ECU 6 0は、商用電源9 0から中性点N 1, N 2に与えられる交流電力を直流電力に変換して蓄電装置Bを充電するようにインバータ2 0, 3 0を制御する。なお、この

充電制御の詳細については、後ほど説明する。

5 なお、信号ACは、商用電源90から蓄電装置Bの充電を要求する信号であって、たとえば、商用電源90から蓄電装置Bの充電を利用者が指示するための入力装置（図示せず、以下同じ。）が利用者によって操作されると、その要求に応じて変化する。

10 図2は、図1に示したハイブリッド車両100における動力伝達機構の概略構成図である。図2を参照して、ハイブリッド車両100は、動力伝達ギヤ102と、ディファレンシャルギヤ104と、車輪2と、動力分割機構3と、動力取出ギヤ110と、チェーンベルト112と、モータジェネレータMG1、MG2と、エンジン4と、レゾルバ94、96とを備える。

モータジェネレータMG1のロータは、サンギヤ軸140に結合され、モータジェネレータMG2のロータは、リングギヤ軸142に結合される。エンジン4のクランクシャフトは、中空のサンギヤ軸140の軸中心を貫通するように設けられるキャリア軸144に結合される。

15 動力分割機構3は、遊星歯車機構から成る。動力分割機構3は、サンギヤ132と、リングギヤ134と、複数のプラネタリピニオンギヤ136と、プラネタリキャリア138とを含む。サンギヤ132は、サンギヤ軸140に結合される。リングギヤ134は、リングギヤ軸142に結合される。複数のプラネタリピニオンギヤ136は、サンギヤ132とリングギヤ134との間に配置され、サンギヤ132の外周を自転しながら公転する。プラネタリキャリア138は、キャリア軸144の端部に結合され、各プラネタリピニオンギヤ136の回転軸を軸支する。

20 この動力分割機構3では、サンギヤ132、リングギヤ134およびプラネタリキャリア138にそれぞれ結合されたサンギヤ軸140、リングギヤ軸142およびキャリア軸144の3軸が動力の入出力軸とされ、3軸のいずれか2軸へ入出力される動力が決定されると、残りの1軸に入出力される動力は、決定された2軸へ入出力される動力に基づいて定まる。

そして、リングギヤ134に動力取出ギヤ110が結合される。動力取出ギヤ110は、チェーンベルト112を介して動力伝達ギヤ102に接続され、リン

グギヤ134から受ける動力をチェーンベルト112を介して動力伝達ギヤ102に伝達する。そして、動力伝達ギヤ102は、ディファレンシャルギヤ104を介して車輪2に動力を伝達する。

5 なお、リングギヤ134にはリングギヤ軸142が結合され、リングギヤ軸142にはモータジェネレータMG2のロータが結合されているから、モータジェネレータMG2は、車両の駆動軸に結合されていることになる。

10 図3は、図1に示したECU60の機能ブロック図である。図3を参照して、ECU60は、電流指令生成部62と、インバータ制御部64とを含む。電流指令生成部62は、車両ECU（図示せず、以下同じ。）から受ける充電電力指令値PRおよび電圧センサ74からの電圧VACに基づいて、商用電源90に対して力率1で蓄電装置Bを充電するための電流指令IRを生成する。

15 インバータ制御部64は、車両ECUから受けるモータジェネレータMG1、MG2のトルク指令値TR1、TR2、電流センサ82、84からのモータ電流I1、I2、電圧センサ72からの電圧VDC、電流センサ86からの電流IAC、信号AC、レゾルバ94からのモータジェネレータMG1の回転角 θ_1 、および電流指令生成部62からの電流指令IRに基づいて、インバータ20のnpn型トランジスタQ11~Q16をオン/オフするための信号PWM1およびインバータ30のnpn型トランジスタQ21~Q26をオン/オフするための信号PWM2を生成し、その生成した信号PWM1、PWM2をそれぞれインバータ20、30へ出力する。

20 図4は、図3に示した電流指令生成部62の詳細な機能ブロック図である。図4を参照して、電流指令生成部62は、実効値演算部202と、位相検出部204と、正弦波生成部206と、除算部208と、乗算部210とから成る。実効値演算部202は、電圧VACのピーク電圧を検出し、その検出したピーク電圧に基づいて電圧VACの実効値を算出する。位相検出部204は、電圧VACのゼロクロス点を検出し、その検出したゼロクロス点に基づいて電圧VACの位相を検出する。

正弦波生成部206は、位相検出部204によって検出された電圧VACの位相に基づいて、電圧VACと同相の正弦波を生成する。正弦波生成部206は、

たとえば、正弦波関数のテーブルを用いて、位相検出部 204 からの位相に基づいて電圧 VAC と同相の正弦波を生成することができる。

除算部 208 は、実効値演算部 202 からの電圧 VAC の実効値で充電電力指令値 PR を除算し、その演算結果を乗算部 210 へ出力する。乗算部 210 は、
5 除算部 208 の演算結果に正弦波生成部 206 からの正弦波を乗算し、その演算結果を電流指令 IR として出力する。

このように生成される電流指令 IR は、商用電源 90 の高調波成分や変動成分を含んでいないので、電流指令 IR に基づいてインバータ 20, 30 を制御したときに、商用電源 90 の高調波成分や変動成分に相当する無効電力や高調波電流
10 が発生しない。また、電流指令 IR は、商用電源 90 と同相であり、商用電源 90 の電圧に対して力率が 1 である。したがって、商用電源 90 から蓄電装置 B の充電を効率的に行なうことができる。

図 5 は、図 3 に示したインバータ制御部 64 の詳細な機能ブロック図である。図 5 を参照して、インバータ制御部 64 は、モータ制御用相電圧演算部 212, 214 と、減算部 216, 227 と、電流制御部 218 と、充電負担配分部 220 と、回転抑制制御部 222 と、相選択部 224 と、PWM 制御部 226, 228 とから成る。
15

減算部 216 は、電流指令 IR から電流 IAC を減算して電流制御部 218 へ出力する。電流制御部 218 は、信号 AC が活性化されているとき、電流指令 IR と電流 IAC との偏差に基づいて、電流 IAC を電流指令 IR に追従させるための電圧指令 E0 を生成し、その生成した電圧指令 E0 を充電負担配分部 220 へ出力する。この電流制御部 218 では、たとえば、比例積分制御 (PI 制御) が行なわれる。なお、信号 AC が非活性化されているときは、電流制御部 218 は、非活性化され、電圧指令 E0 を 0 で出力する。
20

充電負担配分部 220 は、電圧指令 E0 に基づいて中性点 N1, N2 間に電圧差を発生させるためのインバータ 20, 30 の負担配分を決定する。具体的には、充電負担配分部 220 は、電圧指令 E0 を k 倍 (k は 0 以上 1 以下の定数) して相選択部 224 へ出力し、電圧指令 E0 を (1 - k) 倍して減算部 227 へ出力する。k が 0.5 を超えるとインバータ 20 の負担が大きくなり、k が 0.5 よ
25

りも小さいとインバータ30の負担が大きくなる。

回転抑制制御部222は、信号ACが活性化されているとき、すなわち、商用電源90から蓄電装置Bの充電制御時（以下、単に「充電制御」との記載は、商用電源90から蓄電装置Bの充電制御を意味するものとする。）、モータジェネレータMG1の回転角 θ_1 に基づいて、インバータ20においてスイッチング制御を行なう1相を決定する。

そして、回転抑制制御部222は、相選択部224へ出力される信号CTL1～CTL3について、U相に決定した場合には信号CTL1を活性化し、V相に決定した場合には信号CTL2を活性化し、W相に決定した場合には信号CTL3を活性化する。

ここで、インバータ20のいずれか1相のみを制御するとモータジェネレータMG1にトルクが発生し、そのトルクは動力分割機構3を介して車両の駆動軸に伝達されるところ、回転抑制制御部222は、モータジェネレータMG1から駆動軸に伝達されるトルクを相殺するためのモータジェネレータMG2のトルク指令値TR2Cを生成し、その生成したトルク指令値TR2Cをモータ制御用相電圧演算部214へ出力する。

モータ制御用相電圧演算部212は、モータジェネレータMG1のトルク指令値TR1およびモータ電流I1ならびに電圧VDCに基づいて、モータジェネレータMG1の各相コイルに印加する電圧指令を算出し、その算出した各相電圧指令を相選択部224へ出力する。

相選択部224は、信号ACが非活性化されているとき、モータ制御用相電圧演算部212からの各相電圧指令をそのままPWM制御部226へ出力する。また、相選択部224は、信号AC、CTL1が活性化されているとき、充電負担配分部220からの電圧指令をU相電圧指令とし、V、W相電圧指令を0として、各相電圧指令をPWM制御部226へ出力する。

また、相選択部224は、信号AC、CTL2が活性化されているとき、充電負担配分部220からの電圧指令をV相電圧指令とし、U、W相電圧指令を0として、各相電圧指令をPWM制御部226へ出力する。また、相選択部224は、信号AC、CTL3が活性化されているとき、充電負担配分部220からの電圧

指令をW相電圧指令とし、U、V相電圧指令を0として、各相電圧指令をPWM制御部226へ出力する。

PWM制御部226は、相選択部224からの各相電圧指令に基づいて、実際にインバータ20の各npn型トランジスタQ11~Q16をオン/オフするための信号PWM1を生成し、その生成した信号PWM1をインバータ20の各npn型トランジスタQ11~Q16へ出力する。

モータ制御用相電圧演算部214は、信号ACが非活性化されているとき、モータジェネレータMG2のトルク指令値TR2およびモータ電流I2ならびに電圧VDCに基づいて、モータジェネレータMG2の各相コイルに印加する電圧指令を算出し、その算出した各相電圧指令を減算部227へ出力する。

また、モータ制御用相電圧演算部214は、信号ACが活性化されているとき、回転抑制制御部222からのトルク指令値TR2C、モータ電流I2および電圧VDCに基づいて、モータジェネレータMG2の各相コイルに印加する電圧指令を算出し、その算出した各相電圧指令を減算部227へ出力する。

減算部227は、充電負担配分部220から出力される電圧指令をモータ制御用相電圧演算部214から出力される各相電圧指令から減算してPWM制御部228へ出力する。

PWM制御部228は、減算部227からの各相電圧指令に基づいて、実際にインバータ30の各npn型トランジスタQ21~Q26をオン/オフするための信号PWM2を生成し、その生成した信号PWM2をインバータ30の各npn型トランジスタQ21~Q26へ出力する。

このインバータ制御部64においては、電流IACを電流指令IRに追従させるための電圧指令E0は、充電負担配分部220によって分配される。そして、インバータ30側においては、充電負担配分部220からの電圧指令は、各相電圧指令から減算されてPWM制御部228に与えられる。すなわち、インバータ30側においては、充電制御時、充電負担配分部220からの電圧指令によって零相電圧が制御される。

一方、インバータ20側においては、充電負担配分部220からの電圧指令は、相選択部224によっていずれか1相に加算されてPWM制御部226に与えら

れ、その他の相の電圧指令は0にされる。すなわち、インバータ20側においては、充電制御時、充電負担配分部220からの電圧指令に基づいて、いずれか1相のみがスイッチング制御される。このように、充電負担配分部220からの電圧指令を各相電圧指令に加算するのではなく1相のみに加算するようにしたのは、
5 漏れインダクタンスではなくその選択された相のコイルのインダクタンスを活用するためである。

ところが、モータジェネレータMG1のいずれか1相のみに電流を流すと、モータジェネレータMG1にトルクが発生し、動力分割機構3を介して車両の駆動軸にそのトルクが伝達される。そこで、回転抑制制御部222は、モータジェネ
10 レータMG1の回転角 θ_1 およびモータ電流 I_1 に基づいてモータジェネレータMG1のトルクを算出し、車両の駆動軸に結合されたモータジェネレータMG2によりモータジェネレータMG1のトルクを相殺するためのトルク指令値 TR_2C を算出してモータ制御用相電圧演算部214へ出力する。

これにより、充電制御時にインダクタンスを確保するためにインバータ20においていずれか1相のみを制御するようにしても、車両の駆動軸が回転すること
15 はない。

なお、上述のように、インバータ30側については、充電負担配分部220からの電圧指令によって零相電圧を制御するので、インバータ制御部64は、モータジェネレータMG2のトルクを充電制御と非干渉に制御することができる。

20 図6は、図5に示した回転抑制制御部222の制御構造を示すフローチャートである。なお、このフローチャートの処理は、一定時間毎または所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼び出されて実行される。

25 図6を参照して、回転抑制制御部222は、信号ACに基づいて、商用電源90から蓄電装置Bの充電制御中であるか否かを判定する(ステップS10)。回転抑制制御部222は、信号ACが非活性化されており充電制御中でないと判定すると(ステップS10においてNO)、以降の一連の処理を行なうことなく処理を終了する。

ステップS10において、信号ACが活性化されており充電制御中であると判定されると(ステップS10においてYES)、回転抑制制御部222は、レゾ

ルバ94からモータジェネレータMG1の回転角 $\theta 1$ を取得する（ステップS20）。そして、回転抑制制御部222は、その回転角 $\theta 1$ に基づいて、モータジェネレータMG1の3相のうち、発生トルクが最小となる相を決定する（ステップS30）。そして、回転抑制制御部222は、決定した相がU相のときは、相
5 選択部224へ出力される信号CTL1を活性化し、決定した相がV、W相のときは、相選択部224へ出力される信号CTL2、CTL3をそれぞれ活性化する。

次いで、回転抑制制御部222は、電流センサ82からモータジェネレータMG1のモータ電流I1を取得する（ステップS40）。そして、回転抑制制御部
10 222は、そのモータ電流I1および回転角 $\theta 1$ に基づいて、モータジェネレータMG1のトルクTM1を算出する（ステップS50）。

さらに、回転抑制制御部222は、算出されたモータジェネレータMG1のトルクTM1に基づいて、モータジェネレータMG2によりトルクTM1を相殺するためのトルク指令値TR2Cを算出する（ステップS60）。具体的には、回
15 転抑制制御部222は、 $TR2C = -TM1 \times \rho$ （ $\rho = \text{リングギヤ134の歯数} / \text{サンギヤ132の歯数}$ ）の関係を用いてトルク指令値TR2Cを算出する。そして、回転抑制制御部222は、算出したトルク指令値TR2Cをモータ制御用相電圧演算部214へ出力する（ステップS70）。

その後、回転抑制制御部222は、信号ACに基づいて、充電制御が終了した
20 か否かを判定する（ステップS80）。回転抑制制御部222は、充電制御が終了したと判定すると（ステップS80においてYES）、一連の処理を終了し、まだ充電制御中であると判定すると（ステップS80においてNO）、ステップS40へ処理を戻す。

以上のように、この実施の形態1においては、充電制御時、インバータ20の
25 いずれか1相を制御するようにしたので、その制御される相に対応するモータジェネレータMG1のコイルのインダクタンスが活用される。また、モータジェネレータMG1のいずれか1相のみに電流が流されるとモータジェネレータMG1がトルクを発生し、動力分割機構3を介して車両の駆動軸にトルクが伝達される
ところ、この実施の形態1では、そのトルクを相殺するトルクを発生するように

モータジェネレータMG 2を制御するので、駆動軸の回転が防止される。

したがって、この実施の形態1によれば、商用電源90から蓄電装置Bを充電する際にインダクタンスを十分に確保でき、かつ、ハイブリッド車両100が動くのを確実に防止することができる。

5 [実施の形態2]

実施の形態1では、充電制御中、大きなインダクタンスを得るため、インバータ20において1相のみを制御し、それに伴ってモータジェネレータMG1が発生するトルクを相殺するトルクをモータジェネレータMG2に発生させる。

10 この実施の形態2では、充電制御中、モータジェネレータMG1が発生するトルクが動力分割機構3を介して駆動軸に伝達されないように、エンジン4の回転抵抗を低減させる。これにより、エンジン4と連結されるキャリア軸144の回転抵抗が低減され、モータジェネレータMG1に連結されるサンギヤ軸140が回転しても、それに応じてキャリア軸144が回転するので、車両の駆動軸に結合されるリングギヤ軸142へのトルク伝達が防止される。

15 図7は、実施の形態2における充電制御を説明するためのフローチャートである。図7を参照して、ECU60は、信号ACに基づいて充電制御中であるか否かを判定する(ステップS110)。ECU60は、充電制御中でないと判定すると(ステップS110においてNO)、以降の処理を行なうことなく処理を終了する。

20 ステップS110において充電制御中であると判定されると(ステップS110においてYES)、ECU60は、エンジン4の吸排気バルブを全開にする(ステップS120)。なお、エンジン4の吸排気バルブを電磁駆動バルブによって構成することにより、エンジン4が停止していても吸排気バルブを全開にすることができる。

25 吸排気バルブが全開にされると、ECU60は、充電制御を実行する(ステップS130)。具体的には、ECU60は、モータジェネレータMG1が発生するトルクを相殺するためのモータジェネレータMG2のトルク指令値TR2Cを生成しない点を除いて、実施の形態1と同様に充電制御を実行する。

その後、ECU60は、信号ACに基づいて、充電制御が終了したか否かを判

定する（ステップS140）。ECU60は、充電制御が終了したと判定すると（ステップS140においてYES）、エンジン4の吸排気バルブを全開状態から通常状態に戻して処理を終了する（ステップS150）。一方、ステップS140においてまだ充電制御中であると判定されると（ステップS140において

5 NO）、ECU60は、ステップS130へ処理を戻す。

以上のように、この実施の形態2においては、充電制御中、エンジン4の吸排気バルブを全開にするようにしたので、エンジン4およびそれに連結されるキャリア軸144の回転抵抗が低減する。したがって、この実施の形態2によれば、充電制御中にモータジェネレータMG1が発生するトルクが動力分割機構3を介して車両の駆動軸に伝達するのを防止することができる。

10

[実施の形態3]

この実施の形態3では、キャリア軸144とエンジン4との間にクラッチが設けられ、充電制御時はクラッチを遮断状態にしてキャリア軸144の回転抵抗を低減させる。

図8は、実施の形態3によるハイブリッド車両における動力出力機構の概略構成図である。図8を参照して、この実施の形態3における動力出力機構は、図2に示した構成において、クラッチ150と、クラッチアクチュエータ152とをさらに備える。

15

クラッチ150は、エンジン4のクランクシャフト115とキャリア軸144との間に配設される。クラッチアクチュエータ152は、図示されないECU60からの信号CRに基づいてクラッチ150の係合および遮断を行なう。具体的には、クラッチアクチュエータ152は、信号CRが活性化されているとき、クラッチ150を遮断状態にし、信号CRが非活性化されているとき、クラッチ150を係合状態にする。

20

この実施の形態3においては、充電制御中、信号CRが活性化され、クラッチ150は遮断状態となる。これにより、キャリア軸144の回転抵抗が低減する。したがって、この実施の形態3によっても、充電制御中にモータジェネレータMG1が発生するトルクが動力分割機構3を介して車両の駆動軸に伝達するのを防止することができる。

25

[実施の形態4]

この実施の形態4では、モータジェネレータMG1のロータに結合されるサンギヤ軸140の回転を停止させるブレーキが設けられ、充電制御時はブレーキを作動させる。これにより、充電制御中、モータジェネレータMG1が回転するのを直接防止する。

図9は、実施の形態4によるハイブリッド車両における動力出力機構の概略構成図である。図9を参照して、この実施の形態4における動力出力機構は、図2に示した構成において、ブレーキ160と、ブレーキアクチュエータ162とをさらに備える。

ブレーキ160は、サンギヤ軸140とトランスミッションケース164との間に配設される。ブレーキアクチュエータ162は、図示されないECU60からの信号BRに基づいてブレーキ160の係合および遮断を行なう。具体的には、ブレーキアクチュエータ162は、信号BRが活性化されているとき、ブレーキ160を係合状態にし、信号BRが非活性化されているとき、ブレーキ160を遮断状態にする。

この実施の形態4においては、充電制御中、信号BRが活性化され、ブレーキ160は係合状態となる。これにより、サンギヤ軸140は、トランスミッションケース164に固定される。したがって、この実施の形態4によれば、充電制御時、モータジェネレータMG1が回転するのが防止され、その結果、車両の駆動軸の回転が防止される。

[実施の形態5]

上記の実施の形態1～4では、充電制御時、インバータ20のいずれか1相を制御するものとした。しかしながら、この場合は、モータジェネレータMG1にトルクが発生するので、車両の駆動軸が回転するのを防止するための手段が必要となる。

この実施の形態5では、充電制御時、モータジェネレータMG1においてq軸方向の電流成分が0となるようにインバータ20が制御される。これにより、回転防止手段を別途設けることなく、モータジェネレータMG1の回転を防止しつつ、各相コイルに同電流を流して漏れインダクタンスを用いる場合に比べて大き

なインダクタンスを得ることができる。

図10は、実施の形態5におけるインバータ制御部の機能ブロック図である。図10を参照して、このインバータ制御部64Aは、図5に示した実施の形態1におけるインバータ制御部64の構成において、回転抑制制御部222、相選択部224、PWM制御部226およびモータ制御用相電圧演算部214に代えて、
5 部224、PWM制御部226およびモータ制御用相電圧演算部214に代えて、それぞれ各相比率演算部230、加算部225、PWM制御部226Aおよびモータ制御用相電圧演算部214Aを含む。

各相比率演算部230は、信号ACが活性化されているとき、レゾルバ94からのモータジェネレータMG1の回転角 θ_1 に基づいて、q軸方向の電流成分を
10 0する各相比率RTを決定する。より具体的には、各相比率演算部230は、d、q座標系をU、V、W座標系に変換する公知の変換式において、回転角に θ_1 を与え、かつ、q軸電流に0を与えることにより、U、V、W各相の比率を決定することができる。そして、各相比率演算部230は、その決定された各相比率RTをPWM制御部226Aへ出力する。

15 加算部225は、モータ制御用相電圧演算部212からの各相電圧指令に充電負担配分部220からの電圧指令を加算してPWM制御部226Aへ出力する。

PWM制御部226Aは、信号ACが非活性化されているとき、加算部225からの各相電圧指令に基づいて、実際にインバータ20の各npn型トランジスタQ11~Q16をオン/オフするための信号PWM1を生成し、その生成した
20 信号PWM1をインバータ20の各npn型トランジスタQ11~Q16へ出力する。

一方、PWM制御部226Aは、信号ACが活性化されているときは、加算部225からの各相電圧指令に基づいて、インバータ20の各相アームが各相比率演算部230からの各相比率RTで時分割されて動作するように信号PWM1を
25 生成し、その生成した信号PWM1をインバータ20の各npn型トランジスタQ11~Q16へ出力する。

図11、図12は、充電制御中におけるインバータ20の各相アームの動作タイミングを説明するための図である。図11、図12を参照して、期間Tuは、U相電圧指令に基づいてU相アームのみが動作する期間であり、V、W各相アーム

ムはシャットダウン (SDOWN) される。期間 T_v は、V相電圧指令に基づいてV相アームのみが動作する期間であり、U、W各相アームはシャットダウン (SDOWN) される。期間 T_w は、W相電圧指令に基づいてW相アームのみが動作する期間であり、U、V各相アームはシャットダウン (SDOWN) される。

5 そして、周期Tにおける期間 T_u 、 T_v 、 T_w は、各相比率演算部230によって算出された各相比率 R_T に基づいて決定される。これにより、q軸方向の電流成分を等価的に0とすることができる。なお、周期Tは、インバータ20のキャリア周期よりも長く、かつ、モータジェネレータMG1のロータが回転しない程度に短く設定される。

10 再び図10を参照して、モータ制御用相電圧演算部214Aは、図5に示したモータ制御用相電圧演算部114においてトルク指令値 T_{R2C} および信号ACを受けない点を除いて、モータ制御用相電圧演算部114と同じである。

15 以上のように、この実施の形態5においては、インバータ制御部64Aは、モータジェネレータMG1におけるq軸方向の電流成分を抑制しつつ充電制御を行なうので、モータジェネレータMG1にトルクを発生させずに、各相コイルに同電流を流して漏れインダクタンスを用いる場合に比べて大きなインダクタンスが得られる。

20 したがって、この実施の形態5によれば、商用電源90から蓄電装置Bを充電する際にインダクタンスを十分に確保でき、かつ、車両の駆動軸が回転するのを防止するための手段を別途設けることなく車両が動くのを防止することができる。

[実施の形態6]

この実施の形態6では、1つのモータジェネレータを用いて商用電源90から蓄電装置Bの充電を行なう場合が示される。

25 図13は、実施の形態6による車両の全体ブロック図である。図13を参照して、この車両100Aは、蓄電装置Bと、インバータ20と、モータジェネレータMG1と、整流回路40と、ECU60Aと、電力ラインNL1、ACLと、コネクタ50と、ブレーキ170と、ブレーキアクチュエータ172とを備える。

整流回路40は、ダイオードD41、D42を含む。ダイオードD41のカソードは、電源ラインPLに接続され、ダイオードD41のアノードは、ダイオー

D42のカソードに接続され、ダイオードD42のアノードは、接地ラインSLに接続される。そして、ダイオードD41, D42の接続点に電力ラインACLの一方端が接続され、電力ラインACLの他方端は、コネクタ50に接続される。

5 ブレーキ170は、ブレーキアクチュエータ172から動作指令を受けると、モータジェネレータMG1のロータが回転しないように固定する。ブレーキアクチュエータ172は、ECU60Aからの信号BRに応じてブレーキ170を駆動する。

10 ECU60Aは、信号ACが活性化されているとき、すなわち、商用電源90から蓄電装置Bの充電が要求されているとき、インバータ20のいずれか1相を選択してスイッチング制御する。なお、相の選択方法および選択された相の制御については、実施の形態1における充電制御時のインバータ20の制御と同じである。

15 また、ECU60Aは、信号ACが活性化されているとき、ブレーキアクチュエータ172へ出力される信号BRを活性化する。これにより、ブレーキ170が作動し、充電制御中のモータジェネレータMG1の回転が防止される。

 なお、上記においては、ECU60Aは、充電制御時、インバータ20のいずれか1相を選択してスイッチング制御するものとしたが、実施の形態5と同様に、q軸方向の電流成分が等価的に0となるようにインバータ20を制御してもよい。

20 以上のように、この実施の形態6によっても、商用電源90から蓄電装置Bを充電する際にインダクタンスを十分に確保でき、かつ、車両が動くのを確実に防止できる。

25 なお、上記の各実施の形態においては、モータジェネレータMG1, MG2は、3相交流回転電機としたが、この発明は、3相以外の多相交流回転電機についても容易に拡張して適用することができる。

 また、上記の各実施の形態において、蓄電装置Bの直流電圧を昇圧する昇圧コンバータを蓄電装置Bとインバータ20, 30との間に備えてもよい。

 なお、上記において、コネクタ50および電力ラインNL1, NL2、またはコネクタ50および電力ラインNL1, ACLは、この発明における「接続装

置」を形成する。また、回転抑制制御部 222、クラッチ 150 およびクラッチアクチュエータ 152、ブレーキ 160 およびブレーキアクチュエータ 162、ならびにブレーキ 170 およびブレーキアクチュエータ 172 の各々は、この発明における「回転抑制部」に対応する。

- 5 さらに、モータジェネレータ MG 1, MG 2 は、それぞれこの発明における「第 1 の交流回転電機」および「第 2 の交流回転電機」に対応し、インバータ 20, 30 は、それぞれこの発明における「第 1 のインバータ」および「第 2 のインバータ」に対応する。また、さらに、エンジン 4 は、この発明における「内燃機関」に対応し、動力分割機構 3 は、この発明における「ギヤ機構」に対応する。

- 10 また、さらに、レゾルバ 94 は、この発明における「回転角検出装置」に対応し、電流センサ 82 は、この発明における「電流検出装置」に対応する。また、さらに、クラッチ 150 は、この発明における「係合要素」に対応し、ブレーキ 160, 170 の各々は、この発明における「ブレーキ装置」に対応する。

- 15 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、上記した実施の形態の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. 車両に搭載された蓄電装置を車両外部の電源から充電する充電制御装置であって、
 - 5 星形結線された多相巻線を固定子巻線として含む交流回転電機と、
前記多相巻線に接続され、前記交流回転電機と前記蓄電装置との間で電力変換を行なうインバータと、
前記電源を前記多相巻線の中性点に接続可能なように構成された接続装置と、
前記接続装置によって前記中性点に与えられる前記電源からの電力を変換して
10 前記蓄電装置を充電するように前記インバータのいずれか1相を制御するインバータ制御部と、
前記電源から前記蓄電装置の充電時に前記交流回転電機の回転を抑制可能に構成された回転抑制部とを備える充電制御装置。
 2. 前記回転抑制部は、前記交流回転電機の回転子を非回転状態に固定するブレーキ装置を含む、請求の範囲第1項に記載の充電制御装置。
 3. 車両に搭載された蓄電装置を車両外部の電源から充電する充電制御装置であって、
 - 星形結線された第1の多相巻線を固定子巻線として含む第1の交流回転電機と、
前記第1の多相巻線に接続され、前記第1の交流回転電機と前記蓄電装置との
20 間で電力変換を行なう第1のインバータと、
前記電源を前記第1の多相巻線の第1の中性点に接続可能なように構成された接続装置と、
前記接続装置によって前記第1の中性点に与えられる前記電源からの電力を変換して前記蓄電装置を充電するように前記第1のインバータのいずれか1相を制
25 御するインバータ制御部と、
内燃機関と、
前記内燃機関の出力軸、前記第1の交流回転電機の回転軸および前記駆動軸が
接続され、前記出力軸、前記回転軸および前記駆動軸の間で動力の伝達を行なう
ギヤ機構と、

前記電源から前記蓄電装置の充電時、前記第 1 の交流回転電機が発生するトルクによる前記駆動軸の回転を抑制可能に構成された回転抑制部とを備える充電制御装置。

4. 前記車両の駆動軸に回転軸が機械的に結合される第 2 の交流回転電機と、
- 5 前記第 2 の交流回転電機を駆動する第 2 のインバータと、
前記第 1 の交流回転電機の回転角を検出する回転角検出装置と、
前記第 1 の交流回転電機に流れる電流を検出する電流検出装置とをさらに備え、
前記回転抑制部は、前記回転角検出装置および前記電流検出装置の各検出値に基づいて前記第 1 の交流回転電機の出力トルクを算出し、その算出した出力トルクを相殺するトルクを前記第 2 の交流回転電機が出力するように前記第 2 のインバータを制御する、請求の範囲第 3 項に記載の充電制御装置。

5. 前記第 2 の交流回転電機は、星形結線された第 2 の多相巻線を固定子巻線として含み、

- 15 前記接続装置は、前記第 1 の中性点および前記第 2 の多相巻線の第 2 の中性点に前記電源を接続可能なように構成され、

前記インバータ制御部は、前記接続装置によって前記第 1 および第 2 の中性点に与えられる前記電源からの電力を変換して前記蓄電装置を充電するように前記第 2 のインバータの零相電圧をさらに制御する、請求の範囲第 4 項に記載の充電制御装置。

- 20 6. 前記回転抑制部は、前記内燃機関の出力軸の回転抵抗を低減させる、請求の範囲第 3 項に記載の充電制御装置。

7. 前記回転抑制部は、前記内燃機関の吸気弁および排気弁の少なくとも一方を開放状態にする、請求の範囲第 6 項に記載の充電制御装置。

- 25 8. 前記内燃機関の出力軸と前記ギヤ機構との間に設けられる係合要素をさらに備え、

前記回転抑制部は、前記係合要素を非係合状態にする、請求の範囲第 6 項に記載の充電制御装置。

9. 車両に搭載された蓄電装置を車両外部の電源から充電する充電制御装置であって、

星形結線された第 1 の多相巻線を固定子巻線として含む第 1 の交流回転電機と、
前記第 1 の多相巻線に接続され、前記第 1 の交流回転電機と前記蓄電装置との
間で電力変換を行なう第 1 のインバータと、

5 前記電源を前記第 1 の多相巻線の第 1 の中性点に接続可能なように構成された
接続装置と、

前記第 1 の交流回転電機の回転角を検出する回転角検出装置と、

前記第 1 の交流回転電機における q 軸方向の電流成分を抑制しつつ、前記接続
装置によって前記第 1 の中性点に与えられる前記電源からの電力を変換して前記
蓄電装置を充電するように、前記第 1 のインバータを制御するインバータ制御部
10 を備える充電制御装置。

10. 星形結線された第 2 の多相巻線を固定子巻線として含む第 2 の交流回転電
機と、

前記第 2 の多相巻線に接続され、前記第 2 の交流回転電機と前記蓄電装置との
間で電力変換を行なう第 2 のインバータとをさらに備え、

15 前記接続装置は、前記第 1 の中性点および前記第 2 の多相巻線の第 2 の中性点
に前記電源を接続可能なように構成され、

前記インバータ制御部は、前記接続装置によって前記第 1 および第 2 の中性点
に与えられる前記電源からの電力を変換して前記蓄電装置を充電するように前記
第 2 のインバータの零相電圧をさらに制御する、請求の範囲第 9 項に記載の充電
20 制御装置。

11. 請求の範囲第 1 項から第 10 項のいずれか 1 項に記載の充電制御装置を備
える車両。

FIG.1

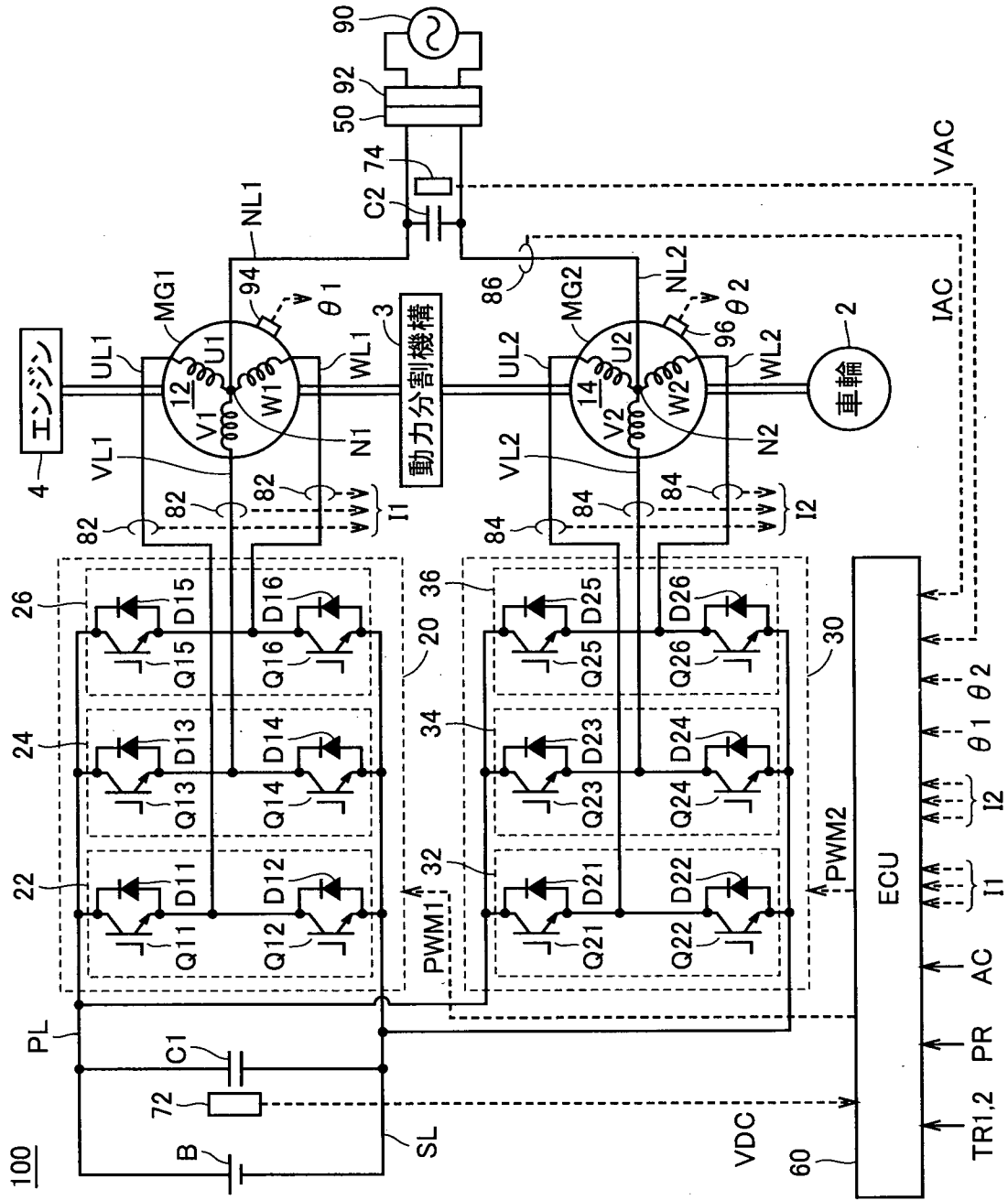


FIG.2

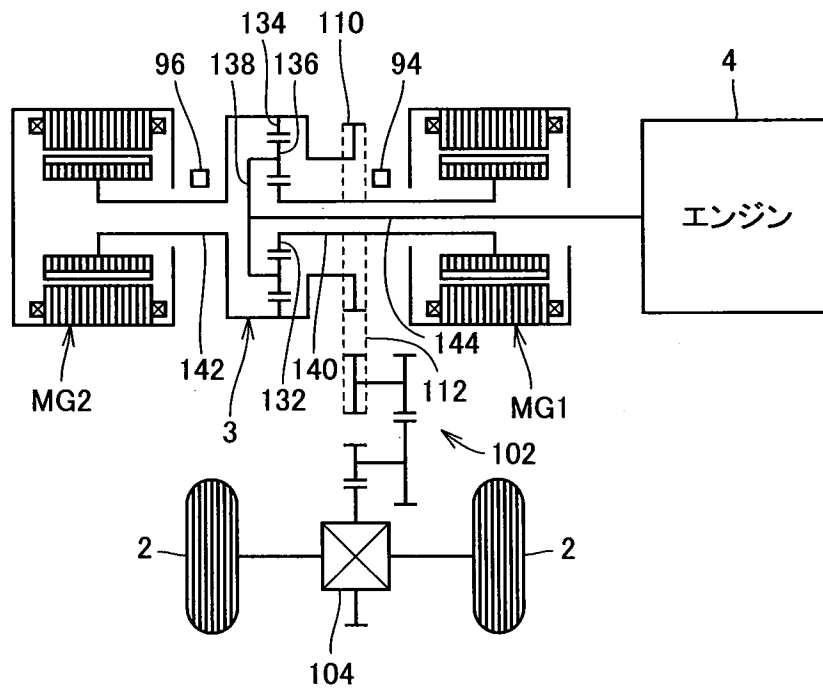


FIG.3

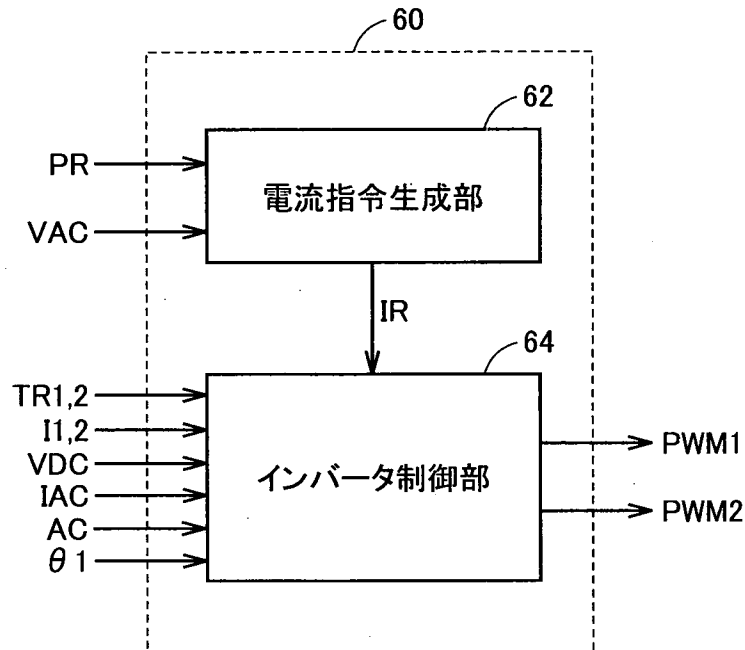


FIG.4

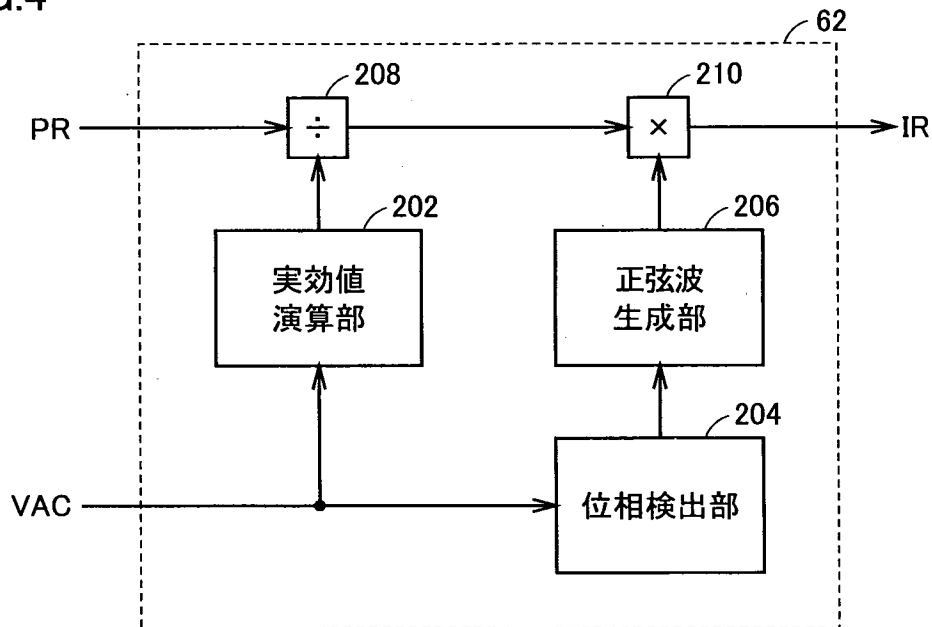


FIG.5

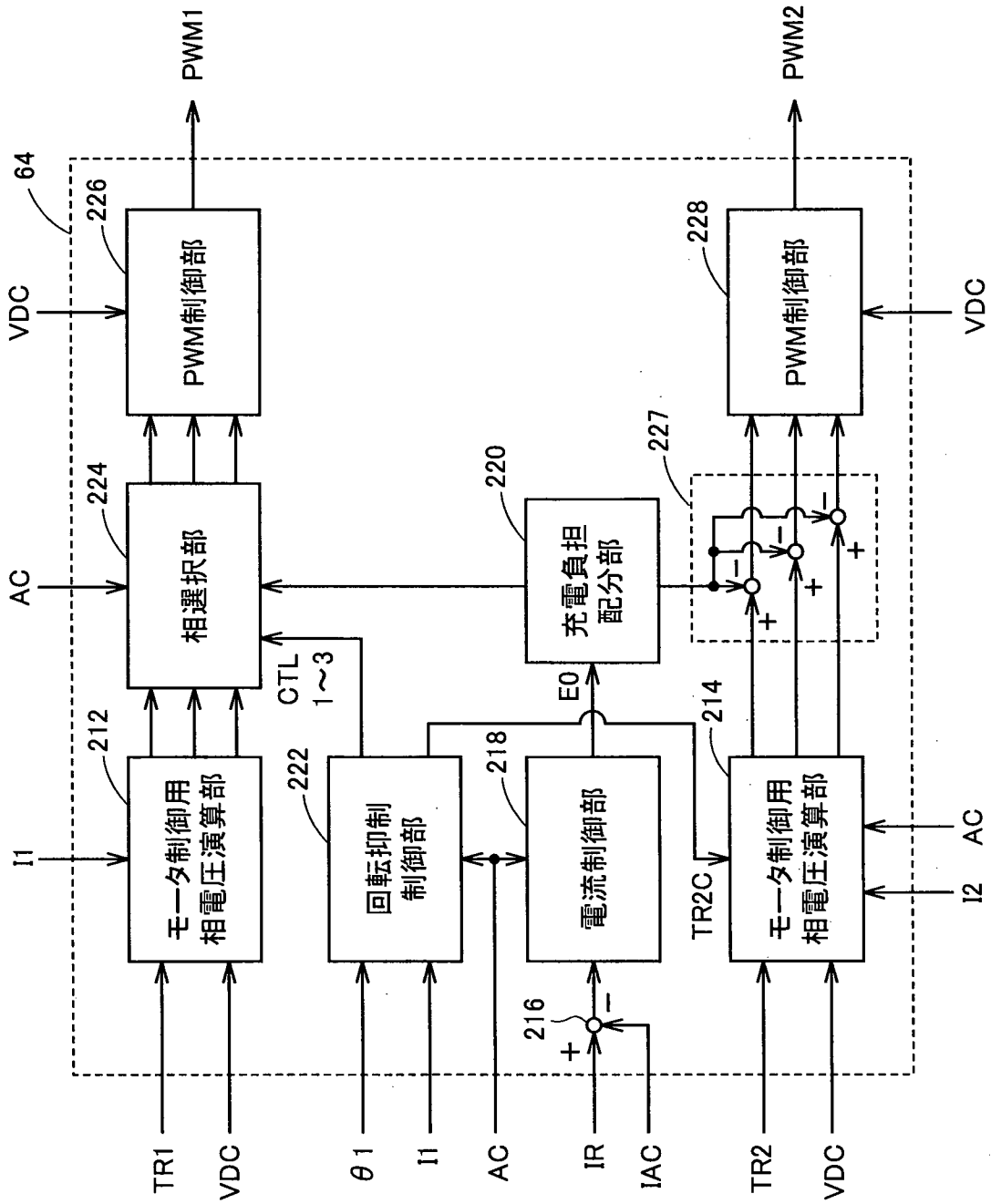


FIG.6

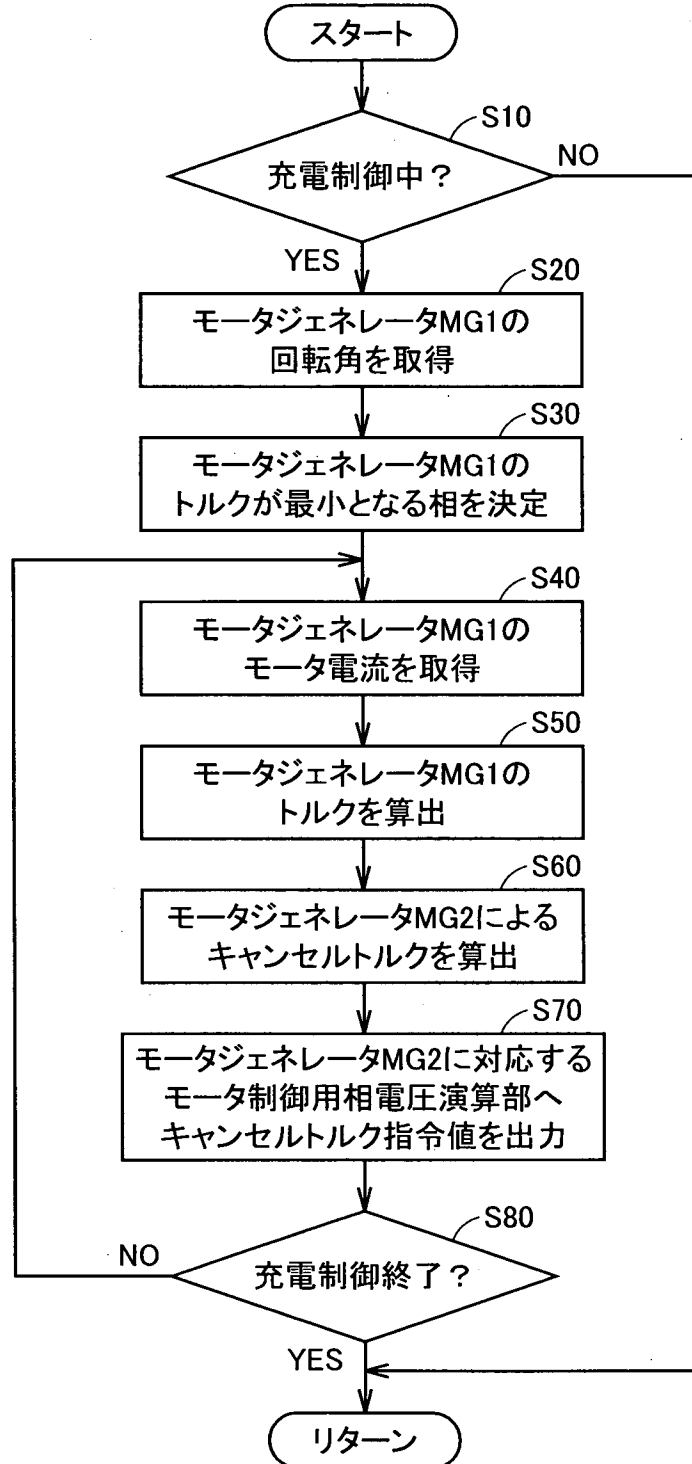


FIG.7

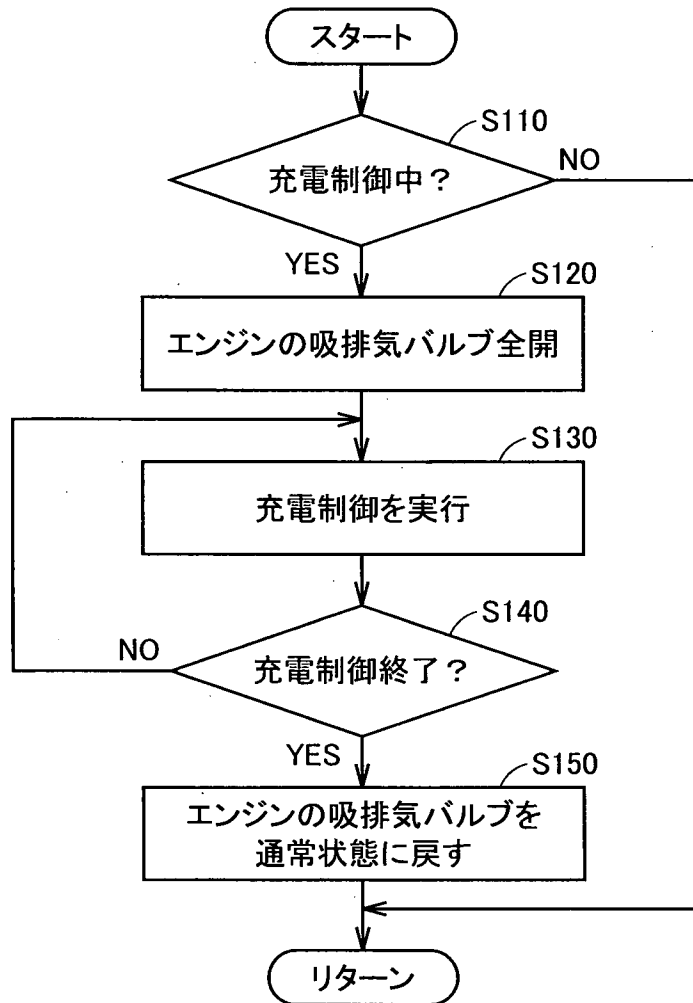


FIG.8

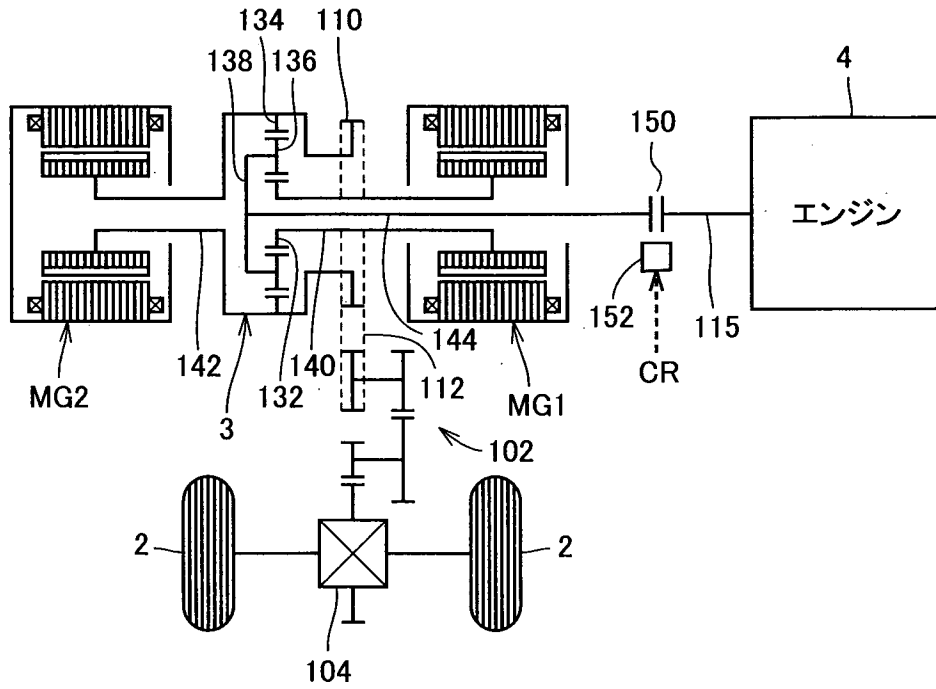


FIG.9

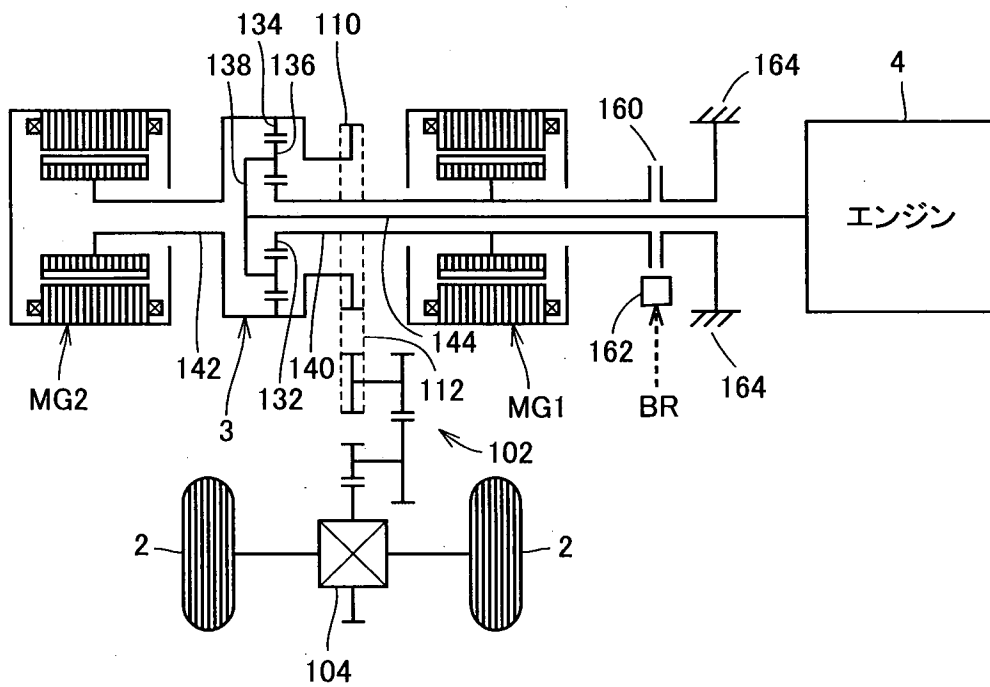


FIG.10

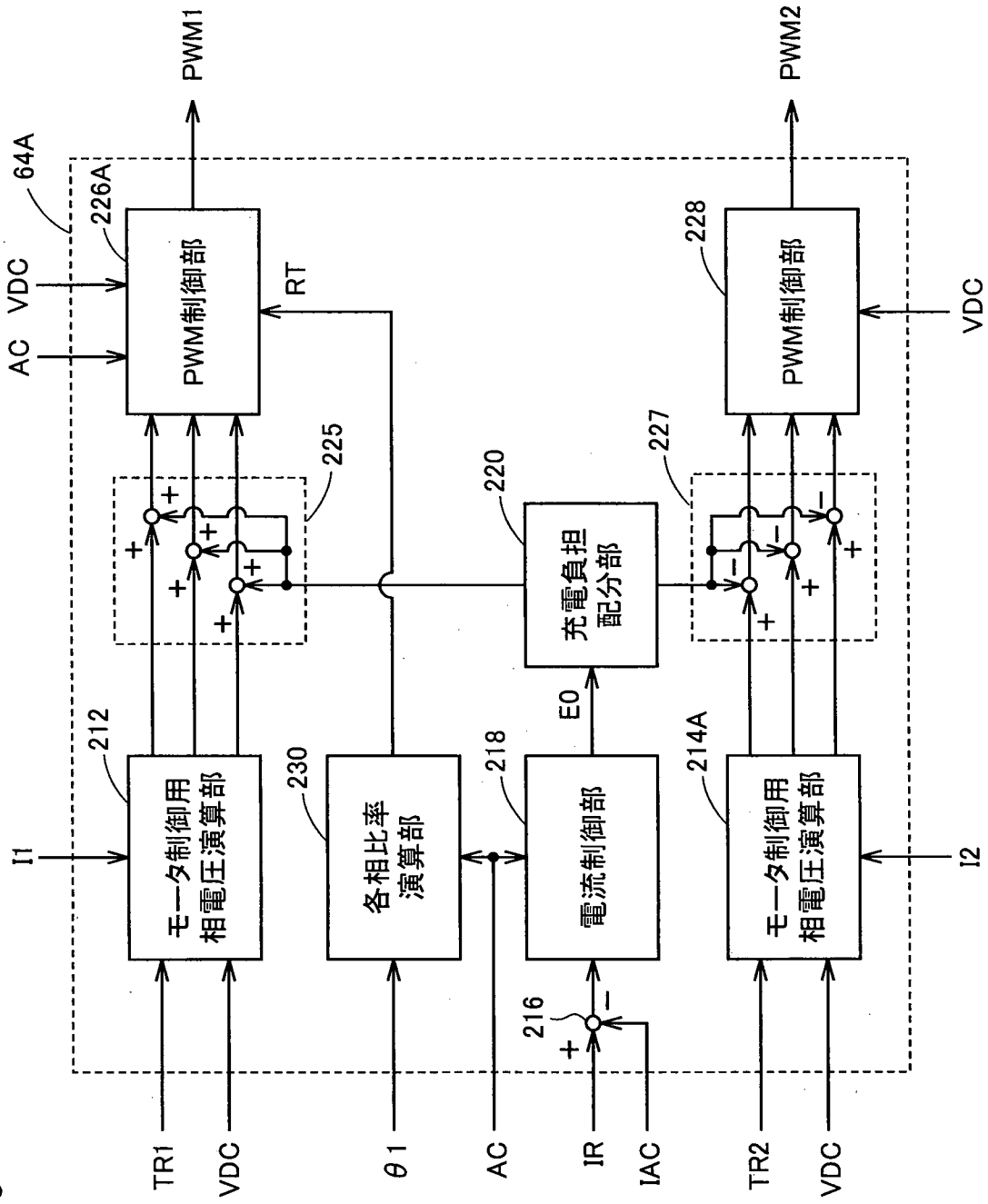


FIG.11

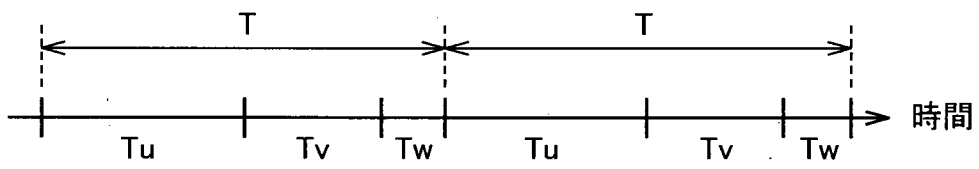
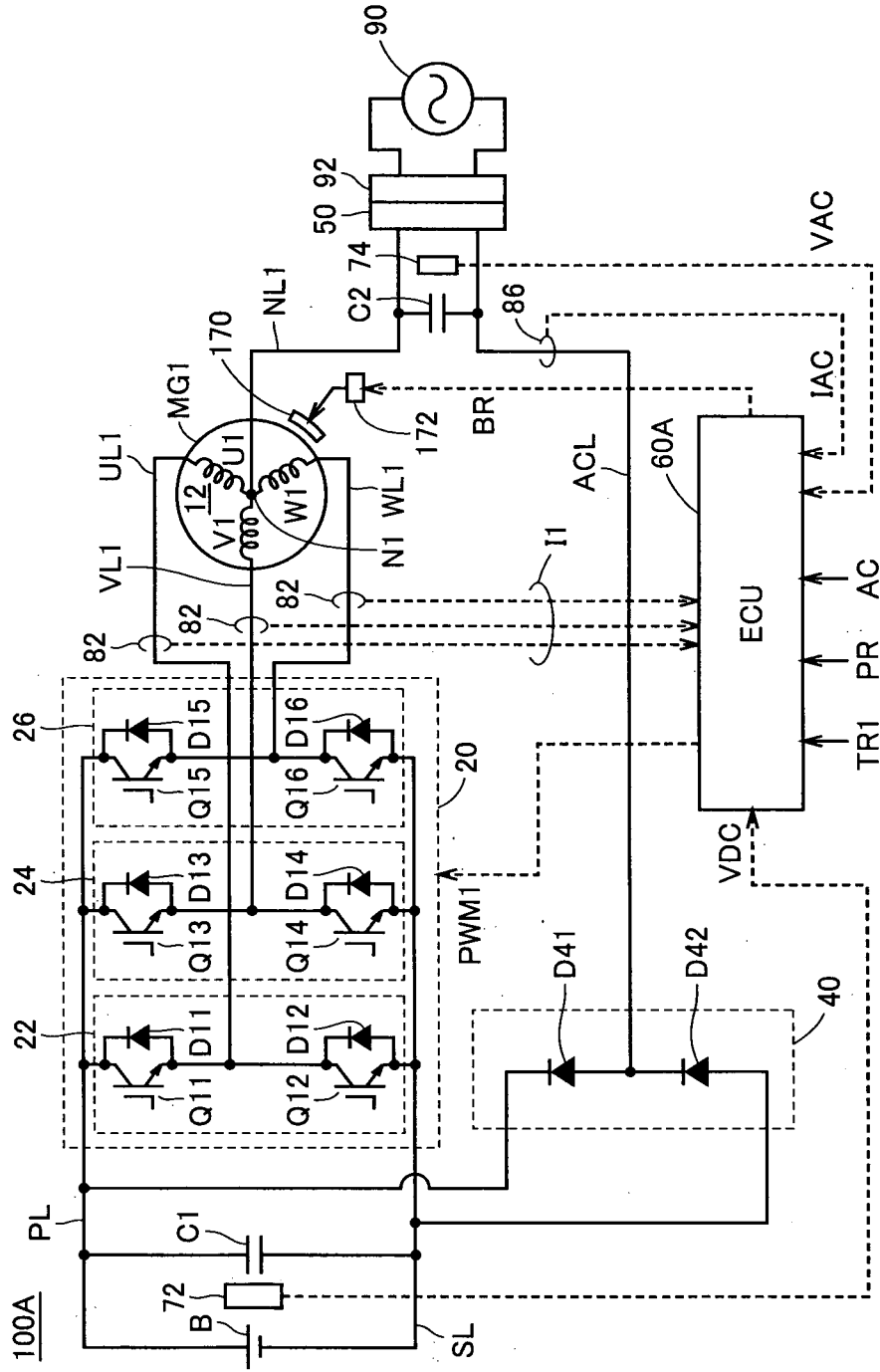


FIG.12

	T_u	T_v	T_w
U相アーム	ON/OFF	SDOWN	SDOWN
V相アーム	SDOWN	ON/OFF	SDOWN
W相アーム	SDOWN	SDOWN	ON/OFF

FIG.13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/062196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60L11/18(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/18(2006.01)i, B60W10/26(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, H02P3/04(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) B60L11/18, B60K6/04, B60L11/14, B60W10/18, B60W10/26, B60W20/00, H02P3/04		
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 8-126121 A (Toyota Motor Corp.), 17 May, 1996 (17.05.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2006-158124 A (Toyota Motor Corp.), 15 June, 2006 (15.06.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2006-158121 A (Toyota Motor Corp.), 15 June, 2006 (15.06.06), Full text; all drawings & WO 2006/059748 A2	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 11 September, 2007 (11.09.07)		Date of mailing of the international search report 18 September, 2007 (18.09.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/062196

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 4-295202 A (General Motors Corp.), 20 October, 1992 (20.10.92), Full text; all drawings & US 5099186 A & EP 493848 A2	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60L11/18(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/18(2006.01)i, B60W10/26(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, H02P3/04(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 (IPC)) Int.Cl. B60L11/18, B60K6/04, B60L11/14, B60W10/18, B60W10/26, B60W20/00, H02P3/04		
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 8-126121 A (トヨタ自動車株式会社) 1996.05.17, 全文、全図 ファミリーなし	1-11
A	JP 2006-158124 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.06.15, 全文、全図 ファミリーなし	1-11
A	JP 2006-158121 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.06.15, 全文、全図 & WO 2006/059748 A2	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 11.09.2007	国際調査報告の発送日 18.09.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 東 勝之 電話番号 03-3581-1101 内線 3316	3H 9250

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 4-295202 A (ゼネラル・モーターズ・コーポレーション) 1992.10.20, 全文、全図 & US 5099186 A & EP 493848 A2	1-11