

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/132188 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 9/18 (2006.01) **H02P 27/06** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000742
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 3 日(03.02.2012)
- (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 2011-078709 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 Fukuoka (JP). マツダ株式会社 (MAZDA MOTOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川地 智洋 (KAWATI, Tomohiro) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号株式会社安川電

機内 Fukuoka (JP). 古川 晶博 (FURUKAWA, Akihiro) [JP/JP]; 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号マツダ株式会社内 Hiroshima (JP).

(74) 代理人: 小谷 悦司, 外 (KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島 2 丁目 2 番 2 号 大阪中之島ビル 2 階 Osaka (JP).

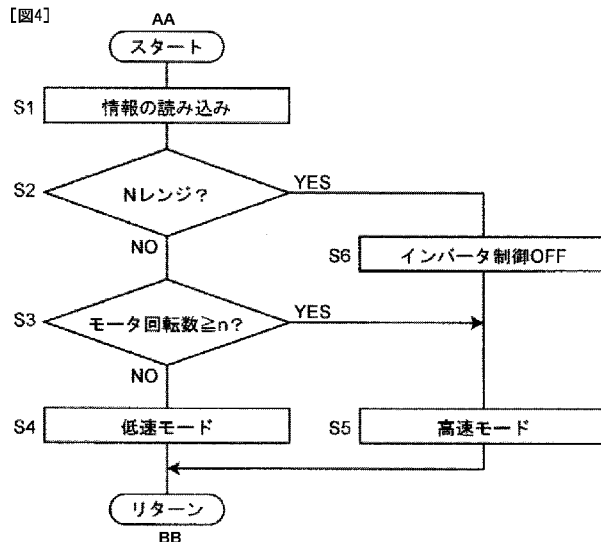
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 車両の制御装置及び制御方法



S1 Read information
S2 N range?
S3 Rotational speed of motor $\geq n$?
S4 Low speed mode
S5 High speed mode
S6 Inverter control OFF
AA Start
BB Return

(57) Abstract: In the present invention, a motor (4) for driving a vehicle is disposed so that the motor is electrically connected to a battery (42) by way of an inverter (44) and that the linkage of wheels (36, 38) to the motor (4) is always maintained. If the shift range is a drive range, when the rotational speed of the motor (4) is less than a prescribed threshold value (n), the conductive mode of the motor (4) is set to a low speed mode in which electricity is conducted to a first coil (61) and a second coil (62), and when the rotational speed of the motor (4) is equal to or greater than the threshold value (n), the conductive mode is set to a high speed mode in which electricity is conducted only to the first coil (61). However, if the shift range is a neutral range, control of the inverter (44) is suspended and, as regenerative braking control, the conductive mode is switched to high speed mode not only in the high speed rotational range where the rotational speed of the motor (4) is equal to or greater than the threshold value (n), but also in at least a part of a lower speed rotational range.

(57) 要約:

[続葉有]



ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 添付公開書類:

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

車両駆動用のモータ 4 は、インバータ 4 4 を介してバッテリー 4 2 に電氣的に接続され、且つ車輪 3 6, 3 8 との連結が常に維持されるように設けられている。シフトレンジが走行レンジである場合、モータ 4 の通電モードは、モータ 4 の回転数が所定の閾値 n 未満であるときに、第 1 巻線 6 1 および第 2 巻線 6 2 に通電する低速モードとされ、モータ 4 の回転数が閾値 n 以上であるときに、第 1 巻線 6 1 にのみ通電する高速モードとされる。一方、シフトレンジが中立レンジである場合は、インバータ 4 4 の制御が停止されるとともに、回生抑制制御として、モータ 4 の回転数が閾値 n 以上となる高速側の回転域だけでなく、それよりも低速側の回転域の少なくとも一部でも通電モードが高速モードに切り換えられる。

明 細 書

発明の名称：車両の制御装置及び制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両駆動用のモータと車輪との連結が常に維持され、減速時に前記モータが発電機として作動することにより減速回生を行う車両の制御装置に関する。

背景技術

[0002] 電気モータを走行駆動源とする電気自動車では、減速回生時において、前記モータが発電機として作動することで発生する回生電力によりバッテリーを充電することができるとともに、前記モータが車輪の回転に対する抵抗となることにより該モータを回生ブレーキとして利用することができる。

[0003] 例えば特許文献１に開示されているように、電気自動車の駆動用モータとしては三相モータが一般的に使用され、この三相モータは、バッテリーから供給されてインバータにより交流に変換された電力によって駆動される。なお、減速回生時には、インバータがコンバータとして機能し、モータで発生する回生電力を直流に変換してバッテリーへ供給する。

[0004] 電気自動車の走行駆動源として使用される三相モータは、各相において直列接続された第１巻線と第２巻線とを備える。この三相モータは、各相の第１巻線のみに通電される高速モードと、各相の第１巻線と第２巻線の両方に通電される低速モードという２種類の通電モードの間で切り換えながら使用されることがある。

[0005] つまり、第１巻線のみに通電されると、各相における通電部分全体の巻数が少なくなるため、モータに生じる誘起電圧が比較的低くなる。そのため、バッテリーからモータへ電流が流れやすくなり、モータの高速回転が可能になる。一方、第１巻線と第２巻線とに通電されると、各相における通電部分全体の巻数が多くなるため、モータに生じる誘起電圧は比較的高くなる。そのため、バッテリーからモータへの電流の流れが抑制されて、モータは比較的低

速で回転する。

[0006] ところで、この種の三相モータを走行駆動源として搭載した電気自動車では、シフトレンジが走行レンジに設定された状態で減速するとき、インバータの制御により、回生ブレーキによる制動力と、モータからバッテリーに供給される回生電力とが制御される。

[0007] 一方、運転者が回生ブレーキを作動させたくないときなどは、シフトレンジが中立レンジに設定された状態で車両が減速することがあり、この場合、減速回生を行う必要がないため、通常、インバータによる制御は実行されない。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平6－225588号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、走行駆動用のモータと車輪とがクラッチを介することなく連結された構成の電気自動車においては、両者の連結は常に維持されるため、中立レンジでの減速時において、インバータによる制御が実行されていなくても、車輪の回転に対する抵抗がモータに発生する。これにより、回生ブレーキによる制動力が発生するとともに、モータで誘起電圧が発生する。

[0010] そうすると、運転者は、中立レンジを選択しているにも拘わらず回生ブレーキが作動することに違和感を覚える。また、このとき、モータで発生する誘起電圧がバッテリーの電圧よりも高ければ、モータからインバータのダイオードを経由してバッテリーへ電流が流れることがある。このようにインバータにより制御されない電流がバッテリーへ流れることは、インバータ、バッテリー及び周辺部品を保護する観点から好ましくない。

[0011] そこで、本発明は、走行駆動用のモータと車輪との連結が常に維持される車両において、シフトレンジが中立レンジに設定された状態で減速が行われ

るときに、予期しない回生ブレーキの作動に対する運転者の違和感を軽減するとともに、インバータ、バッテリー及び周辺部品を効果的に保護することができる車両の制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 前記課題を解決するため、本発明に係る車両の制御装置は、次のように構成したことを特徴とする。

[0013] すなわち、本発明は、バッテリーと、相互に直列接続された少なくとも第1巻線と第2巻線とを有し、且つ車輪との連結が常に維持されるように設けられた車両駆動用のモータと、前記バッテリーと前記モータとの間に設けられて両者を電氣的に接続するインバータと、を備えた車両を制御する装置を対象としている。この制御装置は、前記インバータを制御するインバータ制御手段と、前記モータの通電モードを、少なくとも第1巻線および第2巻線に通電する低速モードと、第1巻線にのみ通電する高速モードとの間で切り換える通電モード切換手段と、前記モータの回転数を検出する回転数検出手段と、運転者により選択されたシフトレンジを検出するレンジ検出手段と、前記レンジ検出手段により検出されたシフトレンジが走行レンジである場合において、前記回転数検出手段により検出された回転数が所定の閾値未満であるときは、前記通電モードが低速モードとなるように前記通電モード切換手段を制御する一方、前記回転数検出手段により検出された回転数が前記所定の閾値以上であるときは、前記通電モードが高速モードとなるように前記通電モード切換手段を制御する切換制御手段と、を備える。前記インバータ制御手段は、前記レンジ検出手段により中立レンジが検出されたときは前記インバータの制御を停止するものであり、前記切換制御手段は、前記レンジ検出手段により中立レンジが検出されたとき、前記モータの回転数が前記所定の閾値以上となる高速側の回転域だけでなく、それよりも低速側の回転域の少なくとも一部でも前記通電モードを前記高速モードに切り換える回生抑制制御を実行する。

[0014] また、本発明は、バッテリーと、相互に直列接続された少なくとも第1巻線

と第2巻線とを有し、且つ車輪との連結が常に維持されるように設けられた車両駆動用のモータと、前記バッテリーとモータとの間に設けられて両者を電氣的に接続するインバータと、を備えた車両を制御する方法を対象としている。この制御方法は、前記モータの回転数を検出する第1のステップと、運転者により選択されたシフトレンジを検出する第2のステップと、前記第2のステップで検出されたシフトレンジが走行レンジである場合において、前記第1のステップで検出されたモータの回転数が所定の閾値未満であるときは、前記モータの通電モードを、少なくとも前記第1巻線および第2巻線に通電する低速モードとする一方、前記検出されたモータの回転数が前記所定の閾値以上であるときは、前記モータの通電モードを、前記第1巻線にのみ通電する高速モードに切り換える第3のステップと、前記第2のステップで検出されたシフトレンジが中立レンジである場合に、前記インバータの制御を停止するとともに、回生抑制制御として、前記モータの回転数が前記所定の閾値以上となる高速側の回転域だけでなく、それよりも低速側の回転域の少なくとも一部でも前記通電モードを前記高速モードに切り換える第4のステップと、を含む。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、走行駆動用のモータと車輪との連結が常に維持される車両において、シフトレンジが中立レンジに設定された状態で減速が行われるときに、予期しない回生ブレーキの作動に対する運転者の違和感を軽減するとともに、インバータ、バッテリー及び周辺部品を効果的に保護することが可能となる。したがって、走行駆動用のモータと車輪との連結が常に維持される車両を製造する産業分野において、本発明は好適に利用される可能性がある。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の第1の実施形態に係る車両の制御装置を搭載した電気自動車の動力伝達系を示す骨子図である。

[図2]上記電気自動車に備わる走行駆動用のモータとバッテリーとを接続する電

気回路を示す図である。

[図3]上記電気自動車の制御系を示すブロック図である。

[図4]上記電気自動車の走行中に実行されるモータの通電モードの切換制御での制御の流れを示すフローチャートである。

[図5]図4に示す流れで制御されるモータの通電モードの経時的変化の一例を示すタイムチャートである。

[図6]本発明の第2の実施形態を説明するための図であり、電気自動車の走行中に実行されるモータの通電モードの切換制御における制御の流れを示すフローチャートである。

[図7]図6に示す流れで制御されるモータの通電モードの経時的変化の一例を示すタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

[0018] [第1の実施形態]

本発明の第1の実施形態に係る車両の制御装置は、図1に示す動力伝達系2を備えた電気自動車1に搭載される。

[0019] 図1に示すように、電気自動車1は、走行駆動源としての電気モータ4（以下、単にモータ4という）を備え、このモータ4の出力軸6と減速機8の入力軸10とが同軸上に配置されて相互に連結されている。減速機8の出力軸14は、入力軸10に平行に配置されており、入力軸10に設けられた駆動ギヤ12と、該駆動ギヤ12よりも大径であるとともに出力軸14に設けられた従動ギヤ16とが噛合されている。これにより、減速機8は、入力軸10の回転を減速して出力軸14に伝達するようになっている。

[0020] また、減速機8の出力軸14には出力ギヤ18が設けられており、この出力ギヤ18は、該出力ギヤ18よりも大径である差動装置20の入力ギヤ22に噛合されている。これにより、減速機8の出力軸14の回転は、さらに減速されて差動装置20に入力された後、この差動装置20から左右に延び

る車軸 3 2, 3 4 を介して駆動輪 3 6, 3 8 に伝達されるようになっている。

[0021] このように、動力伝達系 2 では、モータ 4 と駆動輪 3 6, 3 8 とがクラッチを介することなく連結されているため、両者の連結が常に維持されるようになっている。

[0022] 図 2 に示すように、モータ 4 は、交流電流により駆動される三相モータであり、各相において、相互に直列接続された第 1 巻線 6 1 と第 2 巻線 6 2 とを有する。

[0023] モータ 4 (より具体的にはモータ 4 の各相の第 1 巻線 6 1) は、インバータ 4 4 を介してバッテリー 4 2 に電氣的に接続されている。

[0024] インバータ 4 4 は、半導体素子として、例えば IGBT 等からなる複数のスイッチング素子 4 6 と、例えばダイオード等からなる複数の整流素子 4 8 とを備えている。このインバータ 4 4 により、バッテリー 4 2 からモータ 4 への供給電力は直流から交流に変換され、モータ 4 からバッテリー 4 2 への回生電力は交流から直流に変換される。インバータ 4 4 の制御は、後述のコントロールユニット 4 0 により実行される。

[0025] モータ 4 には通電モード切換ユニット 5 0 (通電モード切換手段) が接続されており、この通電モード切換ユニット 5 0 により、モータ 4 の通電モードは、第 1 巻線 6 1 と第 2 巻線 6 2 とに通電する低速モードと、第 1 巻線 6 1 にのみ通電する高速モードとの間で切り換えられる。かかる通電モード切換ユニット 5 0 による通電モードの切り替え動作は、後述のコントロールユニット 4 0 により制御される。

[0026] 通電モード切換ユニット 5 0 は、第 1 巻線 6 1 と第 2 巻線 6 2 との間の部分においてモータ 4 の各相に接続された高速側通電部 5 2 と、第 2 巻線 6 2 における第 1 巻線 6 1 とは反対側の端部においてモータ 4 の各相に接続された低速側通電部 5 4 とを有する。これらの各通電部 5 2, 5 4 は、半導体素子として、例えば IGBT 等からなる複数のスイッチング素子 5 5, 5 7 と、例えばダイオード等からなる複数の整流素子 5 6, 5 8 とを、相毎に有す

る。

[0027] 高速モードのとき、高速側通電部 5 2 はオン、低速側通電部 5 4 はオフにされることで、通電モード切換ユニット 5 0 では高速側通電部 5 2 にのみ通電されるため、モータ 4 では第 1 巻線 6 1 にのみ通電される。一方、低速モードのとき、高速側通電部 5 2 はオフ、低速側通電部 5 4 はオンにされることで、通電モード切換ユニット 5 0 では低速側通電部 5 4 にのみ通電されるため、モータ 4 では第 1 巻線 6 1 と第 2 巻線 6 2 とに通電される。

[0028] そのため、高速モードでは、低速モードに比べて、モータ 4 の各相における通電部分全体の巻数が少なくなり、モータ 4 に生じる誘起電圧が低くなる。これにより、バッテリー 4 2 からモータ 4 へ電流が流れやすくなり、モータ 4 の高速回転が可能になる。これに対して、低速モードでは、モータ 4 の各相における通電部分全体の巻数が多くなり、モータ 4 に生じる誘起電圧が高くなるため、バッテリー 4 2 からモータ 4 への電流の流れが抑制されて、モータ 4 は比較的低速で回転する。

[0029] 図 3 に示すコントロールユニット 4 0 は、インバータ 4 4 と通電モード切換ユニット 5 0 とを制御する。即ち、コントロールユニット 4 0 は、インバータ 4 4 を制御するインバータ制御手段としての機能と、通電モード切換ユニット 5 0 (通電モード切換手段) を制御する切換制御手段としての機能とを兼ね備えている。

[0030] 図 3 に示すように、コントロールユニット 4 0 には、電気自動車 1 の走行速度を検出する車速センサ 7 0 と、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル量センサ 7 2 と、ブレーキペダルの踏み込み量を検出するブレーキセンサ 7 4 と、モータ 4 の回転数を検出するモータ回転数センサ 7 6 (回転数検出手段) と、運転者により選択されたシフトレンジを検出するレンジセンサ 7 8 (レンジ検出手段) とから出力される信号が入力される。

[0031] なお、図 3 では、前記のセンサ 7 0, 7 2, 7 4, 7 6, 7 8 に加えて、バッテリー 4 2 の電圧を検出するバッテリー電圧センサ 8 0 (バッテリー電圧検出手段) と、バッテリー 4 2 の温度を検出するバッテリー温度センサ 8 2 (バッテ

り温度検出手段)とが2点鎖線で図示されているが、これらのセンサは、後述する他の実施形態で用いられるものであり、本実施形態では必ずしも必要ではない。

[0032] コントロールユニット40は、上記のセンサから送られる信号に基づいて演算処理を行い、インバータ44及び通電モード切換ユニット50へ制御信号を出力する。

[0033] このコントロールユニット40によりインバータ44が制御されることで、バッテリー42とモータ4との間の電流の流れ、すなわち、バッテリー42からモータ4への供給電力や、モータ4からバッテリー42への回生電力が、運転状態等に応じて制御される。

[0034] また、コントロールユニット40により通電モード切換ユニット50が制御されることで、モータ4の通電モードは低速モードと高速モードとの間で切り換えられる。具体的に、通電モード切換ユニット50は、モータ回転数センサ76により検出された回転数が所定の閾値n未満でありときは低速モードとなるように、且つ、モータ回転数センサ76により検出された回転数が前記閾値n以上であるときは高速モードとなるように制御される。

[0035] ただし、モータ4の回転数の検出は、必ずしもモータ回転数センサ76の出力信号に基づいて行う必要はなく、コントロールユニット40からモータ4への制御信号に基づいて行うようにしてもよい。

[0036] 運転者により選択されるシフトレンジとしては、Dレンジ等の走行レンジと、中立レンジ(Nレンジ)とがある。走行レンジが選択されているとき、コントロールユニット40は、インバータ44を制御することにより、アクセルペダルの踏み込み量に応じた電流をインバータ44からモータ4に供給させる。これにより、モータ4が駆動されるとともに、その駆動力が駆動輪36, 38に伝達される。一方、Nレンジが選択されているとき、コントロールユニット40は、インバータ44の制御を停止する。つまり、インバータ44からモータ4への電流の供給を停止することにより、モータ4の駆動を停止する。

[0037] ところで、Nレンジは、必ずしも車両の停止中に選択されるとは限らず、車両の減速時に選択されることがある。しかしながら、本実施形態の電気自動車1の動力伝達系2にはクラッチが設けられていないため、Nレンジを選択しようとも、モータ4と駆動輪36、38との連結は常に維持される。そのため、Nレンジでの減速時において、インバータ44の制御が停止されていても、モータ4が駆動輪36、38の回転に抵抗するように働き、回生ブレーキと呼ばれる制動力が発生するとともに、モータ4で誘起電圧が発生する。そうすると、運転者は、Nレンジを選択しているにも拘わらず回生ブレーキが作動することに違和感を覚える。また、モータ4で発生する誘起電圧がバッテリー42の電圧よりも高ければ、インバータ44により制御されない電流がモータ4からインバータ44の整流素子を經由してバッテリー42へ流れてしまう。このことは、インバータ44、バッテリー42及び周辺部品を保護する観点から好ましくない。

[0038] このような問題に鑑みて、コントロールユニット40は、レンジセンサ78によりNレンジが検出されたとき、減速回生を抑制するための回生抑制制御として、モータ4の通電モードを高速モードに切り換える。この回生抑制制御が実行されて、モータ4の通電モードが高速モードに切り換えられると、該モータ4では第1巻線61にのみ通電されて、該モータ4の各相における通電部分全体の巻数が、第1巻線61と第2巻線62の両方に通電される場合に比べて少なくなるため、減速の際、モータ4での誘起電圧、ひいては、モータ4からバッテリー42へ向かう電流の流れが抑制される。モータ4の誘起電圧はモータ速度が同じ状態では電機子巻線（第1巻線61、第2巻線62）の巻数に比例した電圧となる。仮に第1巻線61と第2巻線62が同じ巻数の場合、高速モードでは、モータ4の誘起電圧の大きさを低速モードのときの半分にでき、モータ4の速度制御範囲を拡大することができる。

[0039] なお、インバータ44、バッテリー42及び周辺部品の保護の観点から、回生抑制制御によりモータ4の通電モードを高速モードとしたとき、モータ4からバッテリー42へ向かう電流の流れを確実になくすことが好ましい。その

ため、モータ４は、通電モードが高速モードであるとき、該モータ４に生じる誘起電圧がバッテリー４２の電圧よりも常に低くなるように構成されたものであることが好ましい。

[0040] 上記の回生抑制制御が実行されることにより、Ｎレンジでの減速時において、駆動輪３６，３８の回転に対するモータ４の抵抗、ひいては回生ブレーキによる制動力が抑制されるため、予期しない回生ブレーキの作動に対する運転者の違和感を軽減することができる。また、このとき、インバータ４４で制御されることなくモータ４からバッテリー４２へ向かう電流の流れが抑制されることで、インバータ４４、バッテリー４２及び周辺部品を効果的に保護することができる。

[0041] 以下、電気自動車１の走行中におけるモータ４の通電モードの切換制御について、図４のフローチャートを用いて具体的に説明する。

[0042] 図４に示す制御動作では、先ず、ステップＳ１において、コントロールユニット４０への入力信号に基づいて、モータ回転数センサ７６及びレンジセンサ７８の各出力値が読み込まれる。

[0043] 次のステップＳ２では、ステップＳ１で読み込まれたレンジセンサ７８の出力値に基づき、シフトレンジがＮレンジであるか否かが判定される。

[0044] ステップＳ２の判定の結果、シフトレンジがＮレンジでない場合、すなわち、Ｄレンジ等の走行レンジである場合、ステップＳ３～ステップＳ５において、モータ４の回転数に応じた通常の切換制御が実行される。具体的に、ステップＳ３では、ステップＳ１で読み込まれたモータ回転数センサ７６の出力値に基づいてモータ４の回転数が閾値ｎ以上であるか否かが判定される。このステップＳ３の判定の結果、モータ４の回転数が閾値ｎ以上であれば、モータ４の通電モードが高速モードとなるように通電モード切換ユニット５０が制御され（ステップＳ５）、モータ４の回転数が閾値ｎ未満であれば、モータ４の通電モードが低速モードとなるように通電モード切換ユニット５０が制御される（ステップＳ４）。

[0045] 一方、ステップＳ２の判定の結果、シフトレンジがＮレンジである場合、

インバータ 44 の制御が停止されるとともに（ステップ S 6）、回生抑制制御として、モータ 4 の通電モードが高速モードとなるように通電モード切換ユニット 50 が制御される（ステップ S 5）。すなわち、本実施形態では、回生抑制制御として、モータ 4 の回転数が所定の閾値 n 以上となる高速側の回転域だけでなく、閾値 n 未満となる低速側の回転域においても、通電モードが高速モードに切り換えられる。これにより、シフトレンジが N レンジであるときは、モータ 4 の全ての回転域で（つまりモータ 4 の回転数にかかわらず）、高速モードが選択されることになる。

[0046] このような回生抑制制御（ステップ S 5）が実行されることにより、N レンジが選択された状態で自動車 1 が減速する場合、減速回生が抑制されるため、回生ブレーキが作動することに対する運転者の違和感を軽減することができる。また、インバータ 44 で制御されない電流がモータ 4 からバッテリー 42 に向かって流れることを抑制して、インバータ 44、バッテリー 42 及び周辺部品を効果的に保護することができる。

[0047] 図 5 は、図 4 に示す制御動作を行う場合におけるモータ 4 の通電モードの経時的变化の一例を示している。

[0048] 図 5 に示す最初の状態において、自動車 1 は、D レンジが選択された状態で低速走行しており、モータ 4 の通電モードは低速モードであり、インバータ 44 の制御は実行されている。

[0049] その後、時点 t_1 において、シフトレンジが N レンジに切り換えられると、インバータ 44 の制御が停止されるとともに（図 4 のステップ S 6）、モータ 4 の通電モードを高速モードに切り換える回生抑制制御が実行される（図 4 のステップ S 5）。この回生抑制制御により、回生ブレーキによる制動力が抑制されつつ、モータ 4 からバッテリー 42 への電流の流れが抑制される。

[0050] 続く時点 t_2 において、シフトレンジが D レンジに戻されると、インバータ 44 の制御が再開されるとともに、回生抑制制御が終了することによりモータ 4 の通電モードが低速モードに戻される。これにより、モータ 4 は、通

常の制御に従って駆動される。

[0051] その後、モータ４の回転数が上昇して、時点 t_3 において閾値 n に達すると、通常の切換制御により、モータ４の通電モードは高速モードに切り換えられる（図４のステップＳ５）。

[0052] 続く時点 t_4 においてシフトレンジが再びＮレンジに切り換えられると、インバータ４４の制御が停止されるとともに（図４のステップＳ６）、回生抑制制御によりモータ４の通電モードは高速モードに維持される（図４のステップＳ５）。

[0053] その後、モータ４の回転数は徐々に低下して、時点 t_5 において閾値 n を下回る。しかしながら、シフトレンジはＮレンジのままなので、回生抑制制御が継続されることにより、モータ４の通電モードは低速モードに切り換えられることなく、高速モードに維持される（図４のステップＳ５）。これにより、モータ４からバッテリー４２への電力回生と、回生ブレーキによる制動力とを引き続き抑制することができる。

[0054] 時点 t_6 において、シフトレンジがＤレンジに切り換えられると、インバータ４４の制御が再開されるとともに、回生抑制制御が終了することでモータ４の通電モードが低速モードに切り換えられて、モータ４は、通常の制御に従って駆動される。

[0055] [第２の実施形態]

次に、本発明の第２の実施形態について説明する。この第２の実施形態の電気自動車１には、バッテリー４２の電圧を検出するバッテリー電圧センサ８０（図３）が設けられている。なお、これ以外の点については、上述した第１の実施形態と基本的に同じ構造である。

[0056] 図６は、第２の実施形態において、電気自動車１の走行中に実行される通電モードの切換制御の内容を示すフローチャートである。

[0057] 図６に示す制御動作では、まず、ステップＳ１１において、コントロールユニット４０への入力信号に基づいて、モータ回転数センサ７６、レンジセンサ７８及びバッテリー電圧センサ８０の各出力値が読み込まれる。

- [0058] 次のステップS 1 2では、ステップS 1 1で読み込まれたレンジセンサ7 8の出力値に基づき、シフトレンジがNレンジであるか否かが判定される。
- [0059] ステップS 1 2の判定の結果、シフトレンジがNレンジでない場合、すなわち、Dレンジ等の走行レンジである場合、ステップS 1 3～ステップS 1 6において、モータ4の回転数に応じた通常の切換制御が実行される。具体的に、ステップS 1 3では、モータ4の通電モードを切り換える際の基準となる閾値nとして、第1の閾値n 1が設定される。この第1の閾値n 1は予め決められた固定値であってもよいし、運転状態等に応じて変更される値であってもよい。次のステップS 1 4では、ステップS 1 1で読み込まれたモータ回転数センサ7 6の出力値に基づいてモータ4の回転数が第1の閾値n 1以上であるか否かが判定される。このステップS 1 4の判定の結果、モータ4の回転数が第1の閾値n 1以上であれば、モータ4の通電モードが高速モードとなるように通電モード切換ユニット5 0が制御され（ステップS 1 5）、モータ4の回転数が第1の閾値n 1未満であれば、モータ4の通電モードが低速モードとなるように通電モード切換ユニット5 0が制御される（ステップS 1 6）。
- [0060] 一方、ステップS 1 2の判定の結果、シフトレンジがNレンジである場合、インバータ4 4の制御が停止される（ステップS 1 7）。そして、更なる条件を満たした場合に限り、回生抑制制御が実行される。
- [0061] 具体的に、第2の実施形態では、コントロールユニット4 0により、第1の閾値n 1（ステップS 1 3参照）とは別に、第2の閾値n 2が、回生抑制制御を実行する際の基準となる閾値（回生抑制用閾値）として設定され（ステップS 1 8～ステップS 2 0）、この第2の閾値n 2が第1の閾値n 1未満である場合にのみ、回生抑制制御が実行される。つまり、第2の閾値n 2が第1の閾値n 1未満であれば、モータ4の回転数が第1の閾値n 1以上となる高速側の回転域だけでなく、それよりも低速側の回転域の一部（第2の閾値n 2から第1の閾値n 1までの間の回転域）においても、通電モードが高速モードに切り換えられるため、このことが減速回生の抑制につながる。

[0062] このような第2の実施形態の制御によれば、シフトレンジがNレンジであっても、モータの回転数が第2の閾値 n_2 以上でなければ通電モードが高速モードに切り換わらない。逆に、モータ4の回転数が第2の閾値 n_2 未満であるとき、すなわち、モータ4の通電モードを低速モードにしたままでもモータ4で生じる誘起電圧がバッテリー42の電圧よりも十分に低くなると予想されるときには、通電モードは低速モードのままとされる。これにより、高速モードへの不要な切換えが回避されるため、通電モードの切換頻度を低減することができる。

[0063] 第2の閾値 n_2 の設定について具体的に説明すると、まず、ステップS18において、バッテリー42の電圧に基づいて第2の閾値 n_2 が算出される。このとき、第2の閾値 n_2 は、バッテリー電圧センサ80により検出された電圧が低いほど小さくなるように算出される。これにより、バッテリー42の電圧が低く、モータ4からバッテリー42へ電流が流れやすいときほど、第2の閾値 n_2 が小さくなるように算出されて、回生抑制制御が実行されやすくなる。このように、バッテリー42の電圧に応じて第2の閾値 n_2 を可変的に設定することで、モータ4の通電モードの切換頻度の抑制と、減速回生の抑制との均衡を図ることができる。

[0064] 続くステップS19では、ステップS18で算出された第2の閾値 n_2 が第1の閾値 n_1 よりも低いかな否か、すなわち、第2の閾値 n_2 が回生抑制用閾値として適切な値であるかな否かが判定される。

[0065] ステップS19の判定の結果、第2の閾値 n_2 が第1の閾値 n_1 以上である場合、第2の閾値 n_2 は、回生抑制用閾値として不適當である。そこで、通電モードを切り換える際の基準となる閾値 n としては、第2の閾値 n_2 ではなく、第1の閾値 n_1 が採用され（ステップS13）、この第1の閾値 n_1 を境にして通電モードが切り換えられる（ステップS14～ステップS16）。このような制御は、シフトレンジがNレンジ以外（Dレンジ等の走行レンジ）のときに実行される通常の切換制御と変わらないため、減速回生を抑制する回生抑制制御には該当しない。

[0066] 一方、ステップS 1 9の判定の結果、第2の閾値 n_2 が第1の閾値 n_1 未満である場合、第2の閾値 n_2 は回生抑制用閾値として適当な値であるため、通電モード切替用の閾値 n としては、第2の閾値 n_2 が採用される（ステップS 2 0）。そして、モータ4の回転数が第2の閾値 n_2 以上であるか否かが判定された後（ステップS 1 4）、この判定結果により、モータ4の回転数が第2の閾値 n_2 以上であるときのみ、モータ4の通電モードが高速モードとされる（ステップS 1 5）。このように、通常時（シフトレンジが走行レンジのとき）の閾値である第1の閾値 n_1 よりも低い第2の閾値 n_2 を設定し、この第2の閾値 n_2 以上のときに通電モードを高速モードに切り換えることは、通電モードが高速モードに設定される回転域を拡大して高速モードの頻度を増やすことにつながる。したがって、ここでの制御（ステップS 1 5による高速モードへの切替制御）は、減速回生を抑制する回生抑制制御に該当する。

[0067] このように、第2の実施形態では、バッテリー4 2の電圧に応じて、不要な回生抑制制御を省略することで、モータ4の通電モードの切替頻度を抑制できる一方、必要なときは回生抑制制御を実行することで、第1の実施形態と同様、モータ4からバッテリー4 2への電力回生と、回生ブレーキによる制動力とを抑制することができる。

[0068] 図7は、図6に示す制御動作を行う場合におけるモータ4の通電モードの経時的変化の一例を示している。

[0069] 図7に示す最初の状態において、自動車1は、Dレンジが選択された状態で低速走行しており、通電モード切替用の閾値 n は第1の閾値 n_1 に設定されている。また、モータ4の通電モードは低速モードであり、インバータ4 4の制御は実行されている。

[0070] その後、時点 t_1 において、シフトレンジがNレンジに切り換えられると、インバータ4 4の制御が停止されるとともに（図6のステップS 1 7）、通電モード切替用の閾値 n が、第1の閾値 n_1 から第2の閾値 n_2 ($< n_1$) に変更される（図6のステップS 2 0）。ただし、この時点では、モータ

4の回転数が第2の閾値 n_2 よりも低いため、モータ4の通電モードは低速モードに維持される。これにより、通電モードの切換頻度が低減される。

[0071] 続く時点 t_2 において、シフトレンジはDレンジに戻され、これに伴い、インバータ44の制御が再開されるとともに、通電モード切換用の閾値が第1の閾値 n_1 に戻される（図6のステップS13）。

[0072] その後、モータ4の回転数が上昇して第2の閾値 n_2 を超えるが、第1の閾値 n_1 には達しないため、モータ4の通電モードは低速モードに維持される。

[0073] 続く時点 t_3 において、シフトレンジは再びNレンジに切り換えられ、これに伴い、インバータ44の制御が再び停止されるとともに（図6のステップS17）、通電モード切換用の閾値 n が再び第2の閾値 n_2 に変更される（図6のステップS20）。このとき、モータ4の回転数は第2の閾値 n_2 よりも高いため、モータ4の通電モードが高速モードに切り換えられる（図6のステップS15）。このように、通常時に設定される第1の閾値 n_1 よりも低い第2の閾値 n_2 が設定され、この第2の閾値 n_2 以上の回転域で通電モードが高速モードに切り換えられるため、上記時点 t_3 以降は、回生抑制制御が実行されたことになり、モータ4からバッテリー42への電力回生と、回生ブレーキによる制動力とが抑制される。

[0074] その後、モータ4の回転数が低下して、時点 t_4 において第2の閾値 n_2 を下回ると、モータ4の通電モードが低速モードに戻され、回生抑制制御が終了する（図6のステップS16）。

[0075] 続く時点 t_5 においてシフトレンジがDレンジに戻されると、インバータ44の制御が再開されるとともに、通電モード切換用の閾値 n が再び第1の閾値 n_1 に戻される。このとき、モータ4の回転数は第1の閾値 n_1 よりも低く、モータ4の通電モードは元々低速モードとされているため、通電モードの切換えは行われない。

[0076] 以上、上述の実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。

[0077] 例えば、第1の実施形態では、シフトレンジがNレンジであるときに、回生抑制制御として、モータ4の回転数にかかわらず（全ての回転域で）通電モードを高速モードに切り換える一方、第2の実施形態では、シフトレンジがNレンジであるときに、回生抑制制御として、モータ4の回転数が第2の閾値 n_2 以上となる回転域でのみ通電モードを高速モードに切り換えるようにしたが、本発明の別の実施形態では、シフトレンジがNレンジであるという条件と、バッテリー電圧センサ80により検出されたバッテリー42の電圧が所定電圧未満であるという条件とが共に成立したときに、回生抑制制御（モータの全ての回転域もしくは第2の閾値 n_2 以上の回転域で通電モードを高速モードに切り換える制御）を実行するようにしてもよい。この場合、バッテリー42の電圧が所定電圧未満であるためにモータ4からバッテリー42へ電流が流れやすいときにのみ回生抑制制御が実行されるため、不要な高速モードへの切り換えが抑制されることになる。このように、バッテリー42の電圧に応じて、必要なときにのみ高速モードに切り換えることで、不要な電力回生と回生ブレーキとを抑制することができる。

[0078] また、本発明の更に別の実施形態では、シフトレンジがNレンジであるという条件と、バッテリー温度センサ82（図3）により検出されたバッテリー42の温度が所定温度以上であるという条件とが共に成立したときに、回生抑制制御が実行されるようにしてもよい。この場合、バッテリー42の温度が所定温度以上であるために更なる温度上昇を回避する必要があるときに、回生抑制制御によって回生電力のバッテリー42への充電が抑制されるため、充電に伴うバッテリー42の温度上昇を抑制することができる。

[0079] さらに、上述の実施形態では、モータ4の巻線を第1巻線61と第2巻線62の2つに分割して構成する場合について説明したが、本発明は、モータ4の巻線を3つ以上に分割して構成する場合にも同様に適用できる。

[0080] さらにまた、本発明は電気自動車に限定されるものではなく、ハイブリッド車においても適用可能である。

[0081] 次に、以上のような各実施形態の中で開示された特徴的な構成およびそれ

に基づく作用効果について説明する。

[0082] 車両の制御装置は、バッテリー(42)と、相互に直列接続された少なくとも第1巻線(61)と第2巻線(62)とを有し、且つ車輪(36, 38)との連結が常に維持されるように設けられた車両駆動用のモータ(4)と、前記バッテリー(42)と前記モータ(4)との間に設けられて両者を電氣的に接続するインバータ(44)と、を備えた車両に適用される。前記制御装置は、前記インバータ(44)を制御するインバータ制御手段(40)と、前記モータ(4)の通電モードを、少なくとも第1巻線(61)および第2巻線(62)に通電する低速モードと、第1巻線(61)にのみ通電する高速モードとの間で切り換える通電モード切換手段(50)と、前記モータ(4)の回転数を検出する回転数検出手段(76)と、運転者により選択されたシフトレンジを検出するレンジ検出手段(78)と、前記レンジ検出手段(78)により検出されたシフトレンジが走行レンジである場合において、前記回転数検出手段(76)により検出された回転数が所定の閾値(n)未満であるときは、前記通電モードが低速モードとなるように前記通電モード切換手段(50)を制御する一方、前記回転数検出手段(76)により検出された回転数が前記所定の閾値(n)以上であるときは、前記通電モードが高速モードとなるように前記通電モード切換手段(50)を制御する切換制御手段(40)と、を備える。前記インバータ制御手段(40)は、前記レンジ検出手段(78)により中立レンジが検出されたときは前記インバータ(44)の制御を停止するものであり、前記切換制御手段(40)は、前記レンジ検出手段(78)により中立レンジが検出されたとき、前記モータ(4)の回転数が前記所定の閾値(n)以上となる高速側の回転域だけでなく、それよりも低速側の回転域の少なくとも一部でも前記通電モードを前記高速モードに切り換える回生抑制制御を実行する。

[0083] この構成によれば、シフトレンジが中立レンジであるとき、車両駆動用モータの通電モードがより幅広い回転域で高速モードとされ、該モータにおいて直列接続された第1巻線および第2巻線のうち第1巻線のみに通電されることにより、該モータの通電部分全体の巻数が比較的少なくなるため、減速の際、該モータでの誘起電圧、ひいては、モータからバッテリーへ向かう電流

の流れが抑制される。これにより、中立レンジでの減速時において、車輪の回転に対するモータの抵抗、ひいては回生ブレーキによる制動力が抑制されるため、予期しない回生ブレーキの作動に対する運転者の違和感を軽減することができる。また、このとき、インバータで制御されることなくモータからバッテリーへ向かう電流の流れが抑制されることで、インバータ、バッテリー及び周辺部品を効果的に保護することができる。

[0084] 好ましくは、前記切換制御手段(40)は、前記レンジ検出手段(78)により中立レンジが検出されたとき、前記回生抑制制御として、前記モータ(4)の回転数にかかわらず前記通電モードを前記高速モードに切り換える。

[0085] このように、モータの回転数にかかわらず（モータの全ての回転域で）通電モードを高速モードに切り換えるようにした場合には、Nレンジでの減速時に、モータからバッテリーに充電される回生電力と、回生ブレーキにより生じる制動力とをより確実に抑制することができる。

[0086] 前記構成において、より好ましくは、前記切換制御手段(40)は、前記通電モードが高速モードである状態において前記レンジ検出手段(78)により走行レンジから中立レンジへのシフトが検出されたとき、前記回転数検出手段(76)により検出される回転数が前記閾値(n)未満に低下しても、前記通電モードを高速モードに維持する。

[0087] この構成によれば、通電モードが高速モードである状態においてシフトレンジが走行レンジから中立レンジへ切り換えられた場合、この切り換え後にモータの回転数が低下して閾値未満となっても、通電モードは高速モードに維持されるため、モータに生じる誘起電圧が上昇することを防止でき、モータからバッテリーへの電力回生と、回生ブレーキによる制動力とを引き続き抑制することができる。

[0088] 好ましくは、前記制御装置は、前記レンジ検出手段(78)により走行レンジから中立レンジへのシフトが検出されたときに、前記回生抑制制御を実行する際の基準となる回生抑制用閾値(n2)を設定する閾値設定手段(40)を更に備える。前記切換制御手段(40)は、前記レンジ検出手段(78)により中立レンジ

が検出され、且つ、前記閾値設定手段(40)により設定された前記回生抑制用閾値(n2)が前記所定の閾値(n1)未満であったときに、前記回生抑制制御として、前記モータ(4)の回転数が前記回生抑制用閾値(n2)以上となる回転域で前記通電モードを前記高速モードに切り換える。

[0089] この構成によれば、シフトレンジが走行レンジから中立レンジに切り換えられたとき、通電モード切り換え用の閾値（所定の閾値）とは別に、回生抑制用閾値が設定される。この回生抑制用閾値が前記所定の閾値未満であり、かつモータの回転数が回生抑制用閾値未満であるときは、通電モードを低速モードにしたままでもモータで生じる誘起電圧がバッテリーの電圧よりも低くなると予想される。そこで、このような条件では通電モードを低速モードのままとすることにより、高速モードへの不要な切換えが回避されて、通電モードの切り換え頻度を低減することができる。一方、シフトレンジが中立レンジであり、モータの回転数が回生抑制用閾値以上である場合には、通電モードが高速モードにされることで、モータからバッテリーへの電力回生と、回生ブレーキによる制動力とを抑制することができる。

[0090] 前記構成において、より好ましくは、前記制御装置は、前記バッテリー(42)の電圧を検出するバッテリー電圧検出手段(80)を備え、前記閾値設定手段(40)は、前記バッテリー電圧検出手段(80)により検出された電圧が低いほど前記回生抑制用閾値(n2)を小さく設定する。

[0091] この構成によれば、バッテリーの電圧が低く、モータからバッテリーへ電流が流れやすいときほど、回生抑制用閾値が低く設定されて、回生抑制制御が実行されやすくなるため、通電モードの切換頻度の抑制と、減速回生の抑制との均衡を図ることができる。

[0092] 好ましくは、前記制御装置は、前記バッテリー(42)の電圧を検出するバッテリー電圧検出手段(80)を備える。前記切換制御手段(40)は、前記レンジ検出手段(78)により中立レンジが検出され、且つ、前記バッテリー電圧検出手段(80)により検出された電圧が所定電圧未満であるときに、前記回生抑制制御を実行する。

- [0093] この構成によれば、シフトレンジが中立レンジである場合において、バッテリーの電圧が所定電圧未満であるためにモータからバッテリーへ電流が流れやすいときにのみ回生抑制制御が実行されるため、不要な高速モードへの切り換えを抑制しつつ、バッテリーの電圧に応じて、必要なときには高速モードへの切り換えが実行されることで、不要な電力回生と回生ブレーキとを抑制することができる。
- [0094] 好ましくは、前記制御装置は、前記バッテリーの温度を検出するバッテリー温度検出手段(82)を備える。前記切換制御手段(40)は、前記レンジ検出手段(78)により中立レンジが検出され、且つ、前記バッテリー温度検出手段(82)により検出された温度が所定温度以上であるときに、前記回生抑制制御を実行する。
- [0095] この構成によれば、バッテリーの温度が所定温度以上であるためにバッテリーの更なる温度上昇を回避する必要があるときに、回生抑制制御が実行されることで回生電力によるバッテリーの充電が抑制される。これにより、充電に伴うバッテリーの温度上昇を抑制でき、過度な温度上昇によるバッテリーの劣化を抑制することができる。

請求の範囲

[請求項1]

バッテリーと、

相互に直列接続された少なくとも第1巻線と第2巻線とを有し、且つ車輪との連結が常に維持されるように設けられた車両駆動用のモータと、

前記バッテリーと前記モータとの間に設けられて両者を電氣的に接続するインバータと、を備えた車両を制御する装置であって、

前記インバータを制御するインバータ制御手段と、

前記モータの通電モードを、少なくとも第1巻線および第2巻線に通電する低速モードと、第1巻線にのみ通電する高速モードとの間で切り換える通電モード切換手段と、

前記モータの回転数を検出する回転数検出手段と、

運転者により選択されたシフトレンジを検出するレンジ検出手段と

、

前記レンジ検出手段により検出されたシフトレンジが走行レンジである場合において、前記回転数検出手段により検出された回転数が所定の閾値未満であるときは、前記通電モードが低速モードとなるように前記通電モード切換手段を制御する一方、前記回転数検出手段により検出された回転数が前記所定の閾値以上であるときは、前記通電モードが高速モードとなるように前記通電モード切換手段を制御する切換制御手段と、を備え、

前記インバータ制御手段は、前記レンジ検出手段により中立レンジが検出されたときは前記インバータの制御を停止するものであり、

前記切換制御手段は、前記レンジ検出手段により中立レンジが検出されたとき、前記モータの回転数が前記所定の閾値以上となる高速側の回転域だけでなく、それよりも低速側の回転域の少なくとも一部でも前記通電モードを前記高速モードに切り換える回生抑制制御を実行することを特徴とする車両の制御装置。

- [請求項2] 前記切換制御手段は、前記レンジ検出手段により中立レンジが検出されたとき、前記回生抑制制御として、前記モータの回転数にかかわらず前記通電モードを前記高速モードに切り換えることを特徴とする請求項1記載の車両の制御装置。
- [請求項3] 前記切換制御手段は、前記通電モードが高速モードである状態において前記レンジ検出手段により走行レンジから中立レンジへのシフトが検出されたとき、前記回転数検出手段により検出される回転数が前記閾値未満に低下しても、前記通電モードを高速モードに維持することを特徴とする請求項2に記載の車両の制御装置。
- [請求項4] 前記レンジ検出手段により走行レンジから中立レンジへのシフトが検出されたときに、前記回生抑制制御を実行する際の基準となる回生抑制用閾値を設定する閾値設定手段を更に備え、
前記切換制御手段は、前記レンジ検出手段により中立レンジが検出され、且つ、前記閾値設定手段により設定された前記回生抑制用閾値が前記所定の閾値未満であったときに、前記回生抑制制御として、前記モータの回転数が前記回生抑制用閾値以上となる回転域で前記通電モードを前記高速モードに切り換えることを特徴とする請求項1に記載の車両の制御装置。
- [請求項5] 前記バッテリーの電圧を検出するバッテリー電圧検出手段を備え、
前記閾値設定手段は、前記バッテリー電圧検出手段により検出された電圧が低いほど前記回生抑制用閾値を小さく設定することを特徴とする請求項4に記載の車両の制御装置。
- [請求項6] 前記バッテリーの電圧を検出するバッテリー電圧検出手段を備え、
前記切換制御手段は、前記レンジ検出手段により中立レンジが検出され、且つ、前記バッテリー電圧検出手段により検出された電圧が所定電圧未満であるときに、前記回生抑制制御を実行することを特徴とする請求項1に記載の車両の制御装置。
- [請求項7] 前記バッテリーの温度を検出するバッテリー温度検出手段を備え、

前記切換制御手段は、前記レンジ検出手段により中立レンジが検出され、且つ、前記バッテリー温度検出手段により検出された温度が所定温度以上であるときに、前記回生抑制制御を実行することを特徴とする請求項 1 に記載の車両の制御装置。

[請求項 8]

バッテリーと、

相互に直列接続された少なくとも第 1 巻線と第 2 巻線とを有し、且つ車輪との連結が常に維持されるように設けられた車両駆動用のモータと、

前記バッテリーと前記モータとの間に設けられて両者を電氣的に接続するインバータと、を備えた車両を制御する方法であって、

前記モータの回転数を検出する第 1 のステップと、

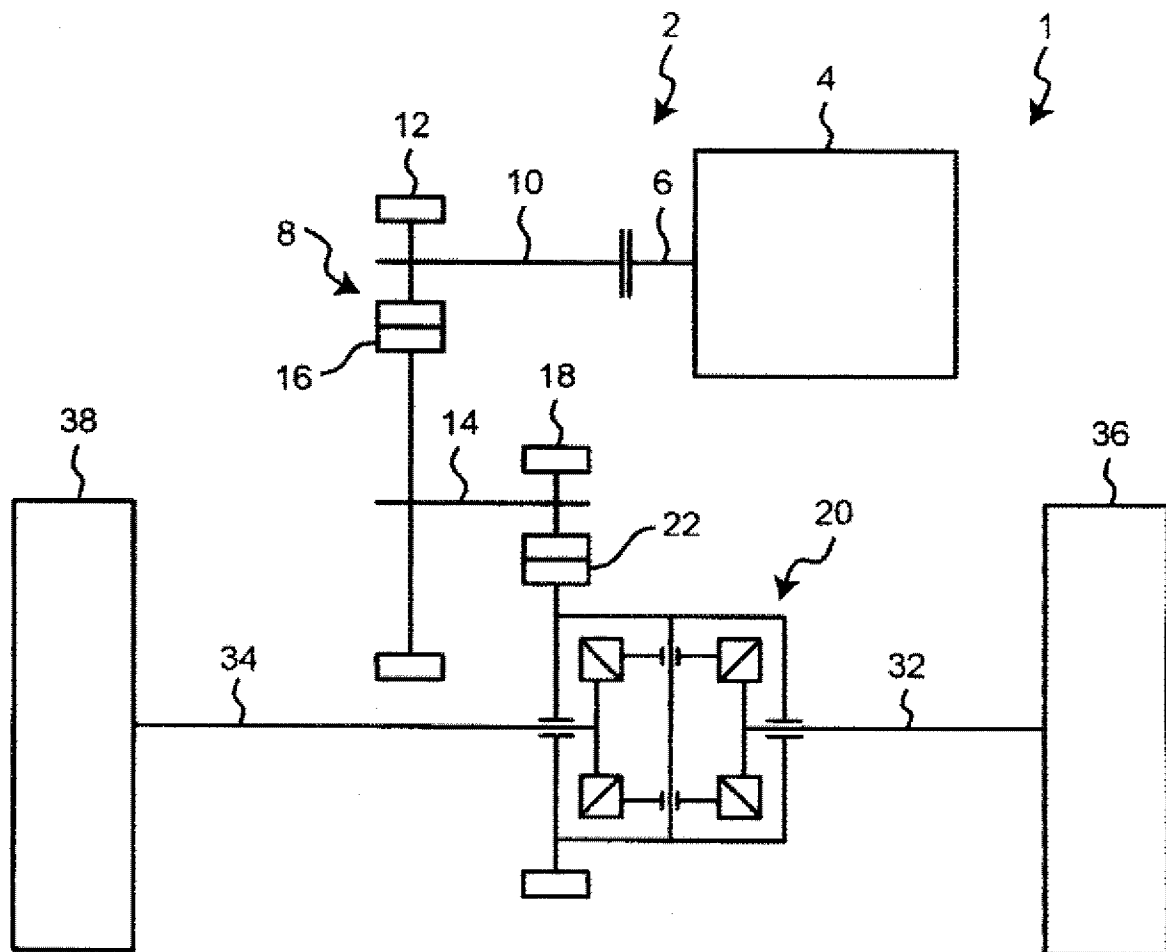
運転者により選択されたシフトレンジを検出する第 2 のステップと

、

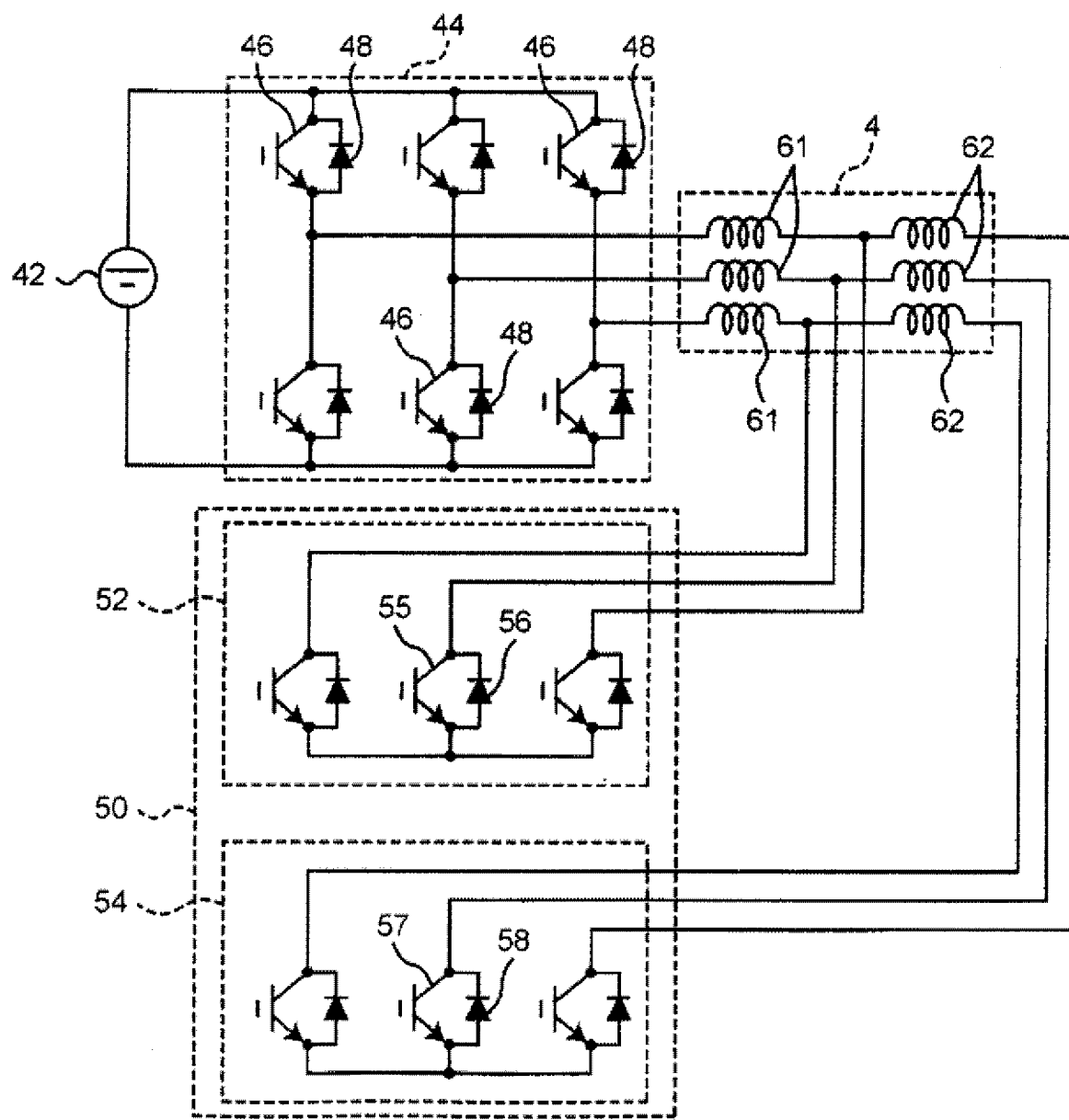
前記第 2 のステップで検出されたシフトレンジが走行レンジである場合において、前記第 1 のステップで検出された前記モータの回転数が所定の閾値未満であるときは、前記モータの通電モードを、少なくとも前記第 1 巻線および第 2 巻線に通電する低速モードとする一方、前記検出された前記モータの回転数が前記所定の閾値以上であるときは、前記モータの通電モードを、前記第 1 巻線にのみ通電する高速モードに切り換える第 3 のステップと、

前記第 2 のステップで検出されたシフトレンジが中立レンジである場合に、前記インバータの制御を停止するとともに、回生抑制制御として、前記モータの回転数が前記所定の閾値以上となる高速側の回転域だけでなく、それよりも低速側の回転域の少なくとも一部でも前記通電モードを前記高速モードに切り換える第 4 のステップと、を含むことを特徴とする車両の制御方法。

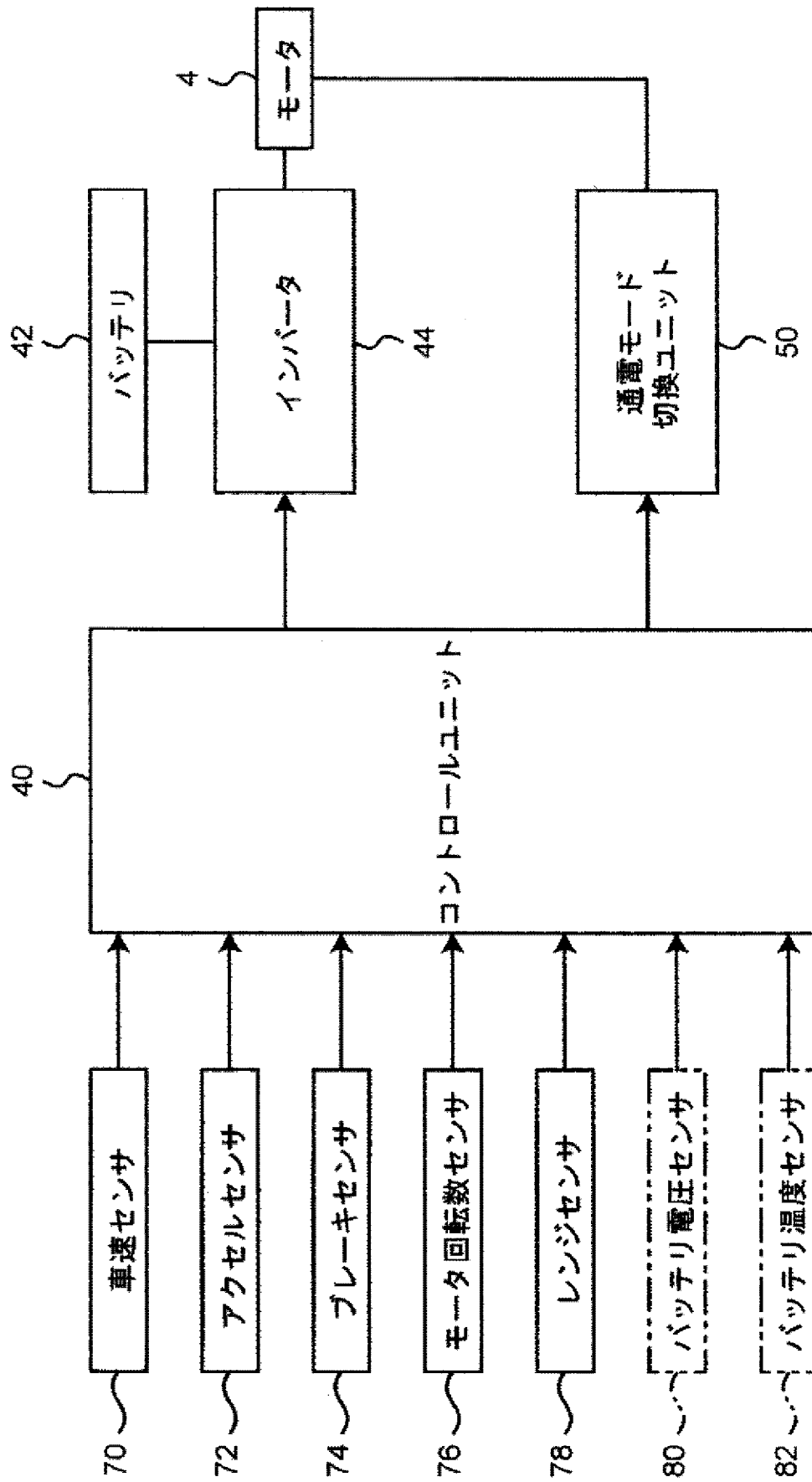
[図1]



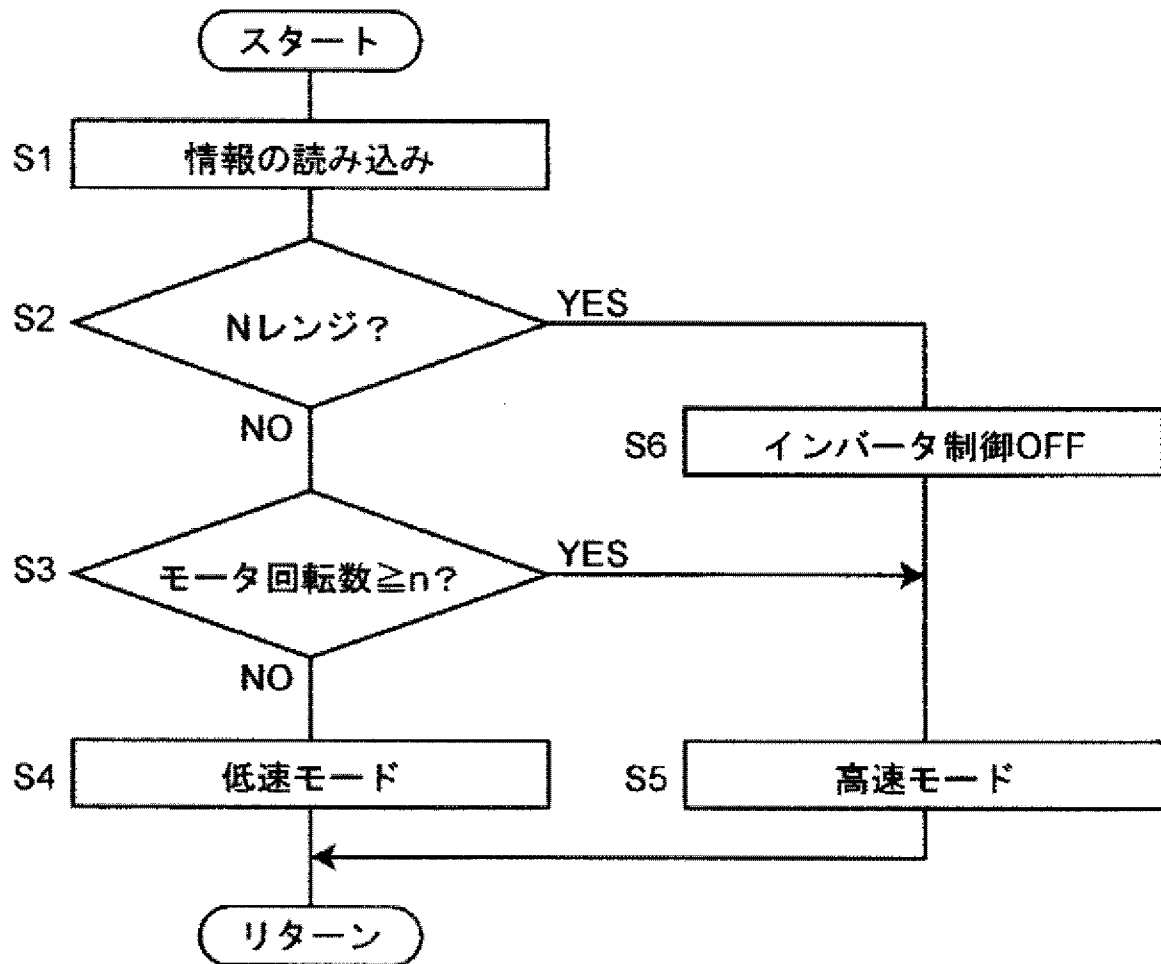
[図2]



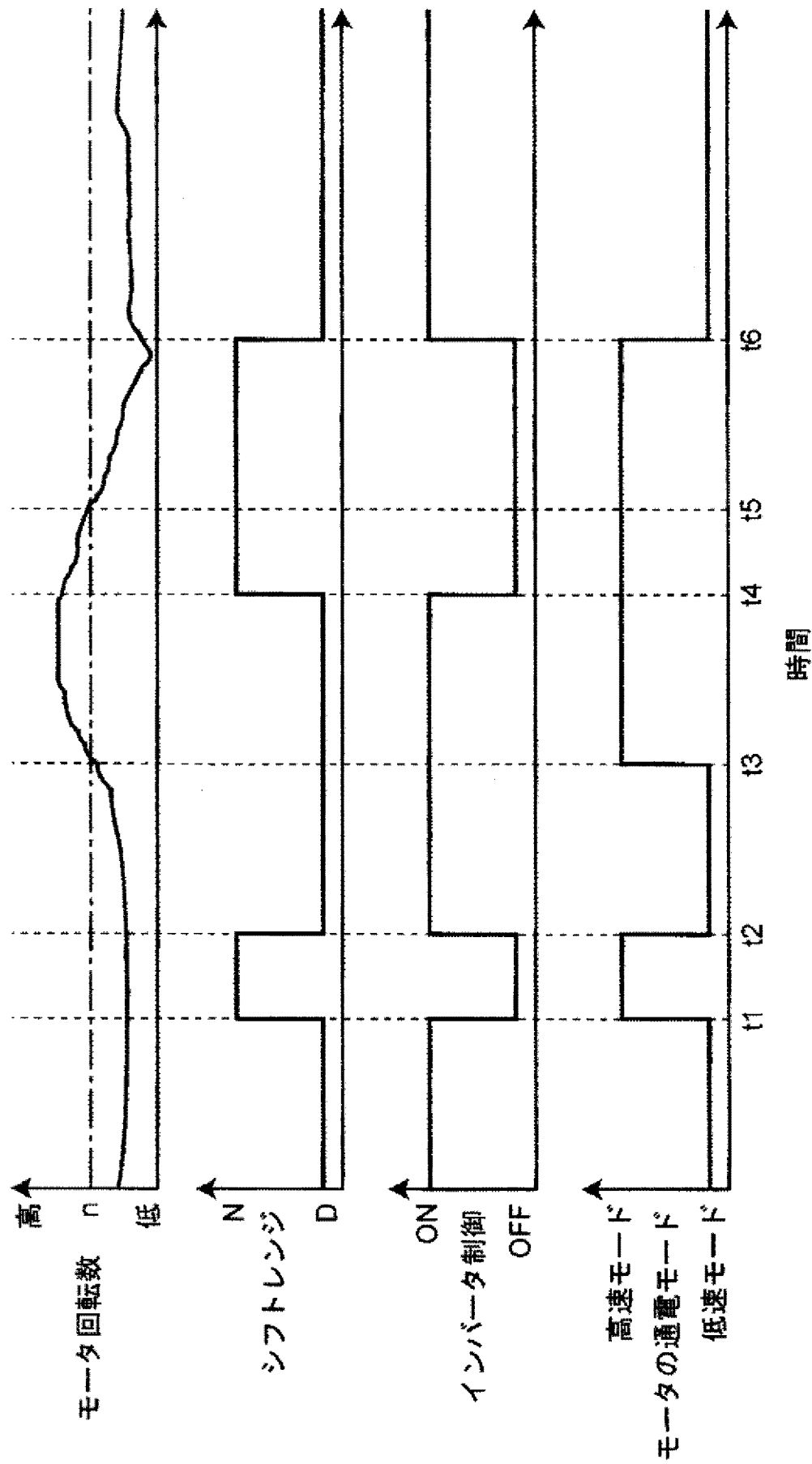
[図3]



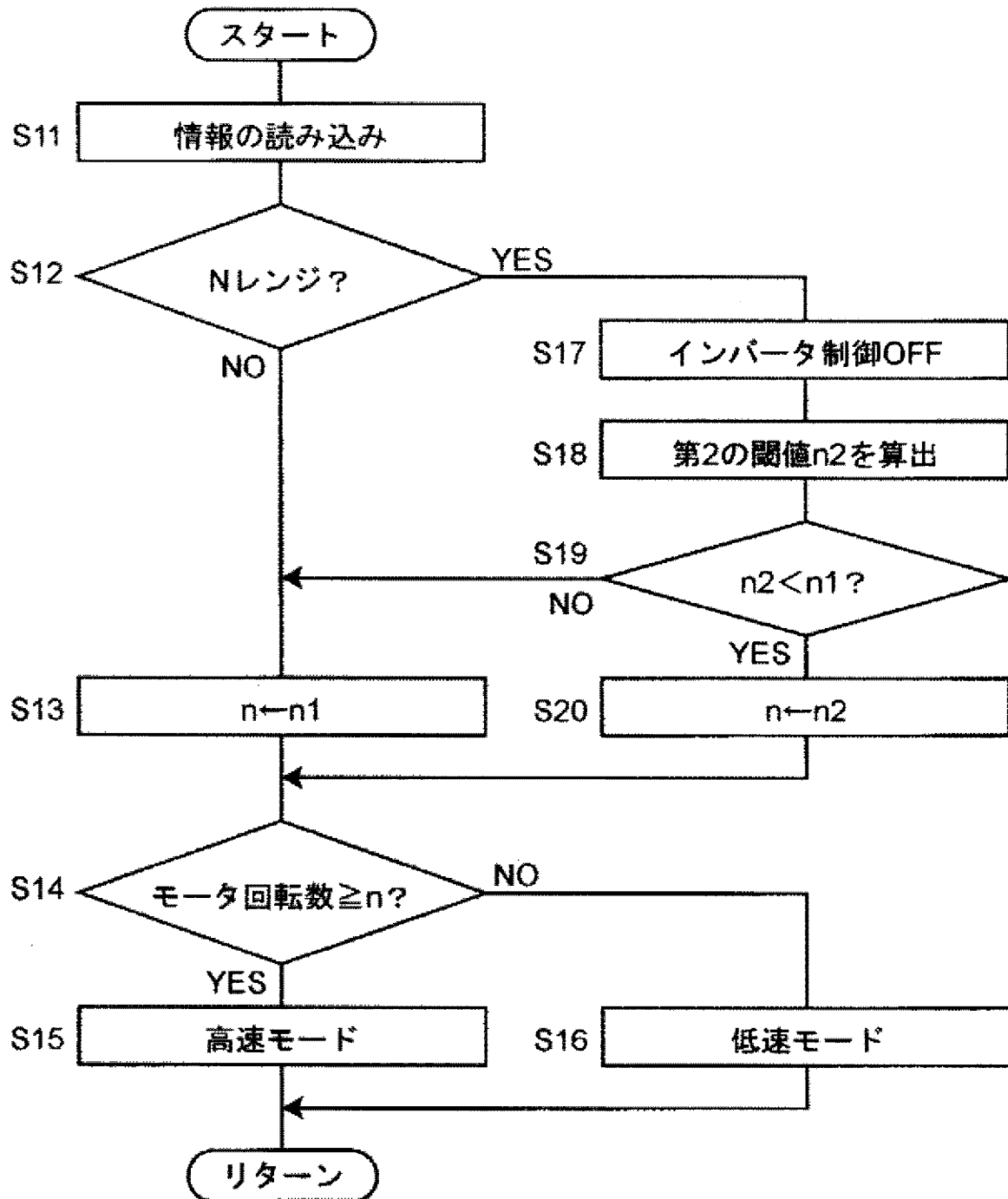
[図4]



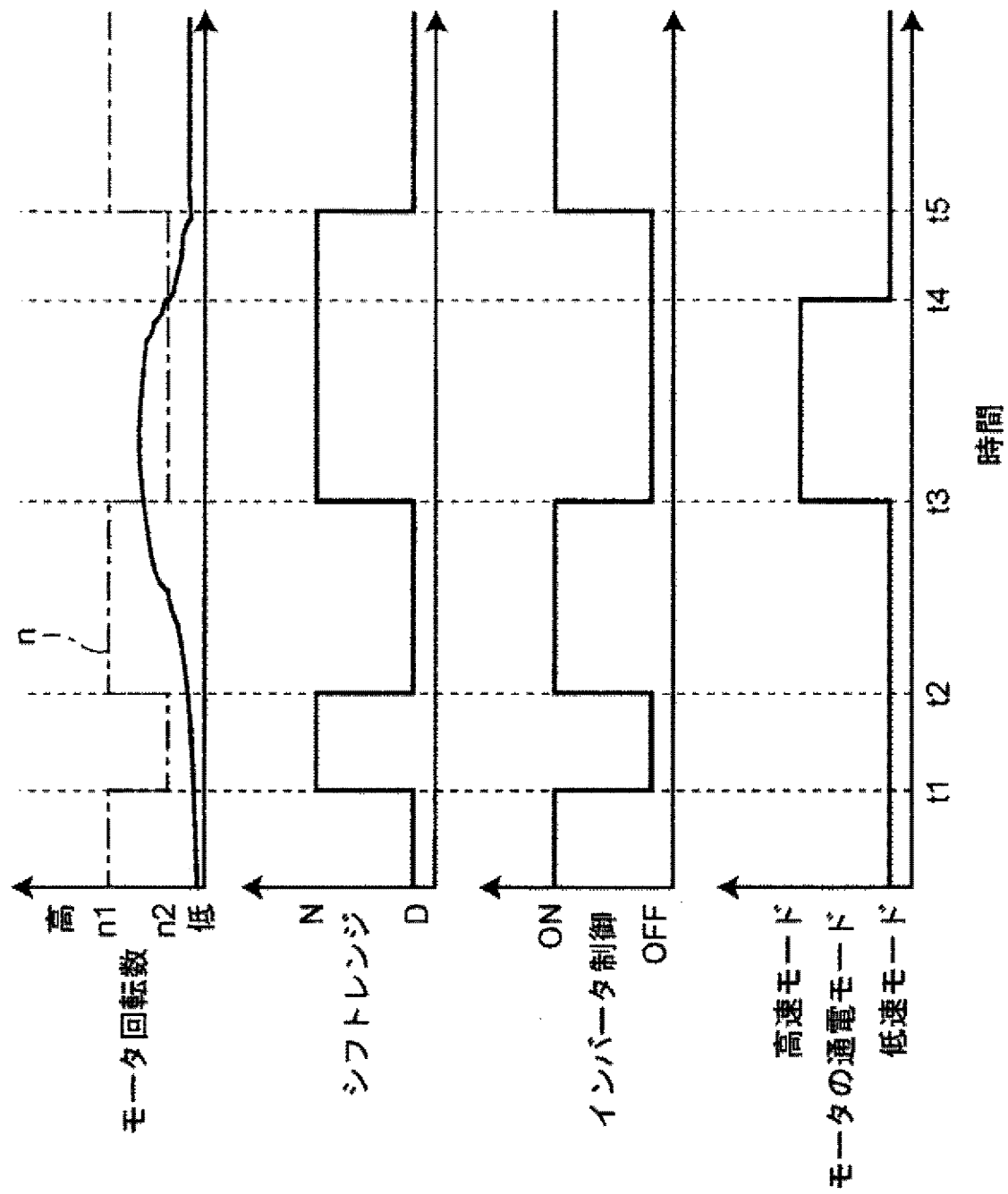
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L9/18(2006.01) i, H02P27/06(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)

B60L9/18, H02P27/06

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2010-88222 A (Mazda Motor Corp.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraphs [0033] to [0037], [0080]; fig. 3 to 4 & US 2010/0082191 A1 & EP 2168830 A2	1-8
A	JP 6-217596 A (Toyota Motor Corp.), 05 August 1994 (05.08.1994), paragraphs [0017] to [0018]; fig. 6 to 7 (Family: none)	1-8
A	JP 6-276607 A (Toyota Motor Corp.), 30 September 1994 (30.09.1994), paragraphs [0004] to [0010], [0020] to [0036]; fig. 7 to 11 (Family: none)	1-8



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
20 April, 2012 (20.04.12)

Date of mailing of the international search report
01 May, 2012 (01.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60L9/18(2006.01)i, H02P27/06(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. B60L9/18, H02P27/06

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 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2010-88222 A (マツダ株式会社) 2010.04.15, 段落番号【0033】-【0037】、【0080】及び図3-4 & US 2010/0082191 A1 & EP 2168830 A2	1-8
A	JP 6-217596 A (トヨタ自動車株式会社) 1994.08.05, 段落番号【0017】-【0018】及び図6-7 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 6-276607 A (トヨタ自動車株式会社) 1994.09.30, 段落番号【0004】-【0010】、【0020】-【0036】及び図7-11 (ファミリーなし)	1-8

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

2 0 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 5 . 2 0 1 2

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)

上野 力

3 H

3 7 4 8

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