(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3584549号
(P3584549)
(45)発行日　平成16年11月4日(2004.11.4)　(24)登録日　平成16年8月13日(2004.8.13)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B60L 7/12　B60L 7/12　Q
B60K 41/06　B60K 41/06
B60T 8/34　B60T 8/34

請求項の数 6　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願平7-150376
(22)出願日　平成7年6月16日(1995.6.16)
(65)公開番号　特開平9-9408
(43)公開日　平成9年1月10日(1997.1.10)
審査請求日　平成14年5月31日(2002.5.31)

(73)特許権者　000100768
アイシン・エィ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根１０番地
(74)代理人　100089635
弁理士　清水　守
(74)代理人　100096426
弁理士　川合　誠
(72)発明者　原　毅
愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内
(72)発明者　部築　繁男
愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両用駆動装置の制御装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
エンジンの出力軸に連結され、動力を車輪に伝達すると共に、複数の変速段を有する変速機と、前記エンジンの出力軸に連結され、発電により前記車輪からの制動エネルギーを前記変速機を介して回収するモータジェネレータと、車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、該走行状態検出手段からの出力信号により、前記変速機と、前記モータジェネレータとを制御する制御手段とを備えてなる車両用駆動装置において、
前記制御手段は、走行状態検出手段が車両の減速状態を検出した時に、前記モータジェネレータを発電させ、制動エネルギーを回収させ電力としてバッテリに蓄電するモータジェネレータ制御手段と、前記走行状態検出手段が車両の減速を必要でないと検出した時に、前記変速機をモータジェネレータの回転数がエンジン回転数に最も近くなる最適変速段に変速させ、車両の減速を必要であると判断した時に、前記変速機を回生効率に基づいて回生エネルギーが最大になる最適変速段に変速させる変速制御手段とを有することを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。
【請求項２】
請求項１記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記変速制御手段は、複数の変速段それぞれでのモータジェネレータの回転数を演算する演算手段と、該演算手段の結果により前記モータジェネレータの回転数がエンジン回転数に最も近くなる最適変速段を選択する変速段選択手段と、前記変速機を変速段選択手段により選択された最適変速段に変速させる変速指令手段とを有することを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。

【請求項３】
請求項２記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記変速段選択手段は、演算手段により得られた前記モータジェネレータの回転数の中で、エンジン回転数以下となる変速段がない時には、複数の変速段の最高変速段を選択するようにしたことを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。
【請求項４】
請求項１記載の車両用駆動装置の制御装置において、車速を検出する車速センサと、ブレーキの踏力を検出するブレーキ踏力センサとを有し、変速制御手段は、前記車速センサからの出力信号による車速及び前記ブレーキ踏力センサからの出力信号による制動トルクによって、車両制動時の複数の変速段の変速点を決定する制動変速マップと、前記変速機を制動変速マップに基づき変速させる変速指令手段とを有することを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。
【請求項５】
請求項４記載の車両用駆動装置の制御装置において、スロットル開度を検出するスロットルセンサを有し、変速制御手段は、前記車速センサからの出力信号による車速及び前記スロットルセンサからの出力信号によるスロットル開度によって、車両駆動時の複数の変速段のアップ及びダウン変速の変速点を決定する駆動変速マップを有し、制動変速マップは、制動トルクが小さい範囲での変速点を駆動変速マップのダウン変速の変速点と一致するように設定されていることを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。
【請求項６】
請求項１記載の車両用駆動装置の制御装置において、ブレーキの踏力を検出するブレーキ踏力センサを有し、走行状態検出手段は、前記ブレーキ踏力センサからの出力信号により、ブレーキの踏力の変化量が負の時に、車両の減速が必要でないと検出することを特徴とする車両用駆動装置の制御装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、車両用駆動装置の制御装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来、モータを駆動源とし、制動時に車輪からの制動エネルギーをモータを発電させることによって、電力としてバッテリに充電する電動車両がある。
一般に、モータによって回収できるエネルギーは、モータの特性（回転数と制動トルク）によって決定される。そのため、この電動車両は、モータの出力軸に連結される変速機を変速させることで、車輪から入ってくる制動エネルギーの回転数と制動トルクを変更させて、制動エネルギーを最大限に回収している（特開平５－１６１２１６号公報、特開平５―１７６４０９号公報参照）。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上記した従来の電動車両は、回収できるエネルギーが最大になるように変速機を変速させるために、モータジェネレータの回転数が大きくなる。また、エンジンとモータとを組み合わせたハイブリットタイプの駆動装置の場合、エネルギーを回収している時には、燃料消費量を削減させるために、エンジンをアイドリング回転数に保っている。
【０００４】
そのため車両を減速状態から加速させたい時には、エンジンを駆動させて加速させるため、エンジンの回転数とモータの回転数とを同期させる必要があるが、エンジンの回転数をモータの回転数まで上昇させると、その分の燃料が必要となり、燃費を向上させることができない。
そこで、本発明は、車両減速時には車輪からの制動エネルギーを最大限回収すると共に、

車両の減速を必要としなくなった時、つまり、再加速の可能性がある時には、燃料の供給を最小限に抑えると共に、スムーズに車両が再加速できる車両用駆動装置の制御装置を提供することを目的とする。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、

〔１〕車両用駆動装置の制御装置において、エンジン（１）の出力軸に連結され、動力を車輪（１７）に伝達すると共に、複数の変速段を有する変速機（３）と、前記エンジン（１）の出力軸に連結され、発電により前記車輪（１７）からの制動エネルギーを前記変速機（３）を介して回収するモータジェネレータ（２）と、車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、この走行状態検出手段からの出力信号により、前記変速機（３）と前記モータジェネレータ（２）とを制御する制御手段（２１）とを備えてなる車両用駆動装置において、前記制御手段（２１）は、走行状態検出手段が、車両の減速状態を検出した時に、前記モータジェネレータ（２）を発電させ、制動エネルギーを回収させ電力としてバッテリ（６）に蓄電するモータジェネレータ制御手段と、前記走行状態検出手段が車両の減速を必要でないと検出した時に、前記変速機（３）をモータジェネレータ（２）の回転数がエンジン回転数に最も近くなる最適変速段に変速させ、車両の減速を必要であると判断した時に、前記変速機（３）を回生効率に基づいて回生エネルギーが最大になる最適変速段に変速させる変速制御手段とを設けるようにしたものである。

【０００６】

〔２〕上記〔１〕記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記変速制御手段は、複数の変速段それぞれでのモータジェネレータ（２）の回転数を演算する演算手段と、この演算手段の結果により、前記モータジェネレータ（２）の回転数がエンジン回転数に最も近くなる最適変速段を選択する変速段選択手段と、前記変速機（３）を変速段選択手段により選択された最適変速段に変速させる変速指令手段とを設けるようにしたものである。

【０００７】

〔３〕上記〔２〕記載の車両用駆動装置の制御装置において、前記変速段選択手段は、演算手段により得られた前記モータジェネレータの回転数の中で、エンジン回転数以下となる変速段がない時には、複数の変速段の最高変速段を選択するようにしたものである。

〔４〕上記〔１〕記載の車両用駆動装置の制御装置において、車速を検出する車速センサ（１１）と、ブレーキの踏力を検出するブレーキ踏力センサ（１０）とを有し、変速制御手段は、前記車速センサ（１１）からの出力信号による車速及び前記ブレーキ踏力センサ（１０）からの出力信号による制動トルクによって、車両制動時の複数の変速段の変速点を決定する制動変速マップと、前記変速機（３）を制動変速マップに基づき変速させる変速指令手段とを設けるようにしたものである。

【０００８】

〔５〕上記〔４〕記載の車両用駆動装置の制御装置において、スロットル開度を検出するスロットルセンサ（９）を有し、変速制御手段は、前記車速センサ（１１）からの出力信号による車速及び前記スロットルセンサ（９）からの出力信号によるスロットル開度によって、車両駆動時の複数の変速段のアップ及びダウン変速の変速点を決定する駆動変速マップを有し、制動変速マップは、制動トルクが小さい範囲での変速点を、駆動変速マップのダウン変速の変速点と一致するように設定するようにしたものである。

【０００９】

〔６〕上記〔１〕記載の車両用駆動装置の制御装置において、ブレーキの踏力を検出するブレーキ踏力センサ（１０）を有し、走行状態検出手段は、前記ブレーキ踏力センサ（１０）からの出力信号により、ブレーキの踏力の変化量が負の時に、車両の減速が必要でないと検出するようにしたものである。

【００１０】

【作用及び発明の効果】

（１）請求項１記載の発明によれば、車両が減速状態と検出された時に、モータジェネレ

ータ（２）を発電させることによって、制動エネルギーを回収することができる。また、車両の減速を必要としない時、つまり再加速の可能性がある時には、変速制御手段がモータジェネレータ（２）の回転数を所定回転数以下、かつ所定回転数に最も近くなる最適変速段に変速させるので、エンジン（１）の回転数と、モータジェネレータ（２）の回転数を同期させることが容易となる。

【００１１】

また、エンジン（１）の回転数をモータジェネレータ（２）の回転数に同期させる際に、エンジン（１）の回転数を上昇させるための燃料消費を抑えることができ、燃費を向上させることができる。

ここで、所定回転数は、アイドリング回転数よりも大きい回転数に設定されている。

【００１２】

（２）請求項２記載の発明によれば、複数の変速段のそれぞれでのモータジェネレータ（２）の回転数を演算手段によって求め、その結果から、変速段選択手段がモータジェネレータ（２）の回転数が所定回転数以下で、かつ所定回転数に最も近くなる最適変速段を選択するので、確実にモータジェネレータ（２）の回転数を下げることかできる。

【００１３】

（３）請求項３記載の発明によれば、所定回転数以下となる変速段がない時には、変速機をギヤ比の最も小さい最高変速段に変速させることで、モータジェネレータ（２）の回転数を最も下げることができる。

（４）請求項４記載の発明によれば、変速を車速及び制動トルクの関係で、予め設定された制動変速マップに基づき行うようにしたので、制御が簡単になる。

【００１４】

（５）請求項５記載の発明によれば、制動トルクが小さい範囲での変速点を、駆動時のダウン変速の変速点と一致させるので、車両を減速状態から加速させる時に、制動変速マップから駆動変速マップに切り換えられた際の不必要な変速をなくすことができる。

（６）請求項６記載の発明によれば、減速状態の時には、ブレーキを踏み込んで車両を減速させているので、そのブレーキの踏み込みの変化量が負になる時、つまりブレーキの踏み込みを緩めた時、車両の減速を必要としなくなったとみなし検出するので、車両の再加速の可能性を早く検出することができる。

【００１５】

【実施例】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

図１は本発明の実施例を示す車両用駆動装置の全体構成図である。

この図において、１はエンジン（Ｅ／Ｇ）、２はエンジン１の出力軸に連結されるモータジェネレータ（Ｍ／Ｇ）、３はモータジェネレータ２に連結される変速機（Ｔ／Ｍ）、４はエンジン１を制御するためのエンジン用電子制御装置（Ｅ／Ｇ・ＥＣＵ）、５はモータジェネレータに接続されるインバータ、６はそのインバータ５に接続されるバッテリ、７はブレーキ用電子制御装置（ＢＲＡＫＥ・ＥＣＵ）、８はエンジン回転数センサ、９はスロットルセンサ、１０はブレーキ踏力センサ、１１は車速センサ、１２はモータジェネレータ回転数センサ、１３はシフト位置センサ、１４はステアリング舵角センサ、１５はバッテリ残量センサ、１６はバッテリ温度センサ、１７は車輪、２１は全体を統括制御するモータジェネレータ・変速機用電子制御装置である。

【００１６】

このように、本発明の車両用駆動装置としては、エンジン１と、このエンジン１の出力軸に連結され、動力を車輪１７に伝達すると共に複数の変速段を有する変速機３と、前記エンジン１の出力軸に連結され、発電により車輪１７からの制動エネルギーを変速機３を介して回収するモータジェネレータ２と、このモータジェネレータ２により回収された制動エネルギーを電力として蓄電するバッテリ６と、車両の減速状態を検出するブレーキ踏力センサ１０と、このブレーキ踏力センサ１０からの出力信号により、前記変速機３とモータジェネレータ２とを制御する制御手段としてのモータジェネレータ・変速機用電子制御

装置２１を搭載している。
【００１７】
以下、具体的な車両用駆動装置の制御について説明する。
図２は本発明の実施例を示す車両用駆動装置のメイン制御フローチャート、図３は変速指令フローチャート、図４は回生エネルギーの演算フローチャート、図５はそのシフトチェンジ指令（パターン１）のフローチャート、図６は本発明の実施例を示すシフトチェンジ指令（パターン２）のフローチャート、図７は本発明の実施例を示す最大出力線上での変速点切り換えの変速マップを示す図、図８はＡＴの変速線図である。
【００１８】
以下、図２のフローチャートの説明をする。
（１）まず、ブレーキ用電子制御装置（ＢＲＡＫＥ・ＥＣＵ）７、モータジェネレータ・変速機用電子制御装置２１が作動可能な状態に初期設定される（ステップＳ１）。
（２）データの入力を行う（ステップＳ２）。入力データとして、バッテリ残量センサ１５から得られるバッテリ残量、バッテリ温度センサ１６から得られるバッテリ温度、モータジェネレータ回転数センサ１２から得られるモータジェネレータの回転数、車速センサ１１から得られる車速、ブレーキ踏力センサ１０から得られるブレーキ踏力、スロットルセンサ９から得られるアクセル開度、ステアリング舵角センサ１４から得られる舵角、シフト位置センサ１３から得られるシフト位置、エンジン回転数センサ８から得られるエンジン回転数が、モータジェネレータ・変速機用電子制御装置２１に読み込まれる。
【００１９】
（３）次に、各瞬間において発揮可能な回生制動力の制限値が各種センサからの出力信号に基づいて演算される（ステップＳ３）。
（４）次に、エンジンブレーキ相当の回生制動力が演算される。アクセルペダルの踏力が弱まると、現在の変速段のギヤ比から回生トルクが演算により求められ、この回生トルクと、車速センサ１１から得られる車速との演算によりエンジンブレーキ相当の回生制動力が演算される（ステップＳ４）。
【００２０】
（５）次に、回生制動力と油圧制動力の配分比率が演算される。モータジェネレータ２による回生制動力と、ブレーキ油圧による油圧制動力の配分が演算される（ステップＳ５）。
（６）回生エネルギーが最大となる変速段が求められ、自動的に変速される。この内容については、詳細に後述する（ステップＳ６）。
【００２１】
（７）回生制動力と油圧制動力とを所定の比率で配分するように制御される（ステップＳ７）。
（８）車輪の過剰スリップを防ぐためにアンチロックブレーキ制御が行われる。車速センサ１１により車輪がロック状態になったことが検出されると、ブレーキＥＣＵ７によってブレーキ油圧が減圧されて車輪のロックが防止される（ステップＳ８）。
【００２２】
（９）本制御システムに故障が生じた場合にフェールセーフ制御が実行される（ステップＳ９）。
そこで、本発明の実施例を示す変速指令フローについて、図３を参照しながら説明する。
（１）まず、Ｔ／Ｍ３の入力回転数（エンジン回転数）の変化により、Ｔ／Ｍ３が変速中であるか否かをみる。（ステップＳ１１）。
【００２３】
（２）その結果、ＮＯの場合には、ステアリング舵角センサ１４からの情報に基づいて操舵中であるか否かをチェックする（ステップＳ１２）。
（３）その結果、ＮＯの場合には、変速段（１～４）のギヤ比に対応した回生エネルギーＥの演算を行う（ステップＳ１３）。この回生エネルギーのルーチンは詳細に後述する。
【００２４】

（４）次に、ブレーキの踏み込み量が閾値以上か否かをみて、急ブレーキであるか否かをチェックする（ステップＳ１４）。なお、F_{BSf} はブレーキの踏み込み量の閾値を示している。
（５）その結果、ＮＯの場合には、ブレーキの踏み込み量の変化量をチェックする（ステップＳ１５）。
【００２５】
ステップＳ１４及びステップＳ１５において、ブレーキ踏力センサ１０からの情報に基づいて、ブレーキの踏み込み量が大きい時、またその変化量が大きい時には、急ブレーキと判断する。
（６）ステップＳ１５において、ＮＯの場合には、シフトチェンジ指令（パターン１）を実行する（ステップＳ１６）。このシフトチェンジ指令（パターン１）は、詳細に後述する。
【００２６】
（７）次に、ブレーキの踏み込み量の変化量が正か負かをみて、ブレーキが緩められたか否かをチェックする（ステップＳ１７）。
（８）その結果、ブレーキが緩められた場合には、シフトチェンジ指令（パターン２）を実行する（ステップＳ１８）。このシフトチェンジ指令（パターン２）は、詳細に後述する。
【００２７】
（９）ステップＳ１１において、ＹＥＳの場合、つまり、変速中である場合には、回生制動を禁止する（ステップＳ１９）。
また、ステップＳ１２、ステップＳ１４、ステップＳ１５において、ＹＥＳの場合には、変速をさせないで、現変速段で回生する。
次に、上記したステップＳ１３の回生エネルギーの演算フローについて、図４を参照しながら説明する。
【００２８】
（１）まず、４速の回生エネルギーを求めるために、ａ＝４に設定する（ステップＳ３１）。
（２）次いで、M／GトルクT$_{MT(a)}$ を求める（ステップＳ３２）。ここで、T$_{MT(a)}$ ＝T$_{RG}$／R$_{(a)}$ である。なお、T$_{RG}$ は制動トルク、R$_{(a)}$ は変速段がａのギヤ比である。
【００２９】
（３）次に、M／GトルクT$_{MT(a)}$ がM／Gが回生できるトルクのリミットT$_{LM}$ を越えているか否かをチェックする（ステップＳ３３）。
（４）その結果、ＹＥＳの場合には、M／GトルクT$_{MT(a)}$ をM／Gが回生できるトルクのリミットT$_{LM}$ にする（ステップＳ３４）。
（５）ステップＳ３３において、ＮＯの場合は、M／G回転数N$_{M(a)}$ を求める（ステップＳ３５）。ここで、N$_{M(a)}$ ＝N$_{M(n)}$ R$_{(a)}$ ／R$_{(n)}$ である。なお、N$_{M(n)}$ は現在の変速段ｎでのM／G回転数、R$_{(n)}$ は現在の変速段ｎでのギヤ比である。
【００３０】
（６）次に、そ／G回転数N$_{M(a)}$ がM／G回転数の最大値であるN$_{Mmax}$ を越えているか否かをチェックする（ステップＳ３６）。
（７）その結果、ＮＯである場合には、M／GトルクT$_{MT(a)}$ とM／G回転数N$_{M(a)}$ より、効率η$_{(a)}$ を決定する（ステップＳ３７）。
（８）次いで、回生エネルギーE$_{(a)}$ を求める（ステップＳ３８）。ここで、E$_{(a)}$ ＝効率η$_{(a)}$ ×M／GトルクT$_{MT(a)}$ ×M／Gの回転数N$_{M(a)}$ である。
【００３１】
（９）ステップＳ３６において、ＹＥＳの場合には、回生エネルギーE$_{(a)}$ を回収す

ることができないので、$E_{(a)}$ を０に設定する（ステップＳ３９）。
（１０）これを一速（ａ＝１）になるまで、繰り返し計算する（ステップＳ４０，４１）。
そして、最後のギヤ比（ａ＝１）になるまで回生エネルギー$E_{(a)}$ の演算が行われるとリターンする。
【００３２】
次に、上記したステップＳ１６のシフトチェンジ指令（パターン１）のフローについて、図５を参照しながら説明する。
（１）まず、車速$V_{(n)}$ が閾値以下であるか否かをチェックする（ステップＳ６１）。その結果、ＮＯの場合には、ダウンシフトによりモータがオバーレブするのを防止するために、変速はさせずにそのままリターンする。
【００３３】
（２）ステップＳ６１において、ＹＥＳの場合には、現在の変速段（ｎ＝４）であるかをチェックする（ステップＳ６２）。
（３）ステップＳ６２において、ＹＥＳの場合には、１速から４速のうちでステップＳ３８で求めた回生エネルギー$E_{(a)}$ （ａ＝１，２，３，４）を比較する（ステップＳ６３）。
【００３４】
（４）ステップＳ６２において、ＮＯの場合には、次の変速段（ｎ＝３）であるかをチェックする（ステップＳ６４）。
（５）その結果、ＹＥＳの場合には、１速から３速のうちで、ステップＳ３８で求めた回生エネルギー$E_{(a)}$ （ａ＝１，２，３）を比較する（ステップＳ６５）。
【００３５】
（６）ステップＳ６４において、ＮＯの場合は、次の変速段（ｎ＝２）であるかをチェックする（ステップＳ６６）。
（７）その結果、ＮＯの場合には、現在の変速段が１速であるので、これ以上ダウンシフトすることができないので、現在の変速段を保持する。ＹＥＳの場合には、１速と２速のうちで、ステップＳ３８で求めた回生エネルギー$E_{(a)}$ （ａ＝１，２）を比較する（ステップＳ６７）。
【００３６】
（８）次に、ステップＳ６３、ステップＳ６５、ステップＳ６７で比較した結果、回生エネルギーの最大値を選択する（ステップＳ６８）。
（９）次に、変速段をその回生エネルギー$E_{(a)}$ が最大値になる変速段ａに設定する（ステップＳ６９）。
（１０）次に、シフトチェンジ指令を行う（ステップＳ７０）。
【００３７】
次いで、上記した図３のステップＳ１８のシフトチェンジ指令（パターン２）のフローについて、図６を参照しながら説明する。
（１）まず、Ｍ／Ｇ回転数$N_{M(a)}$ が閾値よりも大きいか否かをチェックする。ここで、閾値はアイドリング回転数$N_{M(n)}$ より少し大きい値に設定されている（ステップＳ８１）。その結果、ＮＯの場合には、変速させないで、現在の変速段を維持する。
【００３８】
（２）ステップＳ８１において、ＹＥＳの場合には、ステップＳ３５で求めたＭ／Ｇ回転数$N_{M(a)}$ のうちで、閾値以下でかつ最も近いものを選択する（ステップＳ８２）。
（３）次に、Ｍ／Ｇ回転数$N_{M(a)}$ があるか否かをチェックする（ステップＳ８３）。
【００３９】
（４）その結果、ＹＥＳである場合には、変速段ｎをステップＳ８２で選択された変速段ａを設定する（ステップＳ８４）。
（５）ステップＳ８３において、ＮＯの場合には、Ｍ／Ｇ回転数が最も小さくなるように変速段を最高変速段ｎ＝４に設定する（ステップＳ８５）。

（６）次に、ステップＳ８４、ステップＳ８５で設定された変速段に変速させ、シフトチェンジ指令（ステップＳ８６）後、リターンする。また、ステップＳ８１において、ＮＯの場合にも同様にリターンする。

【００４０】

上記したように、

〔１〕モータジェネレータ・変速機用電子制御装置２１は、車両の減速状態を検出した時に、モータジェネレータ２を発電させ、制動エネルギーを回収させるモータジェネレータ制御手段と、走行状態検出手段が車両の減速を必要でないと検出した時に、変速機３をモータジェネレータ２の回転数が所定回転数以下で、かつ所定回転数に最も近くなる最適変速段に変速させる。

【００４１】

このように、車両が減速状態と検出された時に、モータジェネレータ２を発電させることによって、制動エネルギーをインバータ５を介してバッテリ６に回収することができる。また、車両の減速を必要としない時、つまり再加速の可能性がある時には、変速制御手段がモータジェネレータ２の回転数を所定回転数以下かつ所定回転数に最も近くなる最適変速段に変速させるので、エンジン１の回転数と、モータジェネレータ２の回転数を同期させることが容易となる。

【００４２】

また、エンジン１の回転数をモータジェネレータ２の回転数に同期させる際に、エンジン１の回転数を上昇させるための燃料消費を抑えることができ、燃費を向上させることができる。

ここで、所定回転数は、アイドリング回転数よりも大きい回転数に設定されている。

【００４３】

〔２〕図５に示すように、複数の変速段それぞれでのモータジェネレータ２の回転数を演算し、この演算の結果により、モータジェネレータ２の回転数が所定回転数以下で、かつ所定回転数に最も近くなる最適変速段を選択し、変速機３を変速段選択により、選択された最適変速段に変速させる。

このように、複数の変速段のそれぞれでのモータジェネレータ２の回転数を演算手段によって求め、その結果から、モータジェネレータ２の回転数が所定回転数以下で、かつ所定回転数に最も近くなる最適変速段を選択するようにしたので、確実にモータジェネレータ２の回転数を下げることかできる。

【００４４】

〔３〕図５に示すように、演算手段により得られたモータジェネレータ２の回転数の中で、所定回転数以下となる変速段がない時には、複数の変速段の最高変速段（ｎ＝４）を選択させる。

このように、所定回転数以下となる変速段がない時には、変速機をギヤ比の最も小さい最高変速段に変速させることで、モータジェネレータ２の回転数を最も下げることができる。

【００４５】

〔４〕ブレーキの踏力を検出するブレーキ踏力センサ１０を有し、走行状態検出手段は、ブレーキ踏力センサ１０からの出力信号により、図３に示すように、ブレーキの踏力の変化量が負の時に、車両の減速が必要でないと検出する。

このように、減速状態の時には、ブレーキを踏み込んで車両を減速させているので、そのブレーキの踏み込みの変化量が負になる時、つまりブレーキの踏み込みを緩めた時、車両の減速を必要としなくなったとみなし検出するので、車両の再加速の可能性を早く検出することができる。

【００４６】

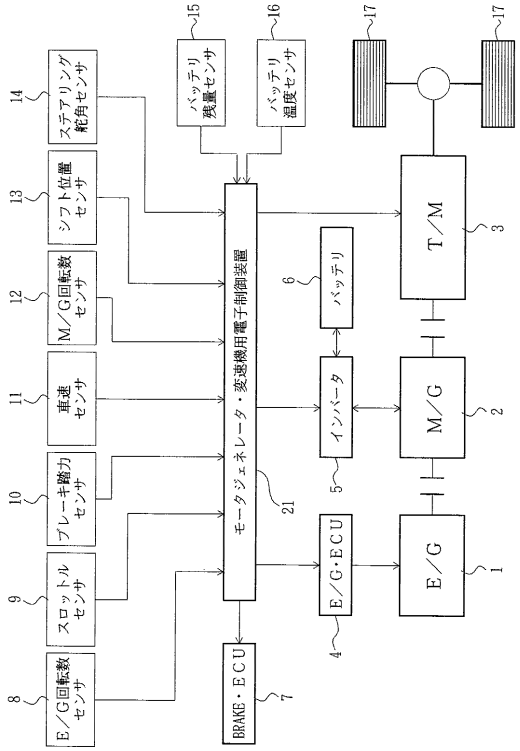
このように、変速中は、車輪１７からの制動エネルギーが大きく変動するために、変速中でない時にのみ制動エネルギーの回収を行う。

これに対して、回生時の変速線図（マップ）によって変速制御を行うように構成すること

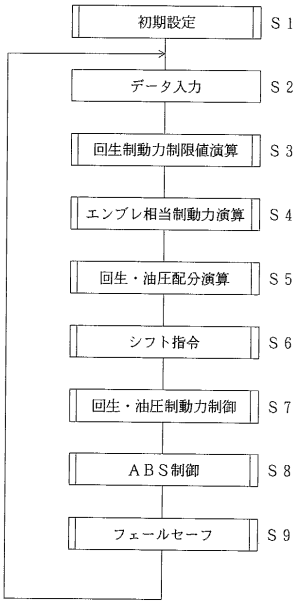
もできる。
これについて、以下、詳細に説明する。
【００４７】
この場合は、制動トルク、つまりブレーキ踏力センサによるブレーキ踏力と車速が入力されると、スロットルセンサからのアクセル開度がどのような状態にあっても回生時の変速線図に変更される。
すなわち、図９に示すように、回生時の変速マップ、つまり、回生制動変速マップを用いて、回生制動を行う。
【００４８】
図９の回生制動変速マップは、図７に示されるように、モータの効率曲線の中心と、モータの等出力曲線及び最大トルク線の交点の間に、変速段の変速線（４速→３速）が設定されている。また、制動トルクが大きい領域は、変速線の数を少なくして、４速→２速の変速線が設定されている。また、変速マップの変速線は、変更可能であるので、例えば、４速→１速の飛び変速を設けることもできる。また、制動トルクが小さい領域の変速線を、図８に示すＡ／Ｔ変速線図のダウンシフト線と一致させている。
【００４９】
以下、この場合の、シフト指令フローについて図１０を参照しながら説明する。
（１）まず、変速機がシフト中であるか否かについてチェックする（ステップＳ９１）。
（２）その結果、ＹＥＳである場合には、回生制動を禁止し（ステップＳ９２）、リターンする。
【００５０】
（３）ステップＳ９１において、ＮＯの場合には、操舵中であるか否かをチェックする（ステップＳ９３）。
（４）その結果、ＮＯの場合には、上記した図９に示す回生制動変速マップによるシフトチェンジ指令を実施する（ステップＳ９４）。
そして、ステップＳ９３においてＹＥＳの場合はリターンする。
【００５１】
〔１〕図９に示すように、車速を検出する車速センサ１１と、ブレーキの踏力を検出するブレーキ踏力センサ１０とを有し、変速制御手段は、車速センサ１１からの出力信号による車速及び、ブレーキ踏力センサ１０からの出力信号による制動トルクによって、車両制動時の複数の変速段の変速点を決定する制動変速マップと、変速機３を制動変速マップに基づき変速させる変速指令手段とを設ける。
【００５２】
このように、変速を車速及び制動トルクの関係で、予め設定された制動変速マップに基づき行うようにしたので、制御が簡単になる。
〔２〕図９に示すように、スロットル開度を検出するスロットルセンサ９を有し、変速制御手段は、車速センサ１１からの出力信号による車速及び、スロットルセンサ９からの出力信号によるスロットル開度によって、車両駆動時の複数の変速段のアップ及びダウン変速の変速点を決定する駆動変速マップを有し、図６に示すように、制動変速マップは、制動トルクが小さい範囲での変速点を、駆動変速マップのダウン変速の変速点と一致するように設定する。
【００５３】
このように、制動トルクが小さい範囲での変速点を、駆動時のダウン変速の変速点と一致させるので、車両を減速状態から加速させる時に、制動変速マップから駆動変速マップに切り換えられた際の不必要な変速をなくすことができる。
なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形が可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施例を示す車両用駆動装置の全体構成図である。
【図２】本発明の実施例を示す車両用駆動装置のメイン制御フローチャートである。

【図３】本発明の実施例を示す変速指令フローチャートである。
【図４】本発明の実施例を示す回生エネルギーの演算フローチャートである。
【図５】本発明の実施例を示すシフトチェンジ指令（パターン１）のフローチャートである。
【図６】本発明の実施例を示すシフトチェンジ指令（パターン２）のフローチャートである。
【図７】本発明の実施例を示す最大出力線上での変速点切り換えの変速マップを示す図である。
【図８】ＡＴの変速線図である。
【図９】本発明の実施例を示す回生制動変速マップを示す図である。
【図１０】本発明の実施例を示すシフト指令フローチャートである。
【符号の説明】
１　エンジン（Ｅ／Ｇ）
２　モータジェネレータ（Ｍ／Ｇ）
３　変速機（Ｔ／Ｍ）
４　エンジン用電子制御装置（Ｅ／Ｇ・ＥＣＵ）
５　インバータ
６　バッテリ
７　ブレーキ用電子制御装置（ＢＲＡＫＥ・ＥＣＵ）
８　エンジン回転数センサ
９　スロットルセンサ
１０　ブレーキ踏力センサ
１１　車速センサ
１２　モータジェネレータ回転数センサ
１３　シフト位置センサ
１４　ステアリング舵角センサ
１５　バッテリ残量センサ
１６　バッテリ温度センサ
１７　車輪
２１　モータジェネレータ・変速機用電子制御装置

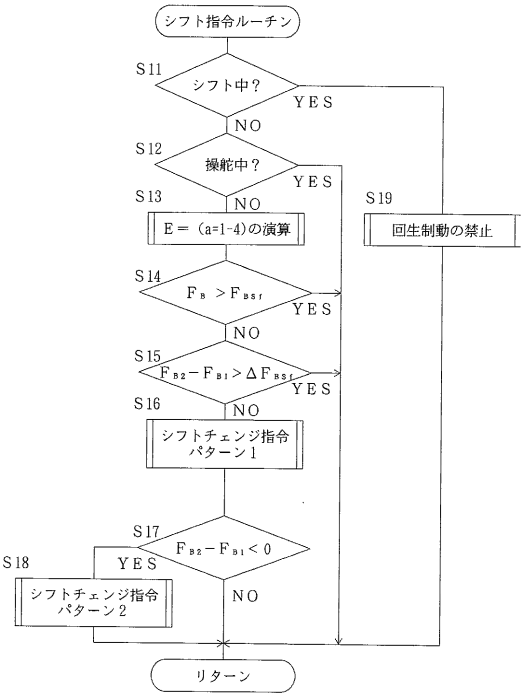
【図１】


ステアリング舵角センサ
シフト位置センサ
M／G回転数センサ
車速センサ
ブレーキ踏力センサ
スロットルセンサ
E／G回転数センサ
バッテリ残量センサ
バッテリ温度センサ
モータジェネレータ・変速機用電子制御装置
BRAKE・ECU
E／G・ECU
インバータ
バッテリ
T／M
M／G
E／G

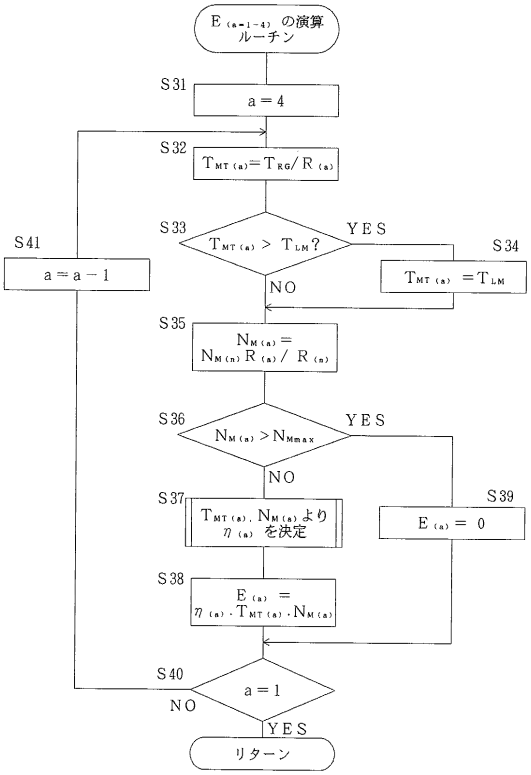
【図２】


初期設定 S1
データ入力 S2
回生制動力制限値演算 S3
エンブレ相当制動力演算 S4
回生・油圧配分演算 S5
シフト指令 S6
回生・油圧制動力制御 S7
ABS制御 S8
フェールセーフ S9

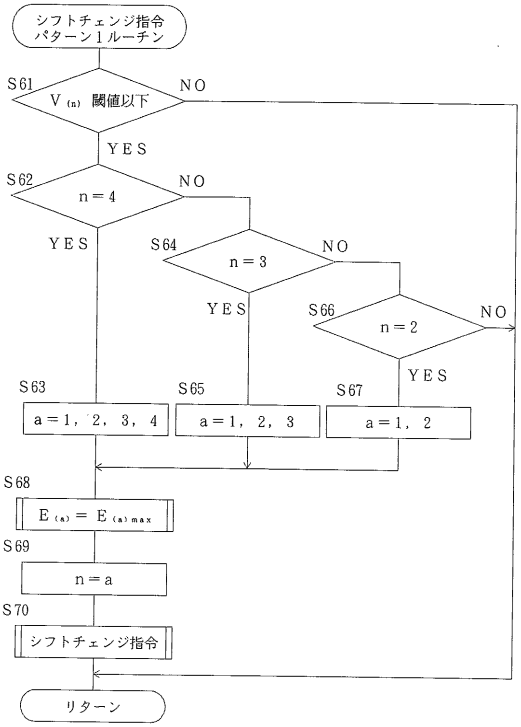
【図３】


シフト指令ルーチン
S11 シフト中？ YES NO
S12 操舵中？ YES NO
S13 E＝(a=1-4)の演算
S14 FB＞FBSf YES NO
S15 FB2－FB1＞ΔFBSf YES NO
S16 シフトチェンジ指令パターン1
S17 FB2－FB1＜0 YES NO
S18 シフトチェンジ指令パターン2
S19 回生制動の禁止
リターン

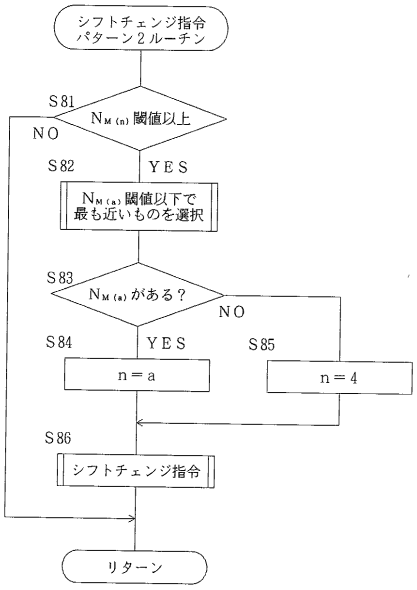
【図４】


E(a=1-4) の演算ルーチン
S31 a＝4
S32 TMT(a)＝TRG／R(a)
S33 TMT(a)＞TLM？ YES NO
S34 TMT(a)＝TLM
S35 NM(a)＝NM(n)R(a)／R(n)
S36 NM(a)＞NMmax YES NO
S37 TMT(a)，NM(a)よりη(a)を決定
S38 E(a)＝η(a)・TMT(a)・NM(a)
S39 E(a)＝0
S40 a＝1 NO YES
S41 a＝a－1
リターン

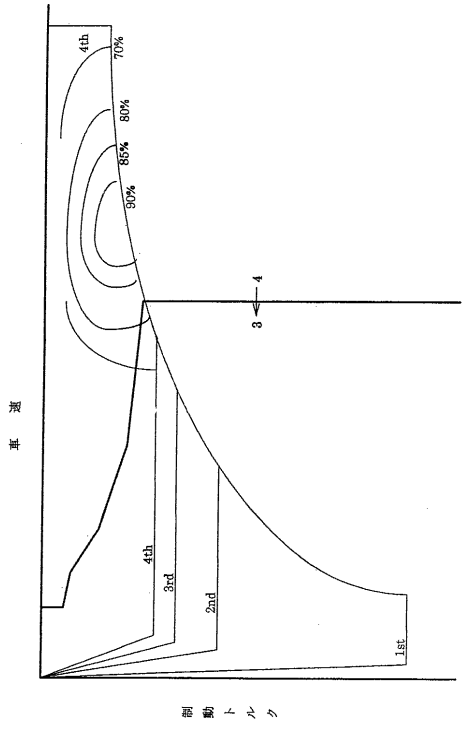
【図５】


シフトチェンジ指令
パターン１ルーチン
S61
V(n) 閾値以下
NO
YES
S62
n＝4
NO
YES
S64
n＝3
NO
YES
S66
n＝2
NO
YES
S63
a＝1，2，3，4
S65
a＝1，2，3
S67
a＝1，2
S68
E(a)＝E(a)max
S69
n＝a
S70
シフトチェンジ指令
リターン

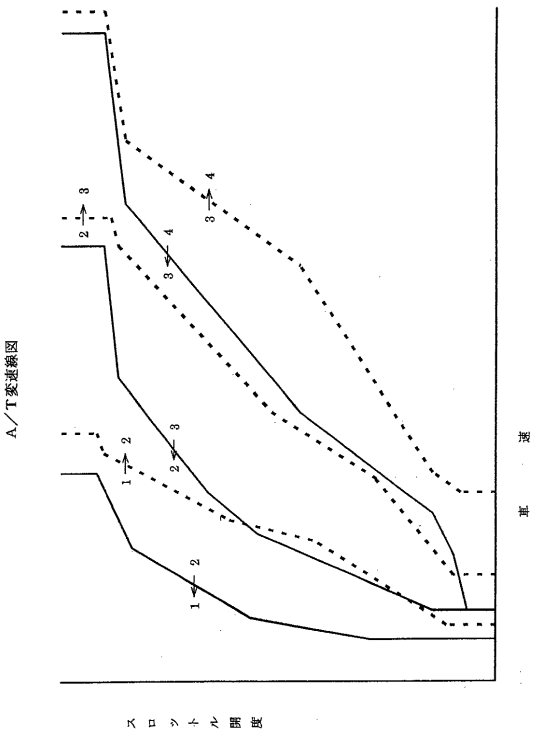
【図６】


シフトチェンジ指令
パターン２ルーチン
S81
NM(n) 閾値以上
NO
YES
S82
NM(a) 閾値以下で
最も近いものを選択
S83
NM(a) がある？
NO
YES
S84
n＝a
S85
n＝4
S86
シフトチェンジ指令
リターン

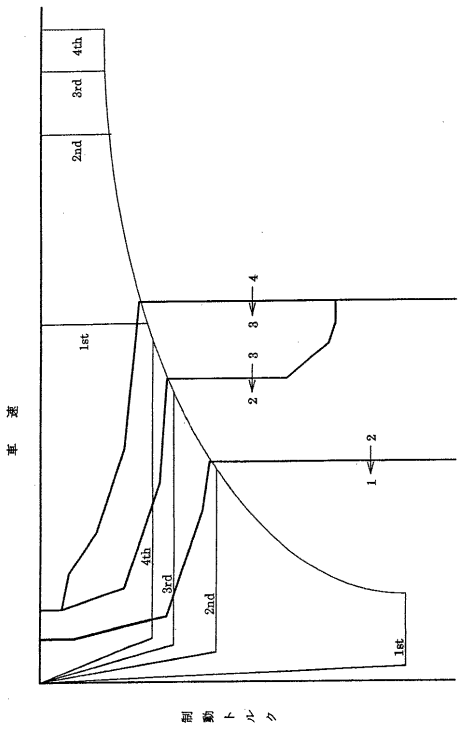
【図７】


4th
70%
80%
85%
90%
3
4
車速
4th
3rd
2nd
1st
制動トルク

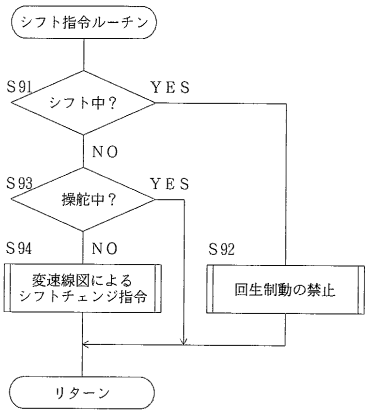
【図８】


A／T変速線図
1→2
2→3
3→4
2→1
3→2
4→3
車速
スロットル開度

【図９】


車速
制動トルク
4th
3rd
2nd
1st
4
3
3
2
2
1

【図１０】


シフト指令ルーチン
S91
シフト中？
YES
NO
S93
操舵中？
YES
S94
NO
S92
変速線図による
シフトチェンジ指令
回生制動の禁止
リターン

フロントページの続き

(72)発明者　田中　悟
愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内
(72)発明者　渡辺　学
愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内
(72)発明者　表　賢司
愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

審査官　長馬　望

(56)参考文献　特開平０６－３１９２０６（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－２０４４０２（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１７６４０９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２７５８４９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
B60K 41/06
B60L 11/00-11/18
B60T 8/34
B60L 7/00- 7/28