

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-126092

(P2007-126092A)

(43) 公開日 平成19年5月24日(2007.5.24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 10/02 (2006.01)	B60K 6/04 360	3D041
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/04 370	3D046
B60W 10/18 (2006.01)	B60L 7/24 ZHVD	3G093
B60L 7/24 (2006.01)	B60K 6/04 400	5H115
B60K 6/04 (2006.01)	B60K 6/04 530	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-322407 (P2005-322407)

(22) 出願日 平成17年11月7日(2005.11.7)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(74) 代理人 100072051

弁理士 杉村 興作

(74) 代理人 100101096

弁理士 徳永 博

(74) 代理人 100086645

弁理士 岩佐 義幸

(74) 代理人 100107227

弁理士 藤谷 史朗

(74) 代理人 100114292

弁理士 来間 清志

(74) 代理人 100119530

弁理士 富田 和幸

最終頁に続く

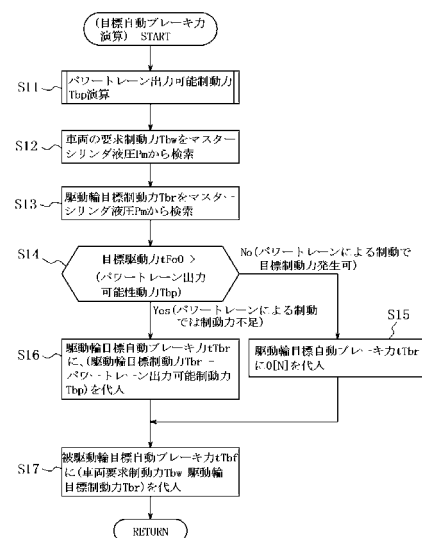
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両のコースティング走行時制動力制御装置

(57) 【要約】

【課題】電気走行(EV)モードコースティング走行からハイブリッド(HEV)モードコースティング走行への移行時における制動力の過不足を自動ブレーキにより高応答に補償する。

【解決手段】S11で、コースティング走行時にパワートレーンが発生し得るパワートレーン出力可能制動力 t_{Tbp} を演算する。S12, S13で、マスターシリンダ液圧 P_m から車両の要求制動力 t_{bw} および駆動輪目標制動力 t_{br} を検索する。S14で車両の目標駆動力 t_{F0} (負値が制動力)と、 t_{Tbp} の極性反転値とを比較し、 $t_{F0} > -t_{Tbp}$ でなければ、つまり、 t_{Tbp} で t_{F0} を実現し得る場合、S15で駆動輪目標自動ブレーキ力 t_{Tbr} を0にし、 $t_{F0} > -t_{Tbp}$ なら、つまり、 t_{Tbp} で t_{F0} を実現し得ない場合、S16で $t_{Tbr} = (t_{br} - t_{Tbp})$ とし、その後S17で、 $t_{bw} - t_{Tbr}$ を被駆動輪目標自動ブレーキ力 t_{Tbf} に代入する。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動力源としてエンジンおよびモータ/ジェネレータを具備、これらエンジンおよびモータ/ジェネレータ間に伝達トルク容量を変更可能な第1クラッチを介在させ、モータ/ジェネレータおよび駆動輪間に伝達トルク容量を変更可能な第2クラッチを介在させ、

エンジンを停止させ、第1クラッチを解放すると共に第2クラッチを締結することによりモータ/ジェネレータからの動力のみによる電気走行モードを選択可能で、第1クラッチおよび第2クラッチを共に締結することによりエンジンおよびモータ/ジェネレータの双方からの動力によるハイブリッド走行モードを選択可能なハイブリッド車両において、

車両のコースティング走行時に車輪駆動系を成すパワートレインが発生し得るパワートレイン出力可能制動力では目標制動力を実現し得ない場合、ブレーキペダルに応動する駆動輪用サービスブレーキを自動的に作動させて得られる駆動輪自動ブレーキ力により前記目標制動力を維持するよう構成したことを特徴とする、ハイブリッド車両のコースティング走行時制動力制御装置。 10

【請求項 2】

電気走行モードでのコースティング走行中モータ/ジェネレータによる回生制動が禁止されてハイブリッド走行モードでのコースティング走行に移行する際、前記第2クラッチを解放させ、第1クラッチの締結およびモータ/ジェネレータの駆動により燃料供給停止状態のエンジンをクランキングさせ、第2クラッチの前後回転差が0となった時に第2クラッチを再締結することで得られるエンジンブレーキ力により前記目標制動力を実現するようにした、請求項1に記載のコースティング走行時制動力制御装置において、 20

前記モード切り替え時における第2クラッチの解放中は前記パワートレイン出力可能制動力を0に設定して、該第2クラッチの解放中も前記目標制動力を前記駆動輪自動ブレーキ力により維持し得るよう構成したことを特徴とする、ハイブリッド車両のコースティング走行時制動力制御装置。

【請求項 3】

請求項1または2に記載のコースティング走行時制動力制御装置において、

第2クラッチが締結状態で、第1クラッチも締結状態である場合、前記パワートレイン出力可能制動力を、モータ/ジェネレータによるモータ制動力とエンジンブレーキ力との和値とすることを特徴とする、ハイブリッド車両のコースティング走行時制動力制御装置。 30

【請求項 4】

請求項1または2に記載のコースティング走行時制動力制御装置において、

第2クラッチが締結状態で、第1クラッチが締結および解放間のスリップ状態であれば、前記パワートレイン出力可能制動力を、モータ/ジェネレータによるモータ制動力と第1クラッチの伝達トルク容量に対応した第1クラッチ締結制動力との和値とすることを特徴とする、ハイブリッド車両のコースティング走行時制動力制御装置。

【請求項 5】

モータ/ジェネレータおよび駆動輪間の伝動系中に変速機を具備したハイブリッド車両に用いる、請求項3または4に記載のコースティング走行時制動力制御装置において、

前記変速機の非変速中は、前記モータ制動力および第1クラッチ締結制動力を現在の変速段により得られる制動力とし、 40

前記変速機の変速中は、前記モータ制動力および第1クラッチ締結制動力を変速後における次の変速段により得られる制動力とすることを特徴とする、ハイブリッド車両のコースティング走行時制動力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジン以外にモータ/ジェネレータからの動力によっても走行することができ、モータ/ジェネレータからの動力のみにより走行する電気走行(EV)モードと、エンジンおよびモータ/ジェネレータの双方からの動力により走行可能なハイブリッド走行(HE 50

V)モードとを有したハイブリッド車両のコースティング(惰性)走行時制動力制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

上記のようなハイブリッド車両に用いるハイブリッド駆動装置としては従来、様々な型式のものが提案されているが、そのうちの1つとして、特許文献1に記載のごときものが知られている。

このハイブリッド駆動装置は、エンジン回転を変速機に向かわせる軸に結合して、これらエンジンおよび変速機間にモータ/ジェネレータを具え、エンジンおよびモータ/ジェネレータ間を切り離し可能に結合する第1クラッチを有すると共に、モータ/ジェネレータおよび変速機出力軸間を切り離し可能に結合する第2クラッチをトルクコンバータの代わりに有した構成になるものである。

【0003】

かかるハイブリッド駆動装置を具えたハイブリッド車両は、第1クラッチを解放すると共に第2クラッチを締結する場合、モータ/ジェネレータからの動力のみにより走行する電気走行(EV)モードとなり、第1クラッチおよび第2クラッチをとともに締結する場合、エンジンおよびモータ/ジェネレータの双方からの動力により走行可能なハイブリッド走行(HEV)モードとなり得る。

【0004】

かかるハイブリッド車両においては、前者のEVモードでのコースティング走行中バッテリー蓄電量が飽和してモータ/ジェネレータによる回生制動が禁止される場合、これに代わりエンジンブレーキ力を利用するため、エンジンおよび駆動輪間が結合されたHEVモードでのコースティング走行に移行させることになる。

【0005】

このようなEVモードでのコースティング走行からHEVモードでのコースティング走行への移行に際しては、

第1クラッチの締結により燃料供給停止状態のエンジンをクランキングさせ始めた時の不快な制動力変化が駆動輪に伝わるのを回避するため、先ず第2クラッチを解放させ、

第1クラッチの締結およびモータ/ジェネレータの駆動により燃料供給停止状態のエンジンをクランキングさせ、

これにより第2クラッチの前後回転差が0となった時に第2クラッチを再締結することにより、HEVモードでのコースティング走行への移行を完了してエンジンブレーキ力を用いたコースティング走行を可能にする。

【0006】

しかし、第2クラッチが上記のとおり解放されている間は、駆動輪がモータ/ジェネレータおよびエンジンの双方から切り離されることから、駆動輪がモータ/ジェネレータによる回生制動およびエンジンによるエンジンブレーキ力の何れも受けることがなくなり、車両が一時的に突き出すような(空走するような)違和感のあるコースティング走行を行うという問題を生ずる。

【0007】

この問題を解決するための対策ではないが従来、特許文献2に記載のような技術も提案されている。

この技術は、バッテリー蓄電量が多くなってモータ/ジェネレータによる回生制動を制限する必要があるとき、許容回生制動トルクの低下につれ、コースティング走行中でもエンジンスロットル開度を開いてエンジンのポンピングロスを加減することにより、エンジンブレーキ力で回生制動トルクの低下分を補って制動力を維持するものである。

【特許文献1】特開平11-082260号公報

【特許文献2】特開平11-093724号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

しかし、引用文献2に記載の技術のようにエンジンスロットル開度を操作してエンジンブレーキ力により回生制動トルクの低下分を補うのでは、スロットル開度操作に対するエンジンブレーキ力の変化応答が悪くて、回生制動トルクの上記低下が発生した時にこれを補いようなタイミングでエンジンブレーキ力を大きくすることができず、

回生制動トルクの低下分を補うという本来の目的を達し得ないばかりか、好適タイミングからずれてエンジンブレーキ力が変化することにより、駆動輪の制動力を目標からずれてしまうという弊害も生ずる懸念がある。

【 0 0 0 9 】

なお、駆動輪制動力変化としては、上記のような第2クラッチの一時的な解放に伴う制動力変化のほかに以下のような原因で発生する制動力変化がある。 10

つまり、EVモードでのコースティング走行からHEVモードでのコースティング走行への移行に際し、第2クラッチを締結したまま第1クラッチを締結させてエンジンブレーキ力により回生制動トルクの不足分を補う場合にも、クランキング中におけるエンジントルクに起因した制動力変化が発生する。

かかる制動力変化も、引用文献2に記載の技術のようにスロットル開度操作でエンジンブレーキ力を加減する手法を用いる限り、上記応答遅れに起因して解消不可能である。

【 0 0 1 0 】

駆動輪制動力変化としては更に、上記のようなもののほかに以下のような原因で発生する制動力変化もある。 20

つまり、EVモードでのコースティング走行中バッテリー蓄電量が徐々に多くなってモータ/ジェネレータによる回生制動を漸減させる必要がある場合も、回生制動の漸減に伴う駆動輪制動力の変化（低下）を生ずる。

この対策として、引用文献2に記載の技術のようにスロットル開度操作でエンジンブレーキ力を加減する手法を用いる場合、エンジンブレーキ力を用いることから、EVモードからHEVモードへの切り替えが必須となり、未だEV走行を継続した方が良い運転状況の場合でも当該モード切り換えを行わなければならないという制御上の煩わしさがある。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記した諸々の駆動輪制動力変化をエンジンブレーキ力で補償する代わりに、ブレーキペダルに応動する駆動輪用サービスブレーキを自動的に作動させて得られる駆動輪自動ブレーキ力により制動力を維持するよう構成すれば、 30

当該自動ブレーキの制御応答がエンジンブレーキ力制御応答に比べて遙かに優れていること、また、HEV走行への切り替えを要求しないことから、

上記諸々の問題を生ずることなく駆動輪制動力変化を補償し得るとの事実認識に基づき、この着想を具体化したハイブリッド車両のコースティング走行時制動力制御装置を提案することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

この目的のため、本発明によるハイブリッド車両のコースティング走行時制動力制御装置は、請求項1に記載した以下の構成とする。 40

先ず、前提となるハイブリッド車両を説明するに、これは、

動力源としてエンジンおよびモータ/ジェネレータを具え、これらエンジンおよびモータ/ジェネレータ間に伝達トルク容量を変更可能な第1クラッチを介在させ、モータ/ジェネレータおよび駆動輪間に伝達トルク容量を変更可能な第2クラッチを介在させ、

エンジンを停止させ、第1クラッチを解放すると共に第2クラッチを締結することによりモータ/ジェネレータからの動力のみによる電気走行モードを選択可能で、第1クラッチおよび第2クラッチを共に締結することによりエンジンおよびモータ/ジェネレータの双方からの動力によるハイブリッド走行モードを選択可能なものである。

【 0 0 1 3 】

本発明は、かかるハイブリッド車両において、 50

車両のコースティング走行時に車輪駆動系を成すパワートレーンが発生し得るパワートレーン出力可能制動力では目標制動力を実現し得ない場合、ブレーキペダルに応動する駆動輪用サービスブレーキを自動的に作動させて得られる駆動輪自動ブレーキ力により目標制動力を維持するよう構成したことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0014】

上記した本発明によるハイブリッド車両のコースティング走行時制動力制御装置によれば、以下の作用効果が奏し得られる。

つまり、車両のコースティング走行時にパワートレーン出力可能制動力では目標制動力を実現し得ない場合、駆動輪自動ブレーキ力により目標制動力を維持するよう構成したため、

電気走行モードでのコースティング走行中バッテリー蓄電量が飽和してモータ/ジェネレータによる回生制動が禁止され、これに代わりエンジンブレーキ力を利用するためハイブリッド走行モードでのコースティング走行に移行させるに際し、前記したごとく、第1クラッチの締結により燃料供給停止状態のエンジンをクランキングさせ始めた時の不快な制動力変化が駆動輪に伝わるのを回避するため、当初第2クラッチを解放させていても（駆動輪がエンジンおよびモータ/ジェネレータの双方から切り離されていても）、

この間、駆動輪自動ブレーキ力により目標制動力が維持されることとなり、車両が一時的に突き出すような（空走するような）違和感のあるコースティング走行を行うのを防止することができる。

【0015】

しかも、上記駆動輪制動力の補償を高応答な駆動輪自動ブレーキ力により行うため、第2クラッチの解放に伴いパワートレーン出力可能制動力が消失した時に確実に駆動輪制動力の補償を行い得ると共に、これからずれたタイミングで駆動輪制動力の補償がなされて、制動力が目標からずれてしまうという懸念を回避することができる。

【0016】

なお本発明による駆動輪制動力の補償は、上記と同じ電気走行モードでのコースティング走行からハイブリッド走行モードでのコースティング走行への移行に際し、第2クラッチを締結したまま第1クラッチを締結させてエンジンブレーキ力により回生制動トルクの不足分を補う場合の、クランキング中におけるエンジントルクに起因した制動力変化に対しても、これを、上記したと同様な作用効果のもと有効に補償することができる。

【0017】

また本発明による駆動輪制動力の補償は、電気走行モードでのコースティング走行中バッテリー蓄電量が徐々に多くなってモータ/ジェネレータによる回生制動を漸減させる場合の駆動輪制動力変化（低下）に対しても、これを有効に補償することができる。

しかも、この補償を自動ブレーキ力により行うため、電気走行モードからハイブリッド走行モードへの切り替えが必要でなく、未だ電気走行モードを継続した方が良好な運転状況の場合において、当該モードを要求通り維持したまま駆動輪制動力の変化（低下）を補償することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を、図面に示す実施例に基づき詳細に説明する。

図1は、本発明のコースティング走行時制動力制御装置を適用可能なハイブリッド駆動装置を具えたフロントエンジン・リヤホイールドライブ式ハイブリッド車両のパワートレーンを示し、1はエンジン、2は駆動輪（後輪）である。

図1に示すハイブリッド車両のパワートレーンにおいては、通常の後輪駆動車と同様にエンジン1の車両前後方向後方に自動変速機3をタンデムに配置し、エンジン1（クランクシャフト1a）からの回転を自動変速機3の入力軸3aへ伝達する軸4に結合してモータ/ジェネレータ5を設ける。

【0019】

10

20

30

40

50

モータ/ジェネレータ5は、モータとして作用したり、ジェネレータ（発電機）として作用するもので、エンジン1および自動変速機3間に配置する。

このモータ/ジェネレータ5およびエンジン1間に、より詳しくは、軸4とエンジンクランクシャフト1aとの間に第1クラッチ6を介挿し、この第1クラッチ6によりエンジン1およびモータ/ジェネレータ5間を切り離し可能に結合する。

ここで第1クラッチ6は、伝達トルク容量を連続的または段階的に変更可能なものとし、例えば、比例ソレノイドでクラッチ作動油流量およびクラッチ作動油圧を連続的に制御して伝達トルク容量を変更可能な湿式多板クラッチで構成する。

【0020】

モータ/ジェネレータ5および自動変速機3間に、より詳しくは、軸4と変速機入力軸3aとの間に第2クラッチ7を介挿し、この第2クラッチ7によりモータ/ジェネレータ5および自動変速機3間を切り離し可能に結合する。 10

第2クラッチ7も第1クラッチ6と同様、伝達トルク容量を連続的または段階的に変更可能なものとし、例えば、比例ソレノイドでクラッチ作動油流量およびクラッチ作動油圧を連続的に制御して伝達トルク容量を変更可能な湿式多板クラッチで構成する。

【0021】

自動変速機3は、2003年1月、日産自動車（株）発行「スカイライン新型車（CV35型車）解説書」第C-9頁～第C-22頁に記載されたと同じものとし、複数の摩擦要素（クラッチやブレーキ等）を選択的に締結したり解放することで、これら摩擦要素の締結・解放組み合わせにより伝動系路（変速段）を決定するものとする。 20

従って自動変速機3は、入力軸3aからの回転を選択変速段に応じたギヤ比で変速して出力軸3bに出力する。

この出力回転は、ディファレンシャルギヤ装置8により左右後輪2へ分配して伝達され、車両の走行に供される。

但し自動変速機3は、上記したような有段式のものに限られず、無段変速機であってもよいのは言うまでもない。

【0022】

上記した図1のパワートレインにおいては、停車状態からの発進時などを含む低負荷・低車速時に用いられる電気走行（EV）モードが要求される場合、第1クラッチ6を解放し、第2クラッチ7を締結し、自動変速機3を動力伝達状態にする。 30

【0023】

この状態でモータ/ジェネレータ5を駆動すると、当該モータ/ジェネレータ5からの出力回転のみが変速機入力軸3aに達することとなり、自動変速機3が当該入力軸3aへの回転を、選択中の変速段に応じ変速して変速機出力軸3bより出力する。

変速機出力軸3bからの回転はその後、ディファレンシャルギヤ装置8を経て後輪2に至り、車両をモータ/ジェネレータ5のみによって電気走行（EV走行）させることができる。

【0024】

高速走行時や、大負荷走行時や、バッテリーの持ち出し可能電力が少ない時などで用いられるハイブリッド走行（HEV走行）モードが要求される場合、第1クラッチ6および第2クラッチ7をともに締結し、自動変速機3を動力伝達状態にする。 40

この状態では、エンジン1からの出力回転、または、エンジン1からの出力回転およびモータ/ジェネレータ5からの出力回転の双方が変速機入力軸3aに達することとなり、自動変速機3が当該入力軸3aへの回転を、選択中の変速段に応じ変速して、変速機出力軸3bより出力する。

変速機出力軸3bからの回転はその後、ディファレンシャルギヤ装置8を経て後輪2に至り、車両をエンジン1およびモータ/ジェネレータ5の双方によってハイブリッド走行（HEV走行）させることができる。

【0025】

かかるHEV走行中において、エンジン1を最適燃費で運転させるとエネルギーが余剰となる場合、この余剰エネルギーによりモータ/ジェネレータ5を発電機として作動させること 50

で余剰エネルギーを電力に変換し、この発電電力をモータ/ジェネレータ5のモータ駆動に用いるよう蓄電しておくことでエンジン1の燃費を向上させることができる。

【0026】

なお図1では、モータ/ジェネレータ5および駆動輪2を切り離し可能に結合する第2クラッチ7を、モータ/ジェネレータ5および自動変速機3間に介在させたが、

図2に示すように、第2クラッチ7を自動変速機3およびディファレンシャルギヤ装置8間に介在させても、同様に機能させることができる。

【0027】

また、図1および図2では第2クラッチ7として専用のものを自動変速機3の前、若しくは、後に追加することとしたが、

この代わりに第2クラッチ7として、図3に示すごとく自動変速機3内に既存する前進変速段選択用の摩擦要素または後退変速段選択用の摩擦要素を流用するようにしてもよい。

この場合、第2クラッチ7が前記したモード選択機能を果たすのに加えて、この機能を果たすよう締結される時に自動変速機を動力伝達状態にすることとなり、専用の第2クラッチが不要でコスト上大いに有利である。

【0028】

図1~3に示すハイブリッド車両のパワートレーンを成すエンジン1、モータ/ジェネレータ5、第1クラッチ6、および第2クラッチ7は、図4に示すようなシステムにより制御する。

なお以下では、パワートレーンが図1に示すようなものである場合につき説明を展開するものとする。

【0029】

図4の制御システムは、パワートレーンの動作点を統合制御する統合コントローラ20を具え、パワートレーンの動作点を、目標エンジントルク t_{Te} と、目標モータ/ジェネレータトルク t_{Tm} （目標モータ/ジェネレータ回転数 t_{Nm} でもよい）と、第1クラッチ6の目標伝達トルク容量 t_{Tc1} と、第2クラッチ7の目標伝達トルク容量 t_{Tc2} とで規定する。

統合コントローラ20は更に、ブレーキ・バイ・ワイヤ式（電子制御式）液圧ブレーキ装置23に対し、本発明の目的を達成するのに必要な後輪（駆動輪）目標自動ブレーキ力 t_{Tbr} および前輪（被駆動輪）目標自動ブレーキ力 t_{Tbf} を指令するものとする。

【0030】

ここでブレーキ・バイ・ワイヤ式（電子制御式）液圧ブレーキ装置23は、ブレーキペダルに応動して車輪の制動を司るサービスブレーキを電子制御化した周知のもので、

ブレーキペダル踏力に応じたマスターシリンダ液圧を発生するマスターシリンダと、車輪ブレーキユニットを成すホイールシリンダとの間を電子制御系の故障時は連通させて通常の液圧ブレーキ装置と同様に機能させるが、

当該故障時以外の正常時はマスターシリンダとホイールシリンダとの間を遮断しておき、ホイールシリンダ液圧をマスターシリンダ液圧検出値に基づき電子制御したり、必要に応じてマスターシリンダ液圧検出値とは別の制御因子に基づいて電子制御可能なものとする。

【0031】

従ってブレーキ・バイ・ワイヤ式（電子制御式）液圧ブレーキ装置23は、後輪（駆動輪）目標自動ブレーキ力 t_{Tbr} および前輪（被駆動輪）目標自動ブレーキ力 t_{Tbf} を指令されると、マスターシリンダ液圧検出値とは別に、後輪（駆動輪）2のホイールシリンダに目標自動ブレーキ力 t_{Tbr} 対応のホイールシリンダ液圧を供給し、前輪（被駆動輪）のホイールシリンダに目標自動ブレーキ力 t_{Tbf} 対応のホイールシリンダ液圧を供給して、後輪（駆動輪）2が自動ブレーキ力 t_{Tbr} を発生すると共に前輪（被駆動輪）が自動ブレーキ力 t_{Tbf} を発生するような自動ブレーキ作用を行わせることができる。

【0032】

統合コントローラ20には、上記パワートレーンの動作点を決定するため、および、液圧ブレーキ装置23の自動ブレーキ力制御のために、

エンジン回転数 N_e を検出するエンジン回転センサ11からの信号と、

10

20

30

40

50

モータ/ジェネレータ回転数 N_m を検出するモータ/ジェネレータ回転センサ12からの信号と、

変速機入力回転数 N_i を検出する入力回転センサ13からの信号と、

変速機出力回転数 N_o を検出する出力回転センサ14からの信号と、

エンジン1の要求負荷状態を表すアクセルペダル踏み込み量（アクセル開度 AP_0 ）を検出するアクセル開度センサ15からの信号と、

モータ/ジェネレータ5用の電力を蓄電しておくバッテリー9の蓄電状態SOC（持ち出し可能電力）を検出する蓄電状態センサ16からの信号と、

マスターシリンダ液圧 P_m を検出するマスターシリンダ液圧センサ24からの信号とを入力する。

10

【0033】

なお、上記したセンサのうち、エンジン回転センサ11、モータ/ジェネレータ回転センサ12、入力回転センサ13、および出力回転センサ14はそれぞれ、図1～3に示すように配置することができる。

【0034】

統合コントローラ20は、上記入力情報のうちアクセル開度 AP_0 、バッテリー蓄電状態SOC、および変速機出力回転数 N_o （車速VSP）から、運転者が希望している車両の駆動力を実現可能な運転モード（EVモード、HEVモード）を選択すると共に、目標エンジントルク t_{Te} 、目標モータ/ジェネレータトルク t_{Tm} （目標モータ/ジェネレータ回転数 t_{Nm} でもよい）、目標第1クラッチ伝達トルク容量 t_{Tc1} 、および目標第2クラッチ伝達トルク容量 t_{Tc2} をそれぞれ演算する。

20

目標エンジントルク t_{Te} はエンジンコントローラ21に供給され、目標モータ/ジェネレータトルク t_{Tm} （目標モータ/ジェネレータ回転数 t_{Nm} でもよい）はモータ/ジェネレータコントローラ22に供給される。

【0035】

エンジンコントローラ21は、エンジントルク T_e が目標エンジントルク t_{Te} となるようエンジン1を制御し、

モータ/ジェネレータコントローラ22はモータ/ジェネレータ5のトルク T_m （または回転数 N_m ）が目標モータ/ジェネレータトルク t_{Tm} （または目標モータ/ジェネレータ回転数 t_{Nm} ）となるよう、バッテリー9およびインバータ10を介してモータ/ジェネレータ5を制御する

30

統合コントローラ20は、目標第1クラッチ伝達トルク容量 t_{Tc1} および目標第2クラッチ伝達トルク容量 t_{Tc2} に対応したソレノイド電流を第1クラッチ6および第2クラッチ7の締結制御ソレノイド（図示せず）に供給し、第1クラッチ6の伝達トルク容量 T_{c1} が目標伝達トルク容量 t_{Tc1} に一致するよう、また、第2クラッチ7の伝達トルク容量 T_{c2} が目標第2クラッチ伝達トルク容量 t_{Tc2} に一致するよう、第1クラッチ6および第2クラッチ7を個々に締結力制御する。

【0036】

統合コントローラ20は、上記した運転モード（EVモード、HEVモード）の選択、そして目標エンジントルク t_{Te} 、目標モータ/ジェネレータトルク t_{Tm} （目標モータ/ジェネレータ回転数 t_{Nm} でもよい）、目標第1クラッチ伝達トルク容量 t_{Tc1} 、および目標第2クラッチ伝達トルク容量 t_{Tc2} の演算、並びに、前記した目標自動ブレーキ力 t_{Tbr} 、 t_{Tbf} の演算を、図5に示すメインルーチンにより実行する。

40

【0037】

先ずステップS0において、図8に例示した予定の到達目標駆動力マップを用いて、アクセル開度 AP_0 および車速VSPから、定常的な到達目標駆動力 t_{Fo0} を演算する。

次のステップS1においては、コースティング（惰性）走行中パワートレインにより得られている制動力が変化したのを、図4の液圧ブレーキ装置23による前記した自動ブレーキにより補償して本発明の目的を達成するための後輪（駆動輪）2の自動ブレーキ力 t_{Tbr} および前輪の自動ブレーキ力 t_{Tbf} をそれぞれ演算する。

50

【 0 0 3 8 】

これら自動ブレーキ力 t_{Tbr} 、 t_{Tbf} の演算に当たっては、図6および図7の制御プログラムを実行して自動ブレーキ力 t_{Tbr} 、 t_{Tbf} を以下のように求める。

図6のステップ S 11においては、車両のコースティング走行時に車輪2の駆動系を成すパワートレインが発生し得るパワートレイン出力可能制動力 t_{Tbp} を、図7に示す制御プログラムにより以下のごとくに演算する。

【 0 0 3 9 】

図7のステップ S 21においては、バッテリー蓄電状態 SOC から判るバッテリー出力可能電力をモータ/ジェネレータ回転数 N_m で除算した値にモータ効率を掛けてモータ/ジェネレータ5のバッテリー出力可能トルクを求める。

10

次のステップ S 22においては、図9に例示した予定のマップを基に変速機入力回転数 N_i および選択変速段から自動変速機3の効率を検索して求める。

【 0 0 4 0 】

次のステップ S 23においては、自動変速機3の現在の選択変速段のもとでモータ/ジェネレータ5が発生し得る現在変速段モータ制動力を以下により、つまり、ステップ S 21で求めたモータ/ジェネレータ5のバッテリー出力可能トルクと、現在の選択変速段に対応したギヤ比と、ディファレンシャルギヤ装置8のギヤ比との乗算値を、駆動輪2のタイヤ動半径および自動変速機3の効率（ステップ S 22）で順次除算することにより求める。

次のステップ S 24においては、自動変速機3の変速中であれば変速後の変速段のもとでモータ/ジェネレータ5が発生し得る次変速段モータ制動力を以下により、つまり、ステップ S 21で求めたモータ/ジェネレータ5のバッテリー出力可能トルクと、変速後変速段に対応したギヤ比と、ディファレンシャルギヤ装置8のギヤ比との乗算値を、駆動輪2のタイヤ動半径および自動変速機3の効率（ステップ S 22）で順次除算することにより求める。

20

【 0 0 4 1 】

次のステップ S 25においては、自動変速機3の現在の選択変速段のもとエンジン1を燃料供給停止状態でクランキングさせた時に得られる現在変速段エンジンブレーキ力を以下により、つまり、図10に例示するマップを基にエンジン回転数 N_e から求めたエンジンフリクショントルクと、現在の選択変速段に対応したギヤ比と、ディファレンシャルギヤ装置8のギヤ比との乗算値を、駆動輪2のタイヤ動半径および自動変速機3の効率（ステップ S 22）で順次除算することにより求める。

30

次のステップ S 26においては、自動変速機3の変速中であれば変速後の変速段のもとエンジン1を燃料供給停止状態でクランキングさせた時に得られる次変速段エンジンブレーキ力を以下により、つまり、図10に例示するマップを基にエンジン回転数 N_e から求めたエンジンフリクショントルクと、変速後選択変速段に対応したギヤ比と、ディファレンシャルギヤ装置8のギヤ比との乗算値を、駆動輪2のタイヤ動半径および自動変速機3の効率（ステップ S 22）で順次除算することにより求める。

【 0 0 4 2 】

次のステップ S 27においては、自動変速機3の現在の選択変速段のもと第1クラッチ6がエンジン1をクランキングさせて発生可能な現在変速段第1クラッチ締結制動力を以下により、つまり、第1クラッチ6の目標伝達トルク容量 t_{Tc1} と、現在の選択変速段に対応したギヤ比と、ディファレンシャルギヤ装置8のギヤ比との乗算値を、駆動輪2のタイヤ動半径および自動変速機3の効率（ステップ S 22）で順次除算することにより求める。

40

次のステップ S 28においては、自動変速機3の変速中であれば変速後の変速段のもと第1クラッチ6がエンジン1をクランキングさせて発生可能な次変速段第1クラッチ締結制動力を以下により、つまり、第1クラッチ6の目標伝達トルク容量 t_{Tc1} と、変速後選択変速段に対応したギヤ比と、ディファレンシャルギヤ装置8のギヤ比との乗算値を、駆動輪2のタイヤ動半径および自動変速機3の効率（ステップ S 22）で順次除算することにより求める。

【 0 0 4 3 】

次のステップ S 29においては、第2クラッチ7が解放状態か否かをチェックする。

ここで第2クラッチの解放状態をチェックする理由は、以下のためである。

50

つまり、EVモードでのコースティング走行中モータ/ジェネレータ5による回生制動がバッテリー蓄電状態SOCの関係から禁止されてHEVモードでのコースティング走行に移行する際は、EV→HEVモード切り替え時におけるエンジン1のクランキング開始に伴ったトルク変動が駆動輪2に伝わるのを回避するため第2クラッチ7を一旦解放させ、第1クラッチ6の締結およびモータ/ジェネレータ5の駆動により燃料供給停止状態のエンジン1をクランキングさせ、第2クラッチ7の前後回転差が0となった時に第2クラッチ7を再締結することで得られるエンジンブレーキ力により目標制動力を実現するが、

本実施例では、第2クラッチ7の上記一時的な解放により制動力が0になるのを補償して制動力を目標値に維持することをも目的とするから、ステップS 29において第2クラッチ7が解放状態か否かをチェックする。

10

そして、ステップS 29で第2クラッチ7が解放状態であると判定する場合、ステップS 30において、第2クラッチ7の解放がパワートレーンによる制動力を0にすることから、パワートレーン出力可能制動力Tbpを0に代入する。

【0044】

ステップS 29で第2クラッチ7が締結状態であると判定する場合は制御をステップS 31に進め、ここで自動変速機3が変速中か否かをチェックし、変速中でなければステップS 32において、また、変速中であればステップS 33において、第1クラッチ6がスリップ中か締結状態かを判定する。

【0045】

ステップS 31で非変速中と判定し、ステップS 32で第1クラッチ6が締結状態と判定する場合は、ステップS 34において、パワートレーン出力可能制動力Tbpを現在変速段モータ制動力（ステップS 23）と現在変速段エンジンブレーキ力（ステップS 25）との和値とする。

20

ステップS 31で非変速中と判定し、ステップS 32で第1クラッチ6がスリップ状態と判定する場合は、ステップS 35において、パワートレーン出力可能制動力Tbpを現在変速段モータ制動力（ステップS 23）と現在変速段第1クラッチ締結制動力（ステップS 27）との和値とする。

【0046】

ステップS 31で変速中と判定し、ステップS 33で第1クラッチ6が締結状態と判定する場合は、ステップS 36において、パワートレーン出力可能制動力Tbpを次変速段モータ制動力（ステップS 24）と次変速段エンジンブレーキ力（ステップS 26）との和値とする。

30

ステップS 31で変速中と判定し、ステップS 33で第1クラッチ6がスリップ状態と判定する場合は、ステップS 37において、パワートレーン出力可能制動力Tbpを次変速段モータ制動力（ステップS 24）と次変速段第1クラッチ締結制動力（ステップS 28）との和値とする。

【0047】

以上のようにしてパワートレーン出力可能制動力Tbpを求めた後の図6におけるステップS 12およびステップS 13では、図11に例示するマップを基にマスターシリンダ液圧Pmから、運転者が要求する車両の要求制動力Tbwおよび駆動輪目標制動力Tbrを検索により求める。

40

ここで駆動輪目標制動力Tbrは、車両要求制動力Tbwとの関連において、例えば理想的な（前後輪が同時にロックするような）前後輪制動力配分を実現する後輪制動力目標値とする。

【0048】

次のステップS 14においては、図5のステップS 0において前記のごとくに求めた目標駆動力tTFo0（負値が制動力）と、ステップS 11で求めたパワートレーン出力可能制動力Tbpの極性反転値（Tbpを正值として求めたため、極性の整合を図るため極性反転させる）とを比較し、tTFo0>-Tbpであるか否かを、つまり、パワートレーン出力可能制動力Tbpでは目標制動力tTFo0に対して制動力不足になるか否かをチェックする。

【0049】

50

ステップS14でパワートレーン出力可能制動力 T_{bp} により目標制動力 t_{TFo0} を発生させ得ると判定する場合は、自動ブレーキによる制動力補償が不要であるからステップS15において、駆動輪目標自動ブレーキ力 t_{Tbr} に0を代入し、

ステップS14でパワートレーン出力可能制動力 T_{bp} により目標制動力 t_{TFo0} を発生させ得ないと判定する場合は、自動ブレーキによる制動力補償が必要であるからステップS16において、駆動輪目標自動ブレーキ力 t_{Tbr} に駆動輪目標制動力 T_{br} （ステップS13）と、パワートレーン出力可能制動力 T_{bp} との差分（制動力不足分）を代入する。

【0050】

以上のようにして駆動輪目標自動ブレーキ力 t_{Tbr} を定めた後はステップS17において、車両要求制動力 T_{bw} （ステップS12）から駆動輪目標制動力 T_{br} を差し引いて求めた差値を被駆動輪目標自動ブレーキ力 t_{Tbf} に代入する。 10

そして、これら駆動輪目標自動ブレーキ力 t_{Tbr} および被駆動輪目標自動ブレーキ力 t_{Tbf} をそれぞれ、図5のステップS9において、図4のブレーキ・パイ・ワイヤ式液圧ブレーキ装置23に指令し、この液圧ブレーキ装置23は後輪（駆動輪）2に自動ブレーキ力 t_{Tbr} が発生するようなホイールシリンダ液圧を供給し、前輪（図示せず）に自動ブレーキ力 t_{Tbf} が発生するようなホイールシリンダ液圧を供給する。

【0051】

かかる自動ブレーキ力制御に引き続き図5の次のステップS2においては、予定の変速マップをもとにアクセル開度 $AP0$ および車速 VSP から目標変速段SHIFTを決定し、これをステップS9で自動変速機3の変速制御部（図示せず）へ指令して自動変速機3を目標変速段SHIFTへと変速させる。 20

【0052】

次のステップS3においては、予定の目標運転モード領域マップを用いて、アクセル開度 $AP0$ および車速 VSP から目標とする運転モード（EVモード、HEVモード）を決定する。

目標運転モードとして通常、高負荷（大アクセル開度）・高車速時はHEVモードをあてがい、低負荷・低車速時はEVモードをあてがうように上記の目標運転モード領域マップを定めるのが普通である。

【0053】

次のステップS4においては、現在の運転モードと上記目標運転モードとの対比により、運転モード遷移演算を以下のごとくに行う。 30

現在の運転モードと目標運転モードとが一致していれば、現在の運転モードEVモードまたはHEVモードを保持するよう指令し、

現在の運転モードがEVモードで、目標運転モードがHEVモードであれば、EVモードからHEVモードへのモード切り換えを指令し、

現在の運転モードがHEVモードで、目標運転モードがEVモードであれば、HEVモードからEVモードへのモード切り換えを指令する。

そして、これらの指令をステップS9で出力することにより、指令通りにモード保持や、モード切り換えを行わせる。

【0054】

ステップS5においては、現在の駆動力から、ステップS1で求めた到達目標駆動力 t_{Fo0} へ、所定の味付けをもった応答で移行するのに必要な時々刻々の過渡目標駆動力 t_{Fo} を演算する。 40

この演算に当たっては例えば、到達目標駆動力 t_{Fo0} を所定時定数のローパスフィルタに通過させて得られる出力を過渡目標駆動力 t_{Fo} とすることができる。

【0055】

ステップS6においては、目標エンジントルク t_{Te} を以下のように決定する。

HEVモードである場合、まず、ステップS5で求めた過渡目標駆動力 t_{Fo} を得るのに必要な自動変速機3の目標入力トルク t_{Ti} を次式の演算により求める。

$$t_{Ti} = t_{Fo} \times R_t / i_f / i_g \cdots (1)$$

ここで、 R_t は駆動輪2のタイヤ有効半径、 i_f はファイナルギヤ比、 i_g は現在の選択変速 50

段により決まる自動変速機3のギヤ比である。

次いで、この目標入力トルク t_{Ti} と、自動変速機3の入力回転数 N_i と、エンジン回転数 N_e と、バッテリー蓄電状態SOC(持ち出し可能電力)に応じた目標放電電力 t_P とから、次式を用いてHEVモード用の目標エンジントルク t_{Te} を演算する。

$$t_{Te} = (t_{Ti} \times N_i - t_P) / N_e \quad \cdots (2)$$

【0056】

EVモードからHEVモードへモード切り換えする場合は、当該モード切り替えに際して必要なエンジン始動のためにエンジン始動用の目標エンジントルク t_{Te} を求め、

HEVモードからEVモードへ運転モードを切り換える場合は、EVモードでエンジントルクが不要になることから、EVモード移行時用の目標エンジントルク t_{Te} に0を代入する。

10

なお、EVモードを保つ場合も、EVモードでエンジントルクが不要であることから、EVモード用の目標エンジントルク t_{Te} に0を代入する。

【0057】

以上のようにして決定した目標エンジントルク t_{Te} は図5のステップS9において、図4のエンジンコントローラ21に指令し、エンジンコントローラ21はエンジン1を目標エンジントルク t_{Te} が実現されるよう制御する。

【0058】

図5のステップS7においては、第1クラッチ6および第2クラッチ7の目標伝達トルク容量 t_{Tc1} , t_{Tc2} を決定する。

HEVモードである場合は、第1クラッチ6および第2クラッチ7の目標伝達トルク容量 t_{Tc1} , t_{Tc2} をHEVモード用の目標値に設定し、

20

EVモードからHEVモードへモード切り換えする場合は、当該モード切り替えに際して必要なエンジン始動用に目標第1クラッチ伝達トルク容量 t_{Tc1} および目標第2クラッチ伝達トルク容量 t_{Tc2} を演算し、

HEVモードからEVモードへ運転モードを切り換える場合は、ステップS36において、第1クラッチ6および第2クラッチ7の目標伝達トルク容量 t_{Tc1} , t_{Tc2} をEVモードへの移行時用の目標値に設定し、

EVモードである場合は、第1クラッチ6および第2クラッチ7の目標伝達トルク容量 t_{Tc1} , t_{Tc2} をEVモード用の目標値に設定する。

しかし、第1クラッチ6および第2クラッチ7の目標伝達トルク容量 t_{Tc1} , t_{Tc2} は本発明の

30

要旨と関係ないため、その詳細な説明を省略する。
これら目標伝達トルク容量 t_{Tc1} , t_{Tc2} を図5のステップS9において、図4に示すごとく第1クラッチ6および第2クラッチ7に指令することで、これらクラッチ6, 7をそれぞれ、目標第1クラッチ伝達トルク容量 t_{Tc1} および目標第2クラッチ伝達トルク容量 t_{Tc2} が実現されるよう締結制御する。

【0059】

上記したごとくに目標第1および第2クラッチ伝達トルク容量 t_{Tc1} , t_{Tc2} を定めた後の図5のステップS8においては、目標モータ/ジェネレータトルク t_{Tm} を求める。

HEVモードである場合は、モータ/ジェネレータ5の目標トルク t_{Tm} をHEVモード用の目標値(発明と関係ないため詳細な説明を省略する)に設定し、

40

EVモードからHEVモードへモード切り換えする場合は、当該モード切り替えに際して必要なエンジン始動用に目標モータ/ジェネレータトルク t_{Tm} を演算し(発明と関係ないため詳細な説明を省略する)、

HEVモードからEVモードへ運転モードを切り換える場合、目標モータ/ジェネレータトルク t_{Tm} をEVモードへの移行時用の目標値(発明と関係ないため詳細な説明を省略する)に設定し、

EVモードである場合、目標モータ/ジェネレータトルク t_{Tm} をEVモード用の目標値(発明と関係ないため詳細な説明を省略する)に設定する。

このように設定した目標モータ/ジェネレータトルク t_{Tm} を図5のステップS9において、図4に示すごとくモータ/ジェネレータコントローラ22に指令することで、これらモータ/

50

ジェネレータ5を目標トルク t_{Tm} が実現されるよう駆動制御する。

【0060】

上記した実施例によれば、ハイブリッド車両のコースティング走行時にパワートレーン出力可能制動力 T_{bp} では目標制動力 t_{Fo0} を実現し得ない場合（図6のステップ S 14）、その不足分を図6のステップ S 16において決定した駆動輪自動ブレーキ力 t_{Tbr} により補償して車両の目標制動力 t_{Fo0} を維持するよう構成したため、以下の作用効果が得られる。

【0061】

図12は、EVモードでのコースティング走行（アクセル開度 $AP0 = 0$ 、モータ/ジェネレータトルク $T_m < 0$ ）中、瞬時 t_1 にバッテリー蓄電量が飽和してモータ/ジェネレータ5による回生制動が（モータ/ジェネレータトルク $T_m = 0$ で示すように）禁止され、これに代わりエンジンブレーキ力を利用するためHEVモードでのコースティング走行に移行させるに際し、第1クラッチ6の締結（トルク容量 $t_{Tc1} > 0$ ）により燃料供給停止状態のエンジンをクランキング（エンジン回転数 $N_e > 0$ 、エンジントルク $T_e < 0$ ）させ始めた時のエンジントルク変動に伴う不快な制動力変化が駆動輪2に伝わるのを回避するため、当初第2クラッチ7をトルク容量 $t_{Tc2} = 0$ に示すように解放させる場合の動作タイムチャートである。

【0062】

かように、瞬時 t_1 直後の当初第2クラッチ7を解放させている（トルク容量 $t_{Tc2} = 0$ ）にしている間、駆動輪2がエンジン1およびモータ/ジェネレータ5の双方から切り離されることから、本来ならエンジンブレーキ力が二点鎖線で示すように発生するのに実線で示すごとく0になり、モータ/ジェネレータ5によるモータ制動力も上記の回生制動禁止により0にされていることもあって、両者の和値であるパワートレーン出力可能制動力 T_{bp} が0となる。

従って、第2クラッチ7の解放中パワートレーン出力可能制動力 T_{bp} が駆動輪目標制動力 T_{br} に対し丸ごと不足し、車両が一時的に突き出すような（空走するような）違和感のあるコースティング走行になる。

ところで本実施例においては、瞬時 t_1 から第2クラッチ7の解放中、駆動輪自動ブレーキ力 t_{Tbr} を図示のごとく上昇させて、駆動輪目標制動力 T_{br} に対するパワートレーン出力可能制動力 T_{bp} の不足分を補償するため、車両の目標制動力 t_{Fo0} が維持されることとなり、車両が一時的に突き出すような（空走するような）違和感のあるコースティング走行になるのを防止することができる。

【0063】

しかも、上記駆動輪制動力の補償を高応答な駆動輪自動ブレーキ力 t_{Tbr} により行うため、第2クラッチ7の解放に伴いパワートレーン出力可能制動力 T_{bp} が消失した時に確実に駆動輪制動力の補償を行い得ると共に、これからずれたタイミングで駆動輪制動力の補償がなされて、制動力が目標からずれてしまうという懸念を回避することができる。

【0064】

なお本実施例による駆動輪制動力の補償は、上記と同じEVモードでのコースティング走行からHEVモードでのコースティング走行への移行に際し、第2クラッチ7を締結したまま第1クラッチ6を締結させてエンジンブレーキ力により回生制動トルクの不足分を補う場合の、クランキング中におけるエンジントルクに起因した制動力変化に対しても、これを、上記したと同様な作用効果のもと有効に補償することができる。

【0065】

図13につき付言するに、この図は、EVモードでブレーキペダルを踏み込みながら（液圧ブレーキ装置23を作動させながら）のコースティング走行（アクセル開度 $AP0 = 0$ 、モータ/ジェネレータトルク $T_m < 0$ ）中、瞬時 t_1 に液圧ブレーキ装置のペーパーロック防止用にエンジンブレーキ要求が発生したためHEVモードでのコースティング走行に移行させる時の動作タイムチャートである。

【0066】

この場合、第2クラッチ7を瞬時 t_1 以後もトルク容量 $t_{Tc2} > 0$ により示すごとく締結させたまま第1クラッチ6をトルク容量 t_{Tc1} の立ち上がりにより締結進行させて、エンジンブレー

10

20

30

40

50

キ力により回生制動トルクの不足分を補うが、クランキング中におけるエンジントルクに起因して制動力が瞬時 t_1 以後変化し、目標制動力に対して過不足を生ずることがある。

本実施例による駆動輪制動力の補償は、瞬時 t_1 以後、前記した自動ブレーキ力 t_{Tbr} の制御により液圧ブレーキ装置の制動力を、これと、エンジンブレーキ力と、モータ制動力との和値が駆動輪目標制動力 T_{br} に一致するよう図示のごとく加減して制動力の上記過不足を解消し、目標制動力を維持することができる。

【0067】

しかも、上記駆動輪制動力の補償を高応答な駆動輪自動ブレーキ力 t_{Tbr} により行うため、制動力の上記過不足が発生した時に確実に駆動輪制動力の補償を行い得ると共に、これからずれたタイミングで駆動輪制動力の補償がなされて、制動力が目標からずれてしまうという懸念を回避することができる。

10

【0068】

また本発明による駆動輪制動力の補償は、EVモードでのコースティング走行中バッテリー蓄電量が徐々に多くなってモータ/ジェネレータ5による回生制動を漸減させるよう制限する場合の駆動輪制動力変化（低下）に対しても、これを有効に補償することができる。

図14につき付言するに、この図は、第1クラッチ6をトルク容量 $t_{Tc1} = 0$ により解放し、第2クラッチ7をトルク容量 $t_{Tc2} > 0$ により締結したEVモードで、アクセル開度 $AP0 = 0$ にしたコースティング走行中、瞬時 t_1 にモータ/ジェネレータ5による回生制動を制限する指令が発せられ、瞬時 t_2 に回生制動の制限を終了する指令が発せられた場合の動作タイムチャートである。

20

【0069】

瞬時 $t_1 \sim t_2$ 間に上記の指令に呼応してモータ/ジェネレータ5のトルク $T_m < 0$ が図示のごとくに徐々に変化され、これによりモータ制動力が図示のごとくに徐々に低下される間、この低下分を補うよう駆動輪自動ブレーキ力 t_{Tbr} が図示のごとくに漸増され、駆動輪制動力を駆動輪目標制動力 T_{br} に保って車両の目標制動力を維持することができる。

【0070】

しかも、この補償を自動ブレーキ力 t_{Tbr} により行うため、エンジンブレーキ力を用いる場合のようにEVモードからHEVモードへの切り替えが必要でなく、未だEVモードを継続した方がよい運転状況の場合において、当該モードを要求通り維持したまま駆動輪制動力の変化（低下）を補償することができる。

30

【0071】

なお、上記した実施例においては図7につき前述したごとく、第2クラッチ7が締結状態で（ステップS29）、第1クラッチ6も締結状態である場合（ステップS32,S33）、パワートレーン出力可能制動力 T_{bp} を、モータ/ジェネレータ5によるモータ制動力とエンジンブレーキ力との和値とするため（ステップS34,S36）、

第1クラッチ6および第2クラッチ7がともに締結状態である時のパワートレーン出力可能制動力 T_{bp} を正確に求めることができる。

【0072】

また同じく図7につき前述したごとく、第2クラッチ7が締結状態で（ステップS29）、第1クラッチ6が締結および解放間のスリップ状態である場合（ステップS32,S33）、パワートレーン出力可能制動力 T_{bp} を、モータ/ジェネレータ5によるモータ制動力と第1クラッチ6の伝達トルク容量 t_{Tc1} に対応した第1クラッチ締結制動力との和値とするため（ステップS35,S37）、

40

第1クラッチ6が締結状態であり、第2クラッチ7がスリップ状態である時のパワートレーン出力可能制動力 T_{bp} を正確に求めることができる。

【0073】

更に同じく図7につき前述したごとく、モータ/ジェネレータ5および駆動輪2間の伝動系中における自動変速機3の非変速中は（ステップS31）、上記のモータ制動力および第1クラッチ締結制動力を現在の変速段により得られる制動力とし（ステップS34,S35）、

自動変速機3の変速中は、上記のモータ制動力および第1クラッチ締結制動力を変速後に

50

おける次の変速段により得られる制動力とするため（ステップ S 36, S37）、

自動変速機3の非変速中は勿論のこと、自動変速機3の変速中においても、パワートレーン出力可能制動力Tbpを正確に求めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の着想を適用可能なハイブリッド車両のパワートレーンを示す概略平面図である。

【図2】本発明の着想を適用可能な他のハイブリッド車両のパワートレーンを示す概略平面図である。

【図3】本発明の着想を適用可能な更に他のハイブリッド車両のパワートレーンを示す概略平面図である。 10

【図4】図3に示したパワートレーンの制御システムを示すブロック線図である。

【図5】同制御システムにおける統合コントローラが実行する駆動力制御プログラムのメインルーチンを示すフローチャートである。

【図6】同制御プログラムにおける目標自動ブレーキ力の演算処理に関するサブルーチンを示すフローチャートである。

【図7】同目標自動ブレーキ力の演算処理で用いるパワートレーン出力可能制動力の演算処理に関するサブルーチンを示すフローチャートである。

【図8】到達目標駆動力を検索するときに用いるマップに対応した特性線図である。

【図9】自動変速機の効率を検索するときに用いるマップに対応した特性線図である。 20

【図10】エンジンフリクションを検索するときに用いるマップに対応した特性線図である。

【図11】マスターシリンダ液圧に対する車両要求制動力、駆動輪目標制動力、および被駆動輪目標制動力の変化特性を示す線図である。

【図12】第2クラッチを解放させてEVモードコースティング走行からHEVモードコースティング走行への移行を行う場合の、図5～7に示す制御プログラムの動作タイムチャートである。

【図13】第2クラッチを締結させたままEVモードコースティング走行からHEVモードコースティング走行への移行を行う場合の、図5～7に示す制御プログラムの動作タイムチャートである。 30

【図14】EVモードコースティング走行中に回生制動を徐々に制限する場合の、図5～7に示す制御プログラムの動作タイムチャートである。

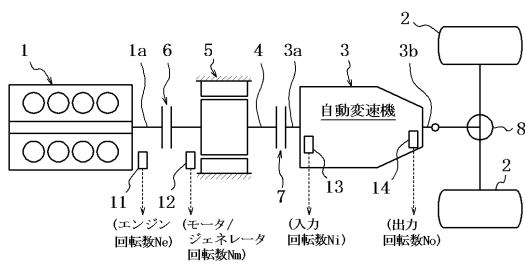
【符号の説明】

【0075】

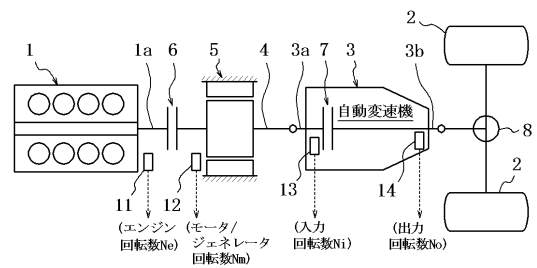
- 1 エンジン
- 2 駆動輪（後輪）
- 3 自動変速機
- 4 伝動軸
- 5 モータ/ジェネレータ
- 6 第1クラッチ 40
- 7 第2クラッチ
- 8 ディファレンシャルギヤ装置
- 9 バッテリ
- 10 インバータ
- 11 エンジン回転センサ
- 12 モータ/ジェネレータ回転センサ
- 13 変速機入力回転センサ
- 14 変速機出力回転センサ
- 15 アクセル開度センサ
- 16 バッテリ蓄電状態センサ 50

- 20 統合コントローラ
- 21 エンジンコントローラ
- 22 モータ/ジェネレータコントローラ
- 23 ブレーキ・パイ・ワイヤ式液压ブレーキ装置
- 24 マスターシリンダ液压センサ

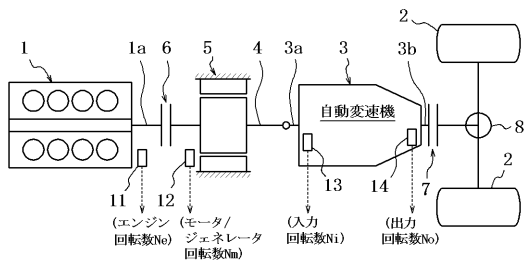
【図 1】



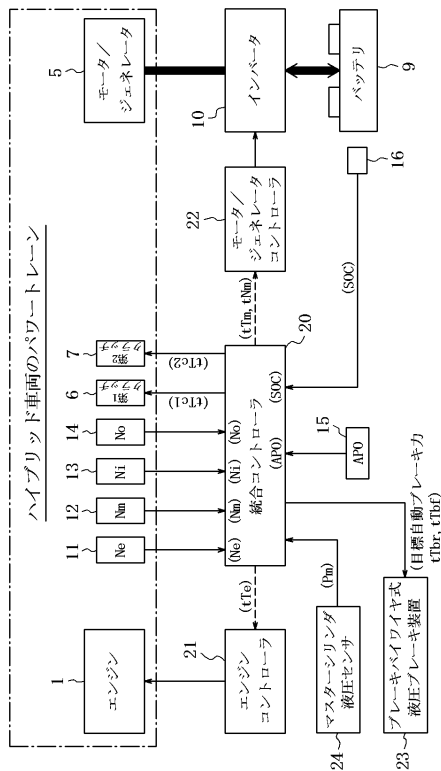
【図 3】



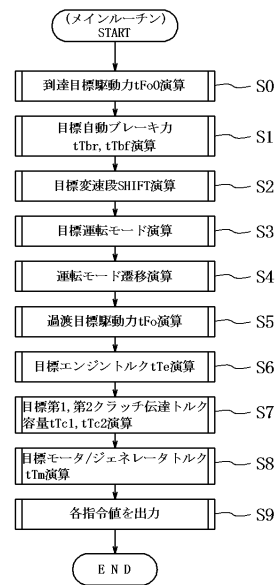
【図 2】



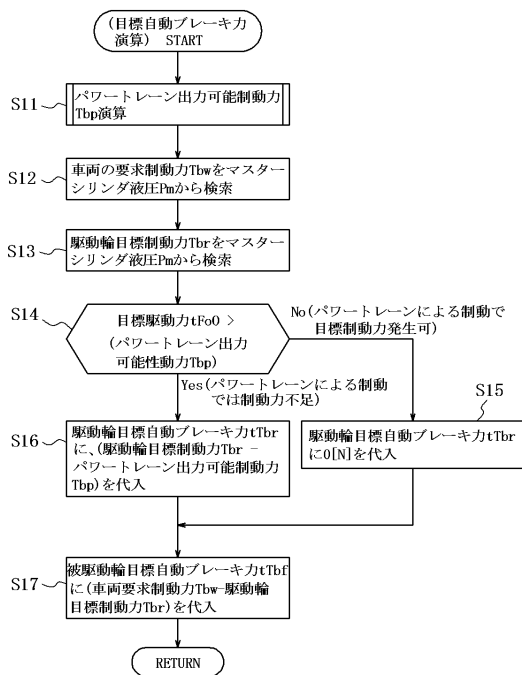
【図 4】



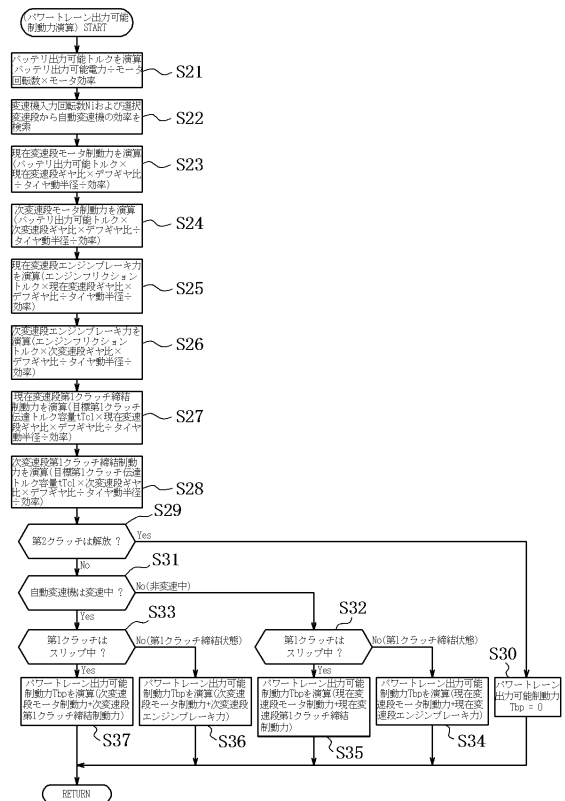
【図 5】



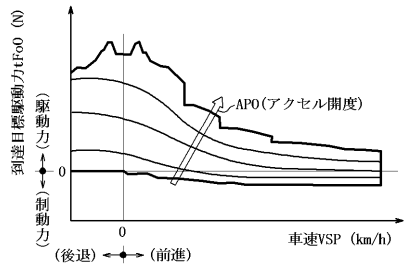
【図 6】



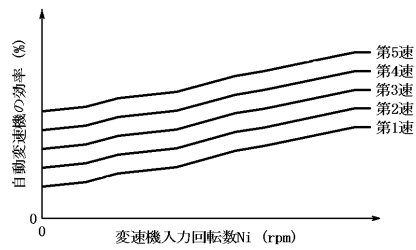
【図 7】



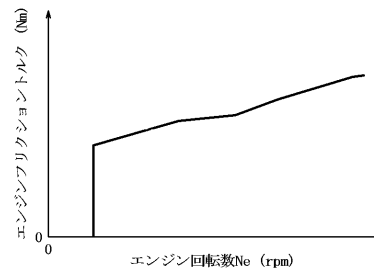
【図 8】



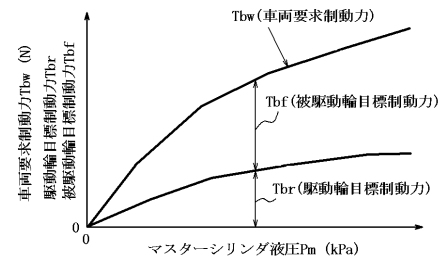
【図 9】



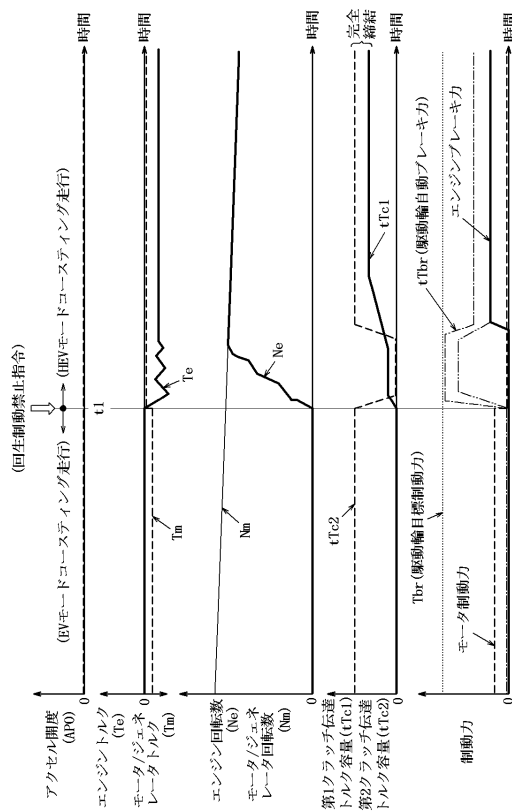
【図 10】



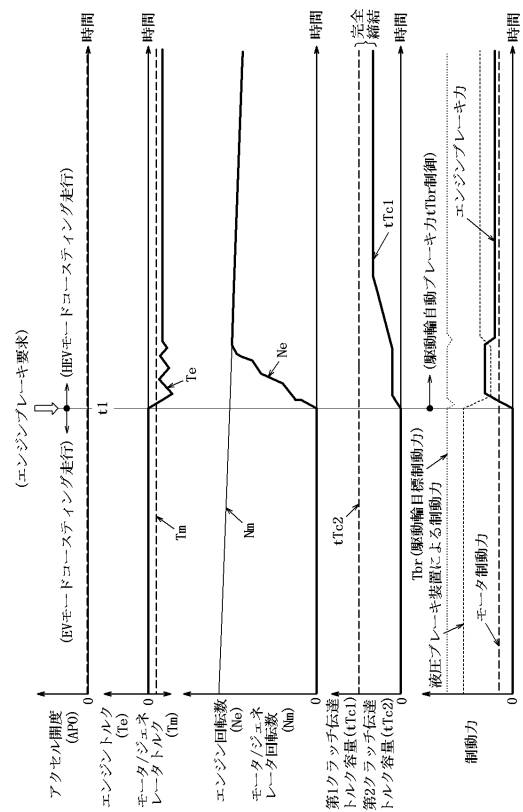
【図 11】



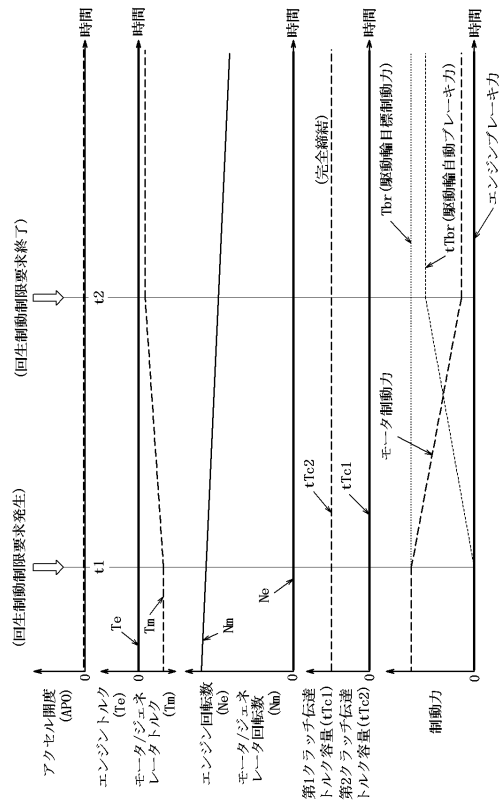
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 T 8/17 (2006.01)	B 6 0 K 6/04 7 3 0	
F 0 2 D 29/02 (2006.01)	B 6 0 T 8/17 C	
B 6 0 W 10/04 (2006.01)	F 0 2 D 29/02 D	
B 6 0 W 10/08 (2006.01)	B 6 0 K 41/20	
	B 6 0 K 41/00 3 0 1 A	
	B 6 0 K 41/00 3 0 1 B	
	B 6 0 K 41/00 3 0 1 F	

(72)発明者 奥田 正
神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 山中 剛
神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 平田 武司
神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 早崎 康市
神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

F ターム(参考) 3D041 AA33 AD02 AD10 AD41 AE02 AE41
3D046 AA09 BB00 CC04 HH05 HH07 HH12 HH16 HH17 HH22
3G093 AA07 BA14 CB07 DA01 DA06 DB15 EA01 EB04
5H115 PC06 PG04 PI16 PI24 PI29 P006 P009 P017 PU23 PV09
QE10 QE11 TE02 TI02 T021