

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3876503号  
(P3876503)

(45) 発行日 平成19年1月31日(2007. 1. 31)

(24) 登録日 平成18年11月10日(2006. 11. 10)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>FO2D 29/02 (2006.01)</b>	FO2D 29/02	ZHVD
<b>B6OW 10/04 (2006.01)</b>	B6OK 41/12	
<b>B6OW 10/10 (2006.01)</b>	B6OL 11/14	
<b>B6OL 11/14 (2006.01)</b>	FO2N 11/04	D
<b>FO2N 11/04 (2006.01)</b>	B6OK 6/04	553
請求項の数 6 (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願平9-336155	(73) 特許権者	000100768
(22) 出願日	平成9年12月5日(1997. 12. 5)		アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
(65) 公開番号	特開平11-173174		愛知県安城市藤井町高根 1 〇番地
(43) 公開日	平成11年6月29日(1999. 6. 29)	(74) 代理人	100082337
審査請求日	平成16年12月3日(2004. 12. 3)		弁理士 近島 一夫
		(72) 発明者	田中 裕士
			愛知県安城市藤井町高根 1 〇番地 アイシ
			ン・エイ・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 1 〇番地 アイシ
			ン・エイ・ダブリュ株式会社内
		(72) 発明者	都築 繁男
			愛知県安城市藤井町高根 1 〇番地 アイシ
			ン・エイ・ダブリュ株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 ハイブリット駆動装置における発進制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータジェネレータと、無段変速機と、を備え、内燃エンジン及び／又はモータジェネレータの出力を前記無段変速機を介して駆動車輪に伝達し、また前記内燃エンジンの出力により前記モータジェネレータにて発電してバッテリーに充電してなる、ハイブリット駆動装置において、

前記モータジェネレータの出力に基づき発進制御するモータジェネレータ主体制御手段を備え、

該モータジェネレータ主体制御手段は、ドライバの操作によるアクセル開度に基づき必要駆動力を算出して、該必要駆動力により発進開始時における始点回転数及び始点トルクを決定し、

前記内燃エンジンの所定特性及び前記バッテリーの残存容量に基づき該内燃エンジン始動時における回転数及びトルクを決定し、

前記無段変速機を所定低速位置に保持した状態で、前記始点トルクにより前記モータジェネレータの回転数を増加して発進し、

該モータジェネレータの回転数が前記エンジン始動時回転数になると、該モータジェネレータの出力トルクを増加すると共に、前記始動時回転数を保持するように前記無段変速機を変速操作し、

そして前記モータジェネレータの出力トルクが前記エンジン始動時トルクになると、前記内燃エンジンを始動してなる、

10

20

ことを特徴とするハイブリット駆動装置における発進制御装置。

【請求項 2】

前記内燃エンジンの所定特性は、該エンジン出力が最良効率となる特性である、  
請求項 1 記載のハイブリット駆動装置における発進制御装置。

【請求項 3】

前記内燃エンジンを前記モータジェネレータにて始動してなる、  
請求項 1 記載のハイブリット駆動装置における発進制御装置。

【請求項 4】

前記バッテリーの残存容量が所定値以上かを判断するバッテリー残存容量判断手段と、  
前記内燃エンジンの出力に基づき発進制御するエンジン主体制御手段と、を備え、  
前記バッテリー残存容量判断手段が前記所定値以上と判断した場合、前記モータジェネレータ主体制御手段を機能し、また前記所定値以下と判断した場合、前記エンジン主体制御手段を機能してなる、

10

請求項 1 ないし 3 のいずれか記載のハイブリット駆動装置における発進制御装置。

【請求項 5】

前記エンジン主体制御手段は、ドライバのアクセルオン操作により前記内燃エンジンを所定スロットル開度による所定回転数及び所定トルクにて運転すると共に、前記モータジェネレータを、前記所定回転数に合うように目標速度制御して前記エンジンの出力トルクを該モータジェネレータに吸収し、

更に前記モータジェネレータをトルク制御に切換え、前記アクセル操作によるアクセル開度及び車速に基づき前記モータジェネレータが吸収するトルクを減少するように制御して前記内燃エンジンの出力トルクを前記無段変速機に入力すると共に、該無段変速機を、前記内燃エンジンが前記所定回転数及び所定トルクを保持するように変速操作してなる、

20

請求項 4 記載のハイブリット駆動装置における発進制御装置。

【請求項 6】

前記内燃エンジンの出力軸に連動する第 1 の回転要素と、前記モータジェネレータのロータに連動する第 2 の回転要素と、前記無段変速機の入力軸に連動する第 3 の回転要素とを有するプラネタリギヤを備え、

前記第 2 の回転要素に作用する反力を前記モータジェネレータにて制御することにより、前記内燃エンジン出力トルク及び前記入力軸の入力トルクを制御してなる、

30

請求項 4 又は 5 記載のハイブリット駆動装置における発進制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃エンジン及び / 又はモータジェネレータにて車輛を駆動するハイブリット駆動装置に係り、詳しくは無段変速機を介して車輛を駆動するハイブリット駆動装置における発進時の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、特開平 9 - 71138 号公報に示すように、無段変速装置 (CVT) を用いたハイブリット駆動装置が提案されている。このものは、エンジンとモータジェネレータがダンパを介して直結されており、更にこれらエンジン及びモータジェネレータの出力軸がオイルポンプに連結していると共に、前進クラッチ及び後進ブレーキを有する前後進切換機構を介して CVT に連結し、更に歯車等を介して駆動輪に連結している。そして、車輛が交差点等で停止する際、エンジンを停止するようにして、燃費の改善を図っており、更に再発進時、モータジェネレータの回転によりエンジンを再始動すると共に、油圧が不十分で前進クラッチの係合が遅れる所定時間、モータジェネレータを回生制御することにより、エンジンの吹上りの防止を図っている。

40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

50

しかし、上述した従来の技術のものは、始動時、モータジェネレータをモータ（セルモータ）として機能し、エンジンを始動した後に、オイルポンプの油圧上昇を待って、前進クラッチ等を接続することにより発進する。

【0004】

従って、エンジンを停止したままで、モータジェネレータにより発進することができず、更に上記発進時は、低速から内燃エンジンの出力を用いるため、エンジンを効率の高い処で使用することができず、特に発進、停止を繰り返す市街地等において、更なる燃費の向上及び排ガスのクリーン化を図ることができない。

【0005】

また、エンジンによるオイルポンプの回転に伴い、油圧が上昇した状態でないと、前進クラッチの接続及びCVTの変速操作を行うことができず、再発進時における遅れ感を生じてしまう。

【0006】

そこで、本発明は、エンジンを停止した状態でモータジェネレータによる発進を可能とし、一層の低燃費及び排ガスの減少を図ったハイブリット駆動装置における発進制御装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る本発明は、モータジェネレータ（2）と、無段変速機（M）と、を備え、内燃エンジン（1）及び／又はモータジェネレータ（2）の出力を前記無段変速機を介して駆動車輪に伝達し、また前記内燃エンジンの出力により前記モータジェネレータにて発電してバッテリーに充電してなる、ハイブリット駆動装置において、

前記モータジェネレータの出力に基づき発進制御するモータジェネレータ主体制御手段（85b）を備え、

該モータジェネレータ主体制御手段は、ドライバの操作によるアクセル開度（ ）に基づき必要駆動力（F）を算出して、該必要駆動力により発進開始時（S）における始点回転数（ $S_n$ ）及び始点トルク（ $S_t$ ）を決定し、

前記内燃エンジンの所定特性及び前記バッテリーの残存容量に基づき該内燃エンジン始動時（ $S_e$ ）における回転数（ $S_{en}$ ）及びトルク（ $S_{et}$ ）を決定し、

前記無段変速機（M）を所定低速位置に保持した状態で、前記始点トルク（ $S_t$ ）により前記モータジェネレータ（2）の回転数（Nm）を増加して発進し、

該モータジェネレータの回転数（Nm）が前記エンジン始動時回転数（ $S_{en}$ ）になると、該モータジェネレータの出力トルク（ $T_m$ ）を増加すると共に、前記始動時回転数を保持するように前記無段変速機を変速操作し、

そして前記モータジェネレータの出力トルク（ $T_m$ ）が前記エンジン始動時トルク（ $S_{et}$ ）になると、前記内燃エンジン（1）を始動してなる、

ことを特徴とするハイブリット駆動装置における発進制御装置にある（図9参照）。

【0009】

請求項2に係る本発明は、前記内燃エンジンの所定特性は、該エンジン出力が最良効率となる特性（B）である、

請求項1記載のハイブリット駆動装置における発進制御装置にある。

【0010】

請求項3に係る本発明は、前記内燃エンジン（1）を前記モータジェネレータ（2）にて始動してなる、

請求項1記載のハイブリット駆動装置における発進制御装置にある。

【0011】

請求項4に係る本発明は、前記バッテリーの残存容量（SOC）が所定値以上かを判断するバッテリー残存容量判断手段と、

前記内燃エンジン（1）の出力に基づき発進制御するエンジン主体制御手段（85c）と、を備え、

10

20

30

40

50

前記バッテリー残存容量判断手段が前記所定値以上と判断した場合、前記モータジェネレータ主体制御手段を機能し、また前記所定値以下と判断した場合、前記エンジン主体制御手段を機能してなる、

請求項 1 ないし 3 のいずれか記載のハイブリット駆動装置における発進制御装置にある（図 8 参照）。

#### 【0012】

請求項 5 に係る本発明は、前記エンジン主体制御手段は、ドライバのアクセルオン操作により前記内燃エンジンを所定スロットル開度（ $\theta_0$ ）による所定回転数（ $N_{eo}$ ）及び所定トルク（ $T_{eo}$ ）にて運転すると共に、前記モータジェネレータ（2）を、前記所定回転数（ $N_{eo}$ ）に合うように目標速度制御して前記エンジンの出力トルク（ $T_e$ ）を該モータジェネレータに吸収し、

10

更に前記モータジェネレータをトルク制御に切換え、前記アクセル操作によるアクセル開度（ $\theta$ ）及び車速に基づき前記モータジェネレータが吸収するトルクを減少するように制御して前記内燃エンジンの出力トルクを前記無段変速機に入力すると共に、該無段変速機を、前記内燃エンジンが前記所定回転数及び所定トルクを保持するように変速操作してなる、

請求項 4 記載のハイブリット駆動装置における発進制御装置にある（図 13，図 14 参照）。

#### 【0017】

請求項 6 に係る本発明は、前記内燃エンジンの出力軸（1a）に連動する第 1 の回転要素（90r）と、前記モータジェネレータのロータ（2a）に連動する第 2 の回転要素（90s）と、前記無段変速機の入力軸（8）に連動する第 3 の回転要素（90c）とを有するプラネタリギヤ（90）を備え、

20

前記第 2 の回転要素（90s）に作用する反力を前記モータジェネレータ（2）にて制御することにより、前記内燃エンジン出力トルク及び前記入力軸の入力トルクを制御してなる、

請求項 4 又は 5 記載のハイブリット駆動装置における発進制御装置にある（図 17 参照）。

#### 【0018】

##### 〔作用〕

30

以上構成に基づき、バッテリー残存容量（SOC）が所定値（SOC<sub>L</sub>）以上ある場合、モータジェネレータ（2）を主体とした制御手段（85b）により発進制御し、また SOC が所定値以下の場合、モータジェネレータ（2）による発進は不可として、エンジンを主体とした制御手段（85c）により発進制御する。

#### 【0019】

上記モータジェネレータ主体制御にあつては、ドライバが操作するアクセル開度（ $\theta$ ）に基づき算出される必要駆動力（F）となるモータジェネレータの出力トルクにて発進し、エンジン最良効率特性（理想曲線）及び SOC により求められるエンジン始動時の回転数（ $S_{en}$ ）まで回転数（Nm）を増加する。そして、無限変速機構（IVT18）等を有する無段変速機（M）を O/D 方向に変速して、モータ回転数（Nm）を前記エンジン始動回転数（ $S_{en}$ ）に維持しつつ車速を増速すると共に、前記必要駆動力を保持するようにモータトルク（ $T_m$ ）を増加するように制御する。そして、該モータトルク（ $T_m$ ）がエンジン始動時のトルク（ $S_{et}$ ）になると、例えば入力クラッチ（6）を接続して内燃エンジン（1）を始動する。

40

#### 【0020】

また、上記エンジン主体制御にあつては、ドライバのアクセルオン操作により、内燃エンジン（1）を電子スロットルシステム（77）により所定スロットル開度（ $\theta_0$ ）に運転し、同時にモータジェネレータ（2）を、上記所定スロットルによるエンジン回転数（ $N_{eo}$ ）に合せるように目標速度制御すると共に、上記エンジン出力トルク（ $T_e$ ）を吸収する。そして、該モータジェネレータをトルク制御に切換えて、上記負方向のトルク（-

50

T m) を徐々に減少して、上記エンジン出力トルクの入力軸(8)へ伝達されるトルク分を増大し、かつ無段変速機(M)をO/D側に操作して、エンジン出力を前記所定スロットル開度の状態に維持しつつ車速を増加する。

【0021】

なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、何等本発明の構成を限定するものではない。

【0023】

【発明の効果】

請求項1に係る本発明によると、発進開始時、モータジェネレータを高い効率により使用し、かつ内燃エンジンの使用に適する状態となる時点で該エンジンを始動するので、モータジェネレータ及び内燃エンジンを高い効率により運転して、一層の燃費向上及び排ガスの減少を図ることができる。

10

【0024】

請求項2に係る本発明によると、内燃エンジンを最良効率状態で始動することができる。

【0025】

請求項3に係る本発明によると、内燃エンジンをモータジェネレータの出力により始動するので、エンジン始動時のスタータモータによる異音の発生等がなく、滑らかにかつ良好なフィーリングにてモータジェネレータ出力から内燃エンジン出力に移行することができる。

20

【0026】

請求項4に係る本発明によると、バッテリー残存容量が大きい場合、モータジェネレータの出力により発進するので、特に市街地等で発進及び停止を繰返す場合、燃費を一層向上し得ると共に排ガスのクリーン化を図ることができ、更にバッテリー残存容量が小さい場合、内燃エンジンの出力に基づき発進するので、バッテリー不足による発進不能等の不具合の発生を防止することができる。

また、バッテリー残存容量が大きい場合のモータジェネレータ主体制御を、上述したように高い効率にてモータジェネレータ及び内燃エンジンを使用することにより行うことができる。

【0027】

30

請求項5に係る本発明によると、内燃エンジンを比較的高い所定スロットル開度で用いると共に、モータジェネレータの負方向のトルク制御により上記内燃エンジンから入力軸に伝達されるトルクを制御するので、正確な制御が可能なモータジェネレータ制御により確実に発進時の入力トルクを制御することができ、正確な制御が困難な電子スロットルによる吸入空気量制御に起因して過大な入力トルクが入力軸に作用することを防止し、無段変速機、特にトルク循環を生じる無限変速機構を備える無段変速機の耐久性及び信頼性を向上し得ると共に、モータジェネレータにより吸収したエンジン出力は回生されてバッテリーに充電されるので、バッテリーの充電不足を減少することができる。

【0028】

バッテリー残存容量が小さい場合のエンジン主体制御手段を、上述した正確かつ確実な制御が可能なモータジェネレータによる制御にて行うことができると共に、該バッテリー残存容量の不足状態から、上記モータジェネレータにて回生される電気量にて早期に脱出することができる。

40

【0029】

バッテリー残存容量が大きい場合のモータジェネレータ主体制御を、上述した高い効率にて行うことができると共に、バッテリー残存容量の小さい場合のエンジン主体制御を上述した正確かつ該バッテリー残存容量不足状態から脱出し得る制御にて行うことができる。

【0032】

請求項6に係る本発明によると、プラネタリギヤの反力をモータジェネレータにて制御することにより、無段変速機の入力トルク及びエンジン出力トルクをコントロールするこ

50

とができ、入力トルクの制御精度を向上することができる。

【 0 0 3 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面に沿って、本発明に係る実施の形態について説明する。図 1 は、車載用ハイブリット駆動装置の全体概略を示す図で、1 は、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン等の内燃エンジンであり、2 は、ブラシレス DC モータ等のモータジェネレータである。なお、該モータジェネレータは、上記モータに限らず、直流直巻モータ、直流分差モータ、誘導モータ等の他のモータでもよい。

【 0 0 3 4 】

そして、エンジン 1 の出力軸 1 a は、フライホイール 3 及びダンパ 5 を介してシャフト 4 に連結しており、該シャフトとモータジェネレータ 2 のロータ 2 a との間に入力クラッチ 6 が介在している。更に、エンジン出力軸 1 a 及びロータ 2 a の中心軸と整列しかつ該ロータに連結しているプライマリシャフト（第 1 軸）8 にはオイルポンプ 10 の回転側 10 a が連結されていると共に、ベルト式無段変速装置（C V T）11 のプライマリプリー 7 が配置されており、更にロークラッチ C<sub>L</sub> を介して動力伝達されるスプロケット 13 が回転自在に支持されている。

【 0 0 3 5 】

また、プライマリシャフト（第 1 軸）8 に平行してセカンダリシャフト（第 2 軸）15 が配置されており、該セカンダリシャフトには、前記 C V T 11 のセカンダリプリー 9、シンブルプラネタリギヤ 19、出力ギヤ 21 及び前記スプロケット 13 とチェーン 22 を介して連動しているスプロケット 20 が配置されている。上記プラネタリギヤ 19 及び C V T 11 は、後述するギヤニュートラル（G N）を有する無限変速機構（I V T）18 を構成する。

【 0 0 3 6 】

更に、カウンタ軸（第 3 軸）23 が配置されており、該カウンタ軸には、前記セカンダリシャフト 15 に支持されている出力ギヤ 21 に噛合する大歯車 25 及び小歯車 26 が一体に固定されている。また、小歯車 26 はディファレンシャル装置 29 のデフキャリアに連結しているギヤ 30 に噛合しており、該ディファレンシャル装置 29 は左右前輪に連結するフロントアクスルシャフト 31 l, 31 r にそれぞれ差動回転を出力する。上記 I V T 18 及び歯車 21, 25, 26, 30 からなる最終減速装置により無段変速機 M を構成している。

【 0 0 3 7 】

そして、プライマリシャフト 8 におけるオイルポンプ 10 とプライマリプリー 7 との間には補機駆動用スプロケット（回転体）32 が固定されており、またプライマリシャフト 8 と平行に延びる補機駆動軸 33 が配置され、該駆動軸の一端に固定されたスプロケット 35 と前記駆動用スプロケット 32 との間にチェーン 36 が巻掛けられており、該駆動軸の他端に固定されたスプロケット 37 と補機 39 の入力軸に固定されたスプロケット 40 との間にチェーン 41 が巻掛けられている。なお、前記補機 39 には、エンジン冷却用ウォータポンプ、エンジン始動等の低圧バッテリー用オルタネータ（モータジェネレータ 2 による走行用バッテリーとの電圧が大きく相違する；e x, 低圧用バッテリー 12 V、走行用バッテリー 300 V）、エアコンディショナー用コンプレッサ、パワーステアリング用ポンプ等が含まれ、これらはプライマリシャフト（入力軸）8 の回転により伝達装置 42 を介して駆動される（伝達装置 42 は、必ずしも上述したスプロケット及びチェーン 32 ~ 41 に限らず、ギヤ、ベルト等の他の伝達手段でもよい）。

【 0 0 3 8 】

ついで、上述した C V T 11 及びプラネタリギヤ 19 から構成される無限変速機構（I V T）18 について、図 2 に沿って説明する。なお、該 I V T の油圧装置等の詳細は、本出願人による出願にて既に公開になっている以下の公開公報、特開平 8 - 261303 号公報、特開平 8 - 326860 号公報、特開平 8 - 326893 号公報、特開平 9 - 144835 号公報、特開平 9 - 166191 号公報、特開平 9 - 166215 号公報、特開平

10

20

30

40

50

9 - 1 7 7 9 2 8 号公報を参照されたい。

【 0 0 3 9 】

前記ロークラッチ  $C_L$  の出力側に連結しているスプロケット 1 3 , チェーン 2 2 及びスプロケット 2 0 にて構成される定速伝動装置 1 6 の回転と、前記プライマリプリー 7 , セカンダリプリー 9 及びベルト 1 9 にて構成される前記  $CVT$  1 1 の無段変速回転とが、プラネタリギヤ 1 9 にてトルク循環を生じるように合成される。即ち、前記プラネタリギヤ 1 9 は、サンギヤ 1 9 s、リングギヤ 1 9 r 及びこれら両ギヤに噛合しているピニオン 1 9 p を回転自在に支持しているキャリア 1 9 c を有するシングルピニオンプラネタリギヤからなり、前記サンギヤ 1 9 s が  $CVT$  1 1 のセカンダリプリー 9 に連結されて第 2 の回転要素を構成し、前記リングギヤ 1 9 r が出力ギヤ 2 1 に連結されて第 3 の回転要素を構成し、前記キャリア 1 9 c が定速伝動装置 1 6 のセカンダリ側スプロケット 2 0 に連結されて第 1 の回転要素を構成している。

10

【 0 0 4 0 】

また、前記プライマリプリー 7 及びセカンダリプリー 9 の油圧アクチュエータ 7 c , 9 c はそれぞれ固定シープボス部 7 a<sub>1</sub> , 9 a<sub>1</sub> に固定されている仕切り部材 4 5 , 4 6 及びシリンダ部材 4 7 , 4 9 と、可動シープ 7 b , 9 b 背面に固定されているドラム部材 5 0 , 5 1 及び第 2 ピストン部材 5 2 , 5 3 とを有しており、仕切り部材 4 5 , 4 6 が第 2 ピストン部材 5 2 , 5 3 に油密状に嵌合すると共に、これら第 2 ピストン部材 5 2 , 5 3 がシリンダ部材 4 7 , 4 9 及び仕切り部材 4 5 , 4 6 に油密状に嵌合して、それぞれ第 1 の油圧室 5 5 , 5 6 及び第 2 の油圧室 5 7 , 5 9 からなるダブルピストン (ダブルチャンバ) 構造となっている。

20

【 0 0 4 1 】

そして、前記油圧アクチュエータ 7 c , 9 c における第 1 の油圧室 5 5 , 5 6 は、それぞれ可動シープ 7 b , 9 b の背面がピストン面を構成しかつ該ピストン面の有効受圧面積が、プライマリ側及びセカンダリ側にて等しくなっている。また、プライマリ側及びセカンダリ側固定シープボス部 7 a<sub>1</sub> , 9 a<sub>1</sub> にはそれぞれ第 1 の油圧室 5 5 , 5 6 に連通する油路及び第 2 の油圧室 5 7 , 5 9 に連通する油路が形成されており、またプライマリ側及びセカンダリ側の可動シープ 7 b , 9 b をそれぞれ固定シープ 7 a , 9 a に近づく方向に付勢するプリロード用のスプリング 6 5 , 6 6 が縮設されている。

【 0 0 4 2 】

ついで、上記無限変速機構 (  $IVT$  ) 1 8 に基づく作用について、図 2 ないし図 6 に沿って説明する。エンジン 1 及び / 又はモータジェネレータ 2 の回転は、プライマリシャフト (入力軸) 8 に伝達される。D レンジにおいて、ロークラッチ  $C_L$  が接続してハイクラッチ  $C_H$  が切断されているローモードにあっては、前記入力軸 8 の回転は、プライマリプリー 7 に伝達されると共に、プライマリ側スプロケット 1 3、巻掛け体 2 2 及びセカンダリ側スプロケット 2 0 からなる定速伝動装置 1 6 を介してプラネタリギヤ 1 9 のキャリア 1 9 c に伝達される。一方、前記プライマリプリー 7 の回転は、後述する油圧アクチュエータ 7 c , 9 c によりプライマリ及びセカンダリプリーのプリー比が適宜調節されることにより無段に変速されてセカンダリプリー 9 に伝達され、更に該プリー 9 の変速回転がプラネタリギヤ 1 9 のサンギヤ 1 9 s に伝達される。

30

40

【 0 0 4 3 】

プラネタリギヤ 1 9 において、図 3 の速度線図に示すように、定速伝動装置 1 6 を介して定速回転が伝達されるキャリア 1 9 c が反力要素となって、ベルト式無段変速装置 (  $CVT$  ) 1 1 からの無段変速回転がサンギヤ 1 9 s に伝達され、これらキャリアとサンギヤの回転が合成されてリングギヤ 1 9 r を介して出力ギヤ 2 1 に伝達される。この際、出力ギヤ 2 1 には反力支持要素以外の回転要素であるリングギヤ 1 9 r が連結されているため、前記プラネタリギヤ 1 9 はトルク循環を生じると共に、サンギヤ 1 9 s とキャリア 1 9 c とが同方向に回転するため、出力軸 5 は零回転を挟んで正転 (  $Lo$  ) 及び逆転 (  $Rev$  ) 方向に回転する。即ち、前記トルク循環に基づき、出力軸 3 1 l , 3 1 r の正転 (前進) 方向回転状態では、ベルト式無段変速装置 1 1 はセカンダリプリー 9 からプライマリプリー

50

リフヘトルクが伝達され、出力軸の逆転（後進）方向回転状態では、プライマリプーリ7からセカンダリプーリ9ヘトルクが伝達される。

【0044】

そして、ロークラッチ $C_L$ が切断されかつハイクラッチ $C_H$ が接続されているハイモードにあっては、定速伝動装置16を介してのプラネタリギヤ19への伝達は断たれ、該プラネタリギヤ19は、ハイクラッチ $C_H$ の係合により一体回転状態となる。従って、入力軸8の回転は、専らベルト式無段変速装置（CVT）11及びハイクラッチ $C_H$ を介して出力ギヤ21に伝達される。即ち、CVT11は、プライマリプーリ7からセカンダリプーリ9に向けて動力伝達する。更に、出力ギヤ21の回転は、カウンタシャフト23のギヤ25, 26を介してディファレンシャル装置29に伝達され、左右のアクスル軸311, 31rを介して左右前輪に伝達される。

10

【0045】

図3の速度線図、図5の出力トルク図、図6の出力回転数図にて示すように、ローモードにあっては、ベルト式無段変速装置（以下CVTという）11が増速方向の限度（O/D端）にある場合（図3の線a位置）、サンギヤ19sが最大回転することに基づき、一定回転数のキャリヤ19cの回転に対してリングギヤ19rを逆転し、逆回転（REV）を出力ギヤ21に伝達する。そして、CVT11が減速（U/D）方向に変速することにより、逆回転の回転数が減少し、プラネタリギヤ19及び定速伝動装置16のギヤ比で定まる所定プーリ比において、出力ギヤ21の回転数が零になるギヤニュートラル位置（GN）になる。更に、CVT11が減速方向に変速することにより、リングギヤ19rは正転方向に切換えられ、出力ギヤ21には該正転回転即ち前進方向の回転が伝達される。この際、図5から明らかなように、上記ギヤニュートラル位置GN近傍にあっては、理論的には、出力ギヤ21のトルクは無限大に発散する。

20

【0046】

ついで、CVT11が減速方向（U/D）端になると、ハイクラッチ $C_H$ が接続してハイモードに切換えられる。該ハイモードにあっては、CVT11の出力回転がそのまま出力ギヤ21に伝達されるため、図3の速度線図にあっては、bに示すように平行線となる。そして今度は、CVT11が増速（O/D）方向に変速されるに従って、出力ギヤ21の回転も増速方向に変更され、その分伝達トルクは減少する。なお、図3におけるは、サンギヤの歯数 $Z_s$ とリングギヤの歯数 $Z_r$ との比（ $Z_s/Z_r$ ）である。

30

【0047】

なお、図4に示すパーキングレンジP及びニュートラルレンジNにあっては、ロークラッチ $C_L$ 及びハイクラッチ $C_H$ が共に切断されて、エンジンからの動力は断たれる。この際、パーキングレンジPにあっては、ディファレンシャル装置29がロックされて車軸311, 31rがロックされる。

【0048】

また、プライマリプーリ7は、その固定シープ7aのボス部がプライマリシャフト8にスプライン嵌合されており、該固定シープボス部に可動シープ7bが油圧アクチュエータ7cにより軸方向移動自在に支持されている。一方、セカンダリプーリ9は、その固定シープ9aがセカンダリシャフト15と一体に構成されており、該固定シープ9aに可動シープ9bが油圧アクチュエータ9cにより軸方移動自在に支持されている。

40

【0049】

そして、Dレンジ又はRレンジにあり、車速が所定速度以下にあって、かつアクセルペダルを離れた状態にあると、制御部からギヤニュートラル信号が出力して、プライマリ及びセカンダリの両油圧アクチュエータ7c, 9cにおける第1の油圧室55, 56に油圧を供給した状態で、両第2の油圧室57, 59の油圧を解放し、両プーリ7, 9の軸力を実質的に等しくする。即ち、プライマリ及びセカンダリプーリの軸力の差を、出力トルク方向が正の場合その時点でのCVTの入力トルク及びプーリ比から決定される前記両プーリの軸力の差より、その大小関係を逆転させない範囲で小さい値か、又は出力トルク方向が負の場合のその時点でのCVTの入力トルク及びプーリ比から決定されるプライマリ及

50



びセカンダリプーリの軸力の差より、その大小関係を逆転させない範囲で小さい値になるように制御する。

【0050】

これにより、C V T の前進域から又は後進域からギヤニュートラル ( G N ) 点に自己収束する力が発生し、自動的に、I V T 1 8 は G N 点に移行・保持されて、無負荷或は限りなく無負荷に近い状態となる。なお、C V T 1 1 自体は、プライマリ及びセカンダリプーリがベルト張力により拮抗した状態、即ちプーリ比が 1 . 0 になる状態が安定状態にあり、該プーリ比 1 . 0 に向って力  $F_A$  が発生し、従って I V T 1 8 が G N 点に無負荷状態になると同時に、C V T 1 1 がプーリ比 1 . 0 に向う力  $F_A$  が発生し、該無負荷状態でのプーリ比 1 . 0 に向う力  $F_A$  と、該力  $F_A$  により G N 点から外れることによる負荷状態での G N 点に向う力  $F_N$  が、渦状態となって前進クリープトルクが発生する ( 特願平 8 - 2 6 3 3 4 4 号参照 ; 本出願時未公開 ) 。

10

【0051】

そして、D レンジにあっては、ロークラッチ  $C_L$  が接続され、かつプライマリ及びセカンダリの前記両第 1 の油圧室 5 5 , 5 6 に所定油圧が供給されている状態で、セカンダリ側の第 2 の油圧室 5 9 に油圧が徐々に供給され、前記ギヤニュートラル ( G N ) 点からセカンダリプーリ 9 の有効径が大きくなるアンダードライブ ( U / D ) 方向に移動し、この状態では入力軸 8 からロークラッチ  $C_L$  及び定速伝動装置 1 6 を介してプラネタリギヤ 1 9 のキャリア 1 9 c に伝達されるトルクは、サンギヤ 1 9 s を介して所定プーリ比による C V T 1 1 にて規制されつつ ( トルク循環 ) 、リングギヤ 1 9 r を介して出力ギヤ 2 1 に出力する。

20

【0052】

更に、C V T 1 1 が U / D の所定位置以上において、ロークラッチ  $C_L$  を切断すると共にハイクラッチ  $C_H$  を接続し、かつプライマリ側の第 2 の油圧室 5 7 に油圧が供給されるように切換えられる。この状態では、入力軸 8 のトルクは、プライマリプーリからセカンダリプーリ 9 に伝達される C V T により、適宜変速され、更にハイクラッチ  $C_H$  を介して出力ギヤ 2 1 から取出される。なお、ダウンシフトは、上述の逆の油圧制御により行なわれるが、ローモードにおけるダウンシフトにあっては、所定プーリ比以下では機械的に禁止されている。

【0053】

また、R レンジにあっては、ロークラッチ  $C_L$  が接続され、かつプライマリ及びセカンダリの前記両第 1 の油圧室 5 5 , 5 6 に所定油圧が供給されている状態で、プライマリ側の第 2 の油圧室 5 7 に油圧が徐々に供給され、前記ギヤニュートラル ( G N ) 点からプライマリプーリ 7 の有効径が大きくなるオーバードライブ ( O / D ) 方向に移動し、定速伝動装置 1 6 と C V T 1 1 との回転がプラネタリギヤ 1 9 で合成されて、定速回転が変速回転より高い関係で、出力ギヤ 2 1 に逆回転として取出される。

30

【0054】

図 7 は、上記ハイブリット駆動装置に適用した制御装置を示すブロック図である。制御部 U には、エンジン回転数を検出するセンサ 7 1、プライマリ軸 3 即ち該軸と一体のモータジェネレータ 2 の回転数を検出するセンサ 7 2、セカンダリ軸の回転数を検出するセンサ 7 3、車速即ち無段変速機 M の出力回転数を検出するセンサ 7 4、ドライバがアクセルペダルを踏圧操作することによる該ペダルの回動角を検出するアクセル開度センサ 7 5 及び走行用バッテリーの残存容量 ( 充電量 ) を検出する SOC センサ 7 6 等の各センサからの信号を入力している。

40

【0055】

また、該制御部 U は、内燃エンジン 1 を制御する電子スロットルシステム 7 7 及びモータジェネレータ用コントローラ 7 8 にそれぞれ制御信号を出力すると共に、油圧回路の各ソレノイドバルブ ( リニアソレノイドバルブを含む ) からなる入力クラッチ操作手段 7 9、ギヤニュートラル G N になるように制御する手段を含む C V T 操作手段 8 0 及び L o - H i モード切換え手段 8 1 等にそれぞれ制御信号を出力する。

50

## 【 0 0 5 6 】

そして、該制御部（ＥＣＵ）は、発進制御手段 8 5 を備えており、更に該発進制御手段は、前記 Ｓ Ｏ Ｃ センサ 7 6 に基づきバッテリー残存容量がモータジェネレータの使用に充分か否かを判断する Ｓ Ｏ Ｃ 判断手段 8 5 a と、上記 Ｓ Ｏ Ｃ 判断手段が充分と判断した場合に機能するモータジェネレータ主体制御手段 8 5 b と、上記 Ｓ Ｏ Ｃ 判断手段が不充分と判断した場合に機能するエンジン主体制御手段 5 8 c と、前記 Ｃ Ｖ Ｔ 操作手段 8 0 及びモード切換え手段 8 1 を制御する無段変速機制御手段 8 5 d を有している。

## 【 0 0 5 7 】

なお、上記モータジェネレータ 2 として、回転子 2 a（ロータ）に永久磁石を用いたブラシレス Ｄ Ｃ モータが用いられており、固定子（ステータ） 2 b に電機子を用いて、チョッ 10  
パーとして用いられるパワー Ｍ Ｏ Ｓ ・ Ｆ Ｅ Ｔ， Ｉ Ｇ Ｂ Ｔ， ストランジス等のコントロール用素子により回転速度等が制御される。該ブラシレス Ｄ Ｃ モータにあつては、回転磁場の位置と回転子の位置を検出して、最適のタイミングで各極に電流を流す制御が必要であり、所定回転速度以上にあつては上記位置検出は、電流波形により検出して閉ループ制御により正確な速度制御が可能であるが、始動時等の低回転状態では、一般に、レゾルバ等の回転位置検出手段（センサ）によりロータ 2 a の位置を検出する必要がある。しかし、モータジェネレータ 2 の始動時、該モータには、補機等による軽負荷しか作用していないので、ロータ位置を正確に検出しなくとも、いわば試し廻しによりブラシレス Ｄ Ｃ モータを回転始動することができ、従って従来必要とされた高価な回転位置検出手段（センサ）を 20  
不要とすることが可能となる。

## 【 0 0 5 8 】

ついで、図 8 ないし図 1 6 に沿って、本ハイブリット駆動装置における発進制御について説明する。

## 【 0 0 5 9 】

まず、図 8 に示すメインフローについて説明するに、イグニションスイッチ Ｉ Ｇ が Ｏ Ｎ にあつて（ Ｓ 1 ）、かつ車速が 0 即ち車輛停止状態にある場合（ Ｓ 2 ）、バッテリー残存容量（ Ｓ Ｏ Ｃ ）センサ 7 6 からの信号に基づき Ｓ Ｏ Ｃ が所定容量 Ｓ Ｏ Ｃ Ｌ（例えば 4 0 %）と比較される（ Ｓ 3 ）。

## 【 0 0 6 0 】

そして、 Ｓ Ｏ Ｃ が所定容量 Ｓ Ｏ Ｃ Ｌ 以上の場合（ Ｙ Ｅ Ｓ ）、モータジェネレータ 2 を主体 30  
とする制御により発進が可能であると判断し、後述するモータジェネレータ主体発進制御が機能し（ Ｓ 4 ）、また Ｓ Ｏ Ｃ が所定容量 Ｓ Ｏ Ｃ Ｌ 以下の場合（ Ｎ Ｏ ）、モータジェネレータ 2 を主体とする制御は不可と判断して、後述するエンジン主体発進制御が機能する（ Ｓ 5 ）。なお、上記メインフローは、シフトレバーが Ｐ 又は Ｎ レンジでない走行レンジ（ Ｄ 又は Ｒ ）にあり、かつクローラッチ  $C_L$  が接続状態にあることを前提としている。また、車輛停止状態（車速 0 ）にあつても、 Ｓ Ｏ Ｃ が極めて小さい場合を除いて、モータジェネレータ 2 が通電されて回転しており、プライマリシャフト（入力軸） 8 を回転し、これによりオイルポンプ 1 0 が駆動されると共に、伝達装置 4 2 を介して補機 3 9 が駆動される。この際、入力クラッチ 6 は切断状態にあると共に、無限変速機構（ Ｉ Ｖ Ｔ ） 1 8 はギヤニュートラル（ Ｇ Ｎ ）状態にあつて、プライマリシャフト 8 は、補機 3 9 及びオイルポン 40  
プ 1 0 のみを駆動するだけの軽負荷状態にある。

## 【 0 0 6 1 】

なお、ハイブリット駆動装置にあつては、バッテリーとしてニッカド電池、ニッケル - 水素電池等が用いられるが、車輛重量及び価格等によりその最大容量は、所定量に制限される。本制御装置にあつては、該バッテリーの残存容量（ Ｓ Ｏ Ｃ ）により、発進時にモータジェネレータ 2 が主体となるか内燃エンジン 1 が主体となるか選択される。

## 【 0 0 6 2 】

図 9 は、前記モータジェネレータ主体発進制御を示すフローチャートであり、まず、アクセル開度センサ 7 5 によりアクセル開度 の Ｏ Ｎ 状態を検出すると（ Ｓ 1 0 ）、該アクセル開度 に基づきドライバが要求する車輛発進時の必要駆動力  $F$  を算出し、更にマップに 50

よりエンジン又はモータの運転始点S及び運転終点Eを決定する(S11)。即ち、図10に示すように、アクセル開度及び車速に基づき必要駆動力Fが一義的に求められる。そして、車輛停止時にあっては、前記IVT18はギヤニュートラルGNにあって、入力軸8の回転は出力部材21に伝達されることはないので、図12(A)に示すように、運転始点の入力軸回転数 $S_n$ は、アクセル開度に関係なく所定アイドル回転数(例えば800rpm)にあり、従って前記図11にて求められる各アクセル開度の必要駆動力を得るためには、CVT11の始動時ブーリ比 $I_p$ (ギヤ21, 25, 26, 30等のファイナルギヤ比も当然に考慮される)に基づき入力軸の始点トルク $S_t$ が算出される。

#### 【0063】

更に、図11及び図12(B)に示すように、エンジン(又はモータ)の最良効率曲線(最良燃費曲線; エンジン理想曲線)Bと等出力曲線の交点から、各アクセル開度における終点回転数 $E_n$ 及び終点トルク $E_t$ が求められる。なお、図11において、Aはエンジン最高出力(アクセル開度100%)における出力特性であり、Bは各アクセル開度における最良効率(燃費)点を結んだエンジン理想特性であり、Cはモータジェネレータの最高出力特性であり、Dは該モータの最良効率を示すモータ理想特性である(該モータの効率は、回転数が低くかつトルクが大きい発進時を対象しているため、銅損のみを考慮している)。

#### 【0064】

そして、本モータジェネレータ発進制御にあっては、SOCが所定容量例えば40%以上、即ちモータジェネレータ2を使用することが可能なバッテリー残存容量がある場合であるので、図11及び図12(C)に示すように、SOCによりエンジン始動点 $S_e$ が設定される(S12)。例えば、SOCが50%の場合、図11において該50%の等出力曲線とエンジン理想曲線Bとの交点がエンジン始動点 $S_e$ となり、即ち図12(C)に示すように、エンジン始動回転数 $S_{en}$ は1730rpm、エンジン始動トルク $S_{et}$ は8.3Kgf・mとなる。

#### 【0065】

そして、CVT操作手段79を操作して、ブーリ比 $I_p$ がギヤニュートラルGN点(例えば0.677)から所定量前進域にずれた所定低速値(始動位置)、例えば0.7に設定され、該ブーリ比 $I_p$ 、即ち無段変速機M18の変速比を該低速値に保持した状態で、コントローラ77によりモータジェネレータ2の駆動を開始する(S13)。該モータジェネレータは、図11に示すように、アクセル開度に基づき上記決定された所定トルクを出力するように、一定トルクに保持した状態で出力回転数Nmを増加するように制御される(図12に各アクセル開度における点線で示す横方向に制御する)。該モータジェネレータ2の回転数Nmの増加は、前記ステップS12にて決定されたエンジン始動回転数 $S_{en}$ まで続く(S14)。該モータジェネレータ2の出力により車輛は発進する。

#### 【0066】

ついで、モータジェネレータが、同時に変更・設定されるブーリ比 $I_p$ に基づくIVT18の変速比に対応して、前記必要駆動動力Fを保持するに必要な出力トルクと、エンジン始動トルク $S_{et}$ に収束させる所定値を足して、コントローラ78によりトルクを増加制御する(S15)。即ち、図11において、各アクセル開度に対応するトルクから、エンジン始動点 $S_e$ に向ってモータ出力トルクを点線で示す垂直方向に上昇する。

#### 【0067】

具体的には、プラネタリギヤ19及び定速伝動装置16等にて決められるギヤ比及び効率から求められる定数をa、b、c、モータトルク $T_m$ の上昇に拘らず入力軸回転数を一定数とするCVTのブーリ比を $I_p$ (後述)、エンジン始動トルク $S_{et}$ に収束させるための設定値を、前記必要駆動動力をFとすると、モータジェネレータの出力トルク $T_m$ は、 $T_m = [F / c / \{a - (b / I_p)\}] +$ にて設定される。

#### 【0068】

更に同時に、CVT11のブーリ比 $I_p$ が大きくなる方向(U/D方向)に、従ってセカンダリブーリ9からプライマリブーリ7方向にトルク伝達されるL<sub>0</sub>モードにあっては、

10

20

30

40

50

I V T 1 8 全体 ( = 無段変速機 M ) としては O / D 方向に、C V T 操作手段 8 0 により変速制御され、車速が増速する ( S 1 6 ) 。この際、上記モータジェネレータ 2 のトルク増加制御に伴い、その回転数 N m も増加しようとするが、上記 I V T 1 8 の変速制御により、プライマリ軸回転数センサ 7 2 にて検出される前記モータ回転数 N m は、前記エンジン始動点 S e にて設定されるエンジン始動回転数 S e n を維持するように、C V T 1 1 のブーリ比 I<sub>p</sub> が U / D 側に変速される。上記ステップ S 1 5 によるモータジェネレータのトルク制御とステップ S 1 6 による C V T の制御とは同時にかつ互に関連して、モータトルク T m の増加と I V T 1 8 の O / D 側への変速がタイミングを合せて行なわれ、必要駆動力 F が維持されつつ、車速が増大する。

【 0 0 6 9 】

10

そして、上記モータ出力トルク T m がエンジン始動トルク S e t まで上昇すると ( S 1 7 ) 、入力クラッチ操作手段 7 9 により入力クラッチ 6 を接続して、モータジェネレータ 2 の動力により内燃エンジン 1 を始動する ( S 1 8 ) 。

【 0 0 7 0 】

また、上記モータジェネレータの動力を用いずに、補機 3 9 のスタータモータにて内燃エンジン 1 を始動することも可能であるが、モータジェネレータ 2 を用いることにより、いわゆる押しかけ状態となって、スタータモータによる異音の発生等を生じることなく、滑らかにかつ良いフィーリングでエンジン始動を行うことができる。

【 0 0 7 1 】

そして、エンジン始動後は、図 1 1 に示す各アクセル開度に応じたエンジン理想曲線により、最良効率 ( 最良燃費 ) になるように、電子スロットルシステム 7 7 によりエンジン 1 が制御されると共に、該エンジン 1 が理想曲線上を運転し得るように、C V T 操作手段 8 0 及びモード切換え手段 8 1 により I V T 1 8 が制御される ( S 1 9 ) 。なお、上述説明は、アクセル開度 が一定状態に保持される状態を述べたが、急加速の要求等でアクセル開度が発進制御中に変化する場合も、該アクセル開度に応じて、必要駆動力 F 、始点 S 及び終点 E が順次変更決定され ( S 1 1 ) 、該変更された設定値に基づき上述フローチャートに沿って制御される。

20

【 0 0 7 2 】

ついで、前記エンジン主体発進制御 ( S 5 ) について、図 1 3 ないし図 1 6 に沿って説明する。該エンジン主体発進制御は、S O C がモータジェネレータを使用するに足りるだけ 30 充分でない場合であって、まず、内燃エンジン 1 が始動される ( S 2 5 ) 。この際、該エンジンの始動は、補機 3 9 のオルタネータに基づくスタータモータにより行なわれるが、前記モータジェネレータ 2 により行ってもよい。また、該エンジン主体発進制御にあっては、入力クラッチ 6 は接続状態に保持される。

【 0 0 7 3 】

そして、車輛停止状態にあっては、I V T 1 8 はギヤニュートラル ( G N ) 位置にあって、前記エンジン 1 はアイドリング状態にあり、該アイドリング回転に合せるように、モータジェネレータ 2 は、コントローラ 7 9 により目標速度制御される ( S 2 6 ) 。なおこの際、図 1 5 の G 点に示すように、モータジェネレータの出力は殆どなく、バッテリーの消費量は僅かである。また、図 1 5 にあって、エンジンの最大出力特性、B は最良効率 ( 理想 40 ) 特性、C はモータジェネレータの最大出力特性、E は等効率線、F は等スロットル開度による特性を示し、かつ縦軸はエンジン ( 又はモータ ) トルク T e ( T m ) 、横軸はエンジン ( 又はモータ ) 回転数 N e ( N m ) を示す。

【 0 0 7 4 】

そして、アクセル開度が O N 、即ち全閉スイッチが O F F になると ( S 2 7 ) 、電子スロットルシステム 7 7 により所定スロットル開度 が設定される ( S 2 8 ) 。該スロットル開度は、ドライバによるアクセル開度 とは異なる比較的大きい値に設定され、更に同時に、コントローラ 7 8 により、モータジェネレータ 2 が所定目標回転数になるように速度制御される ( S 2 9 ) 。この際、前記電子スロットルシステムによるエンジン制御により、エンジン回転数は直ちに上昇しようとするが、上記モータジェネレータ 2 の制御によ 50

り目標回転数 $N_{eo}$ になるように制御され、かつ該エンジン出力は、モータジェネレータ2による発電として回生される。また、図15及び図16に示すように、上記エンジン及びモータジェネレータの制御により、エンジンは、始動位置 $S$ 、即ち回転数 $N_{eo}$ 、トルク $T_{eo}$ となる。

#### 【0075】

更に、前記センサ75によるアクセル開度、即ちドライバの要求トルク及びセンサ74による車速が読込まれる( $S30$ )。そして、コントローラによるモータジェネレータの制御が、上述した目標速度制御から、電流制御に基づくトルク制御に切換えられる( $S31$ )。即ち、図16に示すように、ステップ $S29$ による目標速度制御を停止し、その時のモータジェネレータ出力トルク(負方向) $T_{eo}$ を目標値 $T_{mo}$ とするトルク制御に切  
10  
換えられる。更に、車輛が停止している場合( $S32$ )、 $IVT18$ がギヤニュートラル位置 $GN$ (例えば $0.677$ )から僅かに前進方向にずれた低速位置(始動位置) $I_{eo}$ になるように、 $IVT18$ の変速比 $I_e$ が $CVT$ 操作手段80により制御される( $S33$ )。なお、上述したように $L_0$ モードにあっては、 $IVT18$ は、セカンダリプリー9からプライマリプリー7に向けて動力伝達するため、上記 $IVT18$ の変速比 $I_e$ の $O/D$ 側への変速は $CVT11$ のプリー比 $I_p$ を $U/D$ 側に変速制御することにより行なわれる。

#### 【0076】

そして、上記 $IVT18$ の始動位置 $I_{eo}$ (例えばプリー比 $I_p = 0.7$ )に基づき、車輛が発進すると( $S32$ の $NO$ )、ステップ $S30$ にて読込まれる車速に対して、センサ  
20  
71にて検出されるエンジン回転数 $N_e$ が前記始動位置 $N_{eo}$ に一定に保持されるように、 $IVT18$ の変速比 $I_e$ が算出され、かつ $CVT$ 操作手段80により該変速比になるように制御される( $S34$ )。更に、アクセル開度に基づく車輛必要駆動力 $F$ になるように、コントローラ77にてモータジェネレータの出力トルク(負方向) $T_m$ が制御される。

#### 【0077】

即ち、図16に示すように、エンジンは、電子スロットルシステム77による所定スロットル開度 $\theta_0$ に一定保持され、エンジン回転数 $N_e$ が初期値 $N_{eo}$ に一定保持されるように、車速 $v$ に対応して $IVT18$ の変速比 $I_e$ が $O/D$ 方向(減少する方向)に変速制御  
30  
されると共に、エンジン出力トルク $T_e$ が初期値 $T_{eo}$ に一定保持され、かつアクセル開度に対応する必要駆動力 $F$ となるように、モータジェネレータがトルク $T_m$ が負方向に回生制御される。これにより、入力軸8への入力トルクは、一定のエンジントルク $T_{eo}$ からモータジェネレータに作用する回生トルク( $-T_m$ )の和( $T_{eo} - T_m$ )となり、該モータジェネレータの負方向トルク $-T_m$ を徐々に減少して、エンジンの出力トルクの内  
の入力軸3に伝達するトルク分を徐々に増大し、 $IVT18$ の $O/D$ 側変速に対応する。

#### 【0078】

そして、 $IVT$ の変速比 $I_e$ がより大きくなって所定変速比 $I_{eL}$ になると( $S36$ )、前記モータジェネレータのトルク制御は停止され( $T_m = 0$ )( $S37$ )、これによりエンジン  
40  
を一定出力に保持した上記発進制御が停止され、以降、前記ステップ $S19$ と同様に、エンジンを最良効率特性(理想曲線) $B$ に沿って制御する通常走行制御となる( $S38$ )。

#### 【0079】

図17は、ハイブリット駆動装置の一部を変更した実施例を示すものであり、内燃エンジン1からの出力及びモータジェネレータ2の出力をプラネタリギヤ90を介してプライマリ軸8に連動したものである。プラネタリギヤ90のリングギヤ90rは入力クラッチ6を介してエンジン出力軸1aに連結し、サンギヤ90sがモータジェネレータ2のロータ2aに連結し、そしてピニオン90pを支持するキャリア90cがプライマリ軸8に連結しており、更に、キャリア90cとサンギヤ90sとの間に直結クラッチ91を介在している。なお、 $IVT18$ を概略的に示してあるが、他の部分は前記図1に示すものと同様であり、また10はオイルポンプである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 0 】

本実施例にあっては、発進制御において、エンジン 1 からの出力をプライマリ軸 8 に伝達する際、プラネタリギヤ 9 0 に作用する反力をモータジェネレータ 2 にて制御することにより、プライマリ軸 8 の入力をコントロールし得る。即ち、サンギヤ 9 0 s の歯数  $Z_s$  とリングギヤ 9 0 r の歯数  $Z_r$  の比を  $(= Z_s / Z_r)$  とし、エンジントルクを  $T_e$ 、モータジェネレータ出力トルクを  $T_m$ 、プライマリ軸 8 の入力トルクを  $T_{in}$  とすると、 $T_{in} = [(1 + ) / ] T_m = (1 + ) T_e$  となり、モータジェネレータの駆動電流をみることにより、プライマリ軸入力トルク  $T_{in}$  が解り、モータジェネレータがトルクセンサとして機能する。これにより、無段変速機の入力トルクを精度よくコントロールすることができる。

10

## 【 0 0 8 1 】

なお、上述実施例は、無段変速機としてギヤニュートラル  $G_N$  を有する  $I V T$  を用いたが、単なる  $C V T$  を用いるもの又はトライダル方式の無段変速装置を用いるものにも同様に適用することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用し得るハイブリット駆動装置を示す概略図。

【図 2】その無限変速機構 ( $I V T$ ) を示す正面断面図。

【図 3】その速度線図。

【図 4】各クラッチの係合状態を示す図。

【図 5】そのベルト式無段変速装置 ( $C V T$ ) のトルク比に関する  $I V T$  の出力トルクの変化を示す図。

20

【図 6】その  $C V T$  のトルク比に関する  $I V T$  の出力回転数の変化を示す図。

【図 7】本発明に係る制御装置を示すブロック図。

【図 8】本発明に係る発進制御を示すメインフローチャート。

【図 9】そのモータジェネレータ主体発進制御によるフローチャート。

【図 10】アクセル開度と駆動力の関係を示す図。

【図 11】内燃エンジン及びモータジェネレータの特性を示す図。

【図 12】(A), (B), (C) は、それぞれ異なる値を設定するマップを示す図。

【図 13】エンジン主体発進制御によるフローチャート。

【図 14】その続きを示すフローチャート。

30

【図 15】エンジンの特性 (トルク - 回転数) を示す図。

【図 16】エンジン主体発進制御によるタイムチャート。

【図 17】一部変更したハイブリット駆動装置を示す概略図。

## 【符号の説明】

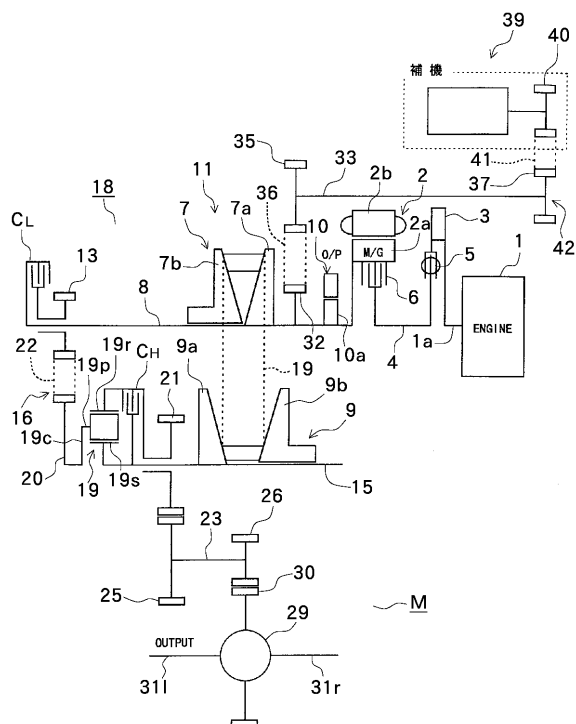
- 1 内燃エンジン
- 1 a , 1 b 出力軸
- 2 モータジェネレータ
- 2 a ロータ
- 6 入力クラッチ
- 7 プライマリプーリ
- 8 プライマリシャフト (第 1 軸、入力軸)
- 9 セカンダリプーリ
- 10 オイルポンプ
- 11 (ベルト式) 無段変速装置 ( $C V T$ )
- 15 セカンダリシャフト (第 2 軸)
- 16 定速伝動装置
- 18 無限変速機構 ( $I V T$ )
- 19 プラネタリギヤ
- 19 c 第 1 の回転要素
- 19 s 第 2 の回転要素

40

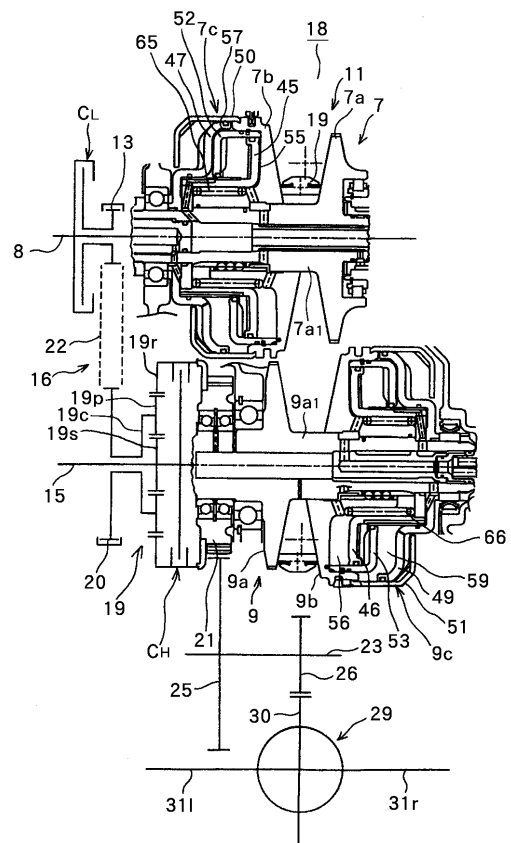
50

- 1 9 r 第 3 の回転要素
- 7 5 アクセル開度センサ
- 7 6 バッテリ残存容量 ( S O C ) センサ
- 7 7 電子スロットルシステム
- 7 8 モータジェネレータ用コントローラ
- 8 5 発進制御手段
- 8 5 a バッテリ残存容量 ( S O C ) 制御手段
- 8 5 b モータジェネレータ主体制御手段
- 8 5 c エンジン主体制御手段
- M 無段変速機

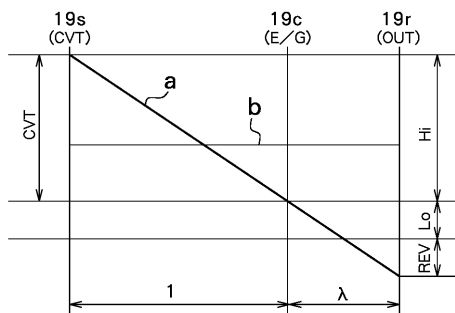
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

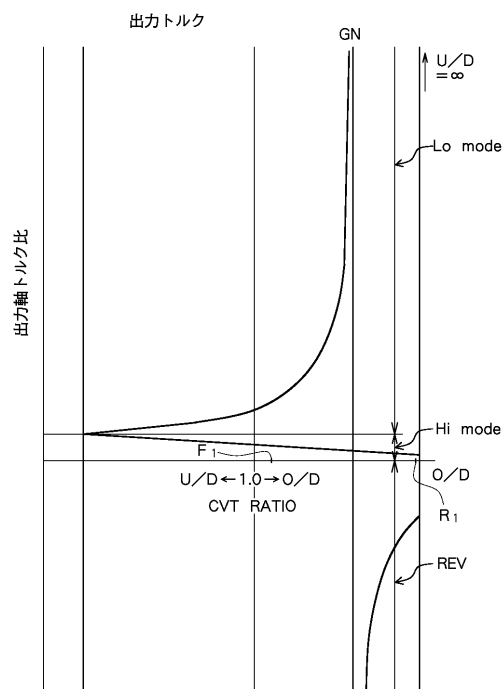


【圖 4】

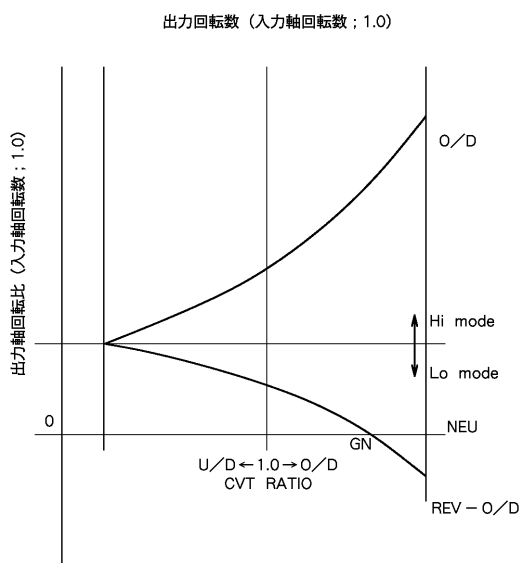
## クラッチ係合表

レゾナンス		クラッチ	$C_L$	$C_H$
D	P			
	R	○		
	N			
D	ロー	○		
	ハイ			○

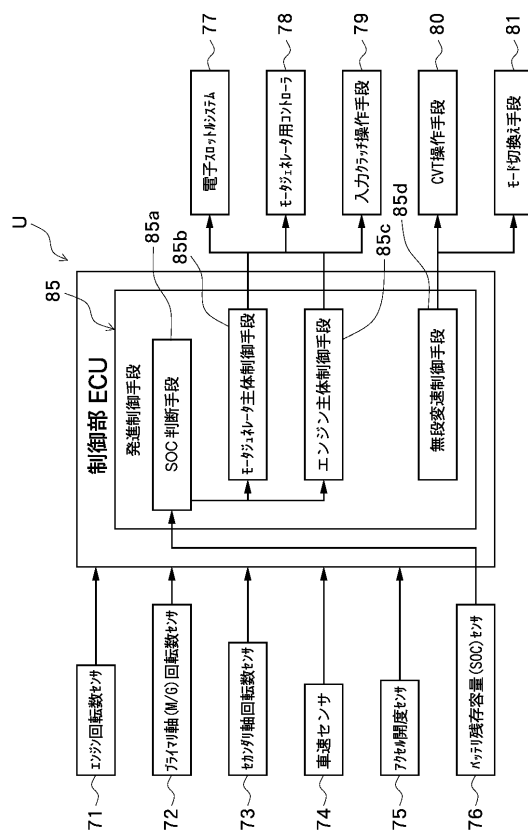
【 図 5 】



【 図 6 】

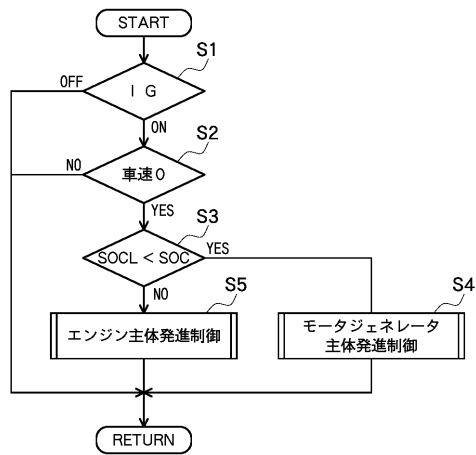


【圖 7】

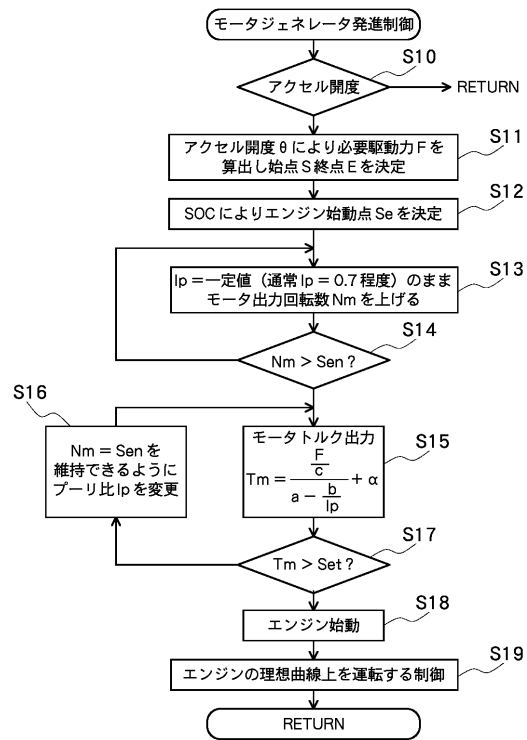




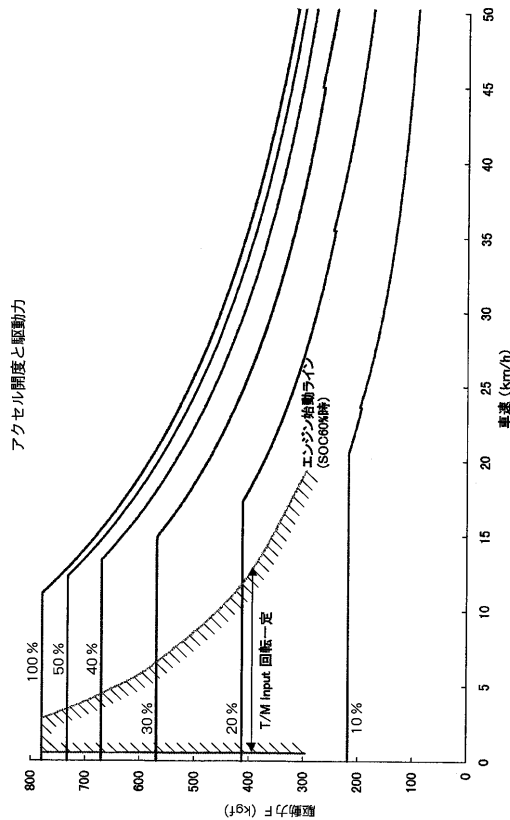
【図 8】



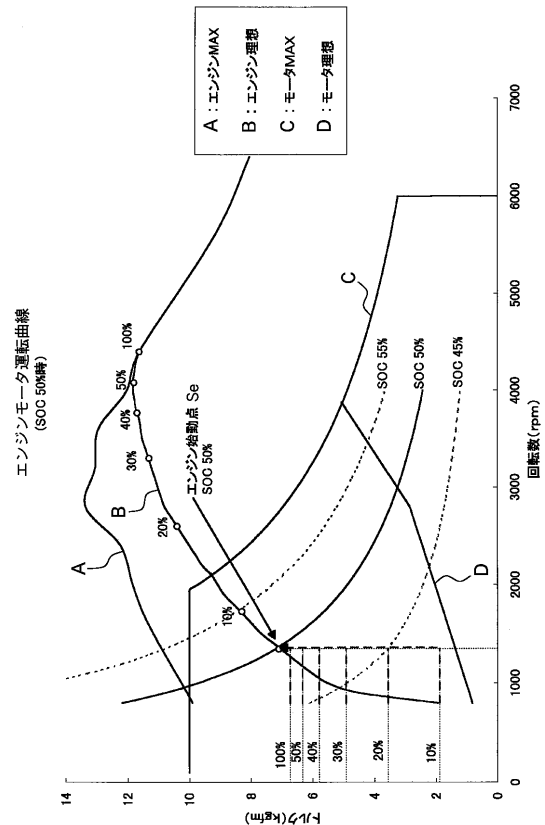
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

(A)

マップ A (アクセル開度に応じた必要駆動力から計算)

アクセル開度 $\theta$ (%)	始点回転数 $S_n$ (rpm)	始点トルク $S_t$ (kgf·m)
100%	800	6.72
:	:	:
20%	800	3.56
:	:	:

(B)

マップ B (エンジンの理想曲線と等出力曲線の交点から設定)

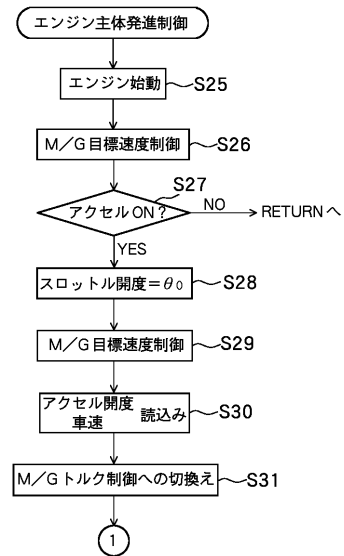
アクセル開度 $\theta$ (%)	終点回転数 $E_n$ (rpm)	終点トルク $E_t$ (kgf·m)
100	4400	11.63
:	:	:
20	2600	10.4
:	:	:

(C)

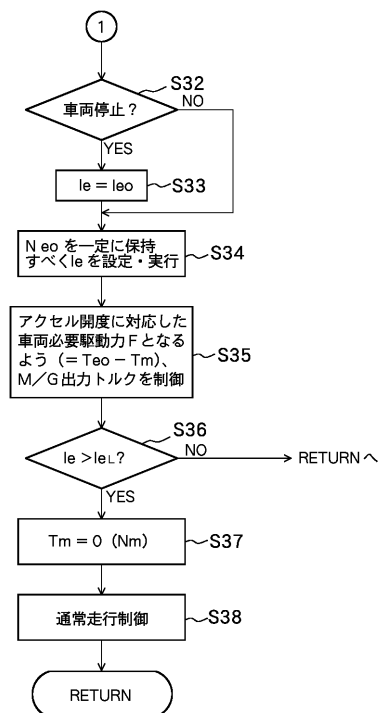
マップ C (SOC 値に応じたモータ出力から設定)

SOC 値 (%)	エンジン始動回転数 $S_{en}$ (rpm)	エンジン始動トルク $S_{et}$ (kgf·m)
60 以上	2100	9.3
:	:	:
50	1730	8.3
:	:	:
45	970	5.2
:	:	:

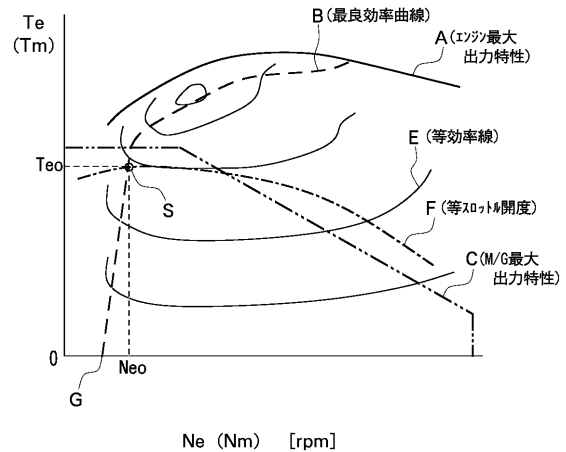
【図 13】



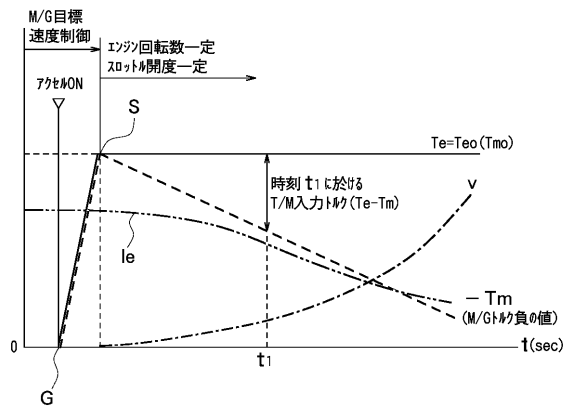
【図 14】



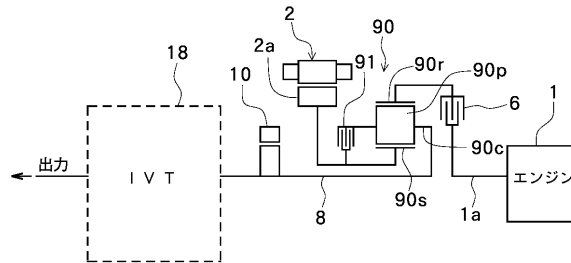
【図 15】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



---

 フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

**B 6 0 K 6/04 (2006.01)**

B 6 0 K 6/04 3 3 0

**B 6 0 W 10/26 (2006.01)**

B 6 0 K 6/04 3 1 0

**B 6 0 W 20/00 (2006.01)**

B 6 0 K 6/04 3 2 0

**B 6 0 W 10/06 (2006.01)****B 6 0 W 10/08 (2006.01)**

審査官 所村 陽一

(56) 参考文献 特開平 0 9 - 0 3 7 4 1 1 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F02D 29/02

B60K 6/04

B60L 11/14

B60W 10/04

B60W 10/06

B60W 10/08

B60W 10/10

B60W 10/26

B60W 20/00

F02N 11/04