

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3846112号

(P3846112)

(45) 発行日 平成18年11月15日(2006.11.15)

(24) 登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51) Int. Cl.	F I	
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00	362B
B60L 11/14 (2006.01)	FO2D 45/00	362L
B60W 20/00 (2006.01)	B60L 11/14	ZHV
B60W 10/06 (2006.01)	B60K 6/04	310
B60W 10/08 (2006.01)	B60K 6/04	320
請求項の数 8 (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願平11-196071	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成11年7月9日(1999.7.9)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2001-20797(P2001-20797A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成13年1月23日(2001.1.23)	(74) 代理人	100075258
審査請求日	平成17年11月8日(2005.11.8)		弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	田端 淳
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	稲葉 大紀
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

原動機として内燃機関と電動機を備え、前記内燃機関の出力軸と前記電動機の回転軸はクラッチを介して接続されている駆動装置であって、前記内燃機関の出力軸に設けられ、

機関の1サイクル内の前記出力軸の角度位置を検出する第1の角度位置検出手段と、前記電動機の回転軸に設けられ、その角度位置を検出する第2の角度位置検出手段と、前記内燃機関の出力軸と前記電動機の回転軸の角度位置の差を算出する角度差算出手段と、

一方の原動機の出力軸または回転軸の角度位置と、前記角度位置の差とに基づき、他方の原動機の出力軸または回転軸の角度位置を算出する、第3の角度位置検出手段と、

前記クラッチの解放および係合を検出する係合状態検出手段と、を有し、

前記角度差算出手段は、前記クラッチが一旦解放された後係合されたときに角度差を算出するものである、

駆動装置。

【請求項2】

請求項1に記載の駆動装置であって、

前記第1の角度位置検出手段は、角度位置を、当該出力軸が基準の角度位置からの回転した角度として検出するものであり、

前記第2の角度位置検出手段は、角度位置を直接検出するものである、

10

20

駆動装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の駆動装置であって、第 3 の角度位置検出手段は、前記内燃機関の始動時は、クラッチが係合された後算出された角度差と、前記電動機の回転軸の角度位置とに基づき内燃機関の出力軸の角度位置を算出する、駆動装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の駆動装置であって、

前記第 1 の角度位置検出手段は、角度位置を直接検出するものであり、

前記第 2 の角度位置検出手段は、電動機の駆動電流から角度位置を検出するものである

、
駆動装置。 10

【請求項 5】

請求項 4 に記載の駆動装置であって、

前記内燃機関は 4 行程サイクル機関であり、

前記第 1 の角度位置検出手段は、前記出力軸の 1 / 2 の速度で回転する軸の角度位置を直接検出するものである、

駆動装置。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の駆動装置であって、

前記内燃機関は 4 行程サイクル機関であり、

前記第 1 の角度位置検出手段は、前記出力軸に設けられ、当該出力軸の角度位置を直接検出する手段と、前記出力軸の 1 / 2 の速度で回転する軸に設けられ、1 サイクル中の前半と後半を区別するための手段と、

を有する、

駆動装置。 20

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の駆動装置であって、前記クラッチが一旦解放された後は、次にクラッチが係合され、前記角度差が算出されるまでは、前記第 3 の角度位置検出手段による角度位置の算出を禁止する、駆動装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の駆動装置であって、前記クラッチが解放状態にあるときに、所定条件が満たされれば、前記クラッチを係合状態に制御し、前記角度差算出手段により、角度差を算出する、駆動装置。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、クラッチを介して接続された断続燃焼型の内燃機関と電動機を有する駆動装置に関し、特に両原動機の出力軸および回転軸の角度位置の検出に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、環境問題を背景にハイブリッド自動車が研究され、一部実用に供されている。従来、自動車の原動機として使用されていたガソリン機関やディーゼル機関は、低速走行時、低負荷時の効率が低く、特に車両が停止し機関をアイドリングしているときには効率が 0 となる。これを改善するために、ガソリン機関などの内燃機関と電動機を組み合わせた駆動装置を搭載したのが、前記ハイブリッド自動車である。内燃機関の効率が低い領域では電動機により走行し、高出力時および電動機に電力を供給するバッテリーの蓄電量が少ない時などに内燃機関を運転する。特に、この種のハイブリッド自動車は、減速時、電動機を発電機として使用することによって、車両の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収することもでき、総合的な効率の向上を図ることができる。 40

【0003】

前述のような駆動装置において、内燃機関の出力軸上に電動機のロータを設け、内燃機関の出力に電動機の出力を付加する形式が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

前記の駆動装置、すなわち内燃機関の出力軸に電動機の出力を付加する形式の装置においては、内燃機関の出力軸と電動機の回転軸が一体となるので、内燃機関の出力軸の角度位置を検出するセンサと、電動機の回転軸の角度位置を検出するセンサを共用することができる。例えば、内燃機関の出力軸であるクランク軸の角度位置（以下クランク角度と記す）を検出するクランク角度センサの代わりに、電動機の回転軸（ロータ）の角度位置を検出するレゾルバを用いて内燃機関の制御を行うことができる。従来用いられているクランク角度センサは、クランク軸の基準位置を検出し、その後のクランク軸の回転した角度を算出するセンサである。よって、始動後、基準位置を検出するまでは、角度位置を検出することができない。一方、レゾルバは、回転する軸の角度位置を直接検出することができるので、始動時点から角度位置の検出が可能である。したがって、電動機のレゾルバを用いて、クランク軸の角度位置を検出すれば、内燃機関を始動しようとした後、直ちに燃料噴射や点火の制御を行うことができ、より早期に始動することができる。

10

【0005】

前述のように、内燃機関を運転していないときは、電動機の出力の一部が内燃機関の出力軸を回転させるために使われ、エネルギーを無駄に消費してしまう。また、回生制動中には、車両の運動エネルギーの一部を内燃機関の回転に消費されてしまうので、電力に変換されるエネルギーが少なくなってしまう。これらを解消するために、内燃機関の出力軸と電動機の回転軸を分断するためのクラッチを設けることができる。電動機のみによって走行しているときなど、クラッチを解放状態とし、電動機の出力が内燃機関を回転に消費されないようにすることができる。また、制動中や惰性走行中、クラッチを解放状態とし、内燃機関の回転に消費される車両の運動エネルギーを減少させるようにすることができる。しかし、クラッチを一旦解放した後、再度係合すると、内燃機関の出力軸と電動機の回転軸の位相関係は、解放前と変わってしまうので、内燃機関と電動機の間クラッチを設けた場合、一方の原動機の出力軸または回転軸のセンサで、他方の原動機を制御することができないという問題があった。

20

【0006】

本発明は、前述の課題を解決するためになされたものであり、内燃機関と電動機をクラッチを介して接続した駆動装置において、一方の原動機の出力軸または回転軸の角度位置の検出値を用いて、他方の原動機の出力軸または回転軸の角度位置を求めることができる駆動装置を提供することを目的とする。

30

【0007】

【課題を解決するための手段】

前述の課題を解決するために、本発明にかかる駆動装置は、原動機として内燃機関と電動機を備え、前記内燃機関の出力軸と前記電動機の回転軸はクラッチを介して接続されている駆動装置であって、前記内燃機関の出力軸に設けられ、機関の1サイクル内の前記出力軸の角度位置を検出する第1の角度位置検出手段と、前記電動機の回転軸に設けられ、その角度位置を検出する第2の角度位置検出手段と、前記内燃機関の出力軸と前記電動機の回転軸の角度位置の差を算出する角度差算出手段と、一方の原動機の出力軸または回転軸の角度位置と、前記角度位置の差とに基づき、他方の原動機の出力軸または回転軸の角度位置を算出する、第3の角度位置検出手段と、前記クラッチの解放および係合を検出する係合状態検出手段と、を有している。そして、前記角度差算出手段は、前記クラッチが一旦解放された後係合されたときに角度差を算出するものである。

40

【0008】

クラッチが係合状態となるたびに、内燃機関の出力軸と、電動機の回転軸の角度差を算出するので、以後、一方の原動機の出力軸または回転軸の角度位置に基づき、他方の原動機の制御を行うことができる。

50

【0009】

さらに、前記第1の角度位置検出手段を、角度位置を、当該出力軸が基準の角度位置からの回転した角度として検出するものとし、前記第2の角度位置検出手段は、角度位置を直接検出するものとすることができる。

【0010】

第1の角度位置検出手段の例としては、2行程サイクル機関であれば、クランク軸の基準位置（1番気筒の爆発上死点位置）からの回転角度を検出するクランク角度センサがある。4行程サイクル機関であれば、前記クランク角度センサと、1サイクルの前後半を区別するためのセンサ、例えばカム角度センサとから構成することができる。

【0011】

さらに、前記第3の角度位置検出手段は、前記内燃機関の始動時は、クラッチが係合された後算出された角度差と、前記電動機の回転軸の角度位置とに基づき内燃機関の出力軸の角度位置を算出するものとすることができる。

【0012】

または、前記第1の角度位置検出手段を、角度位置を直接検出するものとし、前記第2の角度位置検出手段は、電動機の駆動電流から角度位置を検出するものとすることもできる。

【0013】

このとき、前記内燃機関が4行程サイクル機関であれば、前記第1の角度位置検出手段は、前記出力軸の1/2の速度で回転する軸、例えばカム軸やディストリビュータの軸の角度位置を直接検出するものとすることができる。また、クランク軸に角度位置を直接検出するセンサを取り付け、これに1サイクル中の前半と後半を区別するために、前記出力軸の1/2の速度で回転する軸に設けられたセンサとを組み合わせた構成とすることもできる。また、前記内燃機関が2行程サイクル機関であれば、クランク軸の角度位置を直接検出するものとすることができる。

【0014】

前述の各装置において、前記クラッチが一旦解放された後は、次にクラッチが係合され、前記角度差が算出されるまでは、前記第3の角度位置検出手段による角度位置の算出を禁止するようにできる。これによれば、クラッチが解放状態である限り、また、係合状態となっても相対角度位置の算出がなされない限り、相対角度位置に基づく他方の出力軸または回転軸に係る原動機の制御は行われぬ。

【0015】

さらに、前述の各装置において、前記クラッチが解放状態にあるときに、所定条件が満たされれば、前記クラッチを係合状態に制御し、前記角度差算出手段により、角度差を算出するものとすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）を、図面に従って説明する。図1は、ハイブリッド自動車の駆動装置10の一構成例を示す概略図である。駆動装置10は、エンジン12とモータジェネレータ14の二つの原動機を有する。エンジン12は往復型ガソリンエンジンである。また、モータジェネレータ14は、不図示の走行用バッテリーより、同じく不図示のインバータを介して電力の供給を受け、電動機として機能し、車両を駆動する。また、モータジェネレータ14は、減速時、車両の車輪から駆動され発電機として機能し、車両の運動エネルギーを電気エネルギーに変換し、これを走行用バッテリーに蓄える。また、走行用バッテリーの蓄電量が減少した場合は、エンジン12によりモータジェネレータ14を駆動し、走行用バッテリーに対し充電を行う。エンジン12とモータジェネレータ14の間にはクラッチ16が配置され、エンジン（原動機）12の出力軸と、モータジェネレータ（原動機）14の回転軸の切断、連結を行う。クラッチ16は、係合時には両原動機12, 14の出力軸および回転軸を滑りのない状態で連結し、また解放時には引きずりが無い、ほぼ完全に離れた状態とする。具体的には、本実施形態のクラッチ16は、

10

20

30

40

50

乾式単板の摩擦クラッチである。しかし、他の形態、例えば湿式多板クラッチ、電磁クラッチなどとすることも可能である。また、クラッチ 16 には、その解放、および係合状態を検出するために係合状態検出手段としてクラッチセンサ 17 が設けられている。クラッチセンサ 17 は、乾式単板の摩擦クラッチであれば、クラッチストロークを検出するストロークセンサとすることができる。また、エンジン 12 とモータジェネレータ 14 の各々の回転速度が検出できる場合は、これらの回転速度を監視することによっても、クラッチ 16 の状態を判断することができる。

【0017】

モータジェネレータ 14 の出力は、トルクコンバータ 18 を介して変速機 20 に送られる。変速機 20 は、入力回転を変速してプロペラシャフト 22 に送り出す。変速機 20 は、遊星歯車機構を含む歯車変速機構を有し、変速比を選択するための各種係合機構も含む。係合機構の一部は、油圧制御部 24 から供給される油圧により、そのオンオフを制御される。油圧は、変速機内部の機械式オイルポンプにより発生される。この機械式オイルポンプは、トルクコンバータのポンプにより駆動される。通常の自動変速機を有する車両（以下 A T 車と記す）においては、車両運行中は、常にエンジンが回転しているため、この機械式オイルポンプも常に駆動状態となる。しかし、ハイブリッド車においては、エンジンが停止している場合もあり、さらにモータジェネレータも停止するような極低速時には、変速機 20 を制御するための油圧を、前記の機械式オイルポンプで発生することができない。このような場合にあっても、制御用の油圧を発生させるために、本実施形態においては、電動式オイルポンプ 26 を備えている。

【0018】

さらに、駆動装置 10 には、エンジン 12 が停止しているときに、空気調和装置のコンプレッサやパワーステアリングの油圧ポンプなどの補機を駆動するための補機用モータジェネレータ 28 が備えられている。補機用モータジェネレータ 28 は、ベルト、チェーンなどの巻掛け式や歯車などの一方または両方を用いた伝達装置を介してエンジン 12 のクランク軸と連結されている。前述のように、エンジン停止時には、これに代わって前記の補機類を駆動する。また、エンジン始動時には、エンジン 12 を初期駆動するスタータとして機能する。以上のように補機用モータジェネレータ 28 が電動機として機能するときは、不図示の補機用バッテリーから電力が供給される。また、エンジン 12 が運転しているときには、補機用モータジェネレータ 28 は、発電機として機能し、車両の各種電装

【0019】

エンジン 12 は、エンジンの運転状態を示す各種検出値、例えば冷却水温、吸気管内圧力、エンジン油温などと、運転者の操作（主にアクセルペダルの操作）に基づき制御される。具体的には、各種センサの出力を基に、エンジン ECU（エンジン電子制御ユニット）32 が燃料の噴射量、噴射時期、点火時期などを制御し、運転者などの要求に沿った制御が行われる。往復型など、吸気、圧縮、爆発膨張、排気の各行程が、間欠的に行われる機関においては、これらの行程に同期させ、所定量の燃料を供給（噴射し）、点火を行う必要がある。多気筒往復型エンジンの場合、各気筒の行程を把握し、気筒ごとに噴射制御、点火制御を行う必要がある。各気筒の行程を判定するために、当該エンジンの出力軸であるクランク軸の角度位置（クランク角度）を検出するためのクランク角度エンコーダ 34 およびカム角度エンコーダ 36 が設けられている。

【0020】

クランク角度エンコーダ 34 は、クランク軸に固定された円板の周囲に、歯車状の凹凸を設け、周上の 1 カ所に他の場所から区別するために形状の異なる凹凸が設けられている。歯車状の凹凸を磁気ピックアップなどにより検出し、これをエンジン ECU 32 に送出し、ECU 32 が、クランク軸の回転および角度を算出する。前記の、他と形状の異なる凹凸は、通常エンジンの 1 番気筒の上死点と一致する位置に設けられており、このときのクランク角度を 0° と呼んでいる。以降の説明においても、クランク角度は、この 1 番気筒上死点を基準とする。クランク角度エンコーダ 34 からの信号を受けたエンジン ECU 3

10

20

30

40

50

2は、前記の0°位置からの凹凸を計数することによりクランク角度を算出する。なお、クランク角度エンコーダ34により検出される角度は、0°の位置からの相対角度であり、クランク角度0°を一度検出しなければ、クランク角度を検出することができない。すなわち、クランク角度エンコーダ34によりそのときのクランク角度を検出するためには、クランク軸が最大で1回転する必要がある。

【0021】

また、4行程サイクル機関では、クランク軸2回転で1サイクルが終了する。よって、クランク軸の角度だけでは、各気筒の行程を判断することができない。クランク軸の2回転、すなわち0~360°(1サイクルの前半)と360~720°(後半)を区別するために、吸排気バルブを駆動するカムの軸の回転を検出するのが前記カム角度エンコーダ36である。カム軸は、クランク軸の1/2の速度で回転しており、これの角度位置を利用すれば、クランク軸の2回転にわたる角度を判別できる。

10

【0022】

カム角度エンコーダ36は、クランク角度0~360°と360~720°の対応する角度で、異なる値の信号を出力する。最も簡単な信号は、0~360°でハイ、360~720°でローの信号である。より現実的には、クランク角度720°内で、奇数周期となる方形波とすることができる。図2の(a)には、このようなカム角度エンコーダ36の信号の一例が示されている。この信号はクランク角度720°で、23周期の方形波であり、図示するようにクランク角度の1周期目と2周期目では、位相が反転している。このような信号と、クランク角度エンコーダ34の出力を組み合わせれば、クランク軸の2回転にわたる角度が検出できる。すなわち、クランク角度エンコーダ34の出力に基づき検出された角度がであった場合、これがであるのか、+360°であるのか、判別できないが、カム角度エンコーダ36の出力がハイかローかにより、どちらであるのかが判別できる。したがって、クランク角度、カム角度の両エンコーダ34, 36を用いれば、クランク角度の0°が検出された以後は、クランク角度を常時算出することができる。よって、クランク角度エンコーダ34、カム角度エンコーダ36とエンジンECU32が特定点検出手段として機能する。この場合、特定点とは1番気筒の爆発上死点である。しかし、この場合であっても、クランク角度0°を検出するには、最大で1回転(360°)クランク軸が回転しなければならない。

20

【0023】

モータジェネレータ14のロータには、これの角度位置を検出するためのレゾルバ38が設けられている。レゾルバ38は、ロータ軸に固定された偏心円板と、この円板の外周との間隔を測定する、ステータ側に固定されたセンサとを有する。円板が偏心しているために、ロータ軸が回転すると円板外周とセンサの間隔が周期的に変化し、この変化に基づきロータ軸の角度を算出することができる。すなわち、レゾルバ38は、モータジェネレータ14の回転軸であるロータ軸の角度位置に応じた信号を出力し、これに基づきモータジェネレータECU40がロータ軸の角度位置を算出する。レゾルバ38の出力は、モータジェネレータECU(モータジェネレータ電子制御ユニット)40に送られる。モータジェネレータECU40は、レゾルバ38の出力に基づき、回転軸の角度位置を算出し、この角度に基づきインバータを制御して、所定の三相交流電力の位相を制御する。モータジェネレータ14の出力の制御は、エンジンECU32を介して送られる運転者の所定の操作、およびバッテリーの充電レベルに応じて制御される。

30

40

【0024】

図2の(b)には、レゾルバ38の出力に基づき求められた角度位置を表す出力信号が示されている。この信号は、ロータ軸の角度位置の0°から360°まで、線形に単調増加する信号であり、ロータ軸の1回転を周期としてしている。したがって、この信号の値から現在のロータ軸の角度位置が直ちに分かる。この角度に基づき、ステータにより発生される回転磁界の位相が制御される。よって、レゾルバ38は、モータジェネレータ14が静止しているときであっても、ロータ軸の角度位置を検出する必要があるが、前述の構造を有するレゾルバはこの要求を満足している。

50

【 0 0 2 5 】

エンジン 1 2 のクランク軸と、モータジェネレータ 1 4 のロータ軸が実質的に一体となっていれば、レゾルバ 3 8 の出力に基づきクランク軸の角度位置を算出することができる。これによれば、エンジン 1 2 のクランク軸の角度を 0 ~ 3 6 0 ° の範囲で、クランク角度 0 ° からクランク軸が回転した角度としてではなく、直接に角度位置として算出することができる。すなわち、クランク軸が静止している場合であっても、クランク角度の算出が可能となる。そして、前述のカム角度エンコーダの信号を用いれば、0 ~ 7 2 0 ° で、クランク角度を算出することができる。

【 0 0 2 6 】

変速機 2 0 の動作は、変速機 E C U 4 2 により制御される。変速機 E C U 4 2 は、運転者により選択された走行ポジション、エンジン回転速度、車両速度などに基づき、適切な変速段が選ばれるように、油圧制御部 2 4 に対して指令する。これによって変速機 2 0 の制御が行われる。

10

【 0 0 2 7 】

また、クラッチ 1 6 の制御も油圧制御部 2 4 を介して変速機 E C U 4 2 にて行われる。クラッチ 1 6 は、前述のように乾式単板クラッチであり、エンジンのクランク軸に取り付けられたフライホイールに、フリクションディスクを介してプレッシャプレートを押すこと、またプレートを離すことによって両原動機 1 2 , 1 4 の出力軸、回転軸の切断、連結を行う。このプレッシャプレートは、油圧制御部 2 4 から供給される作動油によってストロークする油圧アクチュエータ(クラッチリリースシリンダ)によって移動される。この移動によって、クラッチの解放、係合が行われる。

20

【 0 0 2 8 】

図 3 は、エンジン 1 2 と変速機 2 0 の間の構成要素の詳細を示す図である。すでに説明した構成要素については、同一の符号を付す。本実施形態においては、クラッチ 1 6 を係合した状態では、エンジンのクランク軸 4 4 とモータジェネレータのロータ軸 4 6 は、一体となって回転する。このときは、クランク角度エンコーダ 3 4 の出力に代えて、レゾルバ 3 8 の出力に基づきクランク軸の角度位置を算出することができる。そして、このクランク角度位置によりエンジン 1 2 の制御を行うことができる。前述したように、レゾルバ 3 8 によれば、基準点からの角度としてでなく、その時点の角度位置を直接検出できる。すなわち、エンジンが回転していない状態でも、クランク角度を算出することができる。これによれば、従来、最大でエンジンを 1 回転させなければ認識できなかった気筒ごとの制御タイミングを、始動時点から認識することができ、より早期にエンジンを運転状態とすることができる。

30

【 0 0 2 9 】

図 4 には、油圧制御部 2 4 の油圧回路の一部が示されている。機械式オイルポンプ 4 8 または電動式オイルポンプ 2 6 により作動油が昇圧される。昇圧された作動油は、プライマリレギュレータバルブ 5 0 により所定の圧力に調整され、変速機 2 0 、トルクコンバータ 1 8 およびクラッチ 1 6 に供給される。変速機 2 0 に供給される作動油の一部は、運転者の操作するシフトレバーに連動するマニュアルバルブ 5 2 を介して、変速機 2 0 内の C 1 クラッチ 5 4 または C 2 クラッチ 5 6 に供給される。C 1 クラッチ 5 4 は、シフトレバー操作により D ポジションなどの前進する場合のポジションを選択したときに係合するものである。一方、C 2 クラッチ 5 6 は、R ポジション、すなわち後退する場合に係合するものである。プライマリレギュレータバルブを通過した作動油は、クラッチ 1 6 にも送られる。クラッチ 1 6 の手前に制御ソレノイド 5 8 が配置され、クラッチ 1 6 のプレッシャプレートをストロークさせるリリースシリンダへの作動油の流れを制御する。

40

【 0 0 3 0 】

図 5 には、エンジン E C U 3 2 、モータジェネレータ E C U 4 0 および変速機 E C U 4 2 を含む制御部 6 0 の主な入出力信号が示されている。制御部 6 0 を示すブロックの左側は主な入力信号を示し、右側は主な出力信号を示す。ミリ波レーザは、周囲の障害物や前方走行車両までの距離測定に用いられる。この距離によりエンジンなどの制御が行われる。

50

例えば、前方走行車両との車間距離が狭まりつつある場合は、エンジンの出力を低下させるなどして、車間距離を維持するように制御する。ABS（アンチロックブレーキシステム）や、車両安定制御コンピュータからの信号により、エンジンなどの制御が行われる。例えば、ABSコンピュータが、路面が滑りやすい状態であることを判断すると、エンジンの出力を抑えるように制御する。

【0031】

クランク角度エンコーダからの出力は、エンジン回転速度の算出、クランク角度の算出に用いられ、点火時期や噴射時期の制御、燃料噴射量の制御などに用いられる。エンジン冷却水の水温（エンジン水温）の信号は、エンジンブロックの冷却水路などに設置されたサーミスタ温度計の出力とすることができる。始動直後などでエンジン水温が低いときは、
10
アイドリングのエンジン回転速度を高め、早期に暖機を終了させるようにする。イグニッションスイッチからの信号は、エンジンの始動を指示する信号であり、制御装置は、この信号の入力があるとエンジンを始動させる。バッテリーのSOC（充電状態）、すなわち満充電のとき蓄えられた電力に対する現在蓄えられた電力の量は、バッテリーに対する電力の出入りを積算して求めることができる。また、簡易的には、バッテリーの端子電圧に基づき推定することもできる。端子電圧であれば、この電圧を直接、または減衰して入力信号とすることができる。

【0032】

ヘッドライト、デフォッグ、エアコンディショナなどからの信号は、これらが作動しているときの電力消費の増加を補うようにアイドリング回転速度を高める信号となる。車両速度の信号は、変速機の出力軸の回転速度に基づき得ることができる。前記出力軸に、歯車状の円板と電磁ピックアップを設け、ピックアップの出力周波数に基づき車両速度を算出することができる。自動変速機（AT）の作動油温度は、エンジン水温と同様サーミスタ温度計などを用いて、検出することができる。作動油の温度が高い場合は、エンジンの出力を抑えるなどの制御を行いこれ以上の温度上昇を防止する。また、エンジン冷却ファンを作動、また回転を高めて作動油を積極的に冷却するようにすることもできる。シフトポジションの信号は、運転者が選んだポジションに対応した信号であり、これに基づき変速機の制御、具体的には変速機の油圧制御部の制御が行われる。サイドブレーキ、フットブレーキの信号は、これらのブレーキが操作されるとオン信号を出力するセンサより得るこ
20
30
40

【0033】

触媒温度は熱電対温度計などによって測定することができる。触媒温度が高い場合は、エンジンの出力を抑え、温度上昇を抑える制御を行う。また、エンジン冷却ファンなどを作動させることにより、触媒を積極的に冷却するようにすることもできる。アクセルペダル操作量の信号は、スロットルバルブのバタフライバルブの回転角度を検出するセンサから得ることができる。スポーツシフトは、運転者の操作により、変速段の変更操作が行われるモードであり、基本的には、通常の自動変速機のような機械による変速操作は行われない。このモードは、手動変速機のように、運転者が積極的に運転を楽しむために設けられており、よりダイレクトな動作が求められる。よって、このモードのときには、例えば、変速動作がより短時間で終了するよう制御される。
40

【0034】

車両加速度センサは、車両の加速度を検出し、この加速度に基づき、エンジン、変速機の制御が行われる。例えば、エンジンの出力に比して車両の加速度が大きいと判断されるときは、降坂路を走行中であると判定して、エンジンブレーキが適切に作用するように変速機の制御が行われる。具体的には、高い変速段への移行が制限される。タービン回転速度センサは、トルクコンバータの出力軸、すなわち変速機の入力軸の回転速度を検出するセンサである。入力軸の速度によって、変速機内の係合要素であるクラッチやブレーキの制御油圧を制御して、変速時のショックなどの軽減を図ることができる。レゾルバ信号は、モータジェネレータの制御に用いられることはもちろん、本実施形態においては、エンジンの制御タイミングを知るためにも用いられている。
50

【 0 0 3 5 】

点火信号は、点火プラグに火花を発生させるタイミングを指示する信号である。また、噴射信号は、燃料の噴射時期、噴射量を指示する信号であり、噴射弁の解放時期、時間を指示することによりこれらが制御される。モータジェネレータおよび補機用モータジェネレータのコントローラ（インバータ）に対して、指示がなされる。ATソレノイド信号は、変速機の油圧制御部内のソレノイドバルブの作動を指示する信号であり、この信号に基づくソレノイドバルブの作動によって油圧を供給するクラッチが選択される。クラッチ制御ソレノイド信号は、クラッチに供給される油圧を制御するものである。この信号を利用して、クラッチが解放されたこと、および係合されたことを検出できる。ATライン圧コントロールソレノイド信号は、変速機およびクラッチに供給される油圧の制御を行う。この油圧は、たとえば原動機の高出力時に高められ、変速機内のクラッチなどの滑りを防止する。

10

【 0 0 3 6 】

ABSアクチュエータ、車両安定制御アクチュエータにも信号が送出される。また、スポーツ走行のモードが選択されているときは、インストルメンツパネル内に当モードが選択されていることを示す表示の点灯が指示される。ATロックアップコントロールソレノイドにも、信号が送出される。変速機に作動油を供給する機械式オイルポンプが十分な吐出量を発生できないときには、電動オイルポンプに指示を行う。

【 0 0 3 7 】

図6～図9は、エンジン12とモータジェネレータ14の運転領域を示す図である。図6は、選択された変速機のレンジがDポジション、4ポジション、3ポジションのいずれの場合が示されている。ただし、4ポジションでは5速に、3ポジションでは4および5速に変速されることはない。車両速度が低く、スロットルバルブ開度が低い場合、エンジンの効率の低下する、低負荷、低速運転状態となるので、このときはエンジン12を停止し、モータジェネレータ14により走行する。モータジェネレータ14による走行時には、クラッチ16は解放状態に制御される。図7は、2ポジションが選択された場合、図8はLポジション、図9は、リバースポジションが選択された場合の両原動機の運転領域を示している。

20

【 0 0 3 8 】

このように、低速、低負荷状態となると、モータジェネレータ14で車両を駆動することになる。そして、このときの少なくとも一部の範囲で、クラッチ16が解放され、両原動機の出力軸、回転軸が分断される。

30

【 0 0 3 9 】

クラッチ解放後、再係合がなされると、両原動機の出力軸、回転軸、すなわちクランク軸44とロータ46の位相が切断前と変わる。そこで、再度これらの出力軸44、回転軸46の位相すなわち角度差を学習し、学習後レゾルバ38の検出した角度に基づきエンジンの制御を行う。また、クラッチ16が解放状態にあるときに、所定の条件が成立した場合にあっては、クラッチ16を係合状態とし、両出力軸44、回転軸46の位相を学習するようにする。このような制御を行う場合は、例えば、モータジェネレータ14により走行中、所定の速度以下、特に停止寸前の速度となったときなどである。車両が完全に停止する以前であれば、クラッチ16を強制的に係合することで、クランク軸44を回転させることができ、基準となる角度位置（1番気筒の爆発上死点）の確認をすることができる。そして、車両停止後、運行を停止しても、クラッチ16を係合状態に維持する。次に、車両の運行を行うとき、1番気筒の爆発上死点を検出しないでも、レゾルバ38の出力に基づきエンジンの制御を行うことができる。したがって、速やかにエンジンの始動を行うことができる。

40

【 0 0 4 0 】

図10には、本装置の制御、特にクラッチ16の解放、係合に伴うクランク軸44とロータ46の位相関係（角度差）の学習、およびレゾルバ出力に基づくエンジン制御にかかる制御フローチャートが示されている。この制御は制御部60が所定のプログラムに従い動

50

作することで達成される。このルーチンが開始されると、入力信号の処理がなされ必要なデータに変換される(S100)。次に、エンジンが始動中であるかが判断され(S102)、始動中であれば、クランク角度を学習するのに適した条件であるかが判定される(S104)。この条件は、例えば、エンジン回転速度が所定値以上であることなどである。エンジン回転速度があまり低いと、回転速度が不安定となり、クランク角度の学習には不向きであると考えられる。前記の条件が成立すれば、クランク角度の学習が実行される(S106)。このルーチンを通過するたびに、クランク角度エンコーダ34の出力が監視され、1番気筒の爆発上死点が検出された時点のレゾルバ38の出力値がクランク角度0°として記憶される。すなわち、このときのロータ46の角度位置をクランク角度0°とする。そして、この角度位置がクランク角度とロータ角度の角度差となる。そして、前回角度差が算出された後、クラッチが解放状態となった履歴がなければ(S108)、エンジン始動指令がなされているかが判定される(S110)。この判断は、制御部60がエンジンの始動を指令しているか否か、およびイグニッションスイッチがスタートになっているかにより判断できる。エンジンの始動は、車両の運転条件がエンジン運転領域に入り、エンジンの自動始動の制御が実行される場合、また運転者によりイグニッションキーが操作された場合に行われる。この指令がなされていると、レゾルバ出力と前記相対角度に基づきクランク角度が算出され、次に爆発上死点にくる気筒が判別され、その気筒に対し点火などの指示がなされる(S112)。

10

【0041】

また、ステップS102でエンジンが始動中でないと判定されると、またステップS104でクランク角度の学習条件に適さないと判定されると、ステップS108に移行する。ステップS108でクラッチが解放状態であると判定されると、クランク角度とロータ角度は関連がなくなるので、レゾルバ出力によるクランク角度の算出、およびこの角度によるエンジン制御は中止される(S114)。

20

【0042】

図11には、クラッチ16を強制的に係合してクランク角度とロータ角度の角度差すなわち位相関係を算出する際の制御フローチャートが示されている。この制御は制御部60が所定のプログラムに従い動作することで達成される。このルーチンが開始されると、入力信号の処理がなされ必要なデータに変換される(S200)。次に、エンジン12が停止中か(S202)、クラッチ16が解放状態にあるか(S204)、車両が停止直前の状態にあるか(S206)が判断される。これらがすべて満たされると、クラッチ16が強制的に係合状態に制御される(S208)。これによって、クランク軸44とロータ46が一体として回転する。このときに、二つの出力軸44、回転軸46の角度差の算出が行われる(S210)。その後、クラッチ16に係合状態に維持される(S212)。

30

【0043】

次に、車両が発進するとき、エンジンを始動する必要がある場合は、ステップS210で算出された角度差とレゾルバ出力に基づきクランク角度を算出できるので、早期にエンジンの始動を行うことができる。エンジンを始動する必要がなければ、クラッチ16を解放すればよい。

【0044】

以上の実施形態においては、レゾルバ38は、モータジェネレータ14のロータ軸上に設けたが、図12に示すように、レゾルバ138をエンジン12のクランク軸上に配置することも可能である。図12において、レゾルバ138以外の構成要素は前述の実施形態と同等のものであり同一の符号を付し、その説明を省略する。

40

【0045】

図13には、レゾルバ138をクランク軸上に配置した場合の制御フローが示されている。この制御は制御部60が所定のプログラムに従い動作することで達成される。角度差の算出などは、図10の制御フローと同一であり、同一のステップについては同一の符号を付してその説明を省略する。ステップS108で、前回角度差を算出し、学習した後、クラッチ解放がなされた履歴がなければ、モータジェネレータの駆動指令がなされているかが

50

判定され (S 3 1 0)、駆動指令があれば、レゾルバ 1 3 8 の出力に基づきモータジェネレータの制御が行われる (S 3 1 2)。駆動指令がなければ、このフローを終了する。また、ステップ S 1 0 8 でクラッチ解放の履歴があれば、レゾルバ 1 3 8 の出力に基づく制御を中止する (S 3 1 4)。

【 0 0 4 6 】

なお、クラッチ解放時のモータジェネレータの制御は、界磁コイルに流れる電流が、ロータの磁極位置によって変化することを利用して行われる。すなわち、界磁コイル電流の変化により、ロータの角度位置を求め、これによってモータジェネレータの制御を行う。

【 0 0 4 7 】

図 1 2 に示した装置は、クランク軸上にレゾルバを配しているので、4 行程サイクル機関では、カム角度エンコーダなどの出力を利用して、0 ~ 3 6 0 ° と 3 6 0 ~ 7 2 0 ° の区別をする必要がある。カム軸など、クランク軸の回転速度に対し 1 / 2 の速度で回転する軸にレゾルバを設ければ、このレゾルバのみで、直接クランク軸の 1 サイクル (0 ~ 7 2 0 °) にわたる角度位置を検出することができる。そして、このレゾルバの出力に基づき、モータジェネレータの出力を制御することもできる。

【 0 0 4 8 】

クランク軸の 1 / 2 の速度で回転する軸は、火花点火機関であれば、ディストリビュータの軸を利用することもできる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本実施形態の駆動装置の概略構成図である。

【 図 2 】 カム角度エンコーダとレゾルバの出力信号の例を示す図である。

【 図 3 】 クラッチ付近の構造を示した図であり、出力軸中心線より上方が示されている。

【 図 4 】 油圧回路の一部を示す図である。

【 図 5 】 制御部の入出力信号を示す図である。

【 図 6 】 D , 4 , 3 ポジションのエンジンとモータジェネレータの運転領域を示す図である。

【 図 7 】 2 ポジションのエンジンとモータジェネレータの運転領域を示す図である。

【 図 8 】 L ポジションのエンジンとモータジェネレータの運転領域を示す図である。

【 図 9 】 R ポジションのエンジンとモータジェネレータの運転領域を示す図である。

【 図 1 0 】 出力軸と回転軸の相対角度位置の算出およびこれによるエンジン制御に係るフローチャートである。

【 図 1 1 】 出力軸と回転軸の相対角度位置の算出にかかるフローチャートである。

【 図 1 2 】 他の実施形態の主要構成を示す図であり、出力軸中心線より上方が示されている。

【 図 1 3 】 図 1 2 に示す実施形態の制御に係るフローチャートである。

【 符号の説明 】

1 0 駆動装置、1 2 エンジン、1 4 モータジェネレータ、1 6 クラッチ、1 8 トルクコンバータ、2 0 変速機、2 4 油圧制御部、3 2 エンジン E C U、3 4 クランク角度エンコーダ、3 6 カム角度エンコーダ、3 8 レゾルバ、4 0 モータジェネレータ E C U、4 2 変速機 E C U。

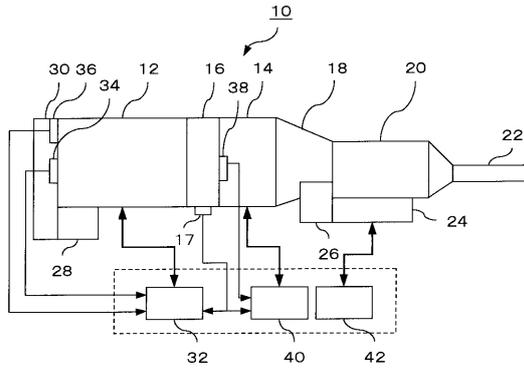
10

20

30

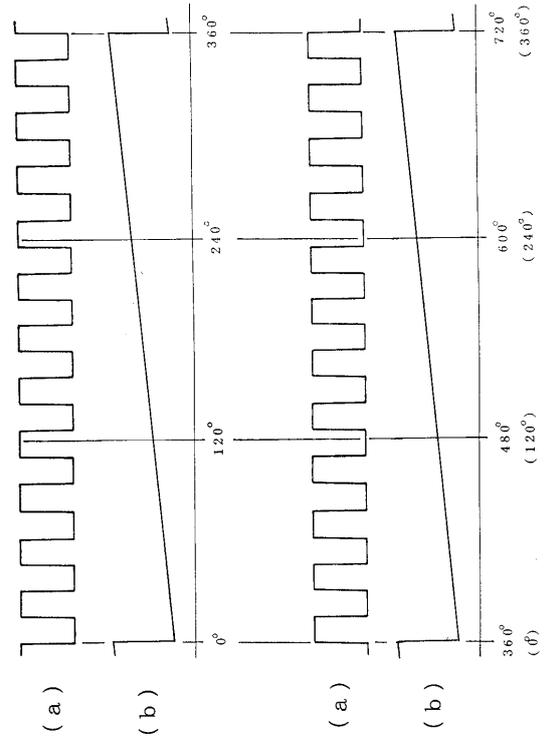
40

【 図 1 】

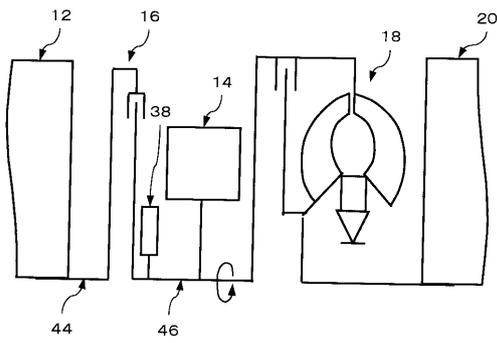


- 10: 駆動装置
- 12: エンジン
- 14: モータジェネレータ
- 16: クラッチ
- 17: クラッチセンサ
- 18: トルクコンバータ
- 20: 変速機
- 24: 油圧制御部
- 32: エンジンECU
- 34: クランク角度エンコーダ
- 36: カム角度エンコーダ
- 38: レゾルバ
- 40: モータジェネレータECU
- 42: 変速機ECU

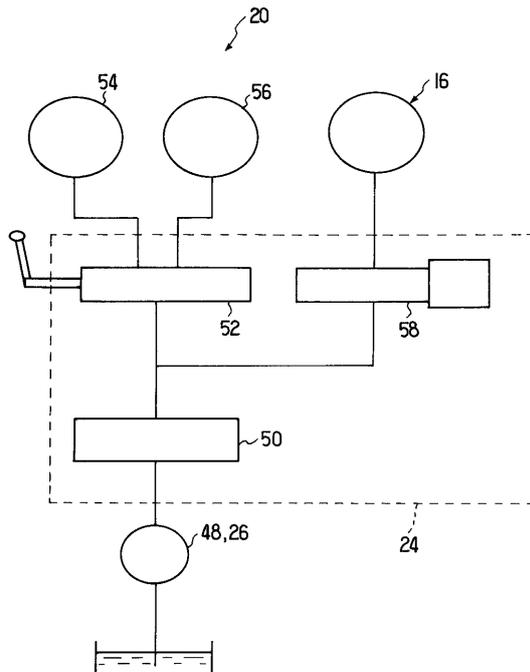
【 図 2 】



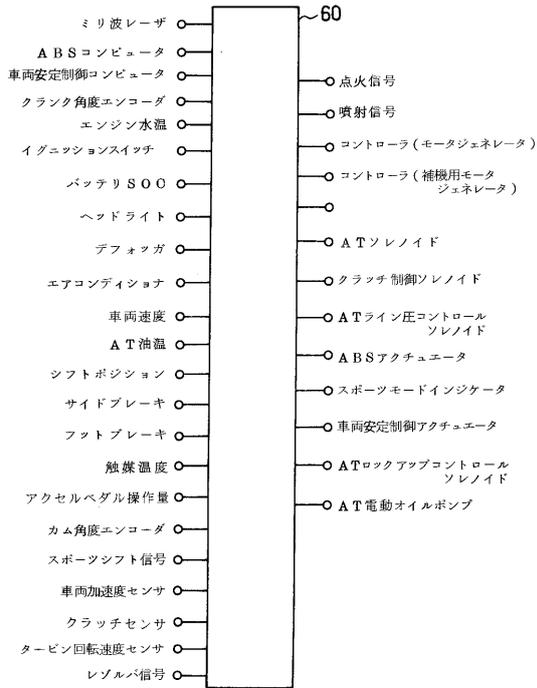
【 図 3 】



【 図 4 】

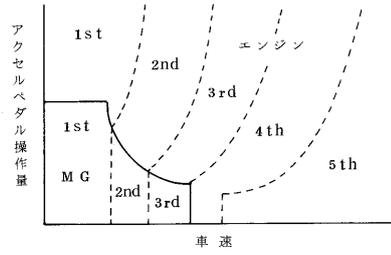


【 図 5 】



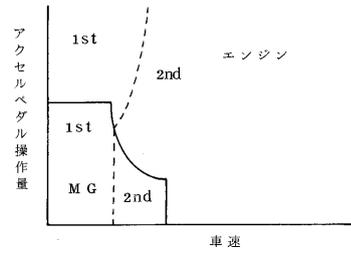
【 図 6 】

D, 4, 3
ポジション



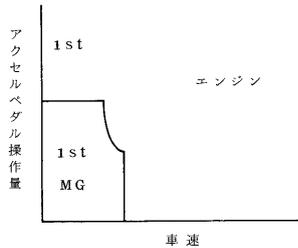
【 図 7 】

2 ポジション



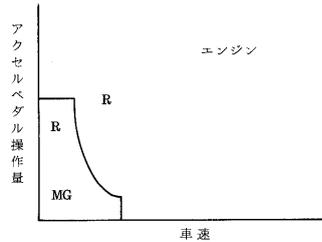
【 図 8 】

L ポジション

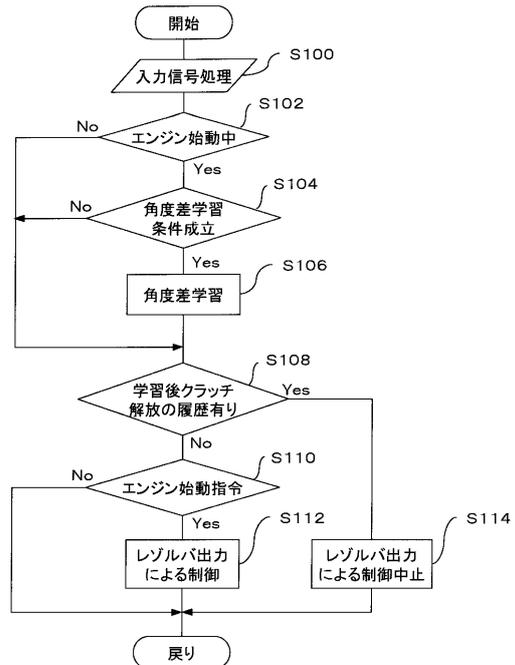


【 図 9 】

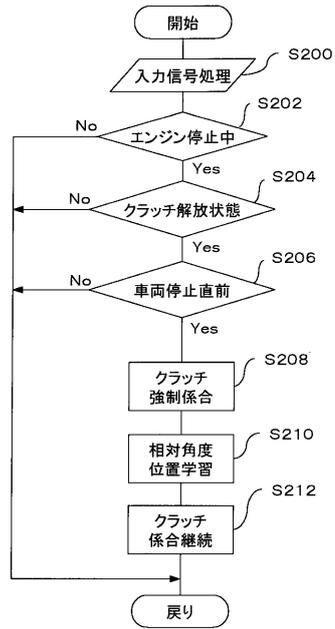
R ポジション



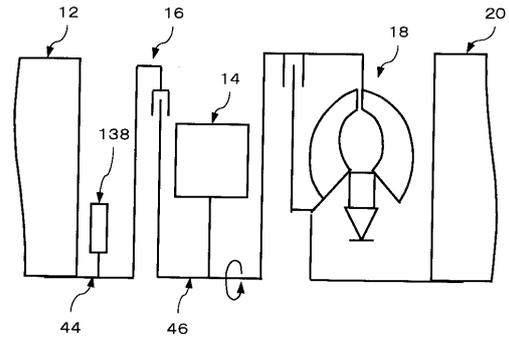
【 図 10 】



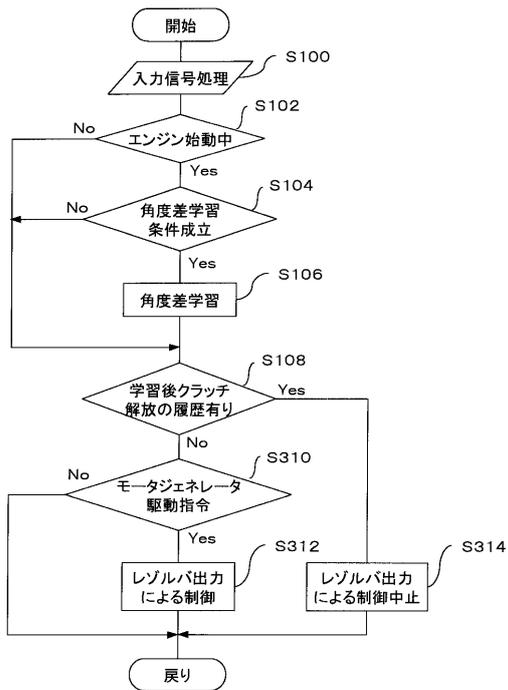
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



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	5 3 0
G 0 1 D	5/245	(2006.01)	B 6 0 K	6/04	7 3 0
			G 0 1 D	5/245	1 0 1 N

(56) 参考文献 特開平 0 7 - 0 7 5 3 9 3 (J P , A)
特開平 0 2 - 2 5 2 9 7 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 5 7 7 1 0 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 9 2 8 2 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 8 6 6 0 8 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 4 5 5 2 8 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B60K 6/02- 6/04
B60L11/00-11/18
F02D29/00-29/06
F02D45/00
B60W10/00-20/00
G01D 5/245