(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3575529号

(P3575529)

(45)発行日　平成16年10月13日(2004.10.13)　(24)登録日　平成16年7月16日(2004.7.16)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B60K 17/04	B60K	17/04	ZHVG
B60K 6/04	B60K	6/04	120
B60L 11/14	B60K	6/04	150
H02K 7/10	B60K	6/04	170
H02K 7/18	B60K	6/04	510

請求項の数 8　(全 15 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平11-104540
(22)出願日　平成11年4月12日(1999.4.12)
(65)公開番号　特開2000-289475(P2000-289475A)
(43)公開日　平成12年10月17日(2000.10.17)
審査請求日　平成15年2月28日(2003.2.28)

前置審査

(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
(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100082337
弁理士　近島　一夫
(72)発明者　都築　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
(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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ハイブリット車用駆動装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

流体伝動装置及び自動変速機構を有する自動変速機と、ステータ及びロータを有し、該ロータを前記流体伝動装置の入力部に連結したモータと、を備えてなるハイブリット車用駆動装置において、

前記流体伝動装置のハウジングとエンジンとの間に、前記モータ用のモータハウジングを配設し、

該モータハウジングに前記ステータを固定すると共に、該モータハウジングに前記ロータを回転自在に支持し、

前記流体伝動装置は、ポンプインペラの外郭と一体に結合しタービンランナを覆うフロントカバーを有し、該フロントカバーに一体にセンタピースを結合し、

該センタピースに前記ロータを連結し、

前記センタピースが、前記エンジンのクランク軸と空隙を存して対向すると共に、該センタピースとクランク軸とを可撓性を有するプレートを介して連結する、

ことを特徴とするハイブリット車用駆動装置。

【請求項２】

前記流体伝動装置は、ロックアップクラッチを有すると共に、ポンプインペラの外郭と一体に結合しタービンランナ及び前記ロックアップクラッチを覆うフロントカバーを有し、前記ロータを支持する支持部材を、前記フロントカバーのエンジン側にて該フロントカバーに別体に設けると共に前記モータハウジングに装着したベアリングに回転自在に支持し

てなる、
請求項１記載のハイブリット車用駆動装置。
【請求項３】
前記モータハウジングは、前記モータの前記エンジン側を区隔する側壁を有し、
該側壁の内径側端部分に、前記ベアリングを装着し、かつ前記ロータを支持する支持部材を、前記フロントカバーと一体のセンタピースに連結してなる、
請求項２記載のハイブリット車用駆動装置。
【請求項４】
前記センタピースに、前記クランク軸に前記可撓性を有するプレートを介して連動しているプレートハブをスプライン嵌合し、
該スプライン嵌合が、リード付きスプラインと直歯スプラインとの係合による圧入状態からなる、
請求項１記載のハイブリット車用駆動装置。
【請求項５】
前記ロータを支持する支持部材のハブが前記センタピースに嵌合し、
上記支持部材のハブが、前記センタピースに形成されたネジに螺合するナットにより締付けられて、前記フロントカバーと一体部分に圧着して連結されてなる、
請求項１記載のハイブリット車用駆動装置。
【請求項６】
ポンプインペラの外郭と一体に結合しタービンランナを覆うフロントカバーを有する流体伝動装置及び自動変速機構を有する自動変速機と、ステータ及びロータを有し、該ロータを前記流体伝動装置の入力部に連結したモータと、を備えてなるハイブリット車用駆動装置において、
前記流体伝動装置のハウジングとエンジンとの間に、前記モータ用のモータハウジングを配設し、
該モータハウジングに前記ステータを固定すると共に、該モータハウジングに前記ロータを回転自在に支持し、
前記モータハウジングは、前記モータの前記エンジン側を区画する側壁を有し、
該側壁の内径側端部分に、シール付きベアリングを装着すると共に、前記ロータを支持する支持部材のハブを該シール付きベアリングにて回転自在に支持し、
前記フロントカバーと前記支持部材のハブとの間、及び前記ポンプインペラの外郭と前記自動変速機構の前端部ケースとの間を油密状に構成して、
前記モータハウジング及び前記流体伝動装置のハウジングの間にあって、前記流体伝動装置と区画して前記モータを収納するモータ室が形成されてなる、
ハイブリット車用駆動装置。
【請求項７】
ポンプインペラの外郭と一体に結合しタービンランナを覆うフロントカバーを有する流体伝動装置及び自動変速機構を有する自動変速機と、ステータ及びロータを有し、該ロータを前記流体伝動装置の入力部に連結したモータと、を備えてなるハイブリット車用駆動装置において、
前記流体伝動装置のハウジングとエンジンとの間に、前記モータ用のモータハウジングを配設し、
該モータハウジングに前記ステータを固定すると共に、該モータハウジングに前記ロータを回転自在に支持し、
前記フロントカバーに一体にセンタピースを固定し、
前記ロータを支持する支持部材のハブが前記センタピースに嵌合し、
上記支持部材のハブが、前記センタピースに形成されたネジに螺合するナットにより締付けられて、前記フロントカバーと一体部分に圧着して連結されてなる、
ことを特徴とするハイブリット車用駆動装置。
【請求項８】

前記流体伝動装置が、タービンランナ、ポンプインペラ及びステータを有するトルクコンバータであり、
前記モータが、ジェネレータとしても機能するモータ・ジェネレータである、
請求項１ないし７のいずれか記載のハイブリット車用駆動装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、エンジンとモータとを連結して動力源としたパラレルタイプのハイブリット車輌における駆動装置に係り、詳しくは流体伝動装置を有する自動変速機にモータを付設したハイブリット車用駆動装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、トルクコンバータ付き自動変速機にモータ・ジェネレータを付設して、発進時、加速時等にモータ・ジェネレータの駆動力をエンジン駆動力にアシストし、また降坂路走行時、制動時にモータ・ジェネレータをジェネレータとして機能してエンジンブレーキ効果を補い、また制動エネルギを回生して燃費を向上すると共に排気ガス排出量を低減させるパラレルハイブリット車用駆動装置が、例えば特開平９－２１５２７０号公報（従来技術１）、特開平５－３０６０５号公報（従来技術２）、特開平５－０２４４４７号公報（従来技術３）により提案されている。
【０００３】
上記従来技術１のものは、モータ・ジェネレータを収納したモータハウジングをエンジンとトルクコンバータを収納したミッションハウジングとの間に挟むように配置してある。また、上記従来技術２のものは、トルクコンバータのポンプインペラとタービンランナとの間に、モータ・ジェネレータがバイパスして装着されている。上記従来技術３のものは、トルクコンバータから自動変速機構を介して出力軸に至る駆動系の所定要素と駆動系を覆うケースとの間に、モータ・ジェネレータが装着されており、具体的にはトルクコンバータと自動変速機構との間又は自動変速機構の伝動後流側にモータ・ジェネレータが配置されている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
内燃エンジンは、シリンダ室の混合気の爆発によりピストンが往復動してクランク軸が回転するため、クランク軸は、上記爆発振動に起因して偏心回転（撓み回転）を生じ、センタリング精度を高めることは、その構造・機能上不可能である。
【０００５】
一方、モータ・ジェネレータは、ステータとロータとの間隙（エアギャップ）が小さい程、即ちロータの半径方向の支持精度を向上してセンタリング精度を高くする程効率がアップする。また、ステータとロータとの軸方向の対向長さに応じてモータ・ジェネレータの出力が大きくなるので、ロータの軸方向の支持精度も効率に大きく影響する。
【０００６】
上記従来技術１のように、クランク軸にロータを直接連結するものは、上記クランク軸のセンタリング精度が直接ロータのセンタリング精度に影響する。従って、ロータは、爆発振動に伴う偏心分だけ余分にエアギャップを設定する必要があり、このためモータ・ジェネレータの効率が低下して、その分モータ・ジェネレータの容量（体積）の増大を招くことになる。
【０００７】
また、上記従来技術２のように、トルクコンバータのフロントカバーとタービンとの間にモータ・ジェネレータを配置するものは、フロントカバーが上記クランク軸に直結している関係上、上記クランク軸のセンタリング精度がロータの支持精度に直接影響すると共に、トルクコンバータがそのチャージ圧及び遠心油圧に基づき膨出又は収縮する等の変形を生じることにより、ポンプインペラに固定されているステータとタービンランナに固定さ

れているロータとが軸方向に相対移動し、その分モータの効率が低下する。従って、モータ・ジェネレータの上記効率の低下に対応して、必要出力を得るために大型のモータ・ジェネレータを設置する必要が生じる。

【０００８】

更に、前記従来技術３のように、モータ・ジェネレータをトルクコンバータと自動変速機構との間、又は自動変速機構の後流側に配置すると、モータ・ジェネレータの径を大きくすることが困難となり、限られたスペースでモータ（ジェネレータ）の出力トルクを確保することが難しい。また、モータ・ジェネレータがトルクコンバータを介して又は更に自動変速機構を介してエンジンに連結されているため、モータ・ジェネレータによりエンジンを始動することが困難であり、エンジン始動用のモータが更に必要となる。

【０００９】

そこで、本発明は、エンジンクランク軸のセンタリング精度及び流体伝動装置の変形等の影響を受けずに、モータを高い精度にて支持し、モータの効率を向上して、モータの小型化を可能としたハイブリット車用駆動装置を提供することを目的とするものである。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

請求項１に係る本発明は、流体伝動装置（５）及び自動変速機構（２）を有する自動変速機（ＡＴ）と、ステータ（４２）及びロータ（４３）を有し、該ロータを前記流体伝動装置の入力部（３０）に連結したモータ（６）と、を備えてなるハイブリット車用駆動装置（１）において、

前記流体伝動装置のハウジング（１２）とエンジン（１３）との間に、前記モータ用のモータハウジング（１５）を配設し、

該モータハウジングに前記ステータ（４２）を固定すると共に、該モータハウジングに前記ロータ（４３）を回転自在に支持し、

前記流体伝動装置（５）は、ポンプインペラ（１７）の外郭と一体に結合しタービンランナ（１６）を覆うフロントカバー（３０）を有し、該フロントカバー（３０）に一体にセンタピース（３１）を結合し、

該センタピースに前記ロータ（４３）を連結し、

前記センタピースが、前記エンジンのクランク軸（５２）と空隙を存して対向すると共に、該センタピースとクランク軸とを可撓性を有するプレート（５１，５５）を介して連結する、

ことを特徴とするハイブリット車用駆動装置にある。

【００１１】

請求項２に係る本発明は、前記流体伝動装置（５）は、ロックアップクラッチ（３）を有すると共に、ポンプインペラ（１７）の外郭と一体に結合しタービンランナ（１６）及び前記ロックアップクラッチ（３）を覆うフロントカバー（３０）を有し、

前記ロータを支持する支持部材（４５，４９）を、前記フロントカバーのエンジン側にて該フロントカバーに別体に設けると共に前記モータハウジング（１５ａ）に装着したベアリング（４７）に回転自在に支持してなる、

請求項１記載のハイブリット車用駆動装置にある。

【００１２】

請求項３に係る本発明は、前記モータハウジングは、前記モータの前記エンジン側を区隔する側壁（１５ａ）を有し、

該側壁の内径端部分に、前記ベアリング（４７）を装着し、かつ前記ロータを支持する支持部材（４５，４９）を、前記フロントカバー（３０）と一体のセンタピース（３１）に連結してなる、

請求項２記載のハイブリット車用駆動装置にある。

【００１４】

請求項４に係る本発明は、前記センタピース（３１）に、前記クランク軸（５２）に前記可撓性を有するプレート（５１，５５）を介して連動しているプレートハブ（５０）をス

プライン嵌合し、
該スプライン嵌合が、リード付きスプライン（３１ａ）と直歯スプライン（５０ａ）との係合による圧入状態からなる、
請求項１記載のハイブリット車用駆動装置にある。
【００１５】
請求項５に係る本発明は、前記ロータ（４３）を支持する支持部材のハブ（４９）が前記センタピース（３１）に嵌合し、
上記支持部材のハブ（４９）が、前記センタピースに形成されたネジ（３１ｂ）に螺合するナット（５９）により締付けられて、前記フロントカバーと一体部分（３１ｃ）に圧着して連結されてなる、
請求項１記載のハイブリット車用駆動装置にある。
【００１６】
請求項６に係る本発明は、ポンプインペラ（１７）の外郭と一体に結合しタービンランナ（１６）を覆うフロントカバー（３０）を有する流体伝動装置（５）及び自動変速機構（２）を有する自動変速機（ＡＴ）と、ステータ（４２）及びロータ（４３）を有し、該ロータを前記流体伝動装置の入力部（３０）に連結したモータ（６）と、を備えてなるハイブリット車用駆動装置において、
前記流体伝動装置のハウジング（１２）とエンジン（１３）との間に、前記モータ用のモータハウジング（１５）を配設し、
該モータハウジングに前記ステータ（４２）を固定すると共に、該モータハウジングに前記ロータ（４３）を回転自在に支持し、
前記モータハウジング（１５）は、前記モータの前記エンジン側を区画する側壁（１５ａ）を有し、
該側壁の内径側端部分に、シール付きベアリング（４７）を装着すると共に、前記ロータ（４３）を支持する支持部材のハブを該シール付きベアリングにて回転自在に支持し、
前記フロントカバーと前記支持部材のハブ（４９）との間、及び前記ポンプインペラ（１６）の外郭と前記自動変速機構の前端部ケース（２２ａ）との間を油密状に構成して、
前記モータハウジング（１５）及び前記流体伝動装置のハウジング（１２）の間にあって、前記流体伝動装置（５）と区画して前記モータ（６）を収納するモータ室（Ａ）が形成されてなる、
ハイブリット車用駆動装置にある。
請求項７に係る本発明は、ポンプインペラ（１７）の外郭と一体に結合しタービンランナ（１６）を覆うフロントカバー（３０）を有する流体伝動装置（５）及び自動変速機構（２）を有する自動変速機（ＡＴ）と、ステータ（４２）及びロータ（４３）を有し、該ロータを前記流体伝動装置の入力部（３０）に連結したモータ（６）と、を備えてなるハイブリット車用駆動装置（１）において、
前記流体伝動装置のハウジング（１２）とエンジン（１３）との間に、前記モータ用のモータハウジング（１５）を配設し、
該モータハウジングに前記ステータ（４２）を固定すると共に、該モータハウジングに前記ロータ（４３）を回転自在に支持し、
前記フロントカバー（３０）に一体にセンタピース（３１）を固定し、
前記ロータ（４３）を支持する支持部材のハブ（４９）が前記センタピース（３１）に嵌合し、
上記支持部材のハブ（４９）が、前記センタピースに形成されたネジ（３１ｂ）に螺合するナット（５９）により締付けられて、前記フロントカバーと一体部分（３１ｃ）に圧着して連結されてなる、
ことを特徴とするハイブリット車用駆動装置にある。
【００１７】
請求項９に係る本発明は、前記流体伝動装置が、タービンランナ（１６）、ポンプインペラ（１７）及びステータ（１９）を有するトルクコンバータ（５）であり、

前記モータが、ジェネレータとしても機能するモータ・ジェネレータ（６）である、
請求項１ないし８のいずれか記載のハイブリット車用駆動装置にある。
【００１８】
［作用］
以上構成に基づき、前記モータ（６）は、そのロータ（４３）がモータハウジング（１５，１５ａ）に例えばベアリング（４７）を介して、クランク軸（５２）の爆発振動に伴う偏心回転の影響を受けることなくかつ流体伝動装置のチャージ圧及び遠心油圧による変形の影響を受けることなく、独立して支持される。
【００１９】
なお、上記カッコ内の符号は、図面を対照するためのものであるが、本発明の構成に何等影響を与えるものではない。
【００２０】
【発明の効果】
請求項１に係る本発明によると、モータハウジングに、ステータを固定すると共にロータを回転自在に支持して、モータを独立して配置・支持したので、モータを高い精度、特にクランク軸の偏心回転に影響されることのない高いセンタリング精度で支持して、ロータとステータとの間の間隙（エアギャップ）の高い精度を確保し、モータの効率を向上して、比較的小型な形状でもって上述した各機能を確実に達成することができるものでありながら、可撓性を有するプレートによりクランク軸とロータとを連結したので、エンジンの爆発振動によるクランク軸の偏心回転を上記可撓性を有するプレートの軸方向撓みにより吸収して、ロータ側に伝播することを防止し、前記ロータの支持精度を確実にすることができる。
【００２１】
請求項２に係る本発明によると、モータは、フロントカバーにより流体伝動装置から区画されて、該流体伝動装置の油から隔離され、油の撹拌によるモータの効率低下を防止することができ、更にロータを、上記フロントカバーと別体に設けた支持部材で支持することにより、流体伝動装置のチャージ圧及び遠心油圧による変形による影響をなくして、ロータの軸方向長さ（積厚）を増加してモータ寸法を増大することなく、モータの上記必要能力を確保することができる。
【００２２】
請求項３及び６に係る本発明によると、モータは、そのエンジン側を側壁にて区隔されかつその内径端部分にロータ支持用のベアリングが装着されるので、モータは、そのエンジン側を上記側壁により覆われて、防水、防塵が図れると共に、該側壁は上記ロータ支持としての機能の外に上記カバーとしての機能を兼用して、部品の兼用によるコンパクト化を図ることができる。
【００２３】
請求項１に係る本発明によると、センタピースとクランク軸との間に間隙を存して縁を切ると共に、可撓性を有するプレートによりクランク軸とセンタピースを連結したので、エンジンの爆発振動によるクランク軸の偏心回転を上記可撓性を有するプレートの軸方向撓みにより吸収して、ロータ側に伝播することを防止し、前記ロータの支持精度を確実にすると共に、ベアリングのラジアル負荷荷重を減少して、ベアリングの耐久性を向上することができる。
【００２４】
請求項４に係る本発明によると、プレートハブとセンタピースとを、リード付きスプラインの圧入係合により遊びのない状態に一体に連結したので、エンジンの爆発振動に伴うフレッチング摩耗の発生を防止できる。
【００２５】
請求項５に係る本発明によると、ロータ支持部材のハブを、ナットの締付けによりフロントカバーと一体部分に圧着して連結したので、スプラインの歯面ガタ等によるフレッチング摩耗の発生を防止して、錆粉等によるモータ・ジェネレータへの悪影響を確実に防止で

きる。

【００２６】

請求項７に係る本発明によると、モータハウジングに、ステータを固定すると共にロータを回転自在に支持して、モータを独立して配置・支持したので、モータを高い精度、特にクランク軸の偏心回転に影響されることのない高いセンタリング精度で支持して、ロータとステータとの間の間隙（エアギャップ）の高い精度を確保し、モータの効率を向上して、比較的小型な形状でもって上述した各機能を確実に達成することができるものでありながら、ロータ支持部材のハブを、ナットの締付けによりフロントカバーと一体部分に圧着して連結したので、スプラインの歯面ガタ等によるフレッチング摩耗の発生を防止して、錆粉等によるモータ・ジェネレータへの悪影響を確実に防止できる。また、ロータ支持部材のハブ及びナットを介してフロントカバーを軸方向に支持することができ、該フロントカバーが膨んでロータ支持部材に影響を与えることがないようにすることができる。

【００２７】

請求項９に係る本発明によると、モータ・ジェネレータが内燃エンジンとトルクコンバータの間に配置されているので、該モータ・ジェネレータは、モータとして単独で又は内燃エンジンをアシストして車輌を駆動すると共に、ジェネレータとして、エンジンブレーキ効果の増大及び回生ブレーキとして機能し、更にスタータモータとして、内燃エンジンを始動して、特別なスタータモータを必要としない簡単な構成でありながら、エンジンのアイドリングをなくすことが可能となり、上記車輌駆動機能及び回生ブレーキ機能と相俟って、更なる燃費の低下及び排ガスの減少を図ることができる。

【００２８】

【発明の実施の形態】

以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。図１は、本発明を適用したハイブリット車用駆動装置を示す断面図であって、図中符号１は、ハイブリット車用駆動装置であり、ミッションケースに収納されている多段変速機構２と、ロックアップクラッチ３を有するトルクコンバータ５と、ブラシレスＤＣモータ等からなるモータ・ジェネレータ６と、を備え、図面右方部分にてガソリンエンジン等の内燃エンジン１３に接続されている。即ち、本ハイブリット車用駆動装置１は、従来からある自動変速機ＡＴのトルクコンバータ部分にモータ・ジェネレータ６を付設したものに係る。

【００２９】

上記ハイブリット車用駆動装置１は、１軸状に配置されており、前エンジン・後駆動（ＦＲ）方式に適用される。詳しくは、エンジン側から、モータ・ジェネレータ６、トルクコンバータ５、そして自動変速機構２が１軸状に順次配置されており、かつ自動変速機構２は、トルクコンバータ５側から、１個のシンプルプラネタリギヤからなるオーバ・ドライブ部７、シンプソンタイプのプラネタリギヤユニット９ａ及び１個のシンプルプラネタリギヤ９ｂからなる主変速部９が配置されており、入力軸１０の回転を、前進５速・後進１速に変速して出力軸１１に出力する。

【００３０】

図２は、上記ハイブリット車用駆動装置１の主要部であって、トルクコンバータ５及びモータ・ジェネレータ６部分を示す図であり、コンバータハウジング１２と内燃エンジン１３との間にモータハウジング１５が挟まれるようにして、１軸状に配置されいる。トルクコンバータ５はタービンランナ１６、ポンプインペラ１７及びステータ１９を有しており、タービンランナ１６は入力軸１０の前端にスプライン結合しているハブ２０に連結されている。また、コンバータハウジング１２と前記自動変速機構２のミッションケース４との間部分にはオイルポンプ２２が配設されており、ポンプケース２２ａが上記ハウジング１２及びケース４に固定されている。

【００３１】

前記ポンプインペラ１７の基部に固定されているハブ１７ａは前記ポンプケース２２ａの内周にブッシュ２３を介して回転自在に支持されていると共に、前記ケースとハブとの間にオイルシール２５が配設されている。また、前記ステータ１９はワンウェイクラッチ２

６に連結されており、該ワンウェイクラッチのインナレースは入力軸１０と上記ハブ１７ａとの間に配置されるステータシャフト２７を介してオイルポンプ２２に固定されている。

【００３２】

そして、前記ポンプインペラ１７に固定されているフロントカバー３０は、その外径部分３０ａがタービンランナ１６の外周に沿って斜めにかつ滑らかに構成され、中間部分３０ｂが軸方向に略々平行にエンジン側（前方）に延び、その内径部分３０ｃが半径方向に略々垂直に延びている。上記フロントカバーの内径端はセンタピース３１に固定されており、該センタピースは前記入力軸１０と整列するように前方に向けて軸方向に延びている。

【００３３】

一方、前記フロントカバー３０の軸方向に延びる中間部分３０ｂの内径側にはロックアップクラッチ３が収納・配置されている。該ロックアップクラッチ３は、上記フロントカバーの内径部分３０ｃに固定されかつ中間部分３０ｂに沿って軸方向に延びるドラム３２と、前記センタピース３１の後方端にニードルベアリング３３を介して支持されているハブ３５と、これらドラム３２又はハブ３５のスプラインにそれぞれ係合している複数の摩擦材３６及びセパレータプレート３７とを有する。更に、上記外摩擦板３７はその後方側がドラム３２に係合するスナップリング３９により抜止めされていると共に、その前方側がピストンプレート４０に当接し得る。即ち、該ロックアップクラッチ３は、前記トルクコンバータ５のタービンランナ１６及びポンプインペラ１７の外郭からなるトーラスより小径に構成されており、具体的にはトーラスの半径方向略々中央部分に上記ドラム３２が位置するように配置されており、かつ多板クラッチからなる。

【００３４】

ピストンプレート４０は、前記ドラム３２とセンタピース３１の外周面とに密接して移動自在であり、上記多板クラッチからなるロックアップクラッチ３を接続、解放又はスリップ制御し得る。該ピストンプレートは、オリフィス孔が形成されて、該ピストンプレートで隔てられた両油室間の油圧を絞りつつ流通可能で、その油の流れ方向を変化することにより上記ロックアップクラッチ制御し得る。更に、上記ハブ３５の内摩擦板係合用スプラインの内径部分にはコイルスプリングからなるダンパスプリング４１が周方向に複数個配設されており、該ダンパスプリングは前記ハブ３５に固定されているプレート３５ａとタービンハブ２０のラグ２０ａとの間に縮設されている。即ち、該ダンパスプリング４１は、前記ロックアップクラッチ３の摩擦板部分３６，３７の内径側にて半径方向に略々整列する位置、即ちロックアップクラッチ３の摩擦板部分と軸方向にオーバラップする位置に配置されている。

【００３５】

そして、前記モータ・ジェネレータ６は、ステータ４２とロータ４３とを有しており、これらステータ及びロータは、前記フロントカバーの軸方向に延びる中間部分３０ｂの外径側において略々整列する位置、即ちその内径側に位置する前記ロックアップクラッチ３及び更にその内径に位置するダンパスプリング４１と軸方向にオーバラップする位置に配置されている。詳しくは、ロータ４３は永久磁石からなる多数の積層板４３ａを軸方向に並べて構成されており、これら積層板は支持板４５に固定・支持されている。該支持板４５は、前記フロントカバーの内径部分３０ａの前方にてかつ所定空隙を存して平行に半径方向に延びる円板部４５ａと、上記積層板４３ａを保持する保持部４５ｂとを有しており、保持部４５ｂは、その前方端部にて円板部４５ａに連結され、前記フロントカバーの中間部分３０ｂの外周を覆うように軸線方向に延びている。

【００３６】

ステータ４２は、軸方向に積層された多数の鉄心４２ａにコイル４２ｂを巻回してなり、モータハウジング１５に固定されている。ロータ４３とステータ４２とは、その積層板４３ａと鉄心４２ａとが軸方向に同じ位置（オーバラップした位置）、即ち所定軸方向長さにおいて半径方向に整列しており、かつこれら積層板と鉄心が僅かの間隔（エアギャップ）を存して対向している。なお、上記モータ・ジェネレータは、そのステータ４２が、地

上高等の車輌搭載上に支障を来さない範囲で可能な限り大きく設定されており、かつ多極化を図って所定出力を確保すると共に、ロータ４３の磁石積載板４３ａが遠心力に充分耐えられる強度を確保している。

【００３７】

また、モータハウジング１５は、前記ステータ４２の前方部分に沿うように側壁１５ａを有しており、該側壁１５ａの中間部分と前記ロータ支持板４５との間には、ロータの回転位置を検出するセンサである、レゾルバ４６が設けられている。レゾルバ４６は、前記ブラシレスＤＣモータ３のロータの回転位置を正確に検出して、ステータに流す電流のタイミングを制御するためのものであり、それぞれ精密加工された積層板からなる回転子４６ａと固定子４６ｂからなる。そして、コイルにより励磁される固定子４６ｂを外径側に、回転子４６ａを内径側にして半径方向に整列（即ち軸方向にオーバラップした位置）して配置されており、かつ該レゾルバ４６は、前記モータ・ジェネレータ３の前方側ステータコイル４２ｂの半径方向内径側にて軸方向にオーバラップした位置で、かつフロントカバー内径部分３０ｃの前方側、即ちロックアップクラッチ３と軸方向に略々整列した位置に配置されている。

【００３８】

更に、前記モータハウジング側壁１５ａの内径端にはボールベアリング４７が装着されており、該ボールベアリングは前記レゾルバ４６の内径側にあって半径方向に略々整列する位置（即ち軸方向にオーバラップする位置）に配置されている。該ボールベアリング４７の内径側には前記ローラ支持板４５の内径端に固定されているハブ４９の鍔部４９ａが圧入しており、更にその内径側にインプットプレートボス部５０が、隙間の殆どない精度の高い公差状態（圧入ではない）で嵌合している。該ボス部５０にはその外径側においてインプットプレート５１が固定されており、またエンジンのクランク軸５２の先端部分にはボルト５３によりドライブプレート５５が固定されており、これら両プレート５５，５１は可撓性を有すると共にその先端部にてボルト５６により固定・連結されている。

【００３９】

そして、前記センタピース３１はクランクシャフト５２の先端凹部５２ａに嵌合しておらず、充分な空隙をもって即ち縁が切られて対向している。該センタピース３１の外周には、図３の展開図に詳示するように、所定角度θ傾斜しているリード付きスプライン３１ａが形成されている。一方、前記インプットプレートハブ５０の内周にはその全長に亘って軸方向に平行な直歯スプライン５０ａが形成されている。また、前記ロータハブ４９の内周の後側一部に比較的短い軸方向に平行な直歯スプライン４９ｂが形成されている。そして、センタピース３１の前端には所定長さのネジ溝３１ｂが形成されており、該ネジ溝３１ｂにはナット５９が締付けられている。

【００４０】

前記センタピース３１のリード付きスプライン３１ａに前記ロータハブのスプライン４９ｂ及びインプットプレートハブのスプライン５０ａを係合した状態で前記ナット５９が締付けられる。これにより、図３に詳示するように、直歯からなる比較的長いインプットプレートハブスプライン５０ａは、その歯の両端部分の反対側歯側面ａ，ｂがセンタピース傾斜スプライン３１ａの隣接する歯側面に圧接して圧入状態となって、両スプライン５０ａ，３１ａは遊びのない圧着状態にて嵌合し、スプライン歯の係合間隙等に起因するフレッチング摩耗の発生を防止して一体に回転する。

【００４１】

一方、直歯からなる比較的短いロータハブスプライン４９ｂは、リード付スプライン３１ａに係合しているが、短いことに起因して歯側面間に空隙を有する遊嵌状態となって、上記インプットプレートハブスプライン５０ａの圧着に拘らず、容易に組付けし得る。該ロータハブ４９は、上記スプラインの遊嵌状態に基づき軸方向に移動自在であることに起因して、前記ナット５９の締付けに基づき、インプットプレートハブ５０とセンタピース鍔部３１ｃとの間で密接して挟持される。これにより、ロータハブ４９は、上記スプライン歯面ガタに拘らず、センタピース３１及びインプットプレートハブ５０の圧着による摩擦

力に基づいて一体に回転する。

【００４２】

前記ロータハブ４９とフロントカバー３０との間はＯリング６０によりシールされており、前記ボールベアリング４７がシール付きであること及び前記ポンプケース２２ａとの間のシール２５とが相俟って、ポンプケース２２と、トルクコンバータ５のケースであるフロントカバー３０及びポンプ１７の外郭との間で構成されるモータ室Ａが防水、防油及び防塵構造となっている。なお、前記モータハウジング側壁１５ａは、上記モータ・ジェネレータ６の前方を覆うカバー部材であると共に、ボールベアリング４７を装着してロータ４３を支持する部材でもあり、両機能を兼用して装置のコンパクト化を向上している。また、前記モータハウジング１５には円環状の凹溝１５ｃが形成されており、該凹溝１５ｃはリング状の蓋部材６１にて水密状に閉塞されて、冷却用水路６２が形成されており、該冷却用水路６２にはエンジン冷却用の水が循環されて、モータ室Ａの加熱を防いでいる。

【００４３】

上述したように、ロックアップクラッチ３を小径化して、その外径部分に、半径方向に略々整列してモータ・ジェネレータ６を配置し、更にダンパスプリング４１をロックアップクラッチ３の内径部分に、半径方向に略々整列して配置し、またレゾルバ４６をモータ・ジェネレータ６の前方コイル４２ｂの内径側にかつロックアップクラッチ３と軸方向に略々整列して配置すること及び上記モータハウジング側壁１５ａのカバー部材及びロータ支持部材の兼用化、そしてモータ・ジェネレータ６をモータケース１２に独立して支持することに基づき効率を高めることが相俟って、モータ・ジェネレータ６を、軸方向及び半径方向に寸法を大きく拡大することなく、自動変速機に付設することが可能となる。具体的には、半径方向寸法を従来のトルクコンバータハウジング１２と略々同径に、また軸方向寸法を僅かに増大するだけで、モータ・ジェネレータ６を配置することが可能となる。

【００４４】

ついで、上述した本ハイブリット車用駆動装置１の作用について説明する。車輌の停止状態でかつ（イグニッション）スイッチがＯＮ状態にあって、運転者が発進意図に基づきアクセルペダルを踏込むと、まず、モータ・ジェネレータ６にバッテリ（図示せず）からの電流が流れて、モータとして機能する。ブラシレスＤＣモータからなるモータ・ジェネレータ６は、レゾルバ４６によりロータ４３の位置を正確に検出することに基づき、コントローラ（図示せず）によりステータ４２のコイル４２ｂに流す電流のタイミングを調整して、前進方向にかつ高い効率にてロータ４３を回転する。該ロータ４３の回転は、ロータ支持板４５、ロータハブ４９、そしてナット５９の締付けに基づく、該ハブ４９のインプットプレートハブ５０及びセンタピース鍔部３１ｃとの間での挟持摩擦力によりセンタピース３１に伝達され、更にフロントカバー３０、ポンプインペラ１７、タービンランナ１６及びステータ１９からなるトルクコンバータ５を介して、所定のトルク比の増大を伴って入力軸１０に伝達される。

【００４５】

該発進時にあっては、点火プラグに電流は供給されずかつ燃料噴射装置は停止状態にある。詳しくは、前記ロータハブ４９の回転に基づきインプットプレート５０，５１及びドライブプレート５５を介してクランクシャフト５２が回転するが、単にピストンがシリンダ室の空気を圧縮・解放するだけで、エンジンは空転状態にある、即ち、車輌発進時にあっては、低回転数時に高いトルクを出力するブラシレスＤＣモータ６の駆動特性に基づき、更にトルクコンバータ５のトルク比増大及び自動変速機構２の１速段による高いトルク比が相俟って、車輌を滑らかにかつ所定のトルクにより発進・走行する。

【００４６】

そして、モータ・ジェネレータ６の回転数がエンジン始動回転数に達すると、点火プラグを点火すると共に燃料噴射装置を作動して、内燃エンジンを始動する。これにより、内燃エンジンのクランク軸５２の回転は、ドライブプレート５５、インプットプレート５１、ハブ５０、そしてリードスプライン３１ａ及び直歯スプライン５０ａにて圧入状態となっているセンタピース３１に伝達される。この状態では、内燃エンジンの駆動力及びモータ

として機能しているモータ・ジェネレータ６の駆動力が加算されて、トルクコンバータに伝達され、更に自動変速機構２がアップシフトして、所望の回転速度にて駆動車輪に伝達される。即ち、車輌の加速状態及び登坂状態等の大きな駆動力を必要とする場合、内燃エンジンの駆動力にモータ・ジェネレータ６の駆動力がアシストして、高馬力にて車輌を走行する。

【００４７】

そして、車輌が定常高速走行状態になると、モータ・ジェネレータ６の電流供給を遮断すると共に回路を解放して、モータ・ジェネレータを空転し、専ら内燃エンジンの駆動力にて車輌を走行する。前記内燃エンジンによる駆動状態又は内燃エンジンにモータをアシストした駆動状態（場合によってはモータのみによる駆動状態）にあって、コンバータ圧の方向を換えることによりピストンプレート４０が移動して、ロックアップクラッチ３を接続する。これにより、フロントカバー３０に伝達されているトルクは、ドラム３２、外摩擦板３７、内摩擦板３６、ハブ３５、ダンパスプリング４１及びタービンハブ２０を介して、トルクコンバータの油流を介することなく直接入力軸１０に伝達される。

【００４８】

この際、上述したように、モータ・ジェネレータ６の配設により、ロックアップクラッチ３が小径化されているが、該ロックアップクラッチ３は、多板クラッチからなり、上記モータアシストによる高馬力に対しても充分なトルク容量を備えており、前記内燃エンジン及びモータの駆動力を確実に入力軸１０に伝達する。また、該多板クラッチからなるロックアップクラッチ３は、上記ピストンプレート４０の構造と相俟って、スリップ制御も容易となり、多くの変速段にて上記スリップ制御を適用しつつ該ロックアップクラッチ３を作動することができる。

【００４９】

また、定常低速走行及び降坂路走行等により内燃エンジンの出力に余裕がある場合、ステータ４２のコイル４２ｂを充電回路に切換えると共にチョッパ用スイッチのオフ時間を制御する等により、モータ・ジェネレータ６をジェネレータとして機能してバッテリを充電する。特に、降坂時においてエンジンブレーキを要求する場合、前記ジェネレータとなっているモータ・ジェネレータ６の回生電力を大きくして、充分なエンジンブレーキ効果を得ることができる。また、運転者がフートブレーキを踏んで車輌の停止を要求する場合、前記モータ・ジェネレータ６の回生電力を更に大きくして、回生ブレーキとして作動し、車輌の慣性エネルギを電力として回生して、摩擦ブレーキに基づく熱によるエネルギ放散を減少する。

【００５０】

そして、車輌が信号等にて停止している状態では、モータ・ジェネレータ６が停止されると共に、内燃エンジンも停止される。即ち、従来のエンジンのアイドリング状態はなくなる。また、該停止状態からの車輌の発進は、前述したように、まず、モータ・ジェネレータ６のモータ駆動力により発進し、その直後の比較的低速状態で、上記モータ駆動力によりエンジンが始動され、モータ６の駆動力にてアシストすることにより、エンジンの急激な駆動力変動をなくして、滑らかに運転し、そしてエンジンブレーキ必要時及び制動停止時に、モータ・ジェネレータ６を回生ブレーキとして車輌慣性エネルギを電気エネルギとして回生する。これらが相俟って、本ハイブリット車は、省燃費及び排ガスの減少を達成し得る。

【００５１】

そして、前記内燃エンジンは、シリンダ室内の爆発によりピストンが往復動してクランク軸に回転として伝達されるため、クランク軸５２は、上記爆発振動により曲げ方向の力が作用して偏心回転を生じ、このため必然的に軸芯（センタリング）精度が悪くなっており、回転支持部より突出しているクランク軸の先端部は、偏心回転を生じる。一方、前記モータ・ジェネレータ６は、エンジン１３及びコンバータハウジング１２との間で挟持される独立したモータハウジング１５内に配置されており、かつそのロータ４３は、モータハウジング１５にベアリング４７を介して支持されている。詳しくは、ロータ４３の永久磁

石積層板４３ａを支持する支持板ハブ４９の鍔部４９ａが、ハウジング側壁１５ａに装着されたボールベアリング４７の内径側に圧入されて支持されている。

【００５２】

前記クランク軸５２とロータハブ４９とは、インプットプレート５１及びドライブプレート５５等を介して連結されているが、前記クランク軸５２の爆発振動に基づく偏心回転は、衝撃緩衝部材であるフレックスプレートを構成する上記ドライブプレート５５及びインプットプレート５１が軸方向に撓むことにより吸収され、ロータハブ１５に伝播されることはなく、またクランク軸５２とセンタピース３１とは軸方向に離れて配置されて縁が切れているので、前記ロータ４３の独立した高い精度での回転支持に影響を与えることはない。また、ステータ４２は、上記モータハウジング１５に直接固定されており、従ってロータ４３とステータ４２とは僅かな間隔（エアギャップ）を存して正確に対向している。また、前記ボールベアリング４７は、上記２枚のプレート５１，５５で上記爆発振動が吸収され、かつモータハウジング側壁１５ａにより独立して支持されているので、作用するラジアル負荷荷重が少ない。

【００５３】

一方、トルクコンバータ５は、そのフロントカバー３０及びポンプインペラ１７の外郭により形成されるコンバータ室Ｂへ供給されるチャージ圧及びその回転に伴う遠心油圧の変化により、膨出したり収縮したり変形するが、フロントカバー３０と前記ロータ支持板４５とがそれぞれ独立した別構造となっており、上記トルクコンバータ５の変形が前記ロータ４３の高い精度の回転支持に影響を与えることはない。なお、上記チャージ圧及び遠心油圧によるトルクコンバータの変形は、フロントカバー３０がその中間部分３０ｂが軸方向に延びる段付き形状からなる堅牢な構造からなること、及び該フロントカバー内径部がセンタピース鍔部３１ｃに固定されかつロータハブ４９及びナット５９等を介してベアリング４７により軸方向に支持されていることが相俟って、フロントカバー３０が前方に膨んでロータ支持板４５に影響を与えることはなく、専ら後方に向けて変形してオイルポンプ２２ａの支持部分にて移動・吸収される。

【００５４】

これにより、モータ・ジェネレータ６は、半径方向及び軸方向に高い精度にて支持され、小径化されたロックアップクラッチ３の外径部分にあって、かつトルクコンバータ５のトーラス外径よりあまり外径方向に突出しない位置にあり、軸方向及び半径方向に大きく拡大しないコンパクトな構成からなるにも拘らず、比較的高い出力を得ることができる。

【００５５】

また、前記クランク軸５２の爆発振動は、ドライブプレート５５及びインプットプレート５１を介して微小振動としてプレートハブ５０に伝わったとしても、該ハブ５０の直歯スプライン５０ａとセンタピース３１のリード付きスプライン３１ａは圧入関係にあってガタのない一体回転をするので、この間でフレッチング摩耗を発生することがなく、トルクを伝達することができる。また、ロータハブ４９は、ナット５９の締付けに基づきプレートハブ５０及びセンタピース鍔部３１ｃに挟持されて、これらの間の圧着による摩擦力によりガタのない一体回転をするので、センタピース３１及びロータハブ４９との間でフレッチング摩耗を発生することなく、トルクを伝達し得る。

【００５６】

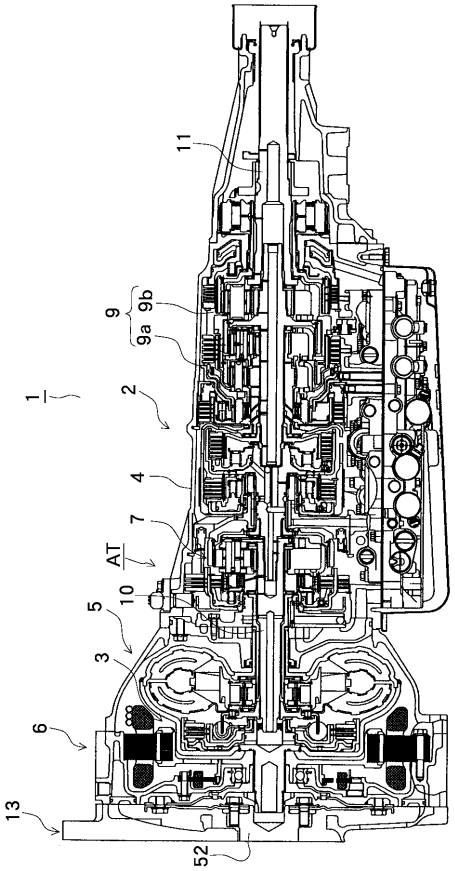
上記実施例は、自動変速機構として前記５速段のものを用いているが、これに限らず、４速段、３速段等の他の自動変速機構でもよく、更にＦ・Ｒタイプに限らず、Ｆ・Ｆ（前エンジン・前輪駆動）タイプ等の他の形式の自動変速機に適用することも可能である。また、上記実施例は、モータ・ジェネレータとして、ブラシレスＤＣモータを用いているが、これは、直流モータ、誘導式交流モータ等の他のモータでもよい。また、上記実施例は、トルクコンバータを用いているがが、これは流体継手でもよく、即ち、トルクコンバータ又は流体継手等の流体伝動装置を備えたものに適用し得る。

【００５７】

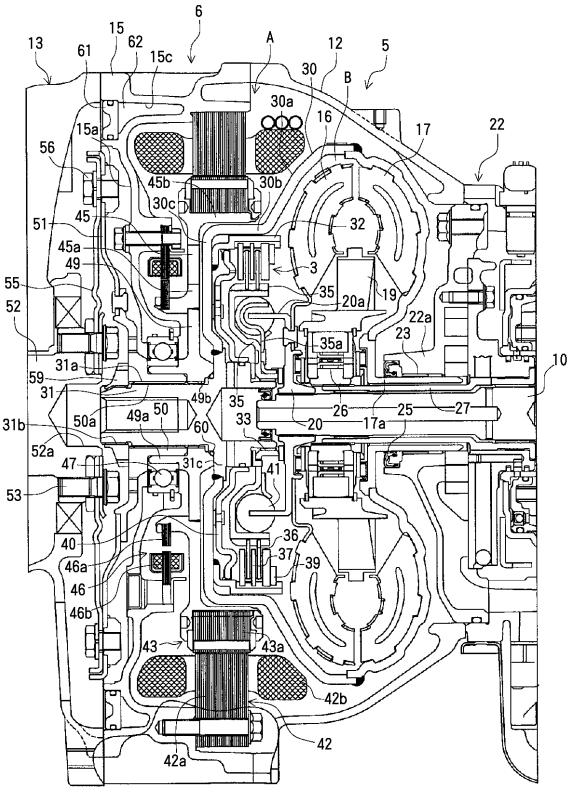
なお、上述した実施例の作用をまとめて示すと、以下の通りである。

【００５８】
車輌発進時には、モータ・ジェネレータ（６）がモータとして機能し、該モータの駆動力がトルクコンバータ（５）及び自動変速機構（２）を介して車輪に伝達される。この際、内燃エンジン（１３）は燃料噴射装置等が非作動状態にあって、空転している。そして、車輌の発進後の比較的早期に、燃料噴射装置が作動して、前記モータ・ジェネレータ（６）がスタータモータとして機能してエンジンが始動される。
【００５９】
この状態では、内燃エンジンの駆動力にモータ・ジェネレータ（６）の駆動力がアシストして、加速及び登坂等の高馬力要求に対応する。そして、定常走行になると、モータ・ジェネレータ（６）を空転するか又はジェネレータとして機能し、専ら、内燃エンジンの駆動力にて車輌を走行する。また、降坂時にあっては、上記モータ・ジェネレータをジェネレータとして機能して、エンジンブレーキ効果を高める。更に、制動時にあっては、ジェネレータによる回生電力を更に増大して、回生ブレーキとして機能する。そして、車輌停止時には、内燃エンジンを停止して、アイドリング状態をなくす。
【００６０】
そして、前記モータ・ジェネレータ（６）は、そのロータ（４３）がモータハウジング（１５，１５ａ）にベアリング（４７）を介して、クランク軸（５２）の爆発振動に伴う偏心回転の影響を受けることなくかつ流体伝動装置のチャージ圧及び遠心油圧による変形の影響を受けることなく、独立して支持される。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明を適用したハイブリット車用駆動装置を示す全体断面図。
【図２】その主要部であるトルクコンバータ及びモータ・ジェネレータ部分を示す断面図。
【図３】センタピースのスプラインと、それに係合するインプットプレートハブスプライン及びロータハブスプラインを示す展開図。
【符号の説明】
１　　ハイブリット車用駆動装置
２　　自動変速機構
３　　ロックアップクラッチ
５　　トルクコンバータ
６　　モータ・ジェネレータ
１２　　コンバータハウジング
１３　　内燃エンジン
１５　　モータハウジング
１５ａ　　側壁
１６　　タービンランナ
１７　　ポンプインペラ
３０　　フロントカバー
３１　　センタピース
３１ａ　　リード付きスプライン
３１ｂ　　ネジ
３１ｃ　　一体部材（鍔部）
４２　　ステータ
４３　　ロータ
４５，４９　　ロータの支持部材（支持板、ハブ）
４７　　（ボール）ベアリング
５１，５５　　衝撃緩衝部材（インプットプレート、ドライブプレート）
５２　　クランク軸
５９　　ナット

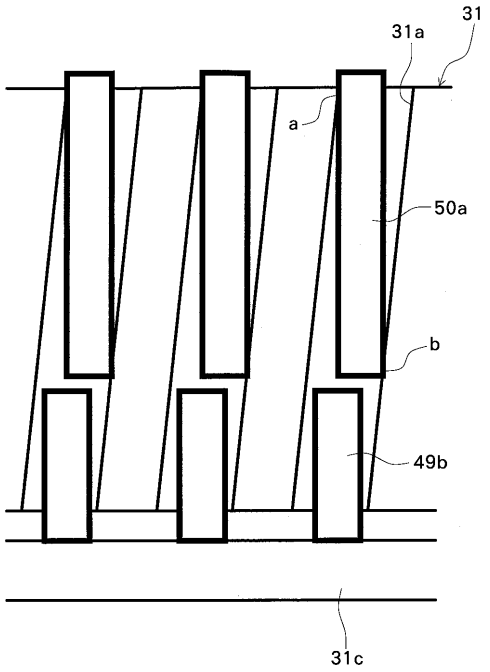
【図１】


11
9
9b
9a
1
2
4
7
AT
10
5
3
6
13
52

【図２】


6
13
61
15
62
15c
A
12
5
30
B
30a
16
17
22
15a
56
45b
30b
30c
51
45
32
45a
49
3
55
35
20a
19
52
22a
35a
23
31a
10
59
31
49b
35
31b
50a
49a
50
60
33
20
26
25
27
17a
52a
47
31c
41
53
40
36
37
39
46a
46
46b
43
43a
42b
42
42a

【図３】


31
31a
a
50a
b
49b
31c

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	FI	
B60K 6/04	733	
B60L 11/14		
H02K 7/10		C
H02K 7/18		B

(72)発明者 長谷部 正広
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 和久田 聡
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 篠原 敬一
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 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
(72)発明者 多賀 豊
愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者 中村 誠志
愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者 天野 正弥
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 森林 宏和

(56)参考文献 特開平０７－２２４８９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２１７７９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２１５２７０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０７９１１９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２２６３９３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３２８９５１（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－３０４６２０（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０８５３９６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B60K 6/02 - 6/06
B60K 17/00 - 17/08
F02D 29/00 - 19/06
H02K 7/00 - 7/20
F16F 15/00 - 15/36
F02B 77/00