

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3835330号

(P3835330)

(45) 発行日 平成18年10月18日(2006.10.18)

(24) 登録日 平成18年8月4日(2006.8.4)

| | |
|-----------------------------|---------------|
| (51) Int. Cl. | F I |
| B60K 6/04 (2006.01) | B60K 6/04 120 |
| B60K 17/04 (2006.01) | B60K 6/04 150 |
| B60L 11/14 (2006.01) | B60K 6/04 151 |
| | B60K 6/04 110 |
| | B60K 6/04 170 |
| 請求項の数 3 (全 14 頁) 最終頁に続く | |

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2002-98018 (P2002-98018) | (73) 特許権者 | 000100768 |
| (22) 出願日 | 平成14年3月29日(2002.3.29) | | アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2003-291670 (P2003-291670A) | | 愛知県安城市藤井町高根10番地 |
| (43) 公開日 | 平成15年10月15日(2003.10.15) | (74) 代理人 | 100082337 |
| 審査請求日 | 平成17年3月15日(2005.3.15) | | 弁理士 近島 一夫 |
| 前置審査 | | (72) 発明者 | 谷口 孝男 |
| | | | 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 塚本 一雅 |
| | | | 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 山口 幸蔵 |
| | | | 愛知県安城市藤井町高根10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】 ハイブリッド駆動装置を搭載したFRタイプの自動車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のモータと、動力分配用プラネタリギヤと、第2のモータと、を備え、

内燃エンジンから入力軸に伝達される駆動力を前記動力分配用プラネタリギヤにて前記第1のモータと出力軸とに分配して伝達し、該第1のモータによる発電に基づき前記第2のモータを駆動してなるハイブリッド駆動装置、を搭載したFRタイプの自動車において、

前車輪の間部分に前記内燃エンジンがそのクランク軸を前後方向に向けて配置されると共に、該クランク軸に前記入力軸を連結して前記第1のモータ及び前記動力分配用プラネタリギヤが前記クランク軸と軸方向に略々整列されて前記内燃エンジン側から順次配置され、

前記出力軸に、車体後方に延設されるプロペラシャフトを介してディファレンシャル装置を連結し、

該ディファレンシャル装置は、デフケースに固定されたリングギヤと該リングギヤに噛み合しかつ前記プロペラシャフト先端に固定されたドライブピニオンとからなるハイポイドギヤを備え、かつ前記出力軸から前記プロペラシャフトを介して伝達される駆動力を左右後車輪の各駆動軸に分配してなり、

前記デフケースに、前記ハイポイドギヤからなるリングギヤの背面において該リングギヤと同軸状にかつ該リングギヤと一体に回転し得るように並列に配置して回転伝達ギヤを固定し、

10

20

前記第 2 のモータが、前記プロペラシャフトと直交する平面において前記駆動軸と軸線方向を平行にして配置されたステータ及びロータからなり、前記回転伝達ギヤは、複数のギヤを並列した減速ギヤ列を介して、前記第 2 のモータのロータに連結してなる、

ことを特徴とするハイブリッド駆動装置を搭載した F R タイプの自動車。

【請求項 2】

第 1 のモータと、動力分配用プラネタリギヤと、第 2 のモータと、を備え、

入力軸に伝達される駆動力を前記動力分配用プラネタリギヤにて前記第 1 のモータと出力軸とに分配して伝達し、該第 1 のモータによる発電に基づき前記第 2 のモータを駆動してなるハイブリッド駆動装置、を搭載した F R タイプの自動車において、

前記出力軸に、車体後方に延設されるプロペラシャフトを介してディファレンシャル装置を連結し、

該ディファレンシャル装置は、デフケースに固定されたリングギヤと該リングギヤに噛合しかつ前記プロペラシャフト先端に固定されたドライブピニオンとからなるハイポイドギヤを備え、かつ前記出力軸から前記プロペラシャフトを介して伝達される駆動力を左右後車輪の各駆動軸に分配してなり、

前記左右の駆動軸にそれぞれ同軸状に、ステータ及びロータからなる前記第 2 のモータを配置し、

前記左右の第 2 のモータと前記左右の駆動軸との間に、一要素を前記ロータに固定すると共に他の要素を前記駆動軸に固定して、前記左右の駆動軸にそれぞれ同軸状に減速用プラネタリギヤを配置し、

前記第 2 のモータの各ロータを、それぞれ前記減速用プラネタリギヤを介して前記左右の駆動軸に直接連結してなる、

ことを特徴とするハイブリッド駆動装置を搭載した F R タイプの自動車。

【請求項 3】

第 1 のモータと、動力分配用プラネタリギヤと、第 2 のモータと、を備え、

入力軸に伝達される駆動力を前記動力分配用プラネタリギヤにて前記第 1 のモータと出力軸とに分配して伝達し、該第 1 のモータによる発電に基づき前記第 2 のモータを駆動してなるハイブリッド駆動装置、を搭載した F R タイプの自動車において、

前記出力軸に、車体後方に延設されるプロペラシャフトを介してディファレンシャル装置を連結し、

該ディファレンシャル装置は、デフケースに固定されたリングギヤと該リングギヤに噛合しかつ前記プロペラシャフト先端に固定されたドライブピニオンとからなるハイポイドギヤを備え、かつ前記出力軸から前記プロペラシャフトを介して伝達される駆動力を左右後車輪の各駆動軸に分配してなり、

前記左右の駆動軸にそれぞれ、ステータ及びロータからなる前記第 2 のモータを配置し、

前記左右の駆動軸にそれぞれ第 1 及び第 2 の回転伝達ギヤを固定して、該第 1 及び第 2 の回転伝達ギヤを、複数のギヤを並列した減速ギヤ列を介して前記左右の第 2 のモータの各ロータに常時連結してなる、

ことを特徴とするハイブリッド駆動装置を搭載した F R タイプの自動車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ハイブリッド駆動装置並びに該ハイブリッド駆動装置を搭載した F R（フロントエンジン・リアドライブ；本明細書において F R と称する）タイプの自動車に係り、詳しくは 2 個のモータ（ジェネレータを含む概念）を有するタイプ（いわゆる 2 モータタイプ）のハイブリッド駆動装置を F R 形式にて自動車に搭載する配置構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ハイブリッド駆動装置として、エンジンからの出力を、プラネタリギヤにてモータ

10

20

30

40

50

(一般にジェネレータという)と走行出力側に分配して、該モータを主にジェネレータとして制御することにより、上記プラネタリギヤの出力トルクを無段に制御し、更に必要に応じて他のモータ(一般に駆動モータという)のトルクが、上記プラネタリギヤ出力トルクと合成して出力軸に出力する、いわゆる２モータタイプのものが自動車(登録商標名プリウス)に搭載されて実用に供されている。

【０００３】

上記実際に供されている２モータタイプのハイブリッド駆動装置は、ＦＦ(フロントエンジン・フロントドライブ;本明細書においてＦＦと称する)用として自動車に搭載されているが、該ハイブリッド駆動装置は、独国特許ＤＥ１９８０３１６０号にも記載されるように、ＦＲタイプの大型の乗用自動車への搭載も図られている。該ＦＲタイプのハイブリッド駆動装置の概略を図６に示す。

10

【０００４】

ハイブリッド駆動装置を搭載した自動車１は、図６に示すように、車体２の前方、概ね前輪３ａ，３ｂの間部分にガソリンエンジン等の内燃エンジン６が、そのクランク軸を前後方向にして配置されており、更に該エンジン６の後方には、上記２モータタイプのハイブリッド駆動装置５４が隣接して配置されている。該ハイブリッド駆動装置５４は、上記クランク軸と軸方向に略々整列されて、エンジン側から順次、第１のモータ(ジェネレータ)１０、動力分配用プラネタリギヤ１１、そして第２のモータ(駆動モータ)４０が配置されている。なお、図中４ａ，４ｂは左右前輪３ａ，３ｂの各車軸である。

【０００５】

20

上記ハイブリッド駆動装置５４は、エンジンクランク軸の後方突出部からなる出力軸６ａにダンパ装置９を介して入力軸２８が連結されており、該入力軸の外径側に同軸状に第１のモータ１０が配置されている。該第１のモータ１０は、交流永久磁石同期型(ブラシレスＤＣモータ)からなり、ケースに固定されたステータ１０ａと、該ステータの内径側にて所定エアギャップを存して回転自在に支持されるロータ１０ｂと、を有している。

【０００６】

前記動力分配用プラネタリギヤ１１は、上記入力軸２８に同軸状に配置されたシンプルプラネタリギヤからなり、前記入力軸２８に連結されかつ複数のプラネタリピニオンＰ１を支持するキャリアＣ１と、前記ロータ１０ｂに連結しているサンギヤＳ１と、走行出力部となるリングギヤＲ１と、を有している。該リングギヤＲ１は、上記入力軸２８と同一軸線上にて、後方に延びている出力軸１２に連結している。

30

【０００７】

第２のモータ４０は、同様なブラシレスＤＣモータでかつ前記モータ１０より大型のモータからなり、上記出力軸１２に同軸状にかつその外径側に配置されており、ケースに固定されたステータ４０ａと、その内径側にて所定エアギャップを存して回転自在に支持されるロータ４０ｂと、を有している。なお、上記ハイブリッド駆動装置５４は、一体ケース内に収納されており、該一体ケースの前端を前記エンジン６の後端面に固定して取り付けられている。

【０００８】

上記出力軸１２は、上記ケースから突出して更に後方に延び、フレキシブルカップリング４３及び公知のプロペラシャフト１３(省略して示してあるが、実際にはユニバーサルジョイント、センタベアリング等を有する)を介してディファレンシャル装置１５に連結されており、更に該ディファレンシャル装置から左右駆動軸８ａ，８ｂを介して後輪５ａ，５ｂに伝達されている。

40

【０００９】

本ハイブリッド駆動装置５４を搭載したＦＲ用自動車１は、エンジン６の出力がダンパ装置９及び入力軸２８を介して動力分配用プラネタリギヤ１１のキャリアＣ１に伝達される。該プラネタリギヤ１１にて、上記エンジン出力は、そのサンギヤＳ１から第１のモータ(ジェネレータ)１０と、リングギヤＲ１から出力軸１２とに分配して伝達される。ここで、上記第１のモータ１０を制御することにより、出力軸１２への出力トルク及び回転を

50

無段に調整して出力する。そして、発進時等の大トルクを必要とする場合、第２のモータ（駆動モータ）４０が駆動されて、該モータトルクが、上記出力軸１２のトルクをアシストしてプロペラシャフト１３に伝達され、更にディファレンシャル装置１５及び左右駆動軸８ａ，８ｂを介して後輪５ａ，５ｂに伝達される。

【００１０】

なお、上記第２のモータ４０は、上記第１のモータ１０の発電をエネルギーとすると共に、該発電エネルギーでは不足する場合、上記第１のモータ１０にて蓄えられているバッテリーからのエネルギーも使用し、更にブレーキ作用時には、回生ジェネレータとして機能する。

【００１１】

【発明が解決しようとする課題】

10

上述した２モータタイプのハイブリッド駆動装置５４は、高いエネルギー効率により燃費向上及び排気ガスの減少等の優れた効果が得られ、エンジンの出力トルクにより第１のモータ１０のサイズが規定され、更に車輛重量及び要求加速性能等により第２のモータ４０のサイズも規定される。従って、エンジン排気量の大きい車輛に適用する場合、一般にＦＲタイプとなるが、上記要求に対応する第１のモータ１０及び第２のモータ４０を採用すると、モータの外径及び軸方向寸法（積厚）を満足するためには、上記一体ケースに収納されて前記エンジン６に取り付けられるハイブリッド駆動装置５４を、図６に点線Ａで示す現在の自動変速機の配置スペースに納めることが困難になってしまう。

【００１２】

このため、ＦＲ用自動車、特に大排気量のエンジンを搭載する自動車に、上述したハイブリッド駆動装置５４を搭載するには、プラットフォームを新設する等の大幅な車輛自体の変更を必要とすると共に、乗員（積載）スペースを犠牲にする必要がある。

20

【００１３】

一方、エンジン６及び／又は第２のモータ４０からの駆動力を伝達されるディファレンシャル装置１５にあっては、リングギヤ２６（図２参照）の回転中心線とこれに噛み合うドライブピニオン２５（図２参照）の回転中心とをずらしてプロペラシャフト１３、従って車室の床を低くできるようにする目的から、リングギヤ２６及びドライブピニオン２５にはハイポイドギヤが採用されている。

【００１４】

しかし、ハイポイドギヤは、噛み合い率が大きくて良好な伝達効率を得ることはできるものの、歯の幅方向に滑り接触しつつ回転を伝達するため、例えば車輛制動時に第２のモータ４０にて電気エネルギーを回収（回生）する場合、後輪５ａ，５ｂの駆動軸８ａ，８ｂ側からリングギヤ２６及びドライブピニオン２５等を介して伝達される回転力は、就中リングギヤ２６とドライブピニオン２５との噛み合い部分で伝動効率が低下し、従って該ドライブピニオン２５からプロペラシャフト１３を介して第２のモータ４０に伝達される回転力からの回生効率は大分低下してしまう。特に、上記のようにＦＲ構造であると、制動時の車輛重心（荷重）の移動で後輪側が低負荷になることと相俟って、歯面を滑り接触させつつ回転伝達するハイポイドギヤによる伝動効率は６０％程度に悪化することとなり、回生効率が悪く燃費向上率が低下してしまう。

30

【００１５】

そこで、本発明は、第２のモータを、エンジン及び第１のモータ等から分離して配置することにより、プラットフォームの新設等の大幅な車輛自体の変更を不要にすると共に乗員（積載）スペースを犠牲にするような不都合を解消しながら、制動時等には第２のモータによる高い回生効率が得られるように構成し、もって上述した課題を解決したハイブリッド駆動装置及びそれを搭載したＦＲタイプの自動車を提供することを目的とするものである。

40

【００１６】

【課題を解決するための手段】

本発明は（例えば図１ないし図３、及び図５参照）、第１のモータ（１０）と、動力分配用プラネタリギヤ（１１）と、第２のモータ（２３又は３０，３１）と、を備え、

50

入力軸（２８）に伝達される駆動力を前記動力分配用プラネタリギヤ（１１）にて前記第１のモータ（１０）と出力軸（１２）とに分配して伝達し、該第１のモータによる発電に基づき前記第２のモータ（２３又は３０，３１）を駆動してなるハイブリッド駆動装置（５１）、を搭載したＦＲタイプの自動車（１）において、前記出力軸（１２）に、車体後方に延設されるプロペラシャフト（１３）を介してディファレンシャル装置（１５）を連結し、

該ディファレンシャル装置（１５）は、デフケース（Ｄ）に固定されたリングギヤ（２６）と該リングギヤ（２６）に噛み合しかつ前記プロペラシャフト先端に固定されたドライブピニオン（２５）とからなるハイポイドギヤを備え、かつ前記出力軸（１２）から前記プロペラシャフト（１３）を介して伝達される駆動力を左右後車輪（５ａ，５ｂ）の各駆動軸（８ａ，８ｂ）に分配してなり、

前記第２のモータ（２３又は３０，３１）の出力は、動力伝達の流れにおいて、前記デフケース（Ｄ）を含む該デフケース（Ｄ）の下流にて合流するように配置されてなる、ことを特徴とするハイブリッド駆動装置（５１）を搭載したＦＲタイプの自動車（１）にある。

【００１７】

本発明の一態様として（例えば図１参照）、前車輪（３ａ，３ｂ）の間部分に前記内燃エンジン（６）がそのクランク軸（６ａ）を前後方向に向けて配置されると共に、該クランク軸に前記入力軸（２８）を連結して前記第１のモータ（１０）及び前記動力分配用プラネタリギヤ（１１）が前記クランク軸（６ａ）と軸方向に略々整列されて前記内燃エンジン側から順次配置され、

前記デフケース（Ｄ）に、前記ハイポイドギヤからなるリングギヤ（２６）の背面において該リングギヤと同軸状にかつ該リングギヤと一体に回転し得るように並列に配置して回転伝達ギヤ（１６）を固定し、

前記第２のモータ（２３）が、前記プロペラシャフト（１３）と直交する平面において前記駆動軸（８ａ，８ｂ）と軸線方向を平行にして配置されたステータ（２３ａ）及びロータ（２３ｂ）からなり、前記回転伝達ギヤ（１６）は、複数のギヤ（１９～２１）を並列した減速ギヤ列（１７）を介して、前記第２のモータ（２３）のロータ（２３ｂ）に連結してなる。

【００１８】

また、本発明の一態様として（例えば図１参照）、前記第２のモータ（２３）がステータ（２３ａ）及びロータ（２３ｂ）からなり、前記回転伝達ギヤ（１６）は、複数のギヤ（１９，２０，２１）を並列した減速ギヤ列（１７）を介して、前記第２のモータ（２３）のロータ（２３ｂ）に連結してなる。

【００１９】

本発明の他の態様として（例えば図３及び図５参照）、前記左右の駆動軸（８ａ，８ｂ）にそれぞれ第２のモータ（３１，３０）を配置してなる。

【００２０】

更に本発明の他の態様として（例えば図３参照）、前記左右の第２のモータ（３１，３０）は、それぞれステータ（３１ａ，３０ａ）及びロータ（３１ｂ，３０ｂ）からなり、前記左右の第２のモータ（３１，３０）を、前記左右の駆動軸（８ａ，８ｂ）にそれぞれ同軸状に配置すると共に、該第２のモータ（３１，３０）の各ロータ（３１ｂ，３０ｂ）を、前記左右駆動軸（８ａ，８ｂ）にそれぞれ同軸状に配置した減速用プラネタリギヤ（２９，２７）を介して各駆動軸（８ａ，８ｂ）に連結してなる。

【００２１】

更に本発明の異なる態様として（例えば図５参照）、前記左右の第２のモータ（３１，３０）は、それぞれステータ（３１ａ，３０ａ）及びロータ（３１ｂ，３０ｂ）からなり、前記左右の駆動軸（８ａ，８ｂ）にそれぞれ第１及び第２の回転伝達ギヤ（５６，５０）を固定して、該第１及び第２の回転伝達ギヤ（５６，５０）を、複数のギヤ（５７，５９，６０，５１，５２，５３）を並列した減速ギヤ列を介して前記左右の第２のモータ（

10

20

30

40

50

31, 30)の各ロータ(31b, 30b)に連結してなる。

【0023】

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、これは、発明の理解を容易にするための便宜的なものであり、特許請求の範囲の構成に何等影響を及ぼすものではない。また、本発明において、モータとは、電気エネルギーを回転運動に変換する、いわゆる狭義のモータに限らず、回転運動を電気エネルギーに変換する、いわゆるジェネレータをも含む概念である。

【0024】

【発明の効果】

本発明によると、第2のモータを、第1のモータ及び動力分配用プラネタリギヤ等から切り離し、動力伝達の流れにおいて、デフケースを含む該デフケースの下流にて合流するように配置したので、第2のモータを、プロペラシャフトに沿った車体形状に左右されることなく配置することができ、従ってハイブリッド駆動装置をFRタイプの自動車に搭載するについての自由度を向上することができる。これにより、第1のモータ及び動力分配用プラネタリギヤ等を、従前の自動変速機の配置スペースに納めることが可能になり、プラットフォームの新設等の大幅な車輦自体の変更を不要にできると共に、乗員(積載)スペースを犠牲にする等の不都合を解消しつつ、大排気量エンジンを搭載し得るようなFRタイプの自動車に搭載して好適な駆動装置を得ることができる。そして、例えば第2のモータを特に小型化するような必要がなくなるので、第2のモータとして、十分なトルク発生を期待できるモータを配置することができる。

【0025】

また、本ハイブリッド駆動装置を搭載した自動車にあっては、エンジンのみの駆動力にて走行する構造の車輦に比して燃費が大幅に向上するので、一般的には後部座席下等に配置されることが多いガソリンタンクのサイズをより小さく抑えることができ、これに伴って空いたスペースに第2のモータを余裕をもって配置することができる。更に、リングギヤの伝動後流側にて第2のモータを連結したことにより、制動時等に回生する場合、ディファレンシャル装置におけるハイポイドギヤの噛合部分を經由することなく、後輪の回転駆動力を第2のモータに伝達することができ、従って、通常であれば4割程度減少する伝動効率を向上し、回生効率(電力回収率)を向上することができる。また、ハイポイドギヤにはエンジントルク×動力分担分しか入力されないので、ハイポイドギヤのサイズダウンも図ることができる。

【0026】

デフケースに、リングギヤと一体に回転し得るように回転伝達ギヤを固定して、該回転伝達ギヤを第2のモータに連結すると、1個の第2のモータによってアシスト、或いは制動時の回生を充分に行い得る簡単な構成のハイブリッド駆動装置を実現することができる。

【0027】

第2のモータがステータ及びロータからなり、回転伝達ギヤは、複数のギヤを並列した減速ギヤ列を介して、第2のモータのロータに連結すると、減速ギヤ列のギヤ数を適宜変更することにより、第2のモータの配置に応じて該モータを回転伝達ギヤに容易にかつ確実に連結し得る構成が実現する。

【0028】

左右の駆動軸にそれぞれ第2のモータを配置すると、例えば、単純に発生トルクが半分のモータを2個配置することによって、第2のモータを1個のみ設けた場合と同様の効果を得ることができ、また各第2のモータからの駆動力をそれぞれ対応する後車輪に個別に付与することができ、従って車輦の駆動制御性を向上することができる。また、ハイポイドギヤのサイズのみならず、デフサイズまでも小さくすることができる。

【0029】

左右の第2のモータを左右の駆動軸にそれぞれ同軸状に配置し、かつ第2のモータの各ロータを、左右駆動軸にそれぞれ同軸状に配置した減速用プラネタリギヤを介して各駆動

10

20

30

40

50

軸に連結すると、第2のモータを2個使用するものでありながら、これらモータの配置スペースを可及的に削減することができる。

【0030】

左右の駆動軸にそれぞれ第1及び第2の回転伝達ギヤを固定して、これら回転伝達ギヤを、複数のギヤを並列した減速ギヤ列を介して左右の第2のモータの各ロータに連結すると、減速ギヤ列のギヤ数を適宜変更することにより、各第2のモータの配置に応じて該モータを回転伝達ギヤに容易にかつ確実に連結し得る構成が実現する。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、図面に沿って、本発明に係る第1の実施の形態について説明する。図1は、本実施の形態のハイブリッド駆動装置を搭載した自動車の一例を示す概略平面図、図2は、該自動車に備えたディファレンシャル装置の基本構造を示す斜視図である。本ハイブリッド駆動装置51を搭載した自動車1は、図1に示すように、車体2の前方、概ね前輪（前車輪）3a, 3bの間部分にガソリンエンジン等の内燃エンジン6が、そのクランク軸を前後方向にして配置されている。更に、該エンジン6の後方には、ハイブリッド駆動装置51の一部を構成する第1のモータ（ジェネレータ）10、及び動力分配用プラネタリギヤ11が、点線Aで示す従前の自動変速機の配置スペース内にて上記クランク軸と軸方向に略々整列されて、エンジン側から順次配置されている。なお、図中4a, 4bは前輪3a, 3bの各車軸である。

【0033】

上記ハイブリッド駆動装置51では、エンジンクランク軸の後方突出部からなる出力軸6aにダンパ装置9を介して入力軸28が連結されており、該入力軸の外径側に同軸状に第1のモータ10が配置されている。該第1のモータ10は、交流永久磁石同期型（ブラシレスDCモータ）からなり、ケースに固定されたステータ10aと、該ステータの内径側にて所定エアギャップを存して回転自在に支持されるロータ10bと、を有している。

【0034】

また、動力分配用プラネタリギヤ11は、上記入力軸28に同軸状に配置されたシンプルプラネタリギヤからなり、前記入力軸28に連結されかつ複数のプラネタリピニオンP1を支持するキャリアC1と、前記ロータ10bに連結しているサンギヤS1と、走行出力部となるリングギヤR1と、を有している。該リングギヤR1は、上記入力軸28と同一軸線上にて、後方に延びている出力軸12に連結している。

【0035】

上記リングギヤR1を一体に固定している出力軸12は、フレキシブルカップリング24及び公知のプロペラシャフト13（省略して示してあるが、実際にはユニバーサルジョイント、センタベアリング等を有する）を介してディファレンシャル装置15に連結されており、更に該ディファレンシャル装置から左右駆動軸8a, 8bを介して後輪（後車輪）5a, 5bに伝達されている。

【0036】

また、ディファレンシャル装置15の後述するリングギヤ26（図2参照）の伝動後流側には、該リングギヤ26に連動するように第2のモータ23が配置されている。該第2のモータ23は、第1のモータ10及び動力分配用プラネタリギヤ11等と共に本ハイブリッド駆動装置51を構成するもので、該モータ10と同様なブラシレスDCモータでかつ該モータ10より大型のモータからなり、ケース等の固定部材に固定されたステータ23aと、その内径側にて所定エアギャップを存して回転自在に支持されるロータ23bと、を有している。

【0037】

一方、上記ディファレンシャル装置15は、図2に示すように、デフケースD（便宜上、一部省略して描いている）に固定したリングギヤ26と、該リングギヤ26に噛合しかつプロペラシャフト13先端に固定したドライブピニオン25と、上記デフケースD内に位置して駆動軸8a, 8bにそれぞれ連結するサイドギヤ40a, 40bと、該ギヤ40a

10

20

30

40

50

、40bにそれぞれ噛み合しかつデフケースDにブラケット44、45を介して支持されるピニオンギヤ41a、41bと、を有し、リングギヤ26の回転に基づき左右後輪5a、5bを差動回転し得るように構成されている。そして、ドライブピニオン25及びリングギヤ26はハイポイドギヤからなり、該リングギヤ26の回転中心線とこれに噛み合うドライブピニオン25の回転中心とがずれるように配置されて、プロペラシャフト13、従って車室の床が低くなるようにされている。

【0038】

また、図1及び図2に示すように、リングギヤ26と同軸状にかつ該ギヤ26)と一体に回転し得るように回転伝達ギヤ16を並列に配置し、更に該回転伝達ギヤ16を、複数のギヤ19、20、21を並列した減速ギヤ列17を介して、第2のモータ23のロータ23bに連結している。該減速ギヤ列17は、図示しない支持手段にて回転自在に支持した小径ギヤ19及び該ギヤ19と同軸状にかつ一体に設けた大径ギヤ20と、ロータ23bの出力軸34の先端に一体に設けられたギヤ21と、を有している。該減速ギヤ列17により出力軸34、従って第2のモータ23のステータ23a及びロータ23bは、プロペラシャフト13と直交する平面において、駆動軸8a、8bの軸方向を平行にして配置されている。

10

【0039】

なお、図2では、リングギヤ26の歯面形状を明確に示すために該歯面を図の紙面手前側に向けて描いているが、図1の回転伝達ギヤ16を図2のリングギヤ26に適用する場合、実際にはリングギヤ26の背面側(図2の紙面奥側)において該リングギヤ26と同軸状にかつ一体に回転し得るように配置される。

20

【0040】

本ハイブリッド駆動装置51を搭載したFR用の自動車1にあっては、エンジン6の出力がダンパ装置9及び入力軸28を介して動力分配用プラネタリギヤ11のキャリアC1に伝達される。該プラネタリギヤ11にて、上記エンジン出力は、そのサンギヤS1から第1のモータ(ジェネレータ)10と、リングギヤR1から出力軸12とに分配して伝達される。ここで、第1のモータ10を制御することにより、出力軸12への出力トルク及び回転を無段に調整して出力する。

【0041】

そして、発進時等の大トルクを必要とする場合、第2のモータ(駆動モータ)23が駆動されて、そのロータ23bの回転(モータトルク)が、出力軸34、ギヤ21、大径ギヤ20、小径ギヤ19及び回転伝達ギヤ16を介して、ディファレンシャル装置15のリングギヤ26に伝達され、該モータトルクが、上記プロペラシャフト13からリングギヤ26に伝達されるトルクをアシストして、更にピニオンギヤ41a、41b及びサイドギヤ40a、40b、並びに左右駆動軸8a、8bを介して、後輪5a、5bに伝達される。

30

【0042】

なお、上記第2のモータ23は、第1のモータ10の発電をエネルギーとすると共に、該発電エネルギーでは不足する場合、該第1のモータ10にて蓄えられているバッテリーからのエネルギーも使用し、更にブレーキ作用時には、回生ジェネレータとして機能する。つまり、例えばドライバによりブレーキ操作がなされた場合、第2のモータ23が回生ブレーキとして、また回生ジェネレータとして機能して、後輪5a、5b側からエネルギー回収(回生)を行う。この際、第2のモータ23は、ディファレンシャル装置15のリングギヤ26の伝動後流側にて連結していることにより、該装置15のドライブピニオン25とリングギヤ26との噛み合部分を経由することなく、駆動軸8a、8bからサイドギヤ40a、40b、ピニオンギヤ41a、41b、リングギヤ26(デフケースD)、回転伝達ギヤ16及び減速ギヤ列17を介してトルク伝達される。従って、通常であれば4割程度減少するような伝動効率を向上して、高い効率で回生することができる。また、ハイポイドギヤ(25、26)にはエンジントルク×動力分担分しか入力されないの、ハイポイドギヤのサイズダウンを図ることができるという効果も得られる。

40

【0043】

50

そして、本実施の形態にあっては、第2のモータ23の出力を、ディファレンシャル装置15のリングギヤ26の伝動後流側、即ち動力伝達の流れにおいて、デフケースDを含む該デフケースDの下流にて合流するように配置することにより、内燃エンジン6や第1のモータ10等から分離して位置させたので、第2のモータ23を、プロペラシャフト13に沿った車体形状に左右されることなく配置することができ、従ってハイブリッド駆動装置51をFRタイプの自動車1に搭載するについての自由度を向上することができる。これにより、第1のモータ10及び動力分配用プラネタリギヤ11等を、従前の自動変速機の配置スペースAに納めることができ、従って、プラットフォームの新設等の大幅な車輻自体の変更を不要にすると共に乗員（積載）スペースを犠牲にする等の不都合を解消しつつ、大排気量エンジンを搭載し得るようなFRタイプの自動車に搭載して好適な駆動装置51が実現されている。そして、例えば第2のモータ23を特に小型化するような必要がなくなるので、第2のモータ23として十分なトルク発生を期待できるモータを採用することができる。

10

【0044】

また、本ハイブリッド駆動装置51を搭載した自動車1にあっては、第2のモータ23を有さずにエンジン6のみの駆動力で走行する場合に比して燃費が大幅に向上するので、一般的には後部座席下等に配置されることが多いガソリントankのサイズを小さく抑え、これに伴って空いたスペースに第2のモータ23を余裕をもって配置することができる。近年、スペアタイヤ収納部分を有しない構造の車輛も出現しているが、このような構造のものにあっては、スペアタイヤ収納部分を有しないことによる空きスペースに、第2のモータ23を余裕をもって配置することも可能である。

20

【0045】

また、本実施の形態では、リングギヤ26と同軸状にかつ該ギヤ26と一体に回転し得るように回転伝達ギヤ16を並列配置して、該回転伝達ギヤ16を介してリングギヤ26の回転を第2のモータ23に伝達するように構成したので、第2のモータ23を1個のみ配置することができ、従ってハイブリッド駆動装置51の構成がより簡略化されている。そして、デフケースDに、リングギヤ26と一体に回転し得るように回転伝達ギヤ16を固定して、該回転伝達ギヤ16を第2のモータ23に連結したので、1個の第2のモータ23によってアシスト、或いは制動時の回生を充分に行い得る簡単な構成のハイブリッド駆動装置51が実現している。更に、回転伝達ギヤ16を、複数のギヤを並列した減速ギヤ列17を介して、第2のモータ23のロータ23bに連結したので、減速ギヤ列17のギヤ数を適宜変更することにより、第2のモータ23の配置に応じて該モータを回転伝達ギヤ16に容易にかつ確実に連結し得る構成が実現する。

30

【0046】

< 第2の実施の形態 >

ついで、第2の実施の形態について図3及び図4に沿って説明する。図3は、本実施の形態のハイブリッド駆動装置を搭載した自動車の一例を示す概略平面図、図4は、該駆動装置に備えた第2のモータ等を拡大して示す概略平面図である。本実施の形態は、第2のモータの配置に違いがあるが、それ以外の点は第1の実施の形態と同様なので、第1の実施の形態と共通の構成及び要素に同じ符号を付してその説明を省略する。

40

【0047】

本実施の形態では、図3及び図4に示すように、第1のモータ10等と共にハイブリッド駆動装置51をなす第2のモータとしてのモータ31、30を、それぞれ左右駆動軸8a、8bに同軸状に配置して、リングギヤ26の回転を左右駆動軸8a、8bを介して該モータ31、30にそれぞれ伝達し得るように構成している。即ち、図2ないし図4に示すように、駆動軸8aには減速用プラネタリギヤ29を介してモータ31が、駆動軸8bには減速用プラネタリギヤ27を介してモータ30がそれぞれ連結されている。

【0048】

上記減速用プラネタリギヤ29、27はそれぞれシンプルプラネタリギヤからなり、該プラネタリギヤ29は、前記駆動軸8aに連結されるリングギヤR3と、上記ロータ31b

50

に連結されるサンギヤS 3と、複数のピニオンP 3を支持しかつケース等の固定部材に固定されるキャリヤC 3と、を有している。また、プラネタリギヤ2 7は、前記駆動軸8 bに連結されるリングギヤR 2と、上記ロータ3 0 bに連結されるサンギヤS 2と、複数のピニオンP 2を支持しかつケース等の固定部材に固定されるキャリヤC 2と、を有している。

【0049】

以上の構成を有する本実施の形態においても、ハイブリッド駆動装置5 1は、第1の実施の形態と略々同様の作用効果を奏すると共に、以下に挙げるような効果を奏する。即ち、前述の第1の実施の形態では、ディファレンシャル装置1 5におけるリングギヤ2 6に第2のモータ2 3を連結していたため、図2からも理解できるように、制動時に駆動軸8 a, 8 bから戻される回転駆動力は、サイドギヤ4 0 a, 4 0 b及びピニオンギヤ4 1 a, 4 1 bを介してリングギヤ2 6に伝達され、そして該リングギヤ2 6(デフケースD)、従って回転伝達ギヤ1 6から取り出されている。このため、ドライブピニオン2 5とリングギヤ2 6との噛合による伝動損失を抑える効果は十分に得られるが、駆動軸8 a, 8 bとリングギヤ2 6(即ち回転伝達ギヤ1 6)との間にサイドギヤ4 0 a, 4 0 b及びピニオンギヤ4 1 a, 4 1 bが介在することによる伝動損失が存在する。しかし、本実施の形態の構成によると、第2のモータとしてのモータ3 1, 3 0がそれぞれ駆動軸8 a, 8 bに直接的に連結しているので、上記ギヤ4 0 a, 4 0 b, 4 1 a, 4 1 bによる伝動損失が介在されず、従って、制動時の回生によるエネルギー回収機能を極めて効率良く得ることができる。

【0050】

また、本実施の形態では、第2のモータとしてのモータ3 1, 3 0を、それぞれディファレンシャル装置1 5外方にて駆動軸8 a, 8 bに直接的に配置したことにより、該第2のモータ3 1, 3 0からの回転駆動力がディファレンシャル装置1 5に入力されないので、該ディファレンシャル装置1 5のサイズダウンを図ることができる。更に、左右後輪5 a, 5 bにそれぞれ対応して個別のモータ3 1, 3 0が配置されているので、それぞれの後輪5 a, 5 bを円滑にきめ細かく制御しつつ駆動することができ、高精度の走行制御を実施することができる。そして、左右の駆動軸8 a, 8 bにそれぞれ第2のモータ3 1, 3 0を配置したので、例えば、単に発生トルクが半分のモータを2個配置することによって、第2のモータを1個のみ設けた場合と同様の効果を得ることができる。更に、左右の第2のモータ3 1, 3 0を左右の駆動軸8 a, 8 bにそれぞれ同軸状に配置し、かつ第2のモータの各ロータ3 1 b, 3 0 bを、左右駆動軸8 a, 8 bにそれぞれ同軸状に配置した減速用プラネタリギヤ2 9, 2 7を介して各駆動軸に連結したので、第2のモータを2個使用するものでありながら、これらモータの配置スペースを可及的に削減することができる。また、ハイポイドギヤ(2 5, 2 6)のサイズのみならず、デフサイズまでも小さくすることができるという効果も得られる。

【0051】

<第3の実施の形態>

ついで、第3の実施の形態について図5に沿って説明する。図5は、本実施の形態のハイブリッド駆動装置を搭載した自動車の一例を示す概略平面図である。本実施の形態では、第2のモータの配置に違いがあるが、それ以外の点は第1の実施の形態と同様なので、第1の実施の形態と共通の構成及び要素に同じ符号を付してその説明を省略する。

【0052】

本実施の形態では、図5に示すように、ディファレンシャル装置1 5のリングギヤ2 6の伝動後流側にて連動し得るように第2のモータが配置されている。該第2のモータとしてのモータ3 1, 3 0は、第1のモータ1 0等と共に本ハイブリッド駆動装置5 1を構成するもので、該モータ1 0と同様なブラシレスDCモータでかつ該モータ1 0より大型のモータからなる。これらモータ3 1, 3 0は、それぞれケース等の固定部材に固定されたステータ3 1 a, 3 0 aと、その内径側にて所定エアギャップを存して回転自在に支持されるロータ3 1 b, 3 0 bと、を有している。

【 0 0 5 3 】

また、ディファレンシャル装置 1 5 から左右に突出する駆動軸 8 a , 8 b には、それぞれ第 1 及び第 2 の回転伝達ギヤ 5 6 , 5 0 が一体に固定されている。そして、モータ 3 1 側では、回転伝達ギヤ 5 6 に噛合するギヤ列を介して駆動軸 8 a とロータ 3 1 b とが一体に回転し得るように構成され、またモータ 3 0 側では、回転伝達ギヤ 5 0 に噛合するギヤ列を介して駆動軸 8 b とロータ 3 0 b とが一体に回転し得るように構成されている。上記モータ 3 1 側のギヤ列は、図示しない支持手段にて回転自在に支持された小径ギヤ 5 7 及び該ギヤ 5 7 と同軸状にかつ一体に設けられた大径ギヤ 5 9 と、ロータ 3 1 b の出力軸 6 1 の先端に一体に設けられたギヤ 6 0 とからなる。また、上記モータ 3 0 側のギヤ列は、図示しない支持手段にて回転自在に支持された小径ギヤ 5 1 及び該ギヤ 5 1 と同軸状にかつ

10

【 0 0 5 4 】

以上の構成の本実施の形態によると、第 1 及び第 2 の実施の形態と略々同様の作用効果を奏すると共に、第 2 の実施の形態と同様に、第 2 のモータとしてのモータ 3 1 , 3 0 がそれぞれ駆動軸 8 a , 8 b に直接的に連結されているので、第 1 の実施の形態で生じていたようなピニオンギヤ 4 1 a , 4 1 b 等による伝動損失をも無くすることができ、従って、制動時の回生によるエネルギー回収効率を更に高めることができる。そして、左右の駆動軸 8 a , 8 b にそれぞれ第 1 及び第 2 の回転伝達ギヤ 5 6 , 5 0 を固定して、これら回転伝達ギヤを、複数のギヤを並列した減速ギヤ列を介して左右の第 2 のモータ 3 1 , 3 0 の各

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る第 1 の実施の形態のハイブリッド駆動装置を搭載した自動車の一例を示す概略平面図。

【図 2】図 1 のディファレンシャル装置の基本構造を示す斜視図。

【図 3】本発明に係る第 2 の実施の形態のハイブリッド駆動装置を搭載した自動車の一例を示す概略平面図。

【図 4】図 3 の第 2 のモータ等を拡大して示す概略平面図。

30

【図 5】本発明に係る第 3 の実施の形態のハイブリッド駆動装置を搭載した自動車の一例を示す概略平面図。

【図 6】本発明の基礎となるハイブリッド駆動装置を搭載した自動車の一例を示す概略平面図。

【符号の説明】

- 1 自動車
- 5 a , 5 b 左右後車輪
- 8 a , 8 b 左右駆動軸
- 1 0 第 1 のモータ
- 1 1 動力分配用プラネタリギヤ
- 1 2 出力軸
- 1 3 プロペラシャフト
- 1 5 ディファレンシャル装置
- 1 6 回転伝達ギヤ
- 1 7 減速ギヤ列
- 1 9 , 2 0 , 2 1 ギヤ
- 2 3 第 2 のモータ
- 2 3 a , 3 0 a , 3 1 a ステータ
- 2 3 b , 3 0 b , 3 1 b ロータ
- 2 5 ドライブピニオン

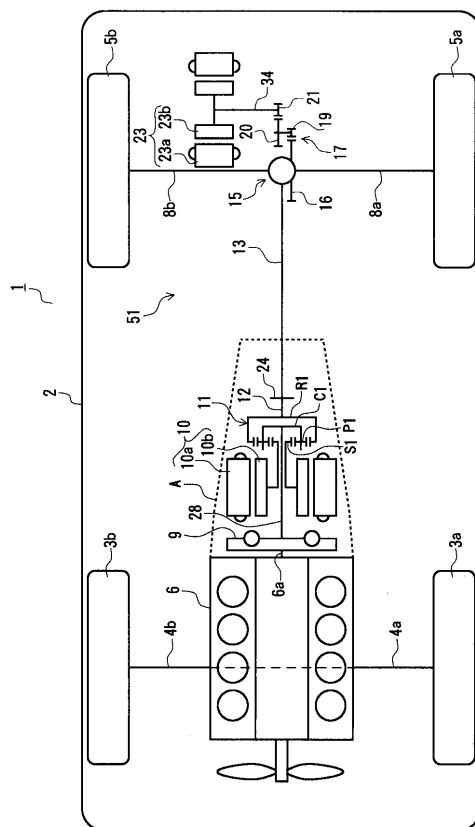
40

50

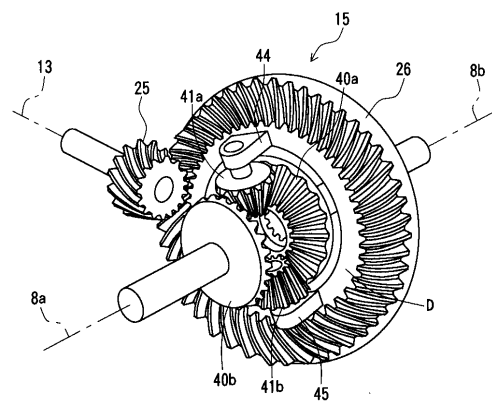
- 2 6 リングギヤ
2 8 入力軸
2 7 , 2 9 減速用プラネタリギヤ
3 0 , 3 1 第 2 のモータ
5 0 第 2 の回転伝達ギヤ
5 1 ハイブリッド駆動装置
5 6 第 1 の回転伝達ギヤ
5 7 , 5 9 , 6 0 , 5 1 , 5 2 , 5 3
D デフケース

減速ギヤ列 (ギヤ)

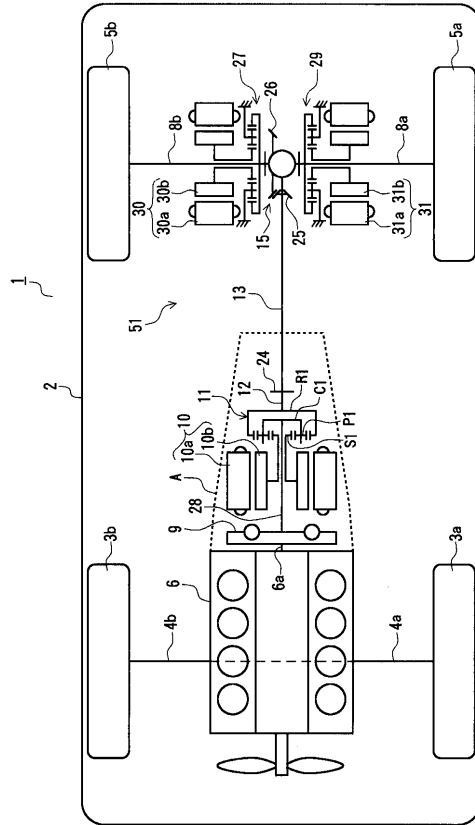
【 図 1 】



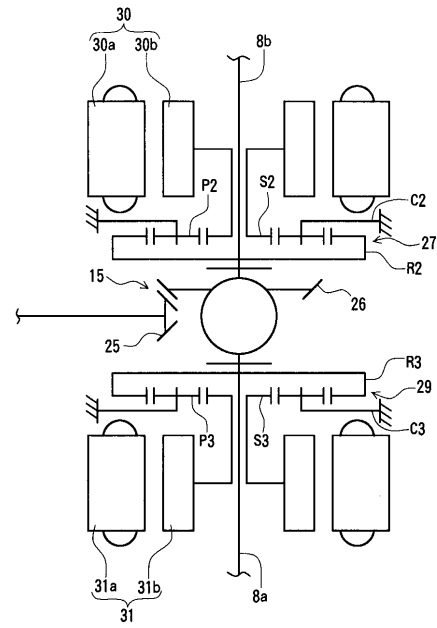
【圖 2】



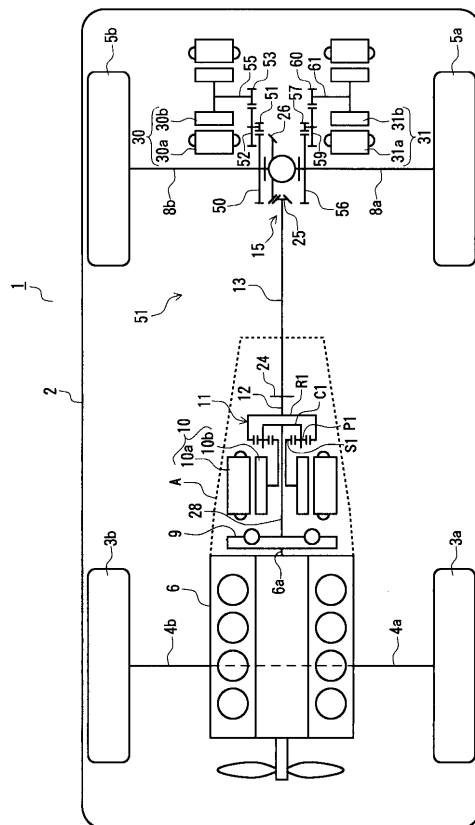
【 図 3 】



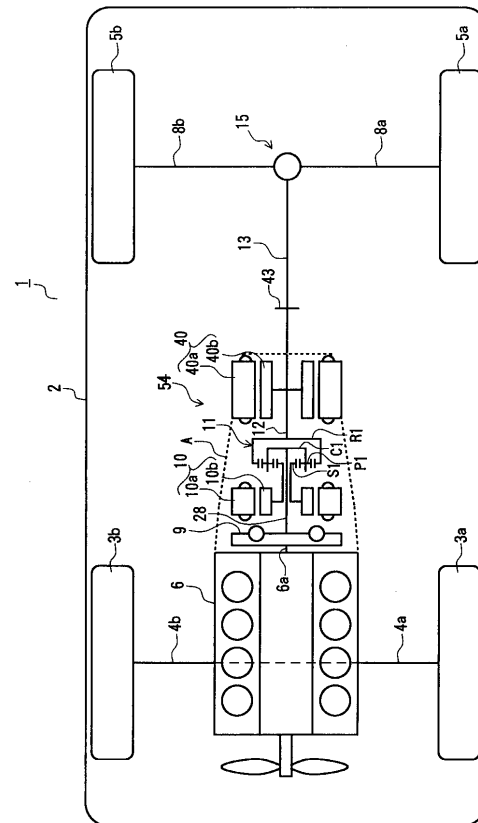
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

B 6 0 K 6/04 5 5 3

B 6 0 K 17/04 Z H V G

B 6 0 L 11/14

(72)発明者 尾崎 和久

愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 犬塚 武

愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・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 1 0 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

審査官 磯部 賢

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 0 3 2 6 1 0 (J P , A)

特開平 0 5 - 3 0 5 8 2 3 (J P , A)

特開平 1 1 - 2 4 0 3 4 7 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 2 8 9 4 8 1 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 2 4 6 9 5 3 (J P , A)

特公昭 4 7 - 0 3 1 7 7 3 (J P , B 1)

特開平 0 5 - 0 5 0 8 6 7 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 3 0 1 9 3 9 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 2 0 6 0 8 5 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 0 1 7 7 9 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 1 7 7 4 1 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B60K 6/04

17/04

17/356

B60L 11/14