

(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.C1.

F 1

B6OK	6/04	(2006.01)	B6OK	6/04	120
B6OK	17/04	(2006.01)	B6OK	6/04	150
B6OL	11/14	(2006.01)	B6OK	6/04	151
			B6OK	6/04	110
			B6OK	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)

(22) 出願日

平成14年3月29日(2002.3.29)

(65) 公開番号

特開2003-291670(P2003-291670A)

(43) 公開日

平成15年10月15日(2003.10.15)

審査請求日

平成17年3月15日(2005.3.15)

前置審査

(73) 特許権者 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根10番地

(74) 代理人 100082337

弁理士 近島 一夫

(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 幸藏

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合しつ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緒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、

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FR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FR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あ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FR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FR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あ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FR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FR(フロントエンジン・リアドライブ；本明細書においてFR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FR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】

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。20

【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を支持するキャリヤ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のキャリヤ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、更に車両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両に適用する場合、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で示す現在の自動变速機の配置スペースに納めることができなくなってしまう。

【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、プラットホームを新設する等の大幅な車両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、例えば車両制動時に第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、制動時の車両重心（荷重）の移動で後輪側が低負荷になると相俟って、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、プラットホームの新設等の大幅な車両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。

【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）に噛合しつ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、プラットホームの新設等の大幅な車輌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、充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。

10

【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輌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経由することなく、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。

20

【0026】

デフケースに、リングギヤと一緒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。

30

【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。

40

【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、従って車輌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

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を支持するキャリヤ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

, 40 b にそれぞれ噛合しかつデフケース D にプラケット 44 , 45 を介して支持されるピニオンギヤ 41 a , 41 b と、を有し、リングギヤ 26 の回転に基づき左右後輪 5 a , 5 b 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) と一緒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 23 b 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 23 b 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 23 a 及びロータ 23 b は、プロペラシャフト 13 と直交する平面において、駆動軸 8 a , 8 b の軸方向を平行にして配置されている。

【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。

【0040】

本ハイブリッド駆動装置 51 を搭載した F R 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 のキャリヤ C 1 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 S 1 から第 1 のモータ（ジェネレータ）10 と、リングギヤ R 1 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 23 b 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 41 a , 41 b 及びサイドギヤ 40 a , 40 b 、並びに左右駆動軸 8 a , 8 b を介して、後輪 5 a , 5 b に伝達される。

【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 5 a , 5 b 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 との噛合部分を経由することなく、駆動軸 8 a , 8 b からサイドギヤ 40 a , 40 b 、ピニオンギヤ 41 a , 41 b 、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で、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。

【0043】

10

20

20

30

40

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、プラットホームの新設等の大幅な車両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として充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去るので、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両も出現しているが、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と一緒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と一緒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31b50

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。

【 0 0 4 9 】

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充分に得られるが、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。

10

【 0 0 5 0 】

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。

20

【 0 0 5 1 】

< 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 の実施の形態と共に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。

30

【 0 0 5 2 】

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 の伝動後流側にて運動し得るように第 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 と同様なプラシレス 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。

40

50

【0053】

また、ディファレンシャル装置 15 から左右に突出する駆動軸 8a, 8b には、それぞれ第1及び第2の回転伝達ギヤ 56, 50 が一体に固定されている。そして、モータ 31 側では、回転伝達ギヤ 56 に噛合するギヤ列を介して駆動軸 8a とロータ 31b とが一体に回転し得るように構成され、またモータ 30 側では、回転伝達ギヤ 50 に噛合するギヤ列を介して駆動軸 8b とロータ 30b 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 31 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 57 及び該ギヤ 57 と同軸状にかつ一体に設けられた大径ギヤ 59 と、ロータ 31b の出力軸 61 の先端に一体に設けられたギヤ 60 とからなる。また、上記モータ 30 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 51 及び該ギヤ 51 と同軸状にかつ一体に設けられた大径ギヤ 52 と、ロータ 30b の出力軸 55 の先端に一体に設けられたギヤ 53 とからなる。10

【0054】

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 31, 30 がそれぞれ駆動軸 8a, 8b 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 41a, 41b 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 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、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 31, 30 の各ロータ 31b, 30b に連結したので、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 31, 30 の配置に応じて該モータを回転伝達ギヤ 56, 50 に容易にかつ確実に連結し得る構成が実現する。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。

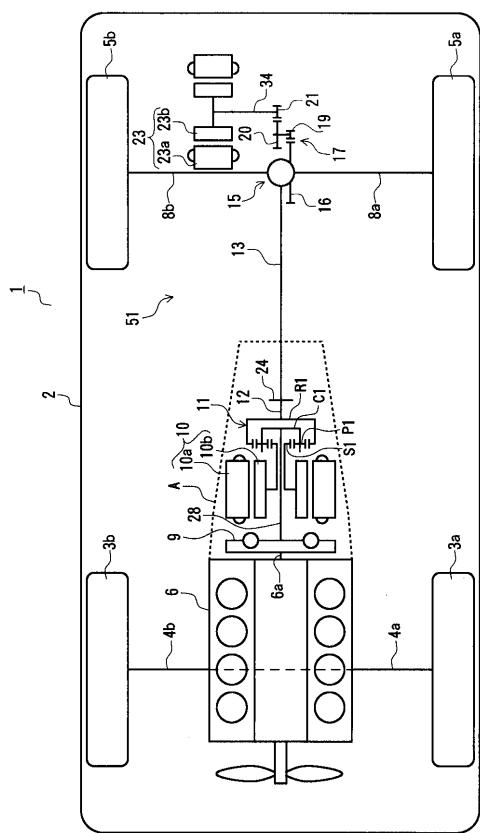
【符号の説明】

- 1 自動車
- 5a, 5b 左右後車輪
- 8a, 8b 左右駆動軸
- 10 第1のモータ
- 11 動力分配用プラネタリギヤ
- 12 出力軸
- 13 プロペラシャフト
- 15 ディファレンシャル装置
- 16 回転伝達ギヤ
- 17 減速ギヤ列
- 19, 20, 21 ギヤ
- 23 第2のモータ
- 23a, 30a, 31a ステータ
- 23b, 30b, 31b ロータ
- 25 ドライブピニオン

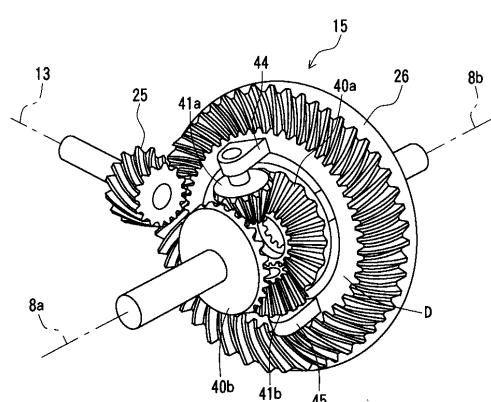
1020304050

- 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 減速ギヤ列(ギヤ)
 D デフケース

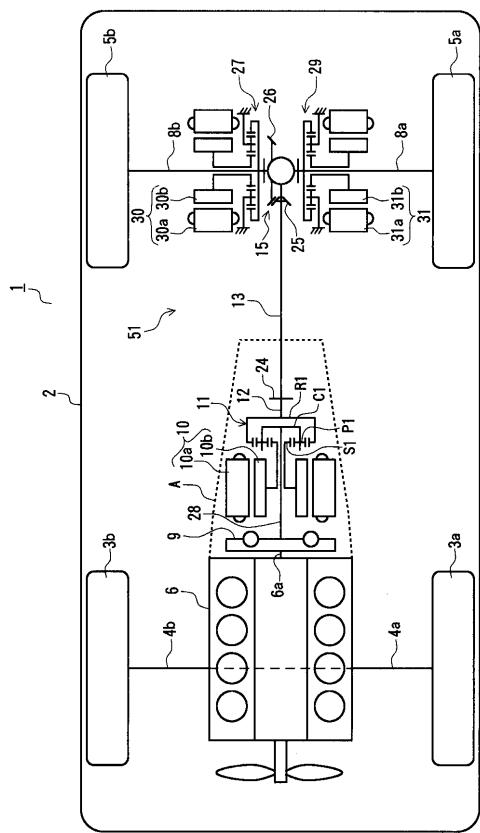
【図1】



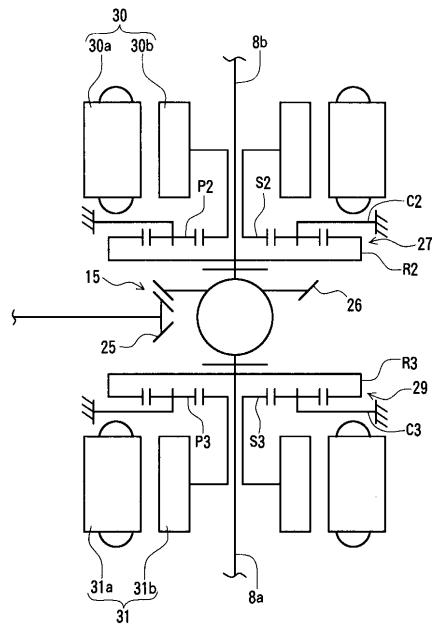
【図2】



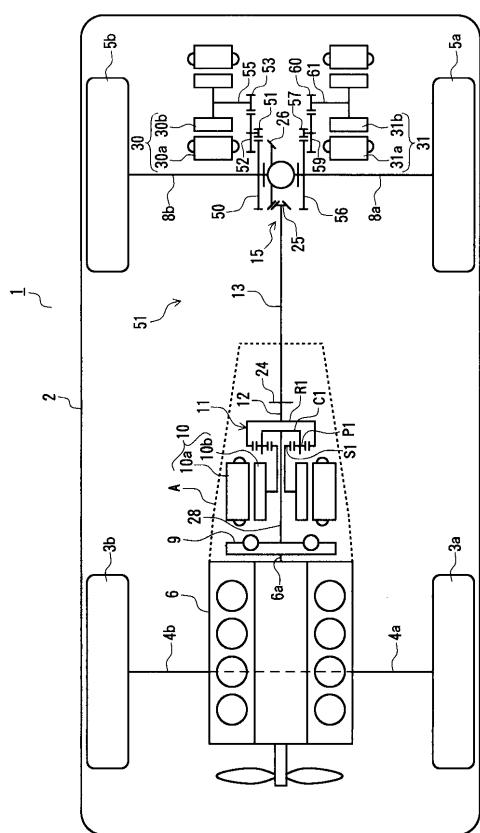
【図3】



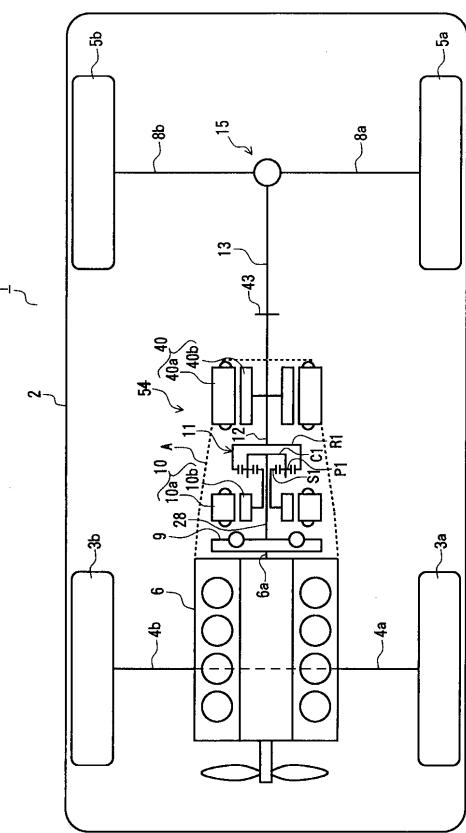
【図4】



【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10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10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 和久田 聰

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

審査官 磯部 賢

(56)参考文献 特開2000-032610(JP,A)

特開平05-305823(JP,A)

特開平11-240347(JP,A)

特開2000-289481(JP,A)

特開2001-246953(JP,A)

特公昭47-031773(JP,B1)

特開平05-050867(JP,A)

特開2002-301939(JP,A)

特開2001-206085(JP,A)

特開2001-001779(JP,A)

特開2000-177411(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 6/04

17/04

17/356

B60L 11/14