

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4457528号
(P4457528)

(45) 発行日 平成22年4月28日 (2010. 4. 28)

(24) 登録日 平成22年2月19日 (2010. 2. 19)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 0 W	10/02	(2006. 01)	B 6 0 K	6/20	3 6 0
B 6 0 W	20/00	(2006. 01)	B 6 0 K	6/20	3 1 0
B 6 0 W	10/06	(2006. 01)	B 6 0 K	6/20	3 2 0
B 6 0 W	10/08	(2006. 01)	B 6 0 K	6/36	
B 6 0 K	6/36	(2007. 10)	B 6 0 K	17/04	Z H V G

請求項の数 6 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-182984 (P2001-182984)
 (22) 出願日 平成13年6月18日 (2001. 6. 18)
 (65) 公開番号 特開2002-370556 (P2002-370556A)
 (43) 公開日 平成14年12月24日 (2002. 12. 24)
 審査請求日 平成20年5月26日 (2008. 5. 26)

(73) 特許権者 000000011
 アイシン精機株式会社
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 鳥居 厚志
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ
 ン精機 株式会社 内
 (72) 発明者 戸嶋 裕基
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ
 ン精機 株式会社 内
 審査官 小野田 達志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車用駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと走行駆動系の部材との間に設けられるハイブリッド車用駆動装置であって、
 前記走行駆動系の部材を駆動する電動機と、
 前記走行駆動系の部材と前記電動機の間に設けられ、前記走行駆動系の部材にその出力
 を直接伝達する減速機構と、
 前記減速機構の入力側に設けられ、前記エンジン出力を前記減速機構に伝達 / 遮断する
 出力伝達手段と、
 前記エンジンと前記減速機構との間に配設されるトランスミッションとを備え、
 前記減速機構は、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が伝達されているときに
 おける車両の走行時には前記エンジンの出力又は前記エンジンと電動機の両方の出力を走
 行駆動系の部材に伝達し、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が遮断されてい
 るときにおける車両の走行時には前記電動機の出力のみを前記走行駆動系の部材に伝達し、
 前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が伝達されているときにおける車両の停止時
 には前記エンジンの出力を前記電動機に伝達し、
 前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が遮断されているときにおける車両の走行
 時には前記電動機の出力のみを前記走行駆動系の部材に伝達する場合に、複数の異なる減
 速比のなかの 1 つを選択して電動機の出力を走行駆動系の部材に伝達する走行モードを有
 することを特徴とするハイブリッド車用駆動装置。

【請求項 2】

10

20

エンジンと走行駆動系の部材との間に設けられるハイブリッド車用駆動装置であって、
前記走行駆動系の部材を駆動する電動機と、

前記走行駆動系の部材と前記電動機の間に設けられ、前記走行駆動系の部材にその出力
を直接伝達する減速機構と、

前記減速機構の入力側に設けられ、前記エンジン出力を前記減速機構に伝達 / 遮断する
出力伝達手段と、

前記エンジンと前記減速機構との間に配設されるトランスミッションとを備え、

前記減速機構は、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が伝達されているとき
における車両の走行時には前記エンジンの出力又は前記エンジンと電動機の両方の出力を走
行駆動系の部材に伝達し、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が遮断されてい
るときにおける車両の走行時には前記電動機の出力のみを前記走行駆動系の部材に伝達し、
前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が伝達されているときにおける車両の停止時
には前記エンジンの出力を前記電動機に伝達することを特徴とするハイブリッド車用駆動
装置。

10

【請求項 3】

エンジンと走行駆動系の部材との間に設けられるハイブリッド車用駆動装置であって、
前記走行駆動系の部材を駆動する電動機と、

前記走行駆動系の部材と前記電動機の間に設けられる減速機構と、

前記減速機構の入力側に設けられ、前記エンジン出力を前記減速機構に伝達 / 遮断する
出力伝達手段と、

20

前記エンジンと前記減速機構との間に配設されるトランスミッションとを備え、

前記減速機構は、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が伝達されているとき
における車両の走行時には前記エンジンの出力又は前記エンジンと電動機の両方の出力を走
行駆動系の部材に伝達し、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が遮断されてい
るときにおける車両の走行時には前記電動機の出力のみを前記走行駆動系の部材に伝達し、
前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が伝達されているときにおける車両の停止時
には前記エンジンの出力を前記電動機に伝達し、

前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が遮断されているときにおける車両の走行
時には前記電動機の出力のみを前記走行駆動系の部材に伝達する場合に、前記減速機構に
おいて複数の異なる減速比のなかの 1 つを選択して電動機の出力を走行駆動系の部材に伝
達する走行モードを有することを特徴とするハイブリッド車用駆動装置。

30

【請求項 4】

車両停止時に、前記減速機構を介してエンジン出力を電動機に伝達することにより、該
電動機を発電機として使用する発電モードを有することを特徴とする請求項 1 に記載のハ
イブリッド車用駆動装置。

【請求項 5】

車両停止時に、前記減速機構を介してエンジン出力を電動機に伝達することにより、該
電動機を発電機として使用する発電モードと、

車両走行時に、複数の異なる減速比のなかの 1 つを選択して電動機の出力を走行駆動系
の部材に伝達する走行モードと、
を有することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のハイブリッド車用駆動装置。

40

【請求項 6】

前記減速機構は、動力伝達部材を介して前記電動機の出力と連結するサンギヤと、前記
トランスミッションの出力軸と接続するリングギヤと、前記走行駆動系の部材と接続する
キャリアと、前記キャリアと前記リングギヤとを連結するクラッチと、前記リングギヤを
固定するブレーキとを備えるプラネタリギヤ装置であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の
いずれか一項に記載のハイブリッド車用駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

50

本発明は、ハイブリッド車用駆動装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

ハイブリッド車は、動力源としてエンジンと電動機（モータ）とを備え、燃料消費や排ガスを抑制するために、その時々運転状態に応じて動力源を切り替えて走行する。また、ハイブリッド車において、モータは車載バッテリーからの電気エネルギーによって駆動され、そのバッテリーの充電はエンジン出力をモータにて電気エネルギーに変換すること（モータの発電）により行われている。それ故、ハイブリッド車は、走行用のモータ出力を駆動輪側に伝達したり、発電用のエンジン出力をモータに伝達したりする駆動装置を備えている。

10

【 0 0 0 3 】

この種の装置として、従来のエンジン式の車両に電動機（モータ）を搭載してハイブリッド化したものが、例えば特開 2 0 0 0 - 1 8 5 5 6 7 号公報に開示されている。同公報において、トランスミッションの出力軸にモータの出力軸が常時連結されており、モータ出力がトランスミッションの出力軸に伝達され、ハイブリッド車はモータのみによる走行、又はモータ及びエンジンによる走行が可能になる。また、エンジン出力がトランスミッションの出力軸を介してモータに伝達され、同モータにて発電するようになっている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記公報の装置では、トランスミッションの出力軸とモータとが常に連結されているため、バッテリーを充電するためにモータを発電機として使用するのは車両の走行中に限定されてしまう。つまり、車両停止時において、モータを発電機として使用して車載バッテリーを充電することができない。

20

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明の目的は、車両停止中においても電動機を発電機として使用できるハイブリッド車用駆動装置を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、エンジンと走行駆動系の部材との間に設けられるハイブリッド車用駆動装置であって、前記走行駆動系の部材を駆動する電動機と、前記走行駆動系の部材と前記電動機の間に設けられ、前記走行駆動系の部材にその出力を直接伝達する減速機構と、前記減速機構の入力側に設けられ、前記エンジン出力を前記減速機構に伝達 / 遮断する出力伝達手段と、前記エンジンと前記減速機構との間に配設されるトランスミッションとを備え、前記減速機構は、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が伝達されているときにおける車両の走行時には前記エンジンの出力又は前記エンジンと電動機の両方の出力を走行駆動系の部材に伝達し、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が遮断されているときにおける車両の走行時には前記電動機の出力のみを前記走行駆動系の部材に伝達し、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が伝達されているときにおける車両の停止時には前記エンジンの出力を前記電動機に伝達し、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が遮断されているときにおける車両の走行時には前記電動機の出力のみを前記走行駆動系の部材に伝達する場合に、複数の異なる減速比のなかの 1 つを選択して電動機の出力を走行駆動系の部材に伝達する走行モードを有することを要旨とする。

30

40

【 0 0 0 7 】

請求項 2 に記載の発明では、エンジンと走行駆動系の部材との間に設けられるハイブリッド車用駆動装置であって、前記走行駆動系の部材を駆動する電動機と、前記走行駆動系の部材と前記電動機の間に設けられ、前記走行駆動系の部材にその出力を直接伝達する減速機構と、前記減速機構の入力側に設けられ、前記エンジン出力を前記減速機構に伝達 / 遮断する出力伝達手段と、前記エンジンと前記減速機構との間に配設されるトランスミッションとを備え、前記減速機構は、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が伝達さ

50

れているときにおける車両の走行時には前記エンジンの出力又は前記エンジンと電動機の両方の出力を走行駆動系の部材に伝達し、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が遮断されているときにおける車両の走行時には前記電動機の出力のみを前記走行駆動系の部材に伝達し、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が伝達されているときにおける車両の停止時には前記エンジンの出力を前記電動機に伝達することを要旨とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載の発明では、エンジンと走行駆動系の部材との間に設けられるハイブリッド車用駆動装置であって、前記走行駆動系の部材を駆動する電動機と、前記走行駆動系の部材と前記電動機の間に設けられる減速機構と、前記減速機構の入力側に設けられ、前記エンジン出力を前記減速機構に伝達 / 遮断する出力伝達手段と、前記エンジンと前記減速機構との間に配設されるトランスミッションとを備え、前記減速機構は、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が伝達されているときにおける車両の走行時には前記エンジンの出力又は前記エンジンと電動機の両方の出力を走行駆動系の部材に伝達し、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が遮断されているときにおける車両の走行時には前記電動機の出力のみを前記走行駆動系の部材に伝達し、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が伝達されているときにおける車両の停止時には前記エンジンの出力を前記電動機に伝達し、前記出力伝達手段により前記エンジンの出力が遮断されているときにおける車両の走行時には前記電動機の出力のみを前記走行駆動系の部材に伝達する場合に、前記減速機構において複数の異なる減速比のなかの 1 つを選択して電動機の出力を走行駆動系の部材に伝達する走行モードを有することを要旨とする。

請求項 4 に記載の発明では、請求項 1 に記載のハイブリッド車用駆動装置において、車両停止時に、前記減速機構を介してエンジン出力を電動機に伝達することにより、該電動機を発電機として使用する発電モードを有することを要旨とする。

請求項 5 に記載の発明では、請求項 2 又は 3 に記載のハイブリッド車用駆動装置において、車両停止時に、前記減速機構を介してエンジン出力を電動機に伝達することにより、該電動機を発電機として使用する発電モードと、車両走行時に、複数の異なる減速比のなかの 1 つを選択して電動機の出力を走行駆動系の部材に伝達する走行モードと、を有することを要旨とする。

請求項 6 に記載の発明では、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のハイブリッド車用駆動装置において、前記減速機構は、動力伝達部材を介して前記電動機の出力と連結するサンギヤと、前記トランスミッションの出力軸と接続するリングギヤと、前記走行駆動系の部材と接続するキャリアと、前記キャリアと前記リングギヤとを連結するクラッチと、前記リングギヤを固定するブレーキとを備えるプラネタリギヤ装置であることを要旨とする。

【 0 0 0 9 】

(作用)

請求項 1 ~ 3 に記載の発明によれば、減速機構は、車両の走行時には前記エンジンの出力或いは / 及び電動機の出力を走行駆動系の部材に伝達し、出力伝達手段によりエンジンの出力が伝達されているときにおける車両の停止時にはエンジンの出力を電動機に伝達する。これにより、車両停止時においても、エンジン出力により電動機を回転させ、それに伴う発電が可能となる。

【 0 0 1 0 】

具体的には、請求項 4 , 5 のように、ハイブリッド車用駆動装置の動作モードとして車両停止時の発電モードと走行モードとを有する。発電モードでは、エンジン出力が減速機構を介して電動機に伝達されて、該電動機が発電機として使用される。一方、走行モードでは、複数の異なる減速比のなかから選択された 1 つの減速比で電動機の出力が走行駆動系の部材に伝達される。ここで、その時々々の走行状態 (走行負荷等) に応じて減速機構の減速比を異ならせることにより、電動機の駆動による車両走行が広範囲の走行領域で実現される。

【 0 0 1 1 】

請求項 6 に記載の発明によれば、減速機構としてのプラネタリギヤ装置のキャリアに走行駆動系の部材が接続されているので、車両停止時には、車両のブレーキ力により走行駆動系の部材が固定され、それに接続するキャリアが固定軸となる。また、プラネタリギヤ装置において、サンギヤに動力伝達部材を介して電動機が連結され、リングギヤにトランスミッションの出力軸が接続されている。従って、アイドル状態のエンジン出力がトランスミッションの出力軸に伝達される場合、リングギヤが駆動軸、サンギヤが従動軸となり、エンジン出力が電動機に伝達される。これにより、電動機での発電が可能となる。また、リングギヤとキャリアとの間にクラッチが配設されるとともに、リングギヤを固定するブレーキが配設されている。従って、電動機により車両を走行させる場合、ブレーキを係合状態、クラッチを非係合状態とすることで、リングギヤの歯数とサンギヤの歯数に応じた減速比（ギヤ比）で電動機の回転が走行駆動系の部材に伝達される。また、ブレーキを非係合状態、クラッチを係合状態とすることで、プラネタリギヤ装置全体が一体に回転され、電動機の回転が走行駆動系の部材に伝達される。このように、2種類の減速比で電動機の出力を走行駆動系の部材に伝達することができるので、走行状態に応じて減速比を切り替えることにより、電動機の駆動による走行が広範囲の走行領域で実現される。

10

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した実施形態を図面に従って説明する。

図 1 は、ハイブリッド車におけるシステム構成を示す概略図である。図 1 において、エンジン 1 1 とトランスミッション 1 2 とにより周知の動力装置が構成されており、本実施の形態では、そのトランスミッション 1 2 における出力側に、駆動装置 1 3 が配設されている。また、駆動装置 1 3 の出力は、走行駆動系の部材としてのプロペラシャフト 1 4 に伝達されるとともに、図示しないディファレンシャルギヤ等を介して駆動輪に伝達されるようになっている。

20

【 0 0 1 3 】

図 2 は、本実施の形態におけるトランスミッション 1 2 及び駆動装置 1 3 の構成を示すスケルトン図である。

トランスミッション 1 2 は、自動変速機を採用しており、エンジン出力を伝達するためのトルクコンバータ 2 1 と、このトルクコンバータ 2 1 によって駆動される変速機構 2 2 とを備えている。トランスミッション 1 2 の変速機構 2 2 には、図示しない変速用のソレノイドバルブ及び油圧調整用のリニアソレノイドバルブ等が設けられており、これらソレノイドバルブの駆動によって油圧回路及び各種クラッチ・ブレーキが制御されて、トランスミッション 1 2 における変速が行われる。本実施の形態において、変速機構 2 2 にはクラッチ C 1 が配設されており、このクラッチ C 1 によってエンジン出力に対する変速機構 2 2 の接続、切り離しが行われる。つまり、駆動装置 1 3 の入力側に設けられているクラッチ C 1 が、エンジン出力を伝達 / 遮断するための出力伝達手段に相当する。なお、本実施の形態におけるハイブリッド車用駆動装置は、このクラッチ C 1 と駆動装置 1 3 とからなる。

30

【 0 0 1 4 】

次に、駆動装置 1 3 の構成について図 2 及び図 3 を用いて詳述する。なお、図 3 は、駆動装置 1 3 の断面図である。

40

図 2 及び図 3 に示すように、駆動装置 1 3 は、モータ（電動機）3 1 と、減速機構としてのプラネタリギヤ（遊星ギヤ）装置 3 2 と、油圧式クラッチ C m と、油圧式ブレーキ B m とを備えている。プラネタリギヤ装置 3 2 は、トランスミッション 1 2 とモータ 3 1 とプロペラシャフト 1 4 との間に配設され、エンジン出力及びモータ出力の一方又は両方をプロペラシャフト 1 4 に伝達するように構成されている。

【 0 0 1 5 】

詳述すると、プラネタリギヤ装置 3 2 は、その回転要素としてリングギヤ 3 4、キャリア 3 5、サンギヤ 3 6 を備えている。リングギヤ 3 4 はトランスミッション 1 2 の出力軸 2 3 に接続され、キャリア 3 5 はプロペラシャフト 1 4 に接続され、サンギヤ 3 6 はチェー

50

ン 37 を介してモータ 31 の回転軸 38 に接続されている。

【0016】

さらに、リングギヤ 34 とキャリア 35 との間に油圧式クラッチ C m が配設され、リングギヤ 34 とハウジング 39 との間に油圧式ブレーキ B m が配設されている。油圧式クラッチ C m 及び油圧式ブレーキ B m は、外部の電動オイルポンプ（図示せず）によって作動される。そして、油圧式クラッチ C m の係合時には、リングギヤ 34 とキャリア 35 とサンギヤ 36 とが一体に回転する。また、油圧ブレーキ B m の係合時には、駆動装置 13 のハウジング 39 にリングギヤ 34 が固定されてリングギヤ 34 が固定軸となる。

【0017】

モータ 31 とサンギヤ 36 とは動力伝達部材としてのチェーン 37 を介して接続されている。尚、この両部材 31, 36 間の減速比は任意に設定可能であるが、本実施の形態では、その減速比を「1」としている。また、動力伝達部材としては、チェーン 37 以外に、ベルトや歯車機構を採用してもよい。

10

【0018】

本実施の形態において、前記クラッチ C 1 の制御を含むトランスミッション 12 の変速制御や油圧式クラッチ C m 及び油圧式ブレーキ B m を作動させるための電動オイルポンプの駆動制御は、図 1 に示す電子制御ユニット 15 により実行される。電子制御ユニット 15 は、周知のマイクロコンピュータを中心に構成されている。そして、電子制御ユニット 15 は、各種センサ信号（具体的には、エンジン回転数、アクセル開度、車速、シフトポジション等の信号）を取り込み、それにより車両状態を判断して、トランスミッション 12 におけるクラッチ C 1 や、駆動装置 13 における油圧式クラッチ C m 及び油圧式ブレーキ B m 等を制御する。

20

【0019】

次に、本実施の形態におけるハイブリッド車用駆動装置の動作モードについて図 4 ~ 図 12 を用いて説明する。なお、図 4 には、各動作モードにおけるクラッチ C 1、クラッチ C m、ブレーキ B m の作動状態と、トランスミッション（T/M）12 の出力軸 23、モータ（電動機）31、プロペラシャフト 14 の回転数及びトルクの関係を示している。図 5 ~ 図 12 には、各モードにおける駆動装置 13 内でのトルクの流れを示している。但し、図 4 において、「○」は係合状態を、「×」は非係合状態を表す。また、N t はトランスミッション 12 の出力軸 23 の回転数、N m はモータ 31 の回転数、N p はプロペラシャフト 14 の回転数を示す。T t はトランスミッション 12 の出力軸 23 のトルク、T m はモータ 31 のトルク、T p はプロペラシャフト 14 のトルクを示す。さらに、Z r はリングギヤ 34 の歯数、Z s はサンギヤ 36 の歯数を示す。

30

【0020】

図 4 に示すように、本実施の形態における動作モードとしては、大別して車両停止時のモード 1 と車両走行時のモード 2 とがあり、走行時のモード 2 については、さらに、(a) のモータ駆動 1（L o モード）、(b) のモータ駆動 2、(c) のエンジン駆動、(d) のエンジン + モータ駆動の各モードがある。

【0021】

以下、各モードについて詳述する。

40

モード 1 は、車両停止状態において、エンジン出力によりモータ 31 を回転させそれに伴うモータ 31 の発電によりバッテリー充電を行う発電モードである。具体的には、電子制御ユニット 15 によって、車両速度が 0 km/h、かつバッテリー電圧が所定のしきい値電圧よりも低下している旨が判定されたときにモード 1 が選択される。このモード 1 では、車両停止時においてエンジン 11 がアイドル状態で維持され、その状態でクラッチ C 1 が係合状態、クラッチ C m とブレーキ B m とが非係合状態（開放状態）とされる。

【0022】

この場合、車両に加わるブレーキ力によりプロペラシャフト 14 の回転が停止されているため、それに接続するプラネタリギヤ装置 32 のキャリア 35 は固定となる。また、クラッチ C 1 が係合状態であるため、エンジン出力（トルク）がトランスミッション 12 の出

50

力軸 2 3 に伝達される。そして、プラネタリギヤ装置 3 2 において、キャリア 3 5 が固定軸、リングギヤ 3 4 が駆動軸、サンギヤ 3 6 が従動軸となり、エンジン出力（トルク）は、図 5 に示すように、リングギヤ 3 4 → キャリア 3 5 → サンギヤ 3 6 → チェーン 3 7 を介してモータ 3 1 に伝達される。このとき、モータ 3 1 の回転に伴い電力が発生し、そのモータ 3 1 の発電により車載バッテリーが充電される。この発電時においては、図 4 に示すように、トランスミッション（T / M）1 2 の出力軸 2 3 の回転数 N_t に対して、モータ 3 1 の回転数は $-Z_r / Z_s \cdot N_t$ となる。また、出力軸 2 3 のトルク T_t に対して、モータ 3 1 に伝わるトルクは $Z_s / Z_r \cdot T_t$ となり、プロペラシャフト 1 4 に伝わるトルクは $(1 + Z_s / Z_r) \cdot T_t$ となる。なお、このモード 1 において、モータ 3 1 の発電により車載バッテリーが十分に充電されたときには、モータ 3 1 の発電を停止すべく、クラッチ C 1 が非係合とされるとともにエンジン 1 1 が停止される。

10

【0023】

モード 2 a は、モータ駆動のみで走行するモードであって、車両発進時や登坂走行等の走行負荷が高いときに選択される。このモード 2 a では、エンジン停止に伴いクラッチ C 1 が非係合状態に制御され、かつ、クラッチ C m が非係合状態、ブレーキ B m が係合状態に制御される。

【0024】

この場合、ブレーキ B m によりリングギヤ 3 4 がハウジング 3 9 に固定される。また、モータ出力（トルク）がチェーン 3 7 を介してプラネタリギヤ装置 3 2 のサンギヤ 3 6 に伝達される。よって、リングギヤ 3 4 が固定軸、サンギヤ 3 6 が駆動軸、キャリア 3 5 が従動軸となり、モータ出力（トルク）は、図 6 に示すように、チェーン 3 7 → サンギヤ 3 6 → キャリア 3 5 を介してプロペラシャフト 1 4 に伝達されて、車両走行が行われる。このとき、図 4 に示すように、モータ 3 1 の回転数 N_m に対して、プロペラシャフト 1 4 の回転数は $Z_s / (Z_s + Z_r) \cdot N_m$ となり、また、モータ 3 1 のトルク T_m に対してプロペラシャフト 1 4 のトルクは $(Z_s + Z_r) / Z_s \cdot T_m$ となる。つまり、プロペラシャフト 1 4 の回転速度はモータ 3 1 の回転速度に対して減速され、プロペラシャフト 1 4 に伝達される回転トルクが高められるようになっている。

20

【0025】

モード 2 b も、モード 2 a と同様にモータ駆動のみで走行するモードであって、そのモード 2 a と比較して走行負荷が低い場合に選択される。このモード 2 b では、エンジン停止に伴いクラッチ C 1 が非係合状態に制御され、かつ、クラッチ C m が係合状態、ブレーキ B m が非係合状態に制御される。

30

【0026】

この場合、クラッチ C m の係合によりプラネタリギヤ装置 3 2 全体（リングギヤ 3 4、キャリア 3 5、サンギヤ 3 6）が一体となって回転する。このとき、モータ出力（トルク）は、図 7 に示すように、チェーン 3 7 → サンギヤ 3 6 → キャリア 3 5 を介してプロペラシャフト 1 4 に伝達されて、車両走行が行われる。ここで、プラネタリギヤ装置 3 2 が一体に回転するため、図 4 に示すように、プロペラシャフト 1 4 の回転数は、モータ 3 1 の回転数 N_m と同じになり、プロペラシャフト 1 4 のトルクもモータ 3 1 のトルク T_m と同じになる。つまり、このモード 2 b では、モード 2 a と比較してプロペラシャフト 1 4 の回転数を高めることができるため、より高速側の速度領域までモータ駆動による車両走行を行うことが可能となる。

40

【0027】

モード 2 c は、エンジン駆動のみで走行するモードであって、エンジン 1 1 の燃費効率がよい運転領域となる場合やバッテリー電圧が低下した場合に選択される。このモード 2 c では、エンジン 1 1 が駆動され、クラッチ C m が係合状態、ブレーキ B m が非係合状態に制御された後、クラッチ C 1 が係合状態に制御される。この場合、エンジン出力（トルク）は、クラッチ C 1 を介してトランスミッション 1 2 の出力軸 2 3 に伝達される。そして、クラッチ C m の係合により、プラネタリギヤ装置 3 2 全体が一体となって回転する。このとき、エンジン出力（トルク）は、図 8 に示すように、トランスミッション 1 2 の出力軸

50

23からリングギヤ34→キャリア35を介してプロペラシャフト14に伝達されて、車両走行が行われる。ここで、プラネタリギヤ装置32が一体に回転するため、図4に示すように、プロペラシャフト14の回転数は、トランスミッション12の出力軸23の回転数 N_t と同じになり、プロペラシャフト14のトルクもモータトルク T_m と同じになる。

【0028】

また、このモード2cでは、図9に示すように、エンジン出力(トルク)の一部をモータ31の発電に使用する場合がある。つまり、エンジン出力(トルク)は、トランスミッション12の出力軸23からリングギヤ34→キャリア35を介してプロペラシャフト14に伝達されるとともに、キャリア35に伝達されたトルクの一部がサンギヤ36→チェーン37を介してモータ31に伝達される。この場合、図4に示すように、プロペラシャフト14に伝達されるトルクは、トランスミッション12の出力軸23のトルク T_t からモータ31の発電トルク T_m を減算した値($T_t - T_m$)となる。

【0029】

モード2dは、エンジン11とモータ31を駆動し、両出力により走行するモードであって、例えば、高速道路等での走行時にてドライバのアクセル操作に応じた走行要求を満たす場合に選択される。このモード2dでは、モード2cと同様に、クラッチ C_m が係合状態、ブレーキ B_m が非係合状態に制御された後、クラッチ C_1 が係合状態に制御される。この場合、エンジン出力(トルク)は、クラッチ C_1 を介してトランスミッション12の出力軸23に伝達される。また、プラネタリギヤ装置32全体が一体となって回転する。このとき、エンジン出力(トルク)は、図10に示すように、トランスミッション12の出力軸23からリングギヤ34→キャリア35を介してプロペラシャフト14に伝達されるとともに、モータ出力(トルク)は、チェーン37→サンギヤ36→キャリア35を介してプロペラシャフト14に伝達される。ここで、プラネタリギヤ装置32が一体に回転するため、図4に示すように、プロペラシャフト14及びモータ31の回転数は、トランスミッション12の出力軸23の回転数 N_t と同じになる。また、プロペラシャフト14のトルクは、トランスミッション12の出力軸23のトルク T_t とモータ31のトルク T_m とを加算した値($T_t + T_m$)となる。

【0030】

さらに、車両走行中(モード2a~2d)において減速する場合、その際に不必要となる走行エネルギーをモータ31により電気エネルギーに変換する、いわゆるエネルギー回生を行うようにしている。具体的に、モード2aにおける回生時には、図11に示すように、プロペラシャフト14の回転トルクがキャリア35→サンギヤ36→チェーン37を介してモータ31に伝達され、それに伴うモータ31の発電によりバッテリーが充電される。なおこのとき、クラッチ C_m が非係合状態(OFF)、ブレーキ B_m が係合状態(ON)となっており、リングギヤ34が固定軸、キャリア35が駆動軸、サンギヤ36が従動軸となる。そのため、図4に示すように、プロペラシャフト14の回転数 N_p に対し、モータ31の回転数は $(Z_s + Z_r) / Z_s \cdot N_p$ となり、プロペラシャフト14のトルク T_p に対し、モータ31に伝わるトルクは $Z_s / (Z_s + Z_r) \cdot T_p$ となる。

【0031】

一方、モード2b~2dにおける回生時にも、図12に示すように、プロペラシャフト14の回転トルクがキャリア35→サンギヤ36→チェーン37を介してモータ31に伝達され、それに伴うモータ31の発電によりバッテリーが充電される。なおこのとき、クラッチ C_m が係合状態(ON)、ブレーキ B_m が非係合状態(OFF)となっており、プラネタリギヤ装置32は一体に回転する。そのため、図4に示すように、モータ31の回転数はプロペラシャフト14の回転数 N_p と同じになり、モータ31に伝わるトルクもプロペラシャフト14のトルク T_p と同じになる。

【0032】

次に、本実施の形態における車両制御システムの動作例について説明する。

先ず、エンジン11及びモータ31が駆動していない車両停止時においては、クラッチ C_1 、ブレーキ B_m 、クラッチ C_m の全てが非係合状態(OFF)に制御される。ここで、

エアコンやオーディオ等の車載電気機器が使用され、バッテリー電圧が低下した場合には、エンジン 11 が始動されるとともに、クラッチ C 1 が係合状態 (ON) される (図 4 のモード 1)。このとき、アイドル状態のエンジン出力によりモータ 31 が回転され、それに伴うモータ 31 の発電によりバッテリーが充電される。そして、バッテリーが十分に充電されたとき、クラッチ C 1 が非係合状態 (OFF) されるとともに、エンジン 11 も停止される。

【0033】

その後の車両発進時には、電動オイルポンプが作動され、ブレーキ B m が係合状態 (ON) に制御された後、モータ 31 が駆動される (モード 2 a)。このとき、モータ 31 の回転に対しプロペラシャフト 14 の回転が減速され、プロペラシャフト 14 に伝達されるトルクが高められる。これにより、車両の発進が円滑に行われる。そして、車両速度が所定速度以上に達すると、ブレーキ B m が非係合状態 (OFF) に制御されるとともに、クラッチ C m が係合状態 (ON) に制御される (モード 2 b)。これにより、プロペラシャフト 14 はモータ 31 と同じ回転速度で回転される。つまり、モード 2 a の場合よりも高速でプロペラシャフト 14 が回転されるため、より高速側の速度領域までモード 2 b によるモータ駆動が行われる。

【0034】

また、上記モータ駆動 (モード 2 a、モード 2 b) による走行に伴いバッテリー電圧が低下した場合、モータ駆動からエンジン駆動に切り替えるべくモータ駆動が停止されるとともにエンジン 11 が始動される。そして、ブレーキ B m が非係合状態 (OFF)、クラッチ C m が係合状態 (ON) とされた後、クラッチ C 1 が係合状態 (ON) に制御される (モード 2 c)。これにより、エンジン出力がプロペラシャフト 14 に伝達され、車両走行が継続される。またこのとき、エンジン出力の一部がモータ 31 の発電に利用され、バッテリーが充電される。

【0035】

さらに、上記モータ駆動 (モード 2 b) での走行中において、加速したり坂道を走行したりして走行負荷が加わると、モータ 31 及びエンジン 11 の両者の出力で走行すべく、モータ 31 に加えてエンジン 11 が始動され、クラッチ C 1 が係合状態 (ON) に制御される (モード 2 d)。これにより、モータ出力とエンジン出力がプロペラシャフト 14 に伝達されることとなり、加速や坂道の走行が円滑に行われる。また、モード 2 b のモータ駆動において、モード 2 a のモータ駆動に切り替えることにより、プロペラシャフト 14 に伝わるトルクを増大させて、加速や坂道の走行を円滑に行うようにしてもよい。

【0036】

このように本実施の形態は、以下の特徴を有する。

(1) 上記モード 1 において、クラッチ C 1 を係合状態、クラッチ C m とブレーキ B m とを非係合状態 (開放状態) とすることにより、車両停止時におけるエンジン出力をトランスミッション 12 及びプラネタリギヤ装置 32 を介してモータ 31 に伝達する。このように、駆動装置 13 を用いることにより、車両停止時においてもモータ 31 を発電機として使用でき、車載バッテリーを充電することができる。

【0037】

また、ブレーキ B m 及びクラッチ C m の係合・非係合の組み合わせにより、モータ 31 の出力を 2 種類の減速比でプロペラシャフト 14 に伝達することができ、低速～高速、低負荷～高負荷といった広い範囲でモータ 31 による走行を実現できる。

【0038】

(2) モータ駆動による走行を広範囲の走行領域で実現できることから、ハイブリッド車における燃料消費や排ガスの抑制を図ることができる。

(3) プラネタリギヤ装置 32 における 2 種類の減速比 (ギヤ比) の一方 (モード 2 a での減速比) を、モータ 31 の回転数 N_m がプロペラシャフト 14 の回転数 $Z_s / (Z_s + Z_r) \cdot N_m$ よりも高くなるように設定した。この場合、モータ 31 の出力トルク T_m に対し、プロペラシャフト 14 に伝わる回転トルク $(Z_s + Z_r) / Z_s \cdot T_m$ を高めるこ

10

20

30

40

50

とができ、車両発進や登坂走行等の走行負荷が高くなる場合にも円滑に走行することができる。

【 0 0 3 9 】

(4) 本実施の形態の車両制御システムでは、駆動装置 1 3 に配設される油圧式クラッチ C m 及びブレーキ B m と、トランスミッション 1 2 内のクラッチ C 1 とを電子制御ユニット 1 5 により制御して各動作モード 1 , 2 a ~ 2 d を切り替えるようにした。このようにすると、クラッチ C m 、ブレーキ B m 、クラッチ C 1 の作動タイミングのズレを防止でき、各モードの切り替えを適切に実施することができる。

【 0 0 4 0 】

なお、上記以外に次の形態にて具体化できる。

・上記実施の形態では、プラネタリギヤ装置 3 2 を用いて具体化するものであったが、他の減速機構を用いて具体化してもよい。

【 0 0 4 1 】

・上記実施の形態では、油圧式クラッチ C m 及び油圧式ブレーキ B m を用いて具体化していたが、これに限定するものではなく、例えば、電磁クラッチ等を用いて具体化してもよい。

【 0 0 4 2 】

・上記実施の形態では、トランスミッション 1 2 として自動変速機を搭載した車両に具体化した。これに限定するものではなく、手動変速機や無段変速機を搭載した車両に具体化してもよい。また、手動変速機を搭載した車両に適用する場合、エンジン出力を伝達 / 遮断するための出力伝達手段 (クラッチ) を、例えば、手動変速機と駆動装置 1 3 との間に配置する。つまり、駆動装置 1 3 におけるプラネタリギヤ装置 3 2 の入力側に、エンジン出力を伝達 / 遮断するための出力伝達手段を設けるものであればよい。

【 0 0 4 3 】

・上記実施の形態では、電子制御ユニット 1 5 によって、トランスミッション 1 2 及び駆動装置 1 3 の油圧式クラッチ C m 及び油圧式ブレーキ B m を制御するものであったが、これに限定するものではない。例えば、トランスミッション 1 2 を制御する電子制御ユニットとは別の制御ユニットにより、駆動装置 1 3 の油圧式クラッチ C m 及び油圧式ブレーキ B m を制御するように構成してもよい。なお、この場合には、油圧式クラッチ C m 及び油圧式ブレーキ B m を制御する電子制御ユニット側に、トランスミッション 1 2 におけるクラッチ C 1 の作動状態を検出できる機能を付加するようにする。

【 0 0 4 4 】

上記実施の形態から把握できる技術思想について、以下にその効果とともに記載する。

(イ) 前記減速機構における複数の減速比のうちの 1 つを、電動機の回転数が走行駆動系の部材としてのプロペラシャフトの回転数よりも高くなるように設定したことを特徴とする請求項 5 に記載のハイブリッド車用駆動装置。このようにすれば、電動機 (モータ) の出力トルクに対し、プロペラシャフトに伝わる回転トルクを高めることができ、車両発進や坂道走行等の走行負荷が高くなる場合にも円滑に走行することができる。

【 0 0 4 5 】

(ロ) 前記出力伝達手段は、自動変速機内に設けられるクラッチであることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車用駆動装置。このように、エンジン出力を伝達 / 遮断する出力伝達手段として自動変速機内にある既存のクラッチを使用すれば、新規の出力伝達手段を必要とせず実用上好ましいものとなる。

【 0 0 4 6 】

(ハ) 請求項 5 に記載のハイブリッド車用駆動装置とエンジンとの間に、前記出力伝達手段としてのクラッチを有する自動変速機が配設され、該自動変速機のクラッチを制御する制御ユニットによって、前記減速機構における回転要素のクラッチ及びブレーキを制御して、前記発電モード及び走行モードを切り替えるようにした車両制御システム。このように、自動変速機のクラッチを制御する制御ユニットによって、減速機構における回転要素のクラッチ及びブレーキを制御すると、モードの切り替えを適切に実施することができ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 4 7 】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、車両停止中においても電動機を発電機として使用できるハイブリッド車用駆動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施形態におけるハイブリッド車のシステム構成を示す概略図。

【図 2】トランスミッション及び駆動装置を説明するためのスケルトン図。

【図 3】駆動装置を説明するための断面図。

【図 4】各動作モードを説明するための図。

【図 5】モード 1 におけるトルクの流れを説明するための図。

【図 6】モード 2 a におけるトルクの流れを説明するための図。

【図 7】モード 2 b におけるトルクの流れを説明するための図。

【図 8】モード 2 c におけるトルクの流れを説明するための図。

【図 9】モード 2 c における発電時でのトルクの流れを説明するための図。

【図 10】モード 2 d におけるトルクの流れを説明するための図。

【図 11】モード 2 a における回生時のトルクの流れを説明するための図。

【図 12】モード 2 b ~ 2 d における回生時のトルクの流れを説明するための図。

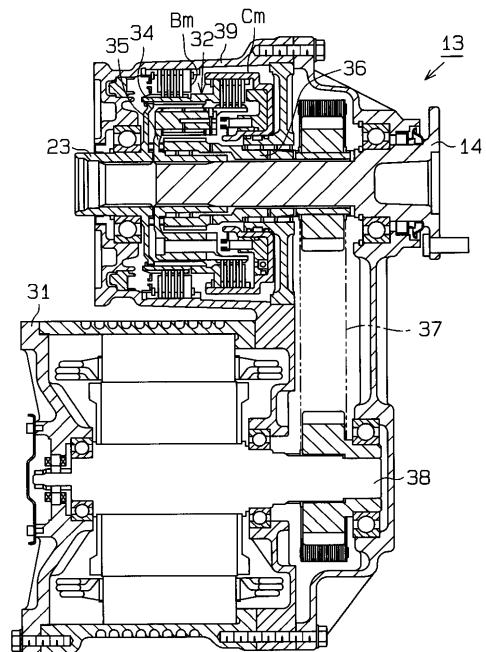
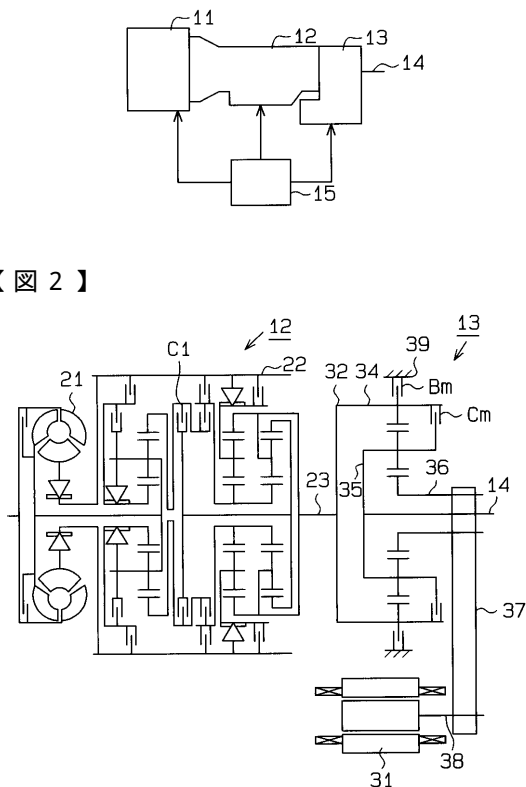
【符号の説明】

1 1 ... エンジン、1 2 ... トランスミッション、1 3 ... 駆動装置、1 4 ... 走行駆動系の部材としてのプロペラシャフト、3 1 ... 電動機（モータ）、3 2 ... 減速機構としてのプラネタリギヤ装置、3 4 ... リングギヤ、3 5 ... キャリア、3 6 ... サンギヤ、3 7 ... 動力伝達部材としてのチェーン、3 9 ... ハウジング、B m ... 油圧式ブレーキ、C 1 ... 出力伝達手段としてのクラッチ、C m ... 油圧式クラッチ。

【図 1】

【図 3】

【図 2】

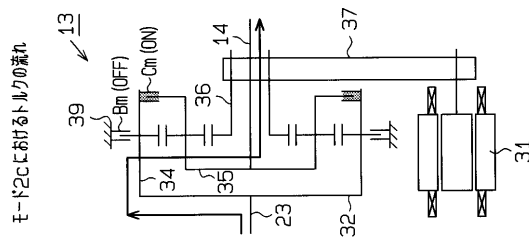


【図 4】

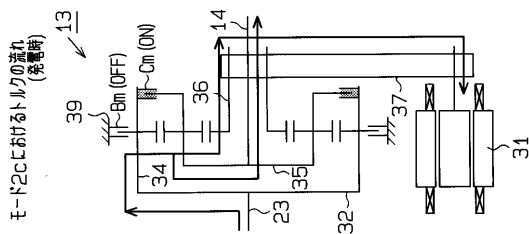
モード	クラッチ1クラッチ2	ブレーキ	T/N出力	モード	プロセッサ
1. 車両停止状態で発進時	○	×	×	NT	$-Zr/Zs \cdot Nt$
2. 走行時				Tt	$Zs/Zr \cdot Tt$
a. モータ駆動1 (Lot-ト)	×	○	×	0	$(1+Zs/Zr) \cdot Tt$
			駆動時	Nm	$Zs/(Zs+Zr) \cdot Nm$
			回生時	0	$(Zs+Zr)/Zs \cdot Tm$
b. モータ駆動2	×	○	×	Nm	$(Zs+Zr)/Zs \cdot Nm$
			駆動時	Nm	$Zs/(Zs+Zr) \cdot Td$
			回生時	0	Tm
c. インジゲン駆動	○	○	×	Nt	0
			駆動時 (+発進時)	Tt	$(Tt-Tm)$
			回生時	Np	Np
			回生時	0	Tp
			回生時	Nt	Nt
			回生時	Tt	Tt+Tm
d. インジゲン+モータ駆動	○	○	×	Np	Np
			回生時	0	Tp

○: 係合, ×: 非係合
 NT: T/N出力増倍係数, Nm: モータ回転数, NP: プロセッサ回転数
 Tt: T/N出力増倍トルク, Tm: モータトルク, Tp: プロセッサトルク
 Zr: リンクギヤ歯数, Zs: サングヤ歯数

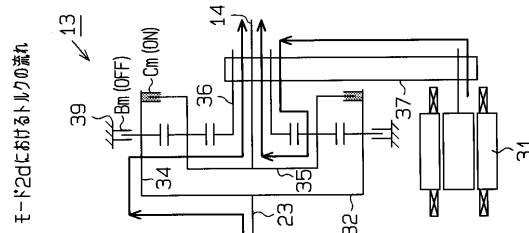
【図 8】



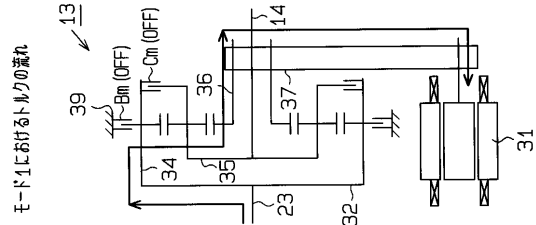
【図 9】



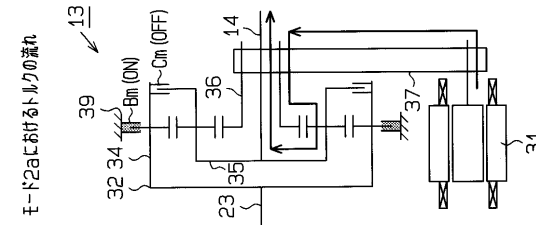
【図 10】



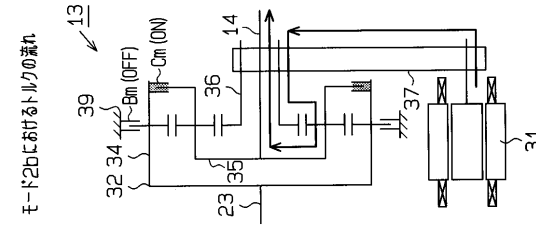
【図 5】



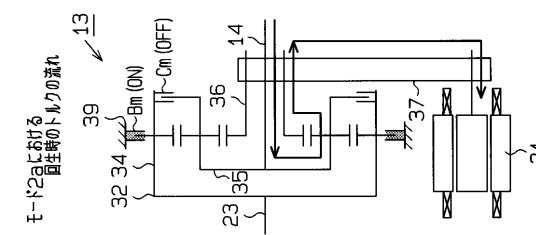
【図 6】



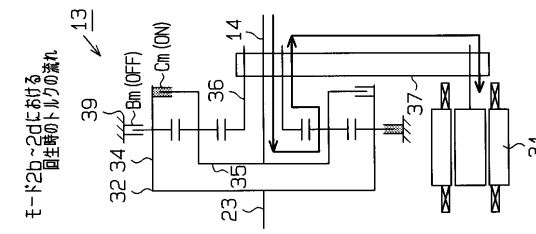
【図 7】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 K 17/04 (2006.01) F 1 6 H 37/06 D
F 1 6 H 37/06 (2006.01)

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B60W 10/02
B60K 6/36
B60K 17/04
B60W 10/06
B60W 10/08
B60W 20/00
F16H 37/06