

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6114255号
(P6114255)

(45) 発行日 平成29年4月12日(2017.4.12)

(24) 登録日 平成29年3月24日(2017.3.24)

(51) Int. Cl.	F I
B60W 10/08 (2006.01)	B60W 10/08 900
B60K 6/365 (2007.10)	B60K 6/365 ZHV
B60K 6/445 (2007.10)	B60K 6/445
B60L 11/14 (2006.01)	B60L 11/14
B60L 15/20 (2006.01)	B60L 15/20 S
請求項の数 3 (全 23 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2014-505871 (P2014-505871)
 (86) (22) 出願日 平成24年3月21日(2012.3.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2012/057152
 (87) 国際公開番号 W02013/140540
 (87) 国際公開日 平成25年9月26日(2013.9.26)
 審査請求日 平成26年9月19日(2014.9.19)
 審判番号 不服2016-5039 (P2016-5039/J1)
 審判請求日 平成28年4月5日(2016.4.5)

(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 100085361
 弁理士 池田 治幸
 (74) 代理人 100147669
 弁理士 池田 光治郎
 (72) 発明者 林 宏司
 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 原田 広康
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の駆動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

全体として4つの回転要素を有する第1差動機構及び第2差動機構と、該4つの回転要素にそれぞれ連結されたエンジン、第1電動機、第2電動機、及び出力回転部材とを、備え、

前記4つの回転要素のうちの1つは、前記第1差動機構の回転要素と前記第2差動機構の回転要素とがクラッチを介して選択的に連結されたものであり、

該クラッチによる係合対象となる前記第1差動機構又は前記第2差動機構の回転要素が、非回転部材に対してブレーキを介して選択的に連結され、

走行モードとして、前記ブレーキを係合させ且つ前記クラッチを解放させて前記第1電動機により前記エンジンの出力の反力を受け且つ前記第2電動機により前記出力部材を駆動することで走行する第1ハイブリッド走行モード、および、前記ブレーキを解放させ且つ前記クラッチを係合させて前記エンジンの出力の反力を前記第1電動機および前記第2電動機により分担して受けることで走行する第2ハイブリッド走行モードを有するハイブリッド車両の駆動制御装置であって、

前記第2ハイブリッド走行モードが選択されているときに前記エンジンの停止要求があった場合には、前記クラッチを解放させ且つ前記ブレーキを係合させることで前記第1ハイブリッド走行モードへ切り換えられた後に該エンジンを停止させ、

前記エンジン回転速度が予め設定された動力伝達系における共振が予測される判定値を下回ったときに前記第1電動機を用いて該エンジン回転速度を積極的に低下させるとも

10

20

に、該第 1 電動機によるエンジン回転速度低下による前記出力部材に発生する反力を相殺するように前記第 2 電動機が制御される

ことを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 2】

車両の走行を許容する走行ポジションおよび車両の走行を機械的に阻止するパーキングポジションを手動操作で選択する手動操作装置を含み、

該手動操作装置により前記パーキングポジションが選択されている場合は、前記第 2 ハイブリッド走行モードのまま前記エンジンを停止させる

ことを特徴とする請求項 1 のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 3】

前記第 1 差動機構は、第 1 電動機に連結された第 1 回転要素、エンジンに連結された第 2 回転要素、及び出力回転部材に連結された第 3 回転要素を備えるものであり、

前記第 2 差動機構は、第 2 電動機に連結された第 1 回転要素、第 2 回転要素、及び第 3 回転要素を備え、それら第 2 回転要素及び第 3 回転要素の何れか一方が前記第 1 差動機構における第 3 回転要素に連結されるものであり、

前記クラッチは、前記第 1 差動機構における第 2 回転要素と、前記第 2 差動機構における第 2 回転要素及び第 3 回転要素のうち前記第 1 差動機構における第 3 回転要素に連結されていない方の回転要素とを選択的に係合させるものであり、

前記ブレーキは、前記第 2 差動機構における第 2 回転要素及び第 3 回転要素のうち前記第 1 差動機構における第 3 回転要素に連結されていない方の回転要素を、非回転部材に対して選択的に係合させるものである

請求項 1 または 2 のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド車両の駆動制御装置の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、第 1 電動機に連結された第 1 回転要素、エンジンに連結された第 2 回転要素、及び出力回転部材および第 2 電動機に連結された第 3 回転要素を備えた差動機構と、エンジンのクランク軸の回転を拘束するクランク軸ロック装置とを備え、電気走行モードにおいて第 1 電動機および第 2 電動機を共に駆動源とすることができるハイブリッド車両が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 265600 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

これに対して、第 1 電動機に連結された第 1 回転要素、エンジンに連結された第 2 回転要素、及び出力回転部材に連結された第 3 回転要素を備えた第 1 差動機構と、第 2 電動機に連結された第 1 回転要素、第 2 回転要素、及び第 3 回転要素を備え、それら第 2 回転要素及び第 3 回転要素の何れか一方が前記第 1 差動機構における第 3 回転要素に連結された第 2 差動機構と、前記第 1 差動機構における第 2 回転要素と前記第 2 差動機構における第 2 回転要素及び第 3 回転要素のうち前記第 1 差動機構における第 3 回転要素に連結されていない方の回転要素とを選択的に係合させるクラッチと、前記第 2 差動機構における第 2 回転要素及び第 3 回転要素のうち前記第 1 差動機構における第 3 回転要素に連結されていない方の回転要素を、非回転部材に対して選択的に係合させるブレーキとを、備えるハイブリッド車両が考えられる。これによれば、前記ブレーキを係合させて専ら第 2 電動機で

10

20

30

40

50

車両を駆動する第1電動機走行モードの他に、前記ブレーキおよび前記クラッチを係合させて第1電動機および第2電動機で車両を駆動する第2電動機走行モードが得られる。

【0005】

ところで、上記ハイブリッド車両では、前記エンジンおよび第1電動機或いは第2電動機を駆動源とするハイブリッド走行モードとして、前記ブレーキを係合させ且つ前記クラッチを解放させて走行する第1ハイブリッド走行モード、および、前記エンジンを駆動源とし、前記ブレーキを解放させ且つ前記クラッチを係合させて走行する第2ハイブリッド走行モードを変速比に応じて選択することができるので、一層高い伝達効率が得られる特徴がある。

【0006】

しかし、上記ハイブリッド車両において、第2ハイブリッド走行モードで走行中においてエンジン停止要求に応じてエンジンを停止させる際に、たとえば共振域を速やかに通過させるために第1電動機を用いてエンジン回転速度を積極的に引き下げようとする、前記第2差動機構における第2回転要素及び第3回転要素のうち前記第1差動機構における第3回転要素に連結されていない方の回転要素と第1差動機構における第2回転要素とがクラッチにより連結されていて、第1電動機によりエンジン回転速度を積極的に引き下げようとしたときに出力回転部材に発生する意図しない駆動トルクの増大を第2電動機が独立して補償(キャンセル)することができないため、車両の駆動トルクが意図しないで一時的に増大するという不都合があった。

【0007】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、第2ハイブリッド走行モードで走行中にエンジンを停止させる場合に、意図しない車両の駆動トルクの増大が発生しないハイブリッド車両の駆動制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

斯かる目的を達成するために、本発明の要旨とするところは、(a)全体として4つの回転要素を有する第1差動機構及び第2差動機構と、該4つの回転要素にそれぞれ連結されたエンジン、第1電動機、第2電動機、及び出力回転部材とを、備え、(b)前記4つの回転要素のうち1つは、前記第1差動機構の回転要素と前記第2差動機構の回転要素とがクラッチを介して連結されたものであり、(c)該クラッチによる係合対象となる前記第1差動機構又は前記第2差動機構の回転要素が、非回転部材に対してブレーキを介して選択的に連結され、(d)走行モードとして、前記ブレーキを係合させ且つ前記クラッチを解放させて前記第1電動機により前記エンジンの出力の反力を受け且つ前記第2電動機により前記出力部材を駆動することで走行する第1ハイブリッド走行モード、および、前記ブレーキを解放させ且つ前記クラッチを係合させて前記エンジンの出力の反力を前記第1電動機および前記第2電動機により分担して受けることで走行する第2ハイブリッド走行モードを有するハイブリッド車両の駆動制御装置であって、(e)前記第2ハイブリッド走行モードが選択されているときに前記エンジンの停止要求があった場合には、前記クラッチを解放させ且つ前記ブレーキを係合させることで前記第1ハイブリッド走行モードへ切り換えられた後に該エンジンを停止させ、(f)前記エンジン回転速度が予め設定された動力伝達系における共振が予測される判定値を下回ったときに前記第1電動機を用いて該エンジン回転速度を積極的に低下させるとともに、該第1電動機によるエンジン回転速度低下による前記出力部材に発生する反力を相殺するように前記第2電動機が制御されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置によれば、クラッチCLが係合された状態において全体として4つの回転要素を有する第1差動機構及び第2差動機構と、それら4つの回転要素にそれぞれ連結されたエンジン、第1電動機、第2電動機、及び出力回転部材とを、備え、前記4つの回転要素のうち1つは、前記第1差動機構の回転要素と前記第

10

20

30

40

50

2 差動機構の回転要素とがクラッチを介して連結されたものであり、そのクラッチによる係合対象となる前記第1差動機構又は前記第2差動機構の回転要素が、非回転部材に対してブレーキを介して選択的に連結され、走行モードとして、前記ブレーキを係合させ且つ前記クラッチを係合させて前記第1電動機により前記エンジンの出力の反力を受け且つ前記第2電動機により前記出力部材を駆動することで走行する第1ハイブリッド走行モード、および、前記ブレーキを解放させ且つ前記クラッチを係合させて前記エンジンの出力の反力を前記第1電動機および前記第2電動機により分担して受けることで走行する第2ハイブリッド走行モードを有するハイブリッド車両の駆動制御装置において、前記第2ハイブリッド走行モードが選択されているときに前記エンジンの停止要求があった場合には、前記クラッチを解放させ且つ前記ブレーキを係合させることで前記第1ハイブリッド走行モードへ切り換えられた後に該エンジンが停止させられることから、クラッチで連結されていた、第2差動機構における第2回転要素及び第3回転要素のうち前記第1差動機構における第3回転要素に連結されていない方の回転要素と第1差動機構における第2回転要素とが分離されるので、第1電動機によりエンジン回転速度を積極的に引き下げようとしたときに出力回転部材に発生する意図しない駆動力の増大が、第2電動機の出力トルクを一時的に低下させて車両の駆動力を一定に維持させることにより補償（キャンセル）されることができる。このため、車両の駆動トルクが意図しないで一時的に増大するという不都合が解消される。また、前記エンジン回転速度が予め設定された動力伝達系における共振が予測される判定値を下回ったときに前記第1電動機を用いて該エンジン回転速度を積極的に低下させるとともに、該第1電動機によるエンジン回転速度低下による前記出力部材に発生する反力を相殺するように前記第2電動機が制御されるので、第1電動機によってエンジン回転速度が積極的に低下させることで、意図しない駆動トルクの増大が出力部材に発生しても、車両の走行が機械的に拘束されているので、車両の駆動力が出力されることがない。

【0010】

ここで、好適には、車両の走行を許容する走行ポジションおよび車両の走行を機械的に阻止するパーキングポジションを手動操作で選択する手動操作装置を含み、その手動操作装置により前記パーキングポジションが選択されている場合は、前記第2ハイブリッド走行モードのままで前記エンジンを停止させる。このため、第1電動機によってエンジン回転速度が積極的に低下させることで、意図しない駆動トルクの増大が出力部材に発生しても、車両の走行が機械的に拘束されているので、車両の駆動力が出力されることがない。

【0012】

また、好適には、前記第1差動機構は、第1電動機に連結された第1回転要素、エンジンに連結された第2回転要素、及び出力回転部材に連結された第3回転要素を備えるものであり、前記第2差動機構は、第2電動機に連結された第1回転要素、第2回転要素、及び第3回転要素を備え、それら第2回転要素及び第3回転要素の何れか一方が前記第1差動機構における第3回転要素に連結されるものであり、前記クラッチは、前記第1差動機構における第2回転要素と、前記第2差動機構における第2回転要素及び第3回転要素のうち前記第1差動機構における第3回転要素に連結されていない方の回転要素とを選択的に係合させるものであり、前記ブレーキは、前記第2差動機構における第2回転要素及び第3回転要素のうち前記第1差動機構における第3回転要素に連結されていない方の回転要素を、非回転部材に対して選択的に係合させるものである。これにより、実用的なハイブリッド車両の駆動制御装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明が好適に適用されるハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。

【図2】図1の駆動装置の駆動を制御するために備えられた制御系統の要部を説明する図である。

【図3】図1の駆動装置において成立させられる5種類の走行モードそれぞれにおけるク

10

20

30

40

50

ラッチ及びブレーキの係合状態を示す係合表である。

【図4】図1の駆動装置において各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図であり、図3のモード1、3に対応する図である。

【図5】図1の駆動装置において各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図であり、図3のモード2に対応する図である。

【図6】図1の駆動装置において各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図であり、図3のモード4に対応する図である。

【図7】図1の駆動装置において各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図であり、図3のモード5に対応する図である。

【図8】図1の駆動装置における伝達効率を説明する図である。

10

【図9】図1の駆動装置における電子制御装置に備えられた制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

【図10】エンジン停止に際して、図6に示すモード4での走行中に図4に示すモード3へ切り換えてから、エンジンを停止させる作動を説明する共線図である。

【図11】図1の駆動装置における電子制御装置によるエンジン停止制御の要部を説明するフローチャートである。

【図12】本発明が好適に適用される他のハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。

【図13】本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。

20

【図14】本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。

【図15】本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。

【図16】本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。

【図17】本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。

【図18】本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成及び作動をそれぞれ説明する共線図である。

30

【図19】本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成及び作動をそれぞれ説明する共線図である。

【図20】本発明が好適に適用される更に別のハイブリッド車両用駆動装置の構成及び作動をそれぞれ説明する共線図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明において、前記第1差動機構及び第2差動機構は、前記クラッチが係合された状態において全体として4つの回転要素を有するものである。また、好適には、前記第1差動機構及び第2差動機構の要素相互間に前記クラッチに加え他のクラッチを備えた構成において、前記第1差動機構及び第2差動機構は、それら複数のクラッチが係合された状態において全体として4つの回転要素を有するものである。換言すれば、本発明は、共線図上において4つの回転要素として表される第1差動機構及び第2差動機構と、それら4つの回転要素にそれぞれ連結されたエンジン、第1電動機、第2電動機、及び出力回転部材とを、備え、前記4つの回転要素のうちの1つは、前記第1差動機構の回転要素と前記第2差動機構の回転要素とがクラッチを介して選択的に連結され、そのクラッチによる係合対象となる前記第1差動機構又は前記第2差動機構の回転要素が、非回転部材に対してブレーキを介して選択的に連結されるハイブリッド車両の駆動制御装置に好適に適用されるものである。

40

【0015】

前記クラッチ及びブレーキは、好適には、何れも油圧に応じて係合状態が制御される（

50

係合乃至解放させられる)油圧式係合装置であり、例えば、湿式多板型の摩擦係合装置等が好適に用いられるが、噛合式の係合装置すなわち所謂ドグクラッチ(噛合クラッチ)であってもよい。或いは、電磁式クラッチや磁粉式クラッチ等、電氣的な指令に応じて係合状態が制御される(係合乃至解放させられる)ものであってもよい。

【0016】

本発明が適用される駆動装置においては、前記クラッチ及びブレーキの係合状態等に応じて、複数の走行モードの何れかが選択的に成立させられる。好適には、前記エンジンの運転が停止させられると共に、前記第1電動機及び第2電動機の少なくとも一方を走行用の駆動源として用いるEV走行モードにおいて、前記ブレーキが係合されると共に前記クラッチが解放されることでモード1が、前記ブレーキ及びクラッチが共に係合されることでモード2がそれぞれ成立させられる。前記エンジンを駆動させると共に、前記第1電動機及び第2電動機により必要に応じて駆動乃至発電等を行うハイブリッド走行モードにおいて、前記ブレーキが係合されると共に前記クラッチが解放されることでモード3が、前記ブレーキが解放されると共に前記クラッチが係合されることでモード4が、前記ブレーキ及びクラッチが共に解放されることでモード5がそれぞれ成立させられる。

10

【0017】

本発明において、好適には、前記クラッチが係合させられ、且つ、前記ブレーキが解放させられている場合における前記第1差動機構及び第2差動機構それぞれにおける各回転要素の共線図における並び順は、前記第1差動機構及び第2差動機構それぞれにおける第2回転要素及び第3回転要素に対応する回転速度を重ねて表した場合に、前記第1差動機構における第1回転要素、前記第2差動機構における第1回転要素、前記第1差動機構における第2回転要素及び第2差動機構における第2回転要素、前記第1差動機構における第3回転要素及び第2差動機構における第3回転要素の順である。

20

【0018】

以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。以下の説明に用いる図面において、各部の寸法比等は必ずしも正確には描かれていない。

【実施例1】

【0019】

図1は、本発明が好適に適用されるハイブリッド車両用駆動装置10(以下、単に駆動装置10という)の構成を説明する骨子図である。この図1に示すように、本実施例の駆動装置10は、例えばFF(前置エンジン前輪駆動)型車両等に好適に用いられる横置き用の装置であり、主動力源であるエンジン12、第1電動機MG1、第2電動機MG2、第1差動機構としての第1遊星歯車装置14、及び第2差動機構としての第2遊星歯車装置16を共通の中心軸CE上に備えて構成されている。駆動装置10は、中心軸CEに対して略対称的に構成されており、図1においては中心線の下半分を省略して図示している。以下の各実施例についても同様である。

30

【0020】

エンジン12は、例えば、気筒内噴射されるガソリン等の燃料の燃焼によって駆動力を発生させるガソリンエンジン等の内燃機関である。第1電動機MG1及び第2電動機MG2は、好適には、何れも駆動力を発生させるモータ(発電機)及び反力を発生させるジェネレータ(発電機)としての機能を有する所謂モータジェネレータであり、それぞれのステータ(固定子)18、22が非回転部材であるハウジング(ケース)26に固設されると共に、各ステータ18、22の内周側にロータ(回転子)20、24を備えて構成されている。

40

【0021】

第1遊星歯車装置14は、ギヤ比が1であるシングルピニオン型の遊星歯車装置であり、第1回転要素としてのサンギヤS1、ピニオンギヤP1を自転及び公転可能に支持する第2回転要素としてのキャリアC1、及びピニオンギヤP1を介してサンギヤS1と噛み合う第3回転要素としてのリングギヤR1を回転要素(要素)として備えている。第2遊星歯車装置16は、ギヤ比が2であるシングルピニオン型の遊星歯車装置であり、第

50

1 回転要素としてのサンギヤ S 2、ピニオンギヤ P 2 を自転及び公転可能に支持する第 2 回転要素としてのキャリア C 2、及びピニオンギヤ P 2 を介してサンギヤ S 2 と噛み合う第 3 回転要素としてのリングギヤ R 2 を回転要素（要素）として備えている。

【 0 0 2 2 】

第 1 遊星歯車装置 1 4 のサンギヤ S 1 は、第 1 電動機 M G 1 のロータ 2 0 に連結されている。第 1 遊星歯車装置 1 4 のキャリア C 1 は、エンジン 1 2 のクランク軸と一体的に回転させられる入力軸 2 8 に連結されている。この入力軸 2 8 は、中心軸 C E を軸心とするものであり、以下の実施例において、特に区別しない場合には、この中心軸 C E の軸心の方向を軸方向（軸心方向）という。第 1 遊星歯車装置 1 4 のリングギヤ R 1 は、出力回転部材である出力歯車 3 0 に連結されると共に、第 2 遊星歯車装置 1 6 のリングギヤ R 2 と相互に連結されている。第 2 遊星歯車装置 1 6 のサンギヤ S 2 は、第 2 電動機 M G 2 のロータ 2 4 に連結されている。

10

【 0 0 2 3 】

出力歯車 3 0 から出力された駆動力は、図示しない差動歯車装置及び車軸等を介して図示しない左右一対の駆動輪へ伝達される。一方、車両の走行路面から駆動輪に対して入力されるトルクは、差動歯車装置及び車軸等を介して出力歯車 3 0 から駆動装置 1 0 へ伝達（入力）される。入力軸 2 8 におけるエンジン 1 2 と反対側の端部には、例えばペーンポンプ等の機械式オイルポンプ 3 2 が連結されており、エンジン 1 2 の駆動に伴い後述する油圧制御回路 6 0 等の元圧とされる油圧が出力されるようになっている。このオイルポンプ 3 2 に加えて、電気エネルギーにより駆動される電動式オイルポンプが設けられたものであってもよい。

20

【 0 0 2 4 】

第 1 遊星歯車装置 1 4 のキャリア C 1 と第 2 遊星歯車装置 1 6 のキャリア C 2 との間には、それらキャリア C 1 と C 2 との間を選択的に係合させる（キャリア C 1 と C 2 との間を断接する）クラッチ C L が設けられている。第 2 遊星歯車装置 1 6 のキャリア C 2 と非回転部材であるハウジング 2 6 との間には、そのハウジング 2 6 に対してキャリア C 2 を選択的に係合（固定）させるブレーキ B K が設けられている。これらのクラッチ C L 及びブレーキ B K は、好適には、何れも油圧制御回路 6 0 から供給される油圧に応じて係合状態が制御される（係合乃至解放させられる）油圧式係合装置であり、例えば、湿式多板型の摩擦係合装置等が好適に用いられるが、噛合式の係合装置すなわち所謂ドグクラッチ（噛合クラッチ）であってよい。更には、電磁式クラッチや磁粉式クラッチ等、電子制御装置 4 0 から供給される電氣的な指令に応じて係合状態が制御される（係合乃至解放させられる）ものであってもよい。

30

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、駆動装置 1 0 において、第 1 遊星歯車装置 1 4 及び第 2 遊星歯車装置 1 6 は、それぞれ入力軸 2 8 と同軸上（中心軸 C E 上）に配置されており、且つ、中心軸 C E の軸方向において対向する位置に配置されている。すなわち、中心軸 C E の軸方向に関して、第 1 遊星歯車装置 1 4 は、第 2 遊星歯車装置 1 6 に対してエンジン 1 2 側に配置されている。中心軸 C E の軸方向に関して、第 1 電動機 M G 1 は、第 1 遊星歯車装置 1 4 に対してエンジン 1 2 側に配置されている。中心軸 C E の軸方向に関して、第 2 電動機 M G 2 は、第 2 遊星歯車装置 1 6 に対してエンジン 1 2 の反対側に配置されている。すなわち、第 1 電動機 M G 1、第 2 電動機 M G 2 は、中心軸 C E の軸方向に関して、第 1 遊星歯車装置 1 4 及び第 2 遊星歯車装置 1 6 を間に挟んで対向する位置に配置されている。すなわち、駆動装置 1 0 においては、中心軸 C E の軸方向において、エンジン 1 2 側から第 1 電動機 M G 1、第 1 遊星歯車装置 1 4、クラッチ C L、第 2 遊星歯車装置 1 6、ブレーキ B K、第 2 電動機 M G 2 の順でそれらの構成が同軸上に配置されている。

40

【 0 0 2 6 】

図 2 は、駆動装置 1 0 の駆動を制御するためにその駆動装置 1 0 に備えられた制御系統の要部を説明する図である。この図 2 に示す電子制御装置 4 0 は、CPU、ROM、RA

50

M、及び入出力インターフェイス等を含んで構成され、RAMの一時記憶機能を利用しつつROMに予め記憶されたプログラムに従って信号処理を実行する所謂マイクロコンピュータであり、エンジン12の駆動制御や、第1電動機MG1及び第2電動機MG2に関するハイブリッド駆動制御をはじめとする駆動装置10の駆動に係る各種制御を実行する。すなわち、本実施例においては、電子制御装置40が駆動装置10の適用されたハイブリッド車両の駆動制御装置に相当する。この電子制御装置40は、エンジン12の出力制御用や第1電動機MG1及び第2電動機MG2の作動制御用といったように、必要に応じて各制御毎に個別の制御装置として構成される。

【0027】

図2に示すように、電子制御装置40には、駆動装置10の各部に設けられたセンサやスイッチ等から各種信号が供給されるように構成されている。すなわち、パーキングポジション、ニュートラルポジション、前進走行ポジション、後進走行ポジションなどへ手動操作されることに応答してシフト操作装置41から出力される操作位置信号Sh、アクセル開度センサ42により運転者の出力要求量に対応する図示しないアクセルペダルの操作量であるアクセル開度ACCを表す信号、エンジン回転速度センサ44によりエンジン12の回転速度であるエンジン回転速度NEを表す信号、MG1回転速度センサ46により第1電動機MG1の回転速度NMG1を表す信号、MG2回転速度センサ48により第2電動機MG2の回転速度NMG2を表す信号、出力回転速度センサ50により車速Vに対応する出力歯車30の回転速度NOUTを表す信号、車輪速センサ52により駆動装置10における各車輪それぞれの速度NWを表す信号、及びバッテリーSOCセンサ54により図示しないバッテリーの充電容量(充電状態)SOCを表す信号等が、それぞれ上記電子制御装置40に供給される。

【0028】

電子制御装置40からは、駆動装置10の各部に作動指令が出力されるように構成されている。すなわち、エンジン12の出力を制御するエンジン出力制御指令として、燃料噴射装置による吸気配管等への燃料供給量を制御する燃料噴射量信号、点火装置によるエンジン12の点火時期(点火タイミング)を指令する点火信号、及び電子スロットル弁のスロットル弁開度THを操作するためにスロットルアクチュエータへ供給される電子スロットル弁駆動信号等が、そのエンジン12の出力を制御するエンジン制御装置56へ出力される。第1電動機MG1及び第2電動機MG2の作動を指令する指令信号がインバータ58へ出力され、そのインバータ58を介してバッテリーからその指令信号に応じた電気エネルギーが第1電動機MG1及び第2電動機MG2に供給されてそれら第1電動機MG1及び第2電動機MG2の出力(トルク)が制御される。第1電動機MG1及び第2電動機MG2により発電された電気エネルギーがインバータ58を介してバッテリーに供給され、そのバッテリーに蓄積されるようになっている。クラッチCL、ブレーキBKの係合状態を制御する指令信号が油圧制御回路60に備えられたリニアソレノイド弁等の電磁制御弁へ供給され、それら電磁制御弁から出力される油圧が制御されることでクラッチCL、ブレーキBKの係合状態が制御されるようになっている。また、電子制御装置40から、操作位置信号Shがパーキングポジションを示すことに応答して出力歯車30の回転をロックする指令信号がパーキングロック装置62へ供給される。

【0029】

駆動装置10は、第1電動機MG1及び第2電動機MG2を介して運転状態が制御されることにより、入力回転速度と出力回転速度の差動状態が制御される電気式差動部として機能する。例えば、第1電動機MG1により発電された電気エネルギーをインバータ58を介してバッテリーや第2電動機MG2へ供給する。これにより、エンジン12の動力の主要部は機械的に出力歯車30へ伝達される一方、その動力の一部は第1電動機MG1の発電のために消費されてそこで電気エネルギーに変換され、インバータ58を通してその電気エネルギーが第2電動機MG2へ供給される。そして、その第2電動機MG2が駆動されて第2電動機MG2から出力された動力が出力歯車30へ伝達される。この電気エネルギーの発生から第2電動機MG2で消費されるまでに関連する機器により、エンジン12の動力の

10

20

30

40

50

一部を電気エネルギーに変換し、その電気エネルギーを機械的エネルギーに変換するまでの電気パスが構成される。

【0030】

以上のように構成された駆動装置10が適用されたハイブリッド車両においては、エンジン12、第1電動機MG1、及び第2電動機MG2の駆動状態、及びクラッチCL、ブレーキBKの係合状態等に応じて、複数の走行モードの何れかが選択的に成立させられる。図3は、駆動装置10において成立させられる5種類の走行モードそれぞれにおけるクラッチCL、ブレーキBKの係合状態を示す係合表であり、係合を「 \square 」で、解放を空欄でそれぞれ示している。この図3に示す走行モード「EV-1」、「EV-2」は、何れもエンジン12の運転が停止させられると共に、第1電動機MG1及び第2電動機MG2の少なくとも一方を走行用の駆動源として用いるEV走行モードである。「HV-1」、「HV-2」、「HV-3」は、何れもエンジン12を例えば走行用の駆動源として駆動させると共に、第1電動機MG1及び第2電動機MG2により必要に応じて駆動乃至発電等を行うハイブリッド走行モードである。このハイブリッド走行モードにおいて、第1電動機MG1及び第2電動機MG2の少なくとも一方により反力を発生させるものであってもよく、無負荷の状態でも空転させるものであってもよい。

10

【0031】

図3に示すように、駆動装置10においては、エンジン12の運転が停止させられると共に、第1電動機MG1及び第2電動機MG2の少なくとも一方を走行用の駆動源として用いるEV走行モードにおいて、ブレーキBKが係合されると共にクラッチCLが解放されることでモード1（第1電動機走行モード）である「EV-1」が、ブレーキBK及びクラッチCLが共に係合されることでモード2（第2電動機走行モード）である「EV-2」がそれぞれ成立させられる。エンジン12を例えば走行用の駆動源として駆動させると共に、第1電動機MG1及び第2電動機MG2により必要に応じて駆動乃至発電等を行うハイブリッド走行モードにおいて、ブレーキBKが係合されると共にクラッチCLが解放されることでモード3（第1ハイブリッド走行モード）である「HV-1」が、ブレーキBKが解放されると共にクラッチCLが係合されることでモード4（第2ハイブリッド走行モード）である「HV-2」が、ブレーキBK及びクラッチCLが共に解放されることでモード5（第3ハイブリッド走行モード）である「HV-3」がそれぞれ成立させられる。

20

30

【0032】

図4～図7は、駆動装置10（第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16）において、クラッチCL及びブレーキBKそれぞれの係合状態に応じて連結状態が異なる各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図を示しており、横軸方向において第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16のギヤ比の相対関係を示し、縦軸方向において相対的回転速度を示す二次元座標である。車両前進時における出力歯車30の回転方向を正の方向（正回転）として各回転速度を表している。横線X1は回転速度零を示している。縦線Y1～Y4は、左から順に実線Y1が第1遊星歯車装置14のサンギヤS1（第1電動機MG1）、破線Y2が第2遊星歯車装置16のサンギヤS2（第2電動機MG2）、実線Y3が第1遊星歯車装置14のキャリアC1（エンジン12）、破線Y3が第2遊星歯車装置16のキャリアC2、実線Y4が第1遊星歯車装置14のリングギヤR1（出力歯車30）、破線Y4が第2遊星歯車装置16のリングギヤR2それぞれの相対的回転速度を示している。図4～図7においては、縦線Y3及びY3、縦線Y4及びY4をそれぞれ重ねて表している。ここで、リングギヤR1及びR2は相互に連結されているため、縦線Y4、Y4にそれぞれ示すリングギヤR1及びR2の相対回転速度は等しい。

40

【0033】

図4～図7においては、第1遊星歯車装置14における3つの回転要素の相対的な回転速度を実線L1で、第2遊星歯車装置16における3つの回転要素の相対的な回転速度を破線L2でそれぞれ示している。縦線Y1～Y4（Y2～Y4）の間隔は、第1遊星歯

50

車装置 14 及び第 2 遊星歯車装置 16 の各ギヤ比 i_1 、 i_2 に応じて定められている。すなわち、第 1 遊星歯車装置 14 における 3 つの回転要素に対応する縦線 Y1、Y3、Y4 に関して、サンギヤ S1 とキャリア C1 との間が 1 に対応するものとされ、キャリア C1 とリングギヤ R1 との間が i_1 に対応するものとされる。第 2 遊星歯車装置 16 における 3 つの回転要素に対応する縦線 Y2、Y3、Y4 に関して、サンギヤ S2 とキャリア C2 との間が 1 に対応するものとされ、キャリア C2 とリングギヤ R2 との間が i_2 に対応するものとされる。すなわち、駆動装置 10 において、好適には、第 1 遊星歯車装置 14 のギヤ比 i_1 よりも第 2 遊星歯車装置 16 のギヤ比 i_2 の方が大きい ($i_2 > i_1$)。以下、図 4 ~ 図 7 を用いて駆動装置 10 における各走行モードについて説明する。

【 0034 】

図 3 に示す「EV-1」は、駆動装置 10 におけるモード 1 (第 1 電動機走行モード) に相当するものであり、好適には、エンジン 12 の運転が停止させられると共に、第 2 電動機 MG2 が走行用の駆動源として用いられる EV 走行モードである。図 4 は、このモード 1 に対応する共線図であり、この共線図を用いて説明すれば、クラッチ CL が解放されることで第 1 遊星歯車装置 14 のキャリア C1 と第 2 遊星歯車装置 16 のキャリア C2 との相対回転が可能とされている。ブレーキ BK が係合されることで第 2 遊星歯車装置 16 のキャリア C2 が非回転部材であるハウジング 26 に対して連結 (固定) され、その回転速度が零とされている。このモード 1 においては、第 2 遊星歯車装置 16 において、サンギヤ S2 の回転方向と リングギヤ R2 の回転方向とが逆方向となり、第 2 電動機 MG2 により負のトルク (負の方向のトルク) が出力されると、そのトルクによりリングギヤ R2 すなわち出力歯車 30 は正の方向に回転させられる。すなわち、第 2 電動機 MG2 により負のトルクを出力させることにより、駆動装置 10 の適用されたハイブリッド車両を前進走行させることができる。この場合において、第 1 電動機 MG1 は空転させられる。このモード 1 では、キャリア C1 及び C2 の相対回転が許容されると共に、その キャリア C2 が非回転部材に連結された所謂 THS (Toyota Hybrid System) を搭載した車両における EV (電気) 走行と同様の、第 2 電動機 MG2 による前進或いは後進の EV 走行制御を行うことができる。

【 0035 】

図 3 に示す「EV-2」は、駆動装置 10 におけるモード 2 (第 2 電動機走行モード) に相当するものであり、好適には、エンジン 12 の運転が停止させられると共に、第 1 電動機 MG1 及び第 2 電動機 MG2 の少なくとも一方が走行用の駆動源として用いられる EV 走行モードである。図 5 は、このモード 2 に対応する共線図であり、この共線図を用いて説明すれば、クラッチ CL が係合されることで第 1 遊星歯車装置 14 のキャリア C1 と第 2 遊星歯車装置 16 のキャリア C2 との相対回転が不能とされている。更に、ブレーキ BK が係合されることで第 2 遊星歯車装置 16 のキャリア C2 及びそのキャリア C2 に係合された第 1 遊星歯車装置 14 のキャリア C1 が非回転部材であるハウジング 26 に対して連結 (固定) され、その回転速度が零とされている。このモード 2 においては、第 1 遊星歯車装置 14 において、サンギヤ S1 の回転方向とリングギヤ R1 の回転方向とが逆方向となると共に、第 2 遊星歯車装置 16 において、サンギヤ S2 の回転方向とリングギヤ R2 の回転方向とが逆方向となる。すなわち、第 1 電動機 MG1 乃至第 2 電動機 MG2 により負のトルク (負の方向のトルク) が出力されると、そのトルクによりリングギヤ R1 及び R2 すなわち出力歯車 30 は正の方向に回転させられる。すなわち、第 1 電動機 MG1 及び第 2 電動機 MG2 の少なくとも一方により、駆動装置 10 の適用されたハイブリッド車両を前進走行或いは後進走行させることができる。

【 0036 】

モード 2 においては、第 1 電動機 MG1 及び第 2 電動機 MG2 の少なくとも一方により発電を行う形態を成立させることもできる。この形態においては、第 1 電動機 MG1 及び第 2 電動機 MG2 の一方或いは両方により走行用の駆動力 (トルク) を分担して発生させることが可能となり、各電動機を効率の良い動作点で動作させたり、熱によるトルク制限

10

20

30

40

50

等の制約を緩和する走行等が可能となる。更に、バッテリーの充電状態が満充電の場合等、回生による発電が許容されない場合に、第1電動機MG1及び第2電動機MG2の一方あるいは両方を空転させることも可能である。すなわち、モード2においては、幅広い走行条件においてEV走行を行うことや、長時間継続してEV走行を行うことが可能となる。従って、モード2は、プラグインハイブリッド車両等、EV走行を行う割合が高いハイブリッド車両において好適に採用される。

【0037】

図3に示す「HV-1」は、駆動装置10におけるモード3（第1ハイブリッド走行モード）に相当するものであり、好適には、エンジン12が駆動されて走行用の駆動源として用いられると共に、必要に応じて第1電動機MG1及び第2電動機MG2による駆動乃至発電が行われるハイブリッド走行モードである。図4の共線図は、このモード3に対応するものでもあり、この共線図を用いて説明すれば、クラッチCLが解放されることで第1遊星歯車装置14のキャリアC1と第2遊星歯車装置16のキャリアC2との相対回転が可能とされている。ブレーキBKが係合されることで第2遊星歯車装置16のキャリアC2が非回転部材であるハウジング26に対して連結（固定）され、その回転速度が零とされている。このモード3においては、エンジン12が駆動させられ、その出力トルクにより出力歯車30が回転させられる。この際、第1遊星歯車装置14において、第1電動機MG1により反力トルクを出力させることで、エンジン12からの出力の出力歯車30への伝達が可能とされる。第2遊星歯車装置16においては、ブレーキBKが係合されていることで、サンギヤS2の回転方向とリングギヤR2の回転方向とが逆方向となる。すなわち、第2電動機MG2により負のトルク（負の方向のトルク）が出力されると、そのトルクによりリングギヤR1及びR2すなわち出力歯車30は正の方向に回転させられる。

【0038】

図3に示す「HV-2」は、駆動装置10におけるモード4（第2ハイブリッド走行モード）に相当するものであり、好適には、エンジン12が駆動されて走行用の駆動源として用いられると共に、必要に応じて第1電動機MG1及び第2電動機MG2による駆動乃至発電が行われるハイブリッド走行モードである。図6は、このモード4に対応する共線図であり、この共線図を用いて説明すれば、クラッチCLが係合されることで第1遊星歯車装置14のキャリアC1と第2遊星歯車装置16のキャリアC2との相対回転が不能とされており、キャリアC1及びC2が一体的に回転させられる1つの回転要素として動作する。リングギヤR1及びR2は相互に連結されていることで、それらリングギヤR1及びR2は一体的に回転させられる1つの回転要素として動作する。すなわち、モード4において、駆動装置10における第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16における回転要素は、全体として4つの回転要素を備えた差動機構として機能する。すなわち、図6において紙面向かって左から順に示す4つの回転要素であるサンギヤS1（第1電動機MG1）、サンギヤS2（第2電動機MG2）、相互に連結されたキャリアC1及びC2（エンジン12）、相互に連結されたリングギヤR1及びR2（出力歯車30）の順に結合した複合スプリットモードとなる。

【0039】

図6に示すように、モード4において、好適には、第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16における各回転要素の共線図における並び順が、縦線Y1で示すサンギヤS1、縦線Y2で示すサンギヤS2、縦線Y3（Y3）で示すキャリアC1及びC2、縦線Y4（Y4）で示すリングギヤR1及びR2の順となる。第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16それぞれのギヤ比 γ_1 、 γ_2 は、共線図において図6に示すようにサンギヤS1に対応する縦線Y1とサンギヤS2に対応する縦線Y2とが上記の並び順となるように、すなわち縦線Y1と縦線Y3との間隔が、縦線Y2と縦線Y3との間隔よりも広くなるように定められている。換言すれば、サンギヤS1、S2とキャリアC1、C2との間が1に対応するものとされ、キャリアC1、C2とリングギヤR1、R2との間が γ_1 、 γ_2 に対応することから、駆動装置10においては、第1遊星歯車装置14の

10

20

30

40

50

ギヤ比 1 よりも第2遊星歯車装置16のギヤ比 2の方が大きい。

【0040】

モード4においては、クラッチCLが係合されることで第1遊星歯車装置14のキャリアC1と第2遊星歯車装置16のキャリアC2とが連結されており、それらキャリアC1及びC2が一体的に回転させられる。このため、エンジン12の出力に対して、第1電動機MG1及び第2電動機MG2の何れによっても反力を受けることができる。すなわち、エンジン12の駆動に際して、その反力を第1電動機MG1及び第2電動機MG2の一方乃至両方で分担して受けることが可能となり、効率の良い動作点で動作させたり、熱によるトルク制限等の制約を緩和する走行等が可能となる。

【0041】

例えば、第1電動機MG1及び第2電動機MG2のうち、効率良く動作できる方の電動機により優先的に反力を受けるように制御することで、効率の向上を図ることができる。例えば、比較的車速Vが高い高車速時であり且つ比較的エンジン回転速度 N_E が低い低回転時には、第1電動機MG1の回転速度 N_{MG1} が負の値すなわち負回転となる場合がある。斯かる場合において、第1電動機MG1によりエンジン12の反力を受けることを考えると、その第1電動機MG1により電力を消費して負トルクを発生させる逆転力行の状態となり、効率低下につながるおそれがある。ここで、図6から明らかなように、駆動装置10においては、縦線Y2で示す第2電動機MG2の回転速度は、縦線Y1で示す第1電動機MG1の回転速度に比べて負の値をとり難く、正回転の状態エンジン12の反力を受けることができる場合が多い。従って、第1電動機MG1の回転速度が負の値である場合等において、第2電動機MG2により優先的にエンジン12の反力を受けるように制御することで、効率向上による燃費の向上を図ることができる。更に、第1電動機MG1及び第2電動機MG2の何れかにおいて熱によるトルク制限がなされた場合に、トルク制限がなされていない電動機の回生乃至出力によって駆動力をアシストすることで、エンジン12の駆動に必要な反力を確保すること等が可能とされる。

【0042】

図8は、駆動装置10における伝達効率を説明する図であり、横軸に変速比を、縦軸に理論伝達効率をそれぞれ示している。この図8に示す変速比は、第1遊星歯車装置14及び第2遊星歯車装置16における、出力側回転速度に対する入力側回転速度の比すなわち減速比であり、例えば、出力歯車30の回転速度（リングギヤR1、R2の回転速度）に対するキャリアC1等の入力回転部材の回転速度の比に相当する。図8に示す横軸においては、紙面向かって左側が変速比の小さいハイギヤ側であり、右側が変速比の大きいローギヤ側となる。図8に示す理論伝達効率は、駆動装置10における伝達効率の理論値であり、第1遊星歯車装置14、第2遊星歯車装置16に入力される動力が電気パスを介さずに機械的な伝達によって全て出力歯車30へ伝達される場合に最大効率1.0となる。

【0043】

図8では、駆動装置10におけるモード3(HV-1)時の伝達効率を一点鎖線で、モード4(HV-2)時の伝達効率を実線でそれぞれ示している。この図8に示すように、駆動装置10におけるモード3(HV-1)時の伝達効率は、変速比 1 において最大効率となる。この変速比 1 において、第1電動機MG1(サンギヤS1)の回転速度は零となるものであり、その第1電動機MG1において反力を受けることによる電気パスは零となり、機械的な動力伝達のみによってエンジン12乃至第2電動機MG2から出力歯車30へ動力を伝達することができる動作点となる。以下、このように電気パスがゼロの高効率動作点をメカニカルポイント(機械伝達ポイント)という。変速比 1 は、オーバードライブ側の変速比すなわち1よりも小さな変速比であり、以下、この変速比 1 を第1機械伝達変速比 1 という。図8に示すように、モード3時の伝達効率は、変速比が第1機械伝達変速比 1 よりもローギヤ側の値となるに従い緩やかに低下する一方、変速比が第1機械伝達変速比 1 よりもハイギヤ側の値となるに従いローギヤ側よりも急激に低下する。

【0044】

10

20

30

40

50

図 8 に示すように、駆動装置 10 におけるモード 4 (HV - 2) においては、クラッチ CL の係合により構成された 4 つの回転要素において図 6 の共線図に係る第 1 電動機 MG 1 及び第 2 電動機 MG 2 それぞれの回転速度が横軸上の異なる位置となるように第 1 遊星歯車装置 14 及び第 2 遊星歯車装置 16 それぞれのギヤ比 1、2 が定められていることで、そのモード 4 時の伝達効率は、変速比 1 に加えて変速比 2 にメカニカルポイントを有する。すなわち、モード 4 時には、第 1 機械伝達変速比 1 において第 1 電動機 MG 1 の回転速度が零となるものであり、その第 1 電動機 MG 1 において反力を受けることによる電気パスが零となるメカニカルポイントが実現されると共に、変速比 2 において第 2 電動機 MG 2 の回転速度が零となり、その第 2 電動機 MG 2 において反力を受けることによる電気パスが零となるメカニカルポイントが実現される。以下、この変速比 2 を第 2 機械伝達変速比 2 という。この第 2 機械伝達変速比 2 は、第 1 機械伝達変速比 1 よりも小さい変速比に相当する。すなわち、駆動装置 10 におけるモード 4 時には、モード 3 時に対してハイギヤ側にメカニカルポイントを持つシステムとなる。

【0045】

図 8 に示すように、モード 4 時の伝達効率は、第 1 機械伝達変速比 1 よりもローギヤ側の領域では、変速比の増加に応じてモード 3 時の伝達効率よりも急激に低下する。第 1 機械伝達変速比 1 と第 2 機械伝達変速比 2 との間の変速比の領域では低効率側に湾曲している。この領域において、モード 4 時の伝達効率は、モード 3 時の伝達効率と同等か、或いはそれよりも高効率となる。モード 4 時の伝達効率は、第 2 機械伝達変速比 2 よりもハイギヤ側の領域では変速比の減少に従って低下するものの、モード 3 時の伝達効率よりも相対的に高効率となる。すなわち、モード 4 時には、第 1 機械伝達変速比 1 に加えてその第 1 機械伝達変速比 1 よりもハイギヤ側の第 2 機械伝達変速比 2 にメカニカルポイントを有することで、比較的変速比の小さいハイギヤ動作時の伝達効率の向上を実現できる。従って、例えば比較的高速走行時の伝達効率向上による燃費の向上を図ることが可能となる。

【0046】

以上、図 8 を用いて説明したように、駆動装置 10 においては、エンジン 12 を例えば走行用の駆動源として駆動させると共に、第 1 電動機 MG 1 及び第 2 電動機 MG 2 により必要に応じて駆動乃至発電等を行うハイブリッド走行時に、モード 3 (HV - 1) とモード 4 (HV - 2) とを適宜切り換えることで伝達効率の向上を実現することができる。例えば、第 1 機械低速変速比 1 よりもローギヤ側の変速比の領域ではモード 3 を成立させる一方、その第 1 機械伝達変速比 1 よりもハイギヤ側の変速比の領域ではモード 4 を成立させるといった制御を行うことで、ローギヤ領域からハイギヤ領域まで広い変速比の領域で伝達効率を向上させることができる。

【0047】

図 3 に示す「HV - 3」は、駆動装置 10 におけるモード 5 (第 3 ハイブリッド走行モード) に相当するものであり、好適には、エンジン 12 が駆動されて走行用の駆動源として用いられると共に第 1 電動機 MG 1 による発電が行われて連続的に変速比が可変とされ、エンジン 12 の作動点が予め設定された最適曲線に沿って作動させられるハイブリッド走行モードである。このモード 5 においては、第 2 電動機 MG 2 を駆動系から切り離してエンジン 12 及び第 1 電動機 MG 1 により駆動を行う等の形態を実現することができる。図 7 は、このモード 5 に対応する共線図であり、この共線図を用いて説明すれば、クラッチ CL が解放されることで第 1 遊星歯車装置 14 のキャリア C 1 と第 2 遊星歯車装置 16 のキャリア C 2 との相対回転が可能とされている。ブレーキ BK が解放されることで第 2 遊星歯車装置 16 のキャリア C 2 が非回転部材であるハウジング 26 に対して相対回転可能とされている。斯かる構成においては、第 2 電動機 MG 2 を駆動系 (動力伝達経路) から切り離して停止させておくことが可能である。

【0048】

モード 3 においては、ブレーキ BK が係合されているため、車両走行時において第 2 電動機 MG 2 は出力歯車 30 (リングギヤ R 2) の回転に伴い常時回転させられる。斯かる

10

20

30

40

50

形態において、比較的高回転となる領域では第2電動機MG2の回転速度が限界値(上限値)に達することや、リングギヤR2の回転速度が増速されてサンギヤS2に伝達されること等から、効率向上の観点からは比較的高車速時に第2電動機MG2を常時回転させておくことは必ずしも好ましくない。一方、モード5においては、比較的高車速時に第2電動機MG2を駆動系から切り離してエンジン12及び第1電動機MG1により駆動を行う形態を実現することで、その第2電動機MG2の駆動が不要な場合における引き摺り損失を低減できることに加え、その第2電動機MG2に許容される最高回転速度(上限値)に起因する最高車速への制約を解消すること等が可能とされる。

【0049】

以上の説明から明らかなように、駆動装置10においては、エンジン12が駆動されて走行用の駆動源として用いられると共に、必要に応じて第1電動機MG1及び第2電動機MG2による駆動乃至発電が行われるハイブリッド走行に関して、クラッチCL及びブレーキBKの係合乃至解放の組み合わせにより、HV-1(モード3)、HV-2(モード4)、及びHV-3(モード5)の3つのモードを選択的に成立させることができる。これにより、例えば車両の車速や変速比等に応じてそれら3つのモードのうち最も伝達効率の高いモードを選択的に成立させることで、伝達効率の向上延いては燃費の向上を実現することができる。

【0050】

図9は、図2の電子制御装置40の制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。図9において、シフトポジション判定部70は、シフト操作装置41において手動操作されたシフトポジションを判定する。たとえば、シフトポジションがパーキングポジションへ操作されたか否かを、シフト操作装置41から出力される操作位置信号Shに基づいて判定する。エンジン停止要求判定部72は、エンジン12の駆動状態(エンジン制御装置56により駆動されている状態)からそのエンジン12の停止要求があったか否かを判定する。例えば、アクセル開度および車速から求められる要求駆動力が予め設定された判定値を下まわった場合、図示しない蓄電装置のSOCが上限値を超えて充電制限状態となった場合、図示しないイグニションスイッチからの信号が、エンジン12を駆動させる操作位置(駆動位置)「ON」に相当する状態からエンジン12を停止させる操作位置(停止位置)「OFF」に相当する状態へ切換え操作された場合などに、エンジン12の停止要求があったと判定する。モード判定部74は、EV-1(モード1)、EV-2(モード2)、HV-1(モード3)、HV-2(モード4)、及びHV-3(モード5)の5つのモードのいずれが成立しているかを、車速V及びアクセル開度ACC、SOC、作動速度などの車両パラメータ、エンジン制御装置56やインバータ58の出力状態、モード切換制御部76の出力状態、或いは既に設定されたフラグなどに基づいて判定する。

【0051】

モード切換制御部76は、駆動装置10において成立させる走行モードを判定して切り換える。たとえば、車速V及びアクセル開度ACCに基づいて判定される運転者の要求駆動力が予め設定された電気走行領域およびエンジン走行領域のいずれであるかに基づいて、或いはSOCに基づく要求に基づいて、電気走行かハイブリッド走行であるか否かを判定する。電気走行が選択された場合には、SOCに基づく要求や運転者の選択などに基づいて、EV-1(モード1)およびEV-2(モード2)の一方を選択する。ハイブリッド走行が選択された場合は、エンジン12の効率および伝達効率、要求駆動力の大きさなどに基づいて、駆動力および燃費が両立するように、HV-1(モード3)、HV-2(モード4)、及びHV-3(モード5)のいずれかを選択する。たとえば、低車速のローギヤ(高減速比域)ではHV-1(モード3)の成立が選択され、中車速の中域ギヤ(中減速比域)ではHV-2(モード4)の成立が選択され、高車速のハイギヤ(低減速比域)ではHV-3(モード5)の成立が選択される。このモード切換制御部76は、それまでのHV-2(モード4)から、新たに選択されたHV-1(モード3)が成立するように、油圧制御回路60を介してクラッチCLを解放し、且つブレーキBKを係合させる。すなわち、図6の共線図に示す状態から図4の共線図に示す状態とされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

エンジン停止制御部 7 8 は、車両の走行中に、モード判定部 7 4 により H V - 2 (モード 4) である判定され、エンジン停止要求判定部 7 2 によりエンジン停止要求が出されたことが判定されると、シフトポジション判定部 7 0 によりパーキングポジションが判定されていないことを条件として、モード切換制御部 7 6 によりクラッチ C L を解放させてブレーキ B K を係合させて H V - 2 (モード 4) から H V - 1 (モード 3) へ切り換えさせた後に、エンジン制御装置 5 6 を介して行われていた燃料噴射装置による吸気配管等への燃料供給や、点火装置による点火等の制御が停止させられて、エンジン 1 2 の作動(運転)が停止させられ、エンジン回転速度 N_E の低下が開始される。モード切換制御部 7 6 により既にクラッチ C L が解放され且つブレーキ B K が係合させられているので、そのエンジン 1 2 の停止とともに図 4 の共線図の実線は、その線上に示すエンジン回転速度 N_E が零となるので、図 1 0 の共線図の実線に示す位置まで移行させられる。

10

【 0 0 5 3 】

上記エンジン 1 2 の作動停止によるエンジン回転速度 N_E の低下過程において、エンジン回転速度 N_E が予め設定された共振域を通過するとき、動力伝達系の共振が発生する可能性がある。ここで、動力伝達系とは、駆動源から駆動輪までの動力伝達に係る装置すなわち所謂ドライブライン(drive line)であり、駆動装置 1 0 が適用されたハイブリッド車両においては、駆動源としてのエンジン 1 2、第 1 電動機 M G 1、及び第 2 電動機 M G 2 等から図示しない駆動輪までの間の動力伝達経路に設けられた、第 1 遊星歯車装置 1 4、第 2 遊星歯車装置 1 6、入力軸 2 8、出力歯車 3 0、ダンパ、差動歯車装置、駆動輪、及びボデー等を含む動力伝達装置である。

20

【 0 0 5 4 】

共振抑制制御部 8 0 は、予め定められた関係からエンジン 1 2 の回転速度 N_E に基づいて動力伝達系における共振可能性を判定した時点すなわち共振開始を予測した時点、エンジン回転速度 N_E が実験的に共振が予測されるたとえば 4 0 0 r p m 程度に予め設定された判定値を下回った時点で、エンジン 1 2 の回転速度 N_E が速やかに共振域を通過するように、第 1 電動機 M G 1 のトルクを用いてエンジン 1 2 の回転速度 N_E を積極的にすなわちそれまでの低下速度よりも速やかに低下させる。

30

【 0 0 5 5 】

トルク補償制御部 8 2 は、上記第 1 電動機 M G 1 を用いてエンジン 1 2 の回転速度 N_E を積極的に低下させるときにリングギヤ R 1、R 2 と一体的に回転する出力歯車 3 0 が反力を受けてその回転が一時的に上昇しようとするが、車両は一定の駆動力で走行することが望まれるので、その反力を相殺するための補償トルク(正トルク)を第 2 電動機 M G 2 から出力させる。

【 0 0 5 6 】

図 1 1 は、図 2 の電子制御装置 4 0 の制御作動の要部を説明するフローチャートであり、所定の制御周期で繰り返し実行される。

【 0 0 5 7 】

まず、エンジン停止要求判定部 7 2 に対応するステップ(以下、ステップを省略する) S 1 において、車両走行中或いは車両停止中にエンジン停止要求が出されたか否かが判定される。この S 1 の判定が否定された場合には本ルーチンが終了させられる。しかし、S 1 の判定が肯定された場合は、モート判定部 7 4 に対応する S 2 において、車両が H V - 2 (モード 4) モードで走行しているか否かが判断される。この S 2 の判定が否定された場合は、エンジン停止制御部 7 8 に対応する S 5 においてエンジン 1 2 の作動が停止させられ、エンジン回転速度 N_E の低下が開始される。しかし、S 2 の判定が肯定された場合は、シフトポジション判定部 7 0 に対応する S 3 において、シフトポジションが P ポジションであるか否かが判定される。この判定が肯定された場合は、エンジン停止制御部 7 8 に対応する S 5 においてエンジン 1 2 の作動が停止させられ、エンジン回転速度 N_E の低

40

50

下が開始される。

【 0 0 5 8 】

しかし、S 3 の判定が否定される場合は、エンジン停止制御部 7 8 に対応する S 4 において、クラッチ C L が解放され、且つブレーキ B K が係合させられることにより、車両の走行モードがそれまでの H V - 2 (モード 4) モードから H V - 1 (モード 3) モードへ切り換えられた後、エンジン停止制御部 7 8 に対応する S 5 において、第 1 電動機 M G 1 のトルクを用いてエンジン 1 2 の回転速度 N_E が積極的に低下させられてエンジン 1 2 の作動が停止させられ、エンジン回転速度 N_E の低下が開始される。このエンジン回転速度 N_E の低下中では、たとえば、エンジン回転速度 N_E が実験的に共振が予測される予め設定された判定値を下回った時点で、エンジン 1 2 の回転速度 N_E が速やかに共振域を通過するように、第 1 電動機 M G 1 のトルクを用いてエンジン 1 2 の回転速度 N_E を積極的にすなわちそれまでの低下速度よりも速やかに低下させられる。このようなエンジン 1 2 の停止要求に伴うエンジン回転速度 N_E の低下過程では、クラッチ C L が解放されているので、第 1 電動機 M G 1 によるエンジン回転速度 N_E の低下促進過程で第 2 電動機 M G 2 によるトルク補償が可能となり、第 2 電動機 M G 2 によるトルク補償が行なわれる。

10

【 0 0 5 9 】

上述のように、本実施例のハイブリッド車両の駆動制御装置 4 0 によれば、クラッチ C L が係合された状態において全体として 4 つの回転要素を有する (図 4 ~ 図 7 等に示す共線図上において 4 つの回転要素として表される) 第 1 差動機構である第 1 遊星歯車装置 1 4 及び第 2 差動機構である第 2 遊星歯車装置 1 6、1 6 と、それら 4 つの回転要素にそれぞれ連結されたエンジン 1 2、第 1 電動機 M G 1、第 2 電動機 M G 2、及び出力回転部材である出力歯車 3 0 とを備え、前記 4 つの回転要素のうちの 1 つは、前記第 1 差動機構の回転要素と前記第 2 差動機構の回転要素とがクラッチ C L を介して選択的に連結され、そのクラッチ C L による係合対象となる前記第 1 差動機構又は前記第 2 差動機構の回転要素が、非回転部材であるハウジング 2 6 に対してブレーキ B K を介して選択的に連結されるハイブリッド車両の駆動装置において、第 2 ハイブリッド走行モード (H V - 2) が選択されているときにエンジン 1 2 の停止要求があった場合には、第 1 ハイブリッド走行モード (H V - 1) に切り換えてからエンジン 1 2 が停止させられることから、クラッチ C L で連結されていた、第 2 差動機構 (第 2 遊星歯車装置 1 6) における第 2 回転要素及び第 3 回転要素のうち第 1 差動機構における第 3 回転要素に連結されていない方の回転要素 (キャリア C 2) と第 1 差動機構 (第 1 遊星歯車装置 1 4) における第 2 回転要素 (キャリア C 1) とが分離されるので、第 1 電動機によりエンジン回転速度 N_E を積極的に引き下げようとしたときに出力回転部材 (出力歯車 3 0) に発生する意図しない駆動力の増大が、第 2 電動機 M G 2 の出力トルクを一時的に低下させて車両の駆動力を一定に維持させることにより補償 (キャンセル) させることができる。このため、車両の駆動トルクが意図しないで一時的に増大するという不都合が解消される。

20

30

【 0 0 6 0 】

また、本実施例のハイブリッド車両の駆動制御装置 4 0 によれば、車両の走行を許容する走行ポジションおよび車両の走行を機械的に阻止するパーキングポジションを手動操作で選択する手動操作装置 (シフト操作装置 4 1) を含み、その手動操作装置によりパーキングポジションが選択されている場合は、第 2 ハイブリッド走行モード (H V - 2) のままでエンジン 1 2 を停止させる。このため、第 1 電動機 M G 1 によってエンジン回転速度 N_E が積極的に低下させることで、意図しない駆動トルクの増大が出力部材に発生しても、車両の走行がパーキングロック装置 6 2 により機械的に拘束されているので、車両の駆動力が出力されることがない。

40

【 0 0 6 1 】

また、本実施例のハイブリッド車両の駆動制御装置 4 0 によれば、エンジン回転速度が

50

予め設定された判定値を下回ったときに第1電動機MG1を用いて該エンジン回転速度 N_E を積極的に低下させるとともに、第1電動機MG1によるエンジン回転速度 N_E の低下による前記出力部材に発生する反力を相殺するように第2電動機MG2が制御される。このため、第1電動機MG1によってエンジン回転速度 N_E が積極的に低下させることで、意図しない駆動トルクの増大が出力部材に発生しても、車両の走行が機械的に拘束されているので、車両の駆動力が出力されることがない。

【0062】

また、本実施例のハイブリッド車両の駆動装置10によれば、前記第1遊星歯車装置14は、前記第1電動機MG1に連結された第1回転要素としてのサンギヤS1、前記エンジン12に連結された第2回転要素としてのキャリアC1、及び前記出力歯車30に連結された第3回転要素としてのリングギヤR1を備え、前記第2遊星歯車装置16は、前記第2電動機MG2に連結された第1回転要素としてのサンギヤS2、第2回転要素としてのキャリアC2、及び第3回転要素としてのリングギヤR2を備え、それらキャリアC2及びリングギヤR2の何れか一方が前記第1遊星歯車装置14のリングギヤR1に連結されたものであり、前記クラッチCLは、前記第1遊星歯車装置14におけるキャリアC1と、前記キャリアC2及びリングギヤR2のうち前記リングギヤR1に連結されていない方の回転要素とを選択的に係合させるものであり、前記ブレーキBKは、前記キャリアC2及びリングギヤR2のうち前記リングギヤR1に連結されていない方の回転要素を、非回転部材であるハウジング26に対して選択的に係合させるものであることから、実用的なハイブリッド車両の駆動制御装置40が得られる。

【0063】

続いて、本発明の他の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。以下の説明において、実施例相互に共通する部分については同一の符号を付してその説明を省略する。

【実施例2】

【0064】

図12～図17は、前述の実施例1のハイブリッド車両用駆動装置10に替えて、本発明が好適に適用される他のハイブリッド車両用駆動装置100、110、120、130、140、150の構成をそれぞれ説明する骨子図である。本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置は、図12に示す駆動装置100や図13に示す駆動装置110のように、中心軸CE方向の前記第1電動機MG1、第1遊星歯車装置14、第2電動機MG2、第2遊星歯車装置16、クラッチCL及びブレーキBKの配置(配列)を変更した構成にも好適に適用される。図14に示す駆動装置120のように、前記第2遊星歯車装置16のキャリアC2と非回転部材である前記ハウジング26との間に、そのキャリアC2のハウジング26に対する一方向の回転を許容し且つ逆方向の回転を阻止する一方向クラッチ(ワンウェイクラッチ)OWCを、前記ブレーキBKと並列に備えた構成にも好適に適用される。図15に示す駆動装置130、図16に示す駆動装置140、図17に示す駆動装置150のように、前記シングルピニオン型の第2遊星歯車装置16の代替として、第2差動機構としてのダブルピニオン型の第2遊星歯車装置16を備えた構成にも好適に適用される。この第2遊星歯車装置16は、第1回転要素としてのサンギヤS2、相互に噛み合わされた複数のピニオンギヤP2を自転及び公転可能に支持する第2回転要素としてのキャリアC2、及びピニオンギヤP2を介してサンギヤS2と噛み合う第3回転要素としてのリングギヤR2を回転要素(要素)として備えたものである。

【0065】

このように、本実施例2のハイブリッド車両用駆動装置100、110、120、130、140、150は、第1電動機MG1に連結された第1回転要素としてのサンギヤS1、エンジン12に連結された第2回転要素としてのキャリアC1、及び出力回転部材である出力歯車30に連結された第3回転要素としてのリングギヤR1を備えた第1差動機構である第1遊星歯車装置14と、第2電動機MG2に連結された第1回転要素としての

サンギヤS 2 (S 2)、第 2 回転要素としてのキャリアC 2 (C 2)、及び第 3 回転要素としてのリングギヤR 2 (R 2)を備え、それらキャリアC 2 (C 2)及びリングギヤR 2 (R 2)の何れか一方が前記第 1 遊星歯車装置 1 4 のリングギヤR 1 に連結された第 2 差動機構である第 2 遊星歯車装置 1 6 (1 6)と、前記第 1 遊星歯車装置 1 4 におけるキャリアC 1 と、前記キャリアC 2 (C 2)及びリングギヤR 2 (R 2)のうち前記リングギヤR 1 に連結されていない方の回転要素とを選択的に係合させるクラッチC Lと、前記キャリアC 2 (C 2)及びリングギヤR 2 (R 2)のうち前記リングギヤR 1 に連結されていない方の回転要素を、非回転部材であるハウジング 2 6 に対して選択的に係合させるブレーキB Kとを、備えている。このため、前述の実施例 1 の電子制御装置 4 0 をそれぞれ設けることにより前述の実施例 1 と同様の効果が得られる。

10

【実施例 3】

【0066】

図 1 8 ~ 図 2 0 は、前記駆動装置 1 0 の代替として、本発明が好適に適用される他のハイブリッド車両用駆動装置 1 6 0、1 7 0、1 8 0 の構成及び作動をそれぞれ説明する共線図である。図 1 8 ~ 図 2 0 では、前述した図 4 ~ 7 等の共線図と同様に、前記第 1 遊星歯車装置 1 4 におけるサンギヤS 1、キャリアC 1、リングギヤR 1 の相対的な回転速度を実線L 1 で、前記第 2 遊星歯車装置 1 6 におけるサンギヤS 2、キャリアC 2、リングギヤR 2 の相対的な回転速度を破線L 2 でそれぞれ示している。図 1 8 に示すハイブリッド車両用駆動装置 1 6 0 では、前記第 1 遊星歯車装置 1 4 のサンギヤS 1、キャリアC 1、及びリングギヤR 1 は、前記第 1 電動機M G 1、前記エンジン1 2、及び前記第 2 電動機M G 2 にそれぞれ連結されている。前記第 2 遊星歯車装置 1 6 のサンギヤS 2、キャリアC 2、及びリングギヤR 2 は、前記第 2 電動機M G 2、前記出力歯車 3 0、及び前記ブレーキB Kを介して前記ハウジング 2 6 にそれぞれ連結されている。前記サンギヤS 1 とリングギヤR 2 とが前記クラッチC Lを介して選択的に連結されている。前記リングギヤR 1 とサンギヤS 2 とが相互に連結されている。図 1 9 に示すハイブリッド車両用駆動装置 1 7 0 では、前記第 1 遊星歯車装置 1 4 のサンギヤS 1、キャリアC 1、及びリングギヤR 1 は、前記第 1 電動機M G 1、前記出力歯車 3 0、及び前記エンジン1 2 にそれぞれ連結されている。前記第 2 遊星歯車装置 1 6 のサンギヤS 2、キャリアC 2、及びリングギヤR 2 は、前記第 2 電動機M G 2、前記出力歯車 3 0、及び前記ブレーキB Kを介して前記ハウジング 2 6 にそれぞれ連結されている。前記サンギヤS 1 と前記リングギヤR 2 とが前記クラッチC Lを介して選択的に連結されている。前記キャリアC 1 及びC 2 が相互に連結されている。図 2 0 に示すハイブリッド車両用駆動装置 1 8 0 では、前記第 1 遊星歯車装置 1 4 のサンギヤS 1、キャリアC 1、及びリングギヤR 1 は、前記第 1 電動機M G 1、前記出力歯車 3 0、及び前記エンジン1 2 にそれぞれ連結されている。前記第 2 遊星歯車装置 1 6 のサンギヤS 2、キャリアC 2、及びリングギヤR 2 は、前記第 2 電動機M G 2、前記ブレーキB Kを介して前記ハウジング 2 6、及び前記出力歯車 3 0 にそれぞれ連結されている。前記リングギヤR 1 とキャリアC 2 とがクラッチC Lを介して選択的に連結されている。前記キャリアC 1 とリングギヤR 2 とが相互に連結されている。

20

30

【0067】

図 1 8 ~ 図 2 0 に示す実施例では、前述した図 4 ~ 7 等に示す実施例と同様に、共線図上において 4 つの回転要素を有する (4 つの回転要素として表現される) 第 1 差動機構としての第 1 遊星歯車装置 1 4 及び第 2 差動機構としての第 2 遊星歯車装置 1 6、1 6 と、それら 4 つの回転要素にそれぞれ連結された第 1 電動機M G 1、第 2 電動機M G 2、エンジン1 2、及び出力回転部材 (出力歯車 3 0) とを、備え、前記 4 つの回転要素のうちの 1 つは、前記第 1 遊星歯車装置 1 4 の回転要素と前記第 2 遊星歯車装置 1 6、1 6 の回転要素とがクラッチC Lを介して選択的に連結され、そのクラッチC Lによる係合対象となる前記第 2 遊星歯車装置 1 6、1 6 の回転要素が、非回転部材であるハウジング 2 6 に対してブレーキB Kを介して選択的に連結されるハイブリッド車両の駆動制御装置である点で、共通している。すなわち、図 9 等を用いて前述した本発明のハイブリッド車両の駆動制御装置は、図 1 8 ~ 図 2 0 に示す構成にも好適に適用される。このため、前述の

40

50

実施例 1 の電子制御装置 40 をそれぞれ設けることにより前述の実施例 1 と同様の効果が得られる。

【 0 0 6 8 】

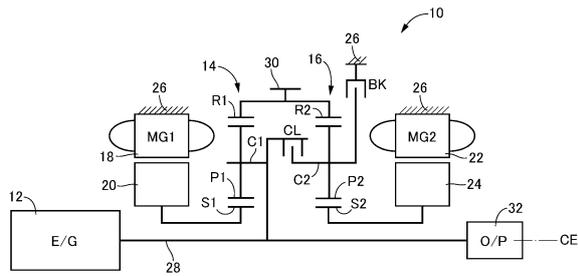
以上、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が加えられて実施されるものである。

【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

10、100、110、120、130、140、150	：ハイブリッド車両用駆動装置	
12	：エンジン	10
14	：第1遊星歯車装置（第1差動機構）	
16、16	：第2遊星歯車装置（第2差動機構）	
18、22	：ステータ	
20、24	：ロータ	
26	：ハウジング（非回転部材）	
28	：入力軸	
30	：出力歯車（出力回転部材）	
40	：電子制御装置（駆動制御装置）	
70	：シフトポジション判定部	
72	：エンジン停止要求判定部	20
74	：モート判定部	
76	：走行モード切替制御部	
78	：エンジン停止制御部	
80	：共振抑制制御部	
82	：トルク補償制御部	
BK	：ブレーキ	
CL	：クラッチ	
C1、C2、C2	：キャリア（第2回転要素）	
MG1	：第1電動機	
MG2	：第2電動機	30
R1、R2、R2	：リングギヤ（第3回転要素）	
S1、S2、S2	：サンギヤ（第1回転要素）	

【図1】

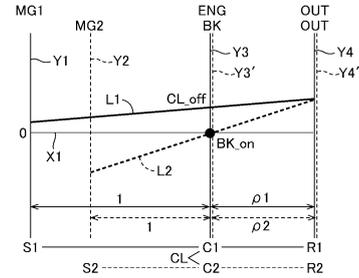
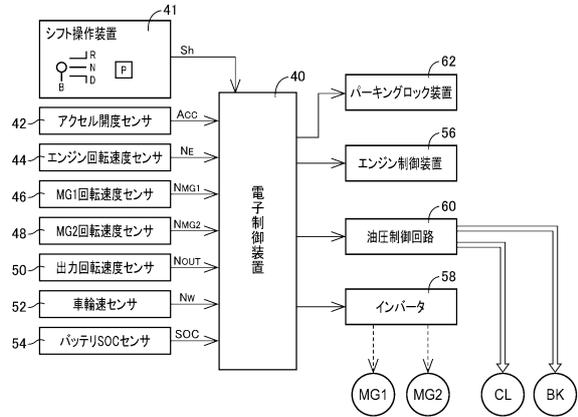


【図3】

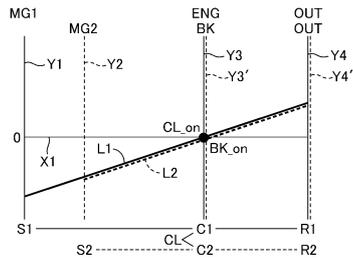
	BK	CL	モード
EV-1	○		1
EV-2	○	○	2
HV-1	○		3
HV-2		○	4
HV-3			5

【図4】

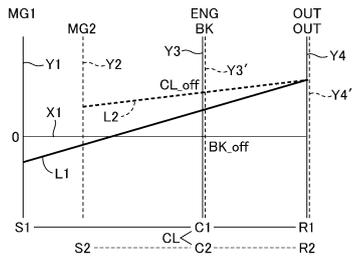
【図2】



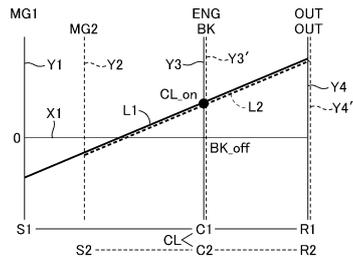
【図5】



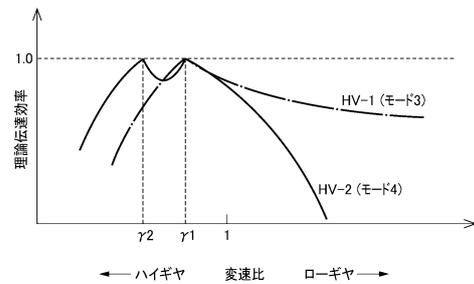
【図7】



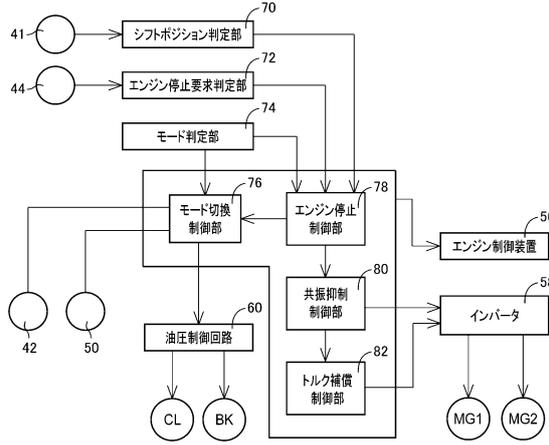
【図6】



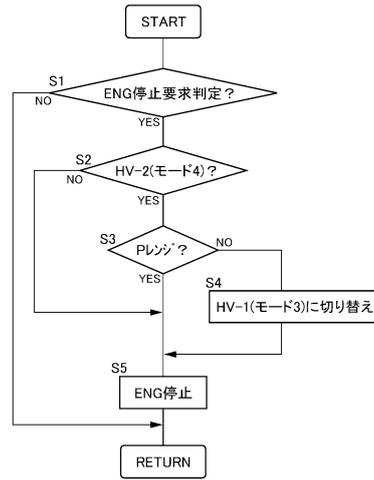
【図8】



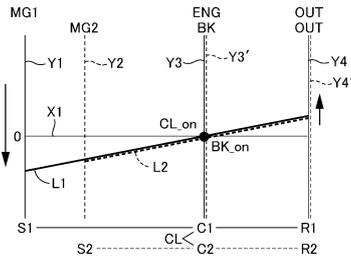
【図9】



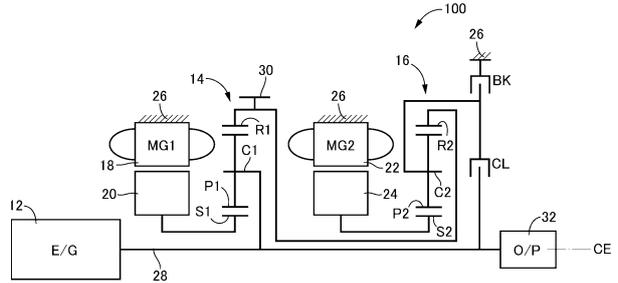
【図11】



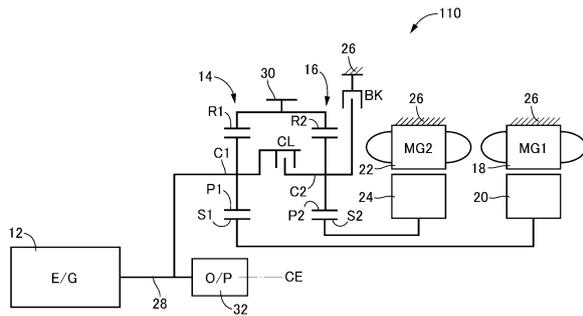
【図10】



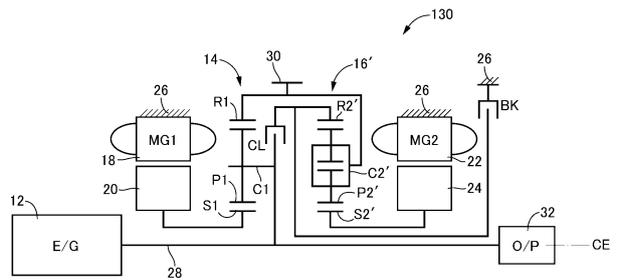
【図12】



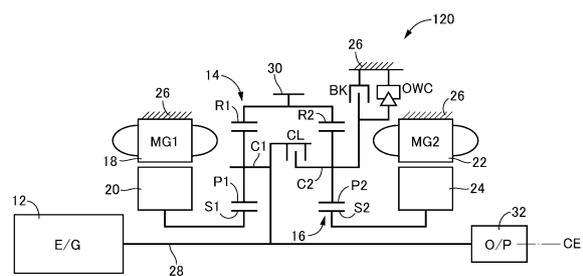
【図13】



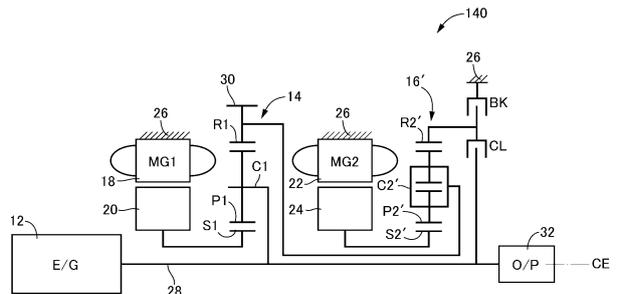
【図15】



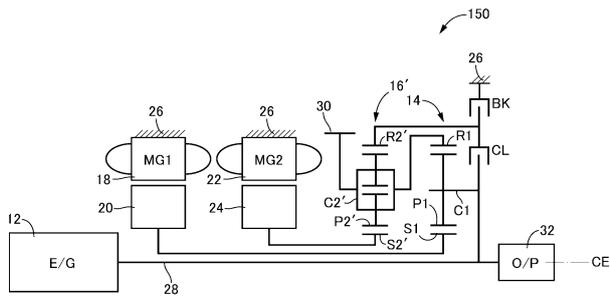
【図14】



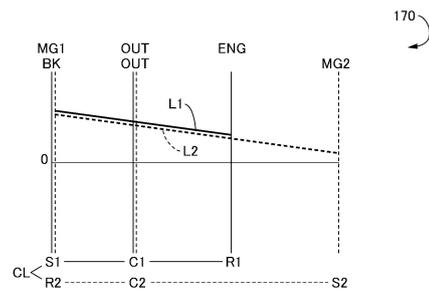
【図16】



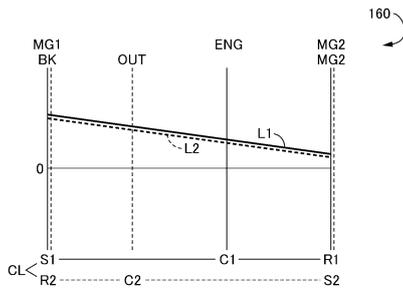
【 図 17 】



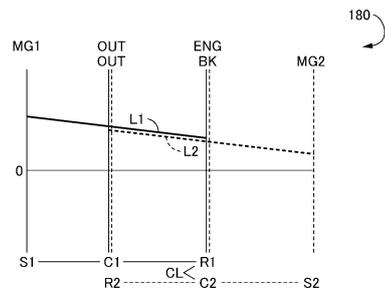
【 図 19 】



【 図 18 】



【 図 20 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 H 3/66 (2006.01) F 1 6 H 3/66 A
F 1 6 H 3/72 (2006.01) F 1 6 H 3/72 A

(72)発明者 大野 智仁
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 石井 啓之
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

合議体

審判長 中村 達之

審判官 榎原 進

審判官 松下 聡

(56)参考文献 特開2005-199942(JP,A)
特開2009-143306(JP,A)
特開2009-143377(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60K 6/20 - 6/547
B60W 10/00 - 10/30
B60W 20/00