

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第4232844号
(P4232844)

(45) 発行日 平成21年3月4日(2009.3.4)

(24) 登録日 平成20年12月19日(2008.12.19)

(51) Int.Cl.	F I
B60K 6/365 (2007.10)	B60K 6/365 ZHV
B60W 10/08 (2006.01)	B60K 6/20 320
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/20 350
B60W 10/10 (2006.01)	B60K 6/20 400
B60K 6/26 (2007.10)	B60K 6/26

請求項の数 17 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-270366 (P2007-270366)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成19年10月17日(2007.10.17)		トヨタ自動車株式会社
審査請求日	平成20年8月28日(2008.8.28)		愛知県豊田市トヨタ町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	太田 博文
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社 内
		審査官	谿花 正由輝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータジェネレータ付きギアトレーンユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動力伝達経路上に配置されるとともにモータジェネレータの設けられたモータジェネレータ付きギアトレーンユニットであって、

サンギア、リングギア及びキャリアを備える第1遊星歯車機構と、

同じくサンギア、リングギア及びキャリアを備え、且つそのサンギアが前記第1遊星歯車機構のサンギアに接続された第2遊星歯車機構と、

前記第2遊星歯車機構のリングギアに接続された当該ギアトレーンユニットの入力軸と、

前記第1遊星歯車機構のリングギア及び前記第2遊星歯車機構のキャリアのそれぞれに接続される当該ギアトレーンユニットの出力軸と、

前記第1遊星歯車機構のキャリアと前記モータジェネレータとの接続を選択的に断接する第1クラッチと、

前記第1遊星歯車機構及び前記第2遊星歯車機構のサンギアと前記モータジェネレータとの接続を選択的に断接する第2クラッチと、

を備えることを特徴とするモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

【請求項2】

前記第1クラッチを切断状態とする一方で前記第2クラッチを接続状態とする動力伝達モードと、前記第1クラッチを接続状態とする一方で前記第2クラッチを切断状態とする動力伝達モードとを備える

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

【請求項 3】

前記第 1 クラッチ及び第 2 クラッチを共に接続状態とする動力伝達モードを備える

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

【請求項 4】

前記第 1 クラッチ及び第 2 クラッチは、前記モータジェネレータの内周部に設置されてなる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

10

【請求項 5】

前記第 1 クラッチ及び第 2 クラッチは、前記モータジェネレータと前記第 1 遊星歯車機構との間に挟み込まれる態様で配置されてなる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

【請求項 6】

前記出力軸に接続された更なるモータジェネレータを備える

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

【請求項 7】

前記更なるモータジェネレータは、前記第 2 遊星歯車機構の出力側における前記出力軸の外周に配置されてなる

ことを特徴とする請求項 6 に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

20

【請求項 8】

前記更なるモータジェネレータによる回生発電時には、前記第 1 クラッチ及び前記第 2 クラッチの双方を切断状態とする

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

【請求項 9】

前記出力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のリングギアに接続され、

同第 3 遊星歯車機構には、そのキャリアに最終出力軸が接続されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のリングギアとキャリアとを選択的に断接する第 3 クラッチと、該第 3 遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

30

【請求項 10】

前記出力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のリングギアに接続され、

同第 3 遊星歯車機構には、そのキャリアに最終出力軸が接続されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のサンギアとリングギアとを選択的に断接する第 3 クラッチと、該第 3 遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

40

【請求項 11】

前記入力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のキャリアに接続され、

同第 3 遊星歯車機構には、そのリングギアより動力が入力されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のリングギアとキャリアとを選択的に断接する第 3 クラッチと、該第 3 遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられる

50

ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

【請求項 1 2】

前記入力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のキャリアに接続され、

同第 3 遊星歯車機構には、そのリングギアより動力が入力されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のサンギアとリングギアとを選択的に断接する第 3 クラッチと、該第 3 遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

10

【請求項 1 3】

前記出力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のキャリアに接続され、

同第 3 遊星歯車機構には、そのリングギアに最終出力軸が接続されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のサンギアとキャリアとを選択的に断接する第 3 クラッチと、該第 3 遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

【請求項 1 4】

前記出力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のキャリアに接続され、

同第 3 遊星歯車機構には、そのリングギアに最終出力軸が接続されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のサンギアとリングギアとを選択的に断接する第 3 クラッチと、該第 3 遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

20

【請求項 1 5】

前記入力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のリングギアに接続され、

同第 3 遊星歯車機構には、そのキャリアに動力が入力されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のサンギアとキャリアとを選択的に断接する第 3 クラッチと、該第 3 遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

30

【請求項 1 6】

前記入力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のリングギアに接続され、

同第 3 遊星歯車機構には、そのキャリアに動力が入力されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のサンギアとリングギアとを選択的に断接する第 3 クラッチと、該第 3 遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

40

【請求項 1 7】

当該ギアトレーンユニットは、ハイブリッド車両の内燃機関から駆動輪への動力伝達経路上に配置されてなる

請求項 1 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、動力伝達経路上に配置されるとともにモータジェネレータを備えたギアトレーンユニットに関し、特にハイブリッド車両への適用の好適なモータジェネレータ付きギアトレーンユニットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、内燃機関とモータジェネレータといった、複数種類の駆動源を備えるハイブリッド車両が実用されている。従来、こうしたハイブリッド車両として、例えば特許文献1に見られるように、その内燃機関から駆動輪への動力伝達経路上に配置されたギアトレーンユニットに、モータジェネレータを一体に組み込んだ構成のものが知られている。

【0003】

図10に、上記文献1に記載のハイブリッド車両のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの構成を示す。同図に示すように、このギアトレーンユニットは、サンギア、リングギア及びキャリアの3要素をそれぞれ備える3つの遊星歯車機構(P1~P3)と、2つのモータジェネレータ(MG1, MG2)と、を備えて構成されている。

【0004】

ハイブリッド車両の内燃機関に接続される当該ギアトレーンユニットの入力軸Inは、第1遊星歯車機構P1のキャリアである第1キャリア1cに一体回転可能に接続されている。この第1遊星歯車機構P1のサンギアである第1サンギア1sには、第1モータジェネレータMG1が一体回転可能に接続されている。また同第1遊星歯車機構P1のリングギアである第1リングギア1rには、第2モータジェネレータMG2が一体回転可能に接続されている。

【0005】

こうした第2モータジェネレータMG2を挟んで内燃機関の反対側には、第2遊星歯車機構P2と第3遊星歯車機構P3とが並んで配置されている。これら第2遊星歯車機構P2と第3遊星歯車機構P3とは、そのサンギア同士(第2サンギア2s, 第3サンギア3s)が互いに一体回転可能に接続されている。また第2遊星歯車機構P2のキャリアである第2キャリア2cと第3遊星歯車機構P3のリングギアである第3リングギア3rとが、一体回転可能に接続されてもいる。そして一体回転可能に接続された第2サンギア2sと第3サンギア3sは、上記第1リングギア1rに一体回転可能に接続されている。また同じく一体回転可能に接続された第2キャリア2cと第3リングギア3rとは、当該ギアトレーンユニットの出力軸Outに接続されるようになっている。

【0006】

さらにこのギアトレーンユニットには、第2リングギア2rを選択的に固定するブレーキBと、第1キャリア1cと第3キャリア3cとを選択的に断接するクラッチCとが設けられている。そしてこれらブレーキB及びクラッチCの係合状態の切り替えを通じて、当該ギアトレーンユニットの動力伝達形態が3通りに切り替えられるようになっている。

【特許文献1】特開2006-258140号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、こうしたモータジェネレータ付きギアトレーンユニットにおいて、その動力伝達形態の切り替えのために設けられるブレーキには、その係合時に、固定しようとする回転要素の滑り、いわゆる引き摺りが発生することから、動力伝達効率を低下させる要因となる。そのため、そうしたブレーキBを備える上記従来のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットでは、引き摺りによる動力伝達の損失は避けられないものとなっている。

【0008】

本発明は、こうした実状に鑑みてなされたものであって、その解決しようとする課題は、より効率的な動力伝達を行うことのできるモータジェネレータ付きギアトレーンユニットを提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

以下、上記課題を解決するための手段、及びその作用効果を記載する。

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、動力伝達経路上に配置されるとともにモータジェネレータの設けられたモータジェネレータ付きギアトレーンユニットであって、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第1遊星歯車機構と、同じくサンギア、リングギア及びキャリアを備え、且つそのサンギアが前記第1遊星歯車機構のサンギアに接続された第2遊星歯車機構と、前記第2遊星歯車機構のリングギアに接続された当該ギアトレーンユニットの入力軸と、前記第1遊星歯車機構のリングギア及び前記第2遊星歯車機構のキャリアのそれぞれに接続される当該ギアトレーンユニットの出力軸と、前記第1遊星歯車機構のキャリアと前記モータジェネレータとの接続を選択的に断接する第1クラッチと、前記第1遊星歯車機構及び前記第2遊星歯車機構のサンギアと前記モータジェネレータとの接続を選択的に断接する第2クラッチと、を備えることをその要旨としている。

10

【0010】

上記の如く構成されたモータジェネレータ付きギアトレーンユニットでは、第1クラッチ及び第2クラッチの断接状態の切り替えを通じて、ブレーキを設けずとも、3通りの動力伝達態様の切り替えが可能となる。したがって、ブレーキの引き摺りによる動力伝達効率の低下を被ることなく、より効率的な動力伝達を行うことができる。また、そうした動力伝達態様の切り替えを比較的少ない部品点数で実現することができ、製造コストの増加を抑えて好適なギアトレーンユニットを具現とすることができる。

20

【0011】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットにおいて、前記第1クラッチを切断状態とする一方で前記第2クラッチを接続状態とする動力伝達モードと、前記第1クラッチを接続状態とする一方で前記第2クラッチを切断状態とする動力伝達モードとを備えることをその要旨としている。

【0012】

上記の如く第1クラッチ及び第2クラッチの断接状態を制御すれば、モータジェネレータによるトルクアシストを、要求出力に応じて効率的に行うことができる。例えば出力軸からの出力をより高くしたいときには、第1クラッチを切断状態とする一方で第2クラッチを接続状態とし、あまり高い出力が必要でないときには、第1クラッチを接続状態とする一方で第2クラッチを切断状態とする、といった動力伝達態様の切り替えが可能となる。

30

【0013】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットにおいて、前記第1クラッチ及び第2クラッチを共に接続状態とする動力伝達モードを備えることをその要旨としている。

【0014】

上記の如く第1クラッチ及び第2クラッチを共に接続状態とすれば、第1遊星歯車機構及び第2遊星歯車機構の各要素が互いに拘束されて一体に回転するようになる。そのため、ギアトレーンユニットの入力軸と出力軸とが機械的に直結された状態となり、出力軸の高速回転駆動を高効率に行うことができる。

40

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットにおいて、前記第1クラッチ及び第2クラッチは、前記モータジェネレータの内周部に設置されてなることをその要旨としている。

【0016】

上記の如く、第1クラッチ及び第2クラッチを設置すれば、ギアトレーンユニットの全長、すなわち入出力軸の軸方向におけるギアトレーンユニットの長さが長くなることを回避することができる。またモータジェネレータの内周部には、第1クラッチ、第2クラッチ及び入力軸のみが配置され、遊星歯車機構は配置されていないため、モータジェネレー

50

タの外径の拡大を、ひいてはギアトレユニットの外径の拡大をある程度に抑えることが可能にもなる。そのため、ギアトレユニットの小径化が特に要望されるFR車（エンジン前置、後輪駆動車）、その全長に制約のあるFF車（エンジン前置、前輪駆動車）のいずれにおいても、良好な搭載性を確保することができる。

【0017】

請求項5に記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載のモータジェネレータ付きギアトレユニットにおいて、前記第1クラッチ及び第2クラッチは、前記モータジェネレータと前記第1遊星歯車機構との間に挟み込まれる態様で配置されてなることをその要旨としている。

【0018】

上記の如く第1クラッチ及び第2クラッチを設置すれば、モータジェネレータの内周に配置されるのは入力軸のみとなり、モータジェネレータの外径を、ひいてはギアトレユニットの外径をより小さくすることができる。そのため、外径の更なる縮小が可能であり、特にFR車への搭載性の好適なものとなる。

【0019】

請求項6に記載の発明は、請求項1～5のいずれか1項に記載のモータジェネレータ付きギアトレユニットにおいて、前記出力軸に接続された更なるモータジェネレータを備えることをその要旨としている。

【0020】

上記構成では、2つのモータジェネレータによる、より効果的なトルクアシストや回生発電を行うことができるようになる。また第1クラッチ及び第2クラッチの断接状態の切り替えに伴う駆動力の変化、いわゆる変速ショックを更なるモータジェネレータにより吸収して抑制することができるようになる。

【0021】

請求項7に記載の発明は、請求項6に記載のモータジェネレータ付きギアトレユニットにおいて、前記更なるモータジェネレータは、前記第2遊星歯車機構の出力側における前記出力軸の外周に配置されてなることをその要旨としている。

【0022】

上記構成では、更なるモータジェネレータの内周に配置されるのは、出力軸のみとなり、その外径を小さくすることが、ひいてはギアトレユニットの外径を小さく抑えることができるようになる。

【0023】

請求項8に記載の発明は、請求項6又は7に記載のモータジェネレータ付きギアトレユニットにおいて、前記更なるモータジェネレータによる回生発電時には、前記第1クラッチ及び前記第2クラッチの双方を切断状態とすることをその要旨としている。

【0024】

上記の如く第1クラッチ及び第2クラッチの双方を切断状態とすれば、第1遊星歯車機構及び第2遊星歯車機構の各要素が空回りされるようになる。そのため、このときの駆動輪より入力された動力の全ては、更なるモータジェネレータの回生発電に割り当てられるようになり、効率的に回生発電を行うことができるようになる。

【0025】

請求項9に記載の発明は、請求項1～8のいずれか1項に記載のモータジェネレータ付きギアトレユニットにおいて、前記出力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第3遊星歯車機構のリングギアに接続され、同第3遊星歯車機構には、そのキャリアに最終出力軸が接続されるとともに、該第3遊星歯車機構のリングギアとキャリアとを選択的に断接する第3クラッチと、該第3遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられることをその要旨としている。

【0026】

上記構成によれば、当該ギアトレユニットの出力側に、出力を増幅するためのアンダーライブ機構が追加されることになり、更なる出力の向上、又はモータジェネレータ

10

20

30

40

50

の更なる小型化が可能となる。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットにおいて、前記出力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のリングギアに接続され、同第 3 遊星歯車機構には、そのキャリアに最終出力軸が接続されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のサンギアとリングギアとを選択的に断接する第 3 クラッチと、該第 3 遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられることをその要旨としている。

【 0 0 2 8 】

上記構成によっても、当該ギアトレーンユニットの出力側に、出力を増幅するためのアンダードライブ機構が追加されることになり、更なる出力の向上、又はモータジェネレータの更なる小型化が可能となる。

10

【 0 0 2 9 】

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットにおいて、前記入力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のキャリアに接続され、同第 3 遊星歯車機構には、そのリングギアより動力が入力されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のリングギアとキャリアとを選択的に断接する第 3 クラッチと、該第 3 遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられることをその要旨としている。

【 0 0 3 0 】

上記構成によれば、当該ギアトレーンユニットの入力側に、出力を増幅するためのアンダードライブ機構が追加されることになり、更なる出力の向上、又はモータジェネレータの更なる小型化が可能となる。

20

【 0 0 3 1 】

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットにおいて、前記入力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のキャリアに接続され、同第 3 遊星歯車機構には、そのリングギアより動力が入力されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のサンギアとリングギアとを選択的に断接する第 3 クラッチと、該第 3 遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられることをその要旨としている。

30

【 0 0 3 2 】

上記構成によっても、当該ギアトレーンユニットの入力側に、出力を増幅するためのアンダードライブ機構が追加されることになり、更なる出力の向上、又はモータジェネレータの更なる小型化が可能となる。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットにおいて、前記出力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のキャリアに接続され、同第 3 遊星歯車機構には、そのリングギアに最終出力軸が接続されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のサンギアとキャリアとを選択的に断接する第 3 クラッチと、該第 3 遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられることをその要旨としている。

40

【 0 0 3 4 】

上記構成によれば、当該ギアトレーンユニットの出力側に、出力回転速度を増速するためのオーバードライブ機構が追加されることになり、出力軸の更なる高速駆動が可能となる。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットにおいて、前記出力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第 3 遊星歯車機構のキャリアに接続され、同第 3 遊星歯車機構には、そのリングギアに最終出力軸が接続されるとともに、該第 3 遊星歯車機構のサンギアとリングギアと

50

を選択的に断接する第3クラッチと、該第3遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられることをその要旨としている。

【0036】

上記構成によっても、当該ギアトレユニットの出力側に、出力回転速度を増速するためのオーバードライブ機構が追加されることになり、出力軸の更なる高速駆動が可能となる。

【0037】

請求項15に記載の発明は、請求項1～8のいずれか1項に記載のモータジェネレータ付きギアトレユニットにおいて、前記入力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第3遊星歯車機構のリングギアに接続され、同第3遊星歯車機構には、そのキャリアに動力が入力されるとともに、該第3遊星歯車機構のサンギアとキャリアとを選択的に断接する第3クラッチと、該第3遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられることをその要旨としている。

10

【0038】

上記構成によれば、当該ギアトレユニットの入力側に、出力回転速度を増速するためのオーバードライブ機構が追加されることになり、出力軸の更なる高速駆動が可能となる。

【0039】

請求項16に記載の発明は、請求項1～8のいずれか1項に記載のモータジェネレータ付きギアトレユニットにおいて、前記入力軸は、サンギア、リングギア及びキャリアを備える第3遊星歯車機構のリングギアに接続され、同第3遊星歯車機構には、そのキャリアに動力が入力されるとともに、該第3遊星歯車機構のサンギアとリングギアとを選択的に断接する第3クラッチと、該第3遊星歯車機構のサンギアを選択的に固定するブレーキと、が設けられることをその要旨としている。

20

【0040】

上記構成によっても、当該ギアトレユニットの入力側に、出力回転速度を増速するためのオーバードライブ機構が追加されることになり、出力軸の更なる高速駆動が可能となる。

【0041】

請求項17に記載の発明は、請求項1～16のいずれか1項に記載のモータジェネレータ付きギアトレユニットにおいて、当該ギアトレユニットは、ハイブリッド車両の内燃機関から駆動輪への動力伝達経路上に配置されてなること、をその要旨としている。

30

【0042】

このように本発明は、ハイブリッド車両における内燃機関から駆動輪への動力伝達経路上に配置されるモータジェネレータ付きギアトレユニットとして具現とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

(第1の実施の形態)

40

以下、本発明に係るモータジェネレータ付きギアトレユニットを具体化した第1の実施の形態を、図1～図3を参照して詳細に説明する。本実施の形態のギアトレユニットは、内燃機関とモータジェネレータとの2種類の駆動源を備えるハイブリッド車両にあって、その内燃機関から駆動輪への動力伝達経路に配置されるものとなっている。また本実施の形態のギアトレユニットには、2つのモータジェネレータが一体に組込まれた構成となっている。

【0044】

図1は、こうした本実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレユニットについてその構成を模式的に示した図、いわゆるスケルトン図を示している。同図に示すように、このギアトレユニットには、入力側(内燃機関側)から順に、第1モータジェネレ

50

ータMG1、第1遊星歯車機構P1、第2遊星歯車機構P2及び第2モータジェネレータMG2が配置されている。なお、第1遊星歯車機構P1及び第2遊星歯車機構P2はそれぞれ、サンギア、キャリア、リングギアの3要素からなって、動力の合成機能や分配機能を有する差動歯車機構として構成されている。

【0045】

さて、こうしたギアトレーンユニットの最入力側に配置される第1モータジェネレータMG1は、トルクコンバータやクラッチを介して内燃機関の出力軸に接続される、当該ギアトレーンユニットの入力軸Inの外周に配設されている。そしてこの第1モータジェネレータMG1は、第1クラッチC1及び第2クラッチC2を介して第1遊星歯車機構P1に接続されている。より詳しくは、第1モータジェネレータMG1の回転子は、第1クラッチC1の接続に応じて第1遊星歯車機構P1のキャリアである第1キャリア1cに一体回転可能に接続され、第2クラッチC2の接続に応じて第1遊星歯車機構P1のサンギアである第1サンギア1sに一体回転可能に接続されるようになっている。なお本実施の形態のギアトレーンユニットでは、これら第1クラッチC1及び第2クラッチC2は、第1モータジェネレータMG1の内周部に収容されるかたちで設置されている。

10

【0046】

こうして第1モータジェネレータMG1に接続される第1遊星歯車機構P1の出力側（駆動輪側）には、第2遊星歯車機構P2が配置されている。こうした第2遊星歯車機構P2のリングギアである第2リングギア2rは、当該ギアトレーンユニットの入力軸Inに一体回転可能に接続され、そのサンギアである第2サンギア2sは、第1遊星歯車機構P1における第1サンギア1sに一体回転可能に接続されている。また第2遊星歯車機構P2のキャリアである第2キャリア2cは、第1遊星歯車機構P1における第1リングギア1rに、更には駆動輪に接続される当該ギアトレーンユニットの出力軸Outに、それぞれ一体回転可能に接続されている。

20

【0047】

こうした本実施の形態では、出力軸Outは、第2遊星歯車機構P2の外側を通過して第1遊星歯車機構P1における第1リングギア1rに接続されるようになる。そして出力軸Outの第2遊星歯車機構P2の外側を通過する部分には、パーキングギアPGが一体回転可能に設けられている。このパーキングギアPGは、パーキングロッドによって選択的に固定されるようになっており、これによりハイブリッド車両の駐車時に出力軸Outが固定されるようになっている。

30

【0048】

一方、第2遊星歯車機構P2の出力側（駆動輪側）には、第2モータジェネレータMG2が、出力軸Outの外周を覆うように配置されている。そして第2モータジェネレータMG2の回転子が出力軸Outに一体回転可能に接続されている。

【0049】

図2は、以上のように構成された本実施の形態に係るモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの作動表を示している。同図に示すように、本実施の形態のギアトレーンユニットは、上記第1クラッチC1及び第2クラッチC2の断接を通じて、その動力伝達態様を3通りに切り替えることができるようになっている。以下、こうした本実施の形態のギアトレーンユニットの各動力伝達モードについて説明する。

40

【0050】

図2の作動表に示されるように、本ギアトレーンユニットは、第1モータジェネレータMG1による機関出力のアシストを行うハイブリッド（HV）モードとして、HV低出力モード及びHV高出力モードの2つの動力伝達モードを備えている。また本ギアトレーンユニットは、これらのHVモードに加え、入力軸Inと出力軸Outを機械的に直結するトランスミッション（T/M）直結モードを備えてもいる。また図3は、本実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットにおける上記3つの動力伝達モードでの共線図を示している。

【0051】

50

ここで低出力HVモードでは、第1クラッチC1が接続され、第2クラッチC2が切断された状態とされる。よってこのときの第1モータジェネレータMG1の回転子は、第1遊星歯車機構P1の第1キャリア1cに一体回転可能に接続されることになる。このときのギアトレユニットの出力軸Outには、入力軸Inより入力された内燃機関の動力と、第1モータジェネレータMG1の発生した動力とが合成されて出力されるようになる。

【0052】

一方、高出力HVモードでは、第1クラッチC1が切断され、第2クラッチC2が接続された状態とされる。よってこのときの第1モータジェネレータMG1の回転子は、第1遊星歯車機構P1及び第2遊星歯車機構P2のサンギア(第1サンギア1s, 第2サンギア2s)に一体回転可能に接続されることになる。このときのギアトレユニットの出力軸Outにも、入力軸Inより入力された内燃機関の動力と、第1モータジェネレータMG1の発生した動力とが合成されて出力されるようになる。ただし、このときの第1モータジェネレータMG1のトルクは、上記低出力HVモード時よりも増幅されて出力されるようになる。そのため、高出力HVモードでは、より高い出力が得られるようになっている。

10

【0053】

さらにT/M直結モードでは、第1クラッチC1及び第2クラッチC2の双方が接続された状態とされる。よってこのときの第1モータジェネレータMG1の回転子は、第1遊星歯車機構P1における第1サンギア1s及び第1キャリア1cの双方に一体回転可能に接続されることになる。こうして第1遊星歯車機構P1のサンギア及びキャリアが一体回転するよう固定されると、第1遊星歯車機構P1及び第2遊星歯車機構P2の全要素が一体に回転されるようになり、延いてはギアトレユニットの入力軸Inと出力軸Outとが機械的に一体回転可能に接続されるようになる。

20

【0054】

このように本実施の形態のギアトレユニットでは、状況に応じて3通りの動力伝達モードの切り替えが可能となっている。そして市街地走行のような低中速走行時には、要求出力に応じて上記2つのHVモードを使い分けながら使用し、高速走行時には、上記T/M直結モードを使用することで、高効率走行が可能となる。

【0055】

また第1モータジェネレータMG1の回生発電時には、上記2つのHVモードを切り替えることで、より発電効率の高い回転速度で発電を行わせることも可能となる。具体的には、本実施の形態では、車速及び機関回転速度に基づいて、より発電効率の高い回転速度で第1モータジェネレータMG1が回転されるように、第1クラッチC1及び第2クラッチC2の中から接続状態となるクラッチを選択することで、効率良く回生発電を行わせるようにしている。

30

【0056】

また第2モータジェネレータMG2による回生発電を行うときには、第1クラッチC1及び第2クラッチC2の双方が切断された状態とされる。このときの第1遊星歯車機構P1及び第2遊星歯車機構P2の各要素は空回りされるようになり、ギアトレユニットは、入力軸Inと出力軸Outとの動力伝達の無い、いわゆるニュートラルの状態となる。このときには、駆動輪より入力された動力の全てが第2モータジェネレータMG2の回生発電に割り当てられるようになり、第2モータジェネレータMG2の回生発電を効率良く行うことができるようになる。

40

【0057】

なお、こうしたギアトレユニットでは、出力軸Outに直接に接続される第2モータジェネレータMG2の作動条件を状況に応じて切り替えることで、トルクアシストや回生発電を効果的に行なわせることができる。また上記第1クラッチC1及び第2クラッチC2の断接状態の切り替えに伴う駆動力の変化、いわゆる変速ショックを第2モータジェネレータMG2により吸収して抑制することが可能でもある。

50

【 0 0 5 8 】

ちなみに、以上のような本実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットでは、第1モータジェネレータMG1が上記「モータジェネレータ」に、第2モータジェネレータMG2が上記「更なるモータジェネレータ」にそれぞれ相当する構成となっている。

【 0 0 5 9 】

以上説明した本実施形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットによれば、次の効果を奏することができる。

(1) 本実施形態では、モータジェネレータ付きギアトレーンユニットを、以下のa. ~ f. に示される態様で構成するようにしている。

a. 第1サンギア1s、第1リングギア1r及び第1キャリア1cの3要素を備える第1遊星歯車機構P1を備えること。

b. 同様に第2サンギア2s、第2リングギア2r及び第2キャリア2cの3要素を備え、且つその第2サンギア2sが第1遊星歯車機構P1の第1サンギア1sに接続された第2遊星歯車機構P2を備えること。

c. 第2遊星歯車機構P2の第2リングギア2rに当該ギアトレーンユニットの入力軸Inを接続すること。

d. 第1遊星歯車機構P1の第1リングギア1r及び第2遊星歯車機構P2の第2キャリア2cのそれぞれに当該ギアトレーンユニットの出力軸Outを接続すること。

e. 第1遊星歯車機構P1の第1キャリア1cと第1モータジェネレータMG1との接続を選択的に断接する第1クラッチC1を備えること。

f. 第1遊星歯車機構P1及び第2遊星歯車機構P2のサンギア(第1サンギア1s、第2サンギア2s)と第1モータジェネレータMG1との接続を選択的に断接する第2クラッチC2を備えること。

【 0 0 6 0 】

このように構成された本実施の形態のギアトレーンユニットでは、第1クラッチC1及び第2クラッチC2の断接状態の切り替えを通じて、ブレーキを設けずとも、3通りの動力伝達態様の切り替えが可能となる。したがって、ブレーキの引き摺りによる動力伝達効率の低下を被ることなく、より効率的な動力伝達を行うことができる。

【 0 0 6 1 】

(2) 上記のような動力伝達態様の切り替えを比較的少ない部品点数で実現することができる。そのため、製造コストの増加を抑えて好適なギアトレーンユニットを具現することができる。

【 0 0 6 2 】

(3) 本実施の形態では、低中速走行時、すなわち出力軸Outの低中速回転時にあって、高出力が必要なときには第1クラッチC1を切断状態とする一方で第2クラッチC2を接続状態とし、そうでないときには第1クラッチを接続状態とする一方で前記第2クラッチを切断状態とするようにしている。そのため、第1モータジェネレータMG1によるトルクアシストを、要求出力に応じて効率的に行うことができる。

【 0 0 6 3 】

(4) 本実施の形態では、第1モータジェネレータMG1の回生発電時に、より発電効率の高い回転速度で第1モータジェネレータMG1が回転されるように、高出力HVモードと低出力HVモードとを切り替えるようにしている。そのため、第1モータジェネレータMG1による回生発電をより効率的に行うことができる。

【 0 0 6 4 】

(5) 本実施の形態では、高速走行時、すなわち出力軸Outの高速回転時には、第1クラッチC1及び第2クラッチC2を共に接続状態とするようにしている。これにより、ギアトレーンの入力軸Inと出力軸Outとが一体回転可能に機械的に直結された状態となり、第1モータジェネレータMG1の作動に伴う電気ロスによる動力伝達効率の低下を回避することが可能となって、高効率走行を実現することができる。

【 0 0 6 5 】

(6) 本実施の形態では、第 1 クラッチ C 1 及び第 2 クラッチ C 2 を双方共に、第 1 モータジェネレータ M G 1 の内周部に設置しているため、ギアトレーンユニットの全長、すなわち入力軸 I n 及び出力軸 O u t の軸方向におけるギアトレーンユニットの長さが長くなることを回避することができる。また第 1 モータジェネレータ M G 1 の内周部には、第 1 クラッチ C 1、第 2 クラッチ C 2 及び入力軸 I n のみが配置され、遊星歯車機構は配置されていないため、第 1 モータジェネレータ M G 1 の外径の拡大を、ひいてはギアトレーンユニットの外径の拡大をある程度に抑えることが可能にもなる。そのため、ギアトレーンユニットの小径化が特に要望される F R 車、その全長に制約のある F F 車のいずれにおいても、良好な搭載性を確保することができる。

10

【 0 0 6 6 】

(7) 本実施の形態では、第 1 モータジェネレータ M G 1 に加え、出力軸 O u t に接続された更なるモータジェネレータ、すなわち第 2 モータジェネレータ M G 2 を備えている。そのため、2 つのモータジェネレータによる、より効果的なトルクアシストや回生発電を行うことができるようになる。また第 1 クラッチ C 1 及び第 2 クラッチ C 2 の断接状態の切り替えに伴う駆動力の変化、いわゆる変速ショックを第 2 モータジェネレータ M G 2 により吸収して抑制することができるようになる。

【 0 0 6 7 】

(8) 本実施の形態では、第 2 モータジェネレータ M G 2 は、第 2 遊星歯車機構 P 2 の出力側における出力軸 O u t の外周に配置されている。そのため、第 2 モータジェネレータ M G 2 の内周に配置されるのは、出力軸 O u t のみとなり、その外径を小さくすることが、ひいてはギアトレーンユニットの外径を小さく抑えることができるようになる。

20

【 0 0 6 8 】

(9) 第 2 モータジェネレータ M G 2 の回生発電時には、第 1 クラッチ C 1 及び第 2 クラッチ C 2 の双方を切断状態として、第 1 遊星歯車機構 P 1 及び第 2 遊星歯車機構 P 2 の各要素を空回りさせるようにしている。これにより、駆動輪より入力された動力の全てを第 2 モータジェネレータ M G 2 の回生発電に割り当てることができ、効率的に回生発電を行うことができるようになる。

【 0 0 6 9 】

(1 0) ギアトレーンユニットの構造が、出力側から順に、モータジェネレータ部 (M G 2)、遊星歯車機構部 (P 1 , P 2)、モータジェネレータ部 (M G 1) と区切られていることから、それら 3 つの部位を順に組付けていくことで、ギアトレーンユニットを製造することができる。そのため、ギアトレーンユニットの組み立てを、比較的簡単に行うことができる。

30

【 0 0 7 0 】

(1 1) 本実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットでは、出力軸 O u t が第 2 遊星歯車機構 P 2 の外側を通過して第 1 遊星歯車機構 P 1 のリングギア (第 1 リングギア 1 r) に接続されている。そしてそうした出力軸 O u t の第 2 遊星歯車機構 P 2 の外側を通過する部分に、パーキングギア P G が設置されている。パーキングギア P G は、大きな駆動力に対して出力軸 O u t を確実に固定するため、その外径をある程度以上に大きくする必要がある。出力軸 O u t が遊星歯車機構のサンギアに接続される構成のギアトレーン装置では、そのままではパーキングギアの径を十分に確保することができないため、パーキングギアを別途に設置する必要がある。その点、本実施の形態では、出力軸 O u t の第 2 遊星歯車機構 P 2 の外側を通過する部分にパーキングギア P G が設置されるようになっていることから、大径のパーキングギア P G を容易に設置することができる。

40

【 0 0 7 1 】

なお、上記実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットは、図 4 に示すような構成とすることもできる。図 1 に示したギアトレーンユニットの構成例では、入力側 (内燃機関側) から、第 1 モータジェネレータ M G 1、第 1 遊星歯車機構 P 1、第 2 遊星歯車機構 P 2、第 2 モータジェネレータ M G 2 の順に配置された構成となっていた。図

50

4の構成では、入力側(内燃機関側)から順に、第2遊星歯車機構P2、第1モータジェネレータMG1、第1遊星歯車機構P1、第2モータジェネレータMG2の配置された構成となっている。なお、こうした図4の構成例でも、ギアトレーンユニットの各構成要素の接続関係は、図1の構成例と同じとなっている。このように各ユニットの配置順序を変更した構成においても、各構成要素の接続関係は同じであるため、第1の実施の形態のものと同様の作用効果を奏することができる。すなわち、図4の構成例でも、上記(1)~(11)に記載のものと同様の作用効果が得られるようになる。

【0072】

(第2の実施の形態)

続いて、本発明に係るモータジェネレータ付きギアトレーンユニットを具体化した第2の実施の形態について、図5を併せ参照して、上記実施の形態と異なる点を中心に説明する。なお本実施の形態及び以後の各実施の形態において、前述の実施の形態と共通する構成については、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0073】

第1の実施の形態では、第1クラッチC1及び第2クラッチC2を、第1モータジェネレータMG1の内周部に配置することで、ギアトレーンユニットの全長の短縮を図るようにしていた。ただし、FR車では、ギアトレーンユニットの全長についての制約はFF車に比して緩く、その代りに外径の縮小が強く要望されるようになっている。そこで本実施の形態では、ギアトレーンユニットを以下のように構成することで、同等の機能を維持したまま、その外径の更なる縮小を図るようにしている。

【0074】

図5は、こうした本実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットのスケルトン図を示している。同図に示すように、本実施の形態のギアトレーンユニットも、第1の実施の形態のものと同様に、入力軸In、出力軸Out、2つのモータジェネレータ(MG1, MG2)、2つの遊星歯車機構(P1, P2)、及び2つのクラッチ(C1, C2)を備えて構成されており、また各要素の接続関係も第1の実施の形態と同様とされている。ただし本実施の形態のギアトレーンユニットでは、その第1クラッチC1及び第2クラッチC2の配設位置が、第1の実施の形態とは異ならされている。具体的には、本実施の形態のギアトレーンユニットでは、第1クラッチC1及び第2クラッチC2は、第1モータジェネレータMG1と第1遊星歯車機構P1との間に挟み込まれる態様で配置されている。換言すれば、本実施の形態では、ギアトレーンユニットの入力側から順に、第1モータジェネレータMG1、第1クラッチC1及び第2クラッチC2からなるクラッチ部、及び第1遊星歯車機構P1が配置されている。

【0075】

なお、こうした本実施の形態のギアトレーンユニットにあっても、その機能は、第1の実施の形態のものと同様であり、基本的には同様の作用効果を有するものとなっている。すなわち、本実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットでも、上記(1)~(5)、(7)~(11)に記載のものと同様、或いはそれに準じた効果を奏することができる。また、これらに加え、本実施の形態のギアトレーンユニットでは、第1モータジェネレータMG1の内周に配置されるのは入力軸Inのみとなり、第1モータジェネレータMG1の外径を、ひいてはギアトレーンユニットの外径をより小さくすることができる。そのため、本実施の形態のギアトレーンユニットは、外径の更なる縮小が可能であり、特にFR車への搭載性の好適なものとなっている。

【0076】

またこうした本実施の形態のギアトレーンユニットについても、第1の実施の形態と同様に各ユニットの配置順序を変更することができる。すなわち、本実施の形態のギアトレーンユニットについても、入力側(内燃機関側)から順に、第2遊星歯車機構P2、第1モータジェネレータMG1、第1遊星歯車機構P1、第2モータジェネレータMG2が配置されるように、各ユニットの配置順序を変更することが可能である。このように配置順序を変更した場合にも、各構成要素の接続関係が同じであれば、第2の実施の形態と同様

10

20

30

40

50

の作用効果を奏することができる。

【0077】

(第3の実施の形態)

続いて本発明に係るモータジェネレータ付きギアトレーンユニットを具体化した第3の実施の形態を、図6(a)を併せ参照して、上記実施の形態と異なる点を中心に説明する。本実施の形態のギアトレーンユニットは、第1の実施の形態のギアトレーンユニットに、出力を増幅するためのアンダードライブ機構を増設したものとなっている。

【0078】

図6(a)に示すように、本実施の形態において増設したアンダードライブ機構は、第2モータジェネレータMG2の出力側に設置されている。このアンダードライブ機構は、遊星歯車機構(第3遊星歯車機構P3)と、クラッチ(第3クラッチC3)及びブレーキBを有して構成されている。

【0079】

こうした本実施の形態では、第1の実施の形態のギアトレーンユニットにおける出力軸Outは、第3遊星歯車機構P3のリングギアである第3リングギア3rに一体回転可能に接続されている。そして第3遊星歯車機構P3のキャリアである第3キャリア3cが、本実施の形態のギアトレーンユニットにおける最終的な出力軸である最終出力軸FOに一体回転可能に接続されている。また本実施の形態のギアトレーンユニットには、上記第3リングギア3rと上記第3キャリア3cを選択的に断接する第3クラッチC3と、第3遊星歯車機構P3のサンギアである第3サンギア3sを選択的に固定するブレーキBとが設けられている。

【0080】

このように構成された本実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットでは、第3クラッチC3を接続して第3リングギア3rと第3キャリア3cとを一体回転可能に固定すると共に、ブレーキBによる第3サンギア3sの固定を解除すると、第3遊星歯車機構P3の3要素が一体回転するようになり、最終出力軸FOが上記出力軸Outと一体回転するようになる。すなわち、このときには、出力軸Outの出力がそのまま最終出力軸FOから出力されるようになる。

【0081】

一方、第3クラッチC3を切断して第3リングギア3rと第3キャリア3cとを個別回転可能とすると共に、ブレーキBにより第3サンギア3sを固定すると、最終出力軸FOには、上記出力軸Outの回転が減速して伝達されるようになる。すなわち、最終出力軸FOでは、出力軸Outのトルクが増幅されて出力されるようになる。よってこのときのギアトレーンユニットの出力は増幅されることになる。

【0082】

以上説明した本実施の形態に係るモータジェネレータ付きギアトレーンユニットでは、第1の実施の形態の効果に加え、更に次の効果を奏することができる。すなわち、本実施の形態では、アンダードライブ機構による出力の増幅が可能のため、更なる出力の向上が可能になる。また出力が同じであれば、第1モータジェネレータMG1をより小型化することができるようになる。なお、こうした本実施の形態のギアトレーンユニットに採用したアンダードライブ機構は、第2の実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットにも同様に適用可能となっている。

【0083】

また本実施の形態に係るモータジェネレータ付きギアトレーンユニットのアンダードライブ機構は、図6(b)に示されるような構成とすることもできる。図6(b)に示されるモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの構成例においても、第2モータジェネレータMG2の出力側にアンダードライブ機構が設置されている。そしてそのアンダードライブ機構は、上記実施の形態のものと同様に、遊星歯車機構(第3遊星歯車機構P3)と、クラッチ(第3クラッチC3)及びブレーキBを有して構成されたものとなっている。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

また、この構成例においても、第 1 の実施の形態のギアトレーンユニットにおける出力軸 O u t は、第 3 遊星歯車機構 P 3 のリングギアである第 3 リングギア 3 r に一体回転可能に接続されている。そして第 3 遊星歯車機構 P 3 のキャリアである第 3 キャリア 3 c が、本実施の形態のギアトレーンユニットにおける最終的な出力軸である最終出力軸 F O に一体回転可能に接続されている。更にこの構成例では、上記実施の形態と同様に、第 3 遊星歯車機構 P 3 のサンギアである第 3 サンギア 3 s を選択的に固定するブレーキ B が設けられてもいる。

【 0 0 8 5 】

ただし、このギアトレーンユニットの構成例では、その第 3 クラッチ C 3 は、第 3 遊星歯車機構 P 3 の上記第 3 サンギア 3 s と上記第 3 リングギア 3 r とを選択的に断接するように構成されている。このように構成されたギアトレーンユニットにおいても、そのアンダードライブ機構は、上記実施の形態のものと同様に機能する。

10

【 0 0 8 6 】

またこうしたアンダードライブ機構は、ギアトレーンユニットの入力側（内燃機関側）に配置することもできる。図 7（ a ）に示されるギアトレーンユニットの構成例では、第 1 モータジェネレータ M G 1 の入力側に、遊星歯車機構（第 3 遊星歯車機構 P 3 ）と、クラッチ（第 3 クラッチ C 3 ）及びブレーキ B が配置された構成となっている。ここで内燃機関からの動力は、この第 3 遊星歯車機構 P 3 のリングギアである第 3 リングギア 3 r に入力され、第 1 の実施の形態のギアトレーンユニットにおける入力軸 I n は、その第 3 遊星歯車機構 P 3 のキャリアである第 3 キャリア 3 c に一体回転可能に接続されるようになってい

20

【 0 0 8 7 】

更に、ギアトレーンユニットの入力側に配置されるアンダードライブ機構の構成を図 7（ b ）に示されるように変更することもできる。この図 7（ b ）に示されるギアトレーンユニットの構成例に採用されるアンダードライブ機構は、その第 3 クラッチ C 3 が、第 3 遊星歯車機構 P 3 の第 3 サンギア 3 s と第 3 リングギア 3 r とを選択的に断接するように配置されている以外は、図 7（ a ）の構成例と同じである。このようにアンダードライブ機構を構成した場合にも、得られる作用効果は、図 7（ a ）の構成例と基本的に同じである。

30

【 0 0 8 8 】

（第 4 の実施の形態）

続いて本発明に係るモータジェネレータ付きギアトレーンユニットを具体化した第 4 の実施の形態を、図 8（ a ）を併せ参照して、上記実施の形態と異なる点を中心に説明する。本実施の形態のギアトレーンユニットは、第 1 の実施の形態のギアトレーンユニットに、出力回転速度を増速するためのオーバードライブ機構を増設したものとなっている。

40

【 0 0 8 9 】

図 8（ b ）に示すように、本実施の形態において増設したオーバードライブ機構は、第 2 モータジェネレータ M G 2 の出力側に設置されている。このオーバードライブ機構は、第 3 の実施の形態におけるアンダードライブ機構と同様に、遊星歯車機構（第 3 遊星歯車機構 P 3 ）と、クラッチ（第 3 クラッチ C 3 ）及びブレーキ B を有して構成されている。

【 0 0 9 0 】

ただし本実施の形態のギアトレーンユニットでは、第 1 の実施の形態のギアトレーンユニットにおける出力軸 O u t は、第 3 遊星歯車機構 P 3 のキャリアである第 3 キャリア 3 c に一体回転可能に接続されている。そして第 3 遊星歯車機構 P 3 のリングギアである第 3 リングギア 3 r が、本実施の形態のギアトレーンユニットにおける最終的な出力軸であ

50

る最終出力軸 F O に一体回転可能に接続されている。また本実施の形態のギアトレユニットでは、第 3 遊星歯車機構 P 3 のサンギアである第 3 サンギア 3 s と上記第 3 キャリア 3 c を選択的に断接する第 3 クラッチ C 3 と、第 3 サンギア 3 s を選択的に固定するブレーキ B とが設けられるようになっている。

【 0 0 9 1 】

このように構成された本実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレユニットでは、第 3 クラッチ C 3 を接続して第 3 サンギア 3 s と第 3 キャリア 3 c とを一体回転可能に固定すると共に、ブレーキ B による第 3 サンギア 3 s の固定を解除すると、第 3 遊星歯車機構 P 3 の 3 要素が一体回転するようになり、最終出力軸 F O が上記出力軸 O u t と一体回転するようになる。すなわち、このときには、出力軸 O u t の出力がそのまま最終出力軸 F O から出力されるようになる。

10

【 0 0 9 2 】

一方、第 3 クラッチ C 3 を切断して第 3 サンギア 3 s と第 3 キャリア 3 c とを個別回転可能とすると共に、ブレーキ B により第 3 サンギア 3 s を固定すると、最終出力軸 F O には、上記出力軸 O u t の回転が增速して伝達されるようになる。すなわち、最終出力軸 F O の回転速度が、出力軸 O u t の回転速度から更に高められるようになる。

【 0 0 9 3 】

以上説明した本実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレユニットでは、第 1 の実施の形態の効果に加え、更に次の効果を奏することができる。すなわち、本実施の形態では、増設したオーバードライブ機構による出力回転速度の增速が可能であるため、更なる高車速における T / M 直結モードでの走行を行うことができるようになる。なお、こうした本実施の形態のギアトレユニットに採用したオーバードライブ機構は、第 2 の実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレユニットにも同様に適用可能となっている。

20

【 0 0 9 4 】

また本実施の形態に係るモータジェネレータ付きギアトレユニットのオーバードライブ機構は、図 8 (b) に示されるような構成とすることもできる。図 8 (b) に示されるモータジェネレータ付きギアトレユニットの構成例においても、第 2 モータジェネレータ M G 2 の出力側にオーバードライブ機構が設置されている。そしてそのオーバードライブ機構は、上記実施の形態のものと同様に、遊星歯車機構 (第 3 遊星歯車機構 P 3) と、クラッチ (第 3 クラッチ C 3) 及びブレーキ B を有して構成されたものとなっている。

30

【 0 0 9 5 】

また、この構成例においても、第 1 の実施の形態のギアトレユニットにおける出力軸 O u t は、第 3 遊星歯車機構 P 3 のキャリアである第 3 キャリア 3 c に一体回転可能に接続されている。そして第 3 遊星歯車機構 P 3 のリングギアである第 3 リングギア 3 r が、本実施の形態のギアトレユニットにおける最終的な出力軸である最終出力軸 F O に一体回転可能に接続されている。更にこの構成例では、上記実施の形態と同様に、第 3 遊星歯車機構 P 3 のサンギアである第 3 サンギア 3 s を選択的に固定するブレーキ B が設けられてもいる。

40

【 0 0 9 6 】

ただし、このギアトレユニットの構成例では、その第 3 クラッチ C 3 は、第 3 遊星歯車機構 P 3 の上記第 3 サンギア 3 s と上記第 3 リングギア 3 r とを選択的に断接するように構成されている。このように構成されたギアトレユニットにおいても、そのアンダードライブ機構は、上記実施の形態のものと同様に機能する。

【 0 0 9 7 】

またこうしたオーバードライブ機構は、ギアトレユニットの入力側 (内燃機関側) に配置することもできる。図 9 (a) に示されるギアトレユニットの構成例では、第 1 モータジェネレータ M G 1 の入力側に、遊星歯車機構 (第 3 遊星歯車機構 P 3) と、クラッチ (第 3 クラッチ C 3) 及びブレーキ B が配置された構成となっている。ここで内燃

50

機関からの動力は、この第3遊星歯車機構P3のキャリアである第3キャリア3cに入力され、第1の実施の形態のギアトレユニットにおける入力軸Inは、その第3遊星歯車機構P3のリングギアである第3リングギア3rに一体回転可能に接続されるようになっている。また上記第3クラッチC3は、第3遊星歯車機構P3のサンギアである第3サンギア3sと上記第3キャリア3cとを選択的に断接するように設置され、上記ブレーキBは、上記第3サンギア3sを選択的に固定するように設置されている。このようにオーバードライブ機構をギアトレユニットの入力側に配置した場合にも、オーバードライブ機構を出力側に配置した場合と同様の作用効果を奏することができる。

【0098】

更に、ギアトレユニットの入力側に配置されるオーバードライブ機構の構成を図9(b)に示されるように変更することもできる。この図9(b)に示されるギアトレユニットの構成例に採用されるオーバードライブ機構は、その第3クラッチC3が、第3遊星歯車機構P3の第3サンギア3sと第3リングギア3rとを選択的に断接するように配置されている以外は、図9(a)の構成例と同じである。このようにオーバードライブ機構を構成した場合にも、得られる作用効果は、図9(a)の構成例と基本的に同じである。

【0099】

以上説明した各実施の形態及びその変形例のモータジェネレータ付きギアトレユニットは、更に次のように変更して実施することもできる。

・第3の実施の形態及びその変形例でのギアトレユニットの各ユニットの配置順序を、その入力側から順に、第2遊星歯車機構P2、第1モータジェネレータMG1、第1遊星歯車機構P1、第2モータジェネレータMG2が配置されるように変更するようにしても良い。また第4の実施の形態及びその変形例でのギアトレユニットの各ユニットの配置順序についても、その入力側から順に、第2遊星歯車機構P2、第1モータジェネレータMG1、第1遊星歯車機構P1、第2モータジェネレータMG2が配置されるように変更するようにしても良い。

【0100】

・上記各実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレユニットでの動力伝達モードの切り替えに係る制御の態様は、適用される動力伝達系の事情に応じて任意に変更することができる。

【0101】

・上記各実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレユニットでは、パーキングギアPGを、出力軸Outの第2遊星歯車機構P2の外側を通る部分に設置するようにしていたが、こうしたパーキングギアPGの設置位置は、適宜変更しても良い。またハイブリッド車両以外に適用する場合のように、パーキングギアPGが不要な場合には、これを割愛するようにしても良い。

【0102】

・上記各実施の形態では、第2遊星歯車機構P2の出力側における出力軸Outの外周に第2モータジェネレータMG2を配置する構成としていたが、第2モータジェネレータMG2の配置は適宜に変更しても良い。例えばギアトレユニットの全長の更なる短縮が求められる場合には、出力軸Outの第2遊星歯車機構P2の外側を通る部分に第2モータジェネレータMG2を設置して、全長の短縮を図ることも可能である。要は、出力軸Outに接続されるのであれば、第2モータジェネレータMG2は任意の位置に配設することができる。

【0103】

・上記各実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレユニットは、第1及び第2の遊星歯車機構(P1, P2)、第1及び第2のモータジェネレータ(MG1, MG2)、第1及び第2のクラッチ(C1, C2)の各要素を備えて構成されている。これら各要素の配置は、要素間の接続関係が実質同等に保てる範囲において、任意に変更することができる。例えば外径の拡大が許容できるのであれば、第1モータジェネレータMG1を第

10

20

30

40

50

1 遊星歯車機構 P 1 の外周に配置したり、第 2 モータジェネレータ M G 2 を第 2 遊星歯車機構 P 2 の外周に配置したり、といった各要素の配置の変更を行うことも可能である。

【 0 1 0 4 】

・上記各実施の形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットでは、出力軸 O u t に接続された第 2 モータジェネレータ M G 2 を備えていたが、これを省略するようにしても良い。第 2 モータジェネレータ M G 2 が無くとも、上述したような第 1 クラッチ C 1 及び第 2 クラッチ C 2 の断接状態の切り替えによる、3 通りの動力伝達モードの変更は同様に行うことが可能である。

【 0 1 0 5 】

・上記各実施の形態では、本発明に係るモータジェネレータ付きギアトレーンユニットをハイブリッド車両の動力伝達系に適用した場合を説明したが、本発明のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットは、それ以外の用途にも適用可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 6 】

【 図 1 】本発明に係るモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの第 1 実施形態についてその全体構成を模式的に示す略図。

【 図 2 】同実施形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの作動態様を表として示す図。

【 図 3 】同実施形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの共線図。

【 図 4 】各ユニットの配置順序を変更した第 1 実施形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの変形例についてその全体構成を模式的に示す略図。

【 図 5 】本発明に係るモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの第 2 実施形態についてその全体構成を模式的に示す略図。

【 図 6 】(a) は、出力側にアンダードライブ機構を追加した本発明に係るモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの第 3 実施形態についてその全体構成を模式的に示す略図であり、(b) は、アンダードライブ機構の構成の異なる第 3 実施形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの変形例についてその全体構成を模式的に示す略図である。

【 図 7 】(a) は、アンダードライブ機構を入力側に配置した第 3 実施形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの変形例についてその全体構成を模式的に示す略図であり、(b) は、アンダードライブ機構の構成の異なる同変形例のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの更なる変形例についてその全体構成を模式的に示す略図である。

【 図 8 】(a) は、出力側にオーバードライブ機構を追加した本発明に係るモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの第 4 実施形態についてその全体構成を模式的に示す略図であり、(b) は、オーバードライブ機構の構成の異なる第 4 実施形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの変形例についてその全体構成を模式的に示す略図である。

【 図 9 】(a) は、オーバードライブ機構を入力側に配置した第 4 実施形態のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの変形例についてその全体構成を模式的に示す略図であり、(b) は、オーバードライブ機構の構成の異なる同変形例のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの更なる変形例についてその全体構成を模式的に示す略図である。

【 図 1 0 】従来のモータジェネレータ付きギアトレーンユニットの第 4 実施形態についてその全体構成を模式的に示す略図。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 7 】

I n ... 入力軸、O u t ... 出力軸、P 1 ... 第 1 遊星歯車機構 (1 s ... 第 1 サンギア、1 c ... 第 1 キャリア、1 r ... 第 1 リングギア)、P 2 ... 第 2 遊星歯車機構 (2 s ... 第 2 サンギア、2 c ... 第 2 キャリア、2 r ... 第 2 リングギア)、P 3 ... 第 3 遊星歯車機構 (3 s ... 第

10

20

30

40

50

3サンギア、3c...第3キャリア、3r...第3リングギア)、MG1...第1モータジェネレータ、MG2...第2モータジェネレータ、C1...第1クラッチ、C2...第2クラッチ、C3...第3クラッチ、B...ブレーキ、PG...パーキングギア。

【要約】

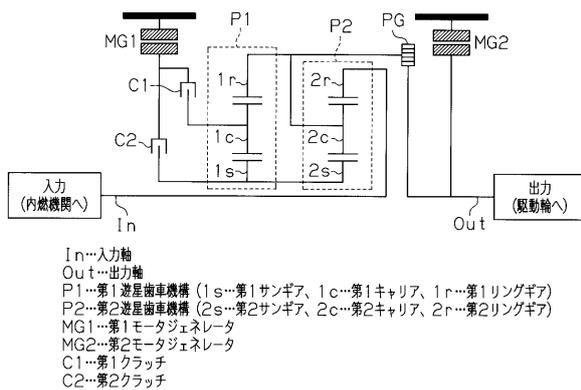
【課題】より効率的な動力伝達を行うことのできるモータジェネレータ付きギアトレユニットを提供する。

【解決手段】第1サンギア1s、第1リングギア1r及び第1キャリア1cを備える第1遊星歯車機構P1と、第2サンギア2s、第2リングギア2r及び第2キャリア2cを備え、且つその第2サンギア2sが第1サンギア1sに接続された第2遊星歯車機構P2とを備え、第2リングギア2rに当該ギアトレユニットの入力軸Inを接続するとともに、第1リングギア1r及び第2キャリア2cのそれぞれに当該ギアトレユニットの出力軸Outを接続し、更に第1キャリア1cと第1モータジェネレータMG1との接続を選択的に断接する第1クラッチC1と、第1サンギア1s及び第2サンギア2sと第1モータジェネレータMG1との接続を選択的に断接する第2クラッチC2とを備えてモータジェネレータ付きギアトレユニットを構成した。

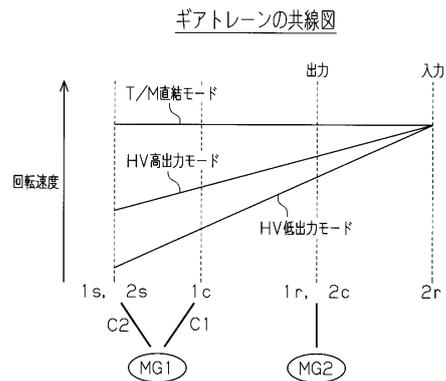
10

【選択図】図1

【図1】



【図3】



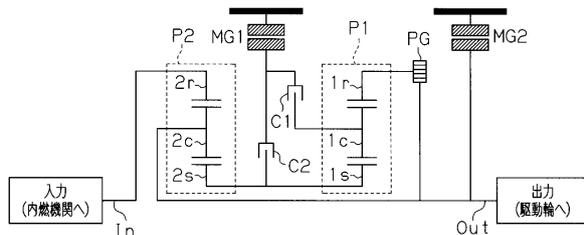
【図2】

作動表

モード		C1	C2
HV	HV低出力モード	○	—
	HV高出力モード	—	○
TM	T/M直結モード	○	○

○ ...接続
 — ...切断

【図4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
B 6 0 K 6/40 (2007.10)		B 6 0 K 6/40	
B 6 0 K 6/445 (2007.10)		B 6 0 K 6/445	
B 6 0 K 6/547 (2007.10)		B 6 0 K 6/547	
B 6 0 L 11/14 (2006.01)		B 6 0 L 11/14	
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 3/66	B
F 1 6 H 61/02 (2006.01)		F 1 6 H 3/72	A
F 1 6 H 63/40 (2006.01)		F 1 6 H 61/02	
F 1 6 H 59/74 (2006.01)		F 1 6 H 63/40	
F 1 6 H 61/686 (2006.01)		F 1 6 H 59:74	
		F 1 6 H 103:12	

- (56) 参考文献 特開2005 - 112019 (JP, A)
 特開2006 - 341647 (JP, A)
 特開昭50 - 085019 (JP, A)
 特開2007 - 083934 (JP, A)
 特開2006 - 298067 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 K 6 / 2 0 - 6 / 5 4 7