

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年10月3日(03.10.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/145193 A1

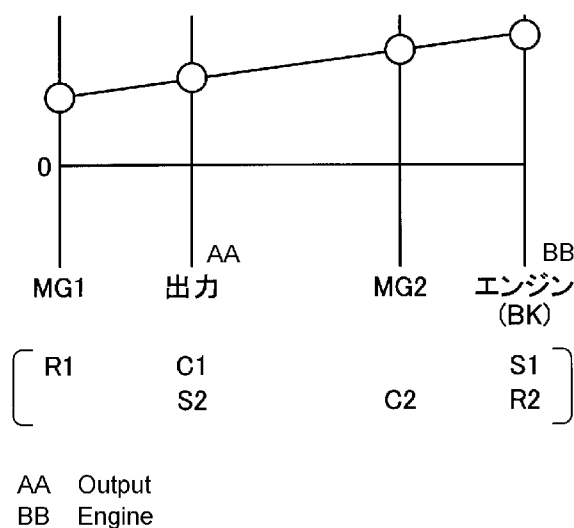
- (51) 国際特許分類:
B60K 6/445 (2007.10) *B60W 10/10* (2012.01)
B60W 10/08 (2006.01) *B60W 20/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/058255
- (22) 国際出願日: 2012年3月28日(28.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大野 智仁 (ONO, Tomohito) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 岩瀬 雄二 (IWASE, Yuji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 遠藤 隆人 (ENDO, Takahito) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明, 外 (SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DRIVE CONTROL SYSTEM FOR HYBRID VEHICLE

(54) 発明の名称: ハイブリッド車両用駆動装置

[図3]



linear graph of the four-component mode, either the rotary component (R1) connected to the first rotary electric machine or the rotary component (C2) connected to the second rotary electric machine is positioned between the rotary component (S1) connected to the engine and the output rotary components (C1, S2).

(57) 要約:

(57) Abstract: This drive control system is equipped with: an engine; a first rotary electric machine; a second rotary electric machine; a first differential mechanism; a second differential mechanism; and a switching unit. The first differential mechanism and the second differential mechanism are connected together via output rotary components. The engine, first rotary electric machine, and second rotary electric machine are respectively connected to different rotary components of the first differential mechanism and the second differential mechanism. The switching unit switches between an independent mode wherein the first differential mechanism and the second differential mechanism differentially rotate independently of each other and a four-component mode wherein one rotary component of the first differential mechanism and one rotary component of the second differential mechanism are connected together. While in the four-component mode, the rotary component connected to the engine, the rotary component connected to the first rotary electric machine, the rotary component connected to the second rotary electric machine, and the output rotary components differentially rotate. In a col-

[続葉有]

WO 2013/145193 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

機関と、第一回転電機と、第二回転電機と、第一差動機構と、第二差動機構と、切替装置とを備え、第一差動機構と第二差動機構とは出力回転要素を介して接続され、機関、第一回転電機及び第二回転電機は、第一差動機構及び第二差動機構の回転要素のうち互いに異なる回転要素にそれぞれ接続され、切替装置は、第一差動機構と第二差動機構とが互いに独立して差動回転する独立モードと、第一差動機構の一の回転要素と第二差動機構の一の回転要素とが連結された 4 要素モードとを切り替え、4 要素モードは、機関に接続された回転要素と、第一回転電機に接続された回転要素と、第二回転電機に接続された回転要素と、出力回転要素とが差動回転し、4 要素モードの共線図で、機関に接続された回転要素 (S 1) と出力回転要素 (C 1, S 2) との間に、第一回転電機に接続された回転要素 (R 1) あるいは第二回転電機に接続された回転要素 (C 2) のいずれかが位置する。

明 細 書

発明の名称：ハイブリッド車両用駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、ハイブリッド車両用駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、ハイブリッド車両用駆動装置が知られている。例えば、特許文献 1 には、入力スプリットモードと混合スプリットモードの 2 つのモードに切り替え可能なパワートレインの技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：米国特許第 6 4 7 8 7 0 5 号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 高効率なハイブリッド車両用駆動装置が望まれている。例えば、リバース走行時の効率を向上できることが好ましい。

[0005] 本発明の目的は、高効率なハイブリッド車両用駆動装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のハイブリッド車両用駆動装置は、機関と、第一回転電機と、第二回転電機と、第一差動機構と、第二差動機構と、切替装置とを備え、前記第一差動機構と前記第二差動機構とは出力回転要素を介して接続され、前記機関、前記第一回転電機および前記第二回転電機は、前記第一差動機構および前記第二差動機構の回転要素のうち互いに異なる回転要素にそれぞれ接続され、前記切替装置は、前記第一差動機構と前記第二差動機構とが互いに独立して差動回転する独立モードと、前記第一差動機構の一の回転要素と前記第二差動機構の一の回転要素とが連結された 4 要素モードとを切り替え、前記 4 要素モードは、前記機関に接続された回転要素と、前記第一回転電機に接

続された回転要素と、前記第二回転電機に接続された回転要素と、前記出力回転要素とが差動回転し、前記4要素モードにおける共線図において、前記機関に接続された回転要素と前記出力回転要素との間に、前記第一回転電機に接続された回転要素あるいは前記第二回転電機に接続された回転要素のいずれかが位置することを特徴とする。

[0007] 上記ハイブリッド車両用駆動装置において、前記4要素モードにおける共線図において、前記回転要素の並び順は、前記第一回転電機に接続された回転要素、前記出力回転要素、前記第二回転電機に接続された回転要素、前記機関に接続された回転要素の順であることが好ましい。

[0008] 上記ハイブリッド車両用駆動装置において、前記4要素モードにおける共線図において、前記回転要素の並び順は、前記第一回転電機に接続された回転要素、前記機関に接続された回転要素、前記第二回転電機に接続された回転要素、前記出力回転要素の順であることが好ましい。

[0009] 上記ハイブリッド車両用駆動装置において、前記第一差動機構としての第一遊星歯車機構と、前記第二差動機構としての第二遊星歯車機構と、前記切替装置としてのクラッチと、ブレーキとを備え、前記機関に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のサンギアであり、前記第一回転電機に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のリングギアであり、前記第二回転電機に接続された回転要素は、前記第二遊星歯車機構のキャリアであり、前記出力回転要素は、前記第一遊星歯車機構のキャリアおよび前記第二遊星歯車機構のサンギアであり、前記第二遊星歯車機構のリングギアは、前記クラッチを介して前記第一遊星歯車機構のサンギアおよび前記機関と接続されており、前記ブレーキは、前記第二遊星歯車機構のリングギアの回転を規制することが好ましい。

[0010] 上記ハイブリッド車両用駆動装置において、前記第一差動機構としての第一遊星歯車機構と、前記第二差動機構としての第二遊星歯車機構と、前記切替装置としてのクラッチと、ブレーキとを備え、前記機関に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のサンギアであり、前記第一回転電機に接続

された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のリングギアであり、前記第二回転電機に接続された回転要素は、前記第二遊星歯車機構のキャリアであり、前記出力回転要素は、前記第一回転電機のキャリアおよび前記第二遊星歯車機構のリングギアであり、前記第二遊星歯車機構のサンギアは、前記クラッチを介して前記第一遊星歯車機構のサンギアおよび前記機関と接続されており、前記ブレーキは、前記第二遊星歯車機構のサンギアの回転を規制することが好ましい。

[0011] 上記ハイブリッド車両用駆動装置において、前記第一差動機構としての第一遊星歯車機構と、前記第二差動機構としての第二遊星歯車機構と、前記切替装置としてのクラッチと、ブレーキとを備え、前記機関に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のキャリアであり、前記第一回転電機に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のリングギアであり、前記第二回転電機に接続された回転要素は、前記第二遊星歯車機構のキャリアであり、前記出力回転要素は、前記第一遊星歯車機構のサンギアおよび前記第二遊星歯車機構のサンギアであり、前記第二遊星歯車機構のリングギアは、前記クラッチを介して前記第一遊星歯車機構のキャリアおよび前記機関と接続されており、前記ブレーキは、前記第二遊星歯車機構のリングギアの回転を規制することが好ましい。

[0012] 上記ハイブリッド車両用駆動装置において、前記第一差動機構としての第一遊星歯車機構と、前記第二差動機構としての第二遊星歯車機構と、前記切替装置としてのクラッチと、ブレーキとを備え、前記機関に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のキャリアであり、前記第一回転電機に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のリングギアであり、前記第二回転電機に接続された回転要素は、前記第二遊星歯車機構のキャリアであり、前記出力回転要素は、前記第一遊星歯車機構のサンギアおよび前記第二遊星歯車機構のリングギアであり、前記第二遊星歯車機構のサンギアは、前記クラッチを介して前記第一遊星歯車機構のキャリアおよび前記機関と接続されており、前記ブレーキは、前記第二遊星歯車機構のサンギアの回転を規制す

ることが好ましい。

発明の効果

[0013] 本発明に係るハイブリッド車両用駆動装置は、機関と、第一回転電機と、第二回転電機と、第一差動機構と、第二差動機構と、切替装置とを備える。第一差動機構と第二差動機構とは出力回転要素を介して接続され、機関、第一回転電機および第二回転電機は、第一差動機構および第二差動機構の回転要素のうち互いに異なる回転要素にそれぞれ接続されている。切替装置は、第一差動機構と第二差動機構とが互いに独立して差動回転する独立モードと、第一差動機構の一の回転要素と第二差動機構の一の回転要素とが連結された4要素モードとを切り替える。

[0014] 4要素モードは、機関に接続された回転要素と、第一回転電機に接続された回転要素と、第二回転電機に接続された回転要素と、出力回転要素とが差動回転する。4要素モードにおける共線図において、機関に接続された回転要素と出力回転要素との間に、第一回転電機に接続された回転要素あるいは第二回転電機に接続された回転要素のいずれかが位置する。本発明に係るハイブリッド車両用駆動装置によれば、例えば、リバース走行時の実効駆動力の低下を抑制できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、第1実施形態に係る車両のスケルトン図である。

[図2]図2は、第1実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の係合表を示す図である。

[図3]図3は、第1実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の4要素モードの共線図である。

[図4]図4は、HV-2モードのリバース走行時の共線図である。

[図5]図5は、HV-2モードの前進時の共線図である。

[図6]図6は、第1実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の理論伝達効率を示す図である。

[図7]図7は、第1実施形態の第1変形例に係る車両のスケルトン図である。

[図8]図8は、第1実施形態の第2変形例に係る車両のスケルトン図である。

[図9]図9は、第1実施形態の第2変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置の4要素モードの共線図である。

[図10]図10は、第1実施形態の第3変形例に係る車両のスケルトン図である。

[図11]図11は、第2実施形態に係る車両のスケルトン図である。

[図12]図12は、第2実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の4要素モードの共線図である。

[図13]図13は、第2実施形態のHV-2モードの前進時の共線図である。

[図14]図14は、第2実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の理論伝達効率を示す図である。

[図15]図15は、第2実施形態のHV-2モードのリバース走行時の共線図である。

[図16]図16は、第2実施形態の第1変形例に係る車両のスケルトン図である。

[図17]図17は、第2実施形態の第2変形例に係る車両のスケルトン図である。

[図18]図18は、第2実施形態の第2変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置の4要素モードの共線図である。

[図19]図19は、第2実施形態の第3変形例に係る車両のスケルトン図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に、本発明の実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記の実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるものあるいは実質的に同一のものが含まれる。

[0017] [第1実施形態]

図1から図6を参照して、第1実施形態について説明する。本実施形態は

、ハイブリッド車両用駆動装置に関する。図1は、本発明の第1実施形態に係る車両のスケルトン図、図2は、第1実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の係合表を示す図である。

[0018] 図1に示す車両100は、ハイブリッド車両であり、エンジン1、第一回転電機MG1、第二回転電機MG2、第一遊星歯車機構10、第二遊星歯車機構20、クラッチ3およびブレーキ4を含んで構成されている。また、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-1は、エンジン1、第一回転電機MG1、第二回転電機MG2、第一遊星歯車機構10、第二遊星歯車機構20およびクラッチ3を含んで構成されている。ハイブリッド車両用駆動装置1-1は、更に、ブレーキ4、ECU50を含んで構成されてもよい。

[0019] 本実施形態では、第一遊星歯車機構10が第一差動機構に対応し、第二遊星歯車機構20が第二差動機構に対応し、クラッチ3が切替装置に対応している。なお、第一差動機構および第二差動機構は、遊星歯車機構10、20には限定されない。各差動機構は、例えば、ラビニヨ式の遊星歯車機構や、その他の公知の差動機構であってもよく、後述する独立モードと4要素モードとを切り替えできるものであればよい。また、切替装置は、クラッチ3には限定されない。

[0020] エンジン1は、燃料の燃焼エネルギーを回転軸2の回転運動に変換して出力する。エンジン1は、例えば、回転軸2が車幅方向に延在するように配置される。なお、エンジン1に代えて、他の公知の機関が車両100に搭載されてもよい。回転軸2は、第一遊星歯車機構10の第一サンギア11と接続されている。つまり、第一サンギア11は、エンジン1に接続された回転要素である。

[0021] 第一遊星歯車機構10は、シングルピニオン式であり、第一サンギア11、第一ピニオンギア12、第一リングギア13および第一キャリア14を有する。第一リングギア13は、第一サンギア11と同軸上であってかつ第一サンギア11の径方向外側に配置されている。第一ピニオンギア12は、第

一サンギア 11 と第一リングギア 13 との間に配置されており、第一サンギア 11 および第一リングギア 13 とそれぞれ噛み合っている。第一ピニオンギア 12 は、第一キャリア 14 によって回転自在に支持されている。

[0022] 第一キャリア 14 は、回転軸 2 と同軸上に回転自在に支持されている。従って、第一ピニオンギア 12 は、第一キャリア 14 と共に回転軸 2 の中心軸線周りに回転（公転）可能であり、かつ第一キャリア 14 によって支持されて第一ピニオンギア 12 の中心軸線周りに回転（自転）可能である。

[0023] 第一遊星歯車機構 10 は、エンジン 1 の動力を出力側と第一回転電機 MG 1 側とに分割する動力分割プラネタリとしての機能を有している。

[0024] 第二遊星歯車機構 20 は、第一遊星歯車機構 10 と同軸上に配置されており、かつ第一遊星歯車機構 10 に隣接して配置されている。回転軸 2 と同軸上には、エンジン 1 側から順に、第一回転電機 MG 1、第一遊星歯車機構 10、クラッチ 3、出力ギア 7、第二遊星歯車機構 20、第二回転電機 MG 2、ブレーキ 4 が配置されている。

[0025] 第二遊星歯車機構 20 は、シングルピニオン式であり、第二サンギア 21、第二ピニオンギア 22、第二リングギア 23 および第二キャリア 24 を有する。第二リングギア 23 は、第二サンギア 21 と同軸上であってかつ第二サンギア 21 の径方向外側に配置されている。第二ピニオンギア 22 は、第二サンギア 21 と第二リングギア 23 との間に配置されており、第二サンギア 21 および第二リングギア 23 とそれぞれ噛み合っている。第二ピニオンギア 22 は、第二キャリア 24 によって回転自在に支持されている。

[0026] 第二キャリア 24 は、第二回転電機 MG 2 の回転軸 32 と接続されている。回転軸 32 は、回転軸 2 と同軸上に回転自在に支持されている。従って、第二ピニオンギア 22 は、第二キャリア 24 と共に回転軸 2 の中心軸線周りに回転（公転）可能であり、かつ第二キャリア 24 によって支持されて第二ピニオンギア 22 の中心軸線周りに回転（自転）可能である。本実施形態では、第二キャリア 24 が第二回転電機 MG 2 に接続された回転要素に対応している。

[0027] 第一リングギア 13 は、第一回転電機 MG 1 の回転軸 31 と接続されている。つまり、第一リングギア 13 は、第一回転電機 MG 1 に接続された回転要素である。第一キャリア 14 は、接続部材 6 を介して第二サンギア 21 と接続されている。接続部材 6 は、円筒形状であり、第二遊星歯車機構 20 の径方向外側に配置されている。接続部材 6 の外周には、出力ギア 7 が設けられている。出力ギア 7 は、第一遊星歯車機構 10 および第二遊星歯車機構 20 の出力軸に配置されたギアであり、減速機構等を介して車両 100 の駆動輪と接続されている。つまり、出力ギア 7 は、エンジン 1、第一回転電機 MG 1、第二回転電機 MG 2 の動力を駆動輪に対して出力するギアである。本実施形態では、第一キャリア 14 および第二サンギア 21 が出力回転要素に対応しており、出力回転要素を介して第一遊星歯車機構 10 と第二遊星歯車機構 20 とが接続されている。

[0028] 以上説明したように、エンジン、第一回転電機 MG 1 および第二回転電機 MG 2 は、第一遊星歯車機構 10 および第二遊星歯車機構 20 の回転要素 11, 13, 14, 21, 23, 24 のうち互いに異なる回転要素であって、かつ出力回転要素 14, 21 とは異なる回転要素にそれぞれ接続されている。

[0029] 第二リングギア 23 は、回転軸 5 と接続されている。回転軸 5 は、回転軸 2 と同軸上であって回転軸 2 の延長線上に配置されている。クラッチ 3 は、回転軸 2 と回転軸 5 とを断接可能なクラッチ装置である。つまり、第二リングギア 23 は、回転軸 5 およびクラッチ 3 を介して第一サンギア 11 およびエンジン 1 と接続されている。

[0030] クラッチ 3 は、例えば、摩擦係合式や噛合い式のクラッチ装置である。クラッチ 3 は、回転軸 2 に連結された入力側係合部材と、回転軸 5 に連結された出力側係合部材とを有する。クラッチ 3 は、入力側係合部材と出力側係合部材とを係合させることで回転軸 2 と回転軸 5 とを接続する。また、クラッチ 3 は、入力側係合部材と出力側係合部材との係合を解除することにより、回転軸 2 と回転軸 5 との動力伝達を遮断する。

- [0031] ブレーキ 4 は、第二リングギア 2 3 の回転を規制する。具体的には、ブレーキ 4 は、回転軸 5 の係合部 5 a の回転を規制する。係合部 5 a は、回転軸 5 におけるエンジン側と反対側の端部に配置された円板である。ブレーキ 4 は、係合部 5 a と係合することにより第二リングギア 2 3 の回転を規制する。ブレーキ 4 は、例えば、摩擦係合式や噛合い式とすることができる。
- [0032] クラッチ 3 およびブレーキ 4 を噛合い式のクラッチ、例えばドグ歯噛合い式とした場合、湿式摩擦材のクラッチと比較して、非係合時の引き摺り損失が小さく、高効率化が可能である。噛合い式クラッチのアクチュエータは、電磁式を用いることができる。この場合、油圧回路が不要となり、T/A の簡略化、軽量化が可能となる。
- [0033] 第一回転電機 MG 1 および第二回転電機 MG 2 は、それぞれモータ（電動機）としての機能と、発電機としての機能とを備えている。第一回転電機 MG 1 および第二回転電機 MG 2 は、インバータを介してバッテリーと接続されている。第一回転電機 MG 1 および第二回転電機 MG 2 は、バッテリーから供給される電力を機械的な動力に変換して出力することができると共に、入力される動力によって駆動されて機械的な動力を電力に変換することができる。回転電機 MG 1、MG 2 によって発電された電力は、バッテリーに蓄電可能である。第一回転電機 MG 1 および第二回転電機 MG 2 としては、例えば、交流同期型のモータジェネレータを用いることができる。
- [0034] 車両 100 は、ECU 50 を備える。ECU 50 は、コンピュータを有する電子制御ユニットである。ECU 50 は、車両 100 の各部を制御する制御装置としての機能を有する。ECU 50 は、エンジン 1、第一回転電機 MG 1、第二回転電機 MG 2、クラッチ 3 およびブレーキ 4 と接続されており、エンジン 1、第一回転電機 MG 1、第二回転電機 MG 2、クラッチ 3 およびブレーキ 4 を制御することができる。
- [0035] 例えば、ECU 50 は、エンジン 1 の燃料噴射制御や点火制御、電子スロットル制御等によってエンジン 1 のトルクや回転数を制御することができる。また、ECU 50 は、第一回転電機 MG 1 および第二回転電機 MG 2 の回

転数やトルクを制御することができる。また、ECU50は、図示しない油圧制御装置からクラッチ3およびブレーキ4に対する供給油圧を制御することによってクラッチ3およびブレーキ4の係合／開放状態を制御することができる。

[0036] ECU50には、車速、アクセル開度、第一回転電機MG1の回転数（以下、単に「MG1回転数」とも記載する。）、第二回転電機MG2の回転数（以下、単に「MG2回転数」とも記載する。）、出力軸回転数、バッテリーの状態等を検出するセンサが接続されている。ECU50は、各センサから取得する情報に基づいて、車両100に対する要求出力を算出し、エンジン1、回転電機MG1、MG2、クラッチ3、ブレーキ4等を制御することができる。

[0037] 図2に示すように、車両100は、EV-1モード、EV-2モードの2つのEV走行モードと、HV-1モード、HV-2モードの2つのHV走行モードとを有する。図2の係合表において、BKはブレーキ4を示し、CLはクラッチ3を示す。各欄において、○印は係合を示し、空欄は開放を示す。EV走行は、第一回転電機MG1あるいは第二回転電機MG2の少なくともいずれか一方を動力源として車両100を走行させる走行モードである。EV走行モードでは、エンジン1の運転を停止して車両100を走行させることができる。

[0038] HV走行は、少なくともエンジン1を動力源として車両100を走行させる走行モードである。HV走行モードでは、エンジン1に加えて、第一回転電機MG1あるいは第二回転電機MG2の少なくともいずれか一方を動力源とすることが可能である。

[0039] クラッチ3は、独立モードと4要素モードとを切り替えることができる。本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-1では、クラッチ3を開放することにより、第一遊星歯車機構10および第二遊星歯車機構20を独立モードで機能させることができる。独立モードは、第一遊星歯車機構10と第二遊星歯車機構20とが互いに独立して差動回転するモードである。独

立モードでは、第一キャリア 14 と第二サンギア 21 とが同じ回転数で回転しつつ、第一遊星歯車機構 10 と第二遊星歯車機構 20 とは独立して差動回転することができる。

[0040] また、ハイブリッド車両用駆動装置 1-1 では、クラッチ 3 を係合することにより、第一遊星歯車機構 10 および第二遊星歯車機構 20 を 4 要素モードの差動機構として機能させることができる。4 要素モードは、第一遊星歯車機構 10 の一の回転要素と第二遊星歯車機構 20 の一の回転要素とが連結されたモードである。

[0041] 4 要素モードでは、出力回転要素によって第一遊星歯車機構 10 と第二遊星歯車機構 20 とが連結されることに加えて、第一遊星歯車機構 10 における出力回転要素以外の一の回転要素と、第二遊星歯車機構 20 における出力回転要素以外の一の回転要素とが連結される。これにより、第一遊星歯車機構 10 と第二遊星歯車機構 20 とが独立して差動回転することが規制される。第一遊星歯車機構 10 および第二遊星歯車機構 20 は、2 つの回転要素を介して互いに連結された状態で 4 つの回転要素を有する一つの差動機構として機能する。4 要素モードにおいて互いに連結される回転要素の一方は、エンジン 1 に接続された回転要素であることが好ましく、他方は、ブレーキ 4 に接続された回転要素であることが好ましい。

[0042] 図 3 は、第 1 実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の 4 要素モードの共線図である。クラッチ 3 が係合することにより、第一サンギア 11 と第二リングギア 23 とが接続される。これにより、第一サンギア 11 と第二リングギア 23 とは一体回転する一つの回転要素となる。

[0043] この場合、第一遊星歯車機構 10 および第二遊星歯車機構 20 は、エンジン 1 に接続された第一サンギア 11 および第二リングギア 23 と、第一回転電機 MG 1 に接続された第一リングギア 13 と、第二回転電機 MG 2 に接続された第二キャリア 24 と、出力回転要素としての第一キャリア 14 および第二サンギア 21 とが差動回転する 4 要素モードとなる。4 要素モードでは、4 つの回転要素が差動回転しながら動力を伝達することができる。

[0044] 図3に示すように、4要素モードでは、4つの回転要素の回転数が直線状に並ぶ。すなわち、第一リングギア13および第一回転電機MG1の回転数と、出力回転要素である第一キャリア14および第二サンギア21の回転数と、第二キャリア24および第二回転電機MG2の回転数と、エンジン1、第一サンギア11および第二リングギア23の回転数とが同一の直線上に位置する。なお、符号S1は第一サンギア11、C1は第一キャリア14、R1は第一リングギア13、S2は第二サンギア21、C2は第二キャリア24、R2は第二リングギア23を示す。

[0045] 図2に示すように、ECU50は、EV-2モードとHV-2モードにおいてクラッチ3に係合する。つまり、EV-2モードとHV-2モードにおいて、差動機構を4要素モードとした走行が行われる。

[0046] (EV-1モード)

ECU50は、EV-1モードでは、ブレーキ4に係合し、かつクラッチ3を開放する。ブレーキ4が係合することで、第二リングギア23の回転が規制される。従って、第二回転電機MG2の出力トルク（以下、「MG2トルク」とも記載する。）に対して第二リングギア23が反力受けとなり、第二サンギア21から出力ギア7に動力を出力させることができる。つまり、EV-1モードでは、第二回転電機MG2を動力源として車両100を走行させることができる。EV-1モードでは、第二回転電機MG2の回転方向を切り替えることにより、車両100の前進・後進ともに可能である。

[0047] (EV-2モード)

ECU50は、EV-2モードでは、ブレーキ4およびクラッチ3を共に係合する。ブレーキ4が係合することで、第二リングギア23の回転が規制される。更に、クラッチ3が係合することで、第一サンギア11およびエンジン1と第二リングギア23とが接続される。従って、EV-2モードでは、第二リングギア23、第一サンギア11およびエンジン1の回転が規制される。

[0048] 回転が規制された第一サンギア11は、第一回転電機MG1のトルク（以

下、「MG 1 トルク」とも記載する。) に対する反力受けとなり、第一キャリア 14 から出力ギア 7 に動力を出力させることができる。また、回転が規制された第二リングギア 23 は、MG 2 トルクに対する反力受けとなり、第二サンギア 21 から出力ギア 7 に動力を出力させることができる。つまり、EV-2 モードでは、第一回転電機 MG 1 あるいは第二回転電機 MG 2 のいずれか一方を動力源として車両 100 を走行させることも、第一回転電機 MG 1 および第二回転電機 MG 2 を動力源として車両 100 を走行させることも可能である。また、EV-2 モードでは、第一回転電機 MG 1、第二回転電機 MG 2 の回転方向を切り替えることにより、車両 100 の前進・後進ともに可能である。

[0049] (HV-1 モード)

ECU 50 は、HV-1 モードでは、ブレーキ 4 を係合し、かつクラッチ 3 を開放する。ブレーキ 4 が係合することで、第二リングギア 23 の回転が規制される。従って、第二リングギア 23 は、MG 2 トルクに対する反力受けとなり、第二サンギア 21 から出力ギア 7 に動力を出力させることができる。

[0050] また、第一回転電機 MG 1 は、エンジントルクに対する反力受けとなり、第一キャリア 14 から出力ギア 7 に動力を出力させることができる。あるいは、第一回転電機 MG 1 は、力行してアシストトルクを出力することもできる。

[0051] (HV-2 モード)

ECU 50 は、HV-2 モードでは、ブレーキ 4 を開放し、かつクラッチ 3 を係合する。クラッチ 3 が係合することで、第一遊星歯車機構 10 および第二遊星歯車機構 20 は、4 要素モードの差動機構として機能する。図 4 は、HV-2 モードのリバース走行時の共線図、図 5 は、HV-2 モードの前進時の共線図である。

[0052] 4 要素モードにおける共線図において、各回転要素の並び順は、第一リングギア 13、第一キャリア 14 および第二サンギア 21、第二キャリア 24

、第一サンギア 1 1 および第二リングギア 2 3 の順である。つまり、4 要素モードの共線図において、エンジン 1 と接続された回転要素（第一サンギア 1 1）と出力回転要素（第一キャリア 1 4 および第二サンギア 2 1）との間に第二回転電機 MG 2 に接続された回転要素（第二キャリア 2 4）が位置している。

[0053] これにより、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-1 では、エンジン直達トルクによりリバース走行（後進）が可能となり、リバース走行時の駆動力が拡大可能となる。

[0054] 図 4 に示すように、ECU 50 は、HV-2 モードのリバース走行時に第二回転電機 MG 2 をエンジン 1 の反力受けとして機能させる。第二回転電機 MG 2 は、エンジントルクに対する反力トルクを出力し、出力ギア 7 に動力を出力させる。このときに、第二回転電機 MG 2 は、負トルクを出力する。なお、負トルクは、負の回転方向のトルクである。負の回転方向は、車両 100 の前進時の出力ギア 7 の回転方向を正の回転方向とした場合のこれと反対の回転方向である。リバース走行において第二回転電機 MG 2 が正回転をするように制御すれば、第二回転電機 MG 2 は発電により反力トルクを発生させることができる。

[0055] リバース走行時に、第一回転電機 MG 1 は、アシストトルクを発生することも、発電を行うことも、力行も発電もせずに空転することも可能である。ECU 50 は、例えば、バッテリーの充電状態 SOC に基づいてリバース走行時の第一回転電機 MG 1 の動作を決定することができる。

[0056] 本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-1 では、HV-2 モードにおいて、エンジン 1 の直達トルクにより車両 100 をリバース走行させることができる。共線図において、エンジン 1 に接続された回転要素と出力回転要素との間に第二回転電機 MG 2 に接続された回転要素が位置している。第二回転電機 MG 2 を反力受けとすることによって、エンジン 1 の正回転正トルクを負回転負トルクに変換して出力回転要素から出力させることができる。よって、リバース走行時の駆動力が拡大可能となる。

[0057] 例えば、HV-1モードにおいてエンジンがかかった状態でリバース走行すると、エンジン出力トルクが走行トルクに対して妨げとなる方向で働くため、実効駆動力が低下してしまう。これに対して、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-1では、4要素モードによるHV-2モードでリバース走行することで、リバース走行時の効率向上を図ることができる。ECU50は、例えば、リバース走行する場合やリバース走行が予測される場合にHV-2モードを選択し、それ以外の場合には適宜HV-1モードあるいはHV-2モードを選択することができる。これにより、例えば、走行状況に応じて高効率なHVモードを選択して走行することができる。

[0058] 4要素モードが可能な駆動装置であっても、共線図における並び順によっては、リバース走行時にエンジントルクが走行トルクに対し妨げとなる方向に働くものがある。例えば、4要素モードの共線図において、第一回転電機MG1に接続された回転要素と、第二回転電機MG2に接続された回転要素との間に、エンジン1に接続された回転要素および出力回転要素が位置する場合、エンジン1がかかった状態でリバース走行すると、エンジントルクは、走行トルクに対して妨げとなる方向に働いてしまう。その結果、リバース走行時の実効駆動力が低下するといった問題がある。これに対して、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-1によれば、エンジン1の直達トルクにより車両100をリバース走行させることができる。よって、リバース走行時に十分な駆動力を確保することができ、リバース走行領域の拡大が可能である。

[0059] また、ハイブリッド車両用駆動装置1-1は、第二回転電機MG2の回転数を低回転とすることにより、高効率でエンジントルクを出力回転要素に伝達することができる。例えば、第二回転電機MG2の回転数を0とすれば、電気パスが0となり、高効率で動作させることができる。また、HV-2モードのリバース走行では、第一回転電機MG1を動力源として力行させることが可能であり、リバース走行時の駆動力が拡大可能となる。

[0060] 図5に示すように、ECU50は、HV-2モードの前進時に第一回転電

機MG 1 をエンジン 1 の反力受けとして機能させる。第一回転電機MG 1 は、エンジントルクに対する反力トルクを出力し、出力ギア 7 に動力を出力させる。このときに、第一回転電機MG 1 は正トルクを出力する。つまり、第一回転電機MG 1 は、力行して反力トルクを出力することができる。

[0061] 前進時に、第二回転電機MG 2 は、アシストトルクを発生することも、発電を行うことも、力行も発電もせずに空転することも可能である。ECU 50 は、例えば、バッテリーの充電状態SOCを保持するように、第二回転電機MG 2 に発電を行わせてバッテリーに充電することができる。

[0062] 以下に説明するように、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-1 では、第一回転電機MG 1 でエンジン反力を受けるときのメカニカルポイントがローギヤ側に構成可能である。よって、低速時の効率に優れるハイブリッドシステムを構成することができる。図 6 は、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-1 の理論伝達効率を示す図である。

[0063] 図 6 において、横軸は変速比、縦軸は理論伝達効率を示す。ここで、変速比は、第一遊星歯車機構 10 および第二遊星歯車機構 20 の出力側回転数に対する入力側回転数の比（減速比）であり、例えば、第一キャリア 14 および第二サンギア 21 の回転数に対する第一サンギア 11 の回転数の比を示す。横軸において、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。理論伝達効率は、遊星歯車機構 10, 20 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ギア 7 に伝達される場合に最大効率 1 となる。

[0064] 図 6 に示すように、理論伝達効率は、変速比 $\gamma 1$ において最大効率となる。変速比 $\gamma 1$ は、第一回転電機MG 1（第一リングギア 13）の回転数が 0 となる変速比である。変速比 $\gamma 1$ では、第一回転電機MG 1 が反力を受けることによる電気パスが発生せず、機械的な動力の伝達のみによってエンジン 1 から出力ギア 7 に動力を伝達することができる。変速比 $\gamma 1$ は、アンダードライブ側の変速比、すなわち等速よりも大きな変速比である。従って、ハイブリッド車両用駆動装置 1-1 は、出力回転要素の回転数がエンジン 1 に

接続された回転要素の回転数よりも小さい走行状態において高効率で動作することができる。

[0065] なお、ハイブリッド車両用駆動装置 1-1 のもう一つのメカニカルポイントは、第二回転電機 MG 2 でエンジン反力を受ける際のメカニカルポイントである。これは、上記のように HV-2 モードでリバース走行する際に第二回転電機 MG 2 の回転数が 0 となる動作点である。つまり、もう一つのメカニカルポイントは、リバース側、言い換えると負の変速比の領域に発生する。

[0066] 本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-1 では、クラッチ 3 を開放した 3 要素モードでの走行時には、2 つの遊星歯車機構 10, 20 の回転数が出力回転要素のみで共通化されており、他の部位は個別の回転数を選択可能である。これにより、動力源のエンジン 1 等の原動機の回転数と、第二回転電機 MG 2 の回転数とが関連なく選択できるため、それぞれに高効率な動作点を選択できる。

[0067] また、ハイブリッド車両用駆動装置 1-1 は、2 つの回転電機 MG 1, MG 2 で駆動可能な EV-2 モードを備える。これにより、第一回転電機 MG 1 あるいは第二回転電機 MG 2 の一方または両方でトルクを分担して発生（または回生）することが可能となる。よって、効率の良い動作点での動作が可能となり、また、熱によるトルク制限等の制約を緩和できる可能性がある。

[0068] 本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-1 は、最外径に出力軸を構成できるため、多軸構成が必須の FF 構造に適用しやすい。

[0069] [第 1 実施形態の第 1 変形例]

第 1 実施形態の第 1 変形例について説明する。図 7 は、第 1 変形例に係る車両のスケルトン図である。本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-2 において、上記第 1 実施形態のハイブリッド車両用駆動装置 1-1（図 1）と異なる点は、各構成要素の軸方向の配置である。

[0070] 図 7 に示すように、エンジン 1 の回転軸 2 と同軸上には、エンジン 1 側か

ら順に、出力ギア 7、第一遊星歯車機構 10、クラッチ 3、第二遊星歯車機構 20、第一回転電機 MG 1、第二回転電機 MG 2、ブレーキ 4 が配置されている。エンジン 1、第一回転電機 MG 1 および第二回転電機 MG 2 と遊星歯車機構 10、20 の回転要素との接続関係は、上記第 1 実施形態と同じである。

[0071] 本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-2 では、回転電機 MG 1、MG 2 等の電気系部品と、遊星歯車機構 10、20 やクラッチ 3 等の機械系部品をそれぞれまとめて配置することができる。これにより、製造上の利点が生じる。例えば、電気系部品と機械系部品とを別のケースにそれぞれ別の工場ではアッセンブリ化することが可能となる。よって、輸送する部品のスペース、重量を低減することができる。また、それぞれの組付け後の検査や初期設定を部品の段階で別々に行うことができる。また、電気系部品搭載の際のクリーンルーム内に機械系部品を持ち込むことが不要となる。これにより、洗浄度をそれぞれの部品で任意に設定することができ、不必要な洗浄を行う必要がなくなるという利点がある。

[0072] [第 1 実施形態の第 2 変形例]

第 1 実施形態の第 2 変形例について説明する。図 8 は、第 1 実施形態の第 2 変形例に係る車両のスケルトン図である。本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-3 において、上記第 1 実施形態の車両 100 と異なる点は、第二遊星歯車機構 20 において、ブレーキ 4 に接続された回転要素と出力回転要素とが入れ替わった点である。

[0073] 図 8 に示すように、第二遊星歯車機構 20 において、出力回転要素は、第二リングギア 23 であり、ブレーキ 4 に接続された回転要素は、第二サンギア 21 である。第二リングギア 23 は、第一キャリア 14 と接続されており、第一キャリア 14 と一体回転する。第二サンギア 21 は、回転軸 5 と接続されており、回転軸 5 と一体回転する。つまり、第二サンギア 21 は、回転軸 5 およびクラッチ 3 を介して第一サンギア 11 およびエンジン 1 と接続されている。

[0074] 上記第1実施形態のハイブリッド車両用駆動装置1-1と同様に、エンジン1に接続された回転要素は、第一サンギア11であり、第一回転電機MG1に接続された回転要素は、第一リングギア13であり、第二回転電機MG2に接続された回転要素は、第二キャリア24である。上記第1実施形態のハイブリッド車両用駆動装置1-1とは異なり、出力回転要素は、第一キャリア14および第二リングギア23であり、ブレーキ4は第二サンギア21の回転を規制する。

[0075] 図9は、本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置1-3の4要素モードの共線図である。上記第1実施形態のハイブリッド車両用駆動装置1-1と同様に、4要素モードの共線図における各回転要素の並び順は、第一回転電機MG1に接続された回転要素、出力回転要素、第二回転電機MG2に接続された回転要素、エンジン1に接続された回転要素の順である。従って、本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置1-3は、上記第1実施形態のハイブリッド車両用駆動装置1-1や上記第1変形例のハイブリッド車両用駆動装置1-2と同様の効果を奏することができる。

[0076] [第1実施形態の第3変形例]

第1実施形態の第3変形例について説明する。図10は、第1実施形態の第3変形例に係る車両のスケルトン図である。本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置1-4において、上記第2変形例のハイブリッド車両用駆動装置1-3と異なる点は、各構成要素の軸方向の配置である。

[0077] 図10に示すように、エンジン1の回転軸2と同軸上には、エンジン1側から順に、出力ギア7、第一遊星歯車機構10、クラッチ3、第二遊星歯車機構20、第一回転電機MG1、第二回転電機MG2、ブレーキ4が配置されている。エンジン1、第一回転電機MG1および第二回転電機MG2と遊星歯車機構10、20の回転要素との接続関係は、上記第2変形例と同じである。本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置1-4では、回転電機MG1、MG2等の電気系部品と、遊星歯車機構10、20やクラッチ3等の機械系部品をそれぞれまとめて配置することができる。

[0078] [第2実施形態]

図11から図15を参照して、第2実施形態について説明する。第2実施形態については、上記実施形態で説明したものと同様の機能を有する構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略する。図11は、第2実施形態に係る車両のスケルトン図、図12は、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の4要素モードの共線図である。

[0079] 本実施形態のハイブリッド車両用駆動装置2-1において、上記第1実施形態および各変形例のハイブリッド車両用駆動装置1-1, 1-2, 1-3, 1-4と異なる点は、4要素モードの共線図における各回転要素の並び順である。図12に示すように、4要素モードの共線図における回転要素の並び順は、第一回転電機MG1に接続された回転要素、エンジン1に接続された回転要素、第二回転電機MG2に接続された回転要素、出力回転要素の順である。これにより、後述するように、等速よりもハイギア側にメカニカルポイントを構成することができる。

[0080] 図11に示すように、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置2-1では、第一キャリア14がエンジン1の回転軸2と接続されている。つまり、第一キャリア14が、エンジン1に接続された回転要素に対応する。第一リングギア13は、第一回転電機MG1の回転軸31に接続されている。つまり、第一リングギア13は、第一回転電機MG1に接続された回転要素に対応する。第二キャリア24は、第二回転電機MG2の回転軸32に接続されている。つまり、第二キャリア24は、第二回転電機MG2に接続された回転要素に対応する。また、第一サンギア11および第二サンギア21は、出力軸8に接続されている。出力軸8は、エンジン1の回転軸2と同軸上であってかつ回転軸2の延長線上に配置されている。本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置2-1は、中央軸に出力軸を構成できるため、単軸構成が必要なFR構造に適用しやすい。すなわち、ハイブリッド車両用駆動装置2-1は、FF車両およびFR車両に適用可能である。

[0081] エンジン1の回転軸2と同軸上には、エンジン1側から順に、第一回転電

機MG 1、第一遊星歯車機構10、クラッチ33、第二遊星歯車機構20およびブレーキ34、第二回転電機MG 2が配置されている。

[0082] 出力軸8は、減速機構等を介して車両100の駆動輪と接続されている。つまり、第一サンギア11および第二サンギア21は、第一遊星歯車機構10および第二遊星歯車機構20の出力軸に配置されたギアであり、エンジン1、第一回転電機MG 1、第二回転電機MG 2の動力を駆動輪に対して出力する出力回転要素に対応する。

[0083] 第二リングギア23は、クラッチ33を介して第一キャリア14およびエンジン1と接続されている。クラッチ33は、上記第1実施形態のクラッチ3と同様のものとすることができる。ブレーキ34は、第二リングギア23の回転を規制する。ブレーキ34は、上記第1実施形態のブレーキ4と同様のものとすることができる。ブレーキ34は、第二リングギア23に対して径方向外側に配置されている。第二リングギア23の外周には、係合部23aが設けられている。ブレーキ34は、係合部23aと係合することにより、第二リングギア23の回転を規制する。

[0084] ECU60は、上記第1実施形態のECU50と同様に、エンジン1、第一回転電機MG 1、第二回転電機MG 2、クラッチ33およびブレーキ34を制御する機能を有している。

[0085] 本実施形態のハイブリッド車両用駆動装置2-1の係合表は、上記第1実施形態のハイブリッド車両用駆動装置1-1の係合表と同様である。従って、ハイブリッド車両用駆動装置2-1は、EV-1モード、EV-2モード、HV-1モードおよびHV-2モードを実行可能である。

[0086] 図13は、第2実施形態のHV-2モードの前進時の共線図、図14は、第2実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置2-1の理論伝達効率を示す図、図15は、第2実施形態のHV-2モードのリバース走行時の共線図である。

[0087] 図13に示すように、ECU60は、HV-2モードの前進時に第一回転電機MG 1をエンジン1の反力受けとして機能させる。第一回転電機MG 1

は、正回転して負トルクを発生することにより、エンジン 1 の反力を受け、出力回転要素から出力軸 8 に動力を出力させることができる。図 13 において、実線は、定常走行時や低負荷走行時等の巡航モードにおける共線図の一例である。また、図 13 において、破線は、加速中や高負荷走行時等における共線図の一例である。

[0088] 図 14 に示すように、ハイブリッド車両用駆動装置 2-1 の理論伝達効率は、変速比 γ_2 において最大効率となる。変速比 γ_2 は、第一回転電機 MG 1（第一リングギア 13）の回転数が 0 となる変速比である。変速比 γ_2 は、オーバードライブ側の変速比、すなわち等速よりも小さな変速比である。つまり、ハイブリッド車両用駆動装置 2-1 では、4 要素モードにおいて第一回転電機 MG 1 で反力を受ける際のメカニカルポイントがハイギア側に構成可能であり、高速時の効率に優れるハイブリッドシステムを構成することができる。

[0089] 図 15 に示すように、ECU 60 は、HV-2 モードのリバース走行時に第二回転電機 MG 2 をエンジン 1 の反力受けとして機能させる。第二回転電機 MG 2 は、エンジントルクに対する反力トルクを出力し、出力軸 8 に動力を出力させる。このときに、第二回転電機 MG 2 は、負トルクを出力する。リバース走行において第二回転電機 MG 2 が正回転をするように制御すれば、第二回転電機 MG 2 は発電により反力トルクを発生させることができる。

[0090] リバース走行時に、第一回転電機 MG 1 は、アシストトルクを発生することも、発電を行うことも、力行も発電もせずに空転することも可能である。ECU 60 は、例えば、バッテリーの充電状態 SOC に基づいてリバース走行時の第一回転電機 MG 1 の動作を決定することができる。ハイブリッド車両用駆動装置 2-1 は、上記第 1 実施形態のハイブリッド車両用駆動装置 1-1 と同様に、第二回転電機 MG 2 を反力受けとすることによって、エンジン 1 の正回転正トルクを負回転負トルクに変換して出力回転要素から出力させることができる。よって、リバース走行時の駆動力が拡大可能となる。

[0091] EV-2 モードにおけるもう一つのメカニカルポイントは、上記第 1 実施

形態と同様に、HV-2モードでリバース走行する際に第二回転電機MG 2の回転数が0となる動作点である。つまり、もう一つのメカニカルポイントは、リバース側、言い換えると負の変速比の領域に発生する。

[0092] [第2実施形態の第1変形例]

第2実施形態の第1変形例について説明する。図16は、第2実施形態の第1変形例に係る車両のスケルトン図である。本変形例のハイブリッド車両用駆動装置2-2において、上記第2実施形態のハイブリッド車両用駆動装置2-1と異なる点は、各構成要素の軸方向の配置である。

[0093] 図16に示すように、エンジン1の回転軸2と同軸上には、エンジン1側から順に、第一遊星歯車機構10、クラッチ33、第二遊星歯車機構20、第一回転電機MG 1、ブレーキ34、第二回転電機MG 2が配置されている。エンジン1、第一回転電機MG 1および第二回転電機MG 2と遊星歯車機構10、20との接続関係は、上記第2実施形態と同じである。

[0094] [第2実施形態の第2変形例]

第2実施形態の第2変形例について説明する。図17は、第2実施形態の第2変形例に係る車両のスケルトン図である。本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置2-3において、上記第2実施形態のハイブリッド車両用駆動装置2-1と異なる点は、第二遊星歯車機構20において、ブレーキ34に接続された回転要素と出力回転要素とが入れ替わった点である。

[0095] 図17に示すように、第二遊星歯車機構20において、出力回転要素は、第二リングギア23であり、ブレーキ34に接続された回転要素は、第二サンギア21である。第二リングギア23は、接続部材35を介して第一サンギア11と接続されている。接続部材35は、第二遊星歯車機構20の径方向外側に配置されている。接続部材35の外周には、出力ギア7が配置されている。

[0096] 第二サンギア21は、回転軸5およびクラッチ33を介して第一キャリア14およびエンジン1と接続されている。ブレーキ34は、第二サンギア21の回転を規制する。具体的には、ブレーキ34は、回転軸5の係合部5a

と係合することによって第二サンギア 2 1 の回転を規制する。

[0097] 上記第 2 実施形態のハイブリッド車両用駆動装置 2-1 と同様に、エンジン 1 に接続された回転要素は、第一キャリア 1 4 であり、第一回転電機 MG 1 に接続された回転要素は、第一リングギア 1 3 であり、第二回転電機 MG 2 に接続された回転要素は、第二キャリア 2 4 である。上記第 2 実施形態のハイブリッド車両用駆動装置 2-1 とは異なり、出力回転要素は、第一サンギア 1 1 および第二リングギア 2 3 であり、ブレーキ 3 4 は第二サンギア 2 1 の回転を規制する。

[0098] 図 1 8 は、第 2 実施形態の第 2 変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置 2-3 の 4 要素モードの共線図である。上記第 2 実施形態のハイブリッド車両用駆動装置 2-1 と同様に、4 要素モードの共線図における各回転要素の並び順は、第一回転電機 MG 1 に接続された回転要素、エンジン 1 に接続された回転要素、第二回転電機 MG 2 に接続された回転要素、出力回転要素の順である。従って、本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置 2-3 は、上記第 2 実施形態のハイブリッド車両用駆動装置 2-1 や上記第 2 実施形態の第 1 変形例のハイブリッド車両用駆動装置 2-2 と同様の効果を奏することができる。

[0099] [第 2 実施形態の第 3 変形例]

第 2 実施形態の第 3 変形例について説明する。図 1 9 は、第 2 実施形態の第 3 変形例に係る車両のスケルトン図である。本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置 2-4 において、上記第 2 実施形態の第 2 変形例のハイブリッド車両用駆動装置 2-3 と異なる点は、各構成要素の軸方向の配置である。

[0100] エンジン 1 の回転軸 2 と同軸上には、エンジン 1 に近い側から順に、第一遊星歯車機構 1 0、クラッチ 3 3、第二遊星歯車機構 2 0、第一回転電機 MG 1、出力ギア 7、第二回転電機 MG 2、ブレーキ 3 4 が配置されている。

[0101] 出力ギア 7 は、接続部材 3 6 を介して第二リングギア 2 3 と接続されている。接続部材 3 6 は、円筒形状をなしており、回転軸 5 と同軸上であって、

かつ第二回転電機MG 2の回転軸3 2に対して径方向外側に配置されている。第一回転電機MG 1の回転軸3 1は、接続部材3 6に対して径方向外側に配置されている。

[0102] [その他の変形例]

上記各実施形態のその他の変形例について説明する。上記各実施形態および各変形例のハイブリッド車両用駆動装置1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 2-1, 2-2, 2-3, 2-4において、ブレーキ4, 34と並列にワンウェイクラッチを設けるようにしてもよい。

[0103] 例えば、図1に示す上記第1実施形態のハイブリッド車両用駆動装置1-1の場合、係合部5aに対してワンウェイクラッチを設けるようにすればよい。ワンウェイクラッチは、係合部5aの正回転を許容し、負回転を規制する。これにより、EV-1モードでの発進時に、ブレーキ4を係合することなく発進することが可能となる。MG 2トルクに対してワンウェイクラッチが係合して反力受けとして機能することにより、第二サンギア21から出力ギア7に動力を伝達させて車両100を発進させることができる。

[0104] EV-1モードでの発進時にブレーキ4の係合が不要となるため、停車状態等での電動オイルポンプが不要となり、制御が簡便となると同時に電動オイルポンプ駆動に必要なエネルギーが低減可能となる。

[0105] 上記の各実施形態および変形例の遊星歯車機構10, 20は、シングルピニオン式であるため、歯車の噛み合い回数が少なくなり、損失上有利となる可能性がある。ただし、遊星歯車機構10, 20は、シングルピニオン式に限定されるものではなく、適宜ダブルピニオン式とされてもよい。

[0106] 上記の各実施形態および変形例では、4要素モードの共線図において、エンジン1に接続された回転要素と出力回転要素との間に第二回転電機MG 2に接続された回転要素が位置していたが、これに代えて、第一回転電機MG 1に接続された回転要素が位置していてもよい。

[0107] また、上記の各実施形態および変形例では、差動機構のモードを切り替える切替装置が、クラッチ3とブレーキ4であったが、これには限定されない

。切替装置として、他の装置が用いられてもよい。

[0108] 上記の各実施形態および変形例に開示された内容は、適宜組み合わせて実行されることができる。

符号の説明

[0109] 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 2-1, 2-2, 2-3, 2-4 ハイブリッド車両用駆動装置

1 エンジン（機関）

3, 33 クラッチ

4, 34 ブレーキ

10 第一遊星歯車機構

11 第一サンギア（S1）

13 第一リングギア（R1）

14 第一キャリア（C1）

20 第二遊星歯車機構

21 第二サンギア（S2）

23 第二リングギア（R2）

24 第二キャリア（C2）

50, 60 ECU

100 車両

MG1 第一回転電機

MG2 第二回転電機

請求の範囲

[請求項1] 機関と、第一回転電機と、第二回転電機と、第一差動機構と、第二差動機構と、切替装置とを備え、

前記第一差動機構と前記第二差動機構とは出力回転要素を介して接続され、

前記機関、前記第一回転電機および前記第二回転電機は、前記第一差動機構および前記第二差動機構の回転要素のうち互いに異なる回転要素にそれぞれ接続され、

前記切替装置は、前記第一差動機構と前記第二差動機構とが互いに独立して差動回転する独立モードと、前記第一差動機構の一の回転要素と前記第二差動機構の一の回転要素とが連結された4要素モードとを切り替え、

前記4要素モードは、前記機関に接続された回転要素と、前記第一回転電機に接続された回転要素と、前記第二回転電機に接続された回転要素と、前記出力回転要素とが差動回転し、

前記4要素モードにおける共線図において、前記機関に接続された回転要素と前記出力回転要素との間に、前記第一回転電機に接続された回転要素あるいは前記第二回転電機に接続された回転要素のいずれかが位置する

ことを特徴とするハイブリッド車両用駆動装置。

[請求項2] 前記4要素モードにおける共線図において、前記回転要素の並び順は、前記第一回転電機に接続された回転要素、前記出力回転要素、前記第二回転電機に接続された回転要素、前記機関に接続された回転要素の順である

請求項1に記載のハイブリッド車両用駆動装置。

[請求項3] 前記4要素モードにおける共線図において、前記回転要素の並び順は、前記第一回転電機に接続された回転要素、前記機関に接続された回転要素、前記第二回転電機に接続された回転要素、前記出力回転要素

素の順である

[請求項4]

請求項1に記載のハイブリッド車両用駆動装置。

前記第一差動機構としての第一遊星歯車機構と、

前記第二差動機構としての第二遊星歯車機構と、

前記切替装置としてのクラッチと、

ブレーキとを備え、

前記機関に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のサンギアであり、

前記第一回転電機に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のリングギアであり、

前記第二回転電機に接続された回転要素は、前記第二遊星歯車機構のキャリアであり、

前記出力回転要素は、前記第一遊星歯車機構のキャリアおよび前記第二遊星歯車機構のサンギアであり、

前記第二遊星歯車機構のリングギアは、前記クラッチを介して前記第一遊星歯車機構のサンギアおよび前記機関と接続されており、

前記ブレーキは、前記第二遊星歯車機構のリングギアの回転を規制する

請求項1または2に記載のハイブリッド車両用駆動装置。

[請求項5]

前記第一差動機構としての第一遊星歯車機構と、

前記第二差動機構としての第二遊星歯車機構と、

前記切替装置としてのクラッチと、

ブレーキとを備え、

前記機関に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のサンギアであり、

前記第一回転電機に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のリングギアであり、

前記第二回転電機に接続された回転要素は、前記第二遊星歯車機構

のキャリアであり、

前記出力回転要素は、前記第一回転電機のキャリアおよび前記第二遊星歯車機構のリングギアであり、

前記第二遊星歯車機構のサンギアは、前記クラッチを介して前記第一遊星歯車機構のサンギアおよび前記機関と接続されており、

前記ブレーキは、前記第二遊星歯車機構のサンギアの回転を規制する

請求項 1 または 2 に記載のハイブリッド車両用駆動装置。

[請求項6]

前記第一差動機構としての第一遊星歯車機構と、

前記第二差動機構としての第二遊星歯車機構と、

前記切替装置としてのクラッチと、

ブレーキとを備え、

前記機関に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のキャリアであり、

前記第一回転電機に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のリングギアであり、

前記第二回転電機に接続された回転要素は、前記第二遊星歯車機構のキャリアであり、

前記出力回転要素は、前記第一遊星歯車機構のサンギアおよび前記第二遊星歯車機構のサンギアであり、

前記第二遊星歯車機構のリングギアは、前記クラッチを介して前記第一遊星歯車機構のキャリアおよび前記機関と接続されており、

前記ブレーキは、前記第二遊星歯車機構のリングギアの回転を規制する

請求項 1 または 3 に記載のハイブリッド車両用駆動装置。

[請求項7]

前記第一差動機構としての第一遊星歯車機構と、

前記第二差動機構としての第二遊星歯車機構と、

前記切替装置としてのクラッチと、

ブレーキとを備え、

前記機関に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のキャリアであり、

前記第一回転電機に接続された回転要素は、前記第一遊星歯車機構のリングギアであり、

前記第二回転電機に接続された回転要素は、前記第二遊星歯車機構のキャリアであり、

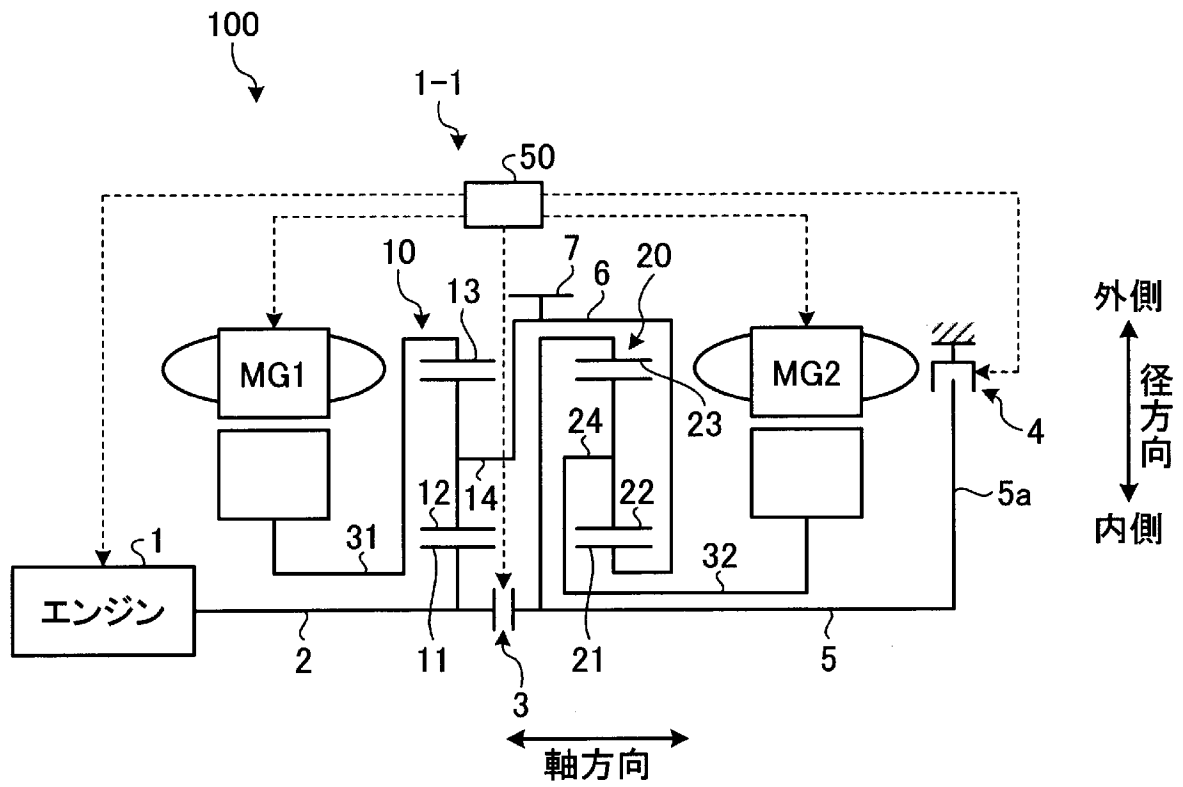
前記出力回転要素は、前記第一遊星歯車機構のサンギアおよび前記第二遊星歯車機構のリングギアであり、

前記第二遊星歯車機構のサンギアは、前記クラッチを介して前記第一遊星歯車機構のキャリアおよび前記機関と接続されており、

前記ブレーキは、前記第二遊星歯車機構のサンギアの回転を規制する

請求項 1 または 3 に記載のハイブリッド車両用駆動装置。

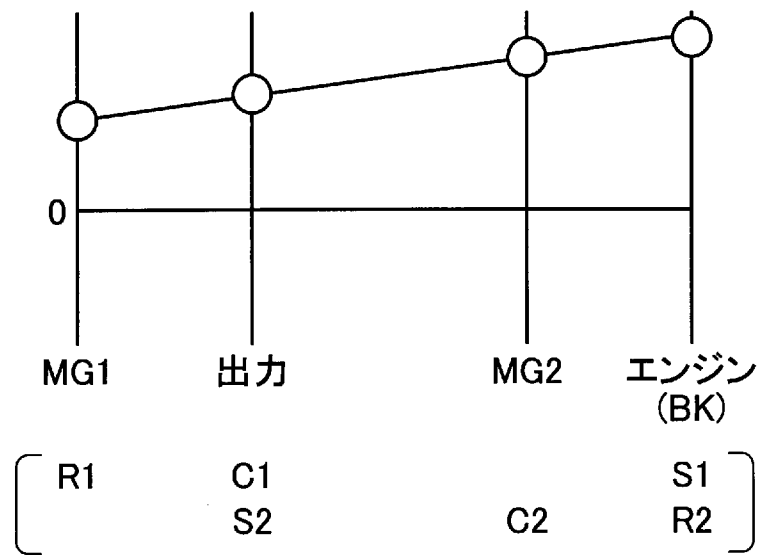
[図1]



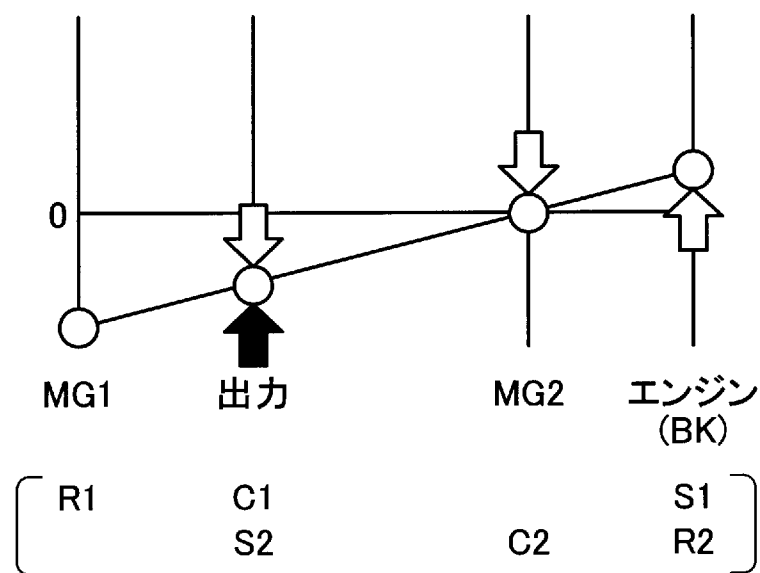
[図2]

	BK	CL
EV-1	○	
EV-2	○	○
HV-1	○	
HV-2		○

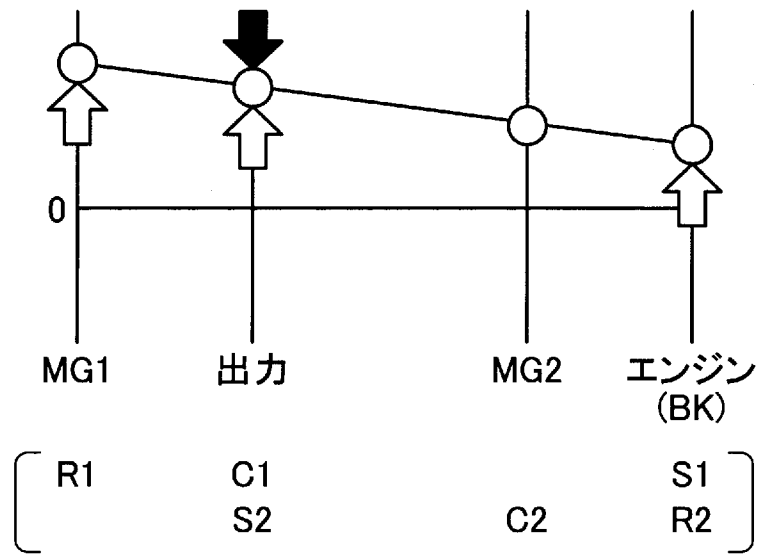
[図3]



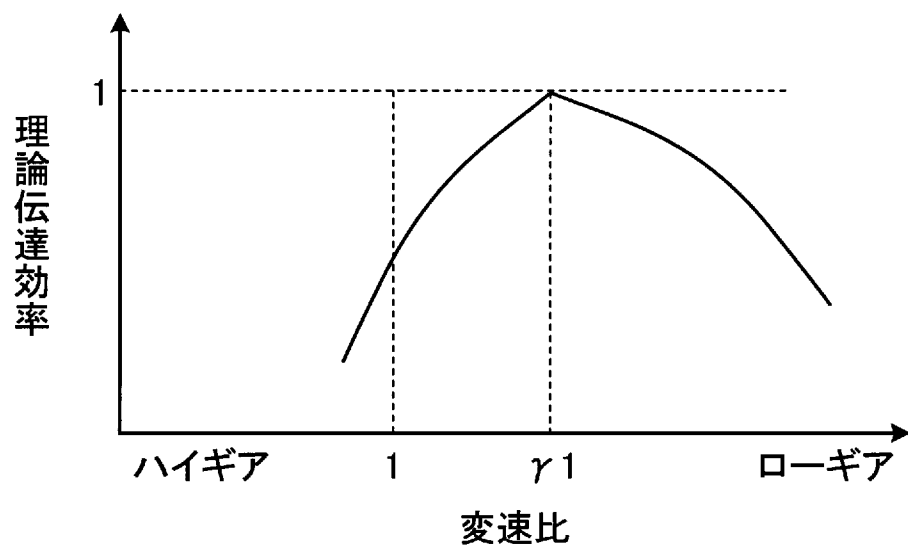
[図4]



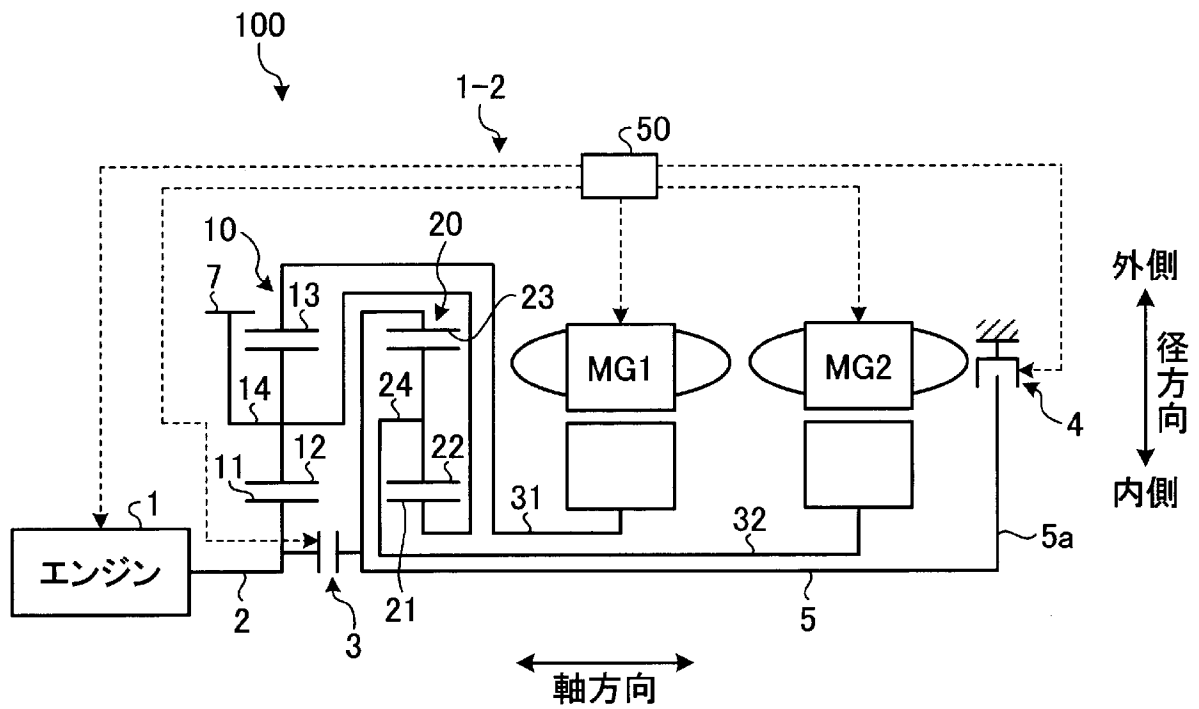
[図5]



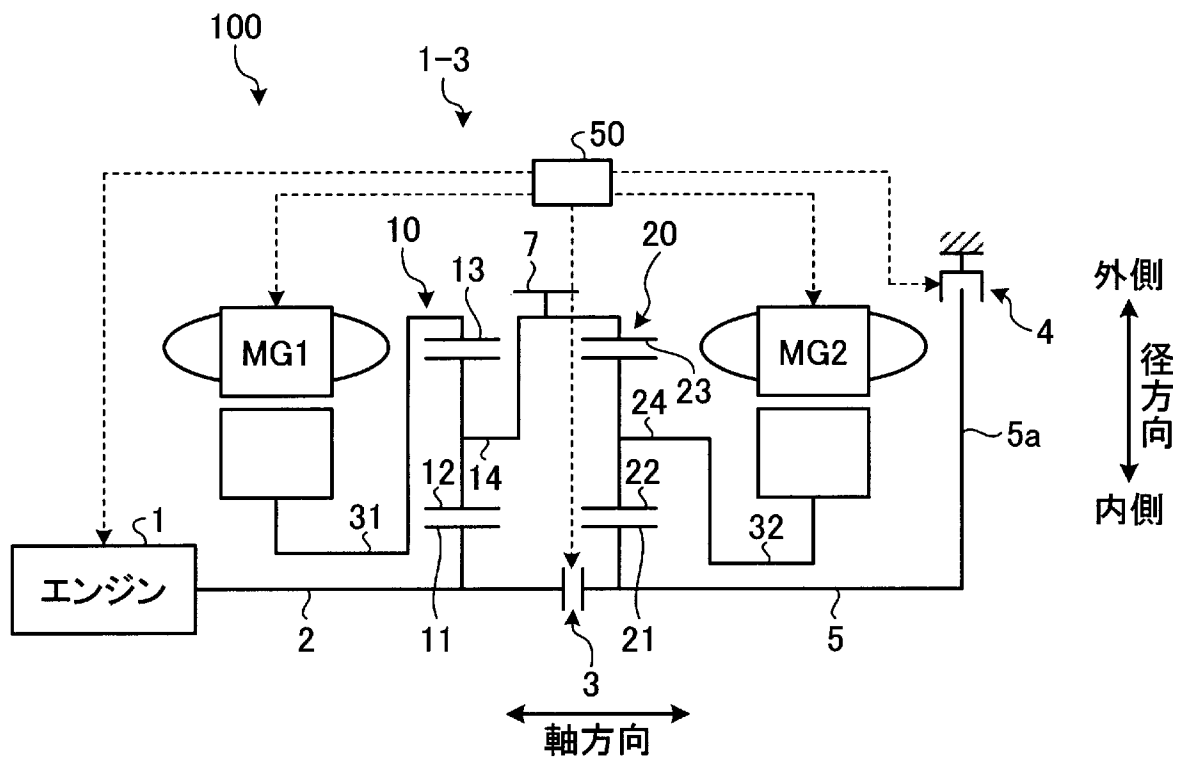
[図6]



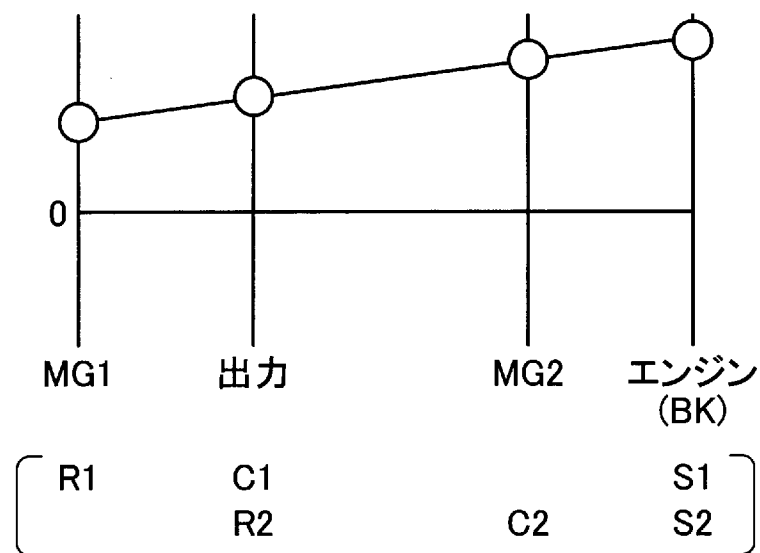
[図7]



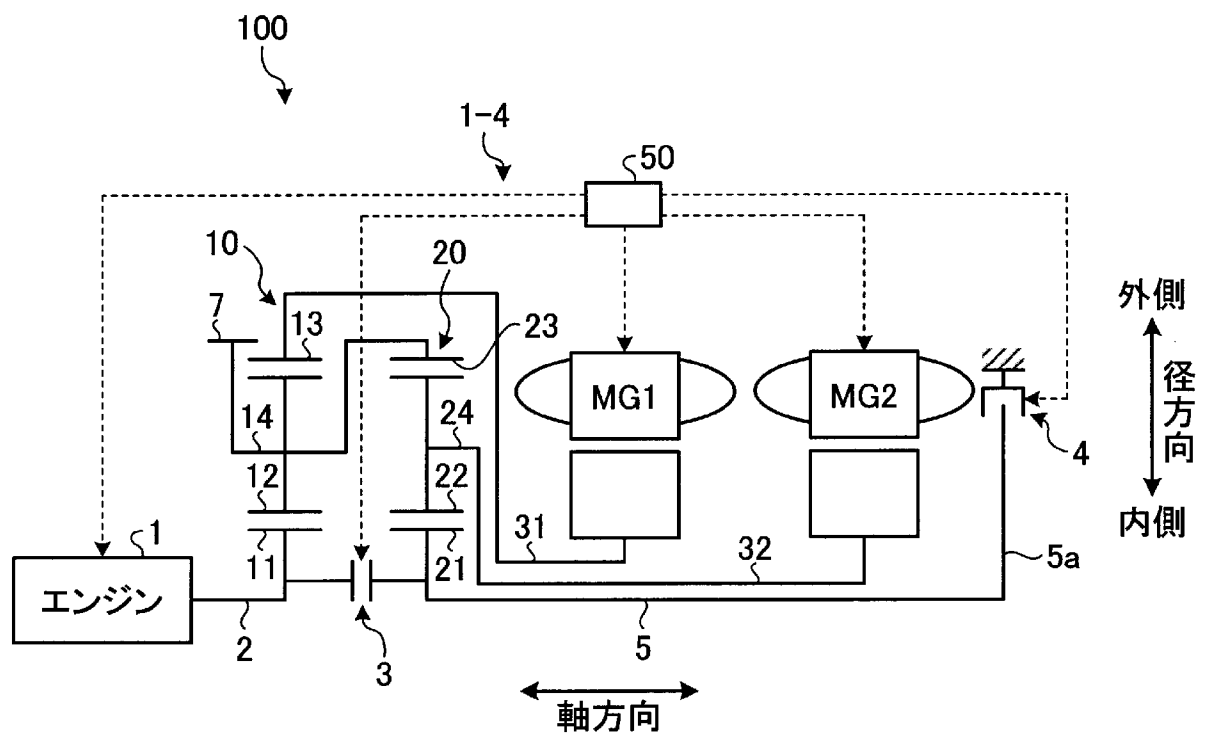
[図8]



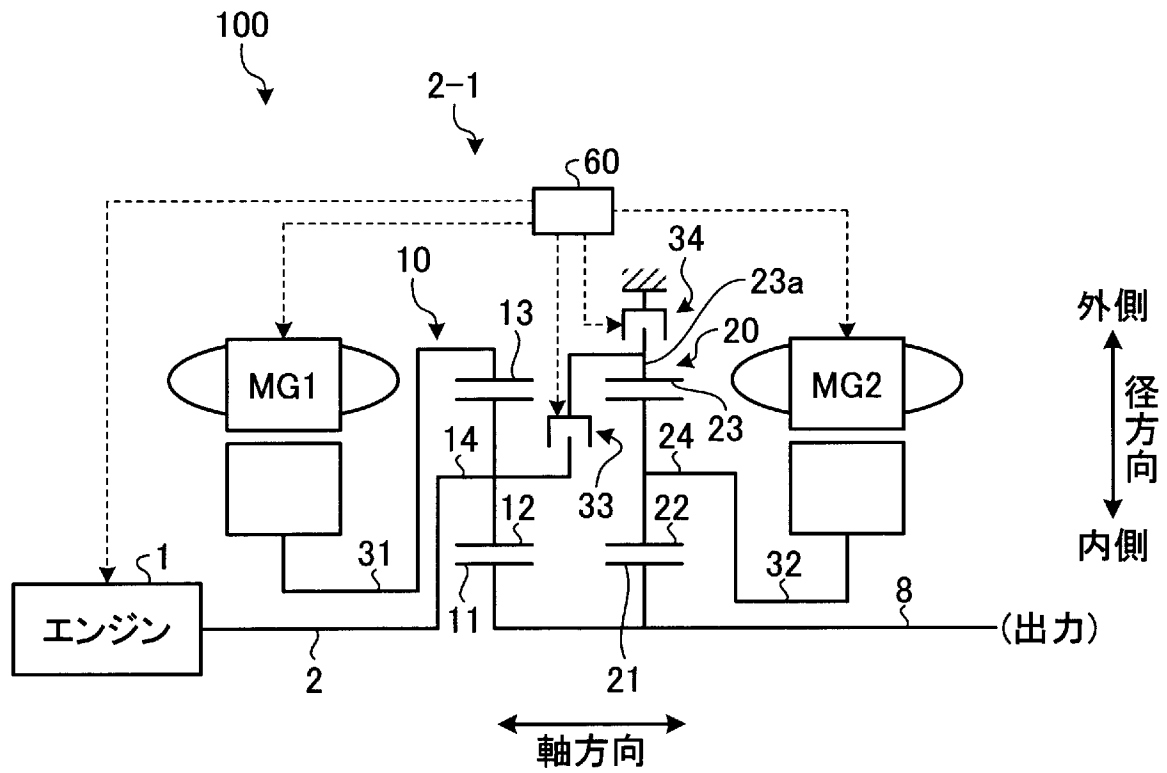
[図9]



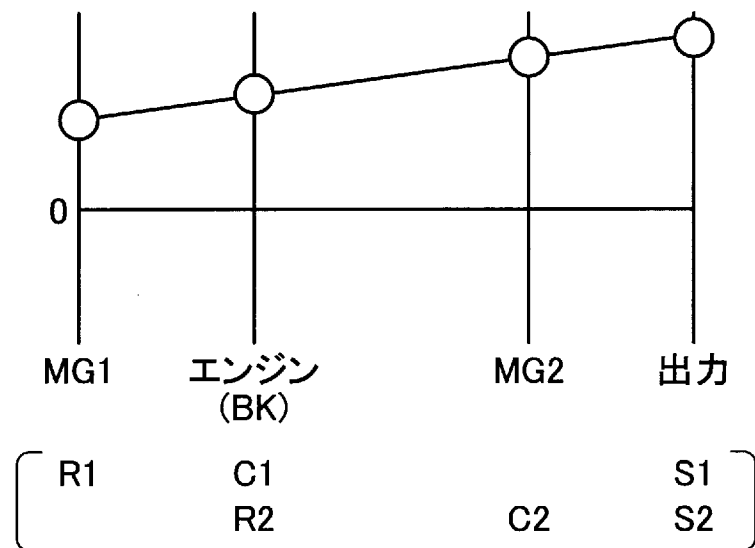
[図10]



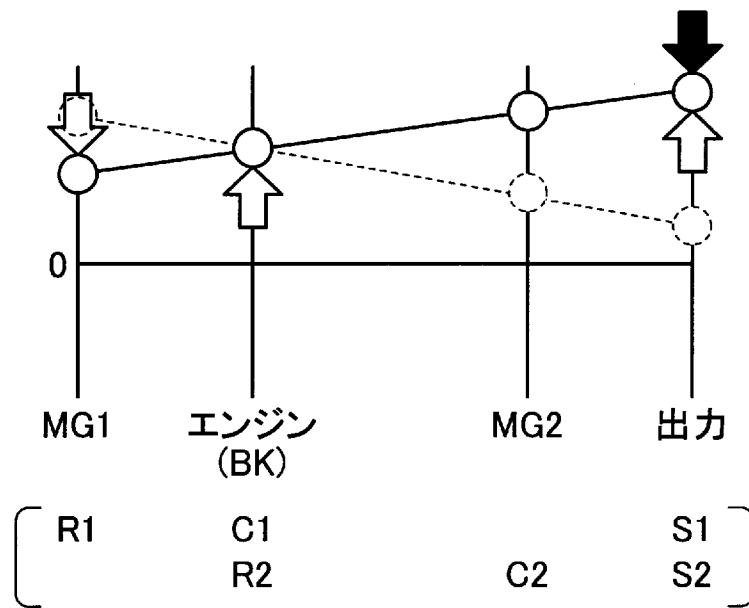
[図11]



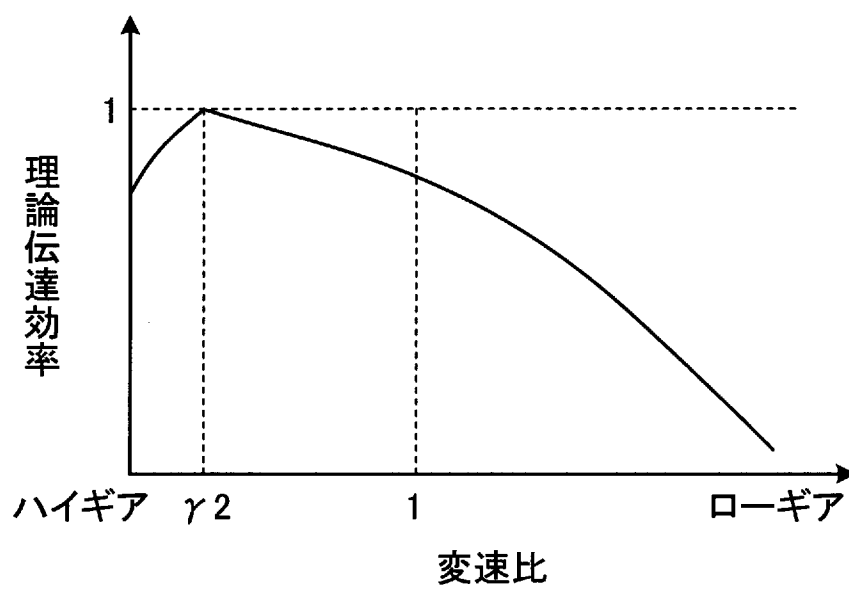
[図12]



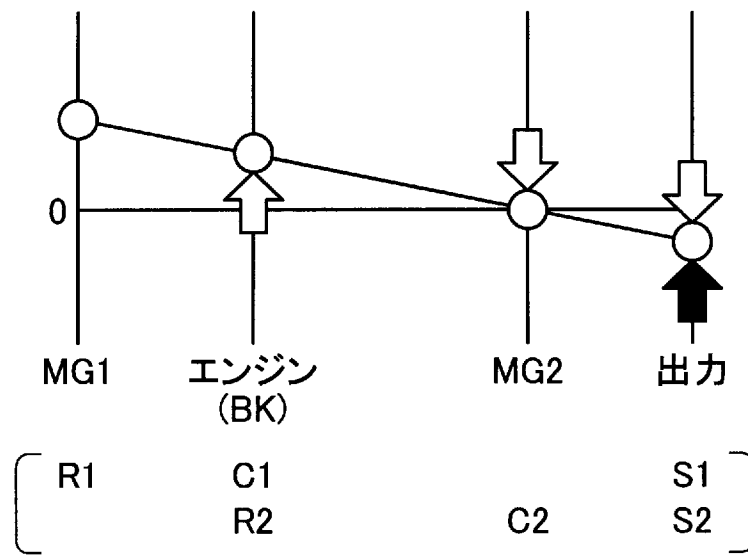
[図13]



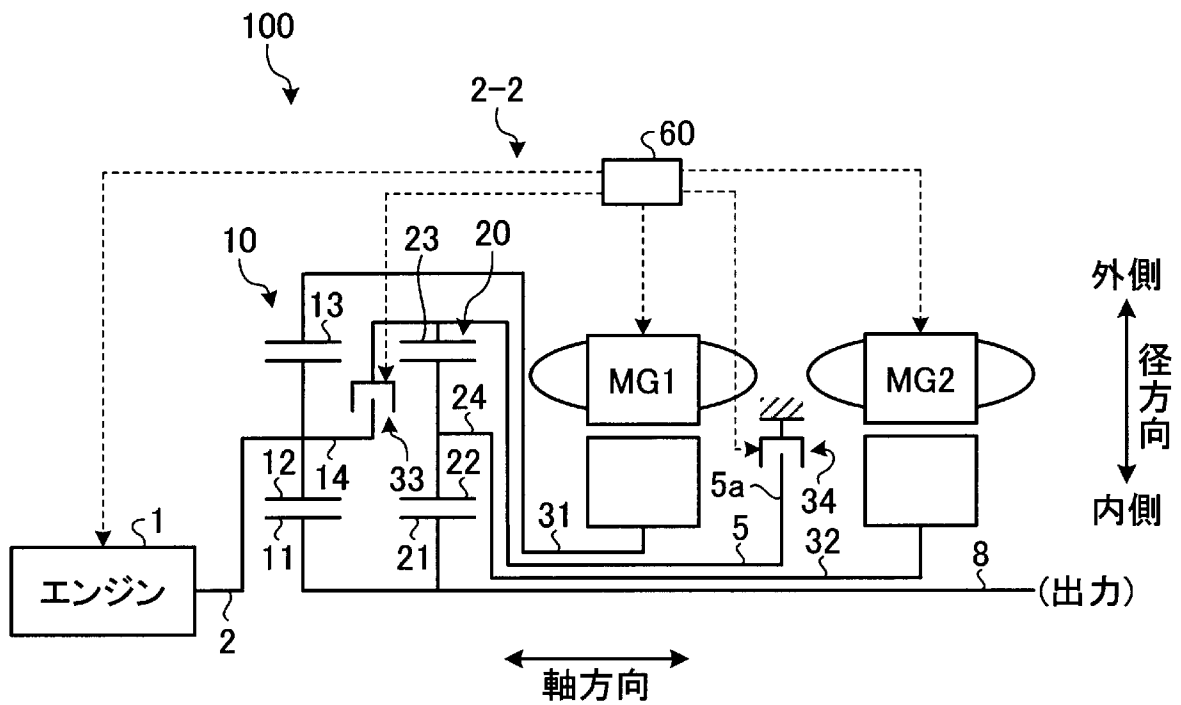
[図14]



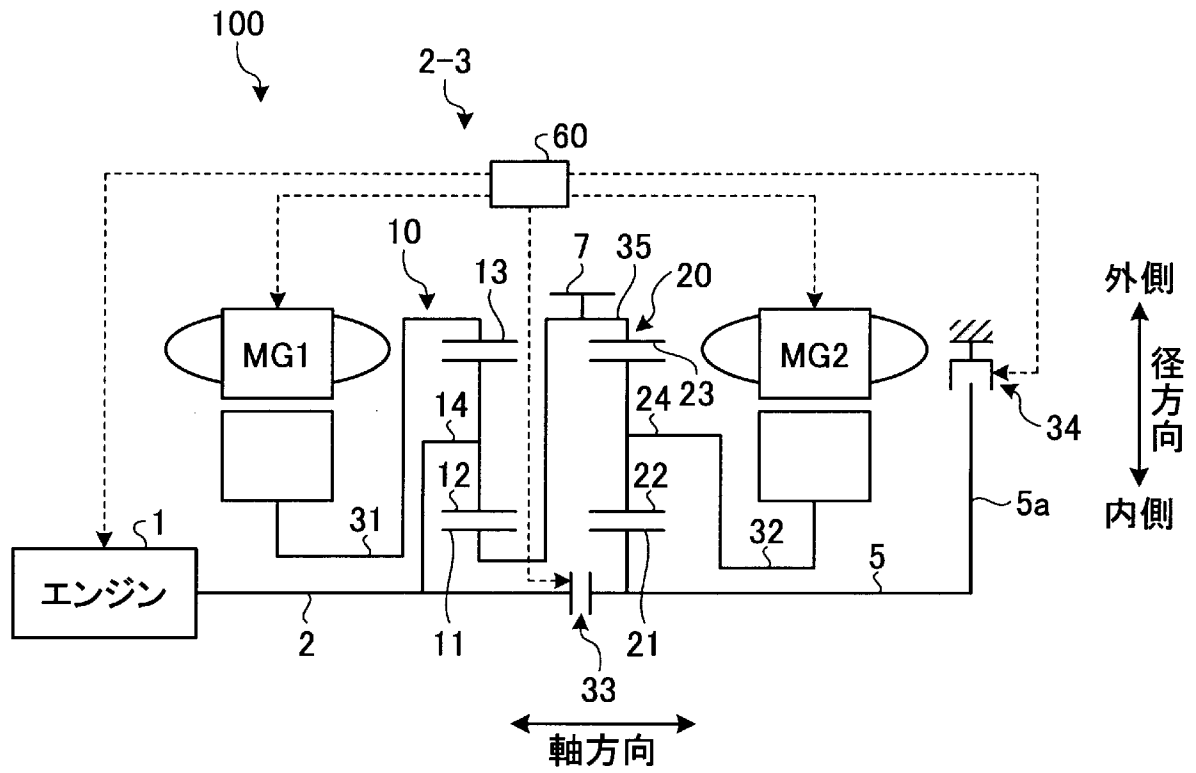
[図15]



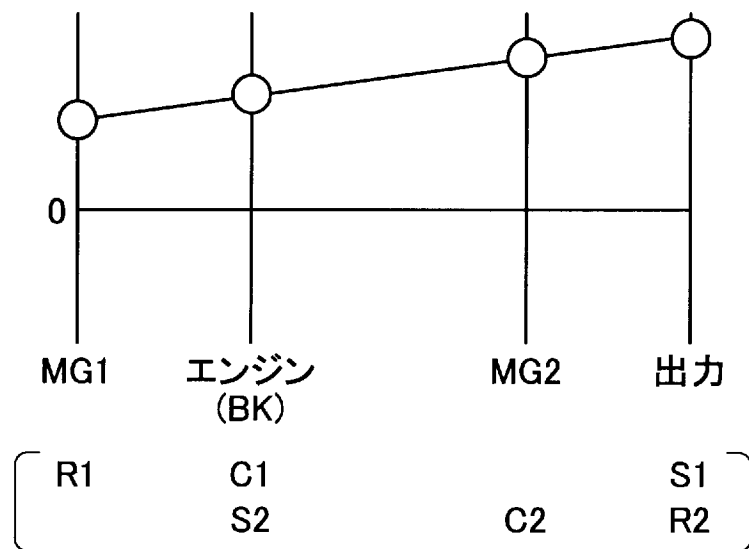
[図16]



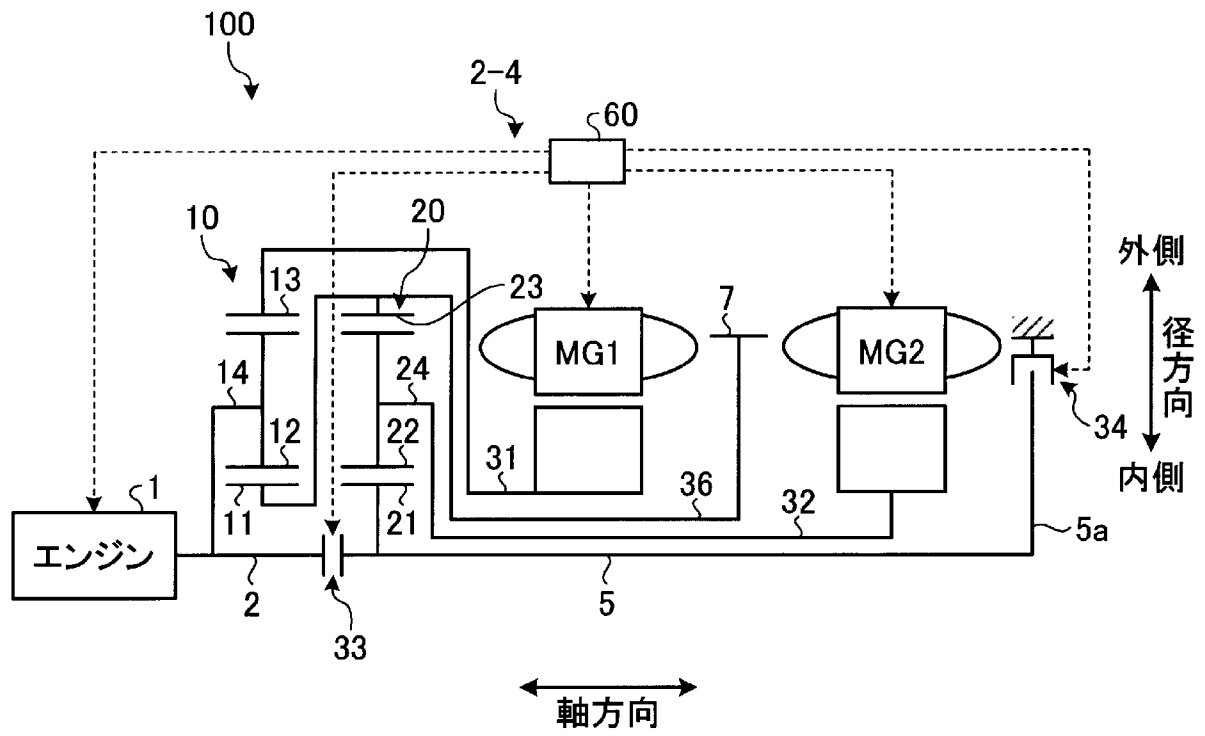
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K6/445(2007.10)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W10/10(2012.01)i, B60W20/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60K6/445, B60W10/08, B60W10/10, B60W20/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-269692 A (Toyota Motor Corp.), 02 December 2010 (02.12.2010), (Family: none)	1-7
A	JP 2010-280315 A (Toyota Motor Corp.), 16 December 2010 (16.12.2010), (Family: none)	1-7
A	JP 2011-98712 A (Hyundai Motor Co.), 19 May 2011 (19.05.2011), & US 2011/0111906 A1 & DE 102010029194 A & KR 10-2011-0050894 A & CN 102050003 A	1-7
A	JP 2010-285140 A (Nippon Soken, Inc.), 24 December 2010 (24.12.2010), & US 2010/0120579 A1 & DE 102009044491 A & DE 102009044491 A1 & CN 101898509 A	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 April, 2012 (16.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60K6/445 (2007.10)i, B60W10/08 (2006.01)i, B60W10/10 (2012.01)i, B60W20/00 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60K6/445, B60W10/08, B60W10/10, B60W20/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-269692 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.12.02, (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2010-280315 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.12.16, (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2011-98712 A (現代自動車株式会社) 2011.05.19, & US 2011/0111906 A1 & DE 102010029194 A & KR 10-2011-0050894 A & CN 102050003 A	1-7

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大山 健

3 Z

9 5 3 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-285140 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2010.12.24, & US 2010/0120579 A1 & DE 102009044491 A & DE 102009044491 A1 & CN 101898509 A	1-7