

(43) 国際公開日
2013 年 8 月 8 日(08.08.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/114594 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/10 (2012.01) *B60K 6/547* (2007.10)
B60K 6/365 (2007.10) *B60W 20/00* (2006.01)
B60K 6/445 (2007.10)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052299
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 1 日(01.02.2012)
- (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). 舟橋 眞 (FUNAHASHI, Makoto) [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). 田

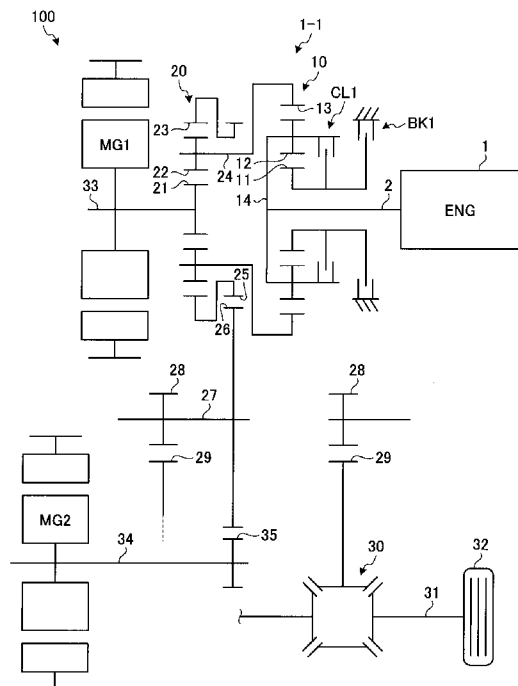
端 淳(TABATA, Atsushi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県
豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会
社内 Aichi (JP). 松原 亨(MATSUBARA, Tooru)
[JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地
トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 今村 達也
(IMAMURA, Tatsuya) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊
田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Aichi (JP). 奥田 弘一(OKUDA, Koichi) [JP/JP]; 〒
4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ
自動車株式会社内 Aichi (JP). 駒田 英明
(KOMADA, Hideaki) [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,

〔続葉有〕

- (54) Title: DRIVE APPARATUS FOR HYBRID VEHICLE
(54) 発明の名称 : ハイブリッド車両用駆動装置

[図1]



(57) Abstract: The present invention is provided with a power transmission mechanism (10) connected to an engine (1) and used for transmitting the rotation of the engine, a differential mechanism (20) for connecting the power transmission mechanism and drive wheels (32), and switching devices (CL1, BK1) for shifting the gears of the power transmission mechanism. The differential mechanism has a first rotating component (24) connected to an output component (13) of the power transmission mechanism, a second rotating component (21) connected to a first rotating electric motor (MG1), and a third rotating component (23) connected to a second rotating electric motor (MG2) and the drive wheels. The rotation of the output component of the power transmission mechanism is regulated by the switching devices.

(57) 要約: 機関(1)と接続され、機関の回転を伝達する動力伝達機構(10)と、動力伝達機構と駆動輪(32)とを接続する差動機構(20)と、動力伝達機構を変速させる切替装置(CL1, BK1)とを備え、差動機構は、動力伝達機構の出力要素(13)に接続された第一回転要素(24)と、第一回転電機(MG1)に接続された第二回転要素(21)と、第二回転電機(MG2)および駆動輪に接続された第三回転要素(23)とを有し、切替装置によって、動力伝達機構の出力要素の回転を規制する。



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.

ロッパ (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).

(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), ヨー

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

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、変速機構を備えたハイブリッド車両が公知である。例えば、特許文献1には、内燃機関の回転を変速して動力分配機構へ伝達する変速機構と、内燃機関からの動力を変速機構に伝達する第1伝達軸と、変速機構から出力された動力を動力分配機構へ伝達する第2伝達軸とを備えたハイブリッド車の駆動装置の技術が開示されている。上記特許文献1の変速機構は、2組の遊星歯車機構が組み合わされた差動機構と、差動機構のリングギアR1の回転を停止可能な第1ブレーキと、リングギアR2の回転を停止可能な第2ブレーキと、第1伝達軸からリングギアR1への動力伝達を断続するクラッチとを有している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-190694号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 機関の回転を変速可能な機構を備えたハイブリッド車両において、駆動装置を簡素化できることが望ましい。例えば、構成が簡素で、かつ2つの回転電機を動力源とする走行を実現できることが好ましい。

[0005] 本発明の目的は、機関の回転を変速すること、および2つの回転電機を動力源とする走行が可能であり、かつ構成が簡素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、機関と接続され、前記機関の回

転を伝達する動力伝達機構と、前記動力伝達機構と駆動輪とを接続する差動機構と、前記動力伝達機構を変速させる切替装置とを備え、前記差動機構は、前記動力伝達機構の出力要素に接続された第一回転要素と、第一回転電機に接続された第二回転要素と、第二回転電機および前記駆動輪に接続された第三回転要素とを有し、前記切替装置によって、前記動力伝達機構の出力要素の回転を規制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、前記動力伝達機構は、前記機関の回転を増速して出力することができることが好ましい。

[0008] 上記ハイブリッド車両用駆動装置において、前記動力伝達機構は、前記機関の回転を減速して出力することができることが好ましい。

[0009] 上記ハイブリッド車両用駆動装置において、前記切替装置によって前記動力伝達機構の出力要素の回転を規制して、前記第一回転電機および前記第二回転電機を動力源として走行するモードを有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、前記動力伝達機構は、差動機構であり、前記切替装置は、前記動力伝達機構の差動を規制する状態と、前記動力伝達機構の差動を許容する状態とを切り替えて前記動力伝達機構を変速させることが好ましい。

[0011] 上記ハイブリッド車両用駆動装置において、前記動力伝達機構と前記差動機構とを同時に変速させることが好ましい。

[0012] 上記ハイブリッド車両用駆動装置において、前記動力伝達機構と前記差動機構とを同時に変速させるときに、前記動力伝達機構および前記差動機構の一方の変速比を増加させ、他方の変速比を減少させることが好ましい。

[0013] 上記ハイブリッド車両用駆動装置において、前記動力伝達機構は、差動機構であり、前記切替装置は、前記動力伝達機構の回転要素同士を接続できるクラッチと、前記動力伝達機構の回転要素の回転を規制するブレーキとを有することが好ましい。

発明の効果

[0014] 本発明に係るハイブリッド車両用駆動装置は、機関と接続され、機関の回

転を伝達する動力伝達機構と、動力伝達機構と駆動輪とを接続する差動機構と、動力伝達機構を変速させる切替装置とを備える。差動機構は、動力伝達機構の出力要素に接続された第一回転要素と、第一回転電機に接続された第二回転要素と、第二回転電機および駆動輪に接続された第三回転要素とを有する。ハイブリッド車両用駆動装置は、切替装置によって、動力伝達機構の出力要素の回転を規制する。本発明に係るハイブリッド車両用駆動装置によれば、簡素な構成で、機関の走行中に変速をすること、および2つの回転電機を動力源として走行することを実現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、実施形態に係る車両のスケルトン図である。
- [図2]図2は、実施形態に係る車両の入出力関係図である。
- [図3]図3は、実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の作動係合表を示す図である。
- [図4]図4は、単独モータEVモードに係る共線図である。
- [図5]図5は、両モータEVモードに係る共線図である。
- [図6]図6は、ロー状態のHV走行モードに係る共線図である。
- [図7]図7は、ハイ状態のHV走行モードに係る共線図である。
- [図8]図8は、実施形態に係る理論伝達効率線を示す図である。
- [図9]図9は、実施形態のエンジン始動制御に係るフローチャートである。
- [図10]図10は、実施形態のエンジン始動制御に係るタイムチャートである。
- [図11]図11は、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12]図12は、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13]図13は、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] [実施形態]

図 1 から図 10 を参照して、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、本発明の実施形態に係る車両のスケルトン図、図 2 は、実施形態に係る車両の入出力関係図である。

[0018] 本実施形態に係る車両 100 は、動力源としてエンジン 1、第一回転電機 MG 1 および第二回転電機 MG 2 を有するハイブリッド車両である。車両 100 は、外部電源により充電可能なプラグインハイブリッド車両であってもよい。図 1 および図 2 に示すように、車両 100 は、エンジン 1、第一遊星歯車機構 10、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、クラッチ CL 1、ブレーキ BK 1、HV_ECU 50、MG_ECU 60 およびエンジン_ECU 70 を含んで構成されている。

[0019] 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、第一遊星歯車機構 10、第二遊星歯車機構 20、クラッチ CL 1 およびブレーキ BK 1 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、各 ECU 50、60、70 等の制御装置を含んで構成されてもよい。ハイブリッド車両用駆動装置 1-1 は、FF（前置きエンジン前輪駆動）車両あるいは RR（後置きエンジン後輪駆動）車両等に適用可能である。ハイブリッド車両用駆動装置 1-1 は、例えば、軸方向が車幅方向となるように車両 100 に搭載される。

[0020] 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、第一遊星歯車機構 10、クラッチ CL 1 およびブレーキ BK 1 を含んで変速部が構成されている。また、第二遊星歯車機構 20 を含んで差動部が構成されている。また、クラッチ CL 1 およびブレーキ BK 1 を含んで第一遊星歯車機構 10 を変速させる切替装置が構成されている。

[0021] 機関であるエンジン 1 は、燃料の燃焼エネルギーを出力軸の回転運動に変換して出力する。エンジン 1 の出力軸は、入力軸 2 と接続されている。入力軸 2 は、動力伝達装置の入力軸である。動力伝達装置は、第一回転電機 MG

1、第二回転電機MG 2、クラッチCL 0、ブレーキBK 0、差動装置3 0等を含んで構成されている。入力軸2は、エンジン1の出力軸と同軸上かつ出力軸の延長線上に配置されている。入力軸2は、第一遊星歯車機構1 0の第一キャリア1 4と接続されている。

[0022] 本実施形態の第一遊星歯車機構1 0は、エンジン1と接続され、エンジン1の回転を伝達する動力伝達機構に対応している。ここでは、動力伝達機構の一例として差動機構である第一遊星歯車機構1 0が示されている。第一遊星歯車機構1 0は、第一差動機構として車両1 0 0に搭載されている。第一遊星歯車機構1 0は、第二遊星歯車機構2 0よりもエンジン1側に配置された入力側差動機構である。第一遊星歯車機構1 0は、エンジン1の回転を変速して出力可能である。第一遊星歯車機構1 0は、シングルピニオン式であり、第一サンギア1 1、第一ピニオンギア1 2、第一リングギア1 3および第一キャリア1 4を有する。

[0023] 第一リングギア1 3は、第一サンギア1 1と同軸上であってかつ第一サンギア1 1の径方向外側に配置されている。第一ピニオンギア1 2は、第一サンギア1 1と第一リングギア1 3との間に配置されており、第一サンギア1 1および第一リングギア1 3とそれぞれ噛み合っている。第一ピニオンギア1 2は、第一キャリア1 4によって回転自在に支持されている。第一キャリア1 4は、入力軸2と連結されており、入力軸2と一体回転する。従って、第一ピニオンギア1 2は、入力軸2と共に入力軸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1 4によって支持されて第一ピニオンギア1 2の中心軸線周りに回転（自転）可能である。

[0024] クラッチCL 1は、第一サンギア1 1と第一キャリア1 4とを連結可能なクラッチ装置である。クラッチCL 1は、例えば、摩擦係合式のクラッチとすることができるが、これに限らず、噛合い式のクラッチ等の公知のクラッチ装置がクラッチCL 1として用いられてもよい。クラッチCL 1は、例えば、油圧によって制御されて係合あるいは開放する。完全係合状態のクラッチCL 1は、第一サンギア1 1と第一キャリア1 4とを連結し、第一サンギ

ア１１と第一キャリア１４とを一体回転させることができる。完全係合状態のクラッチＣＬ１は、第一遊星歯車機構１０の差動を規制する。一方、開放状態のクラッチＣＬ１は、第一サンギア１１と第一キャリア１４とを切り離し、第一サンギア１１と第一キャリア１４との相対回転を許容する。つまり、開放状態のクラッチＣＬ１は、第一遊星歯車機構１０の差動を許容する。なお、クラッチＣＬ１は、半係合状態に制御可能である。

[0025] ブレーキＢＫ１は、第一サンギア１１の回転を規制することができるブレーキ装置である。ブレーキＢＫ１は、第一サンギア１１に接続された係合要素と、車体側、例えば動力伝達装置のケースと接続された係合要素とを有する。ブレーキＢＫ１は、クラッチＣＬ１と同様の摩擦係合式のクラッチ装置とすることができるが、これに限らず、噛合い式のクラッチ等の公知のクラッチ装置がブレーキＢＫ１として用いられてもよい。ブレーキＢＫ１は、例えば、油圧によって制御されて係合あるいは開放する。完全係合状態のブレーキＢＫ１は、第一サンギア１１と車体側とを連結し、第一サンギア１１の回転を規制することができる。一方、開放状態のブレーキＢＫ１は、第一サンギア１１と車体側とを切り離し、第一サンギア１１の回転を許容する。なお、ブレーキＢＫ１は、半係合状態に制御可能である。

[0026] 本実施形態の第二遊星歯車機構２０は、第一遊星歯車機構１０と駆動輪３２とを接続する差動機構に対応している。第二遊星歯車機構２０は、第二差動機構として車両１００に搭載されている。第二遊星歯車機構２０は、第一遊星歯車機構１０よりも駆動輪３２側に配置された出力側差動機構である。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、第一遊星歯車機構１０を挟んでエンジン１と互いに対向している。

[0027] 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２

1 および第二リングギア 2 3 とそれぞれ噛み合っている。第二ピニオンギア 2 2 は、第二キャリア 2 4 によって回転自在に支持されている。第二キャリア 2 4 は、第一リングギア 1 3 と接続されており、第一リングギア 1 3 と一体回転する。第二ピニオンギア 2 2 は、第二キャリア 2 4 と共に入力軸 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 2 4 によって支持されて第二ピニオンギア 2 2 の中心軸線周りに回転（自転）可能である。第一リングギア 1 3 は、第一遊星歯車機構 1 0 の出力要素であり、エンジン 1 から第一遊星歯車機構 1 0 に入力された回転を第二キャリア 2 4 に出力することができる。第二キャリア 2 4 は、第一遊星歯車機構 1 0 の出力要素に接続された第一回転要素に対応している。

[0028] 第二サンギア 2 1 には第一回転電機 MG 1 の回転軸 3 3 が接続されている。第一回転電機 MG 1 の回転軸 3 3 は、入力軸 2 と同軸上に配置されており、第二サンギア 2 1 と一体回転する。第二サンギア 2 1 は、第一回転電機 MG 1 に接続された第二回転要素に対応している。第二リングギア 2 3 には、カウンタドライブギア 2 5 が接続されている。カウンタドライブギア 2 5 は、第二リングギア 2 3 と一体回転する出力ギアである。第二リングギア 2 3 は、第二回転電機 MG 2 および駆動輪 3 2 に接続された第三回転要素に対応している。第二リングギア 2 3 は、第一回転電機 MG 1 あるいは第一遊星歯車機構 1 0 から入力された回転を駆動輪 3 2 に出力することができる出力要素である。

[0029] カウンタドライブギア 2 5 は、カウンタドリブンギア 2 6 と噛み合っている。カウンタドリブンギア 2 6 は、カウンタシャフト 2 7 を介してドライブピニオンギア 2 8 と接続されている。カウンタドリブンギア 2 6 とドライブピニオンギア 2 8 とは一体回転する。また、カウンタドリブンギア 2 6 には、リダクションギア 3 5 が噛み合っている。リダクションギア 3 5 は、第二回転電機 MG 2 の回転軸 3 4 に接続されている。つまり、第二回転電機 MG 2 の回転は、リダクションギア 3 5 を介してカウンタドリブンギア 2 6 に伝達される。リダクションギア 3 5 は、カウンタドリブンギア 2 6 よりも小径

であり、第二回転電機MG 2の回転を減速してカウンタドリブンギア26に伝達する。

[0030] ドライブピニオンギア28は、差動装置30のデフリングギア29と噛み合っている。差動装置30は、左右の駆動軸31を介して駆動輪32と接続されている。第二リングギア23は、カウンタドライブギア25、カウンタドリブンギア26、ドライブピニオンギア28、差動装置30および駆動軸31を介して駆動輪32と接続されている。また、第二回転電機MG 2は、第二リングギア23と駆動輪32との動力伝達経路に対して接続されており、第二リングギア23および駆動輪32に対してそれぞれ動力を伝達可能である。

[0031] 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。

[0032] 本実施形態の車両100では、エンジン1と同軸上に、エンジン1から近い側から順に、ブレーキBK 1、クラッチCL 1、第一遊星歯車機構10、カウンタドライブギア25、第二遊星歯車機構20および第一回転電機MG 1が配置されている。また、本実施形態のハイブリッド車両用駆動装置1-1は、入力軸2と、第二回転電機MG 2の回転軸34とが異なる軸上に配置された複軸式とされている。

[0033] 図2に示すように、車両100は、HV__ECU 50、MG__ECU 60およびエンジン__ECU 70を有する。各ECU 50、60、70は、コンピュータを有する電子制御ユニットである。HV__ECU 50は、車両100

0全体を統合制御する機能を有している。MG__ECU60およびエンジン__ECU70は、HV__ECU50と電氣的に接続されている。

[0034] MG__ECU60は、第一回転電機MG1および第二回転電機MG2を制御することができる。MG__ECU60は、例えば、第一回転電機MG1に対して供給する電流値を調節し、第一回転電機MG1の出力トルクを制御すること、および第二回転電機MG2に対して供給する電流値を調節し、第二回転電機MG2の出力トルクを制御することができる。

[0035] エンジン__ECU70は、エンジン1を制御することができる。エンジン__ECU70は、例えば、エンジン1の電子スロットル弁の開度を制御すること、点火信号を出力してエンジンの点火制御を行うこと、エンジン1に対する燃料の噴射制御等を行うことができる。エンジン__ECU70は、電子スロットル弁の開度制御、噴射制御、点火制御等によりエンジン1の出力トルクを制御することができる。

[0036] HV__ECU50には、車速センサ、アクセル開度センサ、MG1回転数センサ、MG2回転数センサ、出力軸回転数センサ、バッテリーセンサ等が接続されている。これらのセンサにより、HV__ECU50は、車速、アクセル開度、第一回転電機MG1の回転数、第二回転電機MG2の回転数、動力伝達装置の出力軸の回転数、バッテリー状態SOC等を取得することができる。

[0037] HV__ECU50は、取得する情報に基づいて、車両100に対する要求駆動力や要求パワー、要求トルク等を算出することができる。HV__ECU50は、算出した要求値に基づいて、第一回転電機MG1の出力トルク（以下、「MG1トルク」とも記載する。）、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。）およびエンジン1の出力トルク（以下、「エンジントルク」とも記載する。）を決定する。HV__ECU50は、MG1トルクの指令値およびMG2トルクの指令値をMG__ECU60に対して出力する。また、HV__ECU50は、エンジントルクの指令値をエンジン__ECU70に対して出力する。

- [0038] HV__ECU50は、後述する走行モード等に基づいて、クラッチCL1およびブレーキBK1をそれぞれ制御する。HV__ECU50は、クラッチCL1に対する供給油圧の指令値(PbCL1)およびブレーキBK1に対する供給油圧の指令値(PbBK1)をそれぞれ出力する。図示しない油圧制御装置は、各指令値PbCL1, PbBK1に応じてクラッチCL1およびブレーキBK1に対する供給油圧を制御する。
- [0039] 図3は、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-1の作動係合表を示す図である。車両100では、ハイブリッド(HV)走行あるいはEV走行を選択的に実行可能である。HV走行とは、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走行では、エンジン1に加えて、更に第二回転電機MG2を動力源としてもよい。
- [0040] 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走行する走行モードである。EV走行では、エンジン1を停止して走行することが可能である。本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置1-1は、EV走行モードとして、第二回転電機MG2を単独の動力源として車両100を走行させる単独モータEVモードと、第一回転電機MG1および第二回転電機MG2を動力源として車両100を走行させる両モータEVモードを有する。
- [0041] 図3の係合表において、クラッチCL1の欄およびブレーキBK1の欄の丸印は、係合を示し、空欄は開放を示す。また、三角印は、係合／開放のいずれであっても実行可能なことを示す。単独モータEVモードは、例えば、クラッチCL1およびブレーキBK1を共に開放して実行される。図4は、単独モータEVモードに係る共線図である。共線図において、符号S1, C1, R1は、それぞれ第一サンギア11、第一キャリア14、第一リングギア13を示し、符号S2, C2, R2は、それぞれ第二サンギア21、第二キャリア24、第二リングギア23を示す。
- [0042] 単独モータEVモードでは、クラッチCL1およびブレーキBK1が開放している。ブレーキBK1が開放していることで、サンギア11の回転が許

容され、クラッチCL 1が開放していることで、第一遊星歯車機構10は差動可能である。HV__ECU50は、MG__ECU60を介して第二回転電機MG2に正トルクを出力させて車両100に前進方向の駆動力を発生させる。第二リングギア23は、駆動輪32の回転と連動して正回転する。ここで、正回転とは、車両100の前進時の第二リングギア23の回転方向とする。HV__ECU50は、第一回転電機MG1をジェネレータとして作動させて引き摺り損失を低減させる。具体的には、HV__ECU50は、第一回転電機MG1にわずかなトルクをかけて発電させ、第一回転電機MG1の回転数を0回転とする。これにより、第一回転電機MG1の引き摺り損失を低減することができる。

[0043] 第一リングギア13は、第二キャリア24に連れ回り正回転する。第一遊星歯車機構10では、クラッチCL 1およびブレーキBK 1が開放されたニュートラルの状態であるため、エンジン1は連れ回されず、第一キャリア14は回転を停止する。よって回生量を大きく取ることが可能である。サンギア11は空転して負回転する。なお、第一遊星歯車機構10のニュートラル（中立）状態は、第一リングギア13と第一キャリア14との間で動力が伝達されない状態、すなわちエンジン1と第二遊星歯車機構20とが切り離され、動力の伝達が遮断された状態である。第一遊星歯車機構10は、変速部クラッチCL 1あるいは変速部ブレーキBK 1の少なくともいずれか一方が係合していると、エンジン1と第二遊星歯車機構20とを接続する接続状態となる。

[0044] 単独モータEVモードで走行時に、バッテリーの充電状態がフルとなり、回生エネルギーが取れない場合が発生し得る。この場合、エンジンブレーキを併用することが考えられる。クラッチCL 1あるいはブレーキBK 1を係合することで、エンジン1を駆動輪32と接続し、エンジンブレーキを駆動輪32に作用させることができる。図3に三角印で示すように、単独モータEVモードでクラッチCL 1あるいはブレーキBK 1を係合すると、エンジン1を連れ回し状態とし、第一回転電機MG1でエンジン回転数を上げてエン

ジンブレーキ状態とすることができる。

[0045] 両モータEVモードでは、HV__ECU50は、クラッチCL1およびブレーキBK1に係合する。図5は、両モータEVモードに係る共線図である。クラッチCL1に係合することで、第一遊星歯車機構10の差動は規制され、ブレーキBK1に係合することで、第一サンギア11の回転が規制される。従って、第一遊星歯車機構10の全回転要素の回転が停止する。出力要素である第一リングギア13の回転が規制されることで、これと接続された第二キャリア24が0回転にロックされる。

[0046] HV__ECU50は、第一回転電機MG1および第二回転電機MG2にそれぞれ走行駆動用のトルクを出力させる。第二キャリア24は、回転が規制されていることで、第一回転電機MG1のトルクに対して反力を取り、第一回転電機MG1のトルクを第二リングギア23から出力させることができる。第一回転電機MG1は、前進時に負トルクを出力して負回転することで、第二リングギア23から正のトルクを出力させることができる。一方、後進時には、第一回転電機MG1は、正トルクを出力して正回転することで、第二リングギア23から負のトルクを出力させることができる。

[0047] HV走行では、差動部としての第二遊星歯車機構20は作動状態を基本とし、変速部の第一遊星歯車機構10は、ロー／ハイの切り替えがなされる。図6は、ロー状態のHV走行モード（以下、「HVローモード」とも記載する。）に係る共線図、図7は、ハイ状態のHV走行モード（以下、「HVハイモード」とも記載する。）に係る共線図である。

[0048] HVローモードでは、HV__ECU50は、クラッチCL1に係合し、ブレーキBK1を開放する。クラッチCL1に係合することにより、第一遊星歯車機構10は差動が規制され、各回転要素11, 13, 14が一体回転する。従って、エンジン1の回転は増速も減速もされず、等速で第一リングギア13から第二キャリア24に伝達される。

[0049] 一方、HVハイモードでは、HV__ECU50は、クラッチCL1を開放し、ブレーキBK1に係合する。ブレーキBK1に係合することにより、第

ーサンギア 11 の回転が規制される。よって、第一遊星歯車機構 10 は、第一キャリア 14 に入力されたエンジン 1 の回転が増速されて第一リングギア 13 から出力されるオーバドライブ (OD) 状態となる。このように、第一遊星歯車機構 10 は、エンジン 1 の回転を増速して出力することができる。オーバドライブ時の第一遊星歯車機構 10 の変速比は、例えば、0.7 とすることができる。

[0050] このように、クラッチ CL 1 およびブレーキ BK 1 からなる切替装置は、第一遊星歯車機構 10 の差動を規制する状態と、第一遊星歯車機構 10 の差動を許容する状態とを切り替えて第一遊星歯車機構 10 を変速させる。

[0051] HV_ECU 50 は、例えば、高車速では HV ハイモードを選択し、中低車速では HV ローモードを選択する。本実施形態では、HV ハイモードと HV ローモードとの切り替えによりエンジン 1 の回転を変速して出力することで、後述するメカニカルポイントが 2 つとなり、燃費を向上させることができる。図 8 は、本実施形態に係る理論伝達効率線を示す図である。

[0052] 図 8 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、変速比とは、遊星歯車機構 10、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、第二リングギア 23 の回転数に対する第一キャリア 14 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ア側であり、右側が変速比の大きいローギア側となる。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カウンタドライブギア 25 に伝達される場合に最大効率 1.0 となる。

[0053] 図 8 に示す曲線は、HV ハイモードと HV ローモードとを適宜切り替えた場合の HV 走行モードの理論伝達効率線である。例えば、同じ変速比において HV ハイモードと HV ローモードのいずれか高効率のモードが選択される。相対的に右側が HV ローモード時の理論伝達効率線であり、左側が HV ハイモード時の理論伝達効率線である。HV ローモードの伝達効率は、変速比 $\gamma 1$ において最大効率となる。変速比 $\gamma 1$ では、第一回転電機 MG 1 (第二

サンギア 21) の回転数が 0 となる。このため、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は 0 であり、機械的な動力の伝達のみによってエンジン 1 からカウンタドライブギア 25 に動力を伝達することができる。この変速比 $\gamma 1$ は、オーバ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る。本明細書では、この変速比 $\gamma 1$ を「第一機械伝達変速比 $\gamma 1$ 」とも記載する。

[0054] HV ハイモードの理論伝達効率、変速比 $\gamma 2$ において最大効率となる。HV ハイモードでは、変速比 $\gamma 2$ において第一回転電機 MG 1 (第二サンギア 21) の回転数が 0 となり、機械的な動力の伝達のみによってエンジン 1 からカウンタドライブギア 25 に動力を伝達することができる。この変速比 $\gamma 2$ は、第一機械伝達変速比 $\gamma 1$ よりもハイギア側の変速比である。本明細書では、この変速比 $\gamma 2$ を「第二機械伝達変速比 $\gamma 2$ 」とも記載する。

[0055] HV 走行モードの理論伝達効率は、変速比が第一機械伝達変速比 $\gamma 1$ よりもローギア側の値となるに従い低下する。また、HV 走行モードの理論伝達効率は、変速比が第二機械伝達変速比 $\gamma 2$ よりもハイギア側の値となるに従い低下する。HV 走行モードの理論伝達効率は、第一機械伝達変速比 $\gamma 1$ と第二機械伝達変速比 $\gamma 2$ との間の変速比の領域では、低効率側に湾曲している。

[0056] このように、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-1 は、変速比 1 よりもハイギア側に 2 つのメカニカルポイントを有する。ハイブリッド車両用駆動装置 1-1 は、第一遊星歯車機構 10 とクラッチ CL 1 とブレーキ BK 1 とを含む変速部を有することで、エンジン 1 が第二キャリア 24 に直接連結される場合のメカニカルポイント (第一機械伝達変速比 $\gamma 1$) よりもハイギア側に第 2 のメカニカルポイント (第二機械伝達変速比 $\gamma 2$) を発生させることができる。従って、ハイギア動作時の伝達効率を向上させることができる。つまり、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できるハイブリッドシステムを実現できる。

[0057] HV ECU 50 は、HV ハイモードと HV ローモードとの切り替えを行

う場合、第一遊星歯車機構 10 と第二遊星歯車機構 20 とを同時に変速させる協調変速制御を実行する。HV_ECU50 は、協調変速制御において、第一遊星歯車機構 10 および第二遊星歯車機構 20 の一方の変速比を増加させ、他方の変速比を減少させる。

[0058] HV_ECU50 は、HV ハイモードから HV ローモードに切り替える場合、モードの切り替えと同期して第二遊星歯車機構 20 の変速比をハイギア側に变化させる。これにより、車両 100 のエンジン 1 から駆動輪 32 までの全体での変速比の不連続な変化を抑制または低減し、変速比の変化の度合いを低減することができる。エンジン 1 から駆動輪 32 までの変速比の変化が抑制されることで、変速に伴うエンジン回転数の調節量を低減させ、あるいはエンジン回転数の調節を不要とすることができる。HV_ECU50 は、例えば、車両 100 全体での変速比をロー側に連続的に变化させるように、第一遊星歯車機構 10 および第二遊星歯車機構 20 を協調して変速させる。

[0059] 一方、HV_ECU50 は、HV ローモードから HV ハイモードに切り替える場合、モードの切り替えと同期して第二遊星歯車機構 20 の変速比をローギア側に变化させる。これにより、車両 100 全体での変速比の不連続な変化を抑制または低減し、変速比の変化の度合いを低減することができる。HV_ECU50 は、例えば、車両 100 全体での変速比をハイ側に連続的に变化させるように、第一遊星歯車機構 10 および第二遊星歯車機構 20 を協調して変速させる。

[0060] 第二遊星歯車機構 20 の変速比の調節は、例えば、第一回転電機 MG1 の回転数の制御によって行われる。HV_ECU50 は、例えば、入力軸 2 とカウンタドライブギア 25 との間の変速比を無段階に変化させるように第一回転電機 MG1 を制御する。これにより、遊星歯車機構 10、20、第一回転電機 MG1、クラッチ CL1 およびブレーキ BK1 を含む全体、すなわち差動部と変速部を含む変速装置が電氣的無段変速機として作動する。

[0061] (エンジン始動制御)

次に、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-1 のエンジン始動制御について説明する。HV_ECU50 は、例えば、EV 走行モードから HV 走行モードに移行する場合、停止していたエンジン 1 を始動する。HV_ECU50 は、例えば、第一回転電機 MG1 によってエンジン 1 を回転させ、エンジン 1 を始動する。図 9 を参照して、エンジン始動制御について説明する。図 9 は、本実施形態のエンジン始動制御に係るフローチャート、図 10 は、本実施形態のエンジン始動制御に係るタイムチャートである。図 10 において、(a) はエンジン回転数、(b) は MG1 トルク、(c) は第一回転電機 MG1 の回転数、(d) は MG2 トルク、(e) は第二回転電機 MG2 の回転数、(f) はクラッチ CL1 の油圧、(g) はブレーキ BK1 の油圧、(h) は充電状態 SOC をそれぞれ示す。図 9 に示す制御フローは、例えば、EV 走行モードで走行中に実行される。

[0062] ステップ S10 では、HV_ECU50 により、充電状態 SOC が閾値 S_f 未満であるか否かが判定される。この閾値 S_f は、例えば、エンジン 1 を始動してバッテリーを充電する必要があるかを判定するものである。ステップ S10 の判定の結果、充電状態 SOC が閾値 S_f 未満であると判定された場合（ステップ S10-Y）にはステップ S20 に進み、そうでない場合（ステップ S10-N）にはステップ S90 に進む。図 10 では、時刻 t_1 に充電状態 SOC が閾値 S_f 未満となり、ステップ S10 で肯定判定がなされる。

[0063] ステップ S20 では、HV_ECU50 により、第二回転電機 MG2 による単独モータ EV モードであるか否かが判定される。車両 100 に対する要求駆動力が所定値 P_1 よりも小さい場合、第二回転電機 MG2 による単独モータ EV モードが選択される。一方、要求駆動力が所定値 P_1 以上である場合、両モータ EV モードが選択される。ステップ S20 の判定の結果、単独モータ EV モードによる走行中であると判定された場合（ステップ S20-Y）にはステップ S30 に進み、そうでない場合（ステップ S20-N）にはステップ S60 に進む。

- [0064] ステップS30では、HV__ECU50により、クラッチCL1の係合切り替えがなされる。単独モータEVモードでは、クラッチCL1およびブレーキBK1が共に開放されている場合の他に、クラッチCL1が係合されてブレーキBK1が開放されている場合、クラッチCL1が開放されてブレーキBK1が係合されている場合がある。HV__ECU50は、クラッチCL1を係合し、ブレーキBK1を開放した状態に切り替える。ステップS30が実行されると、ステップS40に進む。
- [0065] ステップS40では、HV__ECU50は、第一回転電機MG1の回転数制御によりエンジン始動制御を実施する。クラッチCL1が係合すると、エンジン1は第一回転電機MG1、第二回転電機MG2および駆動輪32と接続され、連れ回される状態となる。HV__ECU50は、例えば、第一回転電機MG1の回転数制御により第二キャリア24の回転数を0とし、変速部クラッチCL1を係合させる。HV__ECU50は、変速部クラッチCL1を係合させると、第一回転電機MG1の回転数制御によってエンジン回転数を上昇させる。HV__ECU50は、エンジン回転数が所定の回転数まで上昇すると、エンジン1に対して燃料を供給し、点火制御によりエンジン1を始動する。ステップS40が実行されると、ステップS50に進む。
- [0066] なお、HV__ECU50は、クラッチCL1を係合させるときに、第二キャリア24を回転させたままでクラッチCL1に対する供給油圧を徐々に増加させてクラッチCL1をスムーズに係合させることができる。HV__ECU50は、クラッチCL1が完全係合した後、あるいはクラッチCL1のクラッチトルク容量を増加させるのと同時に、第一回転電機MG1の回転数制御により、エンジン回転数を増加させる。
- [0067] ステップS50では、HV__ECU50により、第二回転電機MG2の反力トルク制御がなされる。第一回転電機MG1の回転数制御によりエンジン回転数を上昇させる場合、MG1トルクによって、第二リングギア23には始動反力トルクが作用する。この始動反力トルクは、負方向のトルクであり、車両100の走行駆動力を減少させるトルクである。HV__ECU50は

、始動反力トルクによる駆動力の抜けを抑制するように、第二回転電機MG 2のトルクを正方向に増加させる。すなわち、反力トルク制御は、始動反力トルクをキャンセルするキャンセルトルクを第二回転電機MG 2によって出力させるものである。これにより、エンジン始動時のトルク変動によるドライバビリティの低下が抑制される。ステップS 5 0が実行されると、本制御フローは終了する。

[0068] ステップS 6 0では、HV__ECU 5 0により、ブレーキBK 1の開放切り替えがなされる。両モータEVモードでは、クラッチCL 1およびブレーキBK 1がそれぞれ係合されている。HV__ECU 5 0は、ブレーキBK 1を開放し、クラッチCL 1が係合した状態に切り替える。図1 0では、時刻t 2にブレーキBK 1の開放が開始される。ステップS 6 0が実行されると、ステップS 7 0に進む。

[0069] ステップS 7 0では、HV__ECU 5 0は、第一回転電機MG 1の回転数制御によりエンジン始動制御を実施する。HV__ECU 5 0は、ブレーキBK 1を開放している間、MG 1トルクをそれまでの負トルクから0にする。時刻t 3にブレーキBK 1の開放が完了すると、HV__ECU 5 0は、MG 1トルクを正トルクとし、第一回転電機MG 1の回転を正方向の回転に変化させていく。第一回転電機MG 1の回転数の上昇と共に、エンジン回転数が上昇する。このときのMG 1トルクは一定値であっても、第一回転電機MG 1の回転数に基づいて変化してもよい。時刻t 4にエンジン回転数が所定の回転数に到達すると、HV__ECU 5 0はエンジン1に燃料を供給し、点火する。エンジン1の自立運転が開始されると、MG 1トルクは負トルクに切り替えられ、第一回転電機MG 1はエンジン1の反力トルクを受ける。ステップS 7 0が実行されると、ステップS 8 0に進む。

[0070] ステップS 8 0では、HV__ECU 5 0により、第二回転電機MG 2の反力トルク制御がなされる。ステップS 8 0の反力トルク制御は、ステップS 5 0の反力トルク制御と同様のものであることができる。図1 0では、時刻t 3に反力トルク制御によってMG 2トルクが増加する。エンジン1に対す

る点火が開始されてエンジントルクが出力され始める時刻 t_4 に反力トルク制御が終了し、MG 2 トルクが低減される。ステップ S 8 0 が実行されると、本制御フローは終了する。

[0071] ステップ S 9 0 では、HV__ECU 5 0 により、モータ走行が継続される。HV__ECU 5 0 は、エンジン始動が不要であるため、EV 走行モードによる走行を継続させる。ステップ S 9 0 が実行されると、本制御フローは終了する。

[0072] 以上説明したように、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-1 は、第一遊星歯車機構 1 0、クラッチ CL 1 およびブレーキ BK 1 を含む変速部によって HV ハイモードと HV ローモードとの切り替えが可能であり、車両 1 0 0 の伝達効率を向上させることができる。また、変速部の後段には、直列に差動部としての第二遊星歯車機構 2 0 が接続されている。第一遊星歯車機構 1 0 がオーバドライブであるため、第一回転電機 MG 1 を大きく高トルク化しなくてもよいという利点がある。

[0073] また、変速部のクラッチ CL 1 およびブレーキ BK 1 を係合することで、第二遊星歯車機構 2 0 の入力要素の回転を規制することができ、両モータ EV モードによる走行を可能とできる。このため、両モータ EV モードを実現するために別途クラッチ等を設ける必要がなく、構成が簡素化される。本実施形態のレイアウトでは、第二回転電機 MG 2 の減速比を大きく取ることができる。また、FF あるいは RR レイアウトによりコンパクトな配置を実現できる。

[0074] また、単独モータ EV モードによる走行中は、変速部のクラッチ CL 1 およびブレーキ BK 1 を開放してニュートラルとすることでエンジン回転数が略 0 に維持される。よって、エンジン切離し用の専用のクラッチが不要である。

[0075] また、変速部の回転要素同士を係合してエンジン回転数を 0 に固定する固定手段は、複数の係合装置からなる。具体的には、本実施形態の固定手段は、クラッチ CL 1 およびブレーキ BK 1 の 2 つの係合装置を有する。両モータ

タEVモードからエンジン1を始動するときは、複数の係合装置の一方は係合のまま他方の係合装置を開放して動力伝達状態に切り替えられる。一つの係合装置の開放なので、エンジン始動時に第一回転電機MG1によってエンジン回転数を上昇させる制御を容易に行うことができる。

[0076] また、HV走行時に変速部を変速させてHVハイモードとHVローモードとを切り替えることができる。この変速により、メカニカルポイントが2つ取れることで、高速走行時に適切な変速比を選択することで、動力循環の発生を抑制することができる。また、変速部の変速時に第二遊星歯車機構20を同時変速させることで、変速比の急激な変化を抑制することができる。

[0077] なお、本実施形態では、単独モータEVモードからのエンジン始動ではクラッチCL1が係合状態、ブレーキBK1が開放状態とされたが、これに代えて、ブレーキBK1が係合状態、クラッチCL1が開放状態とされてエンジン始動がなされてもよい。

[0078] 本実施形態のクラッチCL1は、第一サンギア11と第一キャリア14とを接続するものであったが、これには限定されない。クラッチCL1は、第一遊星歯車機構10の各回転要素11, 13, 14を互いに接続することで第一遊星歯車機構10の差動を規制できるものであればよい。また、ブレーキBK1は、第一サンギア11の回転を規制するものには限定されない。ブレーキBK1は第一遊星歯車機構10の他の回転要素の回転を規制するものであってもよい。

[0079] また、切替装置は、第一遊星歯車機構10の出力要素の回転を規制する状態と、出力要素の回転を許容する状態とを切り替えることができるものであればよく、例示したクラッチCL1とブレーキBK1との組合せには限定されない。

[0080] 本実施形態では、動力伝達機構および差動機構（出力側差動機構）がそれぞれ遊星歯車機構10, 20であったが、これには限定されない。動力伝達機構は、他の公知の差動機構や複数のギア比に切り替えることが可能なギア機構であってもよい。また、出力側差動機構として、他の公知の差動機構が

用いられてもよい。

[0081] 動力伝達機構は、例えば、ツインクラッチ式のものであってもよい。例えば、動力伝達機構は、第一のクラッチを介して第一の変速比でエンジン 1 の回転を第二遊星歯車機構 20 に伝達する第一伝達部と、第二のクラッチを介して第二の変速比でエンジン 1 の回転を第二遊星歯車機構 20 に伝達する第二伝達部とを有するものであってもよい。第一の変速比と、第二の変速比とは、異なる。この動力伝達機構は、第一のクラッチあるいは第二のクラッチのいずれかを係合することで、エンジン 1 から第二遊星歯車機構 20 に動力を伝達することができる接続状態となる。また、動力伝達機構は、第一クラッチおよび第二クラッチを共に係合することで出力要素の回転が規制される。また、動力伝達機構は、第一クラッチおよび第二クラッチを共に開放することで、エンジン 1 と第二遊星歯車機構 20 との動力伝達が不能な中立状態となる。

[0082] こうした構成としては、例えば、第二遊星歯車機構 20 の入力要素に接続された一つの入力ギアと、この入力ギアにそれぞれ噛み合う第一ギアおよび第二ギアとを有するものがある。第一ギアは第一クラッチを介してエンジン 1 と接続されており、第二ギアは第二クラッチを介してエンジン 1 と接続されている。また、第一ギアと第二ギアとは歯数が異なる。第一伝達部は、第一ギア、第一クラッチおよび入力ギアを含んで構成される。第二伝達部は、第二ギア、第二クラッチおよび入力ギアを含んで構成される。第一クラッチが係合されると、第一伝達部によって、第一ギアと入力ギアとのギア比に応じた変速比でエンジン 1 の回転が第二遊星歯車機構 20 に伝達される。第二クラッチが係合されると、第二伝達部によって、第二ギアと入力ギアとのギア比に応じた変速比でエンジン 1 の回転が第二遊星歯車機構 20 に伝達される。また、第一クラッチおよび第二クラッチが共に係合された場合、第一伝達部と第二伝達部とのギア比の異なりにより入力ギアの回転が規制される。なお、第一伝達部および第二伝達部は、更に変速機構を含んでいてもよい。

[0083] 本実施形態では、第一遊星歯車機構 10 に接続される機関がエンジン 1 で

あったが、これに代えて、他の公知の機関が第一遊星歯車機構 10 に接続されてもよい。

[0084] [実施形態の第 1 変形例]

実施形態の第 1 変形例について説明する。図 11 は、第 1 変形例に係る車両 100 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 1-2 において、上記実施形態のハイブリッド車両用駆動装置 1-1 と異なる点は、第一遊星歯車機構 40 がアンダドライブ変速とされている点、およびクラッチ CL 1 およびブレーキ BK 1 の配置である。

[0085] 第一遊星歯車機構 40 の構成は、上記実施形態の第一遊星歯車機構 10 と同様のものとすることができる。第一遊星歯車機構 40 は、第一サンギア 41、第一ピニオンギア 42、第一リングギア 43 および第一キャリア 44 を有する。図 11 に示すように、入力軸 2 は、第一遊星歯車機構 40 の第一リングギア 43 と接続されている。また、第一遊星歯車機構 40 の第一キャリア 44 が第二キャリア 24 と接続されている。つまり、本変形例では、第一遊星歯車機構 40 の入力要素は第一リングギア 43 であり、出力要素は第一キャリア 44 である。

[0086] クラッチ CL 1 は、上記実施形態と同様に第一サンギア 41 と第一キャリア 44 とを連結可能である。また、ブレーキ BK 1 は、上記実施形態と同様に第一サンギア 41 の回転を規制することができる。本変形例では、クラッチ CL 1 およびブレーキ BK 1 は、第一遊星歯車機構 40 と第二遊星歯車機構 20 との間に配置されている。本変形例では、エンジン 1 と同軸上に、エンジン 1 から近い側から順に、第一遊星歯車機構 40、クラッチ CL 1、ブレーキ BK 1、カウンタドライブギア 25、第二遊星歯車機構 20 および第一回転電機 MG 1 が配置されている。

[0087] 第一遊星歯車機構 40 は、エンジン 1 の回転を減速して第一キャリア 44 から出力することができる。ブレーキ BK 1 が係合され、かつクラッチ CL 1 が開放されると、入力要素としての第一リングギア 43 の回転数よりも出力要素としての第一キャリア 44 の回転数が低いアンダドライブ状態となる

。このときの第一遊星歯車機構 40 の変速比は、例えば、1.4 とすることができる。

一方、クラッチ CL1 が係合され、かつブレーキ BK1 が開放されると、第一リングギア 43 の回転数と第一キャリア 44 の回転数とが等しくなる。

[0088] 従って、本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-2 では、HV ローモードのときはブレーキ BK1 が係合され、かつクラッチ CL1 が開放される。HV ハイモードのときは、クラッチ CL1 が係合され、かつブレーキ BK1 が開放される。

[0089] 本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-2 では、上記実施形態とは反対に、第二機械伝達変速比 γ_2 は、第一機械伝達変速比 γ_1 よりもローギア側の変速比となる。なお、第一機械伝達変速比 γ_1 および第二機械伝達変速比 γ_2 がいずれも変速比 1 よりもハイギア側の変速比であることは上記実施形態と共通である。

[0090] [実施形態の第 2 変形例]

実施形態の第 2 変形例について説明する。上記実施形態および第 1 変形例のハイブリッド車両用駆動装置 1-1, 1-2 は複軸式であったが、これに代えて単軸式とされてもよい。図 12 は、本変形例に係る車両 100 のスケルトン図である。

[0091] 図 12 に示すように、本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-3 は、エンジン 1、第一遊星歯車機構 10、第一回転電機 MG1、第二遊星歯車機構 80 および第二回転電機 MG2 が同軸上に配置された単軸式のものである。エンジン 1 に近い側から順に、ブレーキ BK1、クラッチ CL1、第一遊星歯車機構 10、第一回転電機 MG1、第二遊星歯車機構 80、第二回転電機 MG2 が配置されている。

[0092] 変速部の構成は、上記実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-1 の変速部の構成と同様とすることができる。第一回転電機 MG1 の回転軸 33 は、中空であり、その内部に連結軸 85 が挿入されている。連結軸 85 は、第一リングギア 13 と第二キャリア 84 とを接続している。第二遊星歯車

機構 80 は、第二サンギア 81、第二ピニオンギア 82、第二リングギア 83 および第二キャリア 84 を有しており、上記実施形態の第二遊星歯車機構 20 と同様のものとすることができる。

[0093] 第二リングギア 83 は、第二回転電機 MG 2 の回転軸 34 と接続されている。回転軸 34 は、プロペラシャフトである。回転軸 34 における第二リングギア 83 側と反対側は、図示しない差動装置および駆動軸を介して駆動輪と接続されている。本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-3 は、例えば、FR（前置きエンジン後輪駆動）車両に適用可能である。

[0094] [実施形態の第 3 変形例]

実施形態の第 3 変形例について説明する。本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-4 は、単軸式であって、FF 車両あるいは RR 車両に適用可能なものである。図 13 は、本変形例に係る車両 100 のスケルトン図である。

[0095] 図 13 に示すように、本変形例に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-4 は、エンジン 1、第一遊星歯車機構 10、第二遊星歯車機構 20、第三遊星歯車機構 90、第一回転電機 MG 1 および第二回転電機 MG 2 が同軸上に配置された単軸式のものである。エンジン 1 に近い側から順に、ブレーキ BK 1、クラッチ CL 1、第一遊星歯車機構 10、カウンタドライブギア 25、第二遊星歯車機構 20、第三遊星歯車機構 90、第二回転電機 MG 2、第一回転電機 MG 1 が配置されている。

[0096] 変速部の構成は、上記実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置 1-1 の変速部の構成と同様とすることができる。第三遊星歯車機構 90 は、シングルピニオン式であり、第三サンギア 91、第三ピニオンギア 92、第三リングギア 93 を有する。第三ピニオンギア 92 を支持するキャリアは、回転不能に固定されている。第三リングギア 93 は、第二リングギア 23 およびカウンタドライブギア 25 と接続されている。第三サンギア 91 は、第二回転電機 MG 2 の回転軸 34 と接続されている。第三遊星歯車機構 90 は、第二回転電機 MG 2 の回転を減速して第三リングギア 93 から出力することが

できる。

[0097] [実施形態の第4変形例]

上記実施形態および各変形例では、第一遊星歯車機構10、40および第二遊星歯車機構20、80はいずれもシングルピニオン式であったが、これには限定されない。例えば、第一遊星歯車機構10、40あるいは第二遊星歯車機構20、80の少なくともいずれか一方がダブルピニオン式とされてもよい。例えば、第一遊星歯車機構10、40をダブルピニオン式の遊星歯車機構とすることができる。この場合、各共線図において、第一リングギア13、43の位置と第一キャリア14、44の位置とが入れ替わる。シングルピニオン式とダブルピニオン式とでは、変速部のオーバドライブとアンダドライブとが逆転する。

[0098] 上記の実施形態および各変形例によれば、「機関と、変速部と、差動部とを備え、機関の出力軸が変速部の入力軸に連結され、この差動部の第1要素が変速部の出力軸に連結され、第2要素に第1回転機（電動機）が連結され、第3要素に第2回転機（電動機）が連結され、変速部の要素を係合して機関回転数を0に固定することが可能な駆動装置」が開示されている。

[0099] 上記の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

[0100] 1-1, 1-2, 1-3 ハイブリッド車両用駆動装置

1 エンジン

10, 40 第一遊星歯車機構

13, 43 第一リングギア

14, 44 第一キャリア

20, 80 第二遊星歯車機構

21, 81 第二サンギア

23, 83 第二リングギア

24, 84 第二キャリア

3 2 駆動輪
5 0 H V _ _ E C U
6 0 M G _ _ E C U
7 0 エンジン _ _ E C U
1 0 0 車両
B K 1 ブレーキ
C L 1 クラッチ
M G 1 第一回転電機
M G 2 第二回転電機

請求の範囲

- [請求項1] 機関と接続され、前記機関の回転を伝達する動力伝達機構と、
前記動力伝達機構と駆動輪とを接続する差動機構と、
前記動力伝達機構を変速させる切替装置とを備え、
前記差動機構は、前記動力伝達機構の出力要素に接続された第一回転要素と、第一回転電機に接続された第二回転要素と、第二回転電機および前記駆動輪に接続された第三回転要素とを有し、
前記切替装置によって、前記動力伝達機構の出力要素の回転を規制する
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] 前記動力伝達機構は、前記機関の回転を増速して出力することができる
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] 前記動力伝達機構は、前記機関の回転を減速して出力することができる
請求項1に記載のハイブリッド車両用駆動装置。
- [請求項4] 前記切替装置によって前記動力伝達機構の出力要素の回転を規制して、前記第一回転電機および前記第二回転電機を動力源として走行するモードを有する
請求項1から3のいずれか1項に記載のハイブリッド車両用駆動装置。
- [請求項5] 前記動力伝達機構は、差動機構であり、
前記切替装置は、前記動力伝達機構の差動を規制する状態と、前記動力伝達機構の差動を許容する状態とを切り替えて前記動力伝達機構を変速させる
請求項1から3のいずれか1項に記載のハイブリッド車両用駆動装置。
- [請求項6] 前記動力伝達機構と前記差動機構とを同時に変速させる

請求項 1 に記載のハイブリッド車両用駆動装置。

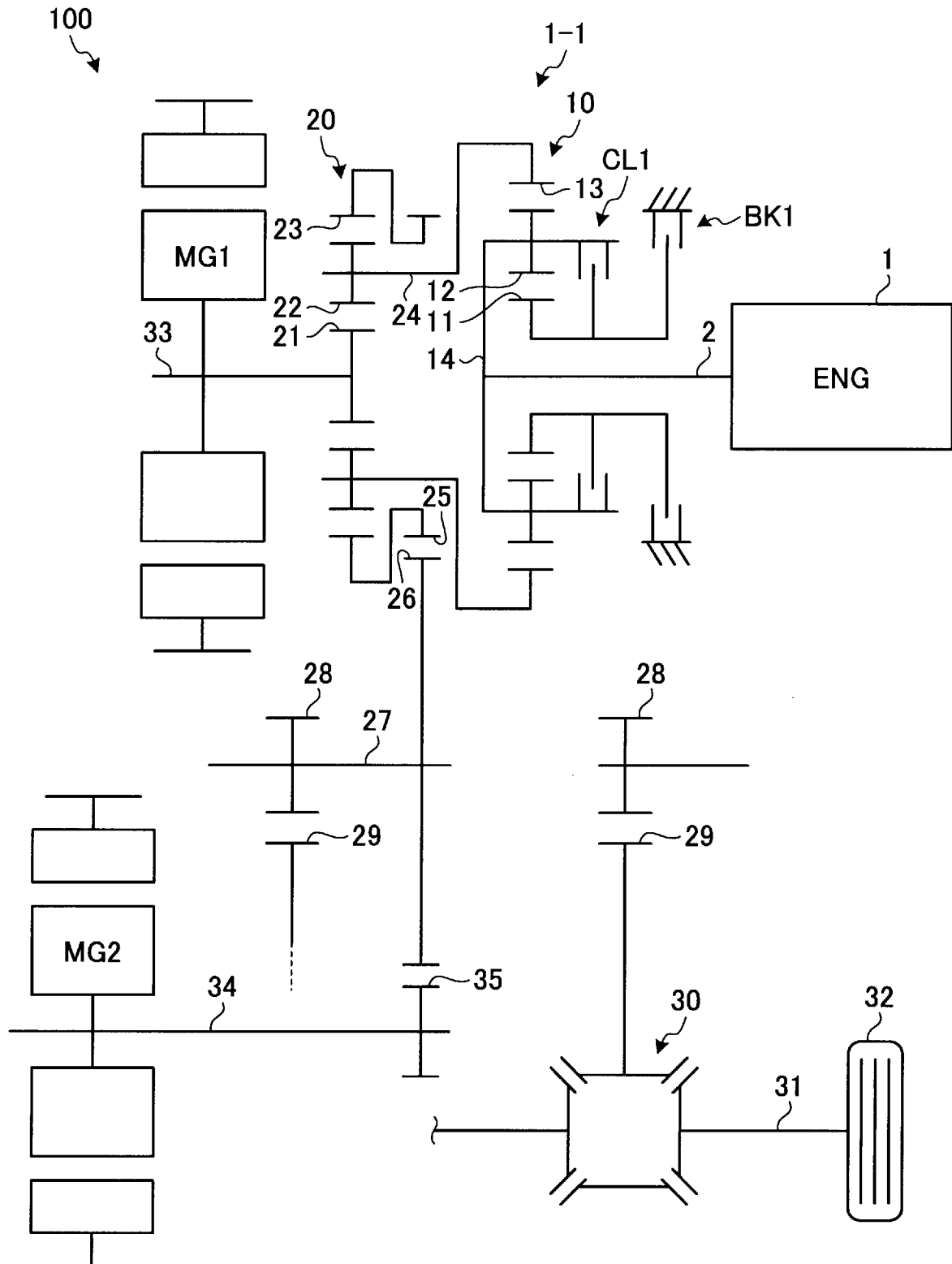
[請求項7] 前記動力伝達機構と前記差動機構とを同時に変速させるときに、前記動力伝達機構および前記差動機構の一方の変速比を増加させ、他方の変速比を減少させる

請求項 6 に記載のハイブリッド車両用駆動装置。

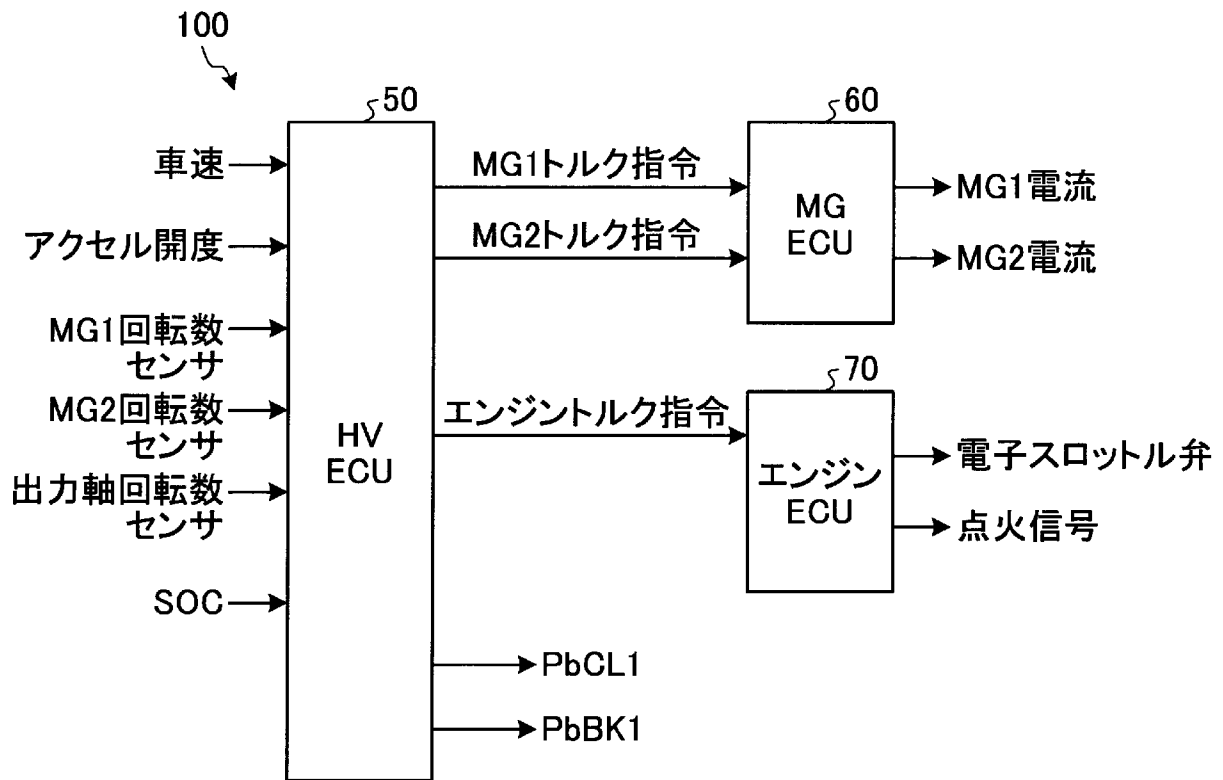
[請求項8] 前記動力伝達機構は、差動機構であり、
前記切替装置は、前記動力伝達機構の回転要素同士を接続できるクラッチと、前記動力伝達機構の回転要素の回転を規制するブレーキとを有する

請求項 1 に記載のハイブリッド車両用駆動装置。

[図1]



[図2]

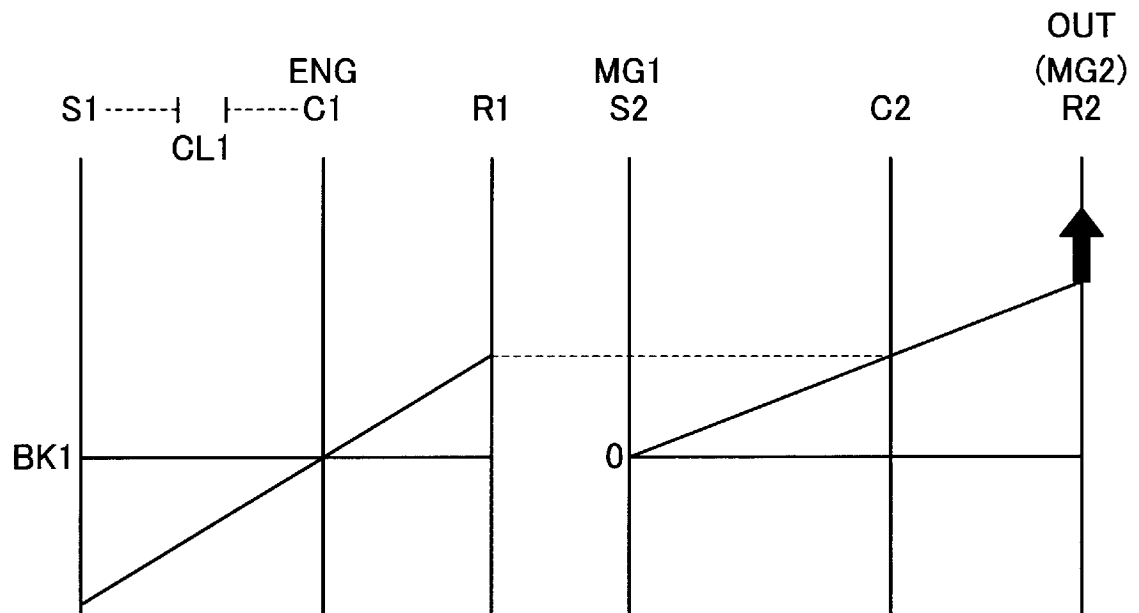


[図3]

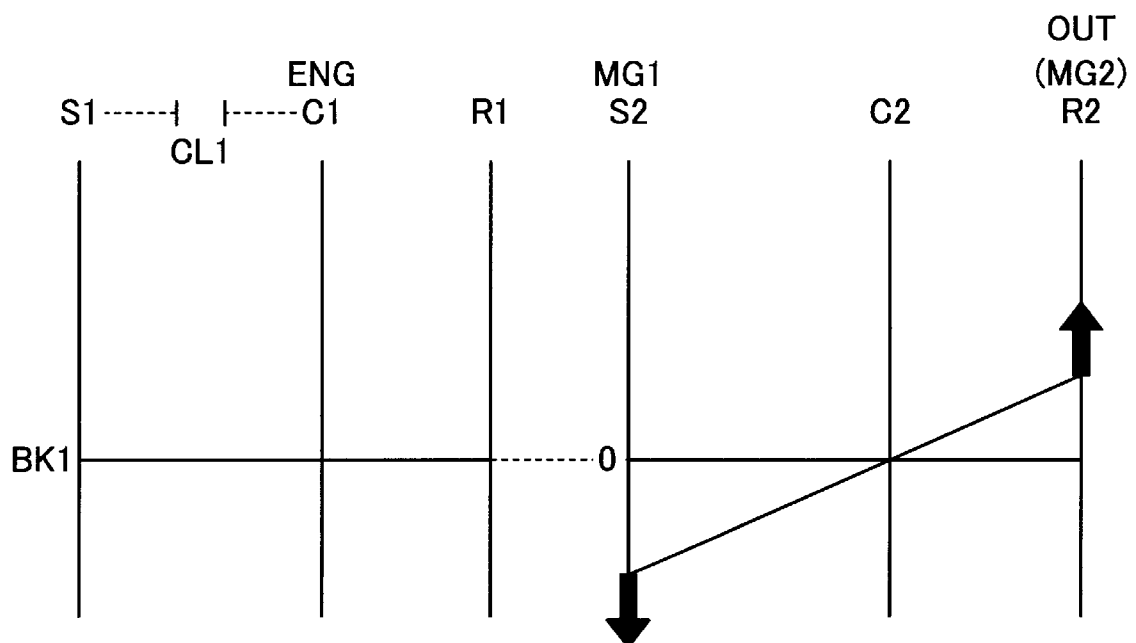
	駆動状態			CL1	BK1	MG1	MG2
EV	前進	単独モータ		△	△	G	M
		両モータ		○	○	M	M
	後進	単独モータ					M
		両モータ		○	○	M	M
HV	前進	差動	ロー	○		G	M
			ハイ		○	G	M
	後進		ロー	○		G	M

○: 係合 △: エンジンブレーキ併用時どちらか係合
 G: 駆動時主にジェネレータ M: 駆動時主にモータ

[図4]

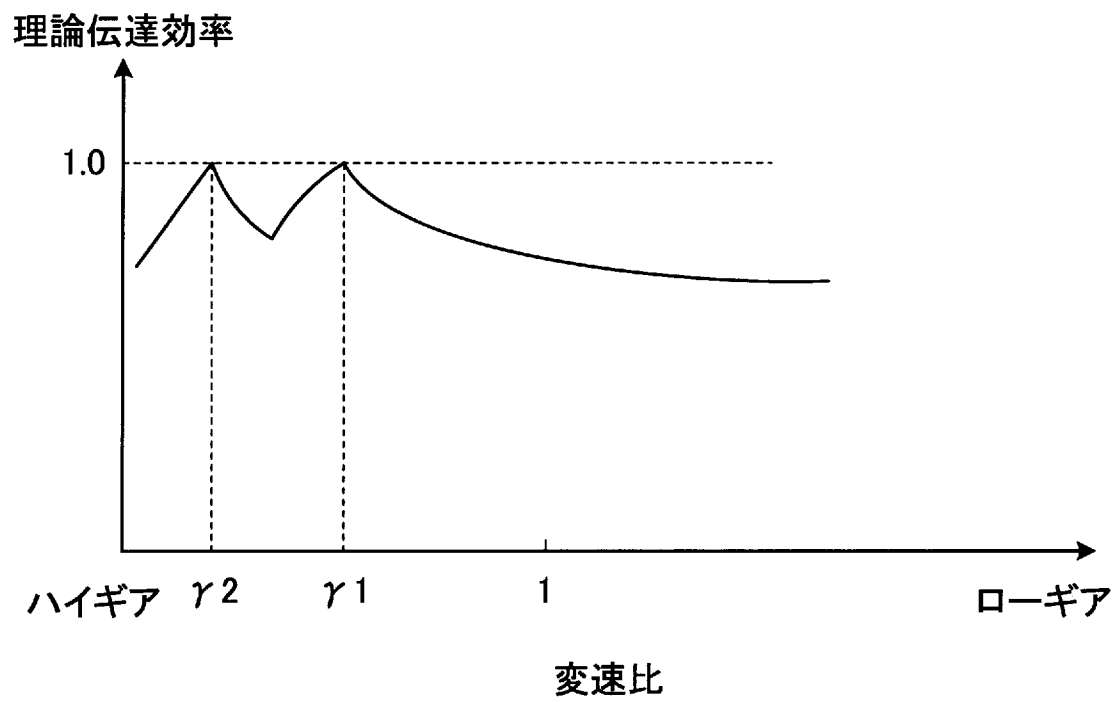


[図5]

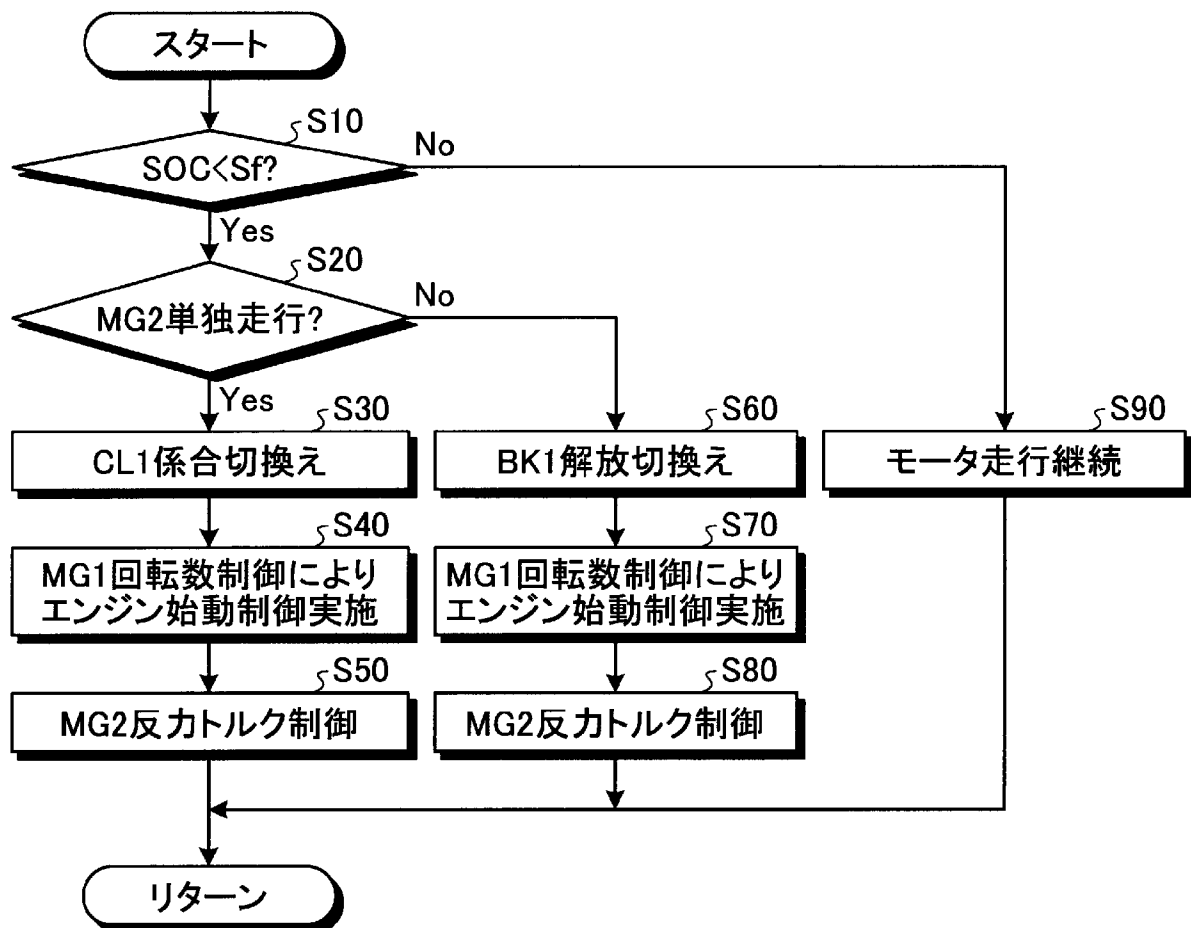


The diagram shows a sequence of events on a timeline. The events are labeled as follows: S1, CL1, C1, R1, MG1, S2, C2, OUT (MG2), and R2. A thick arrow points from the MG1 event to the OUT (MG2) event, indicating a causal relationship. The timeline is divided into segments by vertical lines, and horizontal lines represent the duration of certain events.

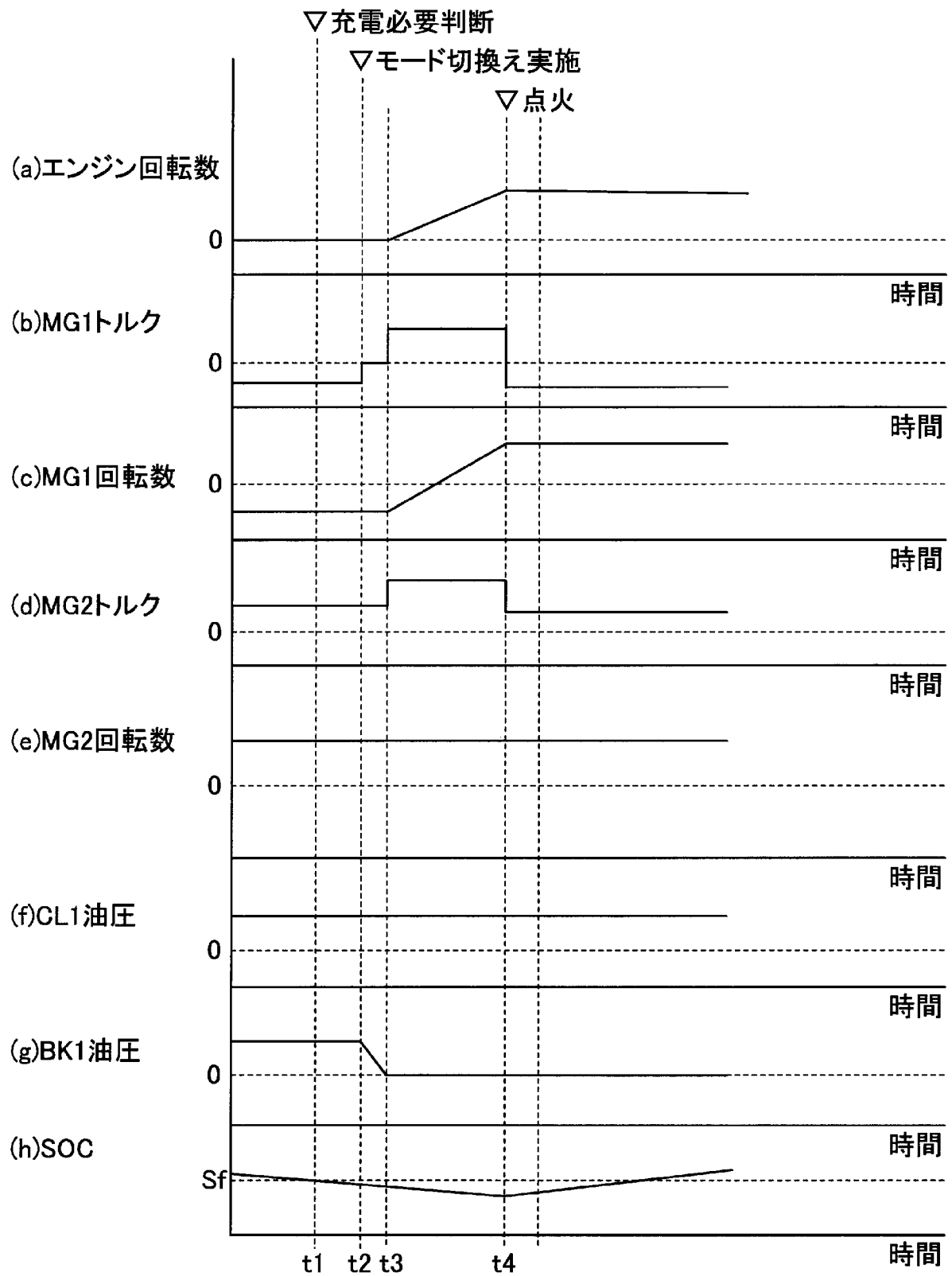
[図8]



[図9]

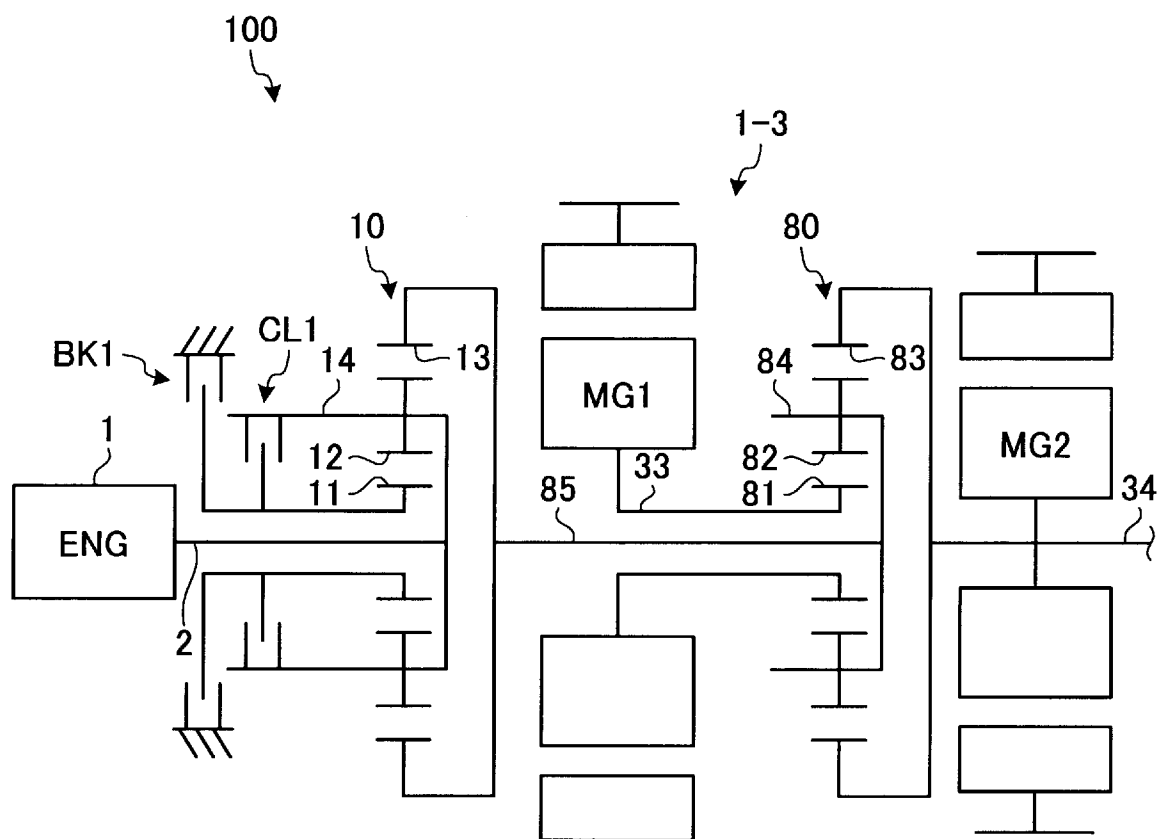


[図10]

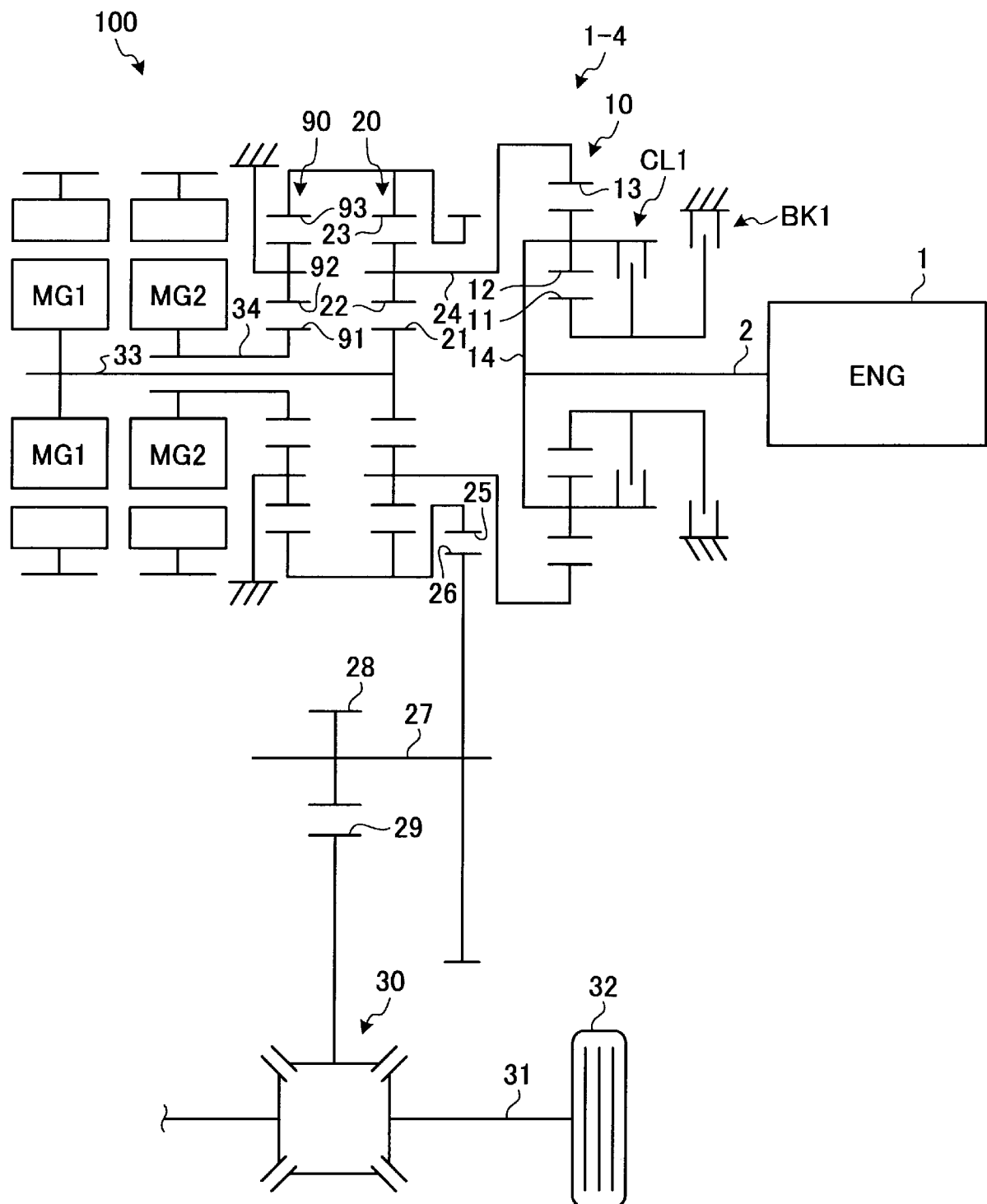


The diagram illustrates a power system 100. A power source 1, labeled 'ENG' (engine), is connected to a power distribution unit 2. This unit contains a circuit breaker BK1 and a fuse CL1. The system includes two motors, MG1 and MG2, connected to the power distribution unit. Various switches and relays are shown, including 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, and 35. A battery 32 is connected to the system via a line 31. The diagram also shows a control unit 31 and a battery 32.

[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/10 (2012.01) i, B60K6/365 (2007.10) i, B60K6/445 (2007.10) i, B60K6/547 (2007.10) 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)

B60W10/10, B60K6/365, B60K6/445, B60K6/547, 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.
Y	JP 2009-190694 A (Toyota Motor Corp.), 27 August 2009 (27.08.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 2008-265600 A (Toyota Motor Corp.), 06 November 2008 (06.11.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 2008-195303 A (Toyota Motor Corp.), 28 August 2008 (28.08.2008), paragraphs [0055] to [0057]; fig. 2 & US 2008/0195286 A1	6-7



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 February, 2012 (16.02.12)

Date of mailing of the international search report
28 February, 2012 (28.02.12)

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. B60W10/10 (2012.01)i, B60K6/365 (2007.10)i, B60K6/445 (2007.10)i, B60K6/547 (2007.10)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. B60W10/10, B60K6/365, B60K6/445, B60K6/547, 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
Y	JP 2009-190694 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.08.27, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2008-265600 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.11.06, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2008-195303 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.08.28, 段落【0055】～【0057】、図2 & US 2008/0195286 A1	6-7

☐ 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 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 2 . 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)

畔津 圭介

3 Z

3 6 2 1

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