

(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
2015年8月27日(27.08.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/125407 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/08 (2006.01) *B60L 11/14* (2006.01)
B60K 6/36 (2007.10) *B60L 15/20* (2006.01)
B60K 6/38 (2007.10) *B60W 10/02* (2006.01)
B60K 6/48 (2007.10) *B60W 10/06* (2006.01)
B60K 6/547 (2007.10) *B60W 20/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/000107
- (22) 国際出願日: 2015年1月13日(13.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-030316 2014年2月20日(20.02.2014) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 湯河 潤一(YUKAWA, Junichi).
- (74) 代理人: 藤井 兼太郎, 外(FUJII, Kentaro et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番

61号パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE HYBRID SYSTEM

(54) 発明の名称: 車両用ハイブリッドシステム

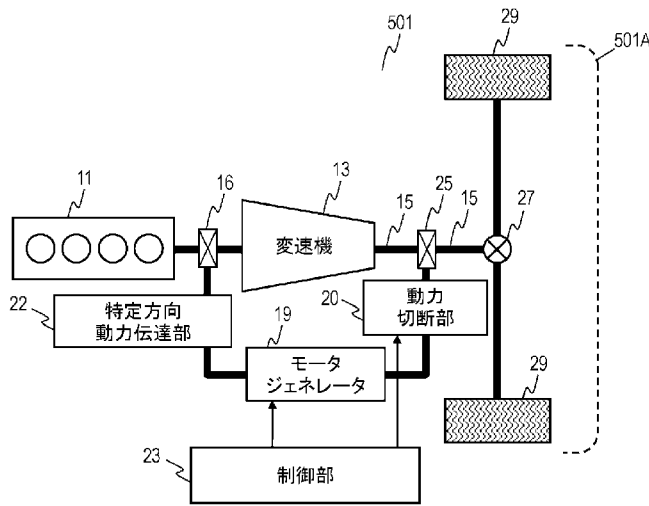


FIG. 1:
13 Transmission
19 Motor generator
20 Power cut-off section
22 Section for transmitting power in a specific direction
23 Control section

(57) Abstract: A vehicle hybrid system is provided with: an in-vehicle engine; a transmission mechanically connected to the engine; a drive shaft mechanically connected to the transmission; a rotation transfer part connected to the drive shaft; a power engage-disengage section coupled via the rotation transfer part to the drive shaft; a motor generator mechanically connected to the power engage-disengage section; and a section for transmitting power in a specific direction, the section being configured to transmit power from the motor generator in an engine-driving direction and not to transmit power from the engine in a motor generator-driving direction. This vehicle hybrid system is highly efficient.

(57) 要約: 車両用ハイブリッドシステムは、車両に搭載されるエンジンと、エンジンと機械的に接続された変速機と、変速機と機械的に接続された駆動軸と、駆動軸に接続された回転伝達部と、駆動軸に回転伝達部を介して接続された動力断接部と、動力断接部に機械的に接続されたモータジェネレータと、モータジェネレータからエンジンを駆動する方向に動力を伝達しかつエンジンからモータジェネレータを駆動する方向には動力を伝達しないように構成された特定方向動力伝達部とを備える。この車両用ハイブリッドシステムは高い効率を有する。

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：車両用ハイブリッドシステム

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンとモータジェネレータを用いた車両用のハイブリッドシステムに関するものである。

背景技術

[0002] 図14は特許文献1に開示されている、エンジンとモータジェネレータを用いた従来のハイブリッド車両100のパワートレイン系の構成図である。

[0003] 図14において、エンジン101の出力軸とモータジェネレータ103の入力軸とがトルク容量可変のクラッチ105（エンジン側クラッチ）を介して連結されている。モータジェネレータ103の出力軸と自動変速機107の入力軸とが連結されている。自動変速機107の出力軸にはディファレンシャルギア109を介してタイヤ111が連結されている。さらに、シフト状態に応じて異なる自動変速機107内の動力伝達を担っているトルク容量可変のクラッチのうち1つをクラッチ113（変速機側クラッチ）として用いている。これにより自動変速機107は、クラッチ105を介して入力されるエンジン101の動力と、モータジェネレータ103から入力される動力とを合成してタイヤ111へ出力する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5169433号公報

発明の概要

[0005] 車両用ハイブリッドシステムは、車両に搭載されるエンジンと、エンジンと機械的に接続された変速機と、変速機と機械的に接続された駆動軸と、駆動軸に接続された回転伝達部と、駆動軸に回転伝達部を介して接続された動力断接部と、動力断接部に機械的に接続されたモータジェネレータと、モータジェネレータからエンジンを駆動する方向に動力を伝達しかつエンジンか

らモータジェネレータを駆動する方向には動力を伝達しないように構成された特定方向動力伝達部とを備える。

[0006] 別の車両用ハイブリッドシステムは、車両に搭載されるエンジンと、エンジンと機械的に接続された変速機と、変速機と機械的に接続された駆動軸と、駆動軸に接続された変速機出力側回転伝達部と、駆動軸に変速機出力側回転伝達部を介して機械的に接続された第1動力断接部と、第1動力断接部に機械的に接続されたモータジェネレータと、モータジェネレータと機械的に接続された第2動力断接部と、第2動力断接部とエンジンとを機械的に接続する変速機入力側回転伝達部とを備える。

[0007] これらの車両用ハイブリッドシステムは高い効率を有する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は実施の形態1における車両用ハイブリッドシステムの概念図である。

[図2]図2は実施の形態1における車両用ハイブリッドシステムの概略構成図である。

[図3]図3は実施の形態1の車両用ハイブリッドシステムにおけるモータジェネレータの回転数とトルクとの相関特性図である。

[図4]図4は実施の形態1における車両用ハイブリッドシステムの変速機の概略構成図である。

[図5]図5は実施の形態1における車両用ハイブリッドシステムのエンジン始動時の動作を示す概略構成図である。

[図6]図6は実施の形態1における車両用ハイブリッドシステムの力行アシスト時の動作を示す概略構成図である。

[図7A]図7Aは実施の形態1における車両用ハイブリッドシステムの非アシスト時の動作を示す概略構成図である。

[図7B]図7Bは実施の形態1の車両用ハイブリッドシステムの動作中の各部の状態を示す図である。

[図8A]図8Aは実施の形態1における車両用ハイブリッドシステムの回生時

の動作を示す概略構成図である。

[図8B]図 8 B は実施の形態 1 の車両用ハイブリッドシステムの動作中の各部の状態を示す図である。

[図9]図 9 は実施の形態 2 における車両用ハイブリッドシステムの概念図である。

[図10]図 1 0 は実施の形態 2 における車両用ハイブリッドシステムの概略構成図である。

[図11]図 1 1 は実施の形態 2 における車両用ハイブリッドシステムの動作点シフト時の動作を示す概略構成図である。

[図12]図 1 2 は実施の形態 2 における車両用ハイブリッドシステムの電動走行時の動作を示す概略構成図である。

[図13]図 1 3 は実施の形態 2 における車両用ハイブリッドシステムの回生時の動作を示す概略構成図である。

[図14]図 1 4 は従来のハイブリッド車両のパワートレイン系の構成図である。

発明を実施するための形態

[0009] (実施の形態 1)

図 1 と図 2 はそれぞれ実施の形態 1 における車両用ハイブリッドシステム 5 0 1 の概念図と概略構成図である。

[0010] 図 1 に示すように、車両用ハイブリッドシステム 5 0 1 は、車両 5 0 1 A に搭載されるエンジン 1 1 と、エンジン 1 1 と機械的に接続される変速機 1 3 と、変速機 1 3 と機械的に接続される駆動軸 1 5 と、駆動軸 1 5 に回転伝達部 2 5 及び動力断接部 2 0 を介して機械的に接続されるモータジェネレータ 1 9 と、モータジェネレータ 1 9 とエンジン 1 1 とを機械的に接続する特定方向動力伝達部 2 2 及び回転伝達部 1 6 と、モータジェネレータ 1 9 および動力断接部 2 0 と電氣的に接続される制御部 2 3 と、を備える。特定方向動力伝達部 2 2 はモータジェネレータ 1 9 からエンジン 1 1 を駆動する方向に動力を伝達するが、エンジン 1 1 からモータジェネレータ 1 9 を駆動する

方向には動力を伝達しない構成を有する。

[0011] これにより、車両用ハイブリッドシステム501は、エンジン11の出力と駆動軸15に対して、変速機13とモータジェネレータ19が並列に配置された構成となる。したがって、制御部23による特定方向動力伝達部22や動力断接部20の制御と、モータジェネレータ19の力行、回生制御により、エンジン11の始動を可能にしたうえで、モータジェネレータ19が駆動軸15に直結可能であるため、変速機13の損失を回避した高効率な回生、力行が可能となる。その結果、高い燃費性能が得られる。

[0012] 図14に示す従来のハイブリッド車両100では、自動変速機107を介して、エンジン101の動力と、モータジェネレータ103から入力される動力とが合成され、タイヤ111に出力される。この構成により、エンジン101の動力と、モータジェネレータ103の動力のいずれもが自動変速機107に入力される。したがって、モータジェネレータ103の力行や回生の効率に対して、自動変速機107の損失が影響する。そのため、無段変速機やトルクコンバータを搭載した自動変速機との組み合わせでは十分な燃費性能が得られない。

[0013] 以下、より具体的に実施の形態1における車両用ハイブリッドシステム501の構成、動作について説明する。

[0014] 変速機13は入力側13Aと出力側13Bとを有し、入力側13Aの回転速度を変換した出力側13Bの回転速度を得る。図2に示すように、エンジン11には変速機13の入力側13Aが機械的に接続される。変速機13は実施の形態1において、切断されるニュートラルと、1速、2速、3速、4速、5速との5段階の変速段階を有する5段自動変速機を用いる。なお、以下に述べる実施の形態1における車両用ハイブリッドシステム501の構成、動作において、変速機13は5段自動変速機に限定されるものではなく、無段自動変速機や手動変速機であってもよい。

[0015] 変速機13の出力側13Bは駆動軸15、ディファレンシャルギア27を介してタイヤ29と機械的に接続される。

- [0016] エンジン 11 と変速機 13 の入力側 13A との間にはギア 31 が結合されている。ギア 31 にはギア 33 が係合している。ギア 31、33 の組は回転伝達部 16 を構成する。また、ギア 31 とギア 33 のギア比は 1 : 1 である。
- [0017] 実施の形態 1 では、特定方向動力伝達部 22 としてワンウェイクラッチ 17 を用いている。ワンウェイクラッチ 17 は機械的に互いに締結かつ切断できる一端 17A と他端 17B とを有する。回転伝達部 16 のギア 33 には、ワンウェイクラッチ 17 の一端 17A が機械的に接続されている。特定方向動力伝達部 22 が制御部 23 と電氣的に接続されず、一端 17A と他端 17B との間の締結、切断はワンウェイクラッチ 17 の一端 17A と他端 17B の回転方向や回転数に応じて自動的に行われる。ワンウェイクラッチ 17 の他端 17B にはギア 35 が機械的に接続されている。ギア 35 にはギア 37 が係合している。なお、ギア 35、37 の組である回転速度を変換する変速部は回転伝達部 18 を構成する。実施の形態 1 ではギア 35 とギア 37 のギア比は 5 : 1 である。
- [0018] なお、特定方向動力伝達部 22 はワンウェイクラッチ 17 に限定されるものではなく、機械式のツーウェイクラッチであってもよい。この場合、ツーウェイクラッチはモータジェネレータ 19 からエンジン 11 を駆動する方向に動力を伝達するが、エンジン 11 からモータジェネレータ 19 を駆動する方向に動力を伝達しないように設定される。実施の形態 1 ではワンウェイクラッチ 17 で十分に必要機能を果たすことができるので、特定方向動力伝達部 22 として構造が簡単なワンウェイクラッチ 17 を用いるほうが望ましい。
- [0019] モータジェネレータ 19 は一端 19A と他端 19B とを有する両軸型のモータジェネレータである。ギア 37 にはモータジェネレータ 19 の一端 19A が機械的に接続される。したがって、モータジェネレータ 19 の一端 19A は、回転伝達部 18、ワンウェイクラッチ 17、および回転伝達部 16 を経由してエンジン 11 と機械的に接続される構成となる。

- [0020] 実施の形態1では、動力断接部20としてクラッチ21を用いている。クラッチ21は機械的に互いに締結かつ切断できる一端21Aと他端21Bとを有する。モータジェネレータ19の他端19Bにはクラッチ21の一端21Aが機械的に接続される。ここで、動力断接部20はクラッチ21に限定されるものではなく、たとえば電気制御式ツーウェイクラッチなど、外部の信号により一端21Aと他端21Bとの間の機械的な切断、締結が制御できるものであればよい。特に、電気制御式ツーウェイクラッチは、すばやい応答性が要求される場合に適する。
- [0021] クラッチ21の他端21Bにはギア39が機械的に接続される。ギア39にはギア41が係合される。なお、ギア39、41の組である回転速度を変換する変速部は回転伝達部25を構成する。実施の形態1では、ギア39とギア41のギア比は1:3である。ここで、ギア41は駆動軸15に結合される構成としている。したがって、モータジェネレータ19の他端19Bは、クラッチ21、および回転伝達部25を経由して駆動軸15と機械的に接続される構成となる。
- [0022] これらのことから、変速機13の入力側13Aはワンウェイクラッチ17を介してモータジェネレータ19の一端19Aと機械的に接続され、変速機13の出力側13Bはクラッチ21を介してモータジェネレータ19の他端19Bと機械的に接続される。
- [0023] 以上の構成より、回転伝達部18と回転伝達部25はいずれもギア比が1:1ではないので回転速度を変換する変速部となる。ゆえに、実施の形態1では、エンジン11から特定方向動力伝達部22（ワンウェイクラッチ17）を介してモータジェネレータ19を接続するまでの間と、モータジェネレータ19から動力断接部20（クラッチ21）を介して駆動軸15を接続するまでの間との両方に回転速度を変換する変速部を設けた構成となる。これらの変速部のギア比は、モータジェネレータ19、エンジン11、および変速機13の回転特性に応じて適宜決定すればよい。また、上記した構成に限定されるものではなく、上記の回転特性に基づいて、エンジン11から特定

方向動力伝達部 22 を介してモータジェネレータ 19 を接続するまでの間と、モータジェネレータ 19 から動力断接部 20 を介して駆動軸 15 を接続するまでの間とのうちの少なくとも一方に変速部を設ける構成としてもよい。この場合であっても、以下に述べる動作により同様の効果を得ることができる。

[0024] なお、モータジェネレータ 19、エンジン 11、および変速機 13 の特性によっては、変速部がない構成とすることもできるが、実際にはこれらの特性の違いを合わせるために変速部を用いる構成が望ましい。

[0025] モータジェネレータ 19 は電力を供給することにより端 19A、19B を回転して駆動力を発生することができるとともに、外部からの回転力が端 19A または端 19B に入力されると電力を発生することができる。図 3 は実施の形態 1 におけるモータジェネレータ 19 がモータとして機能する場合の回転数と発生するトルクとの相関特性図である。モータジェネレータ 19 がモータとして駆動するとき、規定の電圧において、回転数が 3000 rpm 未満は最大トルク 25 N・m を発生し、3000 rpm 以上の回転数になると徐々にトルクが低下し、3000~6000 rpm の間で一定出力を出力し、6000 rpm の回転数が上限回転数であり、6000 rpm でモータとしての駆動を停止するように構成している。

[0026] このように、モータジェネレータ 19 は、車両 501A の走行状態に応じて、走行時の駆動軸 15 の駆動アシスト（力行）や、制動時の回生を行うことが可能である。力行と回生のような電力のやり取りを行うために、モータジェネレータ 19 にはインバータ 43 を介して回生電力を蓄電するためのバッテリー 45 が電氣的に接続されている。

[0027] エンジン 11、変速機 13、モータジェネレータ 19、クラッチ 21、およびインバータ 43 は、制御部 23 と電氣的に接続される。これにより、制御部 23 は、これらの機器の状態を取り込んだり、動作を制御したりすることができる。なお、制御部 23 は、マイクロコンピュータとメモリを含む周辺回路から構成される。そして、制御部 23 は車両 501A に搭載される他

の車載機器とも接続され、たとえばアクセルペダルやブレーキペダルの信号を取り込むなどの車両501Aの走行に関する動作を行う。

[0028] 図4は変速機13の概略構成図である。実施の形態1では、変速機13としてロックアップクラッチ51の付いたトルクコンバータ47を有する自動変速機を用いている。図4に示すように、エンジン11からの端13Aへの入力トルクはトルクコンバータ47に入力され、その後段でトルクコンバータ47を介して遊星ギアセット49に入力される。これにより、エンジン11からの入力トルクは変速されて端13Bから駆動軸15へ出力される。そして、車両501Aが中高速の走行中で変速段が高い場合などには、トルクコンバータ47の損失を低減するためにロックアップクラッチ51を締結するよう制御部23が制御する。これにより、特定の範囲内ではあるが、従来の構成であってもトルクコンバータ47の損失を回避している。なお、変速機13の各変速段における変速比を表1に示す。

[0029] [表1]

変速段	入力：出力
1速	4：1
2速	2：1
3速	1.5：1
4速	1：1
5速	0.8：1

[0030] また、ワンウェイクラッチ17は、モータジェネレータ19の回転をエンジン11へ伝達する方向にのみ回転し、エンジン11の回転をモータジェネレータ19へ伝達する方向には回転しないものを用いる。すなわち、図2におけるE点（モータジェネレータ19に接続される端17B）の回転数REがA点（エンジン11に接続される端17A）の回転数RA以上であるときに、ワンウェイクラッチ17は締結して端17A、17B間が接続され、E点の回転数REがA点の回転数RA未満である場合、ワンウェイクラッチ1

- 7は端17A、17B間が切断されて空回りすることになる。
- [0031] 一方、クラッチ21は外部からの信号により端21A、21B間の締結、切断を制御することができる構成を有する。実施の形態1では、制御部23によりクラッチ21の制御が行われる。
- [0032] 次に、実施の形態1における車両用ハイブリッドシステム501の動作について説明する。図5から図7Aは車両用ハイブリッドシステム501の動作を示す概略構成図である。
- [0033] まず、エンジン11の始動時、加速時、および定速走行時の動作を述べる。図7Bはエンジン11の始動から加速、定速走行時までの各部の状態を示す。
- [0034] 車両501Aの停車時は車速が0km/hでありエンジン11は停止している。したがって、図2のA点からE点までのすべての回転数は図7Bに示すように0rpmである。ゆえに、A点とE点の回転数RA、REが0rpmであり等しいので、ワンウェイクラッチ17は即時締結可能な状態である。この場合、どの部分も回転していないため、制御部23はロックアップクラッチ51とクラッチ21を切断にする。
- [0035] 運転者がアクセルペダルを踏み加速指令の信号が発せられると、制御部23がその信号を受ける。その結果、制御部23は、ワンウェイクラッチ17が締結されているので、まずモータジェネレータ19を駆動することでエンジン11を回して始動させる。同時に、A点が回転するので、駆動力は変速機13のトルクコンバータ47を通して駆動軸15に伝達され、最終的にタイヤ29を駆動して車両501Aを低速で発進させる。
- [0036] この時、エンジン11の始動に必要なトルクは、エンジン11が例えば3リットルクラスのV型6気筒エンジンである場合には、およそ100N・m程度である。一方、モータジェネレータ19のトルクは図3に示すように最大25N・mである。ゆえに、ギア35とギア37のギア比からモータジェネレータ19のトルクが5倍に拡大されてエンジン11を回すため、エンジン11には125N・mの始動トルクを加えることができる。したがって、

実施の形態1の車両用ハイブリッドシステム501で十分にエンジン11の始動が可能となる。

[0037] このような動作をまとめると、制御部23は、エンジン11を始動する際にクラッチ21を切断した状態でモータジェネレータ19を駆動する。

[0038] このようにして、制御部23は、エンジン11の回転が上昇し、1番目または2番目の気筒が圧縮上死点を迎えるところで、エンジン11が例えば直接噴射式の場合は燃料噴射を行い、その直後にスパークプラグにより混合気を燃焼させてエンジン11を始動させ、モータジェネレータ19による車両501Aの走行からエンジン11による車両501Aの走行に移る。このときの動作の様子を図5に示す。クラッチ21は切断であるので、モータジェネレータ19の駆動力は、図5の太矢印に示すように、エンジン11に伝達されると同時に変速機13にも入力され、タイヤ29の駆動も行う。このときの各部の回転数は図7Bに示すようになる。

[0039] このようにエンジン11は車速が0~2km/hの間でモータジェネレータ19の駆動力による押しがけのような形で始動される。この時、モータジェネレータ19の回転数RC(C点)はエンジン11の始動に十分な、最大トルクを発生できる回転範囲内の0~3000rpmにある。

[0040] 例えば車速が2km/hの時には、駆動軸15の回転数RB(B点)はディファレンシャルギア27による固定減速比により一義的に決まり50rpmとなる。

[0041] この時、変速機13の段数は発進時のために1速にあり、その変速比は表1から4:1となり、本来、エンジン11の回転数RA(A点)はB点の回転数RBの4倍となる200rpmとなるところであるが、変速機13内のロックアップクラッチ51が切断状態にあるため、トルクコンバータ47はスリップを伴い回転している。図7Bでは、この時のスリップ率を3.0としているため、エンジン11の回転数RA(A点)は結果として600rpmとなっている。

[0042] この時、モータジェネレータ19は回転伝達部18、ワンウェイクラッチ

17、回転伝達部16を介して変速機13にトルクを加え、駆動軸15、ディファレンシャルギア27を介してタイヤ29を駆動して車両501Aの推進をアシストする。従って、回転伝達部18のギア比5:1により、この時、モータジェネレータ19の回転数RC(C点)は3000rpmとなる。

[0043] 一方、駆動軸15から回転伝達部25を介して駆動されるD点の回転数RDはB点の回転数RBとギア比より150rpmとなり、モータジェネレータ19の回転数RC(C点)の3000rpmに比べて小さいが、この時、クラッチ21は切断状態であり不整合は起こらない。

[0044] このようにして各部の回転数を求めることができるが、以下の説明では、必要な部分のみ説明し、図7Bのそれぞれの項目の詳細な説明は省略する。

[0045] 以上の動作により、車速0から2km/h程度まででエンジン11が始動し、エンジン11による走行に移行後、制御部23はモータジェネレータ19の回転数を低減させる。そして、クラッチ21を締結する事で、モータジェネレータ19の出力は回転伝達部25を介して駆動軸15に加えられ、タイヤ29を駆動する。

[0046] すなわち、たとえば車速4km/hの場合、駆動軸15の回転数RB(B点)が基準となり、D点の回転数RDが図7Bに示すように決まる。

[0047] また、図5に示すように、クラッチ21が締結状態のため、D点の回転数RDとモータジェネレータ19の回転数RC(C点)は等しくなる。

[0048] なお、変速機13の変速段はまだ1速のままであり、A点の回転数RAは400rpmとなるところであるが、依然、ロックアップクラッチ51は切断状態であり、トルクコンバータはスリップ率2.0のスリップ状態となり、結果、エンジン11の回転数RA(A点)は800rpmとなっている。

[0049] 時速4km/hではE点の回転数RE(60rpm)がA点の回転数RA(800rpm)より低いので、ワンウェイクラッチ17は切断となる。したがって、エンジン11は変速機13を介して、一方で、モータジェネレータ19は回転伝達部25を介して、共に駆動軸15に駆動力を伝達している。

- [0050] ここで、モータジェネレータ19は図3に示すように、300rpmの回転数では最大25N・mのトルクを出す事が可能であるが、回転伝達部25によりトルクは3倍に拡大されて、駆動軸15へ伝達される。
- [0051] 車速の上昇に伴い、変速機13の変速段も1速から5速まで高くなるよう変速される。また、その間に制御部23は、ロックアップクラッチ51の制御により中高速ではロックアップクラッチ51を締結し、エンジン11と変速機13との間の滑りをなくして、効率を向上させる。一方、低速では制御部23はロックアップクラッチ51を切断し、トルクコンバータ47のショック緩和機能を活用して、駆動系の捻り振動などに起因する微振動や変速ショックなどを緩和する。
- [0052] ここで車両501Aの車速ごとの車両用ハイブリッドシステム501の動作を説明する。
- [0053] 時速4km/hから時速40km/hまでは、ワンウェイクラッチ17の状態は変わらずクラッチ21の状態も変わらない。従って、図6に示すように、モータジェネレータ19が力行し、駆動軸15のアシストを行う。ただし、車速に応じてトルクコンバータ47による滑りによる回転数減少比、変速段が変わるので、各部の回転数も図7Bに示すようになる。
- [0054] 車速が60km/hとなると、変速機13の変速段は4速となり、ロックアップクラッチ51は締結され、トルクコンバータ47での滑りが生じない状態となる。したがって、変速機13の変速比は1:1となるので、エンジン11の回転数RA(A点)と駆動軸15の回転数RB(B点)は等しくなり、実施の形態1では、1500rpmである。
- [0055] この際、上記した回転伝達部25のギア比より、D点の回転数RDは4500rpmとなる。ゆえに、図3に示すように、駆動軸15へ伝達されるトルクは高速になるほど低くなる。
- [0056] 実施の形態1では、後述する回生により得られる回生エネルギーが機械・電気の総合伝達効率により、車両501Aが持つ物理的な運動エネルギーよりも減少し、また力行の際も同様に機械・電気の総合伝達効率によりエネルギーが

減少するため、電池に蓄えられた電気エネルギーよりもタイヤから出力される機械的なエネルギーは小さくなる。したがって、回生と力行のエネルギーバランスの観点から、制御部23は力行の上限速度を回生の上限速度よりも低く設定している。

[0057] そのため、制御部23はクラッチ21を切断し、モータジェネレータ19の力行を停止する。このときの駆動力は図7Aの太矢印に示すように、エンジン11から変速機13を経由して駆動軸15、タイヤ29へと伝達される。

[0058] なお、車速が60km/hの場合、トルクが低くなるとはいえ、駆動軸15のアシストは可能であるので、急加速時などのように、車速が60km/hであっても制御部23はモータジェネレータ19による駆動軸15のアシストを継続するようにしてもよい。

[0059] 車速が100km/hでは、変速機13の変速段は5速となり、変速比は表1より0.8:1（オーバードライブギア比）となる。したがって、エンジン11の回転数が2000rpmであるが、駆動軸15の回転数は2500rpmとなる。この時、もしクラッチ21が締結されていたら、D点の回転数RDは回転伝達部25のギア比3より7500rpmとなる。この回転数の値はモータジェネレータ19の上限回転数（6000rpm）を超えるので、逆起電圧がバッテリー電圧を超えてしまい、バッテリー45へ過電圧が印加される。そこで、実施の形態1における車両用ハイブリッドシステム501では、制御部23は、逆起電圧が規定値を越える所定車速（実施の形態1では80km/h）を車速が超えれば、クラッチ21を切断にするとともにモータジェネレータ19の力行を停止し、車速が所定車速以下であればクラッチ21を締結してモータジェネレータ19の力行を行う。

[0060] なお、上記の所定車速については、逆起電圧がバッテリー電圧を超えてしまう車速に限定されるものではなく、弱め界磁制御などで回転数に応じた効率低下などのパラメータなどに基づき、クラッチ21やモータジェネレータ19の制御の状態に応じて適宜決定すればよい。

- [0061] 以上のようにして、車両501Aの加速が行われるが、その後の定速走行についても、車速に応じた図7Bの状態に基づいて制御部23は車両用ハイブリッドシステム501を制御する。
- [0062] ここまでの動作をまとめると、次のようになる。制御部23は、車両501Aが加速および定速走行する際であって、車速が0から所定車速に至るまでの間はクラッチ21を締結するとともにモータジェネレータ19を駆動し、車速が所定車速を越えるとクラッチ21を切断するとともにモータジェネレータ19を停止する。
- [0063] 次に、車両501Aの減速時の車両用ハイブリッドシステム501の動作を、述べる。図8Aは車両用ハイブリッドシステム501の減速時の動作を示す概略構成図である。なお、図8Bは車両501Aの減速時における車両用ハイブリッドシステム501の各部状態を示す。
- [0064] まず、車速が100km/hの場合の車両用ハイブリッドシステム501の状態は図7Bと同じ状態である。車両501Aが車速100km/hから減速して80km/hに到達すると、図7Bに示すようにモータジェネレータ19の回転数RC(C点)は6000rpmに至るので、モータジェネレータ19の上限回転数以下になる。これにより、モータジェネレータ19が回生電力を発電可能となるので、制御部23はクラッチ21を締結する。その結果、モータジェネレータ19は駆動軸15からの回転により回される事になる。このときのエンジン11の回転数は図8Bより1600rpmである。一方、モータジェネレータ19の回転数(6000rpm)は回転伝達部18により1/5に減速されるので、ワンウェイクラッチ17の端17AのE点の回転数REは1200rpmとなる。したがって、回転数REはエンジン11の回転数より低いため、ワンウェイクラッチ17は切断となり、トルクを伝達しない状態となっている。また、このように減速している時は、エンジン11は駆動力を出力する必要が無いため、燃費向上のため、通常は燃料カットを行い、車両501Aはコースティングと呼ばれる惰性走行状態にある。

[0065] この際の駆動力の流れを図8Aの太矢印に示す。タイヤ29で回転せられた駆動軸15の回転力は回転伝達部25とクラッチ21を介してモータジェネレータ19に入力され、モータジェネレータ19は回生電力を発生する。この回生電力は、インバータ43を経由してバッテリー45に蓄えられる。また、駆動軸15は変速機13とも接続されているが、図8Bに示すように車速が80km/hでは変速段が5速でロックアップクラッチ51が締結されているため、変速機13に入力された回転はエンジン11にも伝達される。しかし、上記したようにエンジン11は燃料カットを行っているので、単に駆動軸15によって回されている状態である。

[0066] その後、車速が60km/hに至っても、変速段が4速に下がるだけで基本的な動作は車速80km/hでの上記動作と同じである。

[0067] 車速が40km/hに差し掛かると、変速機13は3速となり、駆動系の捻り共振対策としてロックアップクラッチ51が切断されるため、トルクコンバータ47の滑りが生じる。したがって、駆動軸15の変速比が1.5であるので、駆動軸15の回転数RB(B点)が1000rpmであるとする、エンジン11の回転数RA(A点)は最大で1500rpmとなり、それより滑りの分、エンジン11の回転数RAは下がる。ここで、図8Bに示すように、車速が40km/hではクラッチ21が締結されており、モータジェネレータ19による回生電力の発生が継続しているので、E点の回転数REはモータジェネレータ19の回転数RC(C点; 3000rpm)の1/5の600rpmとなる。したがって、A点の回転数RAが最大1500rpmより下がったとしても、E点の回転数RE(600rpm)と等しくなれば、その時点でワンウェイクラッチ17が自動的に締結される。ゆえにエンジン11は滑りが発生しても回り続けることができる。

[0068] なお、一般の車両では、トルクコンバータのロックアップを切断した場合、車両が登り坂にさしかかるなどの状況では、エンジンは自力で回る事ができないので、エンジンストールを起こす可能性がある。そのため、通常は、ロックアップ解除と共に燃料噴射を再開する。

- [0069] これに対し、実施の形態1の車両用ハイブリッドシステム501では、駆動軸15の回転は回転伝達部25およびクラッチ21を経由してモータジェネレータ19に入力され、さらに回転伝達部18を介して、ワンウェイクラッチ17に伝達される。したがって、クラッチ21を締結状態にする限り、エンジン11の回転は車両501Aが停止するまでは停止することなく、燃料カットを継続することが可能となる。この面からも、燃費向上を達成することができる。また、このため車両501Aがエンジン11の吸気負圧をブーストに用いたブレーキシステムを採用している場合でも、負圧を保つ事が可能となり、車両501Aの安全性が向上する。
- [0070] その後、車速が20km/h、10km/hと下がるにつれ、変速段も下がるが、車両用ハイブリッドシステム501の基本的な動作は上記した車速40km/hでの動作と同じである。
- [0071] 次に、車速が4km/hまで下がると、車両501Aの運動エネルギーが極めて小さくなるので、回生電力を得ることがほとんどできない。そこで、制御部23は、変速機13をニュートラルにするとともに、クラッチ21を切断し、モータジェネレータ19による回生電力の発電を停止する。これは図2に示す状態と同じである。その結果、A点の回転数 R_A とE点の回転数 R_E が0rpmで等しくなり、ワンウェイクラッチ17は即時締結可能な状態となる。ただし、駆動軸15はまだ回転しているので、B点とD点の回転数 R_B 、 R_D は0rpmではない。
- [0072] その後、車速が2km/hになっても、制御部23は、4km/hの状態を維持し、車速0km/hに至ってA点からE点までの回転数すべてが0rpmとなり停止する。
- [0073] ここまでの動作をまとめると、次のようになる。制御部23は、車両501Aが減速する際であって、モータジェネレータ19の回転数が上限回転数以下であれば、クラッチ21を締結するとともにモータジェネレータ19で回生電力を発生させ、車両501Aの車速が下限車速に至ると、クラッチ21を切断するとともにモータジェネレータ19を停止する。

[0074] なお、図8Aにおいて、車速が80km/hのとき、エンジン11はタイヤ29により回されている状態である。この際、エンジン11内で損失が発生するため、燃料カットをしてもコースティングできる距離が短くなる。したがって、コースティングできる距離を延ばすために、制御部23が変速機13をニュートラルとしてエンジン11の損失を減らすように制御してもよい。さらに、制御部23はクラッチ21も切断にして、モータジェネレータ19に回生電力を発生させずに、より一層コースティングできる距離を延ばすように制御してもよい。

[0075] このように制御した場合、エンジン11の回転数RA(A点)は0rpmとなる。したがって、アクセルペダルの踏み込みによりエンジン11を再始動する必要がある場合は、モータジェネレータ19を回転させる。これにより、A点の回転数RAは0rpmであるので、ワンウェイクラッチ17が締結されモータジェネレータ19の駆動によりエンジン11の即時再始動が可能となる。

[0076] 一方、車速が40km/h程度の低速でコースティングしている場合、制御部23は変速機13をニュートラルにするとともに、クラッチ21を締結するようにし、かつ、モータジェネレータ19で発生する回生電力をとらないように制御してもよい。この結果、エンジン11は変速機13と並列に配置されたモータジェネレータ19経由で駆動軸15から回される事になり、変速機13経由で回されるよりも低い回転数でまわされるため、エンジン11による損失を低く抑える事が可能となる。ゆえに、車両501Aのコースティングできる距離を延ばすことができる。さらに、エンジン11は、車両501Aの走行中はモータジェネレータ19経由で駆動軸15から回され続ける。したがって、アクセルペダルの踏み込みによりエンジン11を再始動する必要がある場合は、燃料噴射と点火を行うだけで即時エンジン11による走行に移行可能な上、負圧ブースターを用いたブレーキシステムにおいても負圧を失う事がなく、安全性が向上する。

[0077] また、車両501Aが後退するときは、制御部23がクラッチ21を切断

してモータジェネレータ 19 をオフにすることで、通常の車両と同様に変速機 13 で後退ギアを選択してエンジン 11 により後退すればよい。あるいは、制御部 23 が変速機 13 をニュートラルにしてモータジェネレータ 19 を逆回転することにより車両 501A を後退させてもよい。この場合、モータジェネレータ 19 が逆回転をするため、ワンウェイクラッチ 17 は空回りする。また、モータジェネレータ 19 で後退すれば、回生エネルギーを有効活用できる。

[0078] 以上に説明した実施の形態 1 の車両用ハイブリッドシステム 501 の動作について、以下にまとめる。

[0079] エンジン 11 を始動する際に、制御部 23 は、動力断接部 20 を切断したうえで、モータジェネレータ 19 を力行させることで、特定方向動力伝達部 22 を介して、エンジン 11 を始動させるとともに、変速機 13 を駆動し、駆動軸 15 を回転させる。

[0080] また、制御部 23 は、動力断接部 20 を締結したうえで、モータジェネレータ 19 を力行させることで、動力断接部 20 を介して駆動軸 15 を回転させて車両 501A を推進させる。

[0081] そして、車両 501A を減速する際に、制御部 23 は、動力断接部 20 を締結したうえで、モータジェネレータ 19 に回生電力を発生させる。

[0082] 以上の構成、動作により、変速機 13 とモータジェネレータ 19 が機械的に並列に配置されることになり、上記したような力行、回生の条件に応じて、変速機 13 の出力側 13B のクラッチ 21 を締結すれば、モータジェネレータ 19 に対する力行、回生の応力が駆動軸 15 に直接伝達されることになる。したがって、変速機 13 の損失を回避することができ、高効率な車両用ハイブリッドシステム 501 が得られる。

[0083] (実施の形態 2)

図 9 と図 10 はそれぞれ実施の形態 2 における車両用ハイブリッドシステム 502 の概念図と概略構成図である。図 9 と図 10 において、図 1 と図 2 に示す実施の形態 1 における車両用ハイブリッドシステム 501 と同じ部分

には同じ参照符号を付す。

[0084] 図9に示すように、車両用ハイブリッドシステム502は、車両501Aに搭載されるエンジン11と、エンジン11と機械的に接続される変速機13と、変速機13と機械的に接続される駆動軸15と、駆動軸15に変速機出力側回転伝達部75と動力断接部70を介して機械的に接続されるモータジェネレータ19と、モータジェネレータ19と機械的に接続された動力断接部72と。動力断接部72とエンジン11とを機械的に接続する変速機入力側回転伝達部66と、動力断接部70、モータジェネレータ19、および動力断接部72と電氣的に接続される制御部23とを備える。

[0085] これにより、車両用ハイブリッドシステムは、エンジン11の出力と駆動軸15に対して変速機13とモータジェネレータ19が互いに並列に配置された構成となる。したがって、制御部23による動力断接部70や動力断接部72の制御と、モータジェネレータ19の力行、回生制御により、エンジン11の始動を可能にしたうえで、モータジェネレータ19が駆動軸15に直結可能である。したがって、変速機13の損失を回避した高効率な回生、力行が可能となり、その結果、高い燃費性能が得られる。

[0086] 以下、より具体的に実施の形態2の車両用ハイブリッドシステム502の構成、動作について説明する。

[0087] 図10に示すように、実施の形態2の車両用ハイブリッドシステム502は、実施の形態1の車両用ハイブリッドシステム501の特定方向動力伝達部22（ワンウェイクラッチ17）の代わりに動力断接部72（クラッチ67）を備える。クラッチ67は外部から締結、切断が制御できる構成を備える。一方、クラッチ21とクラッチ71は同等の構成としている。したがって、クラッチ67およびクラッチ71は、制御部23により締結、切断を独立して行うことができる。

[0088] なお、動力断接部70（クラッチ71）と動力断接部72（クラッチ67）の少なくとも一方は電気制御式ツーウェイクラッチであってもよい。この場合、外部からの信号により、空回りや回転方向の選択を行うことができる

ので、後述する様々な実施の形態2の車両用ハイブリッドシステム502の制御を簡単な構成で容易に実現することができる。

[0089] また、ワンウェイクラッチ17を備えていないので、実施の形態2の車両用ハイブリッドシステム502は、実施の形態1における車両用ハイブリッドシステム501の回転伝達部18を備えていない。実施の形態1の車両用ハイブリッドシステム501は、ワンウェイクラッチ17が高回転数では追従できないために、回転数を落とす目的で回転伝達部18を備える。

[0090] 車両用ハイブリッドシステム502の上記以外の構成は実施の形態1の車両用ハイブリッドシステム501と同じである。実施の形態2の車両用ハイブリッドシステム502は、実施の形態1の車両用ハイブリッドシステム501のギア31とギア33とで構成される回転伝達部16の代わりに、ギア31とギア33とで構成される回転伝達部16とそれぞれ同様のギア81とギア83とで構成される変速機入力側回転伝達部66とを備える。また、実施の形態2の車両用ハイブリッドシステム502は、実施の形態1の車両用ハイブリッドシステム501のギア39とギア41とで構成される回転伝達部25の代わりに、ギア39とギア41とで構成される回転伝達部25とそれぞれ同様のギア89とギア91とで構成される変速機出力側回転伝達部75とを備える。なお、これらはいずれも回転速度を変換する機能を備えた変速部を構成する。また、回転伝達部25、75のうち的一方が変速部を構成し、他方は回転速度の変換機能を備えない構成としてもよい。すなわち、エンジン11から動力断接部70を介してモータジェネレータ19を接続するまでの間と、モータジェネレータ19から動力断接部72を介して駆動軸15を接続するまでの間との少なくとも一方に変速部が設けられている。変速部に関して、モータジェネレータ19、エンジン11、および変速機13の回転特性に応じて適宜、最適な構成を選択すればよい。なお、モータジェネレータ19、エンジン11、および変速機13の回転特性によっては、変速部がない構成とすることもできるが、実際にはこれらの特性の違いを合わせるために変速部を用いる構成が望ましい。

- [0091] 次に、車両用ハイブリッドシステム502の動作について説明する。
- [0092] まず、実施の形態2の車両用ハイブリッドシステム502の基本的な動作については、その構成上、ワンウェイクラッチ17の代わりにクラッチ67を設けたものであるので、実施の形態1と同等である。ただし、制御部23は、クラッチ67が実施の形態1の車両用ハイブリッドシステム501のワンウェイクラッチ17の締結、切断状態と同じになるように制御する。
- [0093] 車両用ハイブリッドシステム502の基本的な動作について、具体的に以下に説明する。
- [0094] 制御部23は、エンジン11を始動する際に、動力断接部70を締結し動力断接部72を切断したうえで、モータジェネレータ19を力行させることで、モータジェネレータ19は動力断接部70を介して、エンジン11を始動させるとともに、変速機13を駆動し、駆動軸15を回転させる。
- [0095] また、制御部23は、動力断接部70を切断し動力断接部72を締結したうえでモータジェネレータ19を力行させることで、モータジェネレータ19は動力断接部72を介して駆動軸15を回転させて車両501Aを推進させる。
- [0096] そして、制御部23は、車両501Aを減速する際に、動力断接部70を切断し動力断接部72を締結したうえで、モータジェネレータ19に回生電力を発生させる。
- [0097] このように、車両用ハイブリッドシステム502は、実施の形態1の車両用ハイブリッドシステム501と同様の基本的動作を行うことで、モータジェネレータ19によるエンジン始動、力行、回生のすべての動作を行うことができ、実施の形態1の車両用ハイブリッドシステム501と同等の高効率化が得られる。
- [0098] 次に、実施の形態2における車両用ハイブリッドシステム502の動作について詳述する。
- [0099] まず、車両用ハイブリッドシステム502の動作点シフトの動作について説明する。図11は車両用ハイブリッドシステム502の動作点動作を示す

概略構成図である。車両501Aがエンジン11により変速機13を介して走行しているとき、エンジン11の効率がよくなる回転数、トルクに至るように、制御部23はクラッチ67を締結し、クラッチ71を切断することにより、モータジェネレータ19を発電させる。その際、制御部23は、モータジェネレータ19の発電見合い分となる出力を上乗せした出力を出させる出力指令をエンジン11に対して送る。その結果、エンジン11は、モータジェネレータ19が発電のために加えるトルクが走行抵抗に見合うトルクに対して足し算されたトルクを出すので、負荷の動作点が高負荷側にシフトする動作点シフトが行われる。よって、車両用ハイブリッドシステム502全体として高効率化を達成できる。なお、発電した電力はインバータ43を介してバッテリー45に充電され、再度力行のためのエネルギーに利用される。

[0100] このような動作は、実施の形態1の車両用ハイブリッドシステム501ではワンウェイクラッチ17を用いているためできない。その理由は、ワンウェイクラッチ17がエンジン11の回転をモータジェネレータ19に伝達できない（空回りする）ためである。

[0101] 次に、車両用ハイブリッドシステム502の車両501Aの電動走行について説明する。図12は、車両用ハイブリッドシステム502の車両501Aの電動走行時の動作を示す概略構成図である。制御部23がクラッチ67を切断、クラッチ71を締結、変速機13をニュートラルにすることで、モータジェネレータ19を駆動することにより、車両501Aの電動走行が可能となる。これにより、たとえば低速時にはエンジン11を始動せず電動走行のみを行うことで、その分、燃料消費を低減させることができる。また、高速でのコースティング中であれば、上記した制御を行うことにより、コースティングの走行のアシストを行うこともできる。これにより、コースティング距離を延ばすことができ、燃料消費の低減につながる。

[0102] なお、この動作を実施の形態1の車両用ハイブリッドシステム501で行うと、エンジン11は燃料噴射を停止しているので、エンジン11は停止中（A点の回転数RAが0rpm）である。この状態でモータジェネレータ1

9を動作させると、図2に示すE点で回転が発生するため、ワンウェイクラッチ17が締結される。その結果、エンジン11も回してしまうので、その分、電力の損失が発生する。したがって、電動走行については、実施の形態2の車両用ハイブリッドシステム502で行うことが適する。

[0103] 次に、車両用ハイブリッドシステム502のより高効率な回生動作について説明する。図13は、本発明の実施の形態2における車両用ハイブリッドシステムの回生時の動作を示す概略構成図である。実施の形態1における車両用ハイブリッドシステム501では、減速時に図8Bに示す車速40、20、10km/hの状態でのように、回生中にワンウェイクラッチ17が条件によっては締結される。ワンウェイクラッチ17が締結されると、それによりエンジン11にワンウェイクラッチ17の回転が伝達されるので、エンジン11を回転させる分、損失が発生する。実施の形態2における車両用ハイブリッドシステム502では、制御部23がクラッチ67を切断、クラッチ71を締結し、変速機13をニュートラルにすることで、タイヤ29からの回転がすべてモータジェネレータ19に入力されるようにすることができる。その結果、エンジン11の損失を回避することができるので、その分、高効率な回生が可能となる。

[0104] 以上に述べたように、実施の形態2における車両用ハイブリッドシステム502では、クラッチ67の切断、締結動作を行う必要があり、その分、制御が複雑になるものの、実施の形態1における車両用ハイブリッドシステム501の回転伝達部18が不要で構成が簡単になる。また、実施の形態2における車両用ハイブリッドシステム502では、実施の形態1における車両用ハイブリッドシステム501の動作に加え、動作点シフト、電動走行、高効率回生動作ができるので、より一層の高効率化が可能となる。

[0105] 以上の構成、動作により、変速機13とモータジェネレータ19が機械的に並列配置されることになり、力行、回生の条件に応じて、変速機13の入力側13Aおよび出力側13Bにそれぞれ接続されたクラッチ67とクラッチ71に対する締結、切断の制御をすることで、モータジェネレータ19に

対する力行、回生の応力が直接伝達されることになる。したがって、変速機 13 の損失を回避することができ、高効率な車両用ハイブリッドシステム 502 が得られる。

[0106] なお、実施の形態 1、2 で述べた車速や表の数値はすべて一例であり、エンジン 11 やモータジェネレータ 19 の種類に応じて適宜設定変更すればよい。

[0107] また、実施の形態 1、2 における車両用ハイブリッドシステム 501、502 では各回転伝達部としてギアを用いたが、これはプーリとベルトやチェーンを用いてもよい。しかし、これらは経時的に滑りが発生する可能性があるため、ギアを用いたほうが効率的には望ましい。

[0108] また、実施の形態 1、2 における車両用ハイブリッドシステム 501、502 では、特定方向動力伝達部 22 や動力断接部 72 が、エンジン 11 の一端と変速機 13 との接続部分と機械的に接続されるが、エンジン 11 の他端に接続してもよく、また、別途専用の出力取り出し部分を設けても良い。

[0109] また、実施の形態 1、2 における車両用ハイブリッドシステム 501、502 では、軸 19A、19B を有する両軸構造すなわち 2 軸構造のモータジェネレータ 19 を用いるが、モータジェネレータ 19 は片軸構造のものであってもよい。この場合、片軸の先に回転を分割するギアなどよりなる回転伝達部を設けることで 2 軸構造とすることができる。

産業上の利用可能性

[0110] 本発明にかかる車両用ハイブリッドシステムは、変速機に対しモータジェネレータを並置する構成で高効率化が達成できるので、特にエンジンとモータジェネレータを用いた車両用のハイブリッドシステム等として有用である。

符号の説明

[0111] 11 エンジン
13 変速機
15 駆動軸

- 17 ワンウェイクラッチ
- 18 回転伝達部
- 19 モータジェネレータ
- 20 動力断接部
- 21, 67, 71 クラッチ
- 22 特定方向動力伝達部
- 23 制御部
- 25 回転伝達部
- 66 変速機入力側回転伝達部
- 70 動力断接部（第1動力断接部）
- 72 動力断接部（第2動力断接部）
- 75 変速機出力側回転伝達部
- 501, 502 車両用ハイブリッドシステム
- 501A 車両

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載されるエンジンと、
前記エンジンと機械的に接続される変速機と、
前記変速機と機械的に接続される駆動軸と、
前記駆動軸に接続された回転伝達部と、
前記駆動軸に前記回転伝達部を介して接続された動力断接部と、
前記動力断接部に機械的に接続されたモータジェネレータと、
前記モータジェネレータから前記エンジンを駆動する方向に動力を伝達しかつ前記エンジンから前記モータジェネレータを駆動する方向には動力を伝達しないように構成された特定方向動力伝達部と、
前記モータジェネレータと前記動力断接部と電氣的に接続される制御部と、
を備えた車両用ハイブリッドシステム。
- [請求項2] 前記制御部は、
前記エンジンを始動する際に、前記動力断接部を切断した状態で前記モータジェネレータを力行させることで、前記モータジェネレータに前記特定方向動力伝達部を介して前記エンジンを始動させるとともに、前記変速機を駆動して前記駆動軸を回転させ、
前記動力断接部を締結した状態で前記モータジェネレータを力行させることで、前記モータジェネレータに前記動力断接部を介して前記駆動軸を回転させて前記車両を推進させ、
前記車両を減速する際に、前記動力断接部を締結した状態で、前記モータジェネレータを回生させる、
ように構成された、請求項1に記載の車両用ハイブリッドシステム。
- [請求項3] 前記特定方向動力伝達部はワンウェイクラッチである、請求項1に記載の車両用ハイブリッドシステム。
- [請求項4] 前記動力断接部は電気制御式ツーウェイクラッチである、請求項1に記載の車両用ハイブリッドシステム。

[請求項5] 前記エンジンから前記特定方向動力伝達部を介して前記モータジェネレータを接続するまでの間と、前記モータジェネレータから前記動力断接部を介して前記駆動軸を接続するまでの間との少なくとも一方に設けられた変速部をさらに備えた、請求項1に記載の車両用ハイブリッドシステム。

[請求項6] 車両に搭載されるエンジンと、
前記エンジンと機械的に接続された変速機と、
前記変速機と機械的に接続された駆動軸と、
前記駆動軸に接続された変速機出力側回転伝達部と、
前記駆動軸に前記変速機出力側回転伝達部を介して機械的に接続された第1動力断接部と、
前記第1動力断接部に機械的に接続されたモータジェネレータと、
前記モータジェネレータと機械的に接続された第2動力断接部と。
前記第2動力断接部と前記エンジンとを機械的に接続する変速機入力側回転伝達部と、
前記第1動力断接部と前記モータジェネレータと前記第2動力断接部とに電氣的に接続される制御部と、
を備えた車両用ハイブリッドシステム。

[請求項7] 前記制御部は、
前記エンジンを始動する際に、前記第1動力断接部を締結し前記第2動力断接部を切断したうえで、前記モータジェネレータを力行させることで、前記第1動力断接部を介して、前記エンジンを始動させるとともに、前記変速機を駆動し、前記駆動軸を回転させ、

前記第1動力断接部を切断し前記第2動力断接部を締結した状態で、前記モータジェネレータを力行させることで、前記モータジェネレータに前記第2動力断接部を介して前記駆動軸を回転させて前記車両を推進させ、

前記車両を減速する際に、前記第1動力断接部を切断し前記第

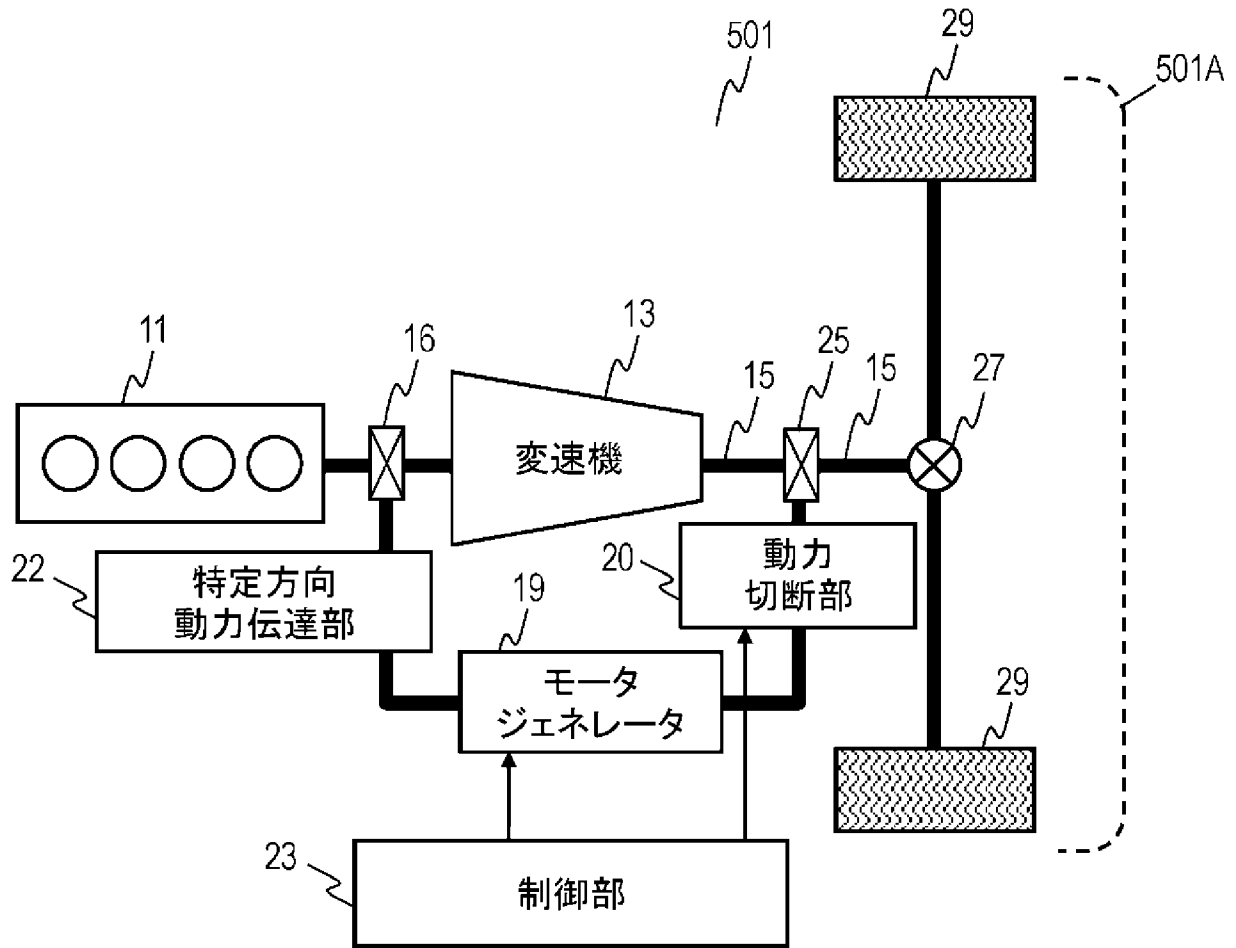
2 動力断接部を締結した状態で、前記モータジェネレータを回生させる、

ように構成された、請求項6に記載の車両用ハイブリッドシステム。

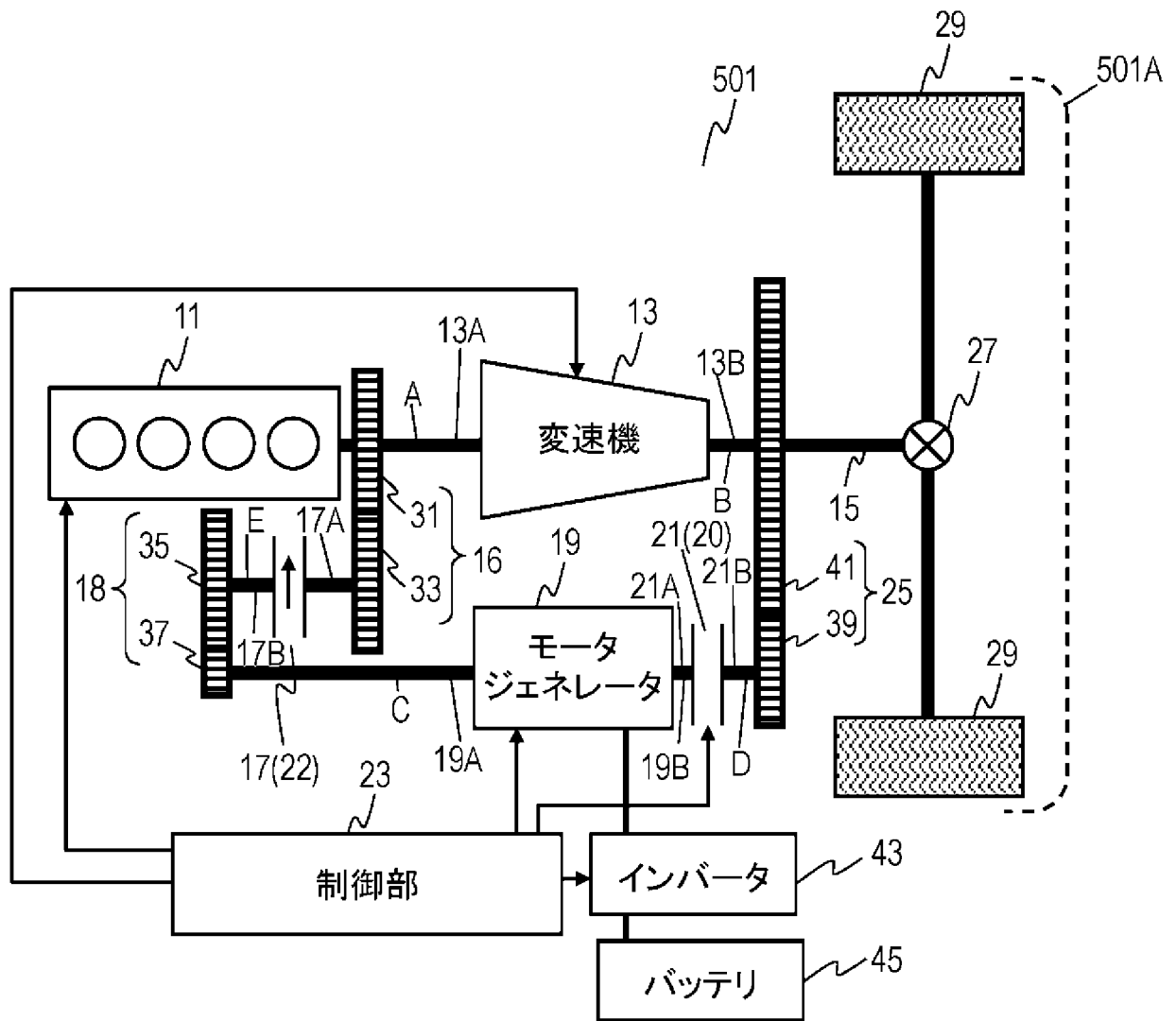
[請求項8] 前記第1 動力断接部と前記第2 動力断接部の少なくとも一方は電気制御式ツーウェイクラッチである、請求項6に記載の車両用ハイブリッドシステム。

[請求項9] 前記エンジンから前記第1 動力断接部を介して前記モータジェネレータを接続するまでの間と、前記モータジェネレータから前記第2 動力断接部を介して前記駆動軸を接続するまでの間との少なくとも一方に設けられた変速部をさらに備えた、請求項6に記載の車両用ハイブリッドシステム。

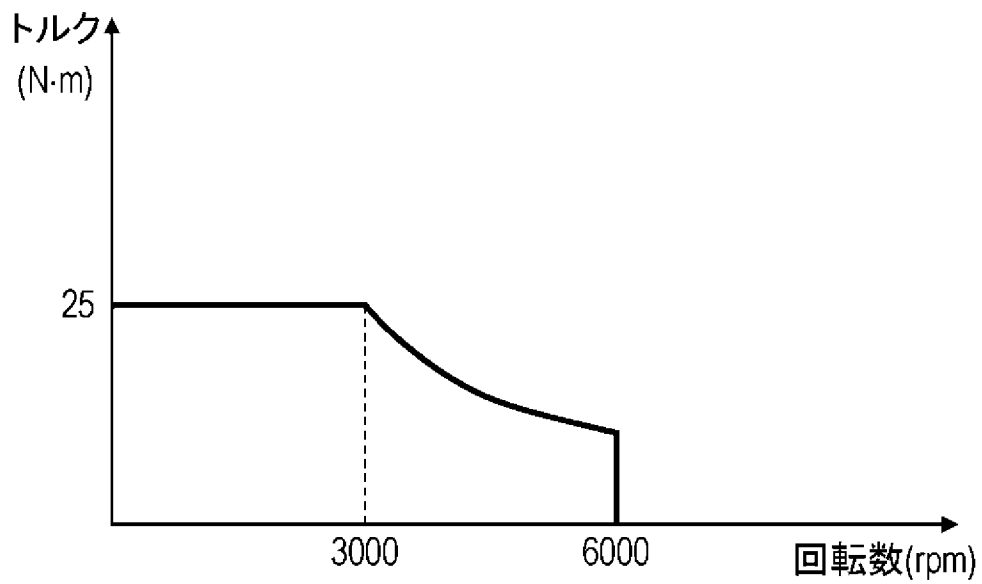
[図1]



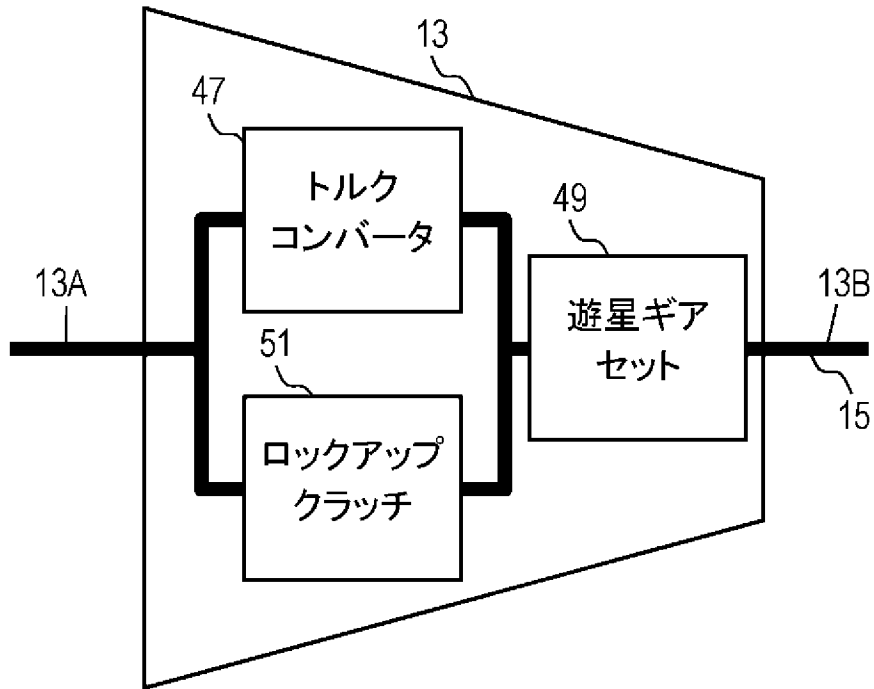
[図2]



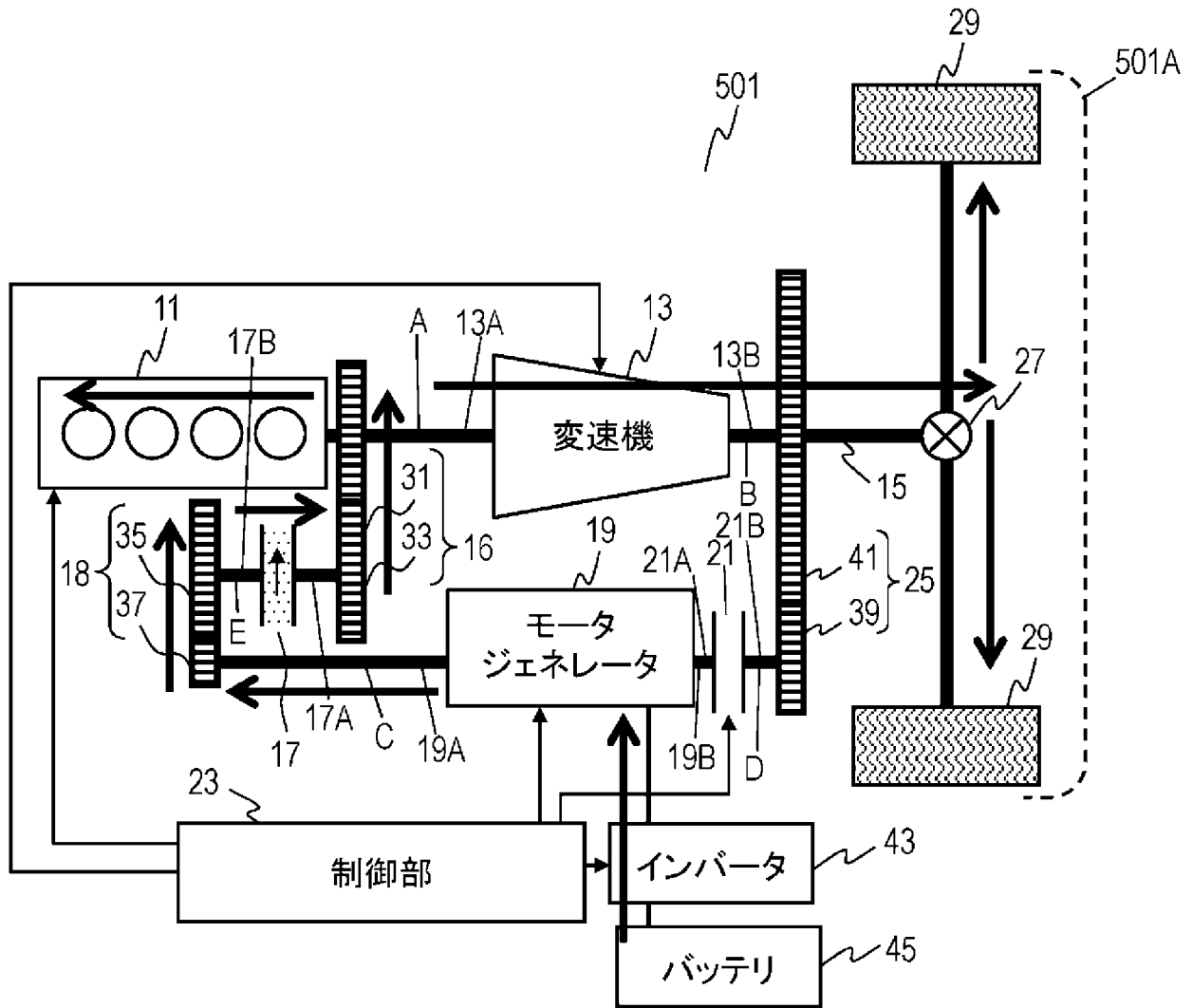
[図3]



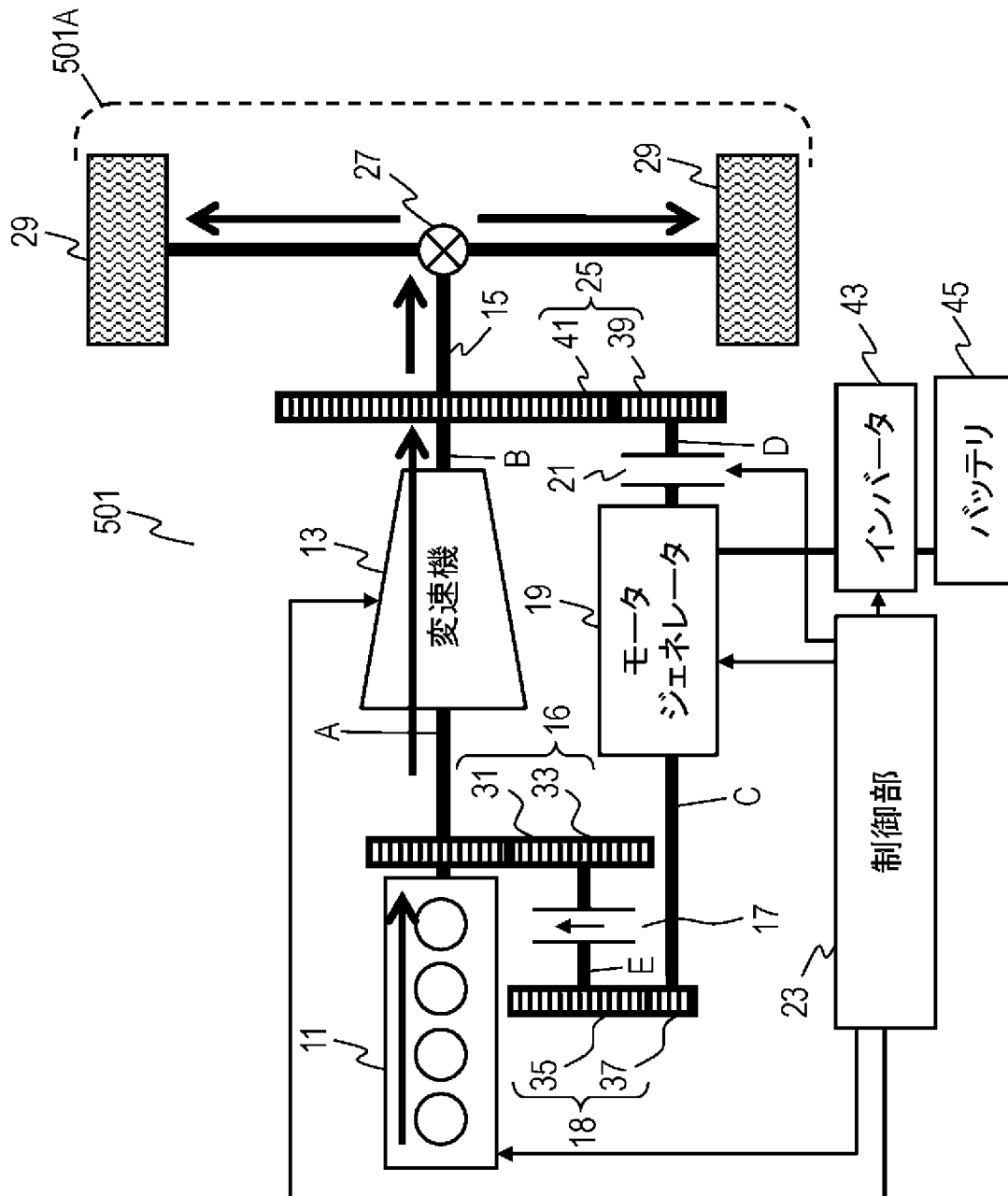
[図4]



[図5]



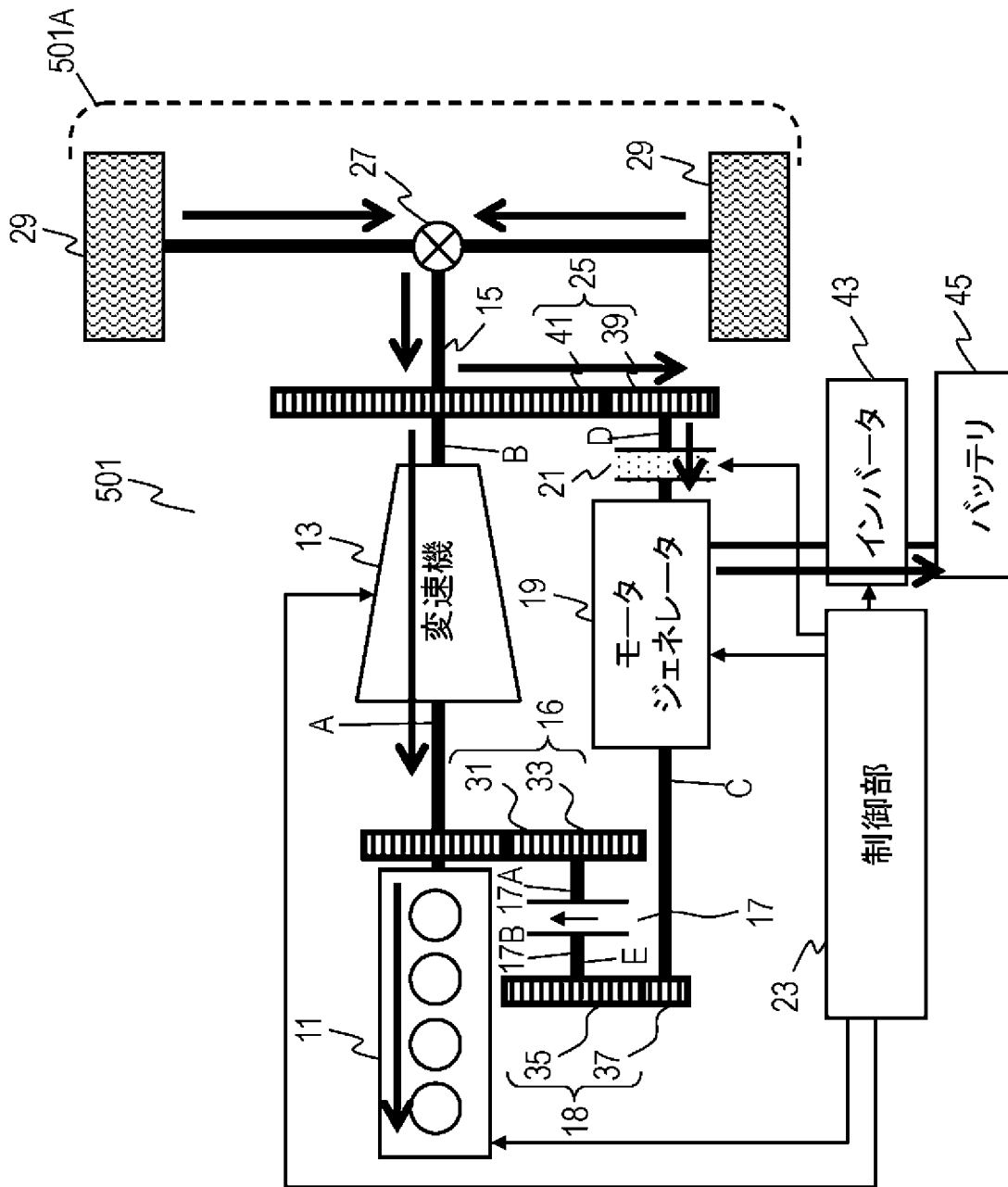
[図7A]



[図7B]

車速(km/h)	0	2	4	10	20	40	60	80	100
変速機 13	1速	1速 (3.0)	1速 (2.0)	1速 (1.5)	2速 (1.2)	3速 (1.2)	4速	5速	5速
ロックアップクラッチ 51 (トルクコンバータ 47のスリップ率)	切断	切断 (3.0)	切断 (2.0)	切断 (1.5)	切断 (1.2)	切断 (1.2)	締結	締結	締結
回転数(rpm)									
A点:エンジン 11 (本来の回転数)	0	600 (200)	800 (400)	1500 (1000)	1200 (1000)	1800 (1500)	1500	1600	2000
B点:駆動軸 15	0	50	100	250	500	1000	1500	2000	2500
D点:クラッチ 21の 端 21A	0	150	300	750	1500	3000	4500	6000	2500
E点:ワンウェイクラッチ 17 の端 17B	0	600	60	150	300	600	900	1200	0
C点:モータジェネレータ 19	0	3000	300	750	1500	3000	4500	6000	0
クラッチ 21	切断	切断	締結	締結	締結	締結	締結	締結	切断
A,E点の回転数 RA, RE	RA=RE	RA=RE	RA>RE	RA>RE	RA>RE	RA>RE	RA>RE	RA>RE	RA>RE
ワンウェイクラッチ 17	締結	締結	切断	切断	切断	切断	切断	切断	切断
モータジェネレータ 19	エンジン 11 始動	エンジン 11 始動	駆動軸 15 アシスト	駆動軸 15 アシスト	駆動軸 15 アシスト	駆動軸 15 アシスト	停止	停止	停止

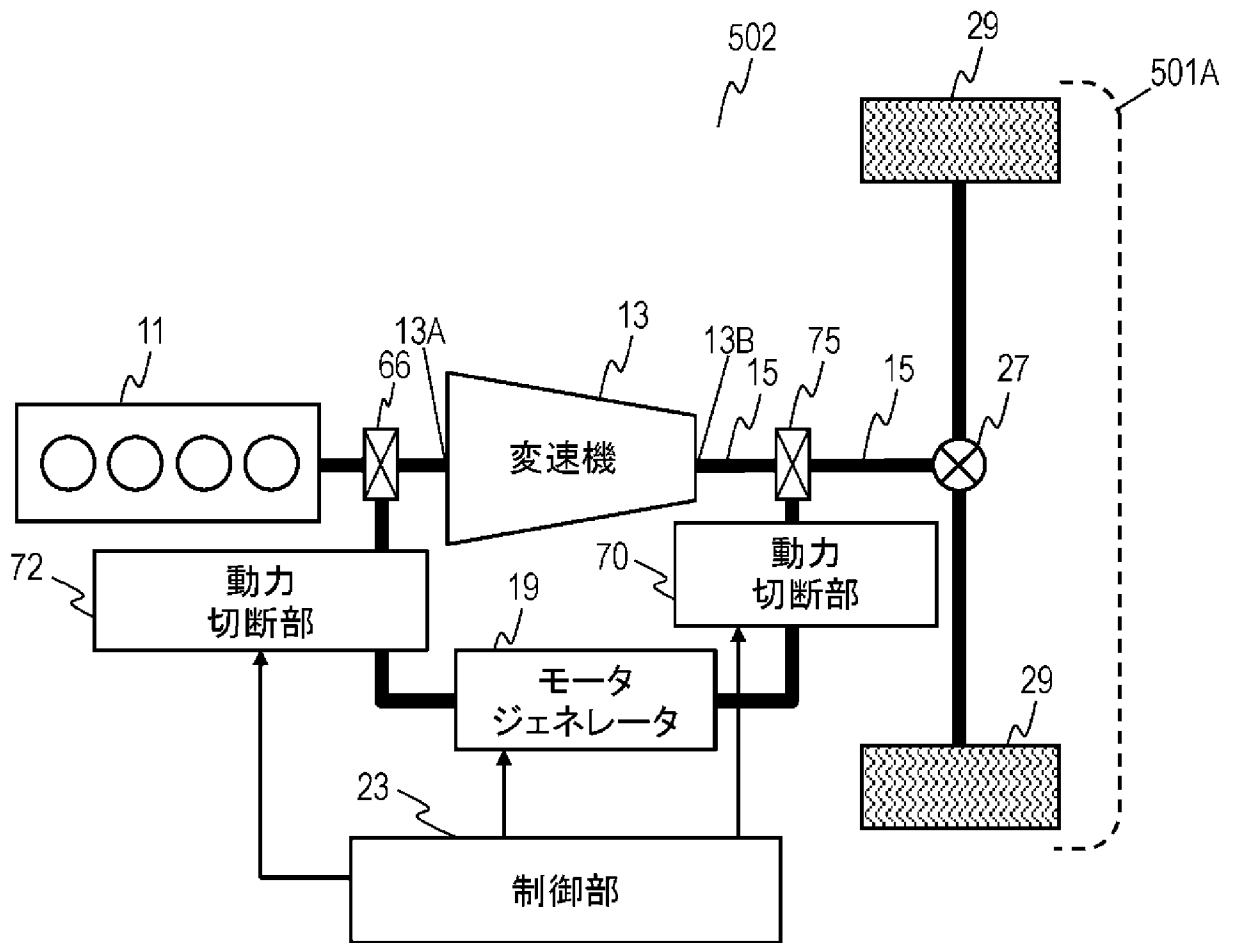
[図8A]



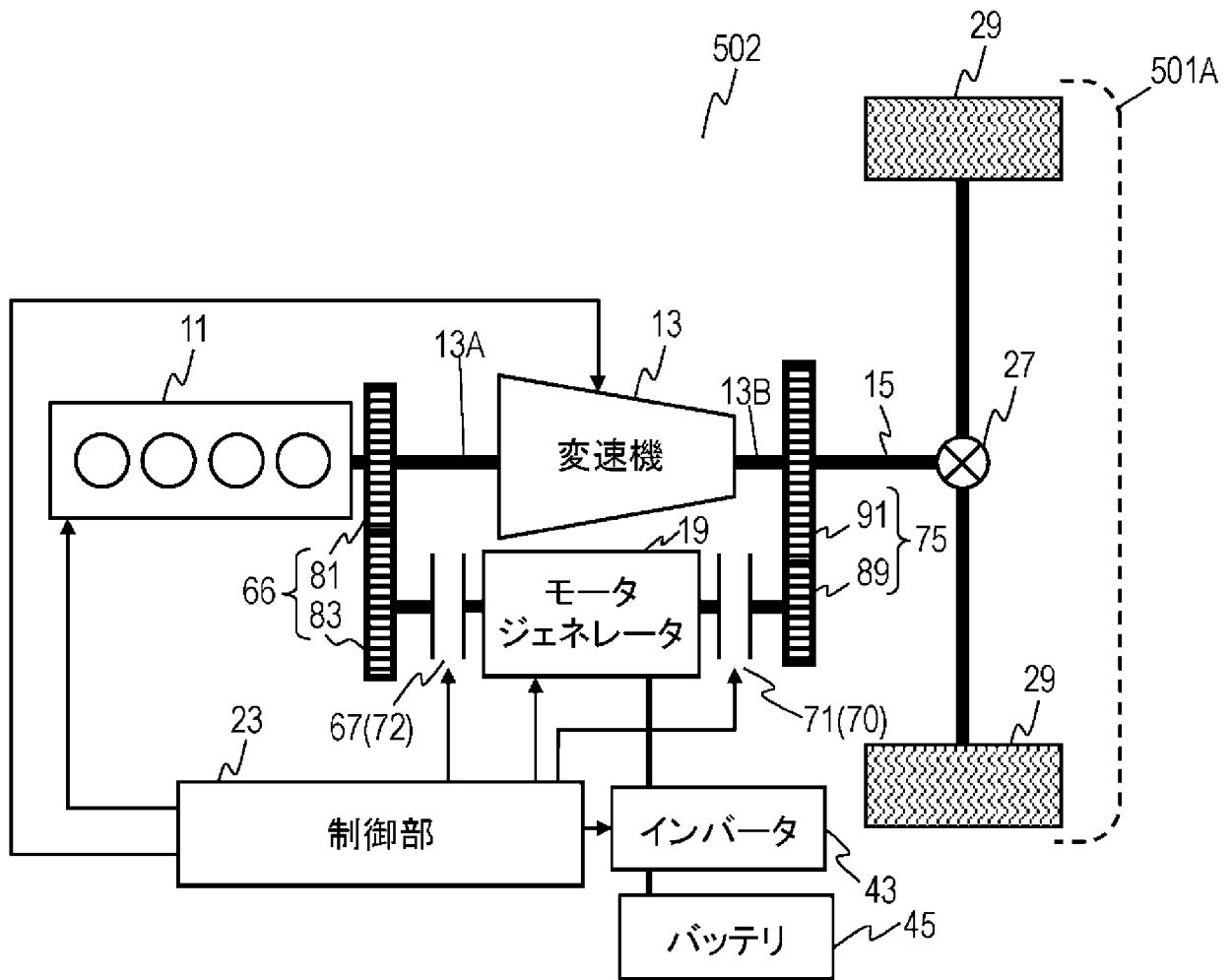
[図8B]

車速(km/h)	0	2	4	10	20	40	60	80	100
変速機 13	ニュートラル	ニュートラル	ニュートラル	1速	2速	3速	4速	5速	5速
ロックアップクラッチ 51	-	-	-	切断	切断	切断	締結	締結	締結
回転数(rpm)									
A点:エンジン 11	0	0	0	150 ~750	300 ~1000	600 ~1500	1500	1600	2000
B点:駆動軸 15	0	50	100	250	500	1000	1500	2000	2500
D点:クラッチ 21 の 端 21A	0	150	300	750	1500	3000	4500	6000	2500
E点:ワンウェイクラッチ 17 の端 17B	0	0	0	150	300	600	900	1200	0
C点:モータジェネレータ 19	0	0	0	750	1500	3000	4500	6000	0
クラッチ 21	切断	切断	切断	締結	締結	締結	締結	締結	切断
A,E点の回転数 RA, RE	RA=RE	RA=RE	RA=RE	RA \geq RE	RA \geq RE	RA \geq RE	RA>RE	RA>RE	RA>RE
ワンウェイクラッチ 17	締結	締結	締結	締結-切断	締結-切断	締結-切断	切断	切断	切断
モータジェネレータ 19	停止	停止	停止	回生	回生	回生	回生	回生	停止

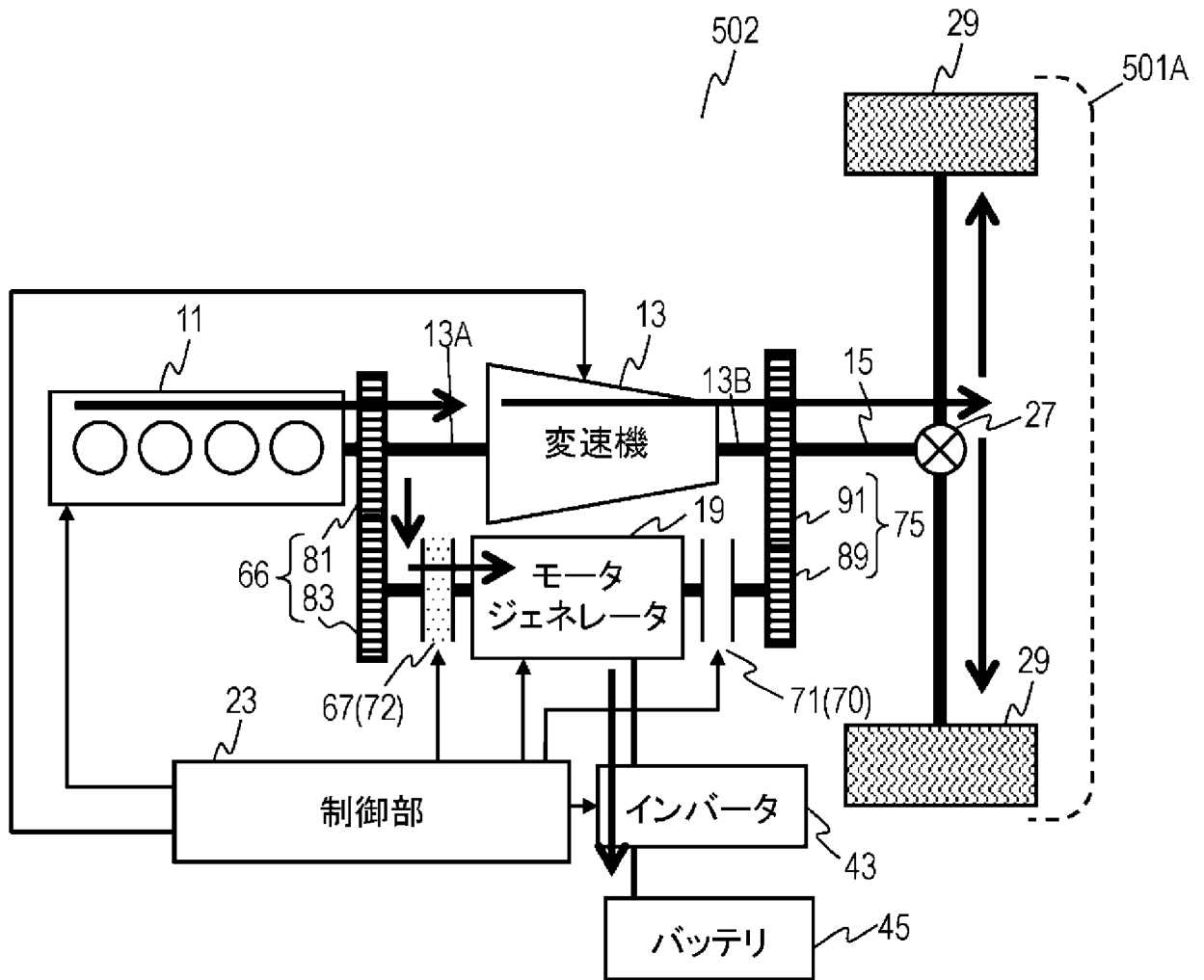
[図9]



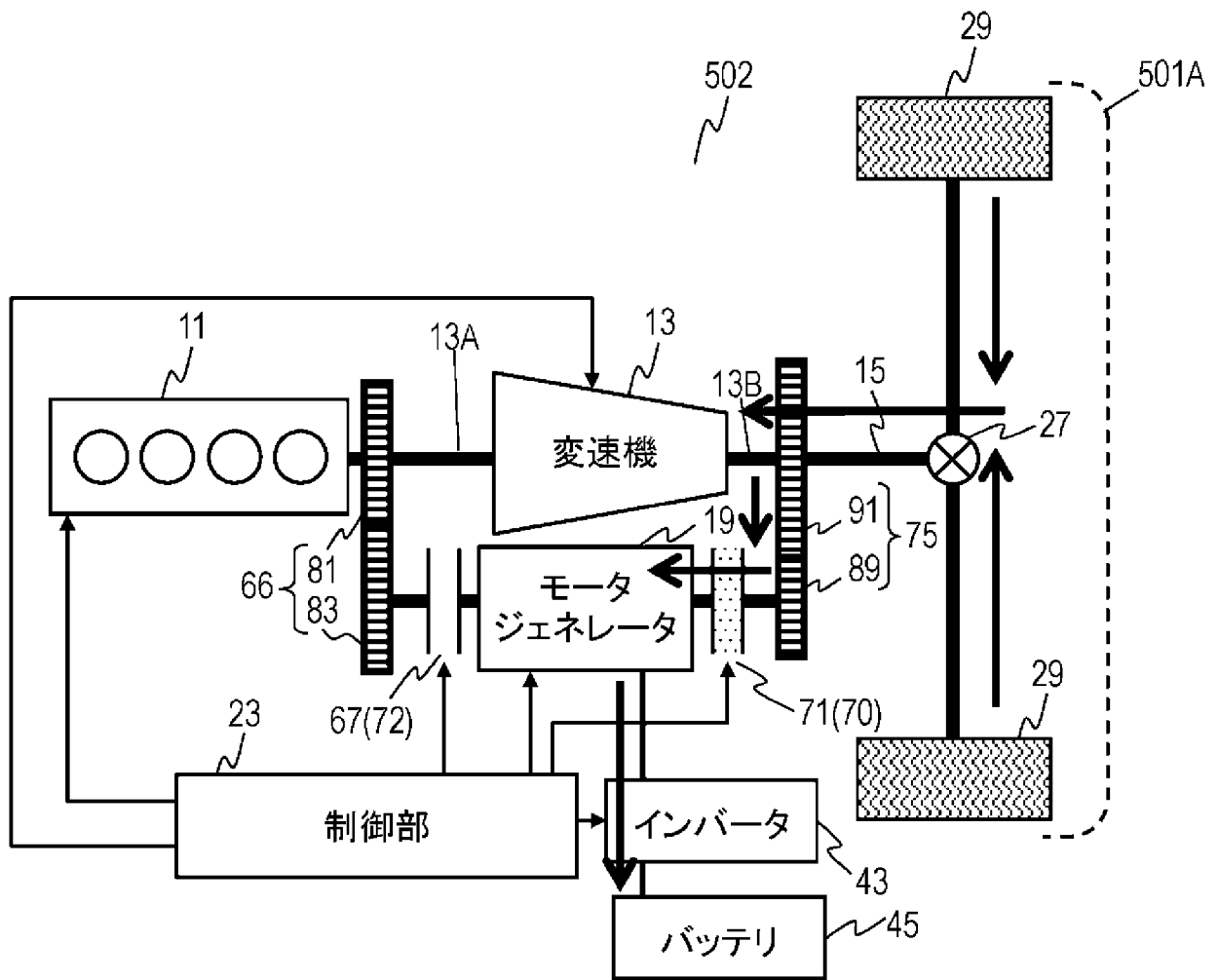
[図10]



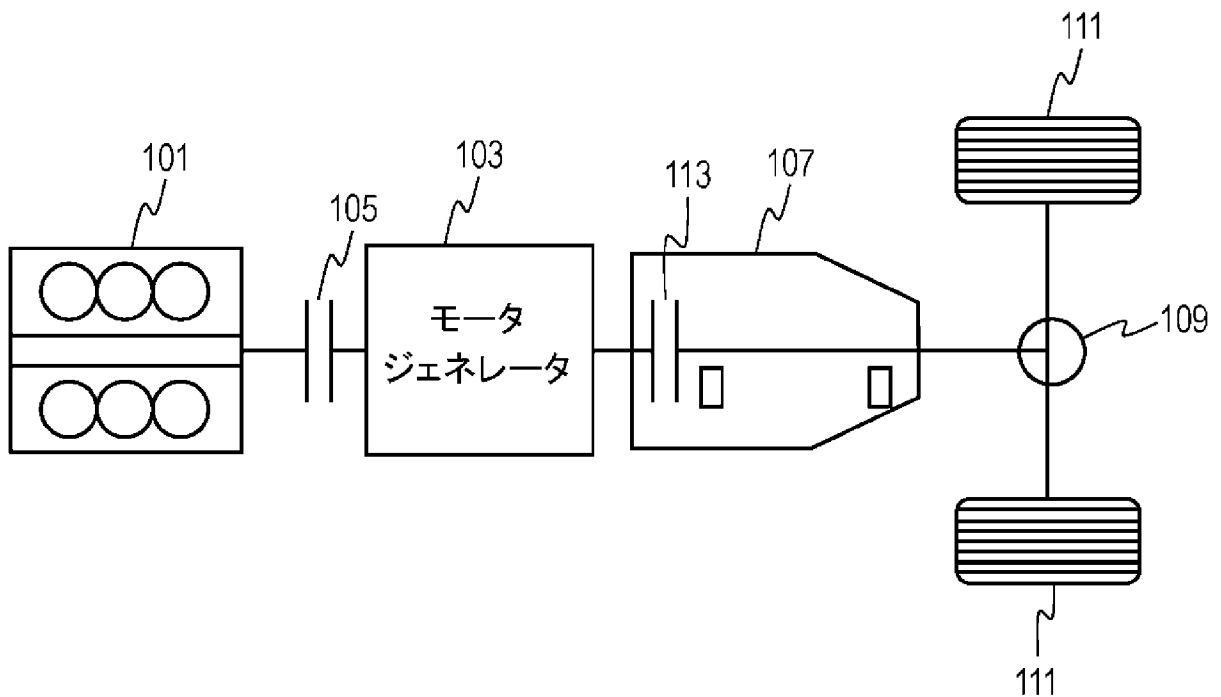
[図11]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/000107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60W10/08(2006.01)i, B60K6/36(2007.10)i, B60K6/38(2007.10)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60L15/20(2006.01)i, B60W10/02(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)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)
B60W10/08, B60K6/36, B60K6/38, B60K6/48, B60K6/547, B60L11/14, B60L15/20, B60W10/02, B60W10/06, 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 1996-2015
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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.
X	US 2014/0011631 A1 (FERRARI S.P.A.), 09 January 2014 (09.01.2014), paragraphs [0017] to [0028], [0037]; fig. 2 to 3, 7, 17 to 21 & JP 2014-65480 A & EP 2682293 A1 & IT BO20120363 A1	1-9
A	JP 2011-501713 A (IFP Energies Nouvelles), 13 January 2011 (13.01.2011), paragraph [0063]; fig. 1 & JP 5378385 B & US 2010/0258367 A1 & WO 2009/083661 A1 & EP 2197700 A & FR 2922163 A1	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 14 April 2015 (14.04.15)	Date of mailing of the international search report 21 April 2015 (21.04.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/000107

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 01-095944 A (Aisin AW Co., Ltd.), 14 April 1989 (14.04.1989), fig. 8 (Family: none)	1-9
A	JP 2004-122925 A (Kokusan Denki Co., Ltd.), 22 April 2004 (22.04.2004), fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2005-271669 A (Taihe YANG), 06 October 2005 (06.10.2005), paragraph [0016] & CN 1537743 A	1-9
A	JP 2012-240623 A (JATCO Ltd.), 10 December 2012 (10.12.2012), fig. 1 (Family: none)	1-9

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. B60W10/08(2006.01)i, B60K6/36(2007.10)i, B60K6/38(2007.10)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60L15/20(2006.01)i, B60W10/02(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i</p>														
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. B60W10/08, B60K6/36, B60K6/38, B60K6/48, B60K6/547, B60L11/14, B60L15/20, B60W10/02, B60W10/06, B60W20/00</p>														
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2015年													
日本国実用新案登録公報	1996-2015年													
日本国登録実用新案公報	1994-2015年													
<p>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)</p>														
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2014/0011631 A1 (FERRARI S.P.A.) 2014.01.09, 段落[0017]-[0028], [0037]、図 2-3, 7, 17-21 & JP 2014-65480 A & EP 2682293 A1 & IT B020120363 A1</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011-501713 A (イエフペ エネルジ ヌヴェル) 2011.01.13, 段落[0063]、図 1 & JP 5378385 B & US 2010/0258367 A1 & WO 2009/083661 A1 & EP 2197700 A & FR 2922163 A1</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			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	X	US 2014/0011631 A1 (FERRARI S.P.A.) 2014.01.09, 段落[0017]-[0028], [0037]、図 2-3, 7, 17-21 & JP 2014-65480 A & EP 2682293 A1 & IT B020120363 A1	1-9	A	JP 2011-501713 A (イエフペ エネルジ ヌヴェル) 2011.01.13, 段落[0063]、図 1 & JP 5378385 B & US 2010/0258367 A1 & WO 2009/083661 A1 & EP 2197700 A & FR 2922163 A1	1-9			
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												
X	US 2014/0011631 A1 (FERRARI S.P.A.) 2014.01.09, 段落[0017]-[0028], [0037]、図 2-3, 7, 17-21 & JP 2014-65480 A & EP 2682293 A1 & IT B020120363 A1	1-9												
A	JP 2011-501713 A (イエフペ エネルジ ヌヴェル) 2011.01.13, 段落[0063]、図 1 & JP 5378385 B & US 2010/0258367 A1 & WO 2009/083661 A1 & EP 2197700 A & FR 2922163 A1	1-9												
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>の日の後に公表された文献</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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)</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献	「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	「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	「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	「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	「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)	「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	「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献	「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献													
「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	「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													
「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	「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													
「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)	「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													
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献													
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願														
<p>国際調査を完了した日</p> <p>14.04.2015</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>21.04.2015</p>													
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/J P)</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>▲高▼木 真頭</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3395</p>	<table border="1"> <tr> <td>3Z</td> <td>9716</td> </tr> </table>	3Z	9716										
3Z	9716													

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 01-095944 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 1989.04.14, 図8 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2004-122925 A (国産電機株式会社) 2004.04.22, 図1 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2005-271669 A (楊 泰和) 2005.10.06, 段落[0016] & CN 1537743 A	1-9
A	JP 2012-240623 A (ジヤトコ株式会社) 2012.12.10, 図1 (ファミリーなし)	1-9