

(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 11 月 21 日(21.11.2013)



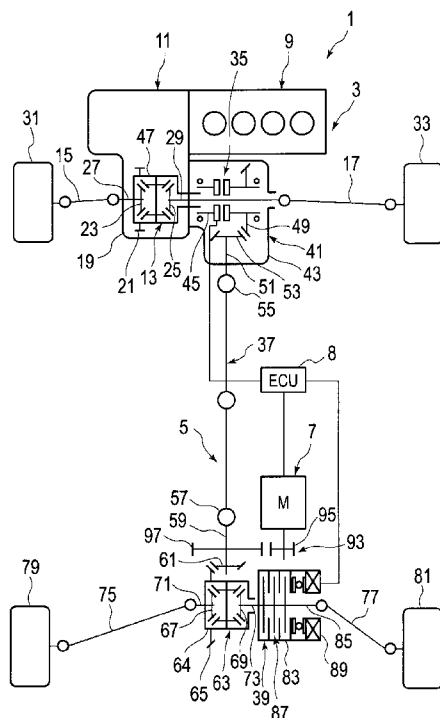
(10) 国際公開番号  
**WO 2013/172258 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B60K 17/356* (2006.01) *B60K 6/54* (2007.10)  
*B60K 6/26* (2007.10) *B60K 23/08* (2006.01)  
*B60K 6/387* (2007.10) *B60L 11/14* (2006.01)  
*B60K 6/48* (2007.10) *B60W 10/08* (2006.01)  
*B60K 6/52* (2007.10) *B60W 20/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/063132
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 10 日(10.05.2013)
- (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 2012-111188 2012 年 5 月 15 日(15.05.2012) JP
- (71) 出願人: GKN ドライブライン ジャパン株式会社(GKN DRIVELINE JAPAN LTD) [JP/JP]; 〒3288502 栃木県栃木市大宮町 2 3 8 8 番地 Tochigi (JP).
- (72) 発明者: 指宿 明(IBUSUKI, Akira); 〒3288502 栃木県栃木市大宮町 2 3 8 8 番地 GKN ドライブライン ジャパン株式会社内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー 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, 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, IS, 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, PA, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: AUTOMOBILE POWERTRAIN

(54) 発明の名称: 自動車の駆動系



(57) Abstract: The powertrain transmits a first driving force from a transmission that comprises a motor to a first axle and a second axle. The powertrain is provided with: a first powertrain section, which is drivingly coupled to the first axle and continuously transmits the first driving force to the first axle to drive same; a second powertrain section that is drivingly coupled to the second axle; an intermediate section interposed between the first powertrain section and the second powertrain section and capable of transmitting a portion of the first driving force to the second powertrain section; an electric motor that is connected to the intermediate section to drive same and applies a second driving force on the intermediate section; a first clutch that connects the first powertrain section to the intermediate section so as to allow connection and disconnection; and a second clutch that connects the intermediate section to the second power train section so as to allow connection and disconnection.

(57) 要約: 駆動系は、発動機を含むトランスミッションによる第 1 の駆動力を第 1 の車軸および第 2 の車軸へ伝達する。この駆動系は、前記第 1 の車軸に駆動的に結合されて前記第 1 の駆動力を前記第 1 の車軸へ常時伝達して駆動する第 1 の駆動系部と、前記第 2 の車軸に駆動的に結合された第 2 の駆動系部と、前記第 1 の駆動系部と前記第 2 の駆動系部との間に介在し、前記第 1 の駆動力の一部を前記第 2 の駆動系部へ伝達可能な中間系部と、前記中間系部に駆動的に連結されて前記中間系部に第 2 の駆動力を付与する電動モータと、前記第 1 の駆動系部を前記中間系部に脱連結可能に連結する第 1 のクラッチと、前記中間系部を前記第 2 の駆動系部に脱連結可能に連結する第 2 のクラッチと、を備える。



---

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：自動車の駆動系**

### 技術分野

[0001] 本発明は、二輪駆動モードから四輪駆動モードに切り替えられる自動車の駆動系に関し、特に二輪駆動モードの際にその一部を駆動系から切り離すことができる駆動系に関する。

### 背景技術

[0002] いわゆるパートタイム四輪駆動の自動車は、一次駆動系によって常時駆動される一次車軸（例えば前車軸）と、二次駆動系に駆動される二次車軸（例えば後車軸）とを備える。切り替え装置が二次駆動系を一次駆動系から切り離しているときには、二輪駆動モードにより自動車が走行する。切り替え装置が二次駆動系を一次駆動系に連結すると、シャフトを通じて二次駆動系に駆動力が伝えられ、四輪駆動モードが実現する。

[0003] 上述の切り替えは、回転数シンクロメッシュ機構が無ければ、車両が停止している状態でのみ可能だが、走行中に切り替えが可能な駆動系も知られている。後者の駆動系ではしばしばフリクションロック式クラッチが使用される。関連する技術が特許文献 1 に開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特許出願公開 2009-269605号

### 発明の概要

[0005] 特許文献 1 が開示する技術によれば、二次駆動系を切り離した状態（二輪駆動モード）では、切り替え装置とフリクションロック式クラッチの間にある二次駆動系セクションは、駆動力からも二次車軸の駆動輪からも切り離される。このとき駆動力は二次駆動系セクションの加速および減速を負担しないので、かかる構成は燃費の向上に寄与する。一方、二輪駆動モードから四輪駆動モードに切り替えるときには、停止していた二次駆動系セクションを

フリクションロック式クラッチの摩擦力によって加速し、以って二次車軸に対して回転数の同期を図らねばならない。駆動エネルギーの一部が摩擦熱として捨てられるので、出力に対するレスポンスが損なわれ、燃費の向上を損ない、またこの大きな摩擦熱の発生は、クラッチを著しく消耗する。本発明は、これらの問題に鑑みて為されたものである。

[0006] 本発明の一局面によれば、駆動系は、発動機を含むトランスミッションによる第1の駆動力を第1の車軸および第2の車軸へ伝達する。この駆動系は、前記第1の車軸に駆動的に結合されて前記第1の駆動力を前記第1の車軸へ常時伝達して駆動する第1の駆動系部と、前記第2の車軸に駆動的に結合された第2の駆動系部と、前記第1の駆動系部と前記第2の駆動系部との間に介在し、前記第1の駆動力の一部を前記第2の駆動系部へ伝達可能な中間系部と、前記中間系部に駆動的に連結されて前記中間系部に第2の駆動力を付与する電動モータと、前記第1の駆動系部を前記中間系部に脱連結可能に駆動的に連結する第1のクラッチと、前記中間系部を前記第2の駆動系部に脱連結可能に駆動的に連結する第2のクラッチと、を備える。

### 図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態による駆動系を表す模式図である。

[図2]図2は、本発明の第2の実施形態による駆動系を表す模式図である。

[図3]図3は、本発明の第3の実施形態による駆動系を表す模式図である。

[図4]図4は、本発明の第4の実施形態による駆動系を表す模式図である。

### 発明を実施するための形態

[0008] 添付の図1乃至4を参照して以下に本発明の幾つかの例示的な実施形態を説明する。

[0009] 明細書および添付の請求の範囲を通じて、特段のことが無い限り、発動機の語は内燃機関や電動モータを含む広義の駆動力源の意味である。

[0010] 以下に本発明の第1の実施形態を説明する。この説明において、発動機が前車軸に常時接続された前輪駆動ベースの車両を例にとっているため、第1の車軸は前車軸であり、第2の車軸は後車軸であるが、この関係は逆であつ

てもよい。また本実施形態は後輪駆動ベースの車両や他の例にも適用できる。

[0011] 図1を参照するに、発動機9を備えた車両は、ミッション11を介して駆動系1に駆動力を伝達する。駆動系1は、第1の駆動系部3と、第2の駆動系部5と、それらの間に介在したプロペラシャフト37を含む中間系部と、を備える。第1の駆動系部3は、伝達された駆動力をフロントデフ13を介して前車軸15, 17へ常時伝達し、これらを駆動する。第2の駆動系部5は、リアデフ63を介して後車軸75, 77に駆動的に結合している。中間系部は、両駆動系部3, 5と連結されたときには、第1の駆動系部3に伝達された駆動力の一部を第2の駆動系部5へ伝達する。

[0012] 駆動系1は、さらに、第1のクラッチ機構35および第2のクラッチ機構39を備える。第1のクラッチ機構35は第1の駆動系部3を中間系部に脱連結可能に連結する。また第2のクラッチ機構39は中間系部を第2の駆動系部5に脱連結可能に連結する。すなわち第1のクラッチ機構35および第2のクラッチ機構39が共に脱連結されていると、駆動力は前輪のみに伝達されるので、車両は前輪駆動モードにて走行し、共に連結されたときには、後輪にも駆動力が伝達されるので、車両は四輪駆動モードにて走行する。

[0013] さらに駆動系1は、電動モータ7を備え、これは中間系部に駆動的に連結されている。電動モータ7は、プロペラシャフト37を含む中間系部を駆動し、以って四輪駆動モードへの移行においてクラッチの摩擦なしに回転数の同期が実現する。

[0014] より詳しく説明するに、発動機9には、ガソリンエンジンのごとき内燃機関を好適に使用することができる。内燃機関と組み合わせて、あるいは代えて、電動モータやその他の駆動力源が使用されていてもよい。発動機9は、ミッション11を介してフロントデフ13に接続されている。ミッション11は、先行技術におけるのと同様に、それ自体が駆動力の断続の切り替えをすることができる。

[0015] 第1の駆動系部3は、フロントデフ13を備える。フロントデフ13の全

体はトランスミッション 11 に結合したベルハウジング 19 に収容され支持されている。フロントデフ 13 は、リングギア 21 を介してトランスミッション 11 から駆動力を受容し、そのケーシング 47 が軸周りに回転する。

[0016] ケーシング 47 は、ベベルギア式あるいは他の形式のデフギア組を内包している。デフギア組のサイドギア 23, 25 に、それぞれ左右の中間軸 27, 29 が連結され、これらにさらに前車軸 15, 17 が連結されている。によってフロントデフ 13 は、受容した駆動力を前車軸 15, 17 に差動的に分配する。前車軸 15, 17 は、それぞれ前車輪 31, 33 に連結され、によって駆動力が前車輪 31, 33 を駆動し、トラクションを失うことなく車体を走行せしめる。

[0017] 駆動系 1 は、上述の駆動力の一部を中間系部へ伝達するべく、トランスファ 41 を備える。トランスファ 41 は、トランスファケース 43 を備え、トランスファケース 43 は例えばベルハウジング 19 に結合されて内部が互いに連通する。

[0018] トランスファ 41 は、トランスファケース 43 に収容された第 1 のクラッチ機構 35 を備える。第 1 のクラッチ機構 35 は、一方において、フロントデフ 13 のケーシング 47 に連結された中空軸 45 を備え、によってケーシング 47 に印加された駆動力の一部を受容する。第 1 のクラッチ機構 35 は、他方において、リングギア 49 を備えた中間軸を備える。リングギア 49 はピニオンギア 53 と噛み合っており、これは出力軸 51 に結合している。リングギア 49 とピニオンギア 53 とは共にベベルギアであるので、出力軸 51 は前車軸 15, 17 に対して適宜の角度、例えば 90° を成してトランスファケース 43 外に引き出される。

[0019] 第 1 のクラッチ機構 35 には、ドッグクラッチのごとき噛み合いクラッチを適用するが、例えば摩擦クラッチのごとき他の形式のクラッチを適用してもよい。第 1 のクラッチ機構 35 は、ソレノイド、電動モータ、あるいは油圧装置によるアクチュエータを備え、連結と脱連結とを切り替えることがで

きる。第１のクラッチ機構３５が連結すると、上述の中空軸４５と中間軸とが連結し、フロントデフ１３から受容した駆動力が出力軸５１に出力される。第１のクラッチ機構３５が脱連結すると、出力軸５１は第１の駆動系部３から切り離される。

[0020] 出力軸５１は、中間系部の一部であって、その端は、ユニバーサルジョイント５５を介してプロペラシャフト３７に駆動的に結合している。プロペラシャフト３７の反対の端は、ユニバーサルジョイント５７を介してドライブピニオンシャフト５９に駆動的に結合している。ドライブピニオンシャフト５９も中間系部の一部である。

[0021] ドライブピニオンシャフト５９は、リアデフ６３に駆動的に結合するべく、ドライブピニオンギア６１を備える。さらに電動モータ７からの駆動力を受容するためのギア９７を備える。あるいはギア９７は、中間系部において何れか他の部位に設けられていてもよい。

[0022] 第２の駆動系部５は、リアデフ６３と、第２のクラッチ機構３９と、後車軸７５，７７とを備える。リアデフ６３と、第２のクラッチ機構３９とは、単一のキャリアケースに收容されている。あるいはこれらは、別個のキャリアケースに收容されていてもよいが、好ましくはそれぞれの軸が相互にずれないように支持される。

[0023] リアデフ６３は、ケーシング６４を備え、回転可能なようにキャリアケースに支持される。ケーシング６４は、ドライブピニオンギア６１と噛み合うリングギア６５を備え、ドライブピニオンシャフト５９を介して発動機９からの駆動力を受容し、その軸周りに回転する。ケーシング６４は、ベベルギア式あるいは他の形式のデフギア組を内包しており、そのサイドギア６７，６９に、それぞれ左右の中間軸７１，７３が連結されている。

[0024] 中間軸７１，７３の一方（この例では右中間軸７３）には、第２のクラッチ機構３９が連結されている。第２のクラッチ機構３９には、多板クラッチ８７のごとき摩擦クラッチを適用するが、例えば噛み合いクラッチのごとき他の形式のクラッチを適用してもよい。多板クラッチによれば、クラッチ板

への押圧力の増減により、前後輪への駆動力の配分を制御するのに有利である。

[0025] 第2のクラッチ機構39に多板クラッチ87を適用する例に従って説明すると、第2のクラッチ機構39は、一方のディスクの組を支持したクラッチケース83と、他方のディスクの組を支持したハブシャフト85と、これら一对のディスクの組よりなる多板クラッチ87と、ソレノイドを備えたアクチュエータ89と、を備える。ソレノイドに代えて、電動モータや油圧装置のごとき電氣的に制御しうる適宜の押圧装置をアクチュエータ89に適用してもよい。かかる構成により、第2のクラッチ機構39はクラッチケース83とハブシャフト85との間の連結と脱連結とを切り替えることができる。

[0026] クラッチケース83には、中間軸71、73の一方（この例では右中間軸73）が駆動的に連結され、以って中間系部から駆動力を受容することができる。

[0027] ハブシャフト85には、後車軸75、77の一方（この例では右後車軸77）が連結され、中間軸71、73の他方（この例では左中間軸71）には後車軸75、77の他方（この例では左後車軸75）が連結されている。以って、第2のクラッチ機構39が連結されているときには、リアデフ63は中間系部から受容した駆動力を後車軸75、77に差動的に分配する。後車軸75、77は、それぞれ後車輪79、81に連結され、以って前車輪31、33に加えて後車輪79、81も車体を走行せしめる。

[0028] 第2のクラッチ機構39が脱連結されているときには、一方のサイドギア69が空転するので他方のサイドギア67にも駆動力は伝達されず、以ってリアデフ63は後車輪79、81に駆動力を伝達しない。このとき、後車輪79、81は、概して自由に回転することができる。このときさらに第1のクラッチ機構35が脱連結されていれば、中間系部は駆動系1から切り離されて自由となる。

[0029] すなわち、第2のクラッチ機構39は、中間系部を第2の駆動系部5に脱連結可能に連結している。なお、上に説明した構成に代えて、中間系部はク

ラッチ機構に連結し、リアデフはクラッチ機構を介して中間系部に連結する構成を採用してもよい。

[0030] 電動モータ 7 は、ギア 9 7 と噛み合うギア 9 5 を備える。電動モータ 7 は、ギア 9 5、9 7 よりなるギア組 9 3 を介して、中間系部に駆動的に連結されている。図示のごとくドライブピニオンシャフト 5 9 に連結されてもよいし、中間系部の他の何れかの部位に連結されていてもよい。電動モータ 7 による比較的に高速な回転を、ドライブピニオンシャフト 5 9 に適した回転に適合せしめるべく、ギア組 9 3 を減速ギア組にすることができる。またギア組に代えて、チェーンとスプロケットによる連結など、他の連結形態を採用することができる。

[0031] 上述のごとく、第 1 のクラッチ機構 3 5 および第 2 のクラッチ機構 3 9 の連結および脱連結は、電氣的に制御され、さらに電動モータ 7 の駆動も電氣的に制御される。これらを統合して制御するために電子制御ユニット（ECU）8 を設け、これに第 1 のクラッチ機構 3 5、第 2 のクラッチ機構 3 9、および電動モータ 7 を接続することができる。ECU 8 は、運転者による直接のマニュアル制御を受けてもよいし、あるいは他の電子制御手段により自動的に制御されていてもよい。また ECU 8 は、電動モータ 7 の回転数や、ドライブピニオンシャフト 5 9 およびその他の回転要素の回転数を検出する。

[0032] 第 1 のクラッチ機構 3 5 と第 2 のクラッチ機構 3 9 とを連動して脱連結すると、駆動力は発動機 9 からミッション 1 1 を介してフロントデフ 1 3 にのみ伝達され、フロントデフ 1 3 から中間軸 2 7、2 9 と車軸 1 5、1 7 とを介して前輪 3 1、3 3 に駆動力が分配され、以って車両は二輪駆動モードにて走行する。

[0033] 第 1 のクラッチ機構 3 5 と第 2 のクラッチ機構 3 9 とを連動して連結すると、駆動力の一部はトランスファ 4 1 を介して第 2 の駆動系部 5 へも伝達される。この駆動力は、プロペラシャフト 3 7 を介してリアデフ 6 3 に伝達され、中間軸 7 1、7 3 と車軸 7 5、7 7 とを介して後輪 7 9、8 1 に分配さ

れ、以って車両は四輪駆動モードにて走行する。

[0034] 上述の二輪駆動モードにおいて、第１のクラッチ機構３５および第２のクラッチ機構３９が脱連結されているので、中間系部は駆動系１から切り離されており、発動機９の負担とならないので、燃費の向上に寄与する。

[0035] 中間系部には、二輪駆動モードの間、発動機９による駆動力が及ばないので、その回転は駆動系１の他の部分と同期していない。そこで四輪駆動モードに切り替えるときには回転数の同期が必要である。ＥＣＵ８は、中間系部の、特にドライブピニオンシャフト５９の回転数を検出し、第１の駆動系部３および第２の駆動系部５の回転数と同期するべく、電動モータ７の回転数を制御する。回転数が同期した上で第１のクラッチ機構３５および第２のクラッチ機構３９が駆動されるので、クラッチ板がすべらずに、あるいは極めて少ないすべりの下に、第１のクラッチ機構３５および第２のクラッチ機構３９がそれぞれ連結する。

[0036] 第１のクラッチ機構３５および第２のクラッチ機構３９の駆動と、電動モータ７の始動は、一定の条件の下に連動することができる。これらは同時でなくてもよく、例えば電動モータ７を始動して一定時間の後にクラッチ機構３５、３９を連結することができる。あるいは時間差によるのに代えて、ドライブピニオンシャフト５９の回転数と第１の駆動系部３および第２の駆動系部５の回転数との差が一定の値以下になったときにクラッチ機構３５、３９を駆動してもよい。また第１のクラッチ機構３５の連結と第２のクラッチ機構３９の連結との間に時間差があってもよい。あるいは、これらの制御は他の適宜の条件によってもよい。

[0037] 本実施形態によれば、トランスミッション１１およびクラッチ機構３５、３９の切り替え、および電動モータ７の断続を組み合わせることにより、表１に列挙した各走行モードを実現することができる。

[表1]

表1 走行モードの一覧

|           | ノーマル<br>FFモード | ディスコネク<br>モード | ノーマル<br>4WDモード | ハイブリッド<br>FFモード | ハイブリッド<br>4WDモード | ピュアEV-<br>FFモード | ピュアEV-<br>FRモード |
|-----------|---------------|---------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| T/M       | ON            | ON            | ON             | ON              | ON               | OFF             | OFF             |
| 第1のクラッチ機構 | CLOSE         | OPEN          | CLOSE          | CLOSE           | CLOSE            | CLOSE           | OPEN            |
| 第2のクラッチ機構 | OPEN          | OPEN          | CLOSE          | OPEN            | CLOSE            | OPEN            | CLOSE           |
| 電動モータ     | OFF           | OFF           | OFF            | ON              | ON               | ON              | ON              |
| プロペラシャフト  | 回転            | 停止            | 回転             | 回転              | 回転               | 回転              | 回転              |

[0038] 例えばトランスミッション11（表1において“T/M”）を接続（表1において“ON”）し、第1のクラッチ機構35を連結（表1において“C

LOSE”）し、第2のクラッチ機構39を脱連結（表1において“OPEN”）し、電動モータ7をOFFにすると、本実施形態による車両は通常の前輪駆動モード（表1において“ノーマルFFモード”）にて走行する。このときプロペラシャフト37は駆動力を受けて回転する。

[0039] トランスミッション11、第2のクラッチ機構39、および電動モータ7が上述の状態のままで、第1のクラッチ機構35が脱連結しても、車両は前輪駆動モードにて走行する。このときは、プロペラシャフト37に駆動力が伝わらないディスコネクトモードであって、プロペラシャフト37は停止しうる。

[0040] トランスミッション11と電動モータ7が上述の状態のままで、クラッチ機構35、39を共に連結すると、発動機による駆動力により前輪と後輪の両方が駆動されるノーマル4WDモードにて車両は走行する。このときもプロペラシャフト37は回転する。多板クラッチ87への押圧力を制御することにより、後輪への駆動力の配分を制御するいわゆるオンデマンドカップリング機能を車両に付与することができる。

[0041] また電動モータ7の駆動力をも利用して車両を走行させることもできる（ハイブリッドモード）。例えば、ノーマルFFモードにおいて電動モータ7をONに切り替えると、発動機9と電動モータ7の両方が前輪に駆動力を及ぼすハイブリッドFFモードにて車両が走行する。この状態において第2のクラッチ機構39を連結すると、発動機9と電動モータ7の両方が駆動力を発揮し、かつ前後輪に駆動力が伝達されるハイブリッド4WDモードにて車両が走行する。

[0042] あるいは、発動機9によらずに電動モータ7のみにより車両を走行させることもできる（ピュアEVモード）。ノーマルFFモードにおいて、トランスミッション11を切断（表1において“OFF”）し、電動モータ7をONに切り替えると、電動モータ7が前輪を駆動するピュアEV-FFモードにて車両が走行する。あるいは第1のクラッチ機構35が脱連結し、第2のクラッチ機構39が連結すると、電動モータ7が後輪を駆動するピュアEV

ー F R モードにて車両が走行する。

[0043] すなわち、本実施形態によれば、少なくとも上述の 7 つの走行モードが可能である。これらの 7 つのモードは、運転者によるマニュアル選択に付されてもよいし、各種センサにより検知された車両の走行状態に応じてコントローラが自動的に判断して走行モードを選択する構成でもよい。

[0044] 本実施形態によれば、二輪駆動モードにおいては、中間系部を停止した状態に置くことができる。中間系部の加速および減速のために駆動エネルギーが消費されないので、燃費を向上することができる。

[0045] また本実施形態によれば、二輪駆動モードから四輪駆動モードに切り替える際に、電動モータにより中間系部の回転を予め第 1 の駆動系部や第 2 の駆動系部と同期しておくことができる。同期のために摩擦クラッチに多大な摩擦を引き起こす必要がないので、駆動エネルギーの損失を抑制することができ、また大きな摩擦熱の発生によって摩擦クラッチを消耗することがない。優れた燃費と、発動機の出力に対する良好なレスポンスと、クラッチの長寿命化とが期待できる。

[0046] さらに本実施形態によれば、内燃機関と電動モータとがミッションにおいて結合された複雑な構造によらずに、上述のごとき簡便な構造によりハイブリッドシステムが実現できる。さらに表 1 に列挙したように、簡便な構造によりながら多様な走行モードを実現できる。例えば内燃機関と電動モータとを結合したシステムを有する従来のハイブリッドシステムでは、このシステムを前輪側に置くか後輪側に置くかにより、ピュア E V - F R モードか、ピュア E V - F F モードか、何れかは実現することが困難である。本実施形態によれば両方が実現でき、より多様な路面状況に対応した走行が可能である。

[0047] 上述の実施形態を変形して、電動モータがギアを介さずに直接に中間系部に結合されていてもよい。図 2 は変形した実施形態による駆動系 1 A を示す。

[0048] 図 2 を参照するに、電動モータ 7 A は、中間系部の例えばドライブピニオ

ンシャフト 59A に統合されており、これを直接に駆動する。電動モータ 7A による比較的的高速な回転をドライブピニオンシャフト 59A に適した回転に適合せしめるべく、電動モータ 7A とドライブピニオンシャフト 59A との間にプラネタリギアのごとき同軸の減速ギア組が介在してもよい。また電動モータ 7A は、ドライブピニオンシャフト 59A に代えて、プロペラシャフト 37 や他の何れかの回転要素に統合されていてもよい。

[0049] かかる変形した実施形態によっても、上述の第 1 の実施形態と同様な効果を奏する。

[0050] また既に述べた通り、上述の何れの実施形態も、後輪駆動ベースの四輪駆動の車両に適用することができる。図 3 は、そのような実施形態による駆動系 1B を示す。

[0051] これまでの実施形態とは異なり、第 1 の車軸は後車軸 15B, 17B であり、第 2 の車軸は前車軸 75B, 77B である。図 3 を参照するに、駆動系 1B は、第 1 の駆動系部 3B と、第 2 の駆動系部 5B と、それらの間に介在したプロペラシャフト 37 を含む中間系部と、を備える。第 1 の駆動系部 3B は、発動機 9 を含むミッション 11 による駆動力をリアデフ 13B を介して後車軸 15B, 17B へ常時伝達し、これらを駆動する。第 2 の駆動系部 5B は、フロントデフ 63B を介して前車軸 75B, 77B に駆動的に結合している。中間系部は、両駆動系部 3B, 5B と連結されたときには、第 1 の駆動系部 3B に伝達された駆動力の一部を第 2 の駆動系部 5B へ伝達する。

[0052] 電動モータ 7 は、ギア組 93 を介して中間系部の例えばドライブピニオンシャフト 59B に駆動的に連結している。前車軸 75B, 77B はそれぞれ前車輪 81B, 83B に連結され、後車軸 15B, 17B はそれぞれ後車輪 33B, 35B に連結され、以って車両を走行せしめる。

[0053] 第 1 のクラッチ機構 35 および第 2 のクラッチ機構 39 をそれぞれ切り替えることにより、回転同期した状態で駆動モードの切り替えができ、また上述と同様に 7 つの駆動モードが実現できる。

- [0054] さらに、後輪駆動ベースであっても、発動機を前方に配置した、いわゆるFRレイアウトをベースにした実施形態もありうる。図4はそのような実施形態による駆動系を例示する。
- [0055] 図4を参照するに、発動機を含むトランスミッション11Cは、車両の前方に配置されている。トランスミッション11Cによる駆動力は出力軸99から引き出される。
- [0056] 出力軸99の端は、ユニバーサルジョイント55を介してプロペラシャフト37Cに駆動的に結合している。プロペラシャフト37Cの反対の端は、ユニバーサルジョイント57を介してドライブピニオンシャフト59Cに駆動的に結合している。ドライブピニオンシャフト59Cは、ドライブピニオンギア61を備えてリアデフ63に駆動的に結合する。以ってトランスミッション11Cによる駆動力はリアデフ63を含む第1の駆動系部3Cを介して後車軸75C、77Cへ常時伝達される。
- [0057] 本実施形態による駆動系における第2の駆動系部5Cは、フロントデフ13Cを備え、そのサイドギア23C、25Cにそれぞれ中間軸27C、29Cが連結され、さらに前車軸15C、17Cが連結され、以って前車軸15C、17Cの間の差動が許容されている。
- [0058] 本実施形態による駆動系は、第1の駆動系部3Cの駆動力の一部を第2の駆動系部5Cへ伝達するべく、その間に介在した中間系部を備える。中間系部は、例えば、プロペラシャフト113と、ユニバーサルジョイント等を介してこれに連結されたドライブピニオンシャフト115と、その端に設けられたドライブピニオンギア117と、よりなる。ドライブピニオンギア117が後述のリングギア119と噛み合うことにより、駆動力が第2の駆動系部5Cへ伝達される。
- [0059] 本実施形態による駆動系は、さらに、第1のクラッチ機構35Cおよび第2のクラッチ機構39Cを備える。第1のクラッチ機構35Cは第1の駆動系部3Cを中間系部に脱連結可能に連結する。また第2のクラッチ機構39Cは中間系部を第2の駆動系部5Cに脱連結可能に連結する。すなわち第1

のクラッチ機構 35C および第 2 のクラッチ機構 39C が共に脱連結されていると、駆動力は後輪のみに伝達されるので、この車両は後輪駆動モードにて走行し、共に連結されたときには四輪駆動モードにて走行する。

[0060] 第 1 のクラッチ機構 35C には、多板クラッチ 103 のごとき摩擦クラッチを適用でき、これは例えばトランスミッション 11C に結合されたトランスファ 41C に内包される。多板クラッチ 103 を適用する例によれば、多板クラッチのうちの一方のディスクの組はクラッチケース 101 に支持され、他方のディスクの組は例えば出力軸 99 に支持される。出力軸 99 に代えて第 1 の駆動系部 3C の他の回転要素に支持せしめてもよい。第 1 のクラッチ機構 35C は、ソレノイド等により駆動されるアクチュエータ 105 を備えて、その連結と脱連結とが切り替えられる。

[0061] クラッチケース 101 は、例えばスプロケット 107 を備え、チェーン 112 により駆動力の一部を中間系部に出力することができる。チェーンドライブに代えて、ギア組やその他の連結形態を採用することができる。

[0062] 第 2 のクラッチ機構 39C は、フロントデフ 13C と共にアウトケース 121 に收容されるが、あるいは別体であってもよい。アウトケース 121 はリングギア 119 を備え、これがドライブピニオンギア 117 と噛み合うことにより、中間系部から駆動力を受容する。アウトケース 121 とフロントデフ 13C のケーシング 47C とは、噛み合いクラッチ 123 により脱連結可能に連結される。噛み合いクラッチに代えて摩擦クラッチのごとき他の形式のクラッチが適用されていてもよい。第 2 のクラッチ機構 39C は、ソレノイド等により駆動されるアクチュエータ 125 を備えて、その連結と脱連結とが切り替えられる。

[0063] 第 1 のクラッチ機構 35 および第 2 のクラッチ機構 39 が共に脱連結されていると、駆動力は後輪のみに伝達されるので、車両は後輪駆動モードにて走行し、共に連結されたときには、前輪にも駆動力が伝達されるので、車両は四輪駆動モードにて走行する。

[0064] 電動モータ 7C は、その駆動力により回転する出力軸 109 を備え、出力

軸 1 0 9 はユニバーサルジョイント等を介してプロペラシャフト 1 1 3 に連結している。あるいはギア機構等を介して中間系部に連結されていてもよい。また出力軸 1 0 9 は、チェーン 1 1 2 と噛み合うスプロケット 1 1 1 を備える。あるいは既に述べたように、チェーンドライブに代えて、ギア組やその他の連結形態を採用することができる。発動機に加えて、電動モータ 7 C も車両に駆動力を付与しうる。

[0065] これまでの実施形態と同様に、クラッチ機構 3 5 C, 3 9 C、電動モータ 7 および他の要素と接続された E C U 8 が設けられていてもよい。

[0066] これまでの実施形態と同様に、第 1 のクラッチ機構 3 5 C および第 2 のクラッチ機構 3 9 C を切り替えることにより、回転同期した状態で駆動モードの切り替えができ、また 7 つの駆動モードが実現できる。駆動エネルギーの損失を抑制することができ、また大きな摩擦熱の発生によって摩擦クラッチを消耗することがなく、簡便な構造によりハイブリッドシステムが実現され、さらに多様な駆動モードによって多様な路面状況に対応した走行が可能になる。

[0067] ここまで四輪車に適用する例を説明したが、もちろん四輪以上のホイールを有する車両にも適用することができる。また上述の何れかの構成に、さらにシンクロナイザを併用してもよい。また電動モータとして、減速時にエネルギーを回収する機能を有するモータ・ジェネレータを適用してもよい。

[0068] 好適な実施形態により本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。上記開示内容に基づき、当該技術分野の通常の技術を有する者が、実施形態の修正ないし変形により本発明を実施することが可能である。

### 産業上の利用可能性

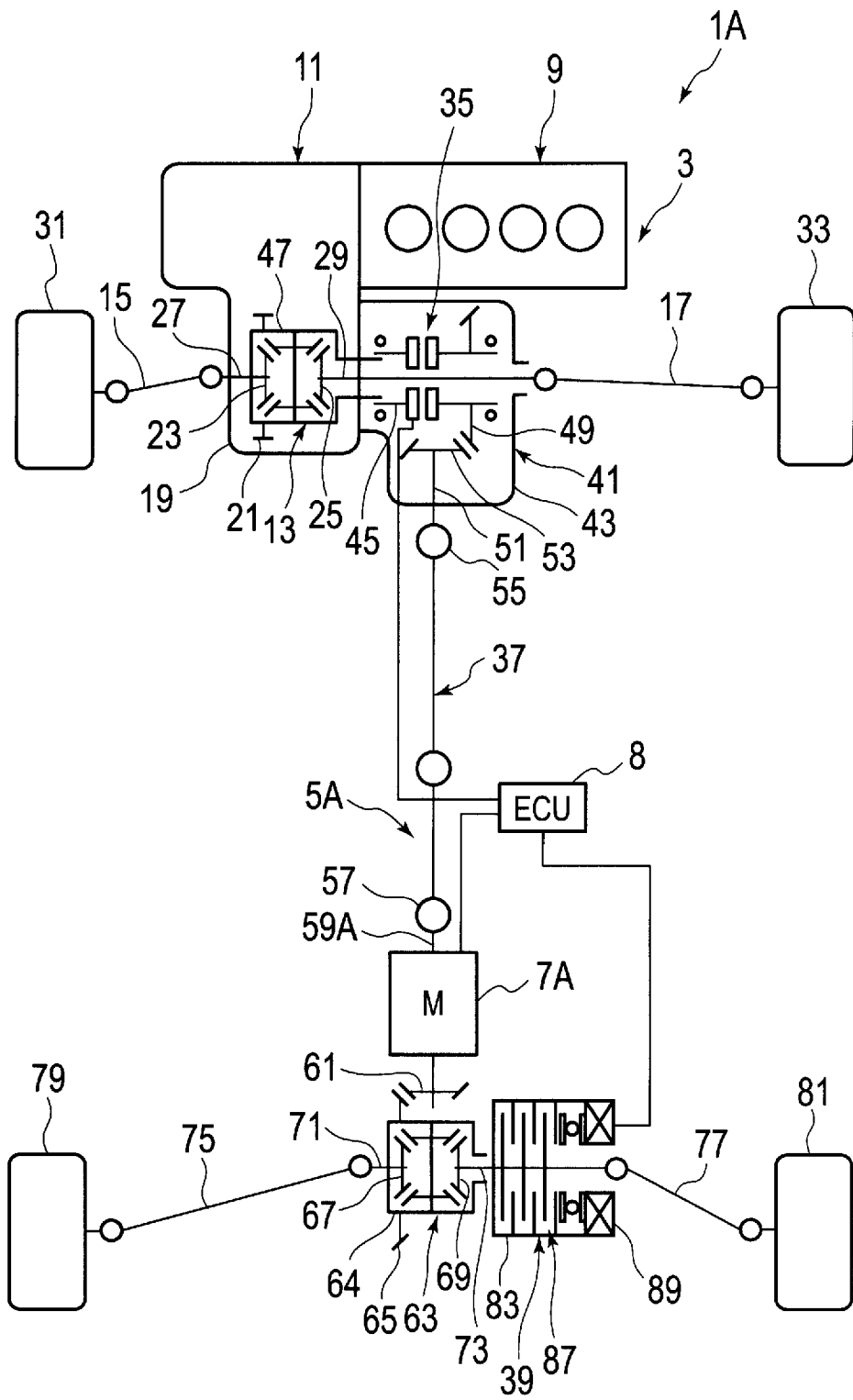
[0069] 電動モータを利用して改善されたエネルギー効率を有する駆動系が提供される。

## 請求の範囲

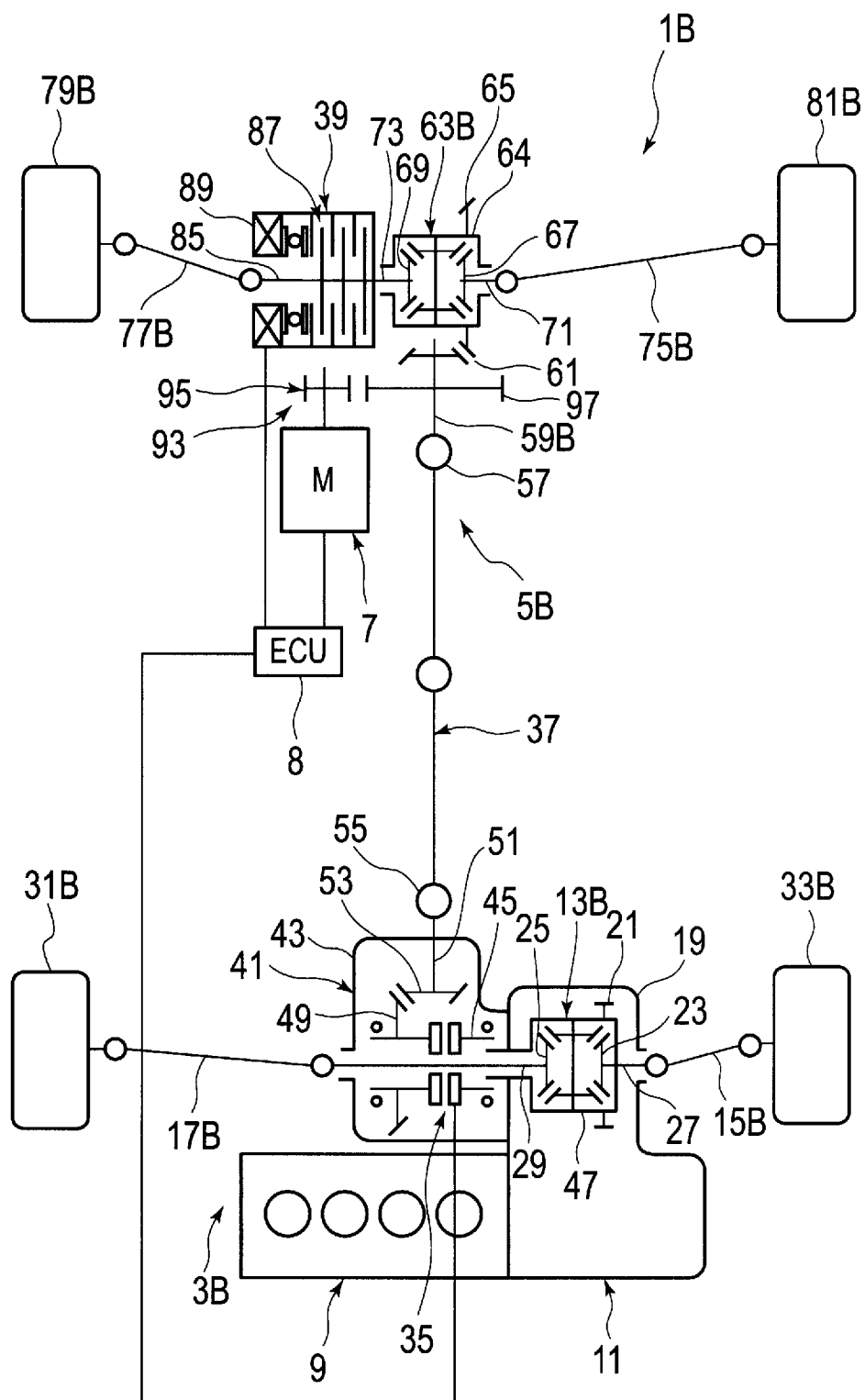
- [請求項1] 発動機を含むトランスミッションによる第1の駆動力を第1の車軸および第2の車軸へ伝達可能な駆動系であって、
- 前記第1の車軸に駆動的に結合されて前記第1の駆動力を前記第1の車軸へ常時伝達して駆動する第1の駆動系部と、
- 前記第2の車軸に駆動的に結合された第2の駆動系部と、
- 前記第1の駆動系部と前記第2の駆動系部との間に介在し、前記第1の駆動力の一部を前記第2の駆動系部へ伝達可能な中間系部と、
- 前記中間系部に駆動的に連結されて前記中間系部に第2の駆動力を付与する電動モータと、
- 前記第1の駆動系部を前記中間系部に脱連結可能に連結する第1のクラッチと、
- 前記中間系部を前記第2の駆動系部に脱連結可能に連結する第2のクラッチと、
- を備えた駆動系。
- [請求項2] 請求項1の駆動系であって、前記電動モータはギア組を介して前記第2の駆動系部に連結されている、駆動系。
- [請求項3] 請求項1の駆動系であって、前記第1のクラッチと前記第2のクラッチとよりなる群より選択された一は噛み合いクラッチであって、他は摩擦クラッチである。
- [請求項4] 請求項1乃至3の何れか1項の駆動系であって、
- 前記第2のクラッチを同期的に連結することを可能にするべく、前記連結に先立ち前記電動モータの回転数を制御するように構成された制御装置を、さらに備えた駆動系。



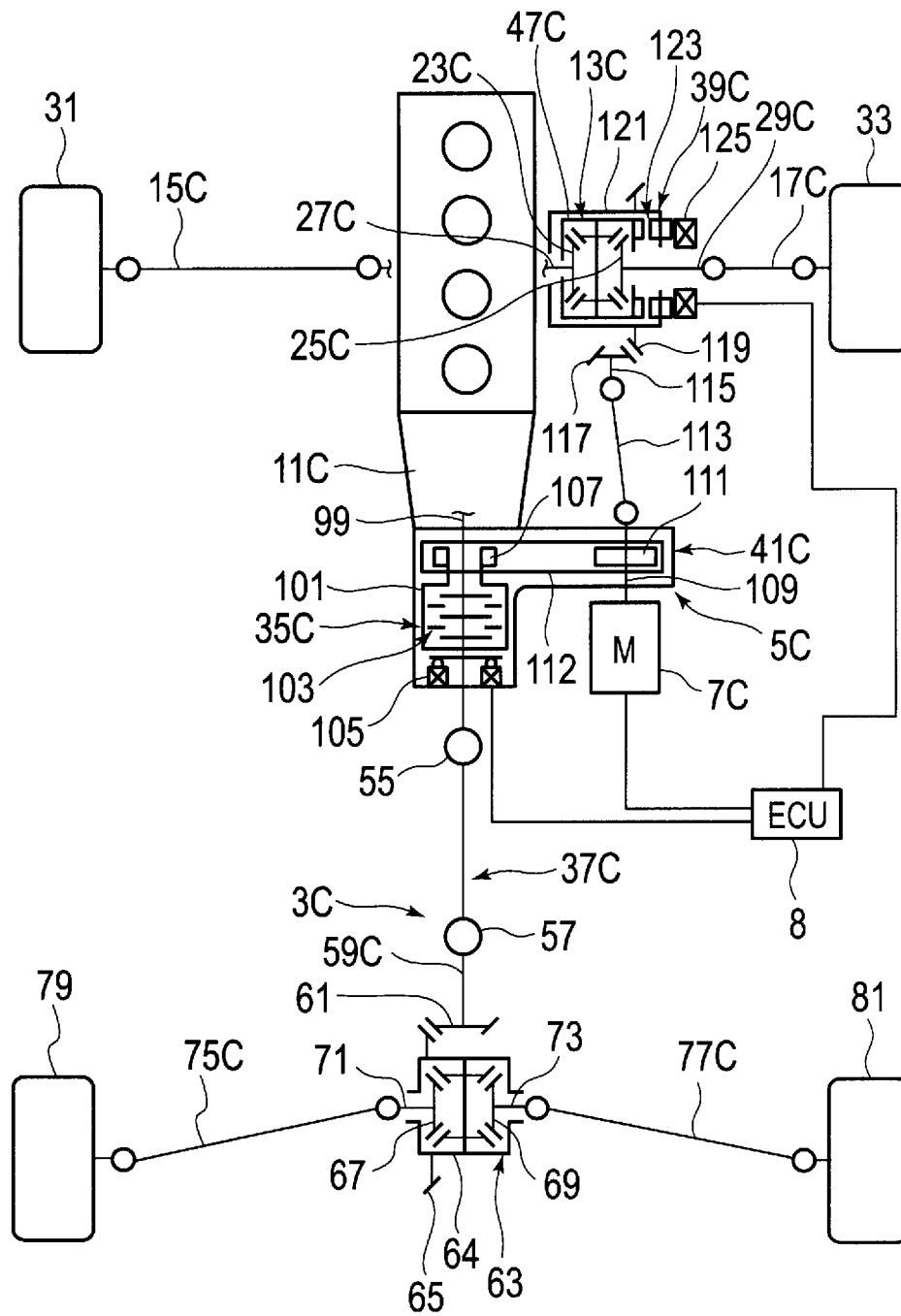
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063132

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K17/356(2006.01)i, B60K6/26(2007.10)i, B60K6/387(2007.10)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/52(2007.10)i, B60K6/54(2007.10)i, B60K23/08(2006.01)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/08(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)

B60K17/356, B60K6/26, B60K6/387, B60K6/48, B60K6/52, B60K6/54, B60K23/08, B60L11/14, B60W10/08, 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 | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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 2012-61923 A (JTEKT Corp.),<br>29 March 2012 (29.03.2012),<br>fig. 1 to 2<br>& WO 2012/035994 A1                     | 1-4                   |
| Y         | JP 2003-335143 A (Toyoda Machine Works, Ltd.),<br>25 November 2003 (25.11.2003),<br>fig. 1, 8, 9<br>(Family: none)      | 1-4                   |
| A         | JP 2011-79421 A (Univance Corp.),<br>21 April 2011 (21.04.2011),<br>entire text<br>& US 2011/0082004 A1 & EP 2308711 A1 | 1-4                   |



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  
27 June, 2013 (27.06.13)

Date of mailing of the international search report  
09 July, 2013 (09.07.13)

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. B60K17/356(2006.01)i, B60K6/26(2007.10)i, B60K6/387(2007.10)i, B60K6/48(2007.10)i,  
B60K6/52(2007.10)i, B60K6/54(2007.10)i, B60K23/08(2006.01)i, B60L11/14(2006.01)i,  
B60W10/08(2006.01)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. B60K17/356, B60K6/26, B60K6/387, B60K6/48, B60K6/52, B60K6/54, B60K23/08, B60L11/14, B60W10/08,  
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 3 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 3 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2012-61923 A (株式会社ジェイテクト) 2012.03.29, 図 1-2 & WO 2012/035994 A1              | 1 - 4          |
| Y               | JP 2003-335143 A (豊田工機株式会社) 2003.11.25, 図 1, 8, 9 (ファミリーなし)                     | 1 - 4          |
| A               | JP 2011-79421 A (株式会社ユニバンス) 2011.04.21, 全文 & US 2011/0082004 A1 & EP 2308711 A1 | 1 - 4          |

☐ 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

2 7 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 7 . 2 0 1 3

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)

大内 俊彦

3 J

9 8 2 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8