

(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
2019年5月23日(23.05.2019)



(10) 国際公開番号

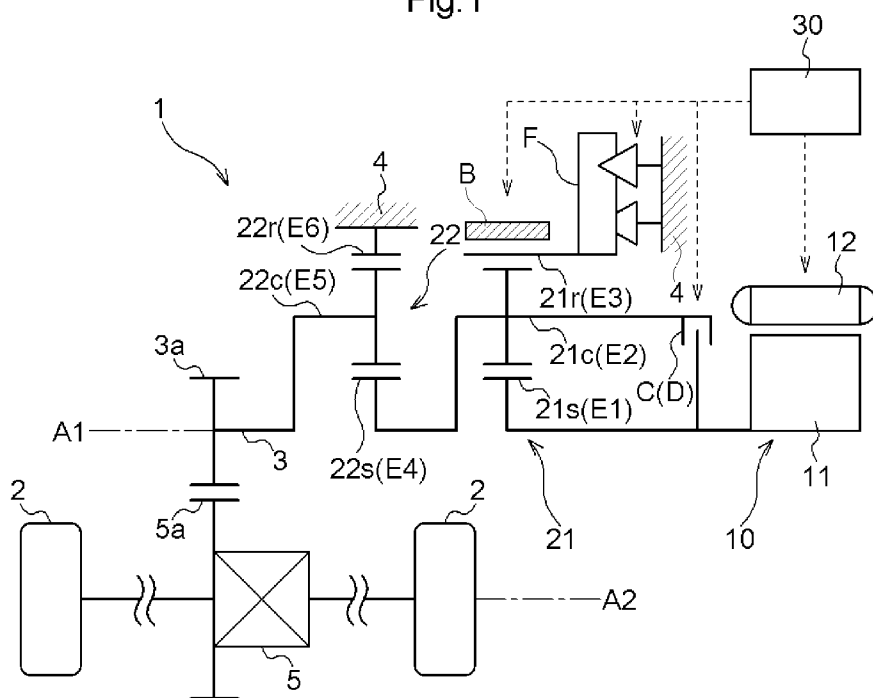
WO 2019/098218 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 3/64 (2006.01) *F16D 41/02* (2006.01)
B60L 15/20 (2006.01) *F16D 41/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/042083
- (22) 国際出願日: 2018年11月14日(14.11.2018)
- (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 2017-222311 2017年11月17日(17.11.2017) JP
 特願 2018-044453 2018年3月12日(12.03.2018) JP
- (71) 出願人: アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
 (AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 鳥居 武史 (TORII Takeshi); 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 加藤 博 (KATO Hiroshi); 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 岩瀬 拓朗 (IWASE Takuro); 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 中島 啓甫 (NAKASHIMA Keisuke); 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 山岡 大祐 (YAMAOKA Daisuke); 〒4441192 愛

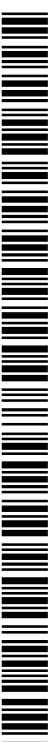
(54) Title: VEHICLE DRIVE APPARATUS

(54) 発明の名称: 車両用駆動装置

Fig.1



(57) Abstract: A vehicle drive apparatus (1) is provided with: a rotary electric machine (10); an output member (3) that is drivably connected to wheels (2); and a differential gear device (21) that is provided between the rotary electric machine (10) and the output member (3). The differential gear device (21) is provided with a first rotary element (E1) that is drivably connected to the rotary electric machine (10), a second rotary element (E2) that is drivably connected to the output member (3), and a third rotary element (E3) that is selectively fixed to a non-rotary member (4) by a one-way



WO 2019/098218 A1

知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・
エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 R & C (R&C IP LAW
FIRM); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之
島三丁目3番3号 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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

clutch (F) switchable between a one-way regulated state and a rotation regulated state, and that is selectively fixed to the non-rotary member (4) by a friction brake (B).

(57) 要約: 車両用駆動装置 (1) は、回転電機 (10) と、車輪 (2) に駆動連結される出力部材 (3) と、回転電機 (10) と出力部材 (3) との間に設けられる差動歯車装置 (21) とを備える。差動歯車装置 (21) は、回転電機 (10) に駆動連結される第1回転要素 (E1) と、出力部材 (3) に駆動連結される第2回転要素 (E2) と、一方向規制状態と回転規制状態とに切替可能なワンウェイクラッチ (F) によって非回転部材 (4) に選択的に固定されると共に摩擦ブレーキ (B) によって非回転部材 (4) に選択的に固定される第3回転要素 (E3) とを備える。

明 細 書

発明の名称： 車両用駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両用駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 回転電機と、車輪に駆動連結される出力部材と、回転電機と出力部材との間の動力伝達経路に設けられる差動歯車装置とを備えた車両用駆動装置が知られている。このような車両用駆動装置の一例が、特開2011-51460号公報（特許文献1）に開示されている。以下、背景技術の説明において括弧内に示す符号は特許文献1のものである。

[0003] 特許文献1の車両駆動制御装置（1）は、電動モータ（5）と、車輪に駆動連結される差動機構（9）と、電動モータ（7）と差動機構（9）との間の動力伝達経路に設けられるプラネタリーギヤ機構（7）とを備えている。この車両駆動制御装置（1）は、静止系部材（39）と内歯車（25）との間に配置される第2クラッチ（13）を備えている。そして、車両駆動制御装置（1）は、電動モータ（5）のトルクにより車輪を駆動する際には第2クラッチ（13）を係合することで、電動モータ（5）の回転をプラネタリーギヤ機構（7）で減速して差動機構（9）に伝達する（段落0034, 0042）。また、この車両駆動制御装置（1）は、2ウェイクラッチにより構成される第1クラッチ（11）を備えている。そして、車両駆動制御装置（1）は、電動モータ（5）に発電させる際には、第2クラッチ（13）を解放して第1クラッチ（11）を係合することで、プラネタリーギヤ機構（7）による変速が行われない状態とする（段落0035）。すなわち、プラネタリーギヤ機構（7）は、クラッチ（11, 13）の係合の状態に応じて変速比が切り替えられる。

[0004] ところで、特許文献1において電動モータ（5）のトルクにより車両を走行させる際に係合される第2クラッチ（13）は、制御装置（15）により

断続制御される係合装置である（段落0038）。このため、第2クラッチ（13）が解放されている状態から電動モータ（5）のトルクを車輪に伝達させて車両を発進させる際に、第2クラッチ（13）を係合させる制御が必要となり、車両の発進時の制御が複雑化する。また、第2クラッチ（13）が油圧駆動式の場合には、油圧が十分に高まるまでの間は第2クラッチ（13）の伝達トルク容量を大きく確保することができず、車両の発進の際に電動モータ（5）からの大きなトルクを即座に車輪に伝達できない場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-51460号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] そこで、回転電機と出力部材との間の動力伝達経路に、係合装置の係合の状態に応じて変速比が切り替えられる差動歯車装置を備える場合に、回転電機のトルクにより車両を発進させる際の制御を簡素化できると共に、車両の発進の際に回転電機からのトルクを即座に車輪に伝達可能な状態とすることができる車両用駆動装置の実現が望まれる。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る第1の車両用駆動装置は、
回転電機と、
車輪に駆動連結される出力部材と、
前記回転電機と前記出力部材との間の動力伝達経路に設けられる差動歯車装置と、を備え、
前記差動歯車装置は、前記回転電機に駆動連結される第1回転要素と、前記出力部材に駆動連結される第2回転要素と、ワンウェイクラッチによって非回転部材に選択的に固定されると共に摩擦ブレーキによって非回転部材に

選択的に固定される第3回転要素と、を少なくとも備え、

前記第1回転要素、前記第2回転要素、及び前記第3回転要素のうちの2つの回転要素を選択的に連結するクラッチを備え、

前記回転電機が前進力行方向の正トルクを出力した場合に前記第3回転要素に作用する反カトルクを第1反カトルクとし、前記回転電機が前記正トルクとは反対方向の負トルクを出力した場合に前記第3回転要素に作用する反カトルクを第2反カトルクとして、

前記ワンウェイクラッチは、少なくとも前記第3回転要素の一方向の回転を規制する一方向規制状態と、前記第3回転要素の双方向の回転を規制する回転規制状態と、に切替可能に構成されると共に、前記一方向規制状態で、前記第3回転要素の前記第1反カトルクによる回転方向の回転を規制し、前記第3回転要素の前記第2反カトルクによる回転方向の回転を許容する。

[0008] この構成によれば、回転電機が正トルクを出力した場合に第3回転要素に作用する第1反カトルクを、一方向規制状態のワンウェイクラッチにより回転が規制された状態の第3回転要素によって受けることができる。よって、回転電機側から第1回転要素に入力された回転が、差動歯車装置のギヤ比に応じた変速比で変速されて第2回転要素から出力部材側に出力される前進用の変速段（以下、「第1変速段」という。）を形成することができる。また、クラッチを係合させることで、回転電機側から第1回転要素に入力された回転が、第1変速段の形成時とは異なる回転速度で第2回転要素から出力部材側に出力される前進用の変速段（以下、「第2変速段」という。）を形成することができる。すなわち、回転電機の正トルクを車輪に伝達させて車両を前進走行させる際に、第1変速段及び第2変速段を選択的に形成することができる。

[0009] このとき、クラッチを係合させることで形成される第2変速段において、回転電機側から第1回転要素に入力された回転を、そのままの回転速度で第2回転要素から出力部材側に出力することができる。よって、例えば第2変速段が増速段であるような構成に比べて、大きな駆動力に的確に対応するこ

とができる。或いは、例えば2つの変速段（第1変速段／第2変速段）がいずれも減速段であるような構成に比べて、より高速回転に対応することができる。

[0010] ここで、一方向規制状態のワンウェイクラッチは、回転電機の正トルクに応じて第3回転要素に作用する第1反力トルクによって自動的に係合する。このため、回転電機に正トルクを出力させて車両を発進させる際に特段の制御を実行する必要がなく、制御の簡素化を図ることができる。また、一方向規制状態のワンウェイクラッチが自動的に係合すると同時に、回転電機からのトルクが車輪に伝達可能な状態となる。従って、回転電機のトルクにより車両を発進させる際の制御を簡素化できると共に、車両の発進の際に回転電機からのトルクを即座に車輪に伝達可能な状態とすることができる車両用駆動装置を実現することができる。

[0011] また、回転電機が負トルクを出力した場合に第3回転要素に作用する第2反力トルクを、回転規制状態のワンウェイクラッチにより回転が規制された状態の第3回転要素によって受けることができる。よって、第1変速段での前進走行中にワンウェイクラッチを回転規制状態に切り替えることで、第1変速段が形成された状態のまま、回転電機が出力する負トルクを車輪に伝達すること、すなわち、回転電機に発電を行わせることが可能となる。

[0012] 更に、第3回転要素を非回転部材に選択的に固定する摩擦ブレーキを備えているので、回転電機が負トルクを出力して発電を行っている状態で、第2変速段が形成された状態から、クラッチを解放しつつ摩擦ブレーキを係合させて、第2反力トルクに逆らって第3回転要素の回転速度を低下させることができる。そして、第3回転要素の回転速度がゼロとなった後にワンウェイクラッチを回転規制状態とすることで、回転電機に発電を行わせたまま第1変速段を形成することができる。すなわち、回生走行中に、第2変速段から第1変速段への変速段の切り替えを行うことができる。

[0013] 本開示に係る第2の車両用駆動装置は、
回転電機と、

車輪に駆動連結される出力部材と、

前記回転電機と前記出力部材との間の動力伝達経路に設けられる差動歯車装置と、を備え、

前記差動歯車装置は、前記回転電機に駆動連結される第1回転要素と、前記出力部材に駆動連結される第2回転要素と、ワンウェイクラッチによって非回転部材に選択的に固定されると共に摩擦ブレーキによって非回転部材に選択的に固定される第3回転要素と、前記摩擦ブレーキとは別の第2ブレーキによって非回転部材に選択的に固定される第4回転要素と、を備え、

前記回転電機が前進力行方向の正トルクを出力した場合に前記第3回転要素に作用する反カトルクを第1反カトルクとし、前記回転電機が前記正トルクとは反対方向の負トルクを出力した場合に前記第3回転要素に作用する反カトルクを第2反カトルクとして、

前記ワンウェイクラッチは、少なくとも前記第3回転要素の一方向の回転を規制する一方向規制状態と、前記第3回転要素の双方向の回転を規制する回転規制状態と、に切替可能に構成されると共に、前記一方向規制状態で、前記第3回転要素の前記第1反カトルクによる回転方向の回転を規制し、前記第3回転要素の前記第2反カトルクによる回転方向の回転を許容する。

[0014] この構成によれば、回転電機が正トルクを出力した場合に第3回転要素に作用する第1反カトルクを、一方向規制状態のワンウェイクラッチにより回転が規制された状態の第3回転要素によって受けることができる。よって、回転電機側から第1回転要素に入力された回転が、差動歯車装置のギヤ比に応じた変速比で変速されて第2回転要素から出力部材側に出力される前進用の変速段（以下、「第1変速段」という。）を形成することができる。また、第2ブレーキに係合させることで、回転電機側から第1回転要素に入力された回転が、第1変速段の形成時とは異なる回転速度で第2回転要素から出力部材側に出力される前進用の変速段（以下、「第2変速段」という。）を形成することができる。すなわち、回転電機の正トルクを車輪に伝達させて車両を前進走行させる際に、第1変速段及び第2変速段を選択的に形成する

ことができる。

[0015] このとき、第2ブレーキに係合させることで形成される第2変速段において、回転電機側から第1回転要素に入力された回転を、例えば第1変速段の形成時とは異なる回転速度に減速して第2回転要素から出力部材側に出力することができる。よって、例えば2つの変速段（第1変速段／第2変速段）の双方が減速段となる構成を、コンパクトに実現することが容易である。

[0016] ここで、一方向規制状態のワンウェイクラッチは、回転電機の正トルクに応じて第3回転要素に作用する第1反力トルクによって自動的に係合する。このため、回転電機に正トルクを出力させて車両を発進させる際に特段の制御を実行する必要がなく、制御の簡素化を図ることができる。また、一方向規制状態のワンウェイクラッチが自動的に係合すると同時に、回転電機からのトルクが車輪に伝達可能な状態となる。従って、回転電機のトルクにより車両を発進させる際の制御を簡素化できると共に、車両の発進の際に回転電機からのトルクを即座に車輪に伝達可能な状態とすることができる車両用駆動装置を実現することができる。

[0017] また、回転電機が負トルクを出力した場合に第3回転要素に作用する第2反力トルクを、回転規制状態のワンウェイクラッチにより回転が規制された状態の第3回転要素によって受けることができる。よって、第1変速段での前進走行中にワンウェイクラッチを回転規制状態に切り替えることで、第1変速段が形成された状態のまま、回転電機が出力する負トルクを車輪に伝達すること、すなわち、回転電機に発電を行わせることが可能となる。

[0018] 更に、第3回転要素を非回転部材に選択的に固定する摩擦ブレーキを備えているので、回転電機が負トルクを出力して発電を行っている状態で、第2変速段が形成された状態から、第2ブレーキを解放しつつ摩擦ブレーキに係合させて、第2反力トルクに逆らって第3回転要素の回転速度を低下させることができる。そして、第3回転要素の回転速度がゼロとなった後にワンウェイクラッチを回転規制状態とすることで、回転電機に発電を行わせたまま第1変速段を形成することができる。すなわち、回生走行中に、第2変速段

から第1変速段への変速段の切り替えを行うことができる。

[0019] 本開示に係る技術のさらなる特徴と利点は、図面を参照して記述する以下の例示的かつ非限定的な実施形態の説明によってより明確になるであろう。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]第1実施形態の車両用駆動装置のスケルトン図
[図2]第1差動歯車装置及び第2差動歯車装置の速度線図（前進力行時）
[図3]第1差動歯車装置及び第2差動歯車装置の速度線図（前進回生時／後進時）
[図4]第1差動歯車装置の作動表
[図5]前進回生時における高速段から低速段への切り替えを示す説明図
[図6]第2実施形態の車両用駆動装置のスケルトン図
[図7]第1差動歯車装置及び第2差動歯車装置の速度線図
[図8]第3実施形態の車両用駆動装置のスケルトン図
[図9]第1差動歯車装置及び第2差動歯車装置の速度線図
[図10]前進回生時における高速段から低速段への切り替えを示す説明図
[図11]別態様の車両用駆動装置のスケルトン図
[図12]別態様の車両用駆動装置のスケルトン図

発明を実施するための形態

[0021]〔第1実施形態〕

車両用駆動装置の第1実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下に説明する実施形態では、第1差動歯車装置21が「差動歯車装置」に相当し、ケース4が「非回転部材」に相当する。

[0022] 以下の説明において、「駆動連結」とは、2つの回転要素が駆動力（トルクと同義）を伝達可能に連結された状態を指し、当該2つの回転要素が一体的に回転するように連結された状態、或いは当該2つの回転要素が1つ又は2つ以上の伝動部材を介して駆動力を伝達可能に連結された状態を含む。このような伝動部材としては、回転を同速で又は変速して伝達する各種の部材、例えば、軸、歯車機構、ベルト、チェーン等が含まれる。なお、伝動部材

として、回転及び駆動力を選択的に伝達する係合装置、例えば、摩擦係合装置、噛み合い式係合装置等が含まれていても良い。

[0023] また、「回転電機」は、モータ（電動機）、ジェネレータ（発電機）、及び必要に応じてモータ及びジェネレータの双方の機能を果たすモータジェネレータのいずれをも含む概念として用いている。

[0024] 図1に示すように、車両用駆動装置1は、回転電機10と、車輪2に駆動連結される出力部材3と、回転電機10と出力部材3との間の動力伝達経路に設けられる第1差動歯車装置21とを備えている。本実施形態の車両用駆動装置1は、更に、第1差動歯車装置21と出力部材3との間の動力伝達経路に第2差動歯車装置22を備えている。また、車両用駆動装置1は、回転電機10及び第1差動歯車装置21を収容するケース4を備えており、このケース4には、第2差動歯車装置22や出力用差動歯車装置5も収容されている。

[0025] 車両用駆動装置1は、車輪2の駆動力源として回転電機10を備え、回転電機10の出力トルクを車輪2に伝達させて車両を走行させる。なお、車輪2の駆動力源として内燃機関等の他の駆動力源が車両に設けられ、車両用駆動装置1が、回転電機10及び当該他の駆動力源の一方又は双方の出力トルクを車輪2に伝達させて車両を走行させる構成とすることもできる。ここで、内燃機関は、機関内部における燃料の燃焼により駆動されて動力を取り出す原動機（ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等）である。

[0026] 車両用駆動装置1は、出力部材3と左右2つの車輪2との間の動力伝達経路に出力用差動歯車装置5を備えている。出力用差動歯車装置5は、出力部材3に設けられた出力ギヤ3aに噛み合う差動入力ギヤ5aを備えており、出力部材3から差動入力ギヤ5aに入力されたトルクを、左右2つの車輪2に分配して伝達する。このように、本実施形態では、回転電機10が左右2つの車輪2に駆動連結される構成（すなわち、回転電機10が当該2つの車輪2の駆動力源である構成）としているが、車両用駆動装置1が出力用差動歯車装置5を備えず、回転電機10が1つの車輪2にのみ駆動連結される構

成であっても良い。

[0027] 図1に示すように、回転電機10、出力部材3、及び第1差動歯車装置21が、同軸に（ここでは、第1軸A1上に）配置されている。本実施形態では、第2差動歯車装置22も、第1軸A1上に配置されている。すなわち、第2差動歯車装置22は、第1差動歯車装置21と同軸に配置されている。一方、出力用差動歯車装置5は、第1軸A1に平行であり且つ第1軸A1とは異なる第2軸A2上に配置されている。第1軸A1や第2軸A2は仮想軸である。なお、図1では、第2差動歯車装置22が、軸方向において、第1差動歯車装置21に対して回転電機10側とは反対側に配置される場合を例示しているが、第2差動歯車装置22が、当該軸方向における第1差動歯車装置21と回転電機10との間に配置される構成であっても良い。

[0028] 回転電機10は、ケース4に固定されるステータ12と、ステータ12に対して回転自在に支持されるロータ11とを備えている。回転電機10は、バッテリーやキャパシタ等の蓄電装置（図示せず）と電氣的に接続されており、蓄電装置から電力の供給を受けて力行し、或いは、車両の慣性力等により発電した電力を蓄電装置に供給して蓄電させる。

[0029] 第1差動歯車装置21は、回転電機10に駆動連結される第1回転要素E1と、出力部材3に駆動連結される第2回転要素E2と、ワンウェイクラッチFによってケース4に選択的に固定されると共に摩擦ブレーキBによってケース4に選択的に固定される第3回転要素E3とを備えている。第1回転要素E1は、第1差動歯車装置21の他の回転要素を介することなく、更にはクラッチCを介することなく、回転電機10に駆動連結されている。第2回転要素E2は、第1差動歯車装置21の他の回転要素を介することなく、更にはクラッチCを介することなく、出力部材3に駆動連結されている。第1回転要素E1は、回転電機10（ロータ11）と一体回転するように連結されている。第2回転要素E2は、第2差動歯車装置22を介して出力部材3に駆動連結されている。

[0030] 車両用駆動装置1は、摩擦ブレーキBとは別に、係合装置Dを備えている

。この係合装置Dは、係合状態で第1差動歯車装置21の状態を第3回転要素が固定されて形成される状態とは異なる状態とする。本実施形態の係合装置DはクラッチCで構成されており、第1回転要素E1、第2回転要素E2、及び第3回転要素E3のうちの2つの回転要素が、クラッチCにより選択的に連結される。本実施形態では、クラッチCは、第1回転要素E1と第2回転要素E2とを選択的に連結するように設けられている。クラッチCとして、例えば、油圧駆動式の摩擦係合装置や電磁駆動式の摩擦係合装置を用いることができる。

[0031] 第1差動歯車装置21は、1つの遊星歯車機構により構成されており、第1回転要素E1、第2回転要素E2、及び第3回転要素E3の、3つの回転要素のみを備えている。本実施形態では、第1差動歯車装置21は、シングルピニオン型の遊星歯車機構で構成されている。そして、当該遊星歯車機構のサンギヤ（第1サンギヤ21s）が第1回転要素E1であり、キャリア（第1キャリア21c）が第2回転要素E2であり、リングギヤ（第1リングギヤ21r）が第3回転要素E3である。よって、本実施形態では、図2に示すように、3つの回転要素E1～E3の回転速度の順は、第1回転要素E1、第2回転要素E2、及び第3回転要素E3の順である。

[0032] ここで、「回転速度の順」とは、各回転要素の回転状態における回転速度の順番のことである。各回転要素の回転速度は、差動歯車装置の回転状態によって変化するが、各回転要素の回転速度の高低の並び順は、差動歯車装置の構造によって定まるものであるため一定となる。なお、「各回転要素の回転速度の順」は、各回転要素の速度線図（共線図、図2参照）における配置順に等しい。ここで、「各回転要素の速度線図における配置順」とは、速度線図（共線図）における各回転要素に対応する軸が、当該軸に直交する方向に沿って配置される順番のことである。速度線図（共線図）における各回転要素に対応する軸の配置方向は、速度線図の描き方によって異なるが、その配置順は差動歯車装置の構造によって定まるものであるため一定となる。

[0033] 第2差動歯車装置22は、回転速度の順に、第2回転要素E2に駆動連結

される第4回転要素E 4と、出力部材3に駆動連結される第5回転要素E 5と、ケース4に固定される第6回転要素E 6とを備えている。すなわち、第2差動歯車装置2 2は減速機構として構成されており、第1差動歯車装置2 1側から第4回転要素E 4に入力された回転を、第2差動歯車装置2 2のギヤ比に応じた変速比で減速して、第5回転要素E 5から出力部材3側に出力する。第4回転要素E 4は、第2差動歯車装置2 2の他の回転要素を介することなく、第2回転要素E 2に駆動連結されている。第5回転要素E 5は、第2差動歯車装置2 2の他の回転要素を介することなく、出力部材3に駆動連結されている。第4回転要素E 4は、第2回転要素E 2と一体回転するように連結されている。第5回転要素E 5は、出力部材3と一体回転するように連結されている。

[0034] 第2差動歯車装置2 2は、1つのシングルピニオン型の遊星歯車機構で構成されている。そして、当該遊星歯車機構のサンギヤ（第2サンギヤ2 2 s）が第4回転要素E 4であり、キャリア（第2キャリア2 2 c）が第5回転要素E 5であり、リングギヤ（第2リングギヤ2 2 r）が第6回転要素である。

[0035] 上述したように、第3回転要素E 3は、ワンウェイクラッチFによってケース4に選択的に固定されると共に摩擦ブレーキBによってケース4に選択的に固定される。すなわち、車両用駆動装置1は、第3回転要素E 3をケース4に選択的に固定するために、ワンウェイクラッチF及び摩擦ブレーキBの双方を備えている。

[0036] ワンウェイクラッチFは、少なくとも、第3回転要素E 3の一方向の回転を規制する一方向規制状態と、第3回転要素E 3の双方向の回転を規制する回転規制状態とに切替可能に構成されている。そして、回転電機10が前進力行方向の正転トルク（車両を前進させる前進加速方向のトルク；以下、「正トルクT 1」と言う。）を出力した場合に第3回転要素E 3に作用する反力トルクを第1反力トルクT R 1として（図2参照）、ワンウェイクラッチFは、一方向規制状態で、第3回転要素E 3の第1反力トルクT R 1による

回転方向の回転を規制するように構成されている。すなわち、ワンウェイクラッチFは、一方向規制状態で、第3回転要素E3に作用する第1反力トルクTR1により係合することで、第3回転要素E3の一方向の回転（第1反力トルクTR1による回転方向の回転）を規制する。なお、図2において、上向きの三角形が、一方向規制状態のワンウェイクラッチFを表している。

[0037] また、回転電機10が逆転トルク（正転トルクT1（正トルクT1）とは反対方向のトルクであって、車両を制動させる前進減速方向のトルク；以下、「負トルクT2」と言う。）を出力した場合に第3回転要素E3に作用する反力トルクを第2反力トルクTR2として（図3参照）、ワンウェイクラッチFは、図2に示す一方向規制状態で、第3回転要素E3の第2反力トルクTR2による回転方向の回転を許容するように構成されている。すなわち、ワンウェイクラッチFは、一方向規制状態で、第3回転要素E3に作用する第2反力トルクTR2により解放される。このように、一方向規制状態のワンウェイクラッチFは、第3回転要素E3に作用する第1反力トルクTR1により係合すると共に第3回転要素E3に作用する第2反力トルクTR2により解放されることで、第3回転要素E3の一方向の回転（第1反力トルクTR1による回転方向の回転）だけを規制する。

[0038] なお、本実施形態では、回転速度の順が、第1回転要素E1、第2回転要素E2、及び第3回転要素E3の順であるため、図2に示すように第1反力トルクTR1は正トルクT1とは反対方向のトルクとなり、図3に示すように第2反力トルクTR2は負トルクT2とは反対方向のトルクとなる。よって、車両の前進走行時の第2回転要素E2の回転方向を正方向として（以下、同様）、第3回転要素E3の負方向の回転が一方向規制状態のワンウェイクラッチFによって規制され、第3回転要素E3の正方向の回転は一方向規制状態のワンウェイクラッチFによっては規制されずに許容される。

[0039] また、ワンウェイクラッチFは、図3に示す回転規制状態で、第3回転要素E3の第1反力トルクTR1による回転方向の回転を規制すると共に第3回転要素E3の第2反力トルクTR2による回転方向の回転も規制する。こ

れにより、回転規制状態のワンウェイクラッチFは、第3回転要素E3の回転を正方向にも負方向にも規制して、第3回転要素E3をケース4に固定する。なお、図3において、上向きの三角形と下向きの三角形とを組み合わせた図形が、回転規制状態のワンウェイクラッチFを表している。

[0040] 本実施形態のワンウェイクラッチFは、一方向規制状態と回転規制状態に加え、更に、第3回転要素E3の他の一方向の回転を規制する他方向規制状態と、第3回転要素E3の双方向の回転を許容する規制無効状態とに切替可能に構成されている。このようなワンウェイクラッチFとしては、種々の形式の、一方向規制状態と他方向規制状態と回転規制状態と規制無効状態とに切替可能なツーウェイクラッチ（セレクトブルツーウェイクラッチ）を用いることができる。すなわち、そのようなツーウェイクラッチの一部の機能を流用して、本実施形態のワンウェイクラッチFを構成することができる。本実施形態では、そのようなツーウェイクラッチの一部の機能を流用したのも、「ワンウェイクラッチF」と称する。

[0041] 車両用駆動装置1は、上述したようなワンウェイクラッチF及びクラッチCを備えているため、図4に示すように、回転電機10の正トルクT1を車輪2に伝達させて車両を前進走行させる前進用の変速段として、2つの変速段を切替可能に形成することができる。なお、本実施形態では、第3回転要素E3をケース4に選択的に固定するため摩擦ブレーキBは、変速段を形成（維持）する目的では係合されない。摩擦ブレーキBを設けることの意義については、後述する。

[0042] 車両用駆動装置1は、2つの変速段として、低速段（Low）と高速段（High）とを形成可能である。ここで、低速段（Low）は、回転電機10側から第1回転要素E1に入力される正方向の回転を、第1差動歯車装置21のギヤ比に応じた変速比で減速して第2回転要素E2から出力部材3側に出る変速段（減速段）である。高速段（High）は、回転電機10側から第1回転要素E1に入力される正方向の回転を、そのままの回転速度で第2回転要素E2から出力部材3側に出る変速段（直結段）である。

[0043] また、車両用駆動装置 1 は、回転電機 10 の負トルク T2 を車輪 2 に伝達させて車両を後進走行させる後進用の変速段（後進段；Rev）を形成することができる。後進段（Rev）は、回転電機 10 側から第 1 回転要素 E1 に入力される負方向の回転を、第 1 差動歯車装置 21 のギヤ比に応じた変速比で減速して第 2 回転要素 E2 から出力部材 3 側に出力する変速段となっている。

[0044] なお、図 4 の作動表において、ワンウェイクラッチ F についての三角印は、一方向規制状態であることを示し、丸印は、回転規制状態であることを示し、無印は、一方向規制状態又は規制無効状態であることを示している。また、クラッチ C についての丸印は、係合された状態であることを示し、無印は、解放された状態であることを示している。また、“M” は、回転電機 10 が正トルク T1 を出力している状態（力行状態）を示し、“G” は、回転電機 10 が負トルク T2 を出力している状態（回生状態）を示している。

[0045] 図 4 に示すように、低速段（Low）は、クラッチ C が解放された状態で、回転電機 10 のトルクの出力状態に応じてワンウェイクラッチ F を一方向規制状態又は回転規制状態とすることで形成される。前進力行時の低速段（M-Low）は、クラッチ C が解放された状態で、ワンウェイクラッチ F を一方向規制状態とすることで形成される。図 2 に示すように、回転電機 10 が正トルク T1 を出力することによって第 3 回転要素 E3 に作用する第 1 反力トルク TR1 を、一方向規制状態のワンウェイクラッチ F により回転が規制された状態の第 3 回転要素 E3 によって受けることができる。これにより、回転電機 10 側から第 1 回転要素 E1 に入力された正方向の回転を、第 1 差動歯車装置 21 のギヤ比に応じた変速比で減速して、第 2 回転要素 E2 から出力部材 3 側に出力することができる。

[0046] 一方、前進回生時の低速段（G-Low）は、クラッチ C が解放された状態で、ワンウェイクラッチ F を回転規制状態とすることで形成される。図 3 に示すように、回転電機 10 が負トルク T2 を出力することによって第 3 回転要素 E3 に作用する第 2 反力トルク TR2 を、回転規制状態のワンウェイ

クラッチFにより回転が規制された状態の第3回転要素E3によって受けることができる。なお、前進力行時の低速段(M-Low)と同様にワンウェイクラッチFを一方向規制状態とする場合には、第3回転要素E3に作用する第2反カトルクTR2によって当該ワンウェイクラッチFが解放されるため、低速段(G-Low)を適切に形成できない。そこで、ワンウェイクラッチFを回転規制状態とすることにより、前進回生時の低速段(G-Low)を適切に形成可能としている。

[0047] 図4に示すように、高速段(High)は、回転電機10のトルクの出力状態によらずに(言い換えれば、前進力行時及び前進回生時の双方で)、ワンウェイクラッチFが一方向規制状態又は規制無効状態とされた状態でクラッチCを係合させることで形成される。クラッチCを係合させることで、第1差動歯車装置21の全ての回転要素が同速で一体回転する状態(すなわち、第1差動歯車装置21の差動回転が禁止される状態)となる。これにより、図2及び図3に示すように、回転電機10側から第1回転要素E1に入力された正方向の回転を、そのままの回転速度で、第2回転要素E2から出力部材3側に出力することができる。

[0048] 図4に示すように、後進段(Rev)は、クラッチCが解放された状態で、ワンウェイクラッチFを回転規制状態とすることで形成される。図3に示すように、回転電機10が負トルクT2を出力することによって第3回転要素E3に作用する第2反カトルクTR2を、回転規制状態のワンウェイクラッチFにより回転が規制された状態の第3回転要素E3によって受けることができる。これにより、回転電機10側から第1回転要素E1に入力された負方向の回転を、第1差動歯車装置21のギヤ比に応じた変速比で減速して、第2回転要素E2から出力部材3側に出力することができる。

[0049] 図1に示すように、車両用駆動装置1は、クラッチCの係合の状態と、ワンウェイクラッチFの一方向規制状態と回転規制状態との切替の状態とを制御する制御装置30を備えている。制御装置30は、摩擦ブレーキBの係合の状態や、回転電機10の駆動も制御する。制御装置30は、CPU(Centr

al Processing Unit) 等の演算処理装置を中核部材として備えると共に、RAM (Random Access Memory) やROM (Read Only Memory) 等の当該演算処理装置が参照可能な記憶装置を備えている。そして、ROM等の記憶装置に記憶されたソフトウェア (プログラム) 又は別途設けられた演算回路等のハードウェア、或いはそれらの両方により、制御装置30の各機能が実現される。制御装置30が、互いに通信可能な複数のハードウェア (複数の分離したハードウェア) の集合によって構成されても良い。

[0050] 制御装置30は、車両に備えられた各種センサによる検出結果の情報 (センサ検出情報) を取得可能に構成されている。センサ検出情報は、例えば、アクセル開度の情報、車速の情報、回転電機10に電力を供給する蓄電装置の充電状態又は蓄電量の情報等である。

制御装置30は、制御マップを参照する等して、センサ検出情報に基づき、第1差動歯車装置21において形成する目標変速段や回転電機10の目標トルクを決定する。詳細は省略するが、目標変速段は、低車速域では基本的に低速段 (Low) に決定され、高車速域では基本的に高速段 (High) に決定される。そして、制御装置30は、決定した目標変速段を形成するように、クラッチCの係合の状態と、ワンウェイクラッチFの切替の状態とを制御する。

[0051] 制御装置30は、例えば、油圧アクチュエータ、電動アクチュエータ、電磁アクチュエータ等のアクチュエータの作動を制御して、クラッチCの係合の状態やワンウェイクラッチFの切替の状態を制御する。また、制御装置30は、決定した目標トルクを出力するように回転電機10を制御する。詳細は省略するが、制御装置30は、蓄電装置の直流電圧を交流電圧に変換して回転電機10に供給するインバータ装置を制御することで、回転電機10の駆動を制御する。

[0052] 例えば低速段 (Low) で車両を走行させる際には、制御装置30は、クラッチCを解放すると共にワンウェイクラッチFを一方向規制状態とする。一方向規制状態のワンウェイクラッチFは、回転電機10の正トルクT1に

応じて第3回転要素E3に作用する第1反力トルクTR1によって自動的に係合する。このため、回転電機10に正トルクT1を出力させて車両を発進させる際に特段の制御を実行する必要がなく、制御の簡素化を図ることができる。また、一方向規制状態のワンウェイクラッチFが自動的に係合すると同時に、回転電機10からのトルクが車輪2に伝達可能な状態となる。従って、回転電機10のトルクにより車両を発進させる際の制御を簡素化できると共に、車両の発進の際に回転電機10からのトルクを即座に車輪2に伝達可能な状態とすることができる。従って、ゼロ回転から比較的大きなトルクを出力可能な回転電機10の特性を活かしやすい。

[0053] また例えば、車速域での前進力行時に車速が次第に低下して低車速域にシフトした場合、制御装置30において、目標変速段が高速段(High)から低速段(Low)へと変更される場合がある。このような場合には、制御装置30は、ワンウェイクラッチFを一方向規制状態とすると共に、高速段(High)の形成時に係合されていたクラッチCを解放させる。すると、第1差動歯車装置21の差動回転が許容されると共に、回転電機10の正トルクT1に応じて第3回転要素E3に作用する第1反力トルクTR1により、第3回転要素E3の回転速度が次第に低下していく。やがて第3回転要素E3の回転速度がゼロとなると、一方向規制状態のワンウェイクラッチFが自動的に係合し、新たに低速段(Low)が形成される。このように、前進力行時には、ワンウェイクラッチFを一方向規制状態とすると共にクラッチCを解放させるだけの簡単な制御で、高速段(High)から低速段(Low)への変速段の切り替えを半自動的に行うことができる。

[0054] また例えば、高車速域での前進回生時に車速が次第に低下して低車速域にシフトした場合、制御装置30において、目標変速段が高速段(High)から低速段(Low)へと変更される場合がある。但し、前進回生時に回転電機10の負トルクT2に応じて第3回転要素E3に作用する第2反力トルクTR2は、第3回転要素E3の回転速度を上昇させるように作用するため、前進力行時の場合とは異なり、自動的にはワンウェイクラッチFを係合さ

せることができない。そこで、この車両用駆動装置 1 は、第 3 回転要素 E 3 をケース 4 に選択的に固定するための固定手段として、ワンウェイクラッチ F とは別に、それに加えて摩擦ブレーキ B を備えている。

[0055] 摩擦ブレーキ B は、物体どうしの摩擦抵抗を利用したブレーキ（制動装置）である。摩擦ブレーキ B としては、ブレーキディスクを摩擦材で挟んで締め付けることで制動力を得るディスクブレーキ（単板／多板）、円筒形ドラムにブレーキシューを押し付けることで制動力を得るドラムブレーキ、及び円筒形ドラムの外周を帯状の摩擦材で締め付けることで制動力を得るバンドブレーキ等、種々の形式のものを用いることができる。これらの中では、セルフサーボ効果（自己倍力効果）が期待できる、ドラムブレーキ又はバンドブレーキを好ましく用いることができる。本実施形態では、摩擦ブレーキ B は、遊星歯車機構からなる第 1 差動歯車装置 2 1 に対して装置の大型化をほとんど招くことなく組み込むことが可能な、バンドブレーキで構成されている。摩擦ブレーキ B は、例えば油圧駆動式や電磁駆動式のものを用いることができる。

[0056] 摩擦ブレーキ B をスリップ係合させることで、前進回生時に回転電機 1 0 の負トルク T 2 に応じた正方向の第 2 反力トルク T R 2 が第 3 回転要素 E 3 に作用していても、図 5 の上段に示すように第 3 回転要素 E 3 の回転速度を次第に低下させることができる。ここで、「スリップ係合」とは、摩擦ブレーキ B の係合部材（例えばバンドブレーキである場合には円筒形ドラムと帯状摩擦材）が、両者間に差回転を有しつつトルクを伝達するように係合している状態を意味する。本実施形態においてバンドブレーキからなる摩擦ブレーキ B は、第 3 回転要素 E 3 の正方向（前進方向）の回転速度を低下させる向きにセルフサーボ効果が生じるように設けられている。このようにすれば、摩擦ブレーキ B としてのバンドブレーキに生じる摩擦力によって帯状摩擦材の円筒形ドラムへの圧接が助長されるので、比較的小型の摩擦ブレーキ B を用いつつ、第 3 回転要素 E 3 の回転速度を適切に低下させることができる。

[0057] 摩擦ブレーキBの係合が深まっていくと、やがて第3回転要素E3の回転速度がゼロまで低下する（図5の中段）。この第3回転要素E3の回転速度ゼロの状態、制御装置30は、高速段（High）の形成時に一方向規制状態とされていたワンウェイクラッチFを、回転規制状態とする（図5の下段）。このように、制御装置30は、クラッチCが係合していると共に回転電機10が負トルクT2を出力している状態から、クラッチCを解放させつつ摩擦ブレーキBをスリップ係合させて第3回転要素E3の回転速度を低下させ、第3回転要素E3の回転速度がゼロになったらワンウェイクラッチFを回転規制状態とする。これにより、前進回生時においても、クラッチCの解放及び摩擦ブレーキBの係合、並びにワンウェイクラッチFの一方向規制状態から回転規制状態への切り替えを制御することで、高速段（High）から低速段（Low）への変速段の切り替えを行うことができる。

[0058] 前進回生時の低速段（G-Low）への切り替えの直後は、摩擦ブレーキBが係合していると共にワンウェイクラッチFが回転規制状態となっている。本実施形態では、制御装置30は、前進回生時にワンウェイクラッチFを回転規制状態として低速段（G-Low）を形成した後、回転電機10が負トルクT2を出力している間（すなわち、その前進回生が継続している間）、回転規制状態を継続させる。制御装置30は、ワンウェイクラッチFを回転規制状態とした後、摩擦ブレーキBを解放させて良い。このように、本実施形態の摩擦ブレーキBは、基本的に、前進回生時に高速段（High）から低速段（Low）への変速段の切り替えを行うためだけに係合され、形成された低速段（Low）を維持する目的では係合されない。このため、摩擦ブレーキBによる最大保持トルクは、ワンウェイクラッチFによる最大保持トルクよりも小さくて良く、この点からも、比較的小型の摩擦ブレーキBを用いることができる。また、摩擦ブレーキBが常開型である場合には、変速段の切替時以外は当該摩擦ブレーキBのアクチュエータを駆動する必要がないので、車両用駆動装置1のエネルギー効率を向上させることができる。

[0059] [第2実施形態]

車両用駆動装置の第2実施形態について、図面を参照して説明する。本実施形態では、第1差動歯車装置21及び第2差動歯車装置22を中核として構成される変速機構の具体的構成が第1実施形態とは異なっている。以下、本実施形態の車両用駆動装置1について、主に第1実施形態との相違点について説明する。なお、特に明記しない点に関しては、第1実施形態と同様であり、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0060] 図6に示すように、本実施形態の第1差動歯車装置21も、第1回転要素E1、第2回転要素E2、及び第3回転要素E3の3つの回転要素のみを備えるシングルピニオン型の遊星歯車機構で構成されている。本実施形態では、当該遊星歯車機構のリングギヤ（第1リングギヤ21r）が第1回転要素E1であり、キャリア（第1キャリア21c）が第2回転要素E2であり、サンギヤ（第1サンギヤ21s）が第3回転要素E3である。これら3つの回転要素E1～E3の回転速度の順は、図7に示すように、第1回転要素E1、第2回転要素E2、及び第3回転要素E3の順となっている。

[0061] また、本実施形態の第2差動歯車装置22も、第4回転要素E4、第5回転要素E5、及び第6回転要素E6の3つの回転要素のみを備えるシングルピニオン型の遊星歯車機構で構成されている。当該遊星歯車機構のサンギヤ（第2サンギヤ22s）が第4回転要素E4であり、キャリア（第2キャリア22c）が第5回転要素E5であり、リングギヤ（第2リングギヤ22r）が第6回転要素である。これら3つの回転要素E4～E6の回転速度の順は、図7に示すように、第4回転要素E4、第5回転要素E5、及び第6回転要素E6の順となっている。なお、図7には、前進力行時の第1差動歯車装置21及び第2差動歯車装置22の速度線図を示している。

[0062] 第2差動歯車装置22は、軸方向において回転電機10と第1差動歯車装置21との間に配置されている。すなわち、これらの軸方向における並び順は、回転電機10、第2差動歯車装置22、第1差動歯車装置21の順となっている。そして、出力ギヤ3aを有する出力部材3は、軸方向において回転電機10と第2差動歯車装置22との間に配置されている。

[0063] 車両用駆動装置 1 は、摩擦ブレーキ B とは別に、係合装置 D としてのクラッチ C を備えている。本実施形態の係合装置 D は、第 1 差動歯車装置 2 1 の第 2 回転要素 E 2（第 1 キャリヤ 2 1 c）と第 3 回転要素 E 3（第 1 サンギヤ 2 1 s）とを選択的に連結するように設けられている。

[0064] このような構成の車両用駆動装置 1 でも、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、回転電機 1 0 のトルクにより車両を発進させる際の制御を簡素化できると共に、車両の発進の際に回転電機 1 0 からのトルクを即座に車輪 2 に伝達可能な状態とすることができる。また、前進力行時に、ワンウェイクラッチ F を一方向規制状態とすると共にクラッチ C を解放させるだけの簡単な制御で、高速段（High）から低速段（Low）への変速段の切り替えを半自動的に行うことができる。また、前進回生時においても、クラッチ C の解放及び摩擦ブレーキ B の係合、並びにワンウェイクラッチ F の一方向規制状態から回転規制状態への切り替えを制御することで、高速段（High）から低速段（Low）への変速段の切り替えを行うことができる。さらに、変速段の切替時以外は当該摩擦ブレーキ B のアクチュエータを駆動する必要がないので、車両用駆動装置 1 のエネルギー効率を向上させることができる。

[0065] [第 3 実施形態]

車両用駆動装置の第 3 実施形態について、図面を参照して説明する。本実施形態では、変速機構の具体的構成が第 1 実施形態とは異なっている。以下、本実施形態の車両用駆動装置 1 について、主に第 1 実施形態との相違点について説明する。なお、特に明記しない点に関しては、第 1 実施形態と同様であり、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0066] 図 8 に示すように、本実施形態の車両用駆動装置 1 は、第 1 回転要素 E 1、第 2 回転要素 E 2、第 3 回転要素 E 3、及び第 4 回転要素 E 4 の 4 つの回転要素を備える差動歯車装置 2 5 を備えている。また、車両用駆動装置 1 は、摩擦ブレーキ B としての第 1 ブレーキ B 1 とは別に、係合装置 D としての第 2 ブレーキ B 2 を備えている。

- [0067] 差動歯車装置 25 の第 1 回転要素 E 1 は、回転電機 10 に駆動連結されている。第 2 回転要素 E 2 は、出力部材 3 に駆動連結されている。第 3 回転要素 E 3 は、ワンウェイクラッチ F によってケース 4 に選択的に固定されると共に第 1 ブレーキ B 1 (摩擦ブレーキ B) によってケース 4 に選択的に固定される。第 4 回転要素 E 4 は、第 2 ブレーキ B 2 (係合装置 D) によってケース 4 に選択的に固定される。
- [0068] 本実施形態の差動歯車装置 25 は、第 1 遊星歯車機構 26 と第 2 遊星歯車機構 27 とが組み合わされてなる複合装置として構成されている。第 1 遊星歯車機構 26 は、第 1 サンギヤ 26 s、第 1 キャリヤ 26 c、及び第 1 リングギヤ 26 r からなるシングルピニオン型の遊星歯車機構である。第 2 遊星歯車機構 27 は、第 2 サンギヤ 27 s、第 2 キャリヤ 27 c、及び第 2 リングギヤ 27 r からなるダブルピニオン型の遊星歯車機構である。
- [0069] 第 1 遊星歯車機構 26 の第 1 サンギヤ 26 s は、回転電機 10 に駆動連結されている。また、第 1 遊星歯車機構 26 の第 1 キャリヤ 26 c と第 2 遊星歯車機構 27 の第 2 サンギヤ 27 s とが一体回転するように連結され、これらは出力部材 3 に駆動連結されている。また、第 1 遊星歯車機構 26 の第 1 リングギヤ 26 r と第 2 遊星歯車機構 27 の第 2 リングギヤ 27 r とが一体回転するように連結され、これらは、ワンウェイクラッチ F 又は第 1 ブレーキ B 1 (摩擦ブレーキ B) によってケース 4 に選択的に固定される。また、第 2 遊星歯車機構 27 の第 2 キャリヤ 27 c は、第 2 ブレーキ B 2 (係合装置 D) によってケース 4 に選択的に固定される。
- [0070] 本実施形態では、第 1 サンギヤ 26 s が第 1 回転要素 E 1 であり、一体回転する第 1 キャリヤ 26 c 及び第 2 サンギヤ 27 s が第 2 回転要素 E 2 であり、一体回転する第 1 リングギヤ 26 r 及び第 2 リングギヤ 27 r が第 3 回転要素 E 3 であり、第 2 キャリヤ 27 c が第 4 回転要素 E 4 である。これら 4 つの回転要素 E 1 ~ E 4 の回転速度の順は、図 9 に示すように、第 1 回転要素 E 1、第 2 回転要素 E 2、第 3 回転要素 E 3、及び第 4 回転要素 E 4 の順となっている。なお、図 9 には、前進力行時の差動歯車装置 25 の速度線

図を示している。

- [0071] 本実施形態の車両用駆動装置 1 も、2つの変速段として、低速段 (Low) と高速段 (High) とを形成可能である。ここで、本実施形態の低速段 (Low) は、回転電機 10 側から第 1 回転要素 E 1 に入力される正方向の回転を、第 1 減速比で減速して第 2 回転要素 E 2 から出力部材 3 側に出力する変速段 (第 1 減速段) である。高速段 (High) は、回転電機 10 側から第 1 回転要素 E 1 に入力される正方向の回転を、第 1 減速比よりも小さい第 2 減速比で減速して第 2 回転要素 E 2 から出力部材 3 側に出力する変速段 (第 2 減速段) である。このように、本実施形態では、2つの変速段として減速比の異なる 2つの減速段が切替可能となっている。
- [0072] 前進力行時の低速段 (Low) は、第 2 ブレーキ B 2 が解放された状態で、ワンウェイクラッチ F を一方向規制状態とすることで形成される (図 9 を参照)。そして、一方向規制状態のワンウェイクラッチ F により第 3 回転要素 E 3 がケース 4 に固定された状態で、回転電機 10 側から第 1 回転要素 E 1 に入力された正方向の回転を、第 1 遊星歯車機構 26 のギヤ比に応じた第 1 減速比で減速して、第 2 回転要素 E 2 から出力部材 3 側に出力することができる。また、前進回生時の低速段 (Low) は、第 2 ブレーキ B 2 が解放された状態で、ワンウェイクラッチ F を回転規制状態とすることで形成される。
- [0073] また、前進力行時及び前進回生時の高速段 (High) は、第 1 ブレーキ B 1 が解放された状態で、第 2 ブレーキ B 2 を係合状態とすることで形成される (図 9 を参照)。そして、係合状態の第 2 ブレーキ B 2 により第 4 回転要素 E 4 がケース 4 に固定された状態で、回転電機 10 側から第 1 回転要素 E 1 に入力された正方向の回転を、第 1 遊星歯車機構 26 及び第 2 遊星歯車機構 27 の各ギヤ比に応じた第 2 減速比 (<第 1 減速比) で減速して、第 2 回転要素 E 2 から出力部材 3 側に出力することができる。
- [0074] 本実施形態の車両用駆動装置 1 でも、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、回転電機 10 のトルクにより車両を発進させる際の

制御を簡素化できると共に、車両の発進の際に回転電機10からのトルクを即座に車輪2に伝達可能な状態とすることができる。また、前進力行時に、ワンウェイクラッチFを一方向規制状態とすると共に第2ブレーキB2を解放させるだけの簡単な制御で、高速段(High)から低速段(Low)への変速段の切り替えを半自動的に行うことができる。また、前進回生時においても、第2ブレーキB2の解放及び第1ブレーキB1の係合、並びにワンウェイクラッチFの一方向規制状態から回転規制状態への切り替えを制御することで、高速段(High)から低速段(Low)への変速段の切り替えを行うことができる(図10を参照)。さらに、変速段の切替時以外は当該摩擦ブレーキBのアクチュエータを駆動する必要がないので、車両用駆動装置1のエネルギー効率を向上させることができる。

[0075] さらに、本実施形態では、切替可能な2つの変速段(Low/High)が減速比の異なる2つの減速段であるので、小型の回転電機10を用いつつより大きな駆動力に対応することができる。また、高速段(High)の形成時にも回転電機10側から第1回転要素E1に入力された正方向の回転が減速されて各回転要素E2~E4に伝達されるので、第1ブレーキB1やワンウェイクラッチFによる固定対象となる第3回転要素E3の最高回転速度を低く抑えることができる。

[0076] [その他の実施形態]

(1) 上記の各実施形態では、ワンウェイクラッチFとしてツーウェイクラッチの一部の機能を流用している構成を例として説明した。しかし、そのような構成に限定されることなく、ワンウェイクラッチFとして、一方向規制状態と回転規制状態とに切替可能な専用のワンウェイクラッチ(セレクトブルワンウェイクラッチ)を用いても良い。

[0077] (2) 上記の第1実施形態及び第2実施形態では、第1差動歯車装置21の3つの回転要素E1~E3の回転速度の順が、第1回転要素E1、第2回転要素E2、及び第3回転要素E3の順である構成を例として説明した。しかし、そのような構成に限定されることなく、例えば3つの回転要素E1~E

3の回転速度の順が、第1回転要素E1、第3回転要素E3、及び第2回転要素E2の順であっても良い。このような構成は、例えば第1差動歯車装置21をダブルピニオン型の遊星歯車機構で構成することによって実現することができる。

[0078] (3) 上記の第3実施形態では、差動歯車装置25の4つの回転要素E1～E4の回転速度の順が、第1回転要素E1、第2回転要素E2、第3回転要素E3、及び第4回転要素E4の順である構成を例として説明した。しかし、そのような構成に限定されることなく、例えば4つの回転要素E1～E4の回転速度の順が、第1回転要素E1、第2回転要素E2、第4回転要素E4、及び第3回転要素E3の順であっても良い。

[0079] (4) 上記の各実施形態では、出力部材3が出力用差動歯車装置5に連結される構成、具体的には、出力ギヤ3aが差動入力ギヤ5aに噛み合う構成を例として説明した。しかし、そのような構成に限定されることなく、例えば出力部材3と出力用差動歯車装置5との間の動力伝達経路にカウンタギヤ機構が設けられ、出力部材3からカウンタギヤ機構を介して出力用差動歯車装置5にトルクが伝達されても良い。

[0080] (5) 上記の第1実施形態及び第2実施形態では、第1差動歯車装置21と出力部材3との間の動力伝達経路に第2差動歯車装置22が設けられた構成を例として説明した。しかし、そのような構成に限定されることなく、第1差動歯車装置21と出力部材3との間の動力伝達経路に第2差動歯車装置22が設けられなくても良い。或いは、第1差動歯車装置21と出力部材3との間の動力伝達経路に、第2差動歯車装置22に加えて1つ以上の他の差動歯車装置や他の形式の減速装置等が設けられても良い。

[0081] (6) 上記の第1実施形態及び第2実施形態では、第2差動歯車装置22が第1差動歯車装置21と同軸に配置される構成を例として説明したが、そのような構成に限定されることなく、第2差動歯車装置22が第1差動歯車装置21とは別軸に配置されても良い。また、上記の各実施形態では、出力用差動歯車装置5が第1差動歯車装置21（又は差動歯車装置25）とは別軸

に配置される構成を例として説明したが、出力用差動歯車装置 5 が第 1 差動歯車装置 2 1 等と同軸に配置されても良い。また、上記の各実施形態では、回転電機 1 0 が第 1 差動歯車装置 2 1（又は差動歯車装置 2 5）と同軸に配置される構成を例として説明したが、回転電機 1 0 が第 1 差動歯車装置 2 1 等とは別軸に配置されても良い。

[0082] (7) 上記の第 1 実施形態及び第 2 実施形態では、第 1 差動歯車装置 2 1 及び第 2 差動歯車装置 2 2 の双方が 1 つのシングルピニオン型の遊星歯車機構で構成される例について説明した。しかし、そのような構成に限定されることなく、第 1 差動歯車装置 2 1 及び第 2 差動歯車装置 2 2 の一方又は双方が、1 つのダブルピニオン型の遊星歯車機構で構成されても良い。また、上記の第 3 実施形態では、差動歯車装置 2 5 が第 1 遊星歯車機構 2 6 と第 2 遊星歯車機構 2 7 との複合装置として構成されている例について説明した。しかし、そのような構成に限定されることなく、例えばラビニヨ型の遊星歯車機構で差動歯車装置 2 5 が構成されても良い。さらに、差動歯車装置 2 5 としては、例えば図 1 1 や図 1 2 等に示す構造のものを用いても良いし、をそれ以外の構造のものを用いることも可能である。

[0083] (8) 上記の各実施形態では、摩擦ブレーキ B による最大保持トルクがワンウェイクラッチ F による最大保持トルクよりも小さい構成を例として説明した。しかし、そのような構成に限定されることなく、例えば摩擦ブレーキ B による最大保持トルクがワンウェイクラッチ F による最大保持トルクよりも大きいても良いし、両者が略等しくても良い。

[0084] (9) 上記の各実施形態では、摩擦ブレーキ B がバンドブレーキで構成されている例について説明した。しかし、そのような構成に限定されることなく、たとえセルフサーボ効果を享受できないにしても、例えばディスクブレーキで摩擦ブレーキ B を構成する等しても良い。

[0085] (10) 上述した各実施形態（上記の各実施形態及びその他の実施形態を含む；以下同様）で開示される構成は、矛盾が生じない限り、他の実施形態で開示される構成と組み合わせて適用することも可能である。その他の構成に

関しても、本明細書において開示された実施形態は全ての点で例示であって、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で適宜改変することが可能である。

[0086] [実施形態の概要]

以上をまとめると、本開示に係る車両用駆動装置は、好適には、以下の各構成を備える。

[0087] 車両用駆動装置（１）であって、

回転電機（１０）と、

車輪（２）に駆動連結される出力部材（３）と、

前記回転電機（１０）と前記出力部材（３）との間の動力伝達経路に設けられる差動歯車装置（２１）と、を備え、

前記差動歯車装置（２１）は、前記回転電機（１０）に駆動連結される第１回転要素（Ｅ１）と、前記出力部材（３）に駆動連結される第２回転要素（Ｅ２）と、ワンウェイクラッチ（Ｆ）によって非回転部材（４）に選択的に固定されると共に摩擦ブレーキ（Ｂ）によって非回転部材（４）に選択的に固定される第３回転要素（Ｅ３）と、を少なくとも備え、

係合状態で前記差動歯車装置（２１）の状態を前記第３回転要素（Ｅ３）が固定されて形成される状態とは異なる状態とする係合装置（Ｄ）を備え、

前記回転電機（１０）が前進力行方向の正トルク（Ｔ１）を出力した場合に前記第３回転要素（Ｅ３）に作用する反力トルクを第１反力トルク（ＴＲ１）とし、前記回転電機（１０）が前記正トルク（Ｔ１）とは反対方向の負トルク（Ｔ２）を出力した場合に前記第３回転要素（Ｅ３）に作用する反力トルクを第２反力トルク（ＴＲ２）として、

前記ワンウェイクラッチ（Ｆ）は、少なくとも前記第３回転要素（Ｅ３）の一方向の回転を規制する一方向規制状態と、前記第３回転要素（Ｅ３）の双方向の回転を規制する回転規制状態と、に切替可能に構成されると共に、前記一方向規制状態で、前記第３回転要素（Ｅ３）の前記第１反力トルク（ＴＲ１）による回転方向の回転を規制し、前記第３回転要素（Ｅ３）の前記第２反力トルク（ＴＲ２）による回転方向の回転を許容する。

[0088] この構成によれば、回転電機（10）が正トルク（T1）を出力した場合に第3回転要素（E3）に作用する第1反力トルク（TR1）を、一方向規制状態のワンウェイクラッチ（F）により回転が規制された状態の第3回転要素（E3）によって受けることができる。よって、回転電機（10）側から第1回転要素（E1）に入力された回転が、差動歯車装置（21）のギヤ比に応じた変速比で変速されて第2回転要素（E2）から出力部材（3）側に出力される前進用の変速段（以下、「第1変速段」という。）を形成することができる。また、係合装置（D）を係合させることで、回転電機（10）側から第1回転要素（E1）に入力された回転が、第1変速段の形成時とは異なる回転速度で第2回転要素（E2）から出力部材（3）側に出力される前進用の変速段（以下、「第2変速段」という。）を形成することができる。すなわち、回転電機（10）の正トルク（T1）を車輪（2）に伝達させて車両を前進走行させる際に、第1変速段及び第2変速段を選択的に形成することができる。

[0089] ここで、一方向規制状態のワンウェイクラッチ（F）は、回転電機（10）の正トルク（T1）に応じて第3回転要素（E3）に作用する第1反力トルク（TR1）によって自動的に係合する。このため、回転電機（10）に正トルク（T1）を出力させて車両を発進させる際に特段の制御を実行する必要がなく、制御の簡素化を図ることができる。また、一方向規制状態のワンウェイクラッチ（F）が自動的に係合すると同時に、回転電機（10）からのトルクが車輪（2）に伝達可能な状態となる。従って、回転電機（10）のトルクにより車両を発進させる際の制御を簡素化できると共に、車両の発進の際に回転電機（10）からのトルクを即座に車輪（2）に伝達可能な状態とすることができる車両用駆動装置（1）を実現することができる。

[0090] また、回転電機（10）が負トルク（T2）を出力した場合に第3回転要素（E3）に作用する第2反力トルク（TR2）を、回転規制状態のワンウェイクラッチ（F）により回転が規制された状態の第3回転要素（E3）によって受けることができる。よって、第1変速段での前進走行中にワンウェイ

イクラッチ（F）を回転規制状態に切り替えることで、第1変速段が形成された状態のまま、回転電機（10）が出力する負トルク（T2）を車輪（2）に伝達すること、すなわち、回転電機（10）に発電を行わせることが可能となる。

[0091] 更に、第3回転要素（E3）を非回転部材（4）に選択的に固定する摩擦ブレーキ（B）を備えているので、回転電機（10）が負トルク（T2）を出力して発電を行っている状態で、第2変速段が形成された状態から、係合装置（D）を解放しつつ摩擦ブレーキ（B）を係合させて、第2反力トルク（TR2）に逆らって第3回転要素（E3）の回転速度を低下させることができる。そして、第3回転要素（E3）の回転速度がゼロとなった後にワンウェイクラッチ（F）を回転規制状態とすることで、回転電機（10）に発電を行わせたまま第1変速段を形成することができる。すなわち、回生走行中に、第2変速段から第1変速段への変速段の切り替えを行うことができる。

[0092] 車両用駆動装置（1）であって、
回転電機（10）と、
車輪（2）に駆動連結される出力部材（3）と、
前記回転電機（10）と前記出力部材（3）との間の動力伝達経路に設けられる差動歯車装置（21）と、を備え、
前記差動歯車装置（21）は、前記回転電機（10）に駆動連結される第1回転要素（E1）と、前記出力部材（3）に駆動連結される第2回転要素（E2）と、ワンウェイクラッチ（F）によって非回転部材（4）に選択的に固定されると共に摩擦ブレーキ（B）によって非回転部材（4）に選択的に固定される第3回転要素（E3）と、を少なくとも備え、
前記第1回転要素（E1）、前記第2回転要素（E2）、及び前記第3回転要素（E3）のうちの2つの回転要素を選択的に連結するクラッチ（C）を備え、

前記回転電機（10）が前進力行方向の正トルク（T1）を出力した場合

に前記第3回転要素(E3)に作用する反力トルクを第1反力トルク(TR1)とし、前記回転電機(10)が前記正トルク(T1)とは反対方向の負トルク(T2)を出力した場合に前記第3回転要素(E3)に作用する反力トルクを第2反力トルク(TR2)として、

前記ワンウェイクラッチ(F)は、少なくとも前記第3回転要素(E3)の一方向の回転を規制する一方向規制状態と、前記第3回転要素(E3)の双方向の回転を規制する回転規制状態と、に切替可能に構成されると共に、前記一方向規制状態で、前記第3回転要素(E3)の前記第1反力トルク(TR1)による回転方向の回転を規制し、前記第3回転要素(E3)の前記第2反力トルク(TR2)による回転方向の回転を許容する。

[0093] この構成によれば、回転電機(10)が正トルク(T1)を出力した場合に第3回転要素(E3)に作用する第1反力トルク(TR1)を、一方向規制状態のワンウェイクラッチ(F)により回転が規制された状態の第3回転要素(E3)によって受けることができる。よって、回転電機(10)側から第1回転要素(E1)に入力された回転が、差動歯車装置(21)のギヤ比に応じた変速比で変速されて第2回転要素(E2)から出力部材(3)側に出力される前進用の変速段(以下、「第1変速段」という。)を形成することができる。また、クラッチ(C)を係合させることで、回転電機(10)側から第1回転要素(E1)に入力された回転が、第1変速段の形成時とは異なる回転速度で第2回転要素(E2)から出力部材(3)側に出力される前進用の変速段(以下、「第2変速段」という。)を形成することができる。すなわち、回転電機(10)の正トルク(T1)を車輪(2)に伝達させて車両を前進走行させる際に、第1変速段及び第2変速段を選択的に形成することができる。

[0094] このとき、クラッチ(C)を係合させることで形成される第2変速段において、回転電機(10)側から第1回転要素(E1)に入力された回転を、そのままの回転速度で第2回転要素(E2)から出力部材(3)側に出力することができる。よって、例えば第2変速段が増速段であるような構成に比

べて、大きな駆動力に的確に対応することができる。或いは、例えば2つの変速段（第1変速段／第2変速段）がいずれも減速段であるような構成に比べて、より高速回転に対応することができる。

[0095] ここで、一方向規制状態のワンウェイクラッチ（F）は、回転電機（10）の正トルク（T1）に応じて第3回転要素（E3）に作用する第1反力トルク（TR1）によって自動的に係合する。このため、回転電機（10）に正トルク（T1）を出力させて車両を発進させる際に特段の制御を実行する必要がなく、制御の簡素化を図ることができる。また、一方向規制状態のワンウェイクラッチ（F）が自動的に係合すると同時に、回転電機（10）からのトルクが車輪（2）に伝達可能な状態となる。従って、回転電機（10）のトルクにより車両を発進させる際の制御を簡素化できると共に、車両の発進の際に回転電機（10）からのトルクを即座に車輪（2）に伝達可能な状態とすることができる車両用駆動装置（1）を実現することができる。

[0096] また、回転電機（10）が負トルク（T2）を出力した場合に第3回転要素（E3）に作用する第2反力トルク（TR2）を、回転規制状態のワンウェイクラッチ（F）により回転が規制された状態の第3回転要素（E3）によって受けることができる。よって、第1変速段での前進走行中にワンウェイクラッチ（F）を回転規制状態に切り替えることで、第1変速段が形成された状態のまま、回転電機（10）が出力する負トルク（T2）を車輪（2）に伝達すること、すなわち、回転電機（10）に発電を行わせることが可能となる。

[0097] 更に、第3回転要素（E3）を非回転部材（4）に選択的に固定する摩擦ブレーキ（B）を備えているので、回転電機（10）が負トルク（T2）を出力して発電を行っている状態で、第2変速段が形成された状態から、クラッチ（C）を解放しつつ摩擦ブレーキ（B）を係合させて、第2反力トルク（TR2）に逆らって第3回転要素（E3）の回転速度を低下させることができる。そして、第3回転要素（E3）の回転速度がゼロとなった後にワンウェイクラッチ（F）を回転規制状態とすることで、回転電機（10）に発

電を行わせたまま第1変速段を形成することができる。すなわち、回生走行中に、第2変速段から第1変速段への変速段の切り替えを行うことができる。

[0098] 一態様として、

回転速度の順が、前記第1回転要素（E1）、前記第2回転要素（E2）、及び前記第3回転要素（E3）の順であることが好ましい。

[0099] この構成によれば、第1変速段を、第2変速段よりも変速比（減速比）が大きい変速段とすることができる。具体的には、第1変速段を、回転電機（10）側から第1回転要素（E1）に入力された回転が、差動歯車装置（21）のギヤ比に応じた変速比で減速されて第2回転要素（E2）から出力部材（3）側に出力される減速段とすることができる。よって、車速が低い場合には第1変速段を形成することで車輪（2）の駆動力を大きく確保しつつ、車速が高い場合には第2変速段を形成することで回転電機（10）の回転速度が高くなり過ぎることを抑制できる。すなわち、小型の回転電機（10）を用いて装置全体の小型化を図りつつ、必要な駆動力を確保することができる。よって、コンパクトでありながらも必要な駆動力を確保可能な車両用駆動装置（1）を実現することができる。

[0100] 一態様として、

前記差動歯車装置を第1差動歯車装置（21）として、前記第1差動歯車装置（21）と前記出力部材（3）との間の動力伝達経路に、前記第1差動歯車装置（21）と同軸に配置される第2差動歯車装置（22）を備え、

前記第2差動歯車装置（22）は、回転速度の順に、前記第2回転要素（E2）に駆動連結される第4回転要素（E4）と、前記出力部材（3）に駆動連結される第5回転要素（E5）と、非回転部材（4）に固定される第6回転要素（E6）と、を備えていることが好ましい。

[0101] この構成によれば、第1差動歯車装置（21）から出力部材（3）側に出力された回転を、第2差動歯車装置（22）によって減速して出力部材（3）側に出力することができるため、回転電機（10）の小型化を図ることが

できる。また、第2差動歯車装置(22)が第1差動歯車装置(21)と同軸に配置されるため、装置全体の軸方向に直交する方向における大型化を抑制しつつ第2差動歯車装置(22)を設けることができる。

[0102] 一態様として、

前記第1差動歯車装置(21)は、前記第1回転要素(E1)としての第1リングギヤ(21r)、前記第2回転要素(E2)としての第1キャリア(21c)、及び前記第3回転要素(E3)としての第1サンギヤ(21s)からなるシングルピニオン型の遊星歯車機構であり、

前記第2差動歯車装置(22)は、前記第4回転要素(E4)としての第2サンギヤ(22s)、前記第5回転要素(E5)としての第2キャリア(22c)、及び前記第6回転要素(E6)としての第2リングギヤ(22r)からなるシングルピニオン型の遊星歯車機構であり、

前記クラッチ(C)は、前記第1サンギヤ(21s)と前記第1キャリア(21c)とを選択的に連結することが好ましい。

[0103] この構成によれば、回転電機(10)の小型化を図ることができ、装置全体の大型化を抑制することができ、コンパクトでありながらも必要な駆動力を確保可能な車両用駆動装置(1)を実現することができる。

[0104] 一態様として、

前記クラッチ(C)及び前記摩擦ブレーキ(B)のそれぞれの係合の状態と、前記ワンウェイクラッチ(F)の前記一方向規制状態と前記回転規制状態との切替の状態と、を制御する制御装置(30)を備え、

前記制御装置(30)は、前記クラッチ(C)が係合していると共に前記回転電機(10)が前記負トルク(T2)を出力している状態から、前記クラッチ(C)を解放させつつ前記摩擦ブレーキ(B)をスリップ係合させて前記第3回転要素(E3)の回転速度を低下させ、前記第3回転要素(E3)の回転速度がゼロとなったら前記ワンウェイクラッチ(F)を前記回転規制状態とすることが好ましい。

[0105] この構成によれば、回生走行中における第2変速段から第1変速段への変

速段の切り替えを円滑に行うことができる。

[0106] 一態様として、

前記制御装置（30）は、前記ワンウェイクラッチ（F）を前記回転規制状態とした後、前記回転電機（10）が前記負トルク（T2）を出力している間、前記回転規制状態を継続させることが好ましい。

[0107] この構成によれば、ワンウェイクラッチ（F）の回転規制状態を継続させることで、第1変速段を維持したまま、摩擦ブレーキ（B）を解放することができる。第1変速段を維持させるために摩擦ブレーキ（B）のアクチュエータを駆動する必要がないので、車両用駆動装置（1）のエネルギー効率を向上させることができる。

[0108] 車両用駆動装置（1）であって、

回転電機（10）と、

車輪（2）に駆動連結される出力部材（3）と、

前記回転電機（10）と前記出力部材（3）との間の動力伝達経路に設けられる差動歯車装置（21）と、を備え、

前記差動歯車装置（21）は、前記回転電機（10）に駆動連結される第1回転要素（E1）と、前記出力部材（3）に駆動連結される第2回転要素（E2）と、ワンウェイクラッチ（F）によって非回転部材（4）に選択的に固定されると共に摩擦ブレーキ（B）によって非回転部材（4）に選択的に固定される第3回転要素（E3）と、前記摩擦ブレーキ（B1）とは別の第2ブレーキ（B2）によって非回転部材（4）に選択的に固定される第4回転要素（E4）と、を備え、

前記回転電機（10）が前進力行方向の正トルク（T1）を出力した場合に前記第3回転要素（E3）に作用する反力トルクを第1反力トルク（TR1）とし、前記回転電機（10）が前記正トルク（T1）とは反対方向の負トルク（T2）を出力した場合に前記第3回転要素（E3）に作用する反力トルクを第2反力トルク（TR2）として、

前記ワンウェイクラッチ（F）は、少なくとも前記第3回転要素（E3）

の一方方向の回転を規制する一方方向規制状態と、前記第3回転要素（E3）の双方方向の回転を規制する回転規制状態と、に切替可能に構成されると共に、前記一方方向規制状態で、前記第3回転要素（E3）の前記第1反力トルク（TR1）による回転方向の回転を規制し、前記第3回転要素（E3）の前記第2反力トルク（TR2）による回転方向の回転を許容する。

[0109] この構成によれば、回転電機（10）が正トルク（T1）を出力した場合に第3回転要素（E3）に作用する第1反力トルク（TR1）を、一方方向規制状態のワンウェイクラッチ（F）により回転が規制された状態の第3回転要素（E3）によって受けることができる。よって、回転電機（10）側から第1回転要素（E1）に入力された回転が、差動歯車装置（21）のギヤ比に応じた変速比で変速されて第2回転要素（E2）から出力部材（3）側に出力される前進用の変速段（以下、「第1変速段」という。）を形成することができる。また、第2ブレーキ（B2）を係合させることで、回転電機（10）側から第1回転要素（E1）に入力された回転が、第1変速段の形成時とは異なる回転速度で第2回転要素（E2）から出力部材（3）側に出力される前進用の変速段（以下、「第2変速段」という。）を形成することができる。すなわち、回転電機（10）の正トルク（T1）を車輪（2）に伝達させて車両を前進走行させる際に、第1変速段及び第2変速段を選択的に形成することができる。

[0110] このとき、第2ブレーキ（B2）を係合させることで形成される第2変速段において、回転電機（10）側から第1回転要素（E1）に入力された回転を、例えば第1変速段の形成時とは異なる回転速度に減速して第2回転要素（E2）から出力部材（3）側に出力することができる。よって、例えば2つの変速段（第1変速段／第2変速段）の双方が減速段となる構成を、コンパクトに実現することが容易である。

[0111] ここで、一方方向規制状態のワンウェイクラッチ（F）は、回転電機（10）の正トルク（T1）に応じて第3回転要素（E3）に作用する第1反力トルク（TR1）によって自動的に係合する。このため、回転電機（10）に

正トルク（ T_1 ）を出力させて車両を発進させる際に特段の制御を実行する必要がなく、制御の簡素化を図ることができる。また、一方向規制状態のワンウェイクラッチ（ F ）が自動的に係合すると同時に、回転電機（ 10 ）からのトルクが車輪（ 2 ）に伝達可能な状態となる。従って、回転電機（ 10 ）のトルクにより車両を発進させる際の制御を簡素化できると共に、車両の発進の際に回転電機（ 10 ）からのトルクを即座に車輪（ 2 ）に伝達可能な状態とすることができる車両用駆動装置（ 1 ）を実現することができる。

[0112] また、回転電機（ 10 ）が負トルク（ T_2 ）を出力した場合に第3回転要素（ E_3 ）に作用する第2反力トルク（ TR_2 ）を、回転規制状態のワンウェイクラッチ（ F ）により回転が規制された状態の第3回転要素（ E_3 ）によって受けることができる。よって、第1変速段での前進走行中にワンウェイクラッチ（ F ）を回転規制状態に切り替えることで、第1変速段が形成された状態のまま、回転電機（ 10 ）が出力する負トルク（ T_2 ）を車輪（ 2 ）に伝達すること、すなわち、回転電機（ 10 ）に発電を行わせることが可能となる。

[0113] 更に、第3回転要素（ E_3 ）を非回転部材（ 4 ）に選択的に固定する摩擦ブレーキ（ B ）を備えているので、回転電機（ 10 ）が負トルク（ T_2 ）を出力して発電を行っている状態で、第2変速段が形成された状態から、第2ブレーキ（ B_2 ）を解放しつつ摩擦ブレーキ（ B ）を係合させて、第2反力トルク（ TR_2 ）に逆らって第3回転要素（ E_3 ）の回転速度を低下させることができる。そして、第3回転要素（ E_3 ）の回転速度がゼロとなった後にワンウェイクラッチ（ F ）を回転規制状態とすることで、回転電機（ 10 ）に発電を行わせたまま第1変速段を形成することができる。すなわち、回生走行中に、第2変速段から第1変速段への変速段の切り替えを行うことができる。

[0114] 一態様として、

回転速度の順が、前記第1回転要素（ E_1 ）、前記第2回転要素（ E_2 ）、前記第3回転要素（ E_3 ）、及び前記第4回転要素（ E_4 ）の順であるこ

とが好ましい。

[0115] この構成によれば、第2ブレーキ（B2）を係合させることで形成される第2変速段において、回転電機（10）側から第1回転要素（E1）に入力された回転を、第1変速段の形成時よりも高い回転速度に減速して第2回転要素（E2）から出力部材（3）側に出力することができる。2つの変速段（第1変速段／第2変速段）の双方が減速段となるので、小型の回転電機（10）を用いつつより大きな駆動力に的確に対応することができる。

[0116] 一態様として、

前記差動歯車装置（25）は、第1サンギヤ（26s）、第1キャリア（26c）、及び第1リングギヤ（26r）からなるシングルピニオン型の第1遊星歯車機構（26）と、第2サンギヤ（27s）、第2キャリア（27c）、及び第2リングギヤ（27r）からなるダブルピニオン型の第2遊星歯車機構（27）とを備え、前記第1リングギヤ（26r）と前記第2リングギヤ（27r）とが連結されるとともに前記第1キャリア（26c）と前記第2サンギヤ（27s）とが連結されてなる複合装置であり、

前記第1回転要素（E1）が前記第1サンギヤ（26s）であり、前記第2回転要素（E2）が一体回転する前記第1キャリア（26c）及び前記第2サンギヤ（27s）であり、前記第3回転要素（E3）が一体回転する前記第1リングギヤ（26r）及び前記第2リングギヤ（27r）であり、前記第4回転要素（E4）が前記第2キャリア（27c）であることが好ましい。

[0117] この構成によれば、2つの変速段（第1変速段／第2変速段）の双方が減速段となり、小型の回転電機（10）を用いつつより大きな駆動力に的確に対応することができ、コンパクトでありながらも必要な駆動力を確保可能な車両用駆動装置（1）を実現することができる。

[0118] 一態様として、

前記摩擦ブレーキ（B）及び前記第2ブレーキ（B2）のそれぞれの係合の状態と、前記ワンウェイクラッチ（F）の前記一方向規制状態と前記回転

規制状態との切替の状態と、を制御する制御装置（30）を備え、

前記制御装置（30）は、前記第2ブレーキ（B2）が係合していると共に前記回転電機（10）が前記負トルク（T2）を出力している状態から、前記第2ブレーキ（B2）を解放させつつ前記摩擦ブレーキ（B）をスリップ係合させて前記第3回転要素（E3）の回転速度を低下させ、前記第3回転要素（E3）の回転速度がゼロとなったら前記ワンウェイクラッチ（F）を前記回転規制状態とすることが好ましい。

[0119] この構成によれば、回生走行中における第2変速段から第1変速段への変速段の切り替えを円滑に行うことができる。

[0120] 一態様として、

前記制御装置（30）は、前記ワンウェイクラッチ（F）を前記回転規制状態とした後、前記回転電機（10）が前記負トルク（T2）を出力している間、前記回転規制状態を継続させることが好ましい。

[0121] この構成によれば、ワンウェイクラッチ（F）の回転規制状態を継続させることで、第1変速段を維持したまま、摩擦ブレーキ（B）を解放することができる。第1変速段を維持させるために摩擦ブレーキ（B）のアクチュエータを駆動する必要がないので、車両用駆動装置（1）のエネルギー効率を向上させることができる。

[0122] 一態様として、

前記摩擦ブレーキ（B）による最大保持トルクが、前記ワンウェイクラッチ（F）による最大保持トルクよりも小さいことが好ましい。

[0123] この構成によれば、摩擦ブレーキ（B）として比較的小型のものを用いることができ、回生走行中の第2変速段から第1変速段への変速段の切り替えを可能としつつ、装置全体の小型化を図ることができる。

[0124] 一態様として、

前記摩擦ブレーキ（B）が、バンドブレーキで構成されていると共に、前記第3回転要素（E3）の前進方向の回転速度を低下させる向きにセルフサージ効果が生じるように設けられていることが好ましい。

- [0125] この構成によれば、摩擦ブレーキ（B）を構成するバンドブレーキに生じる摩擦力によって当該バンドブレーキの係合部材間の圧接が助長されるので、比較的小型の摩擦ブレーキ（B）を用いることができる。よって、回生走行中の第2変速段から第1変速段への変速段の切り替えを可能としつつ、装置全体の小型化を図ることができる。
- [0126] 本開示に係る車両用駆動装置は、上述した各効果のうち、少なくとも1つを奏することができれば良い。

符号の説明

- [0127] 1 車両用駆動装置
- 2 車輪
- 3 出力部材
- 4 ケース（非回転部材）
- 10 回転電機
- 21 第1差動歯車装置（差動歯車装置）
- 22 第2差動歯車装置
- 25 差動歯車装置
- 26 第1遊星歯車機構
- 26s 第1サンギヤ
- 26c 第1キャリア
- 26r 第1リングギヤ
- 27 第2遊星歯車機構
- 27s 第2サンギヤ
- 27c 第2キャリア
- 27r 第2リングギヤ
- 30 制御装置
- E1 第1回転要素
- E2 第2回転要素
- E3 第3回転要素

E 4	第4回転要素
E 5	第5回転要素
E 6	第6回転要素
F	ワンウェイクラッチ
D	係合装置
C	クラッチ
B	摩擦ブレーキ
B 1	第1ブレーキ (摩擦ブレーキ)
B 2	第2ブレーキ
T 1	正トルク
T 2	負トルク
T R 1	第1反力トルク
T R 2	第2反力トルク

請求の範囲

[請求項1]

回転電機と、
車輪に駆動連結される出力部材と、
前記回転電機と前記出力部材との間の動力伝達経路に設けられる差動歯車装置と、を備え、

前記差動歯車装置は、前記回転電機に駆動連結される第1回転要素と、前記出力部材に駆動連結される第2回転要素と、ワンウェイクラッチによって非回転部材に選択的に固定されると共に摩擦ブレーキによって非回転部材に選択的に固定される第3回転要素と、を少なくとも備え、

前記第1回転要素、前記第2回転要素、及び前記第3回転要素のうちの2つの回転要素を選択的に連結するクラッチを備え、

前記回転電機が前進力行方向の正トルクを出力した場合に前記第3回転要素に作用する反力トルクを第1反力トルクとし、前記回転電機が前記正トルクとは反対方向の負トルクを出力した場合に前記第3回転要素に作用する反力トルクを第2反力トルクとして、

前記ワンウェイクラッチは、少なくとも前記第3回転要素の一方向の回転を規制する一方向規制状態と、前記第3回転要素の双方向の回転を規制する回転規制状態と、に切替可能に構成されると共に、前記一方向規制状態で、前記第3回転要素の前記第1反力トルクによる回転方向の回転を規制し、前記第3回転要素の前記第2反力トルクによる回転方向の回転を許容する車両用駆動装置。

[請求項2]

回転速度の順が、前記第1回転要素、前記第2回転要素、及び前記第3回転要素の順である請求項1に記載の車両用駆動装置。

[請求項3]

前記差動歯車装置を第1差動歯車装置として、前記第1差動歯車装置と前記出力部材との間の動力伝達経路に、前記第1差動歯車装置と同軸に配置される第2差動歯車装置を備え、

前記第2差動歯車装置は、回転速度の順に、前記第2回転要素に駆

動連結される第4回転要素と、前記出力部材に駆動連結される第5回転要素と、非回転部材に固定される第6回転要素と、を備えている請求項2に記載の車両用駆動装置。

[請求項4] 前記第1差動歯車装置は、前記第1回転要素としての第1リングギヤ、前記第2回転要素としての第1キャリア、及び前記第3回転要素としての第1サンギヤからなるシングルピニオン型の遊星歯車機構であり、

前記第2差動歯車装置は、前記第4回転要素としての第2サンギヤ、前記第5回転要素としての第2キャリア、及び前記第6回転要素としての第2リングギヤからなるシングルピニオン型の遊星歯車機構であり、

前記クラッチは、前記第1サンギヤと前記第1キャリアとを選択的に連結する請求項3に記載の車両用駆動装置。

[請求項5] 前記クラッチ及び前記摩擦ブレーキのそれぞれの係合の状態と、前記ワンウェイクラッチの前記一方向規制状態と前記回転規制状態との切替の状態と、を制御する制御装置を備え、

前記制御装置は、前記クラッチが係合していると共に前記回転電機が前記負トルクを出力している状態から、前記クラッチを解放させつつ前記摩擦ブレーキをスリップ係合させて前記第3回転要素の回転速度を低下させ、前記第3回転要素の回転速度がゼロとなったら前記ワンウェイクラッチを前記回転規制状態とする請求項1から4のいずれか一項に記載の車両用駆動装置。

[請求項6] 前記制御装置は、前記ワンウェイクラッチを前記回転規制状態とした後、前記回転電機が前記負トルクを出力している間、前記回転規制状態を継続させる請求項5に記載の車両用駆動装置。

[請求項7] 回転電機と、
車輪に駆動連結される出力部材と、
前記回転電機と前記出力部材との間の動力伝達経路に設けられる差

動歯車装置と、を備え、

前記差動歯車装置は、前記回転電機に駆動連結される第1回転要素と、前記出力部材に駆動連結される第2回転要素と、ワンウェイクラッチによって非回転部材に選択的に固定されると共に摩擦ブレーキによって非回転部材に選択的に固定される第3回転要素と、前記摩擦ブレーキとは別の第2ブレーキによって非回転部材に選択的に固定される第4回転要素と、を備え、

前記回転電機が前進力行方向の正トルクを出力した場合に前記第3回転要素に作用する反力トルクを第1反力トルクとし、前記回転電機が前記正トルクとは反対方向の負トルクを出力した場合に前記第3回転要素に作用する反力トルクを第2反力トルクとして、

前記ワンウェイクラッチは、少なくとも前記第3回転要素の一方向の回転を規制する一方向規制状態と、前記第3回転要素の双方向の回転を規制する回転規制状態と、に切替可能に構成されると共に、前記一方向規制状態で、前記第3回転要素の前記第1反力トルクによる回転方向の回転を規制し、前記第3回転要素の前記第2反力トルクによる回転方向の回転を許容する車両用駆動装置。

[請求項8] 回転速度の順が、前記第1回転要素、前記第2回転要素、前記第3回転要素、及び前記第4回転要素の順である請求項7に記載の車両用駆動装置。

[請求項9] 前記差動歯車装置は、第1サンギヤ、第1キャリア、及び第1リングギヤからなるシングルピニオン型の第1遊星歯車機構と、第2サンギヤ、第2キャリア、及び第2リングギヤからなるダブルピニオン型の第2遊星歯車機構とを備え、前記第1リングギヤと前記第2リングギヤとが連結されるとともに前記第1キャリアと前記第2サンギヤとが連結されてなる複合装置であり、

前記第1回転要素が前記第1サンギヤであり、前記第2回転要素が一体回転する前記第1キャリア及び前記第2サンギヤであり、前記第

3回転要素が一体回転する前記第1リングギヤ及び前記第2リングギヤであり、前記第4回転要素が前記第2キャリアである請求項8に記載の車両用駆動装置。

[請求項10] 前記摩擦ブレーキ及び前記第2ブレーキのそれぞれの係合の状態と、前記ワンウェイクラッチの前記一方向規制状態と前記回転規制状態との切替の状態と、を制御する制御装置を備え、

前記制御装置は、前記第2ブレーキが係合していると共に前記回転電機が前記負トルクを出力している状態から、前記第2ブレーキを解放させつつ前記摩擦ブレーキをスリップ係合させて前記第3回転要素の回転速度を低下させ、前記第3回転要素の回転速度がゼロとなったから前記ワンウェイクラッチを前記回転規制状態とする請求項7から9のいずれか一項に記載の車両用駆動装置。

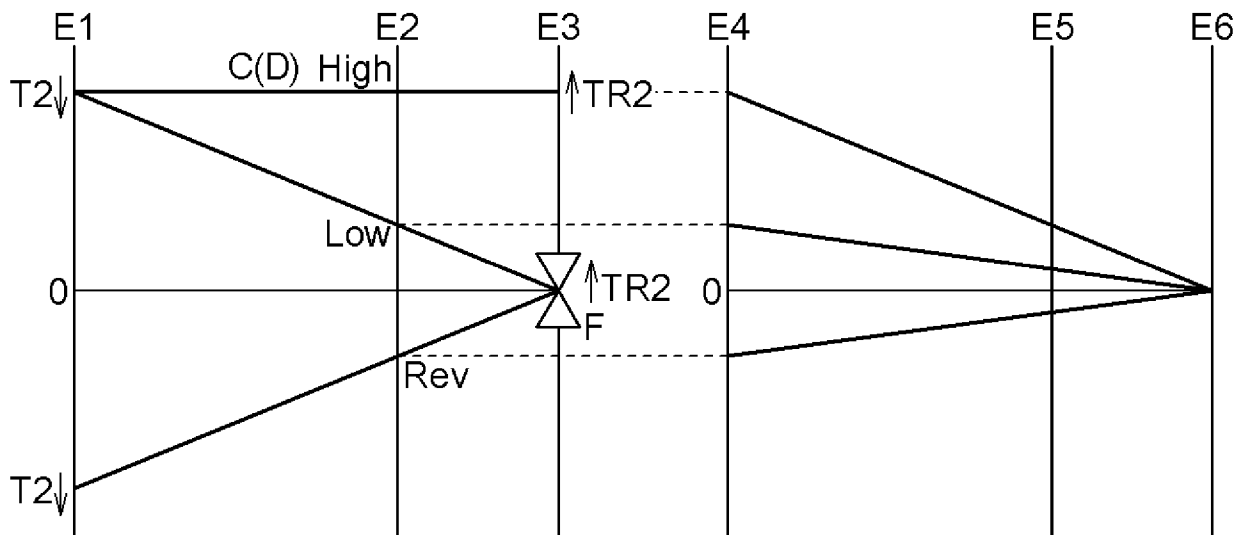
[請求項11] 前記制御装置は、前記ワンウェイクラッチを前記回転規制状態とした後、前記回転電機が前記負トルクを出力している間、前記回転規制状態を継続させる請求項10に記載の車両用駆動装置。

[請求項12] 前記摩擦ブレーキによる最大保持トルクが、前記ワンウェイクラッチによる最大保持トルクよりも小さい請求項1から11のいずれか一項に記載の車両用駆動装置。

[請求項13] 前記摩擦ブレーキが、バンドブレーキで構成されていると共に、前記第3回転要素の前進方向の回転速度を低下させる向きにセルフサーボ効果が生じるように設けられている請求項1から12のいずれか一項に記載の車両用駆動装置。

[図3]

Fig.3



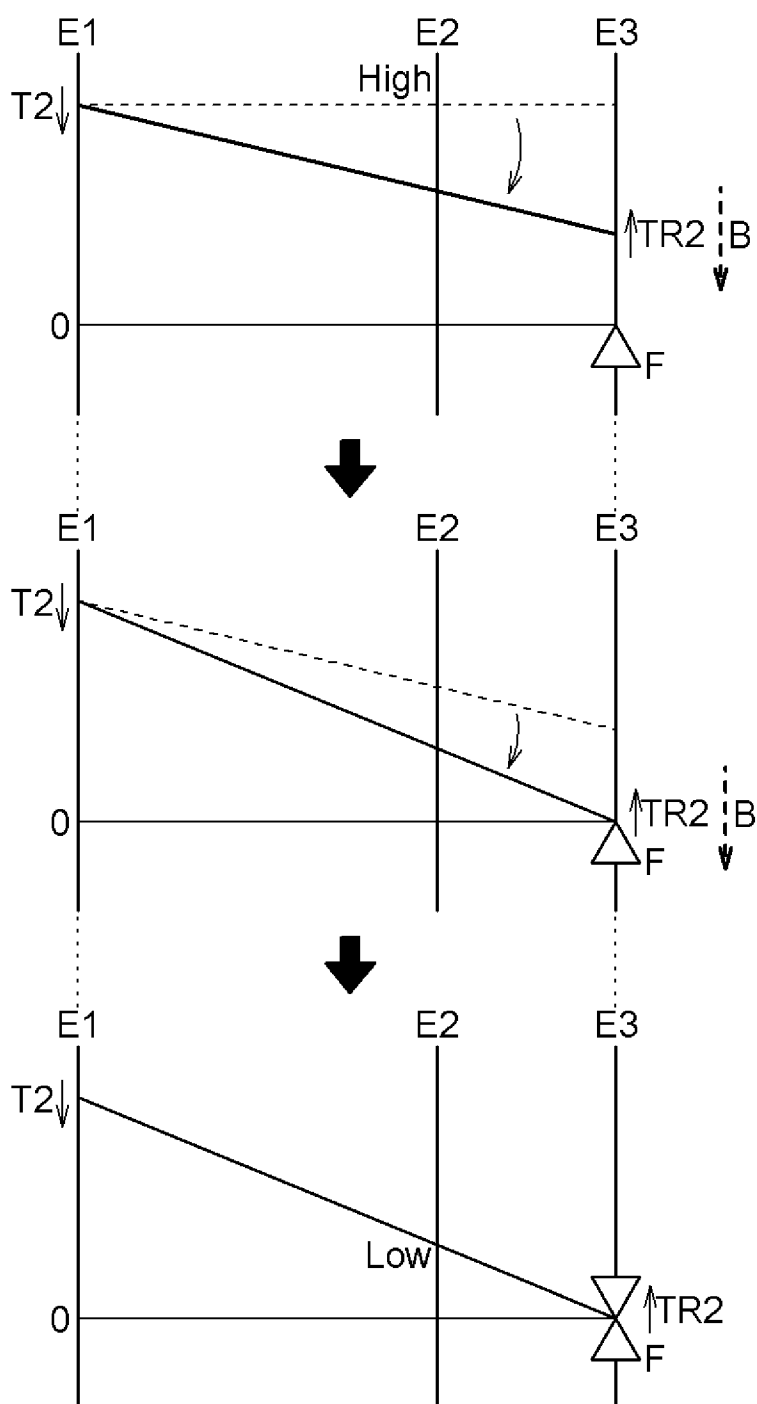
[図4]

Fig.4

		F	C(D)
Low	M	△	
	G	○	
High	M		○
	G		○
Rev		○	

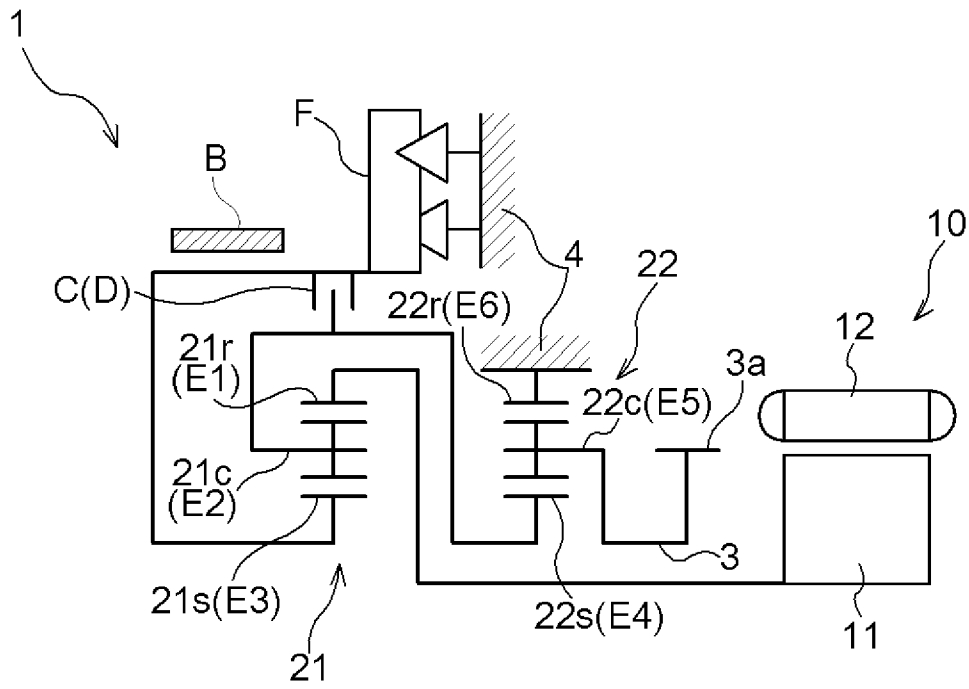
[図5]

Fig.5



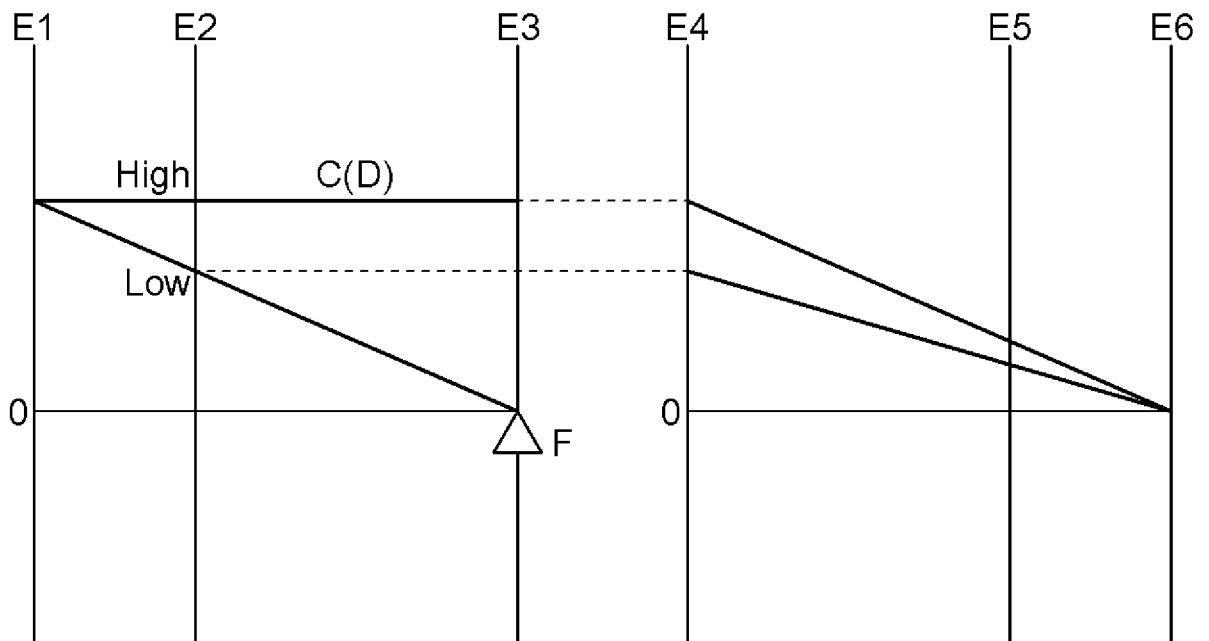
[図6]

Fig.6



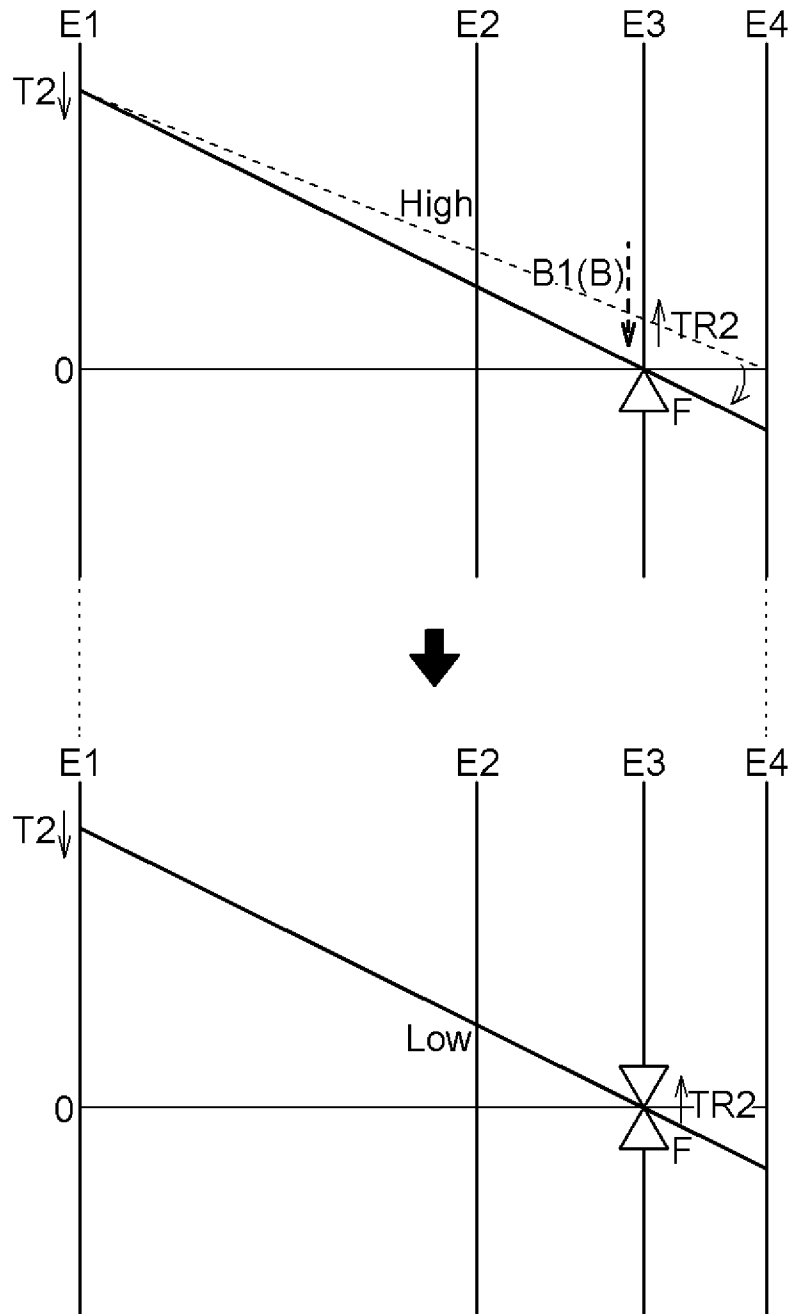
[図7]

Fig.7



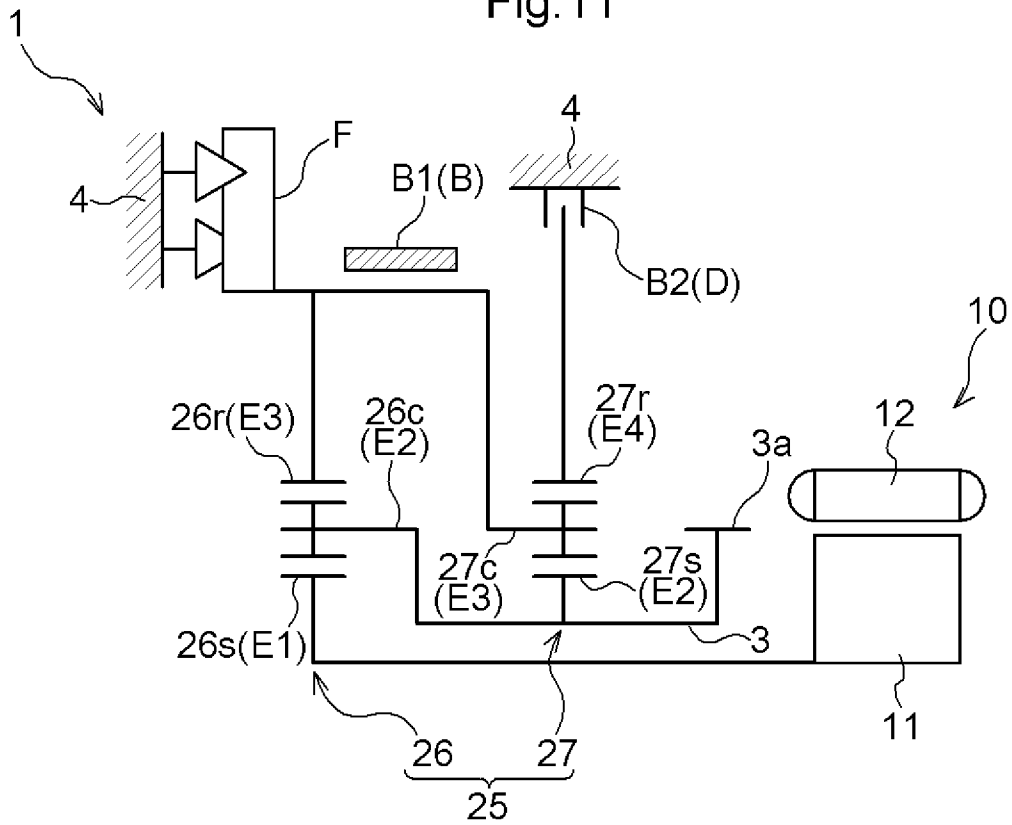
[図10]

Fig.10



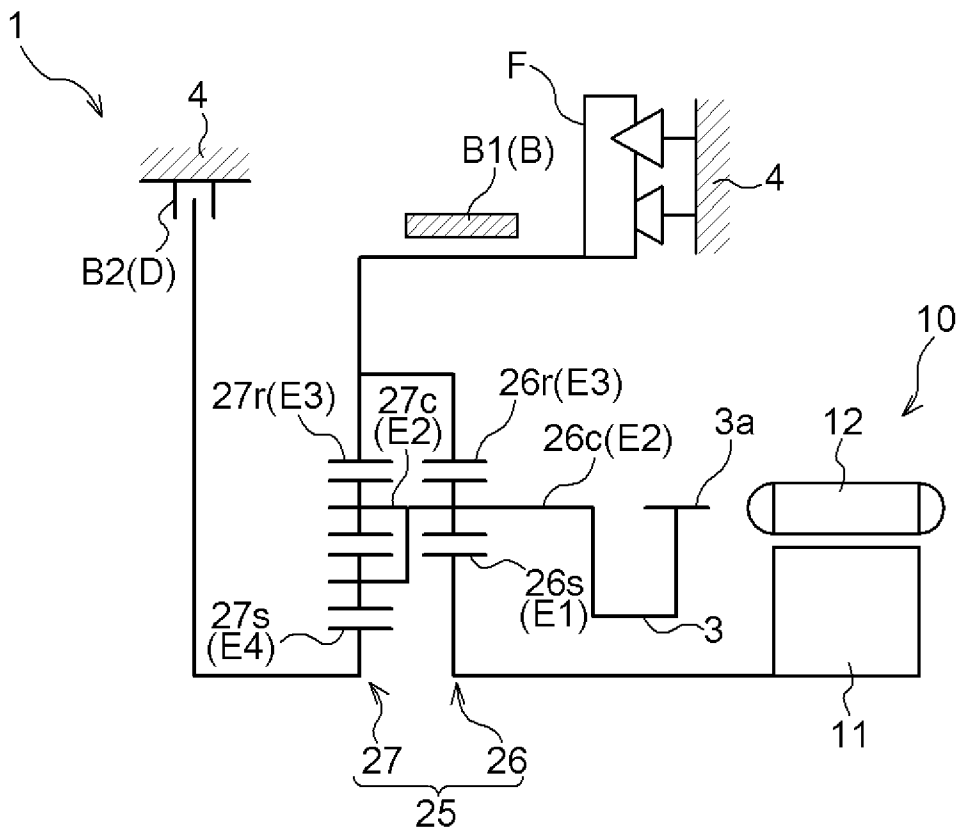
[図11]

Fig. 11



[図12]

Fig. 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/042083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16H3/64 (2006.01) i, B60L15/20 (2006.01) i, F16D41/02 (2006.01) i, F16D41/08 (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)

Int.Cl. F16H3/64, B60L15/20, F16D41/02, F16D41/08

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-180669 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 05 October 2017, fig. 1 (Family: none)	1-13
A	JP 2013-245736 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 09 December 2013, fig. 1 (Family: none)	1-13
A	JP 2012-106712 A (FINE MEC KK) 07 June 2012, fig. 1 (Family: none)	1-13

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
18.12.2018

Date of mailing of the international search report
08.01.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H3/64(2006.01)i, B60L15/20(2006.01)i, F16D41/02(2006.01)i, F16D41/08(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 (IPC))

Int.Cl. F16H3/64, B60L15/20, F16D41/02, F16D41/08

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2017-180669 A (本田技研工業株式会社) 2017.10.05, 図1 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2013-245736 A (アイシン精機株式会社) 2013.12.09, 図1 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2012-106712 A (有限会社ファインメック) 2012.06.07, 図1 (ファミリーなし)	1-13

☐ 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

18.12.2018

国際調査報告の発送日

08.01.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 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)

塚本 英隆

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3J

3331