

(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
2012 年 9 月 7 日(07.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/117623 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 15/20 (2006.01) *B60K 17/02* (2006.01)
B60H 1/32 (2006.01) *B60K 1/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/076420
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 16 日(16.11.2011)
- (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 2011-042100 2011 年 2 月 28 日(28.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 久田秀樹 (HISADA Hideki) [JP/JP]; 〒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). 堀江竜太 (HORIE Ryuta) [JP/JP]; 〒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). 鈴木明 (SUZUKI Akira) [JP/JP]; 〒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).

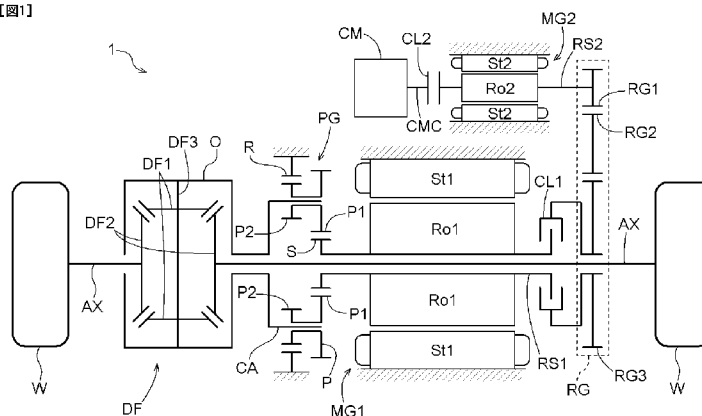
- (74) 代理人: 北村修一郎, 外 (KITAMURA Shuichiro et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 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),

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC VEHICLE DRIVING DEVICE

(54) 発明の名称: 電動車両用駆動装置

【図1】



(57) Abstract: When an electric vehicle driving device is configured so as to drive a vehicle by the driving force of an air conditioner rotating electric machine, the electric vehicle driving device is required in which a rotating electric machine can be used that has the usable range of rotation speed most suitable for driving a compressor and the vehicle as the air conditioner rotating electric machine. The electric vehicle driving device comprises: a wheel driving rotating electric machine, the rotor shaft of which is drivably coupled to an output member; and an air conditioner rotating electric machine, the rotor shaft of which is drivably coupled through a second clutch to a compressor coupling member. The rotor shaft of the air conditioner rotating electric machine is also drivably coupled through a first clutch to the rotor shaft of the wheel driving rotating electric machine.

(57) 要約: エアコン用回転電機の駆動力により車両を駆動するように構成された場合に、エアコン用回転電機としてコンプレッサ及び車両を駆動する上で最適な回転速度の使用可能範囲を有する回転電機を用いることができる電動車両用駆動装置が求められる。ロータ軸が出力部材に駆動連結された車輪駆動用回転電機と、ロータ軸が第二クラッチを介してコンプレッサ連結部材に駆動連結されるエアコン用回転電機と、を備え、エアコン用回転電機のロータ軸は、第一クラッチを介して車輪駆動用回転電機のロータ軸に駆動連結される電動車両用駆動装置。

WO 2012/117623 A1

WO 2012/117623 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

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： 電動車両用駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、車輪に駆動連結される出力部材と、エアコンディショナ用のコンプレッサに連結されるコンプレッサ連結部材と、を有し、前記出力部材及び前記コンプレッサ連結部材に伝達する駆動力を回転電機により発生させる電動車両用駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 上記のような車両用駆動制御装置に関して、例えば下記の特許文献１には、以下のような技術が開示されている。特許文献１の技術では、エアコン用回転電機のロータ軸を、コンプレッサ連結部材だけでなく出力部材にも駆動連結することにより、エアコン用回転電機の駆動力により、車輪駆動用回転電機を補助して、車両を駆動できるように構成されている。

[0003] しかしながら、特許文献１の技術では、遊星歯車装置のリングギヤに車輪駆動用回転電機のロータ軸が駆動連結され、遊星歯車装置のサンギヤにエアコン用回転電機のロータ軸及びコンプレッサ連結部材が駆動連結され、遊星歯車装置のキャリアに出力部材が駆動連結されている。このため、遊星歯車装置を介して、車輪駆動用回転電機のロータ軸と、エアコン用回転電機のロータ軸と、出力部材とが常に駆動連結されているため、車輪駆動用回転電機及び出力部材の回転速度の変化が、エアコン用回転電機の回転速度に影響するように構成されている。

[0004] このため、特許文献１の技術では、エアコン用回転電機の回転速度の使用可能範囲を設定する上で、車輪駆動用回転電機及び出力部材の回転速度の実用範囲を考慮する必要があった。よって、エアコン用回転電機として、必ずしも、コンプレッサ及び車両を駆動する上で最適な回転速度の使用可能範囲を有する回転電機を用いることができなかった。

また、車輪駆動用回転電機の回転速度を変化させる際に、エアコン用回転

電機の回転速度の使用可能範囲を越えないようにする必要があり、車輪駆動用回転電機を最適な回転速度で運転させることができない場合があり、十分な駆動力を得られないなどの場合があった。

- [0005] また、特許文献1の技術では、エアコン用回転電機のロータ軸がコンプレッサ連結部材に駆動連結されているので、エアコン用回転電機の駆動力は、車両の駆動だけでなく、コンプレッサの駆動にも使われる。このため、コンプレッサの駆動分だけ、エアコン用回転電機により車輪駆動用回転電機を補助する駆動力が低下する問題があった。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2010-178403号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] そこで、エアコン用回転電機の駆動力により車両を駆動するように構成された場合に、エアコン用回転電機としてコンプレッサ及び車両を駆動する上で最適な回転速度の使用可能範囲を有する回転電機を用いることができると共に、エアコン用回転電機の駆動力を車両の駆動に使用して車両のエネルギー効率を高めることができる電動車両用駆動装置が求められる。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明に係る、車輪に駆動連結される出力部材と、エアコンディショナ用のコンプレッサに連結されるコンプレッサ連結部材と、を有し、前記出力部材及び前記コンプレッサ連結部材に伝達する駆動力を回転電機により発生させる電動車両用駆動装置の特徴構成は、ロータ軸が前記出力部材に駆動連結された車輪駆動用回転電機と、ロータ軸が第二クラッチを介して前記コンプレッサ連結部材に駆動連結されるエアコン用回転電機と、を備え、前記エアコン用回転電機のロータ軸は、第一クラッチを介して前記車輪駆動用回転電機のロータ軸に駆動連結される点にある。

[0009] なお、本願において「回転電機」とは、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。

また、本願において「駆動連結」とは、2つの回転要素が駆動力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つの回転要素が一又は二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概念として用いている。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が含まれ、例えば、軸、歯車機構、ベルト、チェーン等が含まれる。また、このような伝動部材として、回転及び駆動力を選択的に伝達する係合要素、例えば摩擦クラッチや噛み合い式クラッチ等が含まれていてもよい。

[0010] 上記の特徴構成によれば、第一クラッチが係合されることによって、エアコン用回転電機のロータ軸は、出力部材に駆動連結された車輪駆動用回転電機のロータ軸に駆動連結される。よって、第一クラッチを係合させることにより、エアコン用回転電機の駆動力によって、車輪駆動用回転電機の駆動力を補助して、車両を駆動することが可能になる。

また、上記の特徴構成によれば、第一クラッチを係合させると共に第二クラッチを解放させることで、エアコン用回転電機の駆動力が、コンプレッサの駆動に使われず、車両の駆動のみに使われる状態とすることができる。よって、車輪駆動用回転電機だけでは車両の駆動力が不足する場合などにおいて、エアコン用回転電機の駆動力を確実に車両の駆動に使用することができる。

従って、車輪駆動用回転電機の最大出力トルクを低く設定することが可能になり、車輪駆動用回転電機を小型化、低コスト化することができる。

[0011] また、上記の特徴構成によれば、出力部材の回転速度が、エアコン用回転電機の使用可能範囲を上回る場合に、第一クラッチを解放させて、エアコン用回転電機の回転速度がその使用可能範囲を上回らないようにすることができる。よって、エアコン用回転電機の過回転による不具合を防止することが

できる。また、エアコン用回転電機の回転速度の使用可能範囲を、出力部材の回転速度の実用範囲に合わせる必要がなくなり、その使用可能範囲の上限値を低下させることができる。よって、エアコン用回転電機として、コンプレッサ及び車両を駆動する上で最適な回転速度の使用可能範囲を有する回転電機を用いることができ、車両の動力性能を向上したり、回転電機のコストを低減したりすることができる。

[0012] ここで、前記出力部材及び前記コンプレッサ連結部材に伝達する駆動力を前記車輪駆動用回転電機及び前記エアコン用回転電機のみにより発生させると好適である。

[0013] この構成によれば、車両及びコンプレッサの駆動力源として、回転電機が用いられる電動車両用駆動装置において、上記のように、エアコン用回転電機及び車輪駆動用回転電機の駆動力を有効に用いることができる。

[0014] ここで、前記エアコン用回転電機の最大出力は、前記車輪駆動用回転電機の最大出力より小さいと好適である。

[0015] この構成によれば、車両の駆動力源として、主に、最大出力が大きい車輪駆動用回転電機を用い、第一クラッチが係合されて車輪駆動用回転電機を補助する補助用に、最大出力が小さいエアコン用回転電機を用いることができる。

[0016] ここで、前記エアコン用回転電機のロータ軸は、減速機を介して前記車輪駆動用回転電機のロータ軸に駆動連結されると好適である。

[0017] この構成によれば、エアコン用回転電機の回転速度を減速機で減速して出力部材に伝達することで、エアコン用回転電機のトルクを増大させて出力部材に伝達することが可能になる。よって、車輪へ伝達可能なトルクを確保しつつ、車輪駆動用回転電機の最大出力トルクを低く設定することができ、車輪駆動用回転電機をより小型化、低コスト化することができる。

[0018] ここで、前記車輪駆動用回転電機のロータ軸は、第三クラッチを介して前記出力部材に駆動連結されると好適である。

[0019] この構成によれば、車輪駆動用回転電機にトルクを出力させない場合に、

第三クラッチを解放して、車輪駆動用回転電機のロータ軸と出力部材との駆動連結を解除することができる。このため、車輪駆動用回転電機が回転されることによるエネルギー損失を減少させることができる。特に、第一クラッチに係合して、エアコン用回転電機の駆動力のみで車両を駆動する場合に、第三クラッチを解放することにより、車輪駆動用回転電機を回転させることによるエネルギー損失を減少させて、エアコン用回転電機による車両の駆動効率を向上させることができる。

[0020] ここで、前記エアコン用回転電機のロータ軸は、変速比を変更可能な変速機を介して前記車輪駆動用回転電機のロータ軸に駆動連結されると好適である。

[0021] この構成によれば、車両に要求される駆動力などに応じて、変速機の変速比を変更して、出力部材に伝達されるエアコン用回転電機の駆動力を適切なものとすることができる。例えば、車両に要求されるトルクが高い場合は、変速機の変速比を大きく設定し、出力部材に伝達されるエアコン用回転電機のトルクの増大量を大きくすることができる。よって、車両の要求トルクが高い場合に、その要求トルクに応じたトルクを出力部材に伝達することができる。

[0022] また、車両に要求されるトルクが低い場合は、変速機の変速比を小さく設定し、出力部材の回転速度に対する、エアコン用回転電機の回転速度を低下させることができる。よって、エアコン用回転電機により補助できる出力部材の回転速度域を拡大することができ、電動車両用駆動装置の出力トルク特性を円滑化することができる。また、エアコン用回転電機に、その回転速度の使用可能範囲の上限値が比較的低い、廉価で小型の回転電機を用いることができる。

[0023] ここで、前記エアコン用回転電機のロータ軸は、前記車輪駆動用回転電機のロータ軸を介して前記出力部材に駆動連結されると好適である。

[0024] この構成によれば、車輪駆動用回転電機のロータ軸を有効利用して、エアコン用回転電機の駆動力を出力部材に伝達することができる。よって、電動

車両用駆動装置の全体としての重量及びコストを低減することができる。

[0025] ここで、前記第一クラッチ、前記第二クラッチ、前記車輪駆動用回転電機、及び前記エアコン用回転電機を制御する制御装置を更に備え、前記制御装置は、前記エアコンディショナの運転要求の有無に関わらず、車両に要求されるトルクである車両要求トルクを前記車輪駆動用回転電機だけでは出力させることができない場合には、前記第一クラッチを係合状態とすると共に前記第二クラッチを解放状態とし、前記車輪駆動用回転電機及び前記エアコン用回転電機の双方に正トルクを出力させると好適である。

[0026] この構成によれば、エアコンディショナの運転要求が有る場合であっても、車輪駆動用回転電機だけでは車両の要求トルクを出力できない場合には、エアコン用回転電機によるコンプレッサの駆動を停止して、エアコン用回転電機の駆動力を車両の駆動に使用して、車両の要求トルクを出力させることができる。

[0027] また、エアコンディショナの運転要求が無い場合も、車輪駆動用回転電機だけでは車両要求トルクを出力できない場合には、エアコン用回転電機の駆動力を車両の駆動に使用して、車両の要求トルクを出力させることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の実施形態に係る電動車両用駆動装置のスケルトン図である。

[図2]本発明の実施形態に係る制御装置の構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施形態に係る電動車両用駆動装置の出力トルク特性を説明するための図である。

[図4]本発明の実施形態に係るクラッチ及び回転電機の制御を説明するための図である。

[図5]その他の実施形態に係る電動車両用駆動装置のスケルトン図及び出力トルク特性である。

[図6]その他の実施形態に係る電動車両用駆動装置のスケルトン図及び出力トルク特性である。

[図7]その他の実施形態に係る電動車両用駆動装置のスケルトン図及び出力トルク特性である。

発明を実施するための形態

[0029] 〔第一の実施形態〕

本発明に係る電動車両用駆動装置1の実施形態について、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態に係る電動車両用駆動装置1の概略構成を示す模式図である。この図に示すように、本実施形態に係る電動車両用駆動装置1は、車輪Wに駆動連結される出力軸Oと、エアコンディショナ用のコンプレッサCMに連結されるコンプレッサ連結軸CMCと、を有しており、出力軸O及びコンプレッサ連結軸CMCに伝達する駆動力を回転電機MG1、MG2により発生させる駆動装置である。

そして、電動車両用駆動装置1は、ロータ軸RS1が出力軸Oに駆動連結された車輪駆動用回転電機MG1と、ロータ軸RS2が第二クラッチCL2を介してコンプレッサ連結軸CMCに駆動連結されるエアコン用回転電機MG2と、を備えている。なお、出力軸Oが、本発明における「出力部材」であり、コンプレッサ連結軸CMCが、本願における「コンプレッサ連結部材」である。

[0030] このような構成において、電動車両用駆動装置1は、エアコン用回転電機のロータ軸RS2が第一クラッチCL1を介して車輪駆動用回転電機のロータ軸RS1に駆動連結される点に特徴を有している。

また、電動車両用駆動装置1は、図2に示すように、第一クラッチCL1、第二クラッチCL2、車輪駆動用回転電機MG1、及びエアコン用回転電機MG2を制御する制御装置30を更に備えている。

以下、本実施形態に係る電動車両用駆動装置1について、詳細に説明する。

[0031] 1. 電動車両用駆動装置1の構成

1-1. 車輪駆動用回転電機MG1

図1に示すように、車輪駆動用回転電機MG1は、非回転部材に固定され

たステータ $S_t 1$ と、このステータ $S_t 1$ の径方向内側に、回転自在に支持されたロータ軸 $R_S 1$ を備えたロータ $R_o 1$ と、を有している。この車輪駆動用回転電機のロータ軸 $R_S 1$ の回転が遊星歯車機構 P_G により減速されて出力軸 O に伝達されるように駆動連結されている。

[0032] 車輪駆動用回転電機 $M_G 1$ は、直流交流変換を行う第一インバータ $I_N 1$ を介して蓄電装置としてのバッテリー B_T に電氣的に接続されている（図2参照）。そして、車輪駆動用回転電機 $M_G 1$ は、電力の供給を受けて動力を発生するモータ（電動機）としての機能と、動力の供給を受けて電力を発生するジェネレータ（発電機）としての機能と、を果たすことが可能とされている。すなわち、車輪駆動用回転電機 $M_G 1$ は、第一インバータ $I_N 1$ を介してバッテリー B_T からの電力供給を受けて力行し、或いは車輪 W から伝達される回転駆動力により発電した電力を、第一インバータ $I_N 1$ を介してバッテリー B_T に蓄電（充電）する。なお、バッテリー B_T は蓄電装置の一例であり、キャパシタなどの他の蓄電装置を用い、或いは複数種類の蓄電装置を併用することも可能である。また、第一インバータ $I_N 1$ は、バッテリー B_T の直流電力を交流電力に変換して車輪駆動用回転電機 $M_G 1$ を駆動するため、或いは車輪駆動用回転電機 $M_G 1$ が発電した交流電力を直流電力に変換してバッテリー B_T に充電するための複数のスイッチング素子を備えている。

[0033] 本実施形態では、車輪駆動用回転電機のロータ軸 $R_S 1$ は、減速機としての遊星歯車機構 P_G を介して、出力軸 O に駆動連結されている。そして、出力軸 O は、出力用差動歯車装置 D_F を介して左右二つの車軸 A_X に駆動連結され、各車軸 A_X は、左右二つの車輪 W のそれぞれに駆動連結されている。よって、車輪駆動用回転電機 $M_G 1$ からロータ軸 $R_S 1$ へ伝達されたトルクは、遊星歯車機構 P_G 、出力軸 O 、出力用差動歯車装置 D_F 、及び車軸 A_X を介して、左右2つの車輪 W に伝達される。なお、車輪駆動用回転電機 $M_G 1$ から車輪 W までの動力伝達経路上に、遊星歯車機構 P_G に代えて又は加えて、変速比が変更可能に構成された変速装置やクラッチなどの駆動連結機構が備えられてもよい。

また、車輪駆動用回転電機のロータ軸RS1は、第一クラッチCL1、エアコン用回転電機のロータ軸RS2、及び第二クラッチCL2を介して、コンプレッサ連結軸CMCに駆動連結されるように構成されている。よって、車輪駆動用回転電機MG1からロータ軸RS1へ伝達されたトルクは、第一クラッチCL1及び第二クラッチCL2が係合状態にある場合には、コンプレッサ連結軸CMCにも伝達されるように構成されている。

[0034] 1-2. 遊星歯車機構PG

本実施形態においては、遊星歯車機構PGは、図1に示すように、車輪駆動用回転電機のロータ軸RS1と同軸上に配置され、2段歯車型のピニオンギヤPを備えたシングルピニオン型の遊星歯車機構とされている。すなわち、遊星歯車機構PGは、複数のピニオンギヤPを支持するキャリアCAと、ピニオンギヤPにそれぞれ噛み合うサンギヤSと、リングギヤRと、の3つの回転要素を有している。ここで、2段歯車型のピニオンギヤPは、第一ギヤP1と当該第一ギヤP1より小径の第二ギヤP2とを備え、キャリアCAを回転軸心として一体的に回転するように構成されている。そして、第一ギヤP1は、サンギヤSと噛み合い、第二ギヤP2は、リングギヤRと噛み合っている。そして、サンギヤSは車輪駆動用回転電機のロータ軸RS1と一体回転するように駆動連結されている。キャリアCAは、出力軸Oと一体回転するように駆動連結されている。リングギヤRは、車体に固定されるケース等の非回転部材に固定されている。

[0035] よって、遊星歯車機構PGは、車輪駆動用回転電機のロータ軸RS1の回転速度を所定の変速比で減速して、出力軸Oに伝達する減速機として機能する。この際、2段歯車型のピニオンギヤPが備えられることによって、遊星歯車機構PGの減速比が比較的大きく設定されている。

[0036] 1-3. 出力用差動歯車装置DF

出力用差動歯車装置DFは、互いに噛み合う複数の傘歯車を用いた差動歯車機構とされており、出力軸Oに伝達される回転及びトルクを分配して、それぞれ車軸AXを介して左右2つの車輪Wに伝達する。

本実施形態では、出力用差動歯車装置DFは、一对の傘歯車からなるピニオンギヤDF1を備えており、当該ピニオンギヤDF1は、出力軸Oに連結されている。ここで、ピニオンギヤDF1は、出力軸Oに連結された回転支持軸DF3周りに回転可能にされている。そして、当該回転支持軸DF3は、出力軸Oの回転軸心に直交するように配置されると共に出力軸Oと一体回転するように構成されている。すなわち、各ピニオンギヤDF1は、出力軸Oと一体的に回転すると共に、出力軸Oと一体回転する回転支持軸DF3周りに回転可能に構成されている。

[0037] また、出力用差動歯車装置DFは、各ピニオンギヤDF1と噛み合う一对の傘歯車からなるサイドギヤDF2とを備えている。各サイドギヤDF2の回転軸は、それぞれ右側の車軸AX、および左側の車軸AXに連結されている。出力軸Oの回転により、各ピニオンギヤDF1が回転すると、各サイドギヤDF2および各車軸AXが回転し、これにより各車輪Wが回転駆動される。

[0038] 1-4. エアコン用回転電機MG2

エアコン用回転電機MG2は、非回転部材に固定されたステータSt2と、このステータSt2の径方向内側に、回転自在に支持されたロータ軸RS2を備えたロータRo2と、を有している。このエアコン用回転電機のロータ軸RS2は、第二クラッチCL2を介してコンプレッサ連結軸CMCに駆動連結される。

[0039] エアコン用回転電機MG2は、直流交流変換を行う第二インバータIN2を介して蓄電装置としてのバッテリーBTに電氣的に接続されている（図2参照）。そして、エアコン用回転電機MG2は、電力の供給を受けて動力を発生するモータ（電動機）としての機能を果たすことが可能とされている。すなわち、エアコン用回転電機MG2は、第二インバータIN2を介してバッテリーBTからの電力供給を受けて力行する。

[0040] なお、エアコン用回転電機MG2の最大出力は、車輪駆動用回転電機MG1の最大出力より小さく設定されている。ここで、回転電機の出力とは、仕

事率〔W〕を指す。また、エアコン用回転電機MG 2は、電動機としての機能に加えて、動力の供給を受けて電力を発生するジェネレータ（発電機）としての機能も果たすことが可能とされていてもよい。すなわち、エアコン用回転電機MG 2は、車輪Wから伝達される回転駆動力により発電した電力を、第二インバータIN 2を介してバッテリーBTに蓄電（充電）するように構成されていてもよい。

[0041] エアコン用回転電機MG 2からロータ軸RS 2へ伝達されたトルクは、第二クラッチCL 2が係合状態にある場合には、コンプレッサ連結軸CMCに伝達される。

また、エアコン用回転電機のロータ軸RS 2は、第一クラッチCL 1を介して、車輪駆動用回転電機MG 1のロータ軸RS 1に駆動連結される。この車輪駆動用回転電機のロータ軸RS 1は出力軸Oに駆動連結されているので、エアコン用回転電機のロータ軸RS 2は、第一クラッチCL 1及び車輪駆動用回転電機のロータ軸RS 1を介して出力軸Oに駆動連結されるように構成されている。よって、エアコン用回転電機からロータ軸RS 2へ伝達されたトルクは、第一クラッチCL 1が係合状態にある場合には、出力軸Oにも伝達される。

[0042] 1ー5. 第一クラッチCL 1

第一クラッチCL 1は、エアコン用回転電機のロータ軸RS 2を、車輪駆動用回転電機のロータ軸RS 1に、選択的に駆動連結又は分離する係合装置である。本実施形態では、第一クラッチCL 1の入力側部材は、動力伝達機構RGを介してエアコン用回転電機のロータ軸RS 2に駆動連結されており、第一クラッチCL 1の出力側部材は、車輪駆動用回転電機のロータ軸RS 1に駆動連結されている。そして、第一クラッチCL 1の入力側部材と出力側部材との間が、選択的に係合又は解放される。本実施形態では、第一クラッチCL 1は、電磁クラッチとされている。ここで、電磁クラッチとは、クラッチの係合又は解放を電磁石に発生させる電磁力により行う装置である。なお、第一クラッチCL 1に、クラッチの係合又は解放を油圧により行う油

圧クラッチ、又はサーボモータの駆動力により行う電動クラッチなどが用いられてもよい。

[0043] 1-6. 動力伝達機構 R G

動力伝達機構 R G は、エアコン用回転電機のロータ軸 R S 2 を、所定の変速比で車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 に駆動連結する動力伝達機構である。すなわち、動力伝達機構 R G は、所定の変速比で、エアコン用回転電機のロータ軸 R S 2 の回転速度を変速すると共にトルクを変換して、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 に伝達する。ここで、変速比は、エアコン用回転電機のロータ軸 R S 2 の回転速度に対する車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 の回転速度の比であり、ロータ軸 R S 2 の回転速度をロータ軸 R S 1 の回転速度で除算した値である。すなわち、ロータ軸 R S 2 の回転速度を変速比で除算した値が、ロータ軸 R S 1 の回転速度になる。また、エアコン用回転電機 M G 2 からロータ軸 R S 2 に伝達されたトルクに、変速比を乗算したトルクが、ロータ軸 R S 1 に伝達されるトルクになる。

[0044] 本実施形態では、動力伝達機構 R G は減速機であり、その変速比は 1 より大きい値となる。また、本実施形態では、動力伝達機構 R G は歯車機構から構成されており、エアコン用回転電機のロータ軸 R S 2 に駆動連結された第一ギヤ R G 1 と、当該第一ギヤ R G 1 より大径であって、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 に、第一クラッチ C L 1 を介して駆動連結される第三ギヤ R G 3 と、第一ギヤ R G 1 及び第三ギヤ R G 3 に噛み合って、これらの間を駆動連結する第二ギヤ R G 2 と、を備えている。

[0045] 1-7. 第二クラッチ C L 2

第二クラッチ C L 2 は、エアコン用回転電機のロータ軸 R S 2 を、コンプレッサ連結軸 C M C に、選択的に駆動連結又は分離する係合装置である。本実施形態では、第二クラッチ C L 2 の入力側部材は、エアコン用回転電機のロータ軸 R S 2 に駆動連結されており、第二クラッチ C L 2 の出力側部材は、コンプレッサ連結軸 C M C に駆動連結されている。そして、第二クラッチ C L 2 の入力側部材と出力側部材との間が、選択的に係合又は解放される。

本実施形態では、第二クラッチCL 2は、電磁クラッチとされている。なお、第二クラッチCL 2に、油圧クラッチ又は電動クラッチなどが用いられてもよい。

[0046] 1－8. コンプレッサCM

車両には、車内の温度及び湿度を調節するためのエアコンディショナが備えられており、コンプレッサCMは、エアコンディショナに用いられる熱媒を圧縮する装置であり、外部からの回転駆動力により駆動されるものとなっている。詳細には、コンプレッサCMには、例えば、その内部にステータと、当該ステータに偏心して配置された、複数のベーンがスライド可能に嵌め込まれたロータを有するロータリーコンプレッサが用いられる。当該ロータリーコンプレッサでは、ステータ内でロータが回転するのに伴い、隣り合う2枚のベーンとロータおよびステータで区画される空間の容積が縮小する際に熱媒が圧縮される。コンプレッサCMのロータに連結されたコンプレッサ連結軸CMCは、第二クラッチCL 2を介して、エアコン用回転電機のロータ軸RS 2に駆動連結されるように構成されている。よって、エアコン用回転電機のロータ軸RS 2の回転が、第二クラッチCL 2を介してコンプレッサCMのロータに伝達され、コンプレッサCMを回転駆動することが可能となっている。

[0047] 2. 制御装置30の構成

次に、第一クラッチCL 1、第二クラッチCL 2、車輪駆動用回転電機MG 1、及びエアコン用回転電機MG 2を制御する制御装置30の構成について説明する。

制御装置30は、CPU等の演算処理装置を中核部材として備えるとともに、当該演算処理装置からデータを読み出し及び書き込みが可能に構成されたRAM（ランダム・アクセス・メモリ）や、演算処理装置からデータを読み出し可能に構成されたROM（リード・オンリ・メモリ）等の記憶装置等を有して構成されている。そして、制御装置30のROM等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、図2に示すような制御装置30の機能部31～35などが構成されている。

[0048] また、電動車両用駆動装置1は、図2に示すように、センサS_{e1}～S_{e4}を備えており、各センサから出力される電気信号は制御装置30に入力される。制御装置30は、入力された電気信号に基づき各センサの検出情報を算出する。

[0049] 回転速度センサS_{e1}は、出力軸Oの回転速度を検出するセンサである。出力軸Oの回転速度は車速に比例するため、制御装置30は、回転速度センサS_{e1}の入力信号に基づいて車速を算出する。

アクセル開度センサS_{e2}は、運転者により操作されるアクセルペダルの操作量を表すアクセル開度を検出するセンサである。

エアコンスイッチS_{e3}は、運転者がエアコンディショナの運転状態を操作するスイッチである。エアコンスイッチS_{e3}のスイッチ位置の情報は制御装置30に入力される。

シフト位置センサS_{e4}は、シフトレバーの選択位置（シフト位置）を検出するセンサである。制御装置30は、シフト位置センサS_{e4}からの入力情報に基づいて、「ドライブレンジ」、「ニュートラルレンジ」、「後進ドライブレンジ」、「パーキングレンジ」等のいずれのレンジが運転者により指定されたかを検出する。

[0050] 制御装置30は、図2に示すように、第一回転電機制御部31、第二回転電機制御部32、第一クラッチ制御部33、第二クラッチ制御部34、及び統合制御部35などの機能部を備えている。以下で、各機能部について詳細に説明する。

[0051] 2-1. 第一回転電機制御部31

第一回転電機制御部31は、車輪駆動用回転電機MG1の動作制御を行う機能部である。

第一回転電機制御部31は、後述する統合制御部35から指令された第一要求トルクを車輪駆動用回転電機MG1に出力させるための制御を行う。そ

のために、第一回転電機制御部 3 1 は、車輪駆動用回転電機 MG 1 の回転角度、及びコイル電流などに基づき、第一インバータ I N 1 が備えた複数のスイッチング素子をオンオフ駆動する信号を出力して、第一インバータ I N 1 を駆動制御する。

[0052] 2-2. 第二回転電機制御部 3 2

第二回転電機制御部 3 2 は、エアコン用回転電機 MG 2 の動作制御を行う機能部である。

第二回転電機制御部 3 2 は、後述する統合制御部 3 5 から指令された第二要求トルクをエアコン用回転電機 MG 2 に出力させるための制御を行う。そのために、第二回転電機制御部 3 2 は、エアコン用回転電機 MG 2 の回転角度、及びコイル電流などに基づき、第二インバータ I N 2 が備えた複数のスイッチング素子をオンオフ駆動する信号を出力して、第二インバータ I N 2 を駆動制御する。

[0053] 2-3. 第一クラッチ制御部 3 3

第一クラッチ制御部 3 3 は、第一クラッチ C L 1 の動作制御を行う機能部である。

第一クラッチ制御部 3 3 は、後述する統合制御部 3 5 から指令された第一クラッチ C L 1 の係合又は解放の指令に応じて、第一クラッチ C L 1 を係合又は解放させる信号を出力して、第一クラッチ C L 1 の係合又は解放を制御する。本実施形態では、第一クラッチ制御部 3 3 は、第一クラッチ C L 1 に備えられた電磁石のコイルへの通電をオンオフする信号を出力するように構成されている。

[0054] 2-4. 第二クラッチ制御部 3 4

第二クラッチ制御部 3 4 は、第二クラッチ C L 2 の動作制御を行う機能部である。

第二クラッチ制御部 3 4 は、後述する統合制御部 3 5 から指令された第二クラッチ C L 2 の係合又は解放の指令に応じて、第二クラッチ C L 2 を係合又は解放させる信号を出力して、第二クラッチ C L 2 の係合又は解放を制御

する。本実施形態では、第二クラッチ制御部 34 は、第二クラッチ C L 2 に備えられた電磁石のコイルへの通電をオンオフする信号を出力するように構成されている。

[0055] 2-5. 統合制御部 35

統合制御部 35 は、第一クラッチ C L 1、第二クラッチ C L 2、車輪駆動用回転電機 M G 1、及びエアコン用回転電機 M G 2 等に対して行われるトルク制御、及びクラッチの係合制御等を車両全体として統合する制御を行う機能部である。

[0056] 統合制御部 35 は、アクセル開度、車速（出力軸 O の回転速度）、及びバッテリーの充電量等に応じて、駆動力源から出力軸 O に伝達される目標駆動力である車両要求トルクを算出する。そして、統合制御部 35 は、各回転電機 M G 1、M G 2 に対して要求する出力トルクである第一要求トルク及び第二要求トルクを算出すると共に、第一クラッチ C L 1 及び第二クラッチ C L 2 の係合又は解放の指令を決定し、それらを他の機能部 31 ~ 34 に指令して統合制御を行う。

[0057] 2-5-1. 車両の出力トルク特性

本実施形態とは異なり、エアコン用回転電機 M G 2 の駆動力を車両の駆動力源として用いないような電動車両用駆動装置では、図 3 (a) に示すように、車輪駆動用回転電機のための駆動力で、十分な車両の出力トルク特性が得られるようにする必要がある。すなわち、車輪駆動用回転電機は、図 3 (a) に示すように、車速の実用範囲に対応した出力軸 O の回転速度の範囲に亘って、求められるトルクを出力可能である必要がある。特に、車輪駆動用回転電機は、所定の急勾配（例えば 18° ）の坂を登れるようなトルクを出力することが要求される。よって、図 3 (a) に示すように、車輪駆動用回転電機は、このような車両の要求最大トルクを出力可能である必要がある。また、車輪駆動用回転電機は、車両に要求される所定の最高速度（例えば、 120 km/h ）までトルクを出力することが要求される。従って、本実施形態とは異なりエアコン用回転電機 M G 2 を利用しない電動車両用駆動装置で

は、最大出力トルクが大きく、最高回転速度も高い、高性能の車輪駆動用回転電機を備える必要がある。

[0058] また、図3に実線で囲んだように、回転電機には、その運転領域における、中回転速度域かつ中出力トルク域に、電力からトルクへの変換効率が高い高効率領域が存在する。また、図3に二点鎖線で囲んだように、車両の実用範囲における中回転速度域かつ低出力トルク域に、一般道の定常走行における高頻度領域が存在し、低回転速度域かつ中出力トルク域に、加速走行における高頻度領域が存在する。しかし、本実施形態とは異なりエアコン用回転電機MG2を利用しない電動車両用駆動装置における車輪駆動用回転電機では、その高効率領域が、定常走行の高頻度領域及び加速走行の高頻度領域と一致しない。このため、車輪駆動用回転電機の高効率領域の使用頻度が低くなり、電力消費率を向上させることができない。

[0059] 一方、本実施形態に係わる電動車両用駆動装置1では、エアコン用回転電機MG2が、第一クラッチCL1の係合によって、車両の駆動力源として用いられるように構成されている。このため、エアコン用回転電機MG2によって、車輪駆動用回転電機MG1を補助することが可能になる。よって、車輪駆動用回転電機MG1とエアコン用回転電機MG2とを合わせた出力トルク特性が、出力軸Oの回転速度の実用範囲に亘って、要求トルクを出力可能であり、車両の要求最大トルクを出力可能であればよい。従って、エアコン用回転電機MG2を利用しない電動車両用駆動装置の場合に比べて、本実施形態では、図3(b)に示すように、車輪駆動用回転電機MG1として、車両の要求最大トルクより低い最大出力トルク特性を有する回転電機を備えており、車輪駆動用回転電機MG1を小型化、低コスト化することができる。

[0060] また、本実施形態では、車輪駆動用回転電機MG1の最大出力トルクが、車両の実用範囲に対して低下されているので、高効率領域に対応した車輪駆動用回転電機MG1の運転領域における中出力トルク域を、車両の実用範囲における低出力トルク域に近づけて重複させることができる。よって、車輪駆動用回転電機MG1の高効率領域の使用頻度を高めて、電力消費率を向上

させることができる。

また、加速において、エアコン用回転電機MG 2がその高効率領域でトルクを出力するように、加速走行のトルクを、車輪駆動用回転電機MG 1とエアコン用回転電機MG 2とに配分して出力させて、電力消費率も向上させることができる。

[0061] また、本実施形態では、第一クラッチCL 1の係合又は解放が制御されることによって、エアコン用回転電機のロータ軸RS 2は、車輪駆動用回転電機のロータ軸RS 1に選択的に駆動連結又は分離されるように構成されている。

このため、本実施形態では、出力軸Oの回転速度が、エアコン用回転電機MG 2の使用可能範囲を上回る場合に、第一クラッチCL 1を解放させて、エアコン用回転電機MG 2の回転速度がその使用可能範囲を上回らないようにすることができる。よって、エアコン用回転電機MG 2の過回転による不具合を防止することができる。また、エアコン用回転電機MG 2の回転速度（出力軸O基準）の使用可能範囲を、出力軸Oの回転速度の実用範囲に一致させる必要がなくなり、その使用可能範囲の上限値を低く設定できる。

[0062] よって、エアコン用回転電機MG 2として、回転速度の使用可能範囲の上限値の低い回転電機を用いたり、エアコン用回転電機MG 2の回転速度を動力伝達機構（減速機）RGにより減速して出力軸Oに伝達したり、することが可能になる。

前者の場合は、エアコン用回転電機MG 2として、比較的廉価で小型の回転電機を用いることができる。

後者の場合は、エアコン用回転電機MG 2の回転速度を動力伝達機構（減速機）RGで減速して出力軸Oに伝達することで、エアコン用回転電機MG 2のトルクを増大させて出力軸Oに伝達することが可能になる。また、車両の要求最大トルクに対応する出力軸Oの回転速度は、比較的低い回転速度であるため、エアコン用回転電機MG 2の回転速度を比較的大きい減速比で減速して、出力軸Oに伝達されるエアコン用回転電機MG 2のトルクを比較的

大きくすることができる。

よって、出力軸O基準のエアコン用回転電機MG 2の最大出力トルクを大きくすることで、車輪駆動用回転電機MG 1の最大出力トルクを小さくでき、車輪駆動用回転電機MG 1をより小型化、低コスト化することができる。

[0063] 2-5-2. クラッチ及び回転電機の制御

統合制御部35は、上記した車両の出力トルク特性に適合したトルクを、出力軸Oに出力させるため、第一クラッチCL 1及び第二クラッチCL 2の係合又は解放の指令を決定すると共に、各回転電機MG 1、MG 2の駆動状態を決定し、各機能部31～34に指令する。

本実施形態では、統合制御部35は、図4に示すように、エアコンディショナの運転要求の有無、及び車両の走行状態に応じて、第一クラッチCL 1及び第二クラッチCL 2の係合又は解放の指令を決定すると共に、各回転電機MG 1、MG 2の駆動状態を決定する。

本実施形態では、統合制御部35は、エアコンディショナの運転要求の有無に関わらず、車両に要求されるトルクである車両要求トルクを車輪駆動用回転電機MG 1だけでは出力させることができない場合には、第一クラッチCL 1を係合状態に制御すると共に第二クラッチCL 2を解放状態に制御し、車輪駆動用回転電機MG 1及びエアコン用回転電機MG 2の双方に正トルクを出力させる。以下で、統合制御部35によるクラッチ及び回転電機の制御について詳述する。

[0064] 統合制御部35は、車両の走行状態を、上記のようにアクセル開度及び車速などに基づき算出した車両要求トルク、及び出力軸Oの回転速度（車速）に基づき決定する。

統合制御部35は、出力軸Oの回転速度及び車両要求トルクがゼロである場合は、車両の走行状態を停止と判定する。

また、統合制御部35は、車両要求トルクが所定の登坂、加速閾値以上であると判定した場合は、車両の走行状態を登坂、加速と判定する。具体的には、登坂、加速閾値を、車両要求トルクを車輪駆動用回転電機MG 1だけで

は出力させることができず、エアコン用回転電機MG 2の補助が必要なトルクに設定する。よって、統合制御部35は、車両要求トルクと出力軸Oの回転速度が、図3(b)に破線で囲んだ領域として示すように、エアコン用回転電機MG 2の補助領域であると判定した場合に、車両の走行状態を登坂、加速と判定する。

そして、統合制御部35は、車両の走行状態を停止、及び登坂、加速の何れにも判定していない場合は、車両の走行状態を定常走行と判定する。

[0065] また、統合制御部35は、エアコンスイッチの位置に基づき、コンプレッサCMの駆動が必要なエアコンディショナの運転が、運転者により要求されていると判定した場合は、エアコンディショナの運転要求ありと判定し、それ以外の場合は、エアコンディショナの運転要求なしと判定する。図4では、エアコンディショナの運転要求ありを「ON」として示し、エアコンディショナの運転要求なしを「OFF」として示している。

[0066] 2-5-2-1. エアコンディショナの運転要求ありの場合

統合制御部35は、エアコンディショナの運転要求ありの場合であって、車両の走行状態が停止状態である場合には、第二クラッチCL 2を係合状態に制御すると共に第一クラッチCL 1を解放状態に制御して、エアコン用回転電機のロータ軸RS 2をコンプレッサ連結軸CMCに駆動連結させ、エアコン用回転電機MG 2の駆動力を、コンプレッサCMのみに伝達可能にする。そして、統合制御部35は、エアコン用回転電機MG 2を、コンプレッサCMの駆動のために駆動させるように、第二要求トルクを算出する。なお、この場合は、統合制御部35は、第一回転電機制御部31に指令して、車輪駆動用回転電機MG 1の駆動を停止させる。

[0067] また、統合制御部35は、エアコンディショナの運転要求ありの場合であって、車両の走行状態が定常走行である場合（車両要求トルクを車輪駆動用回転電機MG 1だけで出力させることができる場合）にも、第二クラッチCL 2を係合状態に制御すると共に第一クラッチCL 1を解放状態に制御して、エアコン用回転電機のロータ軸RS 2をコンプレッサ連結軸CMCに駆動

連結させ、エアコン用回転電機MG 2の駆動力を、コンプレッサCMのみに伝達可能にする。そして、統合制御部35は、エアコン用回転電機MG 2を、コンプレッサCMの駆動のために駆動させるように、第二要求トルクを算出する。また、統合制御部35は、車両要求トルクに基づいて、第一要求トルクを算出する。

[0068] 一方、統合制御部35は、エアコンディショナの運転要求ありの場合であっても、車両の走行状態が登坂、加速である場合（車両要求トルクを車輪駆動用回転電機MG 1だけでは出力させることができない場合）には、第二クラッチCL 2を解放状態に制御すると共に第一クラッチCL 1を係合状態に制御して、エアコン用回転電機のロータ軸RS 2を出力軸Oに駆動連結させ、エアコン用回転電機MG 2の駆動力を、出力軸Oのみに伝達可能にする。

[0069] そして、統合制御部35は、エアコン用回転電機MG 2を車両の駆動のために駆動させるように、車両要求トルクに基づいて、第二要求トルクを算出する。例えば、統合制御部35は、車両要求トルクから第一要求トルクを減算したトルクを第二要求トルクに設定する。なお、この際、遊星歯車機構PG及び動力伝達機構RGの変速比が考慮される。また、この場合、第一要求トルクは、車輪駆動用回転電機MG 1の最大出力トルクに設定されるようにしてもよい。逆に、第二要求トルクにエアコン用回転電機MG 2の最大出力トルクを設定し、車両要求トルクから第二要求トルクを減算したトルクを第一要求トルクに設定するようにしてもよい。

[0070] よって、エアコンディショナの運転要求がある場合であっても、車輪駆動用回転電機MG 1だけでは車両要求トルクを出力できない場合には、エアコン用回転電機MG 2によるコンプレッサCMの駆動を停止して、エアコン用回転電機MG 2の駆動力を車両の駆動に使う。この場合、車内のエアコンディショナは送風のみとなるが、大きい出力トルクが要求される加速状態は比較的短時間であることが多いため大きな問題はない。

[0071] 2-5-2-2. エアコンディショナの運転要求なしの場合

統合制御部35は、エアコンディショナの運転要求なしの場合には、第二

クラッチＣＬ２を解放状態に制御する。

そして、統合制御部３５は、車両の走行状態が停止状態である場合には、第二クラッチＣＬ２に加えて第一クラッチＣＬ１も解放状態に制御して、エアコン用回転電機のロータ軸ＲＳ２をコンプレッサ連結軸ＣＭＣ及び出力軸Ｏから分離させる。そして、統合制御部３５は、各回転電機制御部３１、３２に指令して、各回転電機ＭＧ１、ＭＧ２の駆動を停止させる。

[0072] また、統合制御部３５は、車両の走行状態が定常走行である場合にも、第二クラッチＣＬ２に加えて第一クラッチＣＬ１も解放状態に制御して、エアコン用回転電機のロータ軸ＲＳ２をコンプレッサ連結軸ＣＭＣ及び出力軸Ｏから分離させる。そして、統合制御部３５は、第二回転電機制御部３２に指令して、エアコン用回転電機ＭＧ２の駆動を停止させる。また、統合制御部３５は、車両要求トルクに基づいて、第一要求トルクを設定する。

[0073] 一方、統合制御部３５は、エアコンディショナの運転要求なしの場合であって、車両の走行状態が登坂、加速である場合（車両要求トルクを車輪駆動用回転電機ＭＧ１だけでは出力させることができない場合）には、第二クラッチＣＬ２を解放状態に制御すると共に第一クラッチＣＬ１を係合状態に制御して、エアコン用回転電機のロータ軸ＲＳ２を出力軸Ｏに駆動連結させ、エアコン用回転電機ＭＧ２の駆動力を、出力軸Ｏに伝達可能にする。そして、統合制御部３５は、エアコン用回転電機ＭＧ２を車両の駆動のために駆動させるように、上記のように、車両要求トルクに基づいて第二要求トルクを算出する。

[0074] よって、上記したエアコンディショナの運転要求ありの場合と同様に、エアコンディショナの運転要求なしの場合でも、車輪駆動用回転電機ＭＧ１だけでは車両要求トルクを出力できない場合には、エアコン用回転電機ＭＧ２の駆動力を車両の駆動に使い、車両要求トルクを出力させることができる。

[0075] 〔その他の実施形態〕

最後に、本発明のその他の実施形態について説明する。なお、以下に説明する各実施形態の構成は、それぞれ単独で適用されるものに限られず、矛盾

が生じない限り、他の実施形態の構成と組み合わせて適用することも可能である。

[0076] (1) 上記の実施形態においては、図1に示すように、第一クラッチCL1が、車輪駆動用回転電機のロータ軸RS1と動力伝達機構(減速機)RGとの間に配置されている場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、第一クラッチCL1は、エアコン用回転電機のロータ軸RS2を、車輪駆動用回転電機のロータ軸RS1に、選択的に駆動連結又は分離することが可能なように配置されれば、何れの位置に配置されてもよい。例えば、図5の(a)及び図6の(a)に示すように、第一クラッチCL1は、エアコン用回転電機のロータ軸RS2と動力伝達機構RGとの間に配置されていてもよい。

[0077] (2) 上記の実施形態においては、図1に示すように、動力伝達機構RGが、減速機とされている場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、動力伝達機構RGは、エアコン用回転電機のロータ軸RS2を、所定の変速比で車輪駆動用回転電機のロータ軸RS1に駆動連結する動力伝達機構であれば、何れの動力伝達機構であってもよい。例えば、図5の(a)及び図6の(a)に示すように、動力伝達機構RGは、その変速比が1より小さい値となる増速機であってもよい。また、図7の(a)に示すように、動力伝達機構RGは、変速比が変更可能に構成された変速装置であってもよい。

[0078] 動力伝達機構RGが増速機である場合でも、図5の(b)及び図6の(b)に示すように、エアコン用回転電機MG2によって、車輪駆動用回転電機MG1を補助することができる。この場合も、車輪駆動用回転電機MG1として、車両の要求最大トルクより低い最大出力トルク特性を有する回転電機を備えており、車輪駆動用回転電機MG1を小型化、低コスト化することができる。

[0079] また、この場合も、第一クラッチCL1の係合又は解放が制御されることによって、エアコン用回転電機のロータ軸RS2は、車輪駆動用回転電機のロ

ータ軸 R S 1 に選択的に駆動連結又は分離されるように構成されている。よって、動力伝達機構 R G が増速機である場合も、出力軸 O の回転速度が、エアコン用回転電機 M G 2 の使用可能範囲を上回る場合に、第一クラッチ C L 1 を解放させて、エアコン用回転電機 M G 2 の回転速度がその使用可能範囲を上回らないようにすることができる。

[0080] 動力伝達機構 R G が増速機であるので、エアコン用回転電機 M G 2 にその回転速度の使用可能範囲の上限値が比較的低い回転電機を用いても、図 5 の (b) 及び図 6 の (b) に示すように、エアコン用回転電機 M G 2 の回転速度を車輪駆動用回転電機 M G 1 の使用可能範囲まで増速させることができる。よって、エアコン用回転電機 M G 2 により補助できない出力軸 O の回転速度域を減少させることができ、車輪駆動用回転電機 M G 1 とエアコン用回転電機 M G 2 とを合わせた出力トルク特性を円滑化することができる。また、エアコン用回転電機 M G 2 に、その回転速度の使用可能範囲の上限値が比較的低い、廉価で小型の回転電機を用いることができる。

[0081] 動力伝達機構 R G が変速機である場合には、図 7 の (b) に示すように、車両の要求最大トルクが必要になる場合は変速比が大きく設定され、それ以外の場合は変速比が小さく設定されてエアコン用回転電機 M G 2 により補助できない出力軸 O の回転速度域が減少される。

[0082] 図 7 の (a) に示す例では、変速機として、変速比を 2 段階に切り替え可能な変速機が用いられている。また、図 7 の (a) に示す例では、変速機は、変速比が異なる第一変速段と第二変速段とがドグクラッチ D G により切り替え可能に構成されている。

具体的には、第一変速段は、エアコン用回転電機のロータ軸 R S 2 に連結された第一ギヤ R G 1 と、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 周りに回転可能に支持された第三ギヤ R G 3 と、第一ギヤ R G 1 及び第三ギヤ R G 3 に噛み合って、これらの間を駆動連結する第二ギヤ R G 2 と、を備えている。また、第二変速段は、エアコン用回転電機のロータ軸 R S 2 に連結された第四ギヤ R G 4 と、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 と同軸上に回転可能

に支持された第六ギヤ R G 6 と、第四ギヤ R G 4 及び第六ギヤ R G 6 に噛み合って、これらの間を駆動連結する第五ギヤ R G 5 と、を備えている。

[0083] ドグクラッチ D G は、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 に、軸方向に移動可能な状態でスプライン嵌合されている。ドグクラッチ D G のギヤセレクトア G S が、ロータ軸 R S 1 上を軸方向に第三ギヤ R G 3 側に移動されて、第一変速段の第三ギヤ R G 3 と連結した場合は、ドグクラッチ D G を介して、第一変速段の第三ギヤ R G 3 と車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 とが駆動連結され、変速機に第一変速段が形成される。一方、ドグクラッチ D G のギヤセレクトア G S が、ロータ軸 R S 2 上を軸方向に第六ギヤ R G 6 側に移動されて、第二変速段の第六ギヤ R G 6 と連結した場合は、ドグクラッチ D G を介して、第二変速段の第六ギヤ R G 6 と車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 とが駆動連結され、変速機に第二変速段が形成される。また、ドグクラッチ D G のギヤセレクトア G S が、第三ギヤ R G 3 と第六ギヤ R G 6 との中間位置にある場合は、変速機に何れの変速段も形成されていないニュートラル状態となる。この場合は、エアコン用回転電機のロータ軸 R S 2 と、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 とが、分離された状態となる。よって、ドグクラッチ D G は、エアコン用回転電機のロータ軸 R S 2 を、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 に、選択的に駆動連結又は分離する第一クラッチ C L 1 としても機能する。

なお、ドグクラッチ D G は、電磁力又はサーボモータの駆動力などにより軸方向に移動するように構成されており、制御装置 30 により、第一クラッチ制御部 33 と同様の方法で制御される。

[0084] (3) 上記の実施形態においては、動力伝達機構 R G が、複数のギヤから構成される歯車機構である場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、動力伝達機構 R G は、エアコン用回転電機のロータ軸 R S 2 を、所定の変速比で車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 に駆動連結する動力伝達機構であれば、何れの歯車機構であってもよい。例えば、動力伝達機構 R G は、ベルト及び複数のプーリで構成された機構

であってもよく、或いは、チェーンと複数のギヤで構成された機構であってもよい。更には、動力伝達機構 R G の変速比は、1 であってもよい。

[0085] (4) 上記の実施形態においては、図 1 に示すように、動力伝達機構 R G が、ロータ R o 1 に対して出力軸 O が駆動連結されている側とは反対側で、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 に駆動連結されている場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、動力伝達機構 R G は、図 6 の (a) に示すように、ロータ R o 1 に対して出力軸 O が駆動連結されている側と同じ側で、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 に駆動連結される構成であってもよい。

[0086] (5) 上記の実施形態においては、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 が、遊星歯車機構 P G を介して、出力軸 O に駆動連結されている場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 が、遊星歯車機構 P G 以外の動力伝達機構、例えば、変速機や減速機などを介して、あるいは直接的に出力軸 O に駆動連結されるように構成されていてもよい。

[0087] (6) 上記の実施形態においては、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 が、出力軸 O に駆動連結されている場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、車輪駆動用回転電機のロータ軸 R S 1 は、図 6 の (a) に示すように、第三クラッチ C L 3 を介して出力軸 O に駆動連結されるように構成されてもよい。このように構成すると、車輪駆動用回転電機 M G 1 にトルクを出力させない場合、第三クラッチ C L 3 を解放して、ロータ軸 R S 1 と出力軸 O との駆動連結を解除することができる。よって、車輪駆動用回転電機 M G 1 が回転されることによるエネルギー損失を減少させることができる。特に、第一クラッチ C L 1 を係合し、エアコン用回転電機 M G 2 の駆動力のみで車両を駆動する場合に、第三クラッチ C L 3 を解放することにより、車輪駆動用回転電機 M G 1 を回転させることによるエネルギー損失を減少させて、エアコン用回転電機 M G 2 による車両の駆動効率を向上させることができる。

[0088] (7) 上記の実施形態においては、制御装置30が、図4に示すように、車両走行状態が定常走行である場合に、第一クラッチCL1を解放状態に制御して、車輪駆動用回転電機MG1により車両を駆動する場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、制御装置30が、車両走行状態が定常走行である場合に、第一クラッチCL1に係合状態に制御するように構成されてもよい。

[0089] 具体的には、エアコンディショナの運転要求がある場合は、第二クラッチCL2も係合状態に制御されるので、エアコン用回転電機MG2及び車輪駆動用回転電機MG1の駆動力によって、コンプレッサCM及び車両を駆動するようにしてもよく、あるいは、エアコン用回転電機MG2の出力トルクをゼロに制御し、車輪駆動用回転電機MG1の駆動力のみによって、コンプレッサCM及び車両を駆動するようにしてもよい。

一方、エアコンディショナの運転要求がない場合は、第二クラッチCL2も解放状態に制御されるので、エアコン用回転電機MG2及び車輪駆動用回転電機MG1の双方の駆動力によって、車両を駆動するようにしてもよく、あるいは、車輪駆動用回転電機MG1の駆動力をゼロに制御し、エアコン用回転電機MG2の出力トルクの駆動力のみによって、車両を駆動するようにしてもよい。

[0090] また、制御装置30は、出力軸Oの回転速度が、コンプレッサCM又はエアコン用回転電機MG2の運転領域に対応した低回転速度域である場合にのみ、第一クラッチCL1に係合状態に制御するように構成されてもよい。

産業上の利用可能性

[0091] 本発明は、車輪に駆動連結される出力部材と、エアコンディショナ用のコンプレッサに連結されるコンプレッサ連結部材と、を有し、前記出力部材及び前記コンプレッサ連結部材に伝達する駆動力を回転電機により発生させる電動車両用駆動装置に好適に利用することができる。

符号の説明

[0092] 1 : 電動車両用駆動装置

3 0	: 制御装置
3 1	: 第一回転電機制御部
3 2	: 第二回転電機制御部
3 3	: 第一クラッチ制御部
3 4	: 第二クラッチ制御部
3 5	: 統合制御部
A X	: 車軸
B T	: バッテリ
C A	: キャリヤ
C L 1	: 第一クラッチ
C L 2	: 第二クラッチ
C L 3	: 第三クラッチ
C M	: コンプレッサ
C M C	: コンプレッサ連結軸
D F	: 出力用差動歯車装置
D G	: ドグクラッチ
G S	: ギヤセレクト
I N 1	: 第一インバータ
I N 2	: 第二インバータ
M G 1	: 車輪駆動用回転電機
M G 2	: エアコン用回転電機
O	: 出力軸（出力部材）
P G	: 遊星歯車機構
R G	: 動力伝達機構
R S 1	: 車輪駆動用回転電機のロータ軸
R S 2	: エアコン用回転電機のロータ軸
S e 1	: 回転速度センサ
S e 2	: アクセル開度センサ

S e 3 : エアコンスイッチ

S e 4 : シフト位置センサ

W : 車輪

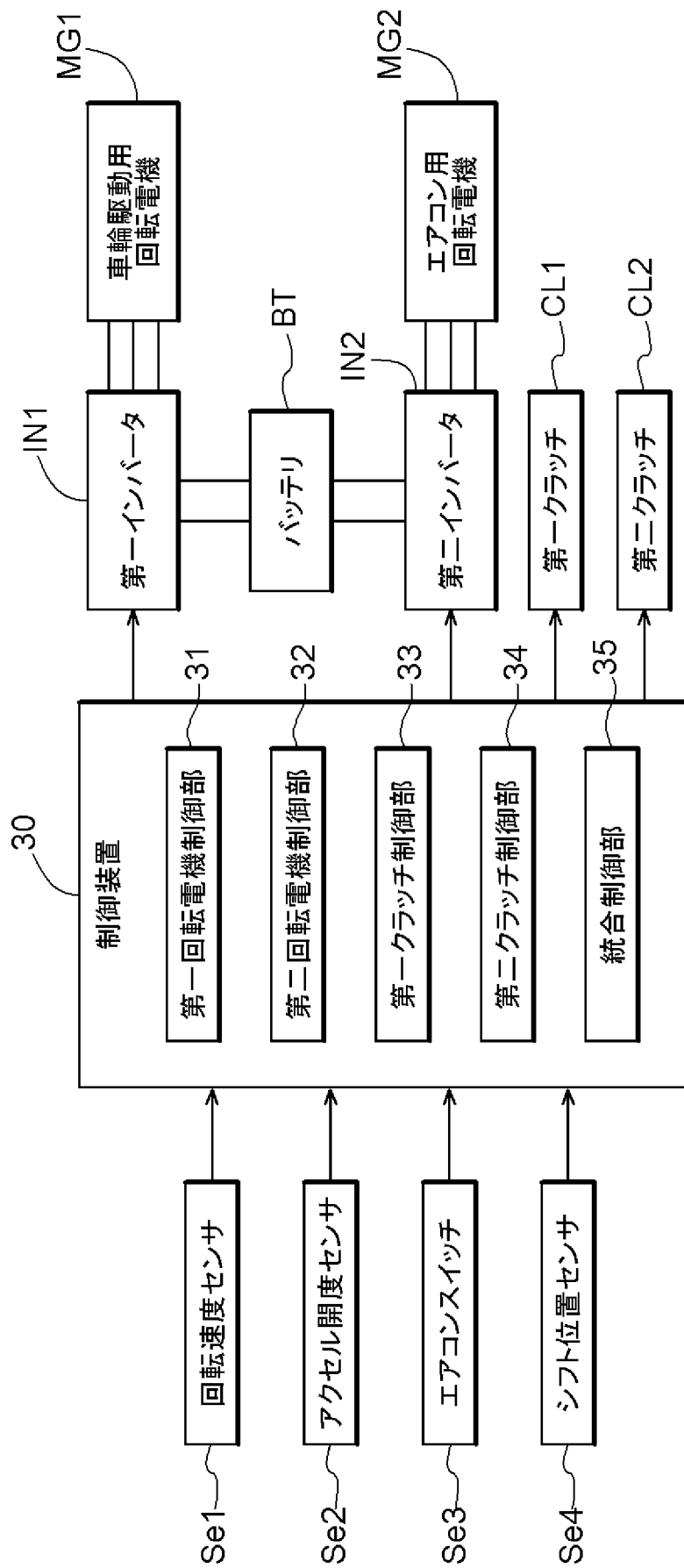
請求の範囲

- [請求項1] 車輪に駆動連結される出力部材と、エアコンディショナ用のコンプレッサに連結されるコンプレッサ連結部材と、を有し、
前記出力部材及び前記コンプレッサ連結部材に伝達する駆動力を回転電機により発生させる電動車両用駆動装置であって、
ロータ軸が前記出力部材に駆動連結された車輪駆動用回転電機と、
ロータ軸が第二クラッチを介して前記コンプレッサ連結部材に駆動連結されるエアコン用回転電機と、を備え、
前記エアコン用回転電機のロータ軸は、第一クラッチを介して前記車輪駆動用回転電機のロータ軸に駆動連結される電動車両用駆動装置。
- [請求項2] 前記出力部材及び前記コンプレッサ連結部材に伝達する駆動力を前記車輪駆動用回転電機及び前記エアコン用回転電機のみにより発生させる請求項1に記載の電動車両用駆動装置。
- [請求項3] 前記エアコン用回転電機の最大出力は、前記車輪駆動用回転電機の最大出力より小さい請求項1又は2に記載の電動車両用駆動装置。
- [請求項4] 前記エアコン用回転電機のロータ軸は、減速機を介して前記車輪駆動用回転電機のロータ軸に駆動連結される請求項1から3のいずれか一項に記載の電動車両用駆動装置。
- [請求項5] 前記車輪駆動用回転電機のロータ軸は、第三クラッチを介して前記出力部材に駆動連結される請求項1から4のいずれか一項に記載の電動車両用駆動装置。
- [請求項6] 前記エアコン用回転電機のロータ軸は、変速比を変更可能な変速機を介して前記車輪駆動用回転電機のロータ軸に駆動連結される請求項1から5のいずれか一項に記載の電動車両用駆動装置。
- [請求項7] 前記エアコン用回転電機のロータ軸は、前記車輪駆動用回転電機のロータ軸を介して前記出力部材に駆動連結される請求項1から6のいずれか一項に記載の電動車両用駆動装置。

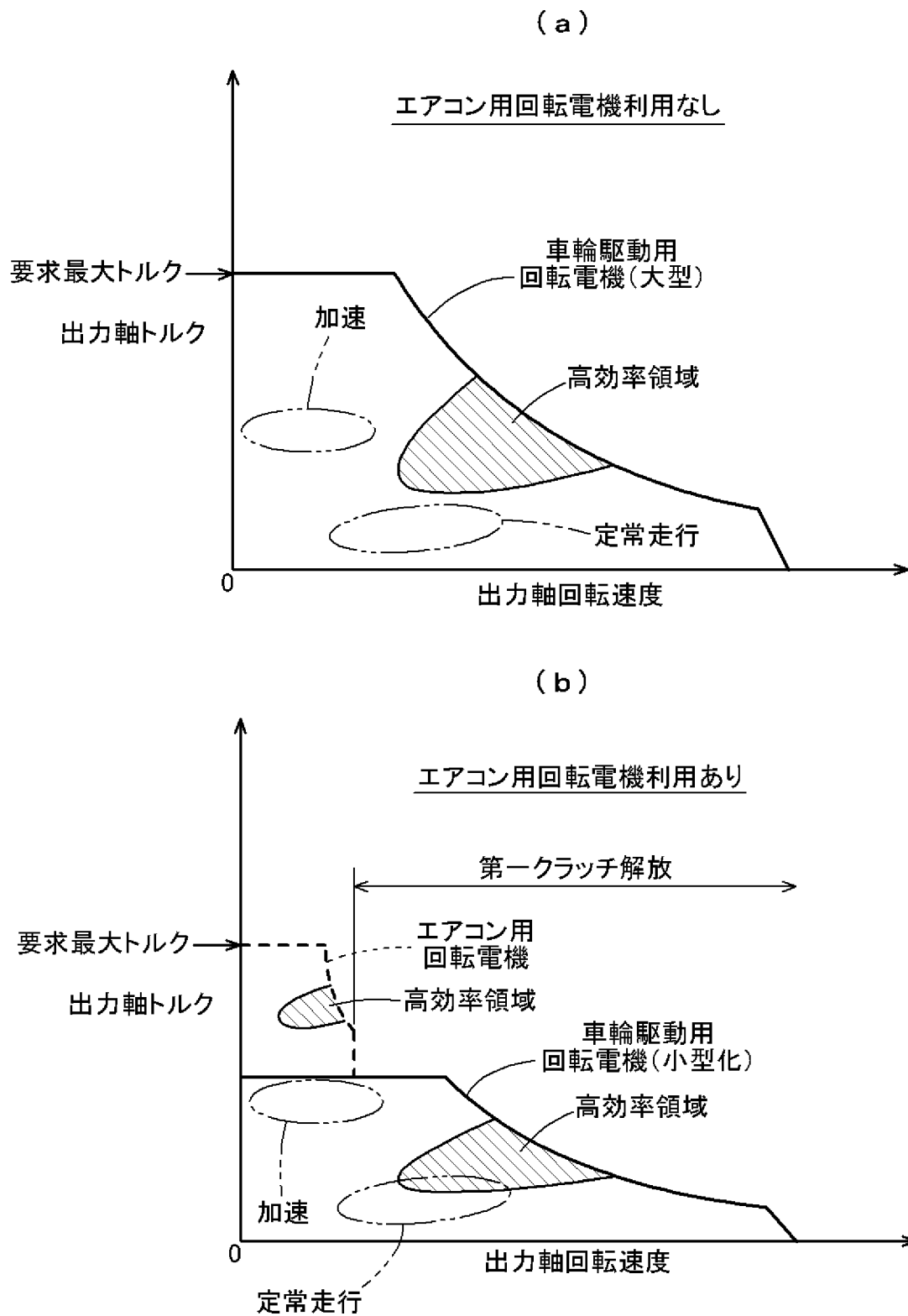
[請求項8] 前記第一クラッチ、前記第二クラッチ、前記車輪駆動用回転電機、及び前記エアコン用回転電機を制御する制御装置を更に備え、

前記制御装置は、前記エアコンディショナの運転要求の有無に関わらず、車両に要求されるトルクである車両要求トルクを前記車輪駆動用回転電機だけでは出力させることができない場合には、前記第一クラッチを係合状態とすると共に前記第二クラッチを解放状態とし、前記車輪駆動用回転電機及び前記エアコン用回転電機の双方に正トルクを出力させる請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の電動車両用駆動装置。

[図2]



[図3]



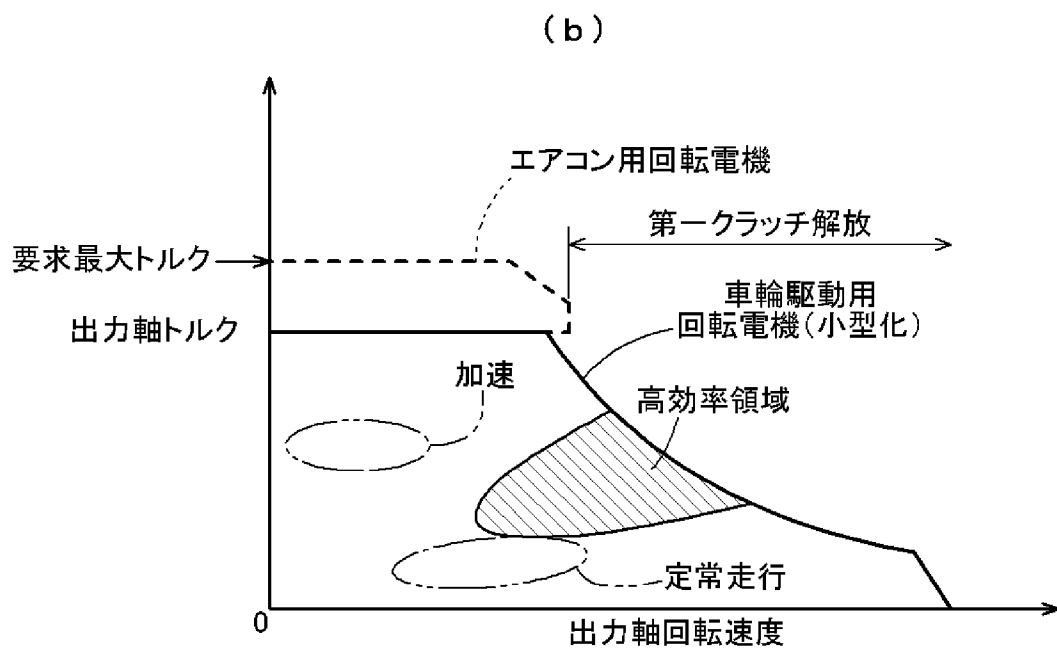
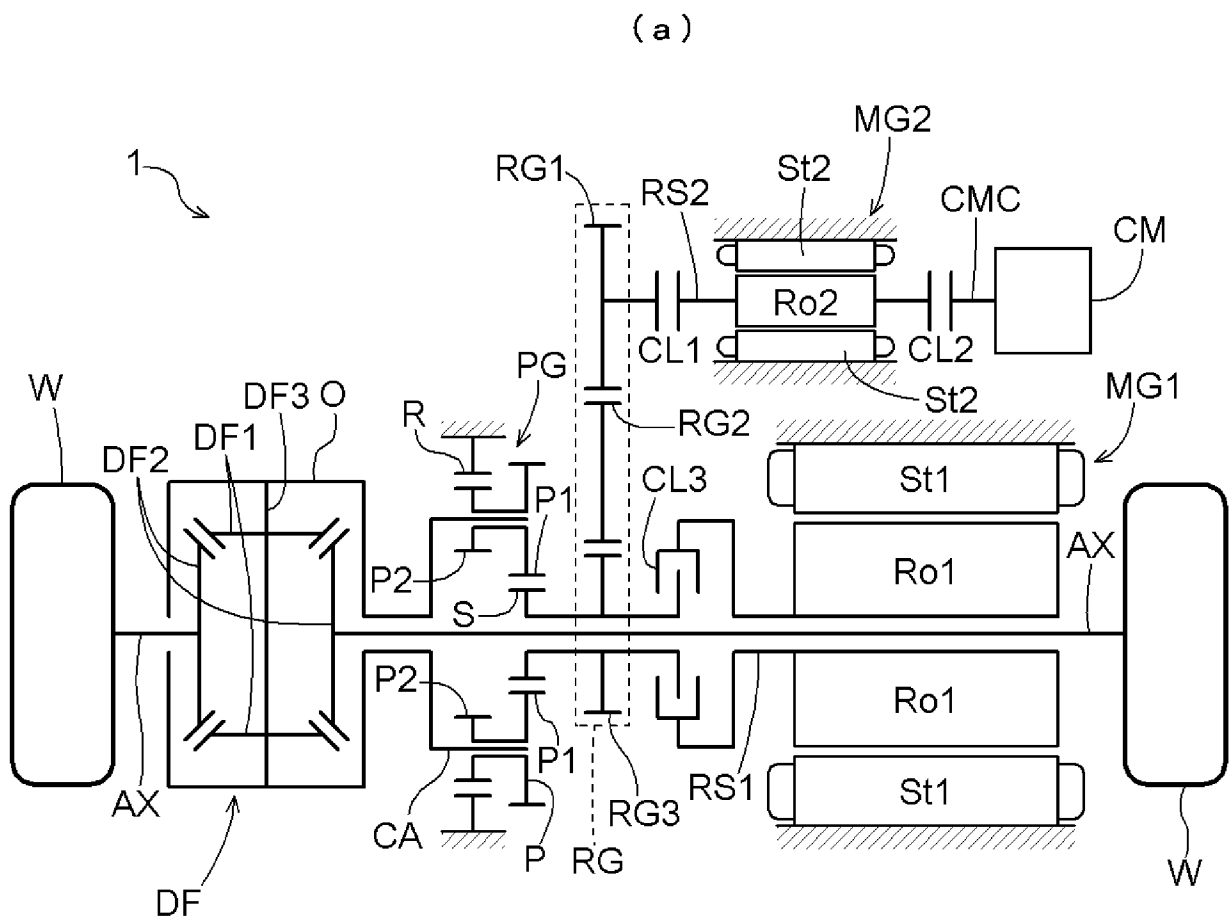
[図4]

エアコン	ON			OFF		
車両状態	停止	登坂、加速	定常走行	停止	登坂、加速	定常走行
CL2	○	×	○	×	×	×
CL1	×	○	×	×	○	×
MG2	◎	●	◎	×	●	×
MG1	×	●	●	×	●	●

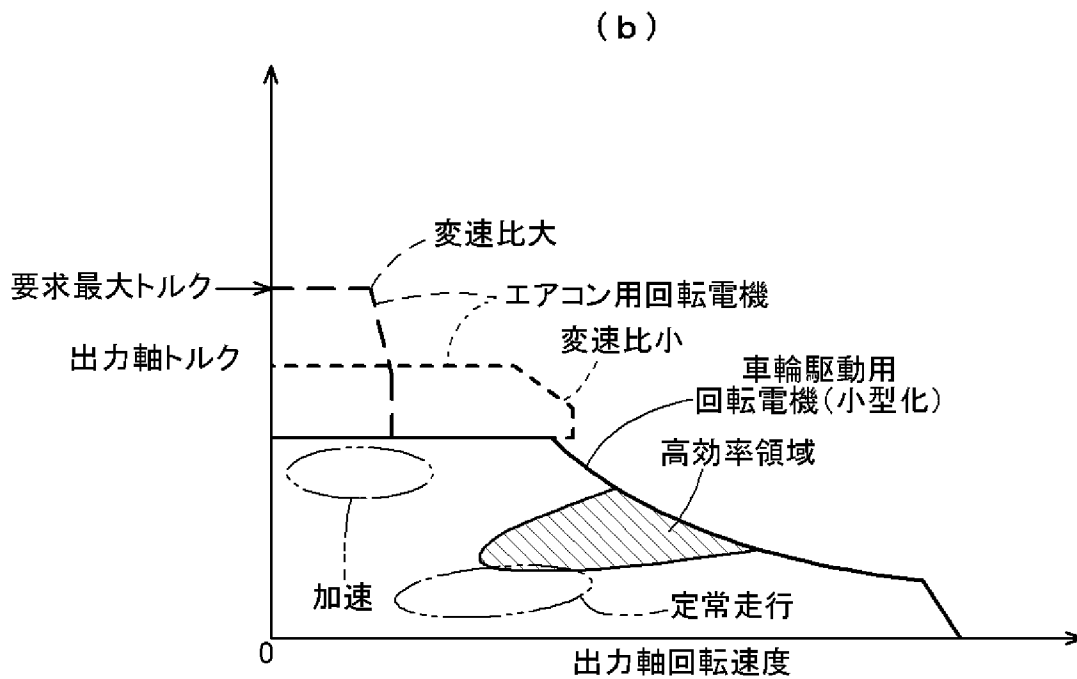
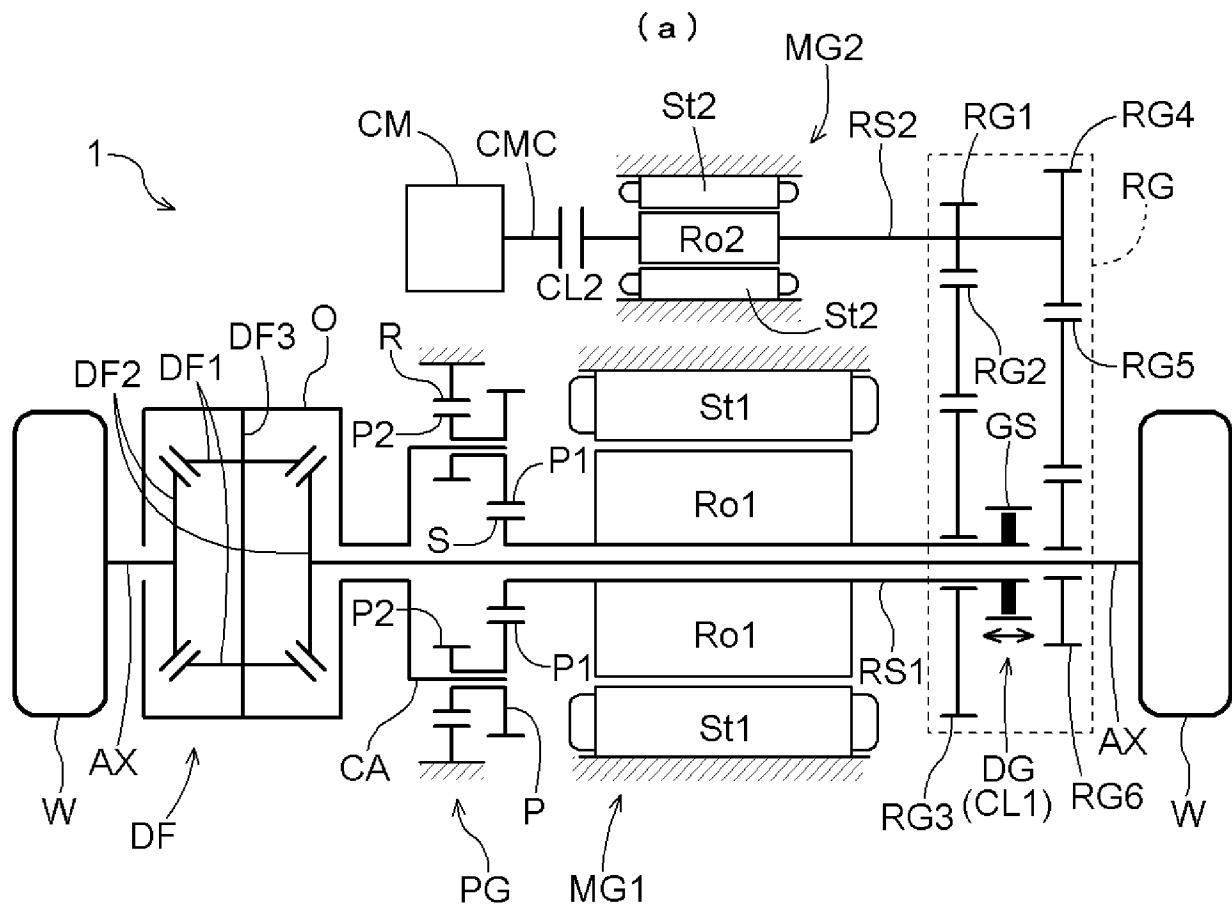
係合要素 ○:係合 ×:解放

回転電機 ●:駆動(車両) ◎:駆動(コンプレッサ) ×:停止

[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076420

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L15/20(2006.01)i, B60H1/32(2006.01)i, B60K17/02(2006.01)i, B60K1/04(2006.01)n

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)

B60L15/20, B60H1/32, B60K17/02, B60K1/04

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-254206 A (Nippon Soken, Inc.), 11 November 2010 (11.11.2010), fig. 1 & US 2010/0273605 A1	1-8
A	JP 2001-298803 A (Toyota Motor Corp.), 26 October 2001 (26.10.2001), fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2010-178403 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 12 August 2010 (12.08.2010), fig. 1 to 16 (Family: none)	1-8

☐ 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
31 January, 2012 (31.01.12)

Date of mailing of the international search report
07 February, 2012 (07.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L15/20(2006.01)i, B60H1/32(2006.01)i, B60K17/02(2006.01)i, B60K1/04(2006.01)n

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. B60L15/20, B60H1/32, B60K17/02, B60K1/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-254206 A（株式会社日本自動車部品総合研究所） 2010.11.11, 図1 & US 2010/0273605 A1	1 - 8
A	JP 2001-298803 A（トヨタ自動車株式会社）2001.10.26, 図1（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2010-178403 A（富士重工業株式会社）2010.08.12, 図1 - 図16（ファミリーなし）	1 - 8

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

3 1 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号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）

村上 哲

3 H

9 0 3 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6