

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-183162

(P2020-183162A)

(43) 公開日 令和2年11月12日(2020.11.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B60K 17/04 (2006.01)	B 60K 17/04	Z 3D039
F16H 1/28 (2006.01)	F 16H 1/28	3D042
B60K 17/12 (2006.01)	B 60K 17/12	3D235
B60K 1/00 (2006.01)	B 60K 1/00	3J027
HO2K 7/116 (2006.01)	HO2K 7/116	5H607

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2019-87732 (P2019-87732)	(71) 出願人	000149033 株式会社エクセディ 大阪府寝屋川市木田元宮1丁目1番1号
(22) 出願日	令和1年5月7日 (2019.5.7)	(74) 代理人	110000202 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
		(72) 発明者	松岡 佳宏 大阪府寝屋川市木田元宮1丁目1番1号 株式会社エクセディ内
		F ターム (参考)	3D039 AA03 AB01 AC21 AC24 3D042 AA01 AB01 BE01 3D235 AA01 BB32 CC12 FF32 HH05 3J027 FA50 FB02 GB03 GC22 GD03 GD04 GD08 GD09 GD12 GE29 5H607 BB01 BB05 BB14 BB26 DD03 EE33 FF24

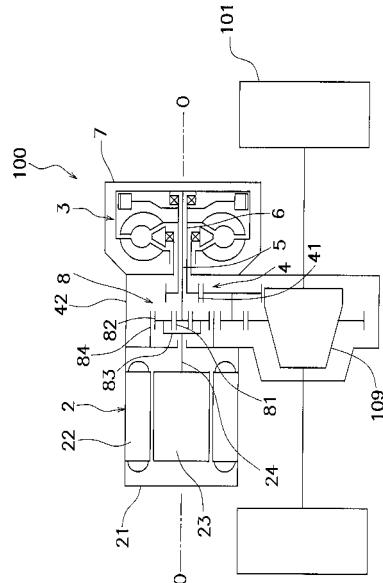
(54) 【発明の名称】 駆動ユニット

(57) 【要約】

【課題】 動力を向上させることのできる駆動ユニットを提供する。

【解決手段】 駆動ユニット100は、モータ2、変速機8、及びトルクコンバータ3を備える。変速機8は、モータ2からの動力を変速する。トルクコンバータ3は、変速機8によって変速された動力が入力される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータと、
前記モータからの動力を变速する变速機と、
前記变速機によって变速された動力が入力されるトルクコンバータと、
を備える、駆動ユニット。

【請求項 2】

前記变速機は、遊星歯車機構である、
請求項 1 に記載の駆動ユニット。

10

【請求項 3】

前記遊星歯車機構は、
サンギア、遊星ギア、遊星キャリア、及びリングギアを有し、
前記リングギアは、回転不能に固定されており、
前記遊星キャリアは、前記モータからの動力が入力され、
前記サンギアは、前記トルクコンバータに变速された動力を出力する、
請求項 2 に記載の駆動ユニット。

【請求項 4】

前記遊星歯車機構は、
サンギア、遊星ギア、遊星キャリア、及びリングギアを有し、
前記リングギアは、回転不能に固定されており、
前記サンギアは、前記モータからの動力が入力され、
前記遊星キャリアは、前記トルクコンバータに变速された動力を出力する、
請求項 2 に記載の駆動ユニット。

20

【請求項 5】

前記变速機は、増速機である、
請求項 1 に記載の駆動ユニット。

30

【請求項 6】

前記变速機は、減速機である、
請求項 1 に記載の駆動ユニット。

【請求項 7】

前記变速機は、前記モータの基底回転速度を变速して 1500 (r/min) 以上 3000 (r/min) 以下とする、
請求項 1 から 6 のいずれかに記載の駆動ユニット。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動ユニットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の電気自動車では、モータからのトルクは、減速機及びデファレンシャルギアを介して駆動輪へと伝達されている。例えば特許文献 1 に開示された電気自動車では、モータに減速機が直接接続され、この減速機からデファレンシャルギアを介して駆動輪へとトルクが伝達されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】**【0003】**

【特許文献1】特開2013-60996号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上述したような電気自動車において、動力を向上させることが要望されている。そこで、本発明の課題は、動力を向上させることのできる駆動ユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明のある側面に係る駆動ユニットは、モータと、変速機と、トルクコンバータとを備える。変速機は、モータからの動力を変速する。トルクコンバータは、変速機によって変速された動力が入力される。

10

【0006】

この構成によれば、モータからの動力はトルクコンバータを介して出力されるため、動力を向上させることができる。また、モータからの動力がトルクコンバータへ入力される前に変速機で変速されているため、以下の効果を得ることができる。

【0007】

まず、図8に示すように、モータの基底回転速度N_aでトルクコンバータの特性線T_Lとモータの特性線M_Lとが交差するように、トルクコンバータの容量係数Y、すなわち、トルクコンバータのサイズが設定される。なお、トルクコンバータの特性線T_Lは、トルクコンバータの回転速度に対するトルクコンバータのトルクを示す。また、モータの特性線M_Lは、モータの回転速度に対するモータの最大出力トルクを示す。

20

【0008】

以上のようにトルクコンバータのサイズは設定されるが、次のような問題が生じ得る。すなわち、モータの基底回転速度が所定範囲の上限を上回っている場合、トルクコンバータがそのモータに対する適正サイズよりも小さくなってしまうという問題が生じる。一方で、モータの基底回転速度が所定範囲の下限を下回っている場合、トルクコンバータがそのモータに対する適正サイズよりも大きくなってしまうという問題が生じる。このような問題を防止するためには、所定範囲内の基底回転速度を有するモータを使用することが好ましい。しかしながら、所定範囲を外れる基底回転速度を有するモータを使用することが予め決まっており、そのモータの変更が困難な場合がある。

30

【0009】

このような基底回転速度が所定範囲を外れるモータに対してトルクコンバータを取り付ける駆動ユニットにおいて、本発明は変速機によってモータの動力を変速している。このため、モータの基底回転速度が所定範囲を外れても、その回転速度を変速機によって変速することで、トルクコンバータに入力される動力の回転速度を所定範囲内とすることができます。すなわち、変速機によってモータの回転速度を変速することによって、実際には所定範囲を外れる基底回転速度を有するモータを、所定範囲内の規定回転速度を有するモータとして擬制することができる。したがって、モータに対して適正なサイズのトルクコンバータを用いることができる。

40

【0010】

好ましくは、変速機は、遊星歯車機構である。

【0011】

好ましくは、遊星歯車機構は、サンギア、遊星ギア、遊星キャリア、及びリングギアを有する。リングギアは、回転不能に固定されている。遊星キャリアは、モータからの動力が入力される。サンギアは、トルクコンバータに変速された動力を出力する。

【0012】

好ましくは、遊星歯車機構は、サンギア、遊星ギア、遊星キャリア、及びリングギアを有する。リングギアは、回転不能に固定されている。サンギアは、モータからの動力が入

50

力される。遊星キャリアは、トルクコンバータに変速された動力を出力する。

【0013】

好ましくは、変速機は、増速機である。

【0014】

好ましくは、変速機は、減速機である。

【0015】

好ましくは、変速機は、前記モータの基底回転速度を変速して1500(r/min)以上3000(r/min)以下とする。

【0016】

好ましくは、駆動ユニットは、出力軸と、入力軸とをさらに備える。出力軸は、トルクコンバータからの動力を出力する。入力軸は、変速機から延び、変速機によって変速された動力をトルクコンバータに入力する。

【0017】

好ましくは、出力軸は、トルクコンバータから変速機に向かって延びる。

【0018】

好ましくは、出力軸は、円筒状である。そして、入力軸は、出力軸内を延びる。

【0019】

好ましくは、トルクコンバータは、カバー、インペラ、及びターピンを有する。カバーは、入力軸が固定される。インペラは、カバーと一体的に回転する。ターピンは、インペラと対向する。

【0020】

好ましくは、インペラは、カバーに対してモータ側に配置される。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、動力を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】駆動ユニットの概略図。

【図2】トルクコンバータの断面図。

【図3】インペラハブの断面図。

【図4】インペラハブの断面図。

【図5】第1冷却流路を示すための、駆動ユニットの断面図。

【図6】カバーの側壁部の断面図。

【図7】カバーの側壁部の断面図。

【図8】モータ及びトルクコンバータの特性線を示すグラフ。

【図9】モータ及びトルクコンバータの特性線を示すグラフ。

【図10】変形例に係る駆動ユニットの概略図。

【図11】変形例に係る駆動ユニットにおける、モータ及びトルクコンバータの特性線を示すグラフ。

【図12】変形例に係る駆動ユニットの概略図。

【図13】変形例に係る第1ワンウェイクラッチの概略図。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明に係る駆動ユニットの実施形態について図面を参照しつつ説明する。図1は本実施形態に係る駆動ユニットの概略図である。なお、以下の説明において、軸方向とはモータ2及びトルクコンバータ3の回転軸Oが延びる方向である。また、円周方向とは、回転軸Oを中心とした円の円周方向であり、径方向とは、回転軸Oを中心とした円の径方向である。また、正回転とは、車両が前進するときの回転であり、逆回転とは、車両が後進するときの回転である。

【0024】

10

20

30

40

50

[駆動ユニット 100]

図1に示すように、駆動ユニット100は、モータ2、遊星歯車機構8（変速機の一例）、トルクコンバータ3、減速機4、入力軸5、及び出力軸6、トルクコンバータケース7、及び第1冷却流路9a（図5参照）を備えている。この駆動ユニット100は、例えば、電気自動車に搭載される。駆動ユニット100は、駆動輪101にモータ2からのトルクを伝達する。なお、トルクコンバータ3、トルクコンバータケース7、及び第1冷却流路9aを合わせて、トルクコンバータユニットと称する。

【 0025 】

< モータ2 >

モータ2は、モータケース21、ステータ22、ロータ23、及びモータ出力軸24を有している。本実施形態におけるモータ2は、いわゆるインナーロータ型のモータである。モータケース21は、車体フレームなどに固定されており、回転不能である。

10

【 0026 】

ステータ22は、モータケース21の内周面に固定されている。ステータ22は回転不能である。ロータ23は、回転軸O周りに回転する。ロータ23は、径方向において、ステータ22の内側に配置される。モータ出力軸24は、ロータ23と一体的に回転する。

【 0027 】

< 遊星歯車機構8 >

遊星歯車機構8は、サンギア81、複数の遊星ギア82、遊星キャリア83、及びリングギア84を有している。遊星歯車機構8は、変速機ケース42内に収容されている。遊星歯車機構8は、モータ2からの動力を変速して、トルクコンバータ3へと出力する。詳細には、遊星歯車機構8は、モータ2からの動力を增速して、トルクコンバータ3へと出力する。

20

【 0028 】

サンギア81は、入力軸5に取り付けられている。サンギア81は、入力軸5と一体回転する。すなわち、サンギア81は、增速した動力をトルクコンバータ3へと出力する。遊星キャリア83は、モータ出力軸24に取り付けられている。遊星キャリア83は、モータ出力軸24と一体回転する。すなわち、遊星キャリア83は、モータ2からの動力が入力される。

30

【 0029 】

リングギア84は、回転不能に配置されている。リングギア84は、回転不能な部材（例えば、モータケース21又は変速機ケース42）に固定されている。

【 0030 】

< トルクコンバータ3 >

トルクコンバータ3は、軸方向において、モータ2と間隔をあけて配置されている。このトルクコンバータ3とモータ2との間に、減速機4が配置されている。また、トルクコンバータ3とモータ2との間に遊星歯車機構8も配置されている。軸方向において、モータ2、遊星歯車機構8、減速機4、トルクコンバータ3の順で配列している。

【 0031 】

トルクコンバータ3の回転軸Oは、モータ2の回転軸Oと実質的に一致している。また、トルクコンバータ3の回転軸Oは、遊星歯車機構8の回転軸Oとも実質的に一致している。トルクコンバータ3は、遊星歯車機構8によって增速されたモータ2からの動力が入力される。そして、トルクコンバータ3は、モータ2からの動力（トルク）を増幅して減速機4へと出力する。

40

【 0032 】

図2に示すように、トルクコンバータ3は、カバー31、インペラ32、ターピン33、ステータ34、第1ワンウェイクラッチ35、及び第2ワンウェイクラッチ36を有している。また、トルクコンバータ3は、遠心クラッチ37をさらに有している。

【 0033 】

トルクコンバータ3は、インペラ32がモータ2側（図2の左側）を向き、カバー31

50

がモータ2と反対側(図2の右側)を向くように配置されている。このトルクコンバータ3は、トルクコンバータケース7内に収容されている。トルクコンバータ3内には作動流体が供給されている。作動流体は、例えば作動油である。

【0034】

カバー31は、モータ2からの動力が入力される。カバー31は、モータ2からの動力によって回転する。カバー31は、遊星歯車機構8から伸びる入力軸5に固定されている。例えば、カバー31は、スライス孔を有しており、入力軸5がカバー31のスライス孔にスライス嵌合する。このため、カバー31は、入力軸5と一体的に回転する。カバー31は、ターピン33を覆うように配置されている。

【0035】

カバー31は、円板部311、円筒部312、及びカバーハブ313を有している。円板部311は、中央に開口を有する。円筒部312は、円板部311の外周端部からモータ2側に伸びている。円板部311と円筒部312とは1つの部材によって構成されている。

【0036】

カバーハブ313は、円板部311の内周端部に固定されている。本実施形態では、カバーハブ313は、円板部311と別部材によって構成されているが、円板部311と一つの部材によって構成されていてもよい。

【0037】

カバーハブ313は、第1ボス部313a、第1フランジ部313b、及び突出部313cを有している。第1ボス部313a、第1フランジ部313b、及び突出部313cは、一つの部材によって構成されている。

【0038】

第1ボス部313aは、円筒状であって、スライス孔を有している。この第1ボス部313aに、入力軸5がスライス嵌合する。第1ボス部313aは、トルクコンバータケース7に軸受部材102を介して回転可能に支持されている。このため、第1ボス部313aは、軸方向において、第1フランジ部313bからモータ2と反対側に伸びている。

【0039】

第1フランジ部313bは、第1ボス部313aから径方向外側に伸びている。詳細には、第1フランジ部313bは、第1ボス部313aのモータ2側の端部から径方向外側に伸びている。この第1フランジ部313bの外周端部に、円板部311が固定されている。

【0040】

突出部313cは、第1フランジ部313bから軸方向に伸びている。突出部313cは、モータ2に向かって伸びている。突出部313cは、第1フランジ部313bの外周端部から伸びている。突出部313cは、円筒状である。この突出部313cは、複数の貫通孔313dを有している。この貫通孔313dを介して作動流体がトルクコンバータ3から排出される。

【0041】

インペラ32は、カバー31と一体的に回転する。インペラ32は、カバー31に固定されている。インペラ32は、インペラシェル321、複数のインペラブレード322、インペラハブ323、及び複数の供給流路324を有している。

【0042】

インペラシェル321は、カバー31に固定されている。複数のインペラブレード322はインペラシェル321の内側面に取り付けられている。

【0043】

インペラハブ323は、インペラシェル321の内周端部に取り付けられている。なお、本実施形態では、インペラハブ323は、インペラシェル321と一つの部材によって構成されているが、インペラシェル321と別部材によって構成されていてもよい。

10

20

30

40

50

【0044】

インペラハブ323は、第2ボス部323aと、第2フランジ部323bとを有する。第2ボス部323aは、円筒状であって、径方向に延びている。第2ボス部323aは、軸受部材103を介してトルクコンバータケース7に回転可能に支持されている（図5参照）。第2ボス部323a内を、固定軸104が径方向に延びている。なお、この固定軸104は円筒状であり、この固定軸104内を出力軸6が径方向に延びている。また、固定軸104は、例えば、変速機ケース42又はトルクコンバータケース7から延びている。固定軸104は、回転不能である。

【0045】

供給流路324は、インペラハブ323に形成されている。詳細には、供給流路324は、第2フランジ部323bに形成されている。供給流路324は、インペラハブ323の内周面から径方向外側に延びている。そして、供給流路324は、トーラスト内に開口している。なお、トーラストは、インペラ32とタービン33とによって囲まれた空間である。

10

【0046】

供給流路324は、軸方向において閉じられている。すなわち、供給流路324は、インペラハブ323内を径方向に延びる貫通孔である。図3に示すように、供給流路324は、放射状に延びている。供給流路324は、径方向外側に向かって、正回転方向と反対側に傾斜している。すなわち、供給流路324は、径方向外側に向かって、逆回転方向（図3の反時計回り）に傾斜している。なお、供給流路324は直線状に延びているものに限らず、例えば、図4に示すように、供給流路324は曲線状に延びてもよい。

20

【0047】

図2に示すように、タービン33は、インペラ32と対向して配置されている。詳細には、タービン33は、軸方向においてインペラ32と対向している。タービン33は、作動流体を介してインペラ32からの動力が伝達される。

【0048】

タービン33は、タービンシェル331、複数のタービンブレード332、及びタービンハブ333を有している。タービンブレード332は、タービンシェル331の内側面に固定されている。

30

【0049】

タービンハブ333は、タービンシェル331の内周端部に固定されている。例えば、タービンハブ333は、リベットによって、タービンシェル331に固定されている。本実施形態では、タービンハブ333は、タービンシェル331と別部材によって構成されているが、タービンシェル331と一つの部材によって構成されていてもよい。

【0050】

タービンハブ333には、出力軸6が取り付けられている。詳細には、出力軸6が、タービンハブ333にスプライン嵌合している。タービンハブ333は、出力軸6と一体的に回転する。

【0051】

タービンハブ333は、第3ボス部333a及び第3フランジ部333bを有している。第3ボス部333a及び第3フランジ部333bは、一つの部材によって構成されている。

40

【0052】

第3ボス部333aは、円筒状であって、スプライン孔を有している。この第3ボス部333aに、出力軸6がスプライン嵌合する。第3ボス部333aは、軸方向において、第3フランジ部333bからモータ2と反対側に延びている。すなわち、第3ボス部333aは、軸方向において、第3フランジ部333bからカバーハブ313に向かって延びている。

【0053】

第3ボス部333aは、径方向において、突出部313cと間隔をあけて配置されてい

50

る。すなわち、径方向において、第3ボス部333aの外側に突出部313cが配置されている。第3ボス部333aと突出部313cとの間に、第1ワンウェイクラッチ35が配置されている。なお、第1ワンウェイクラッチ35が無い状態では、第3ボス部333aの外周面と、突出部313cの内周面とが対向する。

【0054】

第3ボス部333aの先端とカバーハブ313との間には作動流体が流れる流路が形成されている。本実施形態では、第3ボス部333aの先端部に複数の切り欠き部333cが形成されている。切り欠き部333cは、第3ボス部333aの先端部を径方向に延びている。この切り欠き333c及び貫通孔313dを介して作動流体がトルクコンバータ3から排出される。

10

【0055】

第3フランジ部333bは、第3ボス部333aから径方向外側に延びている。詳細には、第3フランジ部333bは、第3ボス部333aのモータ2側の端部から径方向外側に延びている。この第3フランジ部333bの外周端部に、タービンシェル331がリベットなどによって固定されている。

【0056】

ステータ34は、タービン33からインペラ32へと戻る作動油を整流するように構成されている。ステータ34は、回転軸O周りに回転可能である。例えば、ステータ34は、固定軸104に、第2ワンウェイクラッチ36を介して支持されている。このステータ34は、軸方向において、インペラ32とタービン33との間に配置される。

20

【0057】

ステータ34は、円板状のステータキャリア341と、その外周面に取り付けられる複数のステータブレード342と、を有している。

【0058】

第1ワンウェイクラッチ35は、カバー31とタービン33との間に配置されている。第1ワンウェイクラッチ35は、正回転方向において、カバー31をタービン33に対し相対回転可能とする。すなわち、車両が前進するようにモータ2が正回転したとき、カバー31がタービン33と相対回転するよう第1ワンウェイクラッチ35は構成されている。このため、車両の前進時は、第1ワンウェイクラッチ35は、カバー31からタービン33へと動力を伝達しない。

30

【0059】

一方、第1ワンウェイクラッチ35は、逆回転方向において、カバー31をタービン33と一体回転させる。すなわち、車両が後進するようにモータ2が逆回転したとき、カバー31がタービン33と一体回転するよう第1ワンウェイクラッチ35は構成されている。このため、車両の後進時は、第1ワンウェイクラッチ35は、カバー31からタービン33へと動力を伝達する。

【0060】

第2ワンウェイクラッチ36は、固定軸104とステータ34との間に配置されている。第2ワンウェイクラッチ36は、ステータ34を正回転方向に回転可能とするように構成されている。一方、第2ワンウェイクラッチ36は、ステータ34を逆回転方向に回転不能とする。このステータ34によって、動力(トルク)が増幅されて、インペラ32からタービン33へと伝達される。

40

【0061】

遠心クラッチ37は、タービン33に取り付けられている。遠心クラッチ37は、タービン33と一体的に回転する。遠心クラッチ37は、タービン33の回転によって生じる遠心力によって、カバー31とタービン33とを連結するように構成されている。詳細には、遠心クラッチ37は、タービン33が所定の回転数以上になると、カバー31からタービン33に動力を伝達するように構成されている。

【0062】

遠心クラッチ37は、複数の遠心子371と、摩擦材372とを有している。摩擦材3

50

7 2 は、遠心子 3 7 1 の外周面に取り付けられている。遠心子 3 7 1 は、径方向に移動可能に配置されている。なお、遠心子 3 7 1 は、周方向に移動不能に配置されている。このため、遠心子 3 7 1 は、タービン 3 3 とともに回転し、遠心力によって径方向外側に移動する。

【 0 0 6 3 】

この遠心クラッチ 3 7 は、タービン 3 3 の回転数が所定の回転数以上になると、遠心子 3 7 1 が径方向外側に移動し、摩擦材 3 7 2 がカバー 3 1 の円筒部 3 1 2 の内周面と摩擦係合する。この結果、遠心クラッチ 3 7 はオン状態となり、カバー 3 1 からの動力が遠心クラッチ 3 7 を介してタービン 3 3 へと伝達される。なお、遠心クラッチ 3 7 がオン状態になっても、作動流体は遠心クラッチ 3 7 を介して流通可能である。

10

【 0 0 6 4 】

タービン 3 3 の回転数が所定の回転数未満になると、遠心子 3 7 1 が径方向内側に移動し、摩擦材 3 7 2 とカバー 3 1 の円筒部 3 1 2 の内周面との摩擦係合が解除される。この結果、遠心クラッチ 3 7 はオフ状態となり、カバー 3 1 からの動力は遠心クラッチ 3 7 を介してタービン 3 3 へと伝達されない。すなわち、カバー 3 1 からの動力は、インペラ 3 2 に伝達された後、作動流体を介してタービン 3 3 へと伝達される。

【 0 0 6 5 】

< 減速機 4 >

図 1 に示すように、減速機 4 は、軸方向においてモータ 2 とトルクコンバータ 3 との間に配置されている。減速機 4 は、トルクコンバータ 3 からの動力を駆動輪 1 0 1 側へと伝達する。詳細には、減速機 4 は、トルクコンバータ 3 からの動力を増幅して、デファレンシャルギア 1 0 9 を介して、駆動輪 1 0 1 側へと伝達する。なお、減速機 4 は、複数の歯車 4 1 を有している。減速機 4 は、変速機ケース 4 2 内に収容される。なお、複数の歯車 4 1 のうちの一つは、出力軸 6 に固定されている。本実施形態では、歯車 4 1 は出力軸 6 と一つの部材で形成されている。

20

【 0 0 6 6 】

< 入力軸 5 >

入力軸 5 は、遊星歯車機構 8 から延びている。詳細には、入力軸 5 は、遊星歯車機構 8 のサンギア 8 1 から延びている。入力軸 5 は、トルクコンバータ 3 に向かって延びている。入力軸 5 の回転軸は、モータ 2 の回転軸、及びトルクコンバータ 3 の回転軸と実質的に同一線上にある。

30

【 0 0 6 7 】

入力軸 5 は、遊星歯車機構 8 によって变速された動力をトルクコンバータ 3 に入力する。入力軸 5 の先端部は、トルクコンバータ 3 のカバーハブ 3 1 3 に取り付けられている。入力軸 5 は、遊星歯車機構 8 のサンギア 8 1 と一体的に回転する。入力軸 5 は、出力軸 6 内を延びている。入力軸 5 は、中実状である。入力軸 5 は、先端部に連通路 5 1 を有している。連通路 5 1 は、軸方向に延びている。そして、連通路 5 1 は、第 1 冷却流路 9 a に向かって開口している。

【 0 0 6 8 】

< 出力軸 6 >

出力軸 6 は、トルクコンバータ 3 からの動力を出力する。出力軸 6 は、トルクコンバータ 3 からの動力を減速機 4 へと出力する。出力軸 6 は、トルクコンバータ 3 からモータ 2 に向かって延びている。

40

【 0 0 6 9 】

図 2 に示すように、出力軸 6 は、円筒状である。入力軸 5 は、この出力軸 6 内を延びている。出力軸 6 の一方の端部(図 2 の右端部)は、トルクコンバータ 3 のタービン 3 3 に取り付けられている。一方、出力軸 6 の他方の端部は、例えば、変速機ケース 4 2 に軸受部材などを介して回転可能に支持されている。

【 0 0 7 0 】

< トルクコンバータケース 7 >

50

図5に示すように、トルクコンバータケース7は、トルクコンバータ3を収容している。本実施形態では、トルクコンバータケース7は、変速機ケース42と一つの部材によって構成されているが、別部材によって構成されていてもよい。

【0071】

トルクコンバータケース7は、側壁部71と、外壁部72と、複数の放熱フィン73とを有している。側壁部71は、トルクコンバータ3のカバー31と対向するように配置されている。側壁部71は、回転軸〇と直交するように配置されている。

【0072】

軸方向において、側壁部71の一方側(図5の左側)には、トルクコンバータ3が配置されている。一方、側壁部71の他方側(図5の右側面)は、外気と接している。すなわち、側壁部71の他方側には、熱源となる部材は配置されていない。

10

【0073】

側壁部71の中央部には、軸受部材102を介して、カバー31が回転可能に取り付けられている。側壁部71は、第1冷却流路9a内を流れる作動流体から速やかに多くの熱を吸収して大気へ放熱できるように、比熱及び熱伝導率の大きい材料によって構成されている。例えば、側壁部71は、マグネシウム、又はアルミニウムなどによって構成されている。

【0074】

外壁部72は、トルクコンバータ3の外周面と対向するように配置されている。外壁部72は、側壁部71と一つの部材によって構成されているが、別部材によって構成されていてもよい。外壁部72は、側壁部71の外周端部からモータ2に向かって延びている。外壁部72は、回転軸〇と実質的に平行に延びている。なお、外壁部72の先端部(モータ2側の端部)は、径方向内側に向かって傾斜している。外壁部72の材質は、側壁部71と同様とすることができます。

20

【0075】

放熱フィン73は、側壁部71に形成されている。放熱フィン73は、側壁部71からトルクコンバータ3と反対側(図5の右側)に延びている。放熱フィン73は、第1冷却流路9a内を流れる作動流体を効率的に放熱するために側壁部71に取り付けられている。放熱フィン73の熱伝導率は、側壁部71の熱伝導率と同等、もしくはより高くすることが好ましいが、特に限定されない。例えば、放熱フィン73は、マグネシウム、アルミニウム、又は銅などによって構成されている。

30

【0076】

<第1冷却流路9a>

第1冷却流路9aは、トルクコンバータ3から排出された作動流体を冷却するための流路である。第1冷却流路9aは、トルクコンバータケース7内を延びている。本実施形態では、第1冷却流路9aは、トルクコンバータケース7の上半分のみに形成されている。

40

【0077】

第1冷却流路9aは、側壁部71の中央部から外周部まで延び、続いて、外壁部72を軸方向においてトルクコンバータ3を超えるまで延びている。第1冷却流路9aは、作動流体溜り部91と連通している。

【0078】

図6又は図7に示すように、第1冷却流路9aは、側壁部71内において、複数の経路を有している。本実施形態では、第1冷却流路9aは、側壁部71内において、2本の経路に分かれている。第1冷却流路9aは、側壁部71内において、中央部から外周部まで直線状に延びるのではなく、蛇行しながら延びている。

【0079】

第1冷却流路9aは、外壁部72内においても複数の経路を有していてもよい。本実施形態では、例えば、第1冷却流路9aは、外壁部72内において、3本の経路に分かれている。第1冷却流路9aは、外壁部72内では直線状に軸方向に延びているが、蛇行しながら延びっていてもよい。

50

【0080】

<作動流体溜り部>

図5に示すように、駆動ユニット100は、作動流体溜り部91を備えている。作動流体溜り部91は、軸方向において、側壁部71と協働してトルクコンバータ3を挟むように配置されている。すなわち、軸方向において、作動流体溜り部91、トルクコンバータ3、側壁部71の順で並んでいる。作動流体溜り部91は、変速機ケース42内に配置されている。作動流体溜り部91は、回転軸Oの上方に配置されている。

【0081】

作動流体溜り部91は、トルクコンバータ3に供給する作動流体を内部に有している。作動流体溜り部91は、底面に供給孔92を有している。この供給孔92から排出された作動流体は、固定軸104とインペラハブ323の第2ボス部323aとの間の流路106を介して、トルクコンバータ3へと供給される。

10

【0082】

具体的には、トルクコンバータ3のインペラ32の回転によって遠心力が生じ、流路106内の作動流体が供給流路324を介してトーラスト内へと供給される。そして、トルクコンバータ3から排出された作動流体は、連通路51を介して第1冷却流路9aへと流れる。そして、第1冷却流路9aを流れて冷却された作動流体は、作動流体溜り部91に戻される。

【0083】

<モータ及びトルクコンバータの特性>

20

図8は、横軸を回転速度V(r/min)とし、縦軸をトルクT(Nm)として、モータ2及びトルクコンバータ3の特性を示したグラフである。

【0084】

図8の実線は、モータ2を単体で動作させた場合のモータ2の特性線MLを示し、モータ2における回転速度V及び出力トルクTとの関係を、示している。なお、“モータ2を単体で動作させた場合”とは、“モータ2を増減速させずに単体で動作させた場合”という意味を、含んでいる。

【0085】

モータ2の特性線MLにおいて、低回転速度範囲RL、例えば、回転速度Vが0以上且つ基底回転速度Na以下(0回転速度基底回転速度Na)では、電流制限によって、モータ2の最大出力トルクTmが実質的に一定である。ここで、基底回転速度Naは、1500(r/min)以上3000(r/min)以下に設定されることが好ましく、2000(r/min)以上2500(r/min)以下に設定されることがより好ましい。

30

【0086】

一方で、モータ2の特性線MLにおいて、基底回転速度Na以上の回転速度Vを有する回転速度範囲RM(基底回転速度Na回転速度V最大回転速度Nm)では、モータ2の回転速度Vが大きくなるにつれて、逆起電圧によってステータ22のコイル部に流れる電流が減少する。このため、モータ2の最大出力トルクT(Tm)は減少する。

【0087】

図8の破線は、トルクコンバータ3の特性線TLを示し、トルクコンバータ3における回転速度V及びトルクTとの関係を示している。この破線は、トルクコンバータ3における容量係数Yに対応している。

40

【0088】

ここで、トルクコンバータ3の入力回転速度Vは、モータ2からトルクコンバータ3への入力回転速度である。トルクコンバータ3の入力トルクTは、モータ2からトルクコンバータ3への入力トルクである。

【0089】

トルクコンバータ3の特性線TLは、容量係数Yに基づいて、求められる。例えば、トルクコンバータ3の特性線TLにおいて、トルクTは、回転速度Vの2乗に比例する。容

50

量係数 Y は、比例係数である。すなわち、トルクコンバータ 3 の特性線 T_L は、「 $T = Y \times (V^2)$ 」によって表現される。これにより、トルクコンバータ 3 の特性線 T_L は、容量係数 Y が大きくなるにつれて縦軸に接近し、容量係数 Y が小さくなるにつれて縦軸から離れる。

【0090】

ここで、トルクコンバータ 3 のサイズ例えば代表径 D は、容量係数 Y に基づいて定義される。代表径 D は、トーラス（流体作動室）の外径である。例えば、容量係数 Y は、トルクコンバータ 3 のサイズ例えば代表径 D の 5 乗に、比例する。すなわち、容量係数 Y は、「 $Y = A \times (D^5)$ 」によって表現される。ここで、 A は比例係数であり、所定値に設定される。これにより、トルクコンバータ 3 の代表径 D が小さくなると、容量係数 Y は小さくなる。言い換えると、容量係数 Y が小さくなると、トルクコンバータ 3 の代表径 D が小さくなる。10

【0091】

上記をまとめると、容量係数 Y が小さくなるにつれて、トルクコンバータ 3 の代表径 D が小さくなる。また、容量係数 Y 例えればトルクコンバータ 3 の代表径 D が小さくなると、トルクコンバータ用の特性線 T_L は縦軸から離れる。

【0092】

図 8 に示す特性グラフにおいて、トルクコンバータ 3 は、第 1 範囲 RA においてトルクコンバータ 3 の特性線 T_L がモータ 2 の特性線 M_L と交差するような容量係数 Y を、有する。容量係数 Y は、トルクコンバータ 3 の速度比がゼロである場合の容量係数であることが好ましい。速度比は、例えば、インペラ 3 2 の回転速度に対するタービン 3 3 の回転速度の比によって、定義される。20

【0093】

第 1 範囲 RA は、モータ 2 の基底回転速度 N_a 以上第 1 平均回転速度 N_1 以下である。第 1 平均回転速度 N_1 は、モータ 2 の基底回転速度 N_a とモータ 2 の最大回転速度 N_m の平均によって、求められる。

【0094】

ここでは、トルクコンバータ 3 の特性線 T_L は、容量係数 Y に基づいて求められる。詳細には、第 1 範囲 RA においてトルクコンバータ 3 の特性線 T_L がモータ 2 の特性線 M_L と交差するように、容量係数 Y 例えればトルクコンバータ 3 の代表径 D が、決定される。好ましくは、基底回転速度 N_a でトルクコンバータ 3 の特性線 T_L がモータ 2 の特性線 M_L と交差するように、トルクコンバータ 3 の容量係数 Y が決定される。30

【0095】

このように、基底回転速度 N_a でトルクコンバータ 3 の特性線 T_L とモータ 2 の特性線 M_L とが交差するようにトルクコンバータ 3 の容量係数 Y を決定した場合において、トルクコンバータ 3 の容量係数 Y がモータ 2 に対して適性サイズで無いという問題が生じ得る。例えば、図 8 に示すようなトルクコンバータ 3 では、モータ 2 に対する適正サイズよりも大きいとする。

【0096】

この場合、モータ 2 の基底回転速度を高くすることによって、トルクコンバータ 3 の容量係数 Y を小さくすることが好ましい。ここで、本実施形態では、図 9 に示すように、遊星歯車機構 8 によってモータ 2 の基底回転速度 N_a を变速して、トルクコンバータ 3 に入力される回転速度を N_a' とすることができます。このため、モータ 2 を変更することなく、トルクコンバータ 3 をそのモータ 2 に対して適正サイズのものとすることができます。なお、図 9 の実線は、モータ 2 の動力を遊星歯車機構 8 で增速させた後のモータ 2 の特性線 M_L を示している。40

【0097】

[変形例]

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。50

【0098】

変形例1

上記実施形態では、遊星歯車機構8によってモータ2からの動力を增速していたがこれに限定されない。例えば、図10に示すように、遊星歯車機構8によって、モータ2からの動力を減速してもよい。この場合、遊星キャリア83が入力軸5に取り付けられており、サンギア81がモータ出力軸24に取り付けられている。この構成によれば、以下の効果を得ることができる。

【0099】

例えば、図8に示すようなトルクコンバータ3では、モータ2に対する適正サイズよりも小さいとする。この場合、モータ2の基底回転速度Naを低くすることによって、トルクコンバータ3の容量係数Yを大きくすることが好ましい。ここで、本変形例では、遊星歯車機構8によってモータ2の基底回転速度Naを減速して、トルクコンバータ3に入力される回転速度をNa"とすることができる。このため、モータ2を変更することなく、トルクコンバータ3をそのモータ2に対して適正サイズのものとすることができる。なお、図11の実線は、モータ2の動力を遊星歯車機構8で減速させた後のモータ2の特性線MLを示している。

10

【0100】

変形例2

上記実施形態では、駆動ユニット100は、遊星歯車機構8によって、モータ2からの動力を变速しているが、遊星歯車機構8以外の機構によって变速してもよい。

20

【0101】

変形例3

図12に示すように、トルクコンバタユニットは、第2冷却流路9bをさらに有していてもよい。第2冷却流路9bは、トルクコンバタユニットが搭載される車両の車室107内を延びている。第2冷却流路9b内は、トルクコンバタ3から排出された作動流体が流れる。第2冷却流路9b内を流れる作動流体は、車室107内に放熱することによって冷却される。

30

【0102】

第2冷却流路9bは、連通路51から作動流体が供給される。また、第2冷却流路9bは、作動流体溜り部91に作動流体を戻す。

30

【0103】

トルクコンバタユニットは、選択機構11をさらに有している。選択機構11は、トルクコンバタ3から排出された作動流体を供給する冷却流路として、第1冷却流路9aと第2冷却流路9bとのどちらか一方を選択するように構成されている。

40

【0104】

変形例4

図13に示すように、トルクコンバタ3は、複数の弾性部材38をさらに有していてもよい。弾性部材38は、周方向において、第1ワンウェイクラッチ35とカバー31との間に配置されている。弾性部材38は、逆回転方向におけるカバー31からのトルクを第1ワンウェイクラッチ35に伝達する。なお、カバー31が第1ワンウェイクラッチ35に対して逆回転方向に所定角度を超えて回転すると、カバー31の第1ストッパー面314が第1ワンウェイクラッチ35の第2ストッパー面351と当接する。この結果、カバー31からのトルクが第1ワンウェイクラッチ35に直接伝達される。

40

【0105】

このように、逆回転時において、カバー31からのトルクは、まず弾性部材38を介して第1ワンウェイクラッチ35に伝達されることで、急激なトルクの伝達を緩和することができる。

【0106】

なお、弾性部材38は、周方向において、第1ワンウェイクラッチ35とタービン33との間に配置されていてもよい。この場合、弾性部材38は、逆回転方向における第1ワ

50

ンウェイクラッチ 3 5 からのトルクをターピン 3 3 へと伝達する。

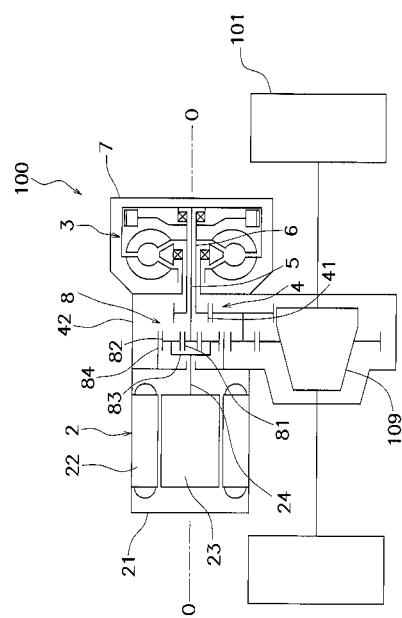
【符号の説明】

【0 1 0 7】

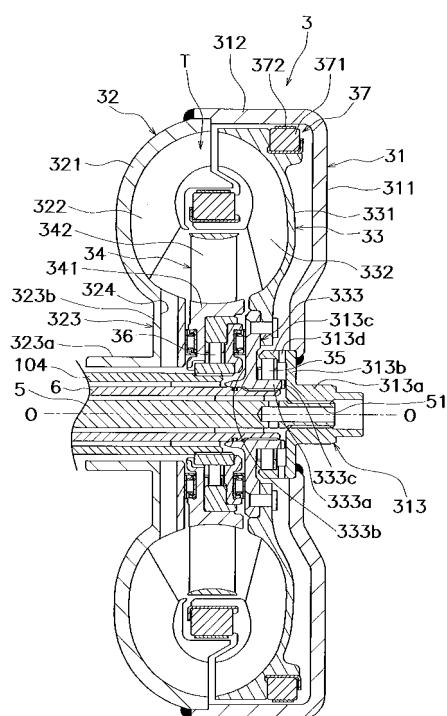
- 2 モータ
- 3 トルクコンバータ
- 8 遊星歯車機構
- 8 1 サンギア
- 8 2 遊星ギア
- 8 3 遊星キャリア
- 8 4 リングギア

10

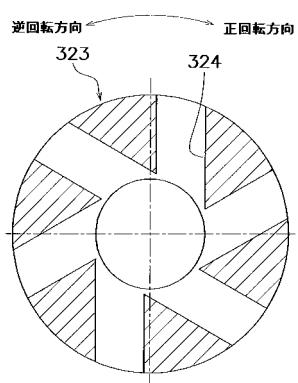
【図 1】



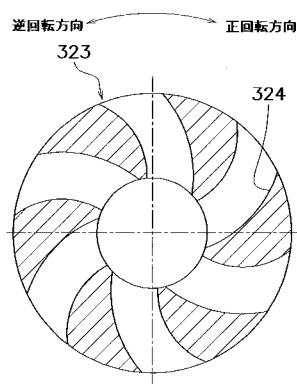
【図 2】



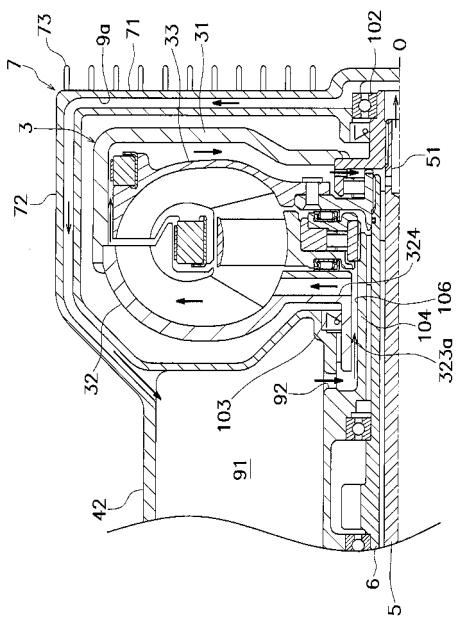
【図3】



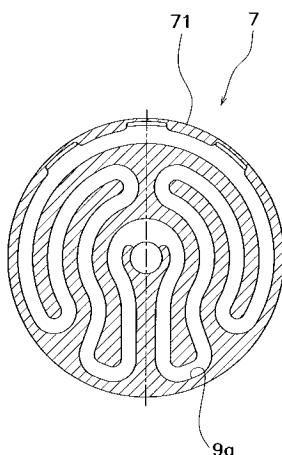
【図4】



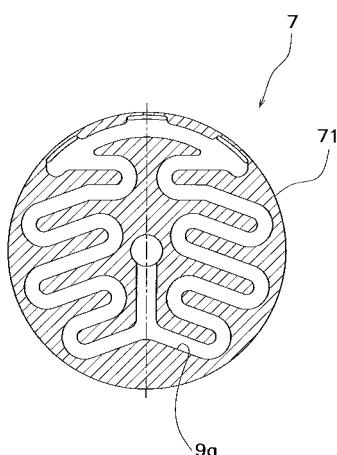
【図5】



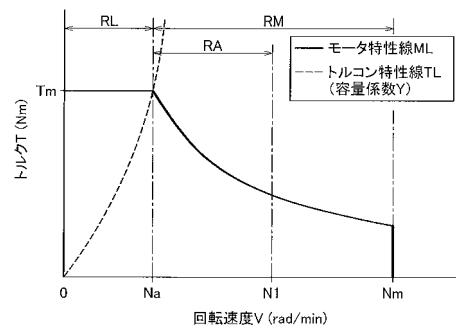
【図6】



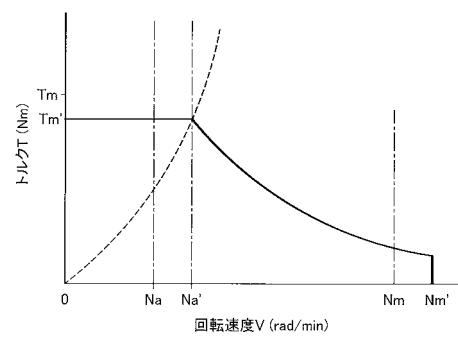
【図7】



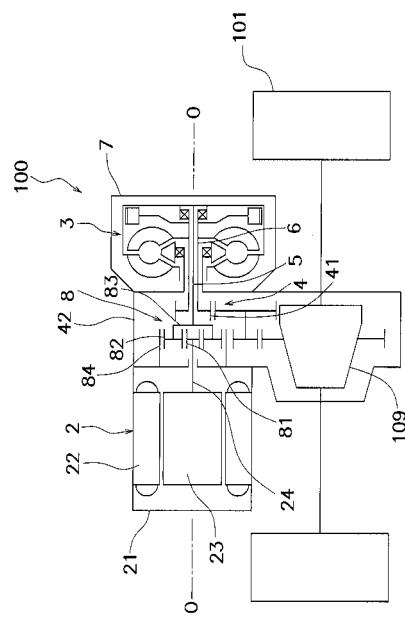
【図8】



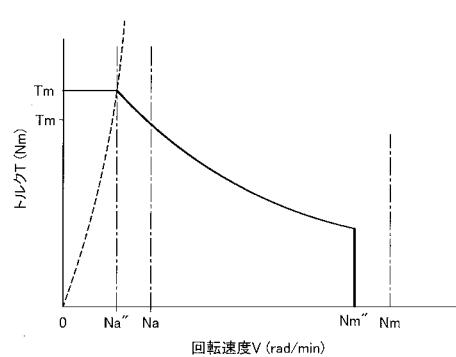
【図 9】



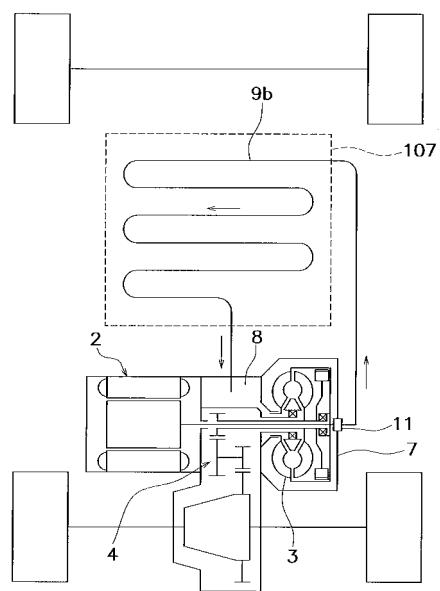
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 1 3】

