

(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 I	テーマコード (参考)
<b>B60K</b> 17/04 (2006.01)	<b>B60K</b> 17/04 Z	3D039
<b>F16H</b> 1/28 (2006.01)	<b>F16H</b> 1/28	3D042
<b>B60K</b> 17/12 (2006.01)	<b>B60K</b> 17/12	3D235
<b>B60K</b> 1/00 (2006.01)	<b>B60K</b> 1/00	3J027
<b>H02K</b> 7/116 (2006.01)	<b>H02K</b> 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)  
 (22) 出願日 令和1年5月7日 (2019.5.7)

(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  
 (74) 代理人 110000202  
 新樹グローバル・アイビー特許業務法人  
 (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

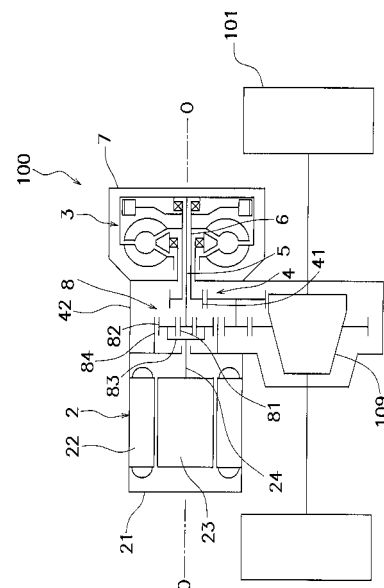
(54) 【発明の名称】 駆動ユニット

## (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変速する変速機と、  
前記変速機によって変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】**

前記変速機は、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変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変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】**

前記変速機は、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】**

前記変速機は、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、  
請求項 1 から 6 のいずれかに記載の駆動ユニット。

**【発明の詳細な説明】**

40

**【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。

【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。

【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。

【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いても、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る。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。

【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

10

20

30

40

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。

10

【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、及びタービンを含む。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。タービンは、インペラと対向する。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

50

## 〔 駆動ユニット 1 0 0 〕

図 1 に示すように、駆動ユニット 1 0 0 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 9 a（図 5 参照）を備えている。この駆動ユニット 1 0 0 は、例えば、電気自動車に搭載される。駆動ユニット 1 0 0 は、駆動輪 1 0 1 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 9 a を合わせて、トルクコンバータユニットと称する。

## 【 0 0 2 5 】

## &lt; モータ 2 &gt;

モータ 2 は、モータケース 2 1、ステータ 2 2、ロータ 2 3、及びモータ出力軸 2 4 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 2 1 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

## 【 0 0 2 6 】

ステータ 2 2 は、モータケース 2 1 の内周面に固定されている。ステータ 2 2 は回転不能である。ロータ 2 3 は、回転軸 O 周りに回転する。ロータ 2 3 は、径方向において、ステータ 2 2 の内側に配置される。モータ出力軸 2 4 は、ロータ 2 3 と一体的に回転する。

## 【 0 0 2 7 】

## &lt; 遊星歯車機構 8 &gt;

遊星歯車機構 8 は、サンギア 8 1、複数の遊星ギア 8 2、遊星キャリア 8 3、及びリングギア 8 4 を有している。遊星歯車機構 8 は、変速機ケース 4 2 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 からの動力を増速して、トルクコンバータ 3 へと出力する。

20

## 【 0 0 2 8 】

サンギア 8 1 は、入力軸 5 に取り付けられている。サンギア 8 1 は、入力軸 5 と一体回転する。すなわち、サンギア 8 1 は、増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 8 3 は、モータ出力軸 2 4 に取り付けられている。遊星キャリア 8 3 は、モータ出力軸 2 4 と一体回転する。すなわち、遊星キャリア 8 3 は、モータ 2 からの動力が入力される。

## 【 0 0 2 9 】

リングギア 8 4 は、回転不能に配置されている。リングギア 8 4 は、回転不能な部材（例えば、モータケース 2 1 又は変速機ケース 4 2）に固定されている。

30

## 【 0 0 3 0 】

## &lt; トルクコンバータ 3 &gt;

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。

## 【 0 0 3 1 】

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 によって増速されたモータ 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

## 【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、トルクコンバータ 3 は、カバー 3 1、インペラ 3 2、タービン 3 3、ステータ 3 4、第 1 ワンウェイクラッチ 3 5、及び第 2 ワンウェイクラッチ 3 6 を有している。また、トルクコンバータ 3 は、遠心クラッチ 3 7 をさらに有している。

## 【 0 0 3 3 】

トルクコンバータ 3 は、インペラ 3 2 がモータ 2 側（図 2 の左側）を向き、カバー 3 1

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から延びる入力軸５に固定されている。例えば、カバー３１は、スプライン孔を有しており、入力軸５がカバー３１のスプライン孔にスプライン嵌合する。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、タービン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側に延びている。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、スプライン孔を有している。この第１ボス部３１３ａに、入力軸５がスプライン嵌合する。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と反対側に延びている。

【００３９】

第１フランジ部３１３ｂは、第１ボス部３１３ａから径方向外側に延びている。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延びている。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から軸方向に延びている。突出部３１３ｃは、モータ２に向かって延びている。突出部３１３ｃは、第１フランジ部３１３ｂの外周端部から延びている。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

## 【 0 0 4 4 】

インペラハブ 3 2 3 は、第 2 ボス部 3 2 3 a と、第 2 フランジ部 3 2 3 b とを有する。第 2 ボス部 3 2 3 a は、円筒状であって、径方向に延びている。第 2 ボス部 3 2 3 a は、軸受部材 1 0 3 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 3 2 3 a 内を、固定軸 1 0 4 が径方向に延びている。なお、この固定軸 1 0 4 は円筒状であり、この固定軸 1 0 4 内を出力軸 6 が径方向に延びている。また、固定軸 1 0 4 は、例えば、変速機ケース 4 2 又はトルクコンバータケース 7 から延びている。固定軸 1 0 4 は、回転不能である。

## 【 0 0 4 5 】

供給流路 3 2 4 は、インペラハブ 3 2 3 に形成されている。詳細には、供給流路 3 2 4 は、第 2 フランジ部 3 2 3 b に形成されている。供給流路 3 2 4 は、インペラハブ 3 2 3 の内周面から径方向外側に延びている。そして、供給流路 3 2 4 は、トーラス T 内に開口している。なお、トーラス T は、インペラ 3 2 とタービン 3 3 とによって囲まれた空間である。

10

## 【 0 0 4 6 】

供給流路 3 2 4 は、軸方向において閉じられている。すなわち、供給流路 3 2 4 は、インペラハブ 3 2 3 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 3 2 4 は、放射状に延びている。供給流路 3 2 4 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 3 2 4 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 3 2 4 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 3 2 4 は曲線状に延びていてもよい。

20

## 【 0 0 4 7 】

図 2 に示すように、タービン 3 3 は、インペラ 3 2 と対向して配置されている。詳細には、タービン 3 3 は、軸方向においてインペラ 3 2 と対向している。タービン 3 3 は、作動流体を介してインペラ 3 2 からの動力が伝達される。

## 【 0 0 4 8 】

タービン 3 3 は、タービンシェル 3 3 1、複数のタービンブレード 3 3 2、及びタービンハブ 3 3 3 を有している。タービンブレード 3 3 2 は、タービンシェル 3 3 1 の内側面に固定されている。

## 【 0 0 4 9 】

タービンハブ 3 3 3 は、タービンシェル 3 3 1 の内周端部に固定されている。例えば、タービンハブ 3 3 3 は、リベットによって、タービンシェル 3 3 1 に固定されている。本実施形態では、タービンハブ 3 3 3 は、タービンシェル 3 3 1 と別部材によって構成されているが、タービンシェル 3 3 1 と一つの部材によって構成されていてもよい。

30

## 【 0 0 5 0 】

タービンハブ 3 3 3 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 3 3 3 にスプライン嵌合している。タービンハブ 3 3 3 は、出力軸 6 と一体的に回転する。

## 【 0 0 5 1 】

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

40

## 【 0 0 5 2 】

第 3 ボス部 3 3 3 a 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 3 3 3 a に、出力軸 6 がスプライン嵌合する。第 3 ボス部 3 3 3 a は、軸方向において、第 3 フランジ部 3 3 3 b 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 3 3 3 a は、軸方向において、第 3 フランジ部 3 3 3 b からカバーハブ 3 1 3 に向かって延びている。

## 【 0 0 5 3 】

第 3 ボス部 3 3 3 a は、径方向において、突出部 3 1 3 c 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 3 3 3 a の外側に突出部 3 1 3 c が配置されている。第 3 ボス部 3 3 3 a と突出部 3 1 3 c との間に、第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 が配置されている。なお、第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 が無い状態では、第 3 ボス部 3 3 3 a の外周面と、突出部 3 1 3 c の内周面とが対向する。

【 0 0 5 4 】

第 3 ボス部 3 3 3 a の先端とカバーハブ 3 1 3 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 3 3 3 a の先端部に複数の切り欠き部 3 3 3 c が形成されている。切り欠き部 3 3 3 c は、第 3 ボス部 3 3 3 a の先端部を径方向に延びている。この切り欠き 3 3 3 c 及び貫通孔 3 1 3 d 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

【 0 0 5 5 】

第 3 フランジ部 3 3 3 b は、第 3 ボス部 3 3 3 a から径方向外側に延びている。詳細には、第 3 フランジ部 3 3 3 b は、第 3 ボス部 3 3 3 a 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 3 3 3 b の外周端部に、タービンシェル 3 3 1 がリベットなどによって固定されている。

【 0 0 5 6 】

ステータ 3 4 は、タービン 3 3 からインペラ 3 2 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 3 4 は、回転軸 0 周りに回転可能である。例えば、ステータ 3 4 は、固定軸 1 0 4 に、第 2 ワンウェイクラッチ 3 6 を介して支持されている。このステータ 3 4 は、軸方向において、インペラ 3 2 とタービン 3 3 との間に配置される。

20

【 0 0 5 7 】

ステータ 3 4 は、円板状のステータキャリア 3 4 1 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 3 4 2 と、を有している。

【 0 0 5 8 】

第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 は、カバー 3 1 とタービン 3 3 との間に配置されている。第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 は、正回転方向において、カバー 3 1 をタービン 3 3 に対して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 3 1 がタービン 3 3 と相対回転するように第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 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 3 5 は、カバー 3 1 からタービン 3 3 へと動力を伝達しない。

30

【 0 0 5 9 】

一方、第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 は、逆回転方向において、カバー 3 1 をタービン 3 3 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 3 1 がタービン 3 3 と一体回転するように第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 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 3 5 は、カバー 3 1 からタービン 3 3 へと動力を伝達する。

【 0 0 6 0 】

第 2 ワンウェイクラッチ 3 6 は、固定軸 1 0 4 とステータ 3 4 との間に配置されている。第 2 ワンウェイクラッチ 3 6 は、ステータ 3 4 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 3 6 は、ステータ 3 4 を逆回転方向に回転不能とする。このステータ 3 4 によって、動力（トルク）が増幅されて、インペラ 3 2 からタービン 3 3 へと伝達される。

40

【 0 0 6 1 】

遠心クラッチ 3 7 は、タービン 3 3 に取り付けられている。遠心クラッチ 3 7 は、タービン 3 3 と一体的に回転する。遠心クラッチ 3 7 は、タービン 3 3 の回転によって生じる遠心力によって、カバー 3 1 とタービン 3 3 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 3 7 は、タービン 3 3 が所定の回転数以上になると、カバー 3 1 からタービン 3 3 に動力を伝達するように構成されている。

【 0 0 6 2 】

遠心クラッチ 3 7 は、複数の遠心子 3 7 1 と、摩擦材 3 7 2 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。

#### 【0063】

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

#### 【0064】

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。

#### 【0065】

##### <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

#### 【0066】

##### <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

#### 【0067】

入力軸 5 は、遊星歯車機構 8 によって変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。

#### 【0068】

##### <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

#### 【0069】

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。

#### 【0070】

##### <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 4 2 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 7 1 と、外壁部 7 2 と、複数の放熱フィン 7 3 とを有している。側壁部 7 1 は、トルクコンバータ 3 のカバー 3 1 と対向するように配置されている。側壁部 7 1 は、回転軸 O 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 7 1 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 7 1 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 7 1 の他方側には、熱源となる部材は配置されていない。

【0073】

側壁部 7 1 の中央部には、軸受部材 1 0 2 を介して、カバー 3 1 が回転可能に取り付けられている。側壁部 7 1 は、第 1 冷却流路 9 a 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 7 1 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 7 2 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 7 2 は、側壁部 7 1 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 7 2 は、側壁部 7 1 の外周端部からモータ 2 に向かって延びている。外壁部 7 2 は、回転軸 O と実質的に平行に延びている。なお、外壁部 7 2 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 7 2 の材質は、側壁部 7 1 と同様とすることができる。

【0075】

放熱フィン 7 3 は、側壁部 7 1 に形成されている。放熱フィン 7 3 は、側壁部 7 1 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 7 3 は、第 1 冷却流路 9 a 内を流れる作動流体を効率的に放熱するために側壁部 7 1 に取り付けられている。放熱フィン 7 3 の熱伝導率は、側壁部 7 1 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 7 3 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。

【0076】

< 第 1 冷却流路 9 a >

第 1 冷却流路 9 a 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 9 a 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 9 a 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。

【0077】

第 1 冷却流路 9 a は、側壁部 7 1 の中央部から外周部まで延び、続いて、外壁部 7 2 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 9 a は、作動流体溜り部 9 1 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 9 a は、側壁部 7 1 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 9 a は、側壁部 7 1 内において、2 本の経路に分かれている。第 1 冷却流路 9 a は、側壁部 7 1 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 9 a は、外壁部 7 2 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 9 a は、外壁部 7 2 内において、3 本の経路に分かれている。第 1 冷却流路 9 a は、外壁部 7 2 内では直線状に軸方向に延びているが、蛇行しながら延びていてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 0 】

## &lt; 作動流体溜り部 &gt;

図 5 に示すように、駆動ユニット 1 0 0 は、作動流体溜り部 9 1 を備えている。作動流体溜り部 9 1 は、軸方向において、側壁部 7 1 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 9 1、トルクコンバータ 3、側壁部 7 1 の順で並んでいる。作動流体溜り部 9 1 は、変速機ケース 4 2 内に配置されている。作動流体溜り部 9 1 は、回転軸 O の上方に配置されている。

## 【 0 0 8 1 】

作動流体溜り部 9 1 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 9 1 は、底面に供給孔 9 2 を有している。この供給孔 9 2 から排出された作動流体は、固定軸 1 0 4 とインペラハブ 3 2 3 の第 2 ボス部 3 2 3 a との間の流路 1 0 6 を介して、トルクコンバータ 3 へと供給される。

10

## 【 0 0 8 2 】

具体的には、トルクコンバータ 3 のインペラ 3 2 の回転によって遠心力が生じ、流路 1 0 6 内の作動流体が供給流路 3 2 4 を介してトラス T 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 5 1 を介して第 1 冷却流路 9 a へと流れる。そして、第 1 冷却流路 9 a を流れて冷却された作動流体は、作動流体溜り部 9 1 に戻される。

## 【 0 0 8 3 】

## &lt; モータ及びトルクコンバータの特性 &gt;

20

図 8 は、横軸を回転速度  $V$  (  $r / m i n$  ) とし、縦軸をトルク  $T$  (  $N m$  ) 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。

## 【 0 0 8 4 】

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 M L 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。

## 【 0 0 8 5 】

モータ 2 の特性線 M L において、低回転速度範囲 R L、例えば、回転速度  $V$  が 0 以上且つ基底回転速度  $N a$  以下 ( 0 回転速度 基底回転速度  $N a$  ) では、電流制限によって、モータ 2 の最大出力トルク  $T m$  が実質的に一定である。ここで、基底回転速度  $N a$  は、1 5 0 0 (  $r / m i n$  ) 以上 3 0 0 0 (  $r / m i n$  ) 以下に設定されることが好ましく、2 0 0 0 (  $r / m i n$  ) 以上 2 5 0 0 (  $r / m i n$  ) 以下に設定されることがより好ましい。

30

## 【 0 0 8 6 】

一方で、モータ 2 の特性線 M L において、基底回転速度  $N a$  以上の回転速度  $V$  を有する回転速度範囲 R M ( 基底回転速度  $N a$  回転速度  $V$  最大回転速度  $N m$  ) 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 2 2 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  $T$  (  $T - T m$  ) は減少する。

## 【 0 0 8 7 】

40

図 8 の破線は、トルクコンバータ 3 の特性線 T L 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。

## 【 0 0 8 8 】

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。

## 【 0 0 8 9 】

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。例えば、トルクコンバータ 3 の特性線 T L 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  $TL$  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  $TL$  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  $\phi$  は、容量係数  $Y$  に基づいて定義される。代表径  $\phi$  は、トラス（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  $\phi$  の 5 乗に、比例する。すなわち、容量係数  $Y$  は、「 $Y = A \times (\phi^5)$ 」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  $\phi$  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  $\phi$  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  $\phi$  が小さくなる。また、容量係数  $Y$  例えばトルクコンバータ 3 の代表径  $\phi$  が小さくなると、トルクコンバータ用の特性線  $TL$  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  $TL$  がモータ 2 の特性線  $ML$  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 32 の回転速度に対するタービン 33 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  $N_m$  との平均によって、求められる。

【0094】

ここでは、トルクコンバータ 3 の特性線  $TL$  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  $TL$  がモータ 2 の特性線  $ML$  と交差するように、容量係数  $Y$  例えばトルクコンバータ 3 の代表径  $\phi$  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  $TL$  がモータ 2 の特性線  $ML$  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  $TL$  とモータ 2 の特性線  $ML$  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  $N_a$  を変速して、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 9 の実線は、モータ 2 の動力を遊星歯車機構 8 で増速させた後のモータ 2 の特性線  $ML$  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

## 【 0 0 9 8 】

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 からの動力を増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 8 3 が入力軸 5 に取り付けられており、サンギア 8 1 がモータ出力軸 2 4 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。

## 【 0 0 9 9 】

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  $N_a$  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  $N_a$  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  $N_a''$  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  $M_L$  を示している。

10

## 【 0 1 0 0 】

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 からの動力を変速しているが、遊星歯車機構 8 以外の機構によって変速してもよい。

20

## 【 0 1 0 1 】

変形例 3

図 12 に示すように、トルクコンバータユニットは、第 2 冷却流路 9 b をさらに有してもよい。第 2 冷却流路 9 b は、トルクコンバー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 9 b 内は、トルクコンバータ 3 から排出された作動流体が流れる。第 2 冷却流路 9 b 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。

## 【 0 1 0 2 】

第 2 冷却流路 9 b は、連通路 5 1 から作動流体が供給される。また、第 2 冷却流路 9 b は、作動流体溜り部 9 1 に作動流体を戻す。

30

## 【 0 1 0 3 】

トルクコンバータユニットは、選択機構 11 をさらに有している。選択機構 11 は、トルクコンバータ 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 9 a と第 2 冷却流路 9 b とのどちらか一方を選択するように構成されている。

## 【 0 1 0 4 】

変形例 4

図 13 に示すように、トルクコンバータ 3 は、複数の弾性部材 3 8 をさらに有してもよい。弾性部材 3 8 は、周方向において、第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 とカバー 3 1 との間に配置されている。弾性部材 3 8 は、逆回転方向におけるカバー 3 1 からのトルクを第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 に伝達する。なお、カバー 3 1 が第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 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 3 1 の第 1 ストッパ面 3 1 4 が第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 の第 2 ストッパ面 3 5 1 と当接する。この結果、カバー 3 1 からのトルクが第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 に直接伝達される。

40

## 【 0 1 0 5 】

このように、逆回転時において、カバー 3 1 からのトルクは、まず弾性部材 3 8 を介して第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 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。

## 【 0 1 0 6 】

なお、弾性部材 3 8 は、周方向において、第 1 ワンウェイクラッチ 3 5 とタービン 3 3 との間に配置されていてもよい。この場合、弾性部材 3 8 は、逆回転方向における第 1 ワ

50

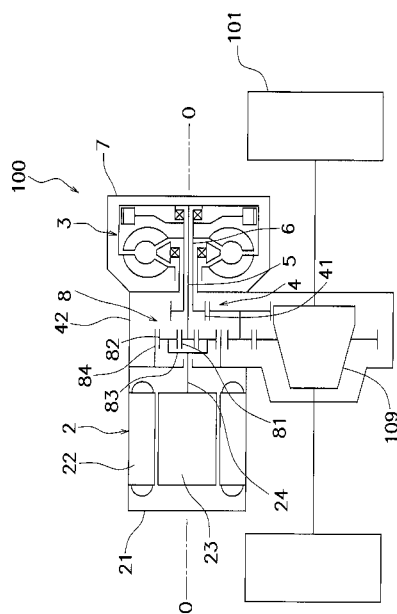
ンウェイクラッチ 3 5 からのトルクをタービン 3 3 へと伝達する。

【符号の説明】

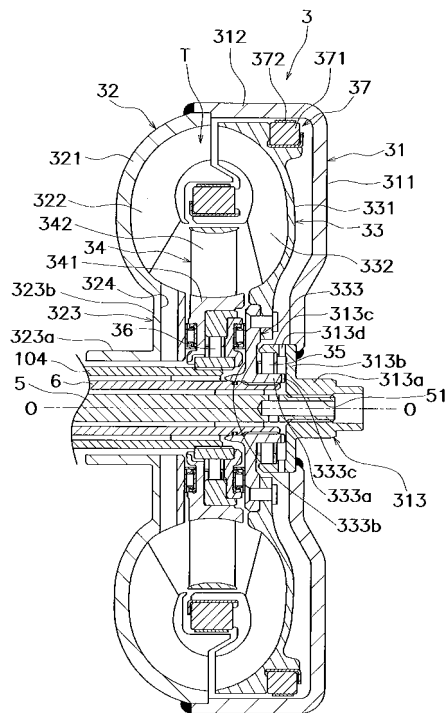
【 0 1 0 7 】

- 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

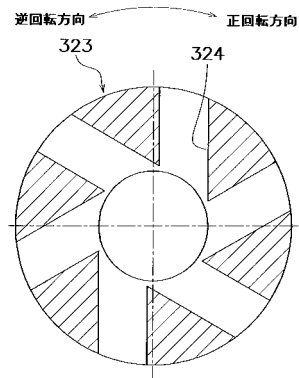
【 図 1 】



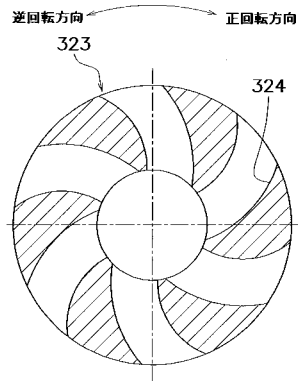
【 図 2 】



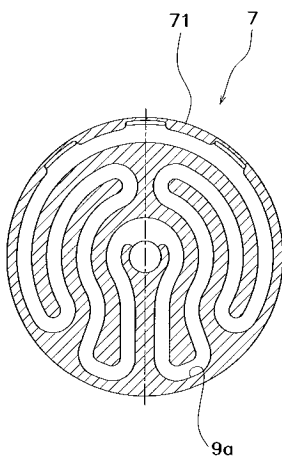
【図 3】



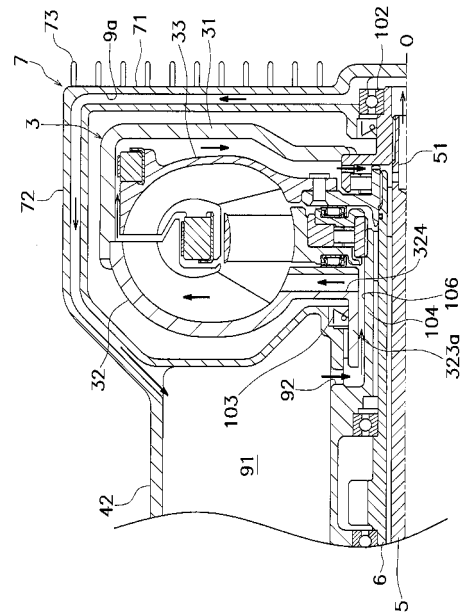
【図 4】



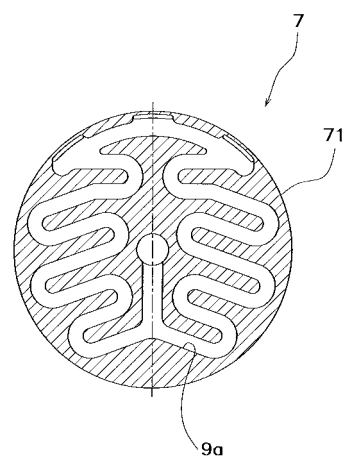
【図 6】



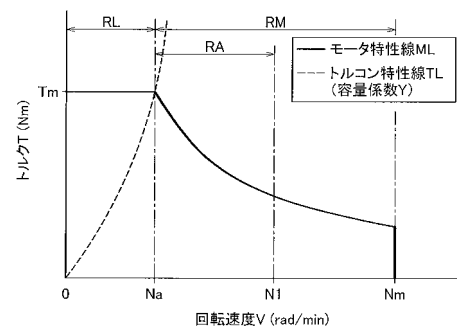
【図 5】



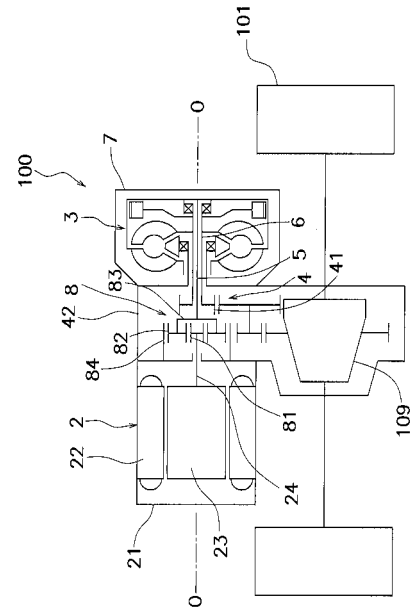
【図 7】



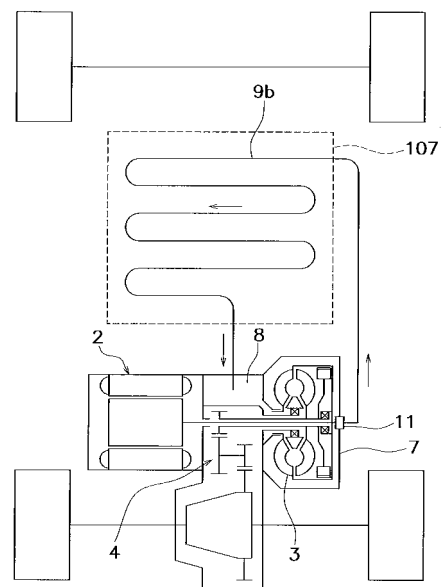
【図 8】



【 図 1 0 】



【 ㄨ 1 2 】





【図 13】

