

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7272863号
(P7272863)

(45)発行日 令和5年5月12日(2023.5.12)

(24)登録日 令和5年5月1日(2023.5.1)

(51)国際特許分類	F I
F 1 6 H 1/28 (2006.01)	F 1 6 H 1/28
B 6 0 W 10/04 (2006.01)	B 6 0 W 10/00 1 2 0
B 6 0 W 10/18 (2012.01)	B 6 0 W 10/08
B 6 0 W 10/08 (2006.01)	B 6 0 W 10/184
B 6 0 W 10/184 (2012.01)	B 6 0 L 7/24 Z
請求項の数 7 (全18頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2019-97380(P2019-97380)	(73)特許権者	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24日(2019.5.24)	(74)代理人	110000202 弁理士法人新樹グローバル・アイピー
(65)公開番号	特開2020-190326(P2020-190326 A)	(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
(43)公開日	令和2年11月26日(2020.11.26)	審査官	畔津 圭介
審査請求日	令和4年3月18日(2022.3.18)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 駆動ユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

トルクを駆動輪へと伝達する駆動ユニットであって、
 原動機と、
 インペラ、タービン、及びステータを有し、前記原動機からトルクが入力されるトルクコンバータと、
 前記インペラに接続される入力軸と、
 前記タービンに接続される出力軸と、
 前記入力軸に取り付けられる第1ギア、遊星ギア、前記出力軸に取り付けられる遊星キャリア、及び第2ギアを有する遊星歯車機構と、
 前記駆動輪側からトルクが入力されるときに前記第2ギアの回転を制動し、前記原動機側からトルクが入力されるときに前記第2ギアを回転可能とするように構成された制動機構と、
 を備え、
 前記第1ギアは、サンギア及びリングギアの一方のギアであり、
 前記第2ギアは、サンギア及びリングギア他方のギアである、
 駆動ユニット。

【請求項2】

前記駆動輪側からトルクが入力されたときに前記第2ギアの回転を制動するように前記制動機構を制御する制御部をさらに備える、

請求項 1 に記載の駆動ユニット。

【請求項 3】

運転者に操作される補助制動力調整スイッチ、をさらに備え、
前記制御部は、前記補助制動力調整スイッチの操作情報に基づき、前記制動機構を制御する、

請求項 2 に記載の駆動ユニット。

【請求項 4】

前記原動機は、モータである、
請求項 2 又は 3 に記載の駆動ユニット。

【請求項 5】

アクセル開度を検知するアクセルセンサと、
前記モータとの間で電力を授受するバッテリーの充電量を検知するバッテリーセンサと、
ブレーキ操作量を検知するブレーキセンサと、
車速を検知する車速センサと、
をさらに備え、
前記制御部は、前記アクセル開度、前記バッテリーの充電量、前記ブレーキ操作量、前記車速の少なくともいずれかに基づき、前記モータ及び前記制動機構の少なくとも一方を制御する、

請求項 4 に記載の駆動ユニット。

【請求項 6】

前記遊星歯車機構は、前記原動機と前記トルクコンバータとの間に配置される、
請求項 1 から 5 のいずれかに記載の駆動ユニット。

【請求項 7】

前記トルクコンバータは、前記インペラに固定されるカバーを有し、
前記インペラは、前記カバーに対して前記原動機側に配置される、
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】

【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】

自動車は、摩擦ブレーキの他に、エンジンブレーキ又は回生ブレーキなどによって減速することができる。具体的には、減速時などにおいて駆動輪側からトルクが入力されることによって、エンジンブレーキ、又はモータの回生ブレーキが作動し、制動力が発生する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018 - 20663 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述したような自動車において、減速時においてより大きな制動力が要望されることがある。そこで、本発明の課題は、減速時における制動力の向上が可能な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】

本発明の第 1 側面に係る駆動ユニットは、トルクを駆動輪へと伝達するように構成されている。駆動ユニットは、原動機と、トルクコンバータと、入力軸と、出力軸と、遊星歯車機構と、制動機構と、を備えている。トルクコンバータは、インペラ、タービン、及び

10

20

30

40

50

ステータを有する。トルクコンバータは、原動機からトルクが入力される。入力軸は、インペラに接続される。出力軸は、タービンに接続される。遊星歯車機構は、第1ギア、遊星ギア、遊星キャリア、及び第2ギアを有する。第1ギアは、入力軸に取り付けられる。遊星キャリアは、出力軸に取り付けられる。制動機構は、駆動輪側からトルクが入力されるときに第2ギアの回転を制動可能に構成されている。第1ギアは、サンギア及びリングギアの一方のギアである。第2ギアは、サンギア及びリングギアの他方のギアである。

【0006】

この構成によれば、減速時に駆動輪側から出力軸にトルクが入力される。この出力軸に入力されたトルクは、タービンに伝達されるとともに、遊星キャリアにも伝達される。減速時に制動機構が第2ギアの回転を制動することによって、遊星キャリア、遊星ギア、第1ギアを介して入力軸に伝達されるトルクは増速される。この結果、入力軸に接続されるインペラは、出力軸に接続されるタービンよりも高い回転速度で回転し、この回転速度の差によって制動力が発生する。従って、減速時における制動力の向上が可能となる。

10

【0007】

好ましくは、駆動ユニットは、制御部をさらに備える。制御部は、駆動輪側からトルクが入力されたときに第2ギアの回転を制動するように制動機構を制御する。

【0008】

好ましくは、駆動ユニットは、運転者に操作される補助制動力調整スイッチをさらに備える。制御部は、補助制動力調整スイッチの操作情報に基づき、制動機構を制御する。

【0009】

好ましくは、原動機は、モータである。

20

【0010】

好ましくは、駆動ユニットは、アクセルセンサ、バッテリーセンサ、ブレーキセンサ、及び車速センサをさらに備える。アクセルセンサは、アクセル開度を検知する。バッテリーセンサは、モータとの間で電力を授受するバッテリーの充電量を検知する。ブレーキセンサは、ブレーキ操作量を検知する。車速センサは、車速を検知する。制御部は、アクセル開度、バッテリーの充電量、ブレーキ操作量、車速の少なくともいずれかに基づき、モータ及び制動機構の少なくとも一方を制御する。

【0011】

本発明の第2側面に係る駆動ユニットは、トルクを駆動輪へと伝達するように構成されている。駆動ユニットは、原動機と、トルクコンバータと、変速機とを備える。トルクコンバータは、インペラ、タービン、及びステータを有する。トルクコンバータは、原動機からトルクが入力される。変速機は、駆動輪側からのトルクをトルクコンバータに伝達するように構成されている。変速機は、タービンに伝達されるトルクよりも増速されたトルクをインペラに伝達する。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、減速時における制動力を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【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】制御部の制御方法を示すフローチャート。

【図9】変形例に係る駆動ユニットの概略図。

【発明を実施するための形態】

40

50

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

[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、トルクコンバータ 3、制御部 4、入力軸 5、出力軸 6、制動機構 1 2、各種センサ 4 1 ~ 4 5、及びバッテリー 4 6 を備えている。また、駆動ユニット 1 0 0 は、減速機 8 0 0、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。

10

【 0 0 1 6 】

< モータ 2 >

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。

20

【 0 0 1 7 】

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。また、モータ出力軸 2 4 は、入力軸 5 と一体的に回転する。モータ出力軸 2 4 は、入力軸 5 と別部材で構成されていてもよいし、入力軸 5 と 1 つの部材で構成されていてもよい。

【 0 0 1 8 】

< 遊星歯車機構 8 >

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 8 0 2 内に収容されている。なお、本実施形態では、サンギア 8 1 が本発明の第 1 ギアに相当し、リングギア 8 4 が本発明の第 2 ギアに相当する。

30

【 0 0 1 9 】

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。遊星キャリア 8 3 は、出力軸 6 に取り付けられている。遊星キャリア 8 3 は、出力軸 6 と一体回転する。リングギア 8 4 は、回転可能に配置されている。

【 0 0 2 0 】

モータ 2 からのトルクは、遊星歯車機構 8 において変速することなく、トルクコンバータ 3 へと伝達される。一方、駆動輪 1 0 1 側からのトルクは、遊星歯車機構 8 において変速して、トルクコンバータ 3 へと伝達される。また、駆動輪 1 0 1 側からのトルクは、遊星歯車機構 8 において変速して、モータ 2 へと伝達される。

40

【 0 0 2 1 】

< 制動機構 >

制動機構 1 2 は、リングギア 8 4 の回転を制動するように構成されている。詳細には、制動機構 1 2 は、オン状態になるとリングギア 8 4 の回転を制動し、オフ状態になるとリングギア 8 4 を回転可能とする。

【 0 0 2 2 】

制動機構 1 2 は、駆動輪 1 0 1 側からトルクが入力される時、すなわち車両の減速時に、オン状態となり、リングギア 8 4 の回転を制動する。一方、制動機構 1 2 は、モータ 2 からトルクが入力される時に、オフ状態となり、リングギア 8 4 を回転可能とする。

50

なお、制動機構 1 2 は、制御部 4 によって制御されて、オン状態又はオフ状態に切り替えられる。

【 0 0 2 3 】

<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 8 0 0 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 8 0 0、トルクコンバータ 3 の順で配列している。

【 0 0 2 4 】

トルクコンバータ 3 の回転軸 0 は、モータ 2 の回転軸 0 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 0 は、遊星歯車機構 8 の回転軸 0 と実質的に一致している。トルクコンバータ 3 は、モータ 2 からのトルクが伝達される。トルクコンバータ 3 は、モータ 2 からのトルクを増幅して減速機 8 0 0 へと出力する。

10

【 0 0 2 5 】

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 2 6 】

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 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 内に收容されている。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。

20

【 0 0 2 7 】

カバー 3 1 は、モータ 2 からの動力が入力される。カバー 3 1 は、モータ 2 からのトルクによって回転する。カバー 3 1 は、入力軸 5 に固定されている。例えば、カバー 3 1 は、スプライン孔を有しており、入力軸 5 がカバー 3 1 のスプライン孔にスプライン嵌合する。このため、カバー 3 1 は、入力軸 5 と一体的に回転する。カバー 3 1 は、タービン 3 3 を覆うように配置されている。

【 0 0 2 8 】

カバー 3 1 は、円板部 3 1 1、円筒部 3 1 2、及びカバーハブ 3 1 3 を有している。円板部 3 1 1 は、中央に開口を有する。円筒部 3 1 2 は、円板部 3 1 1 の外周端部からモータ 2 側に延びている。円板部 3 1 1 と円筒部 3 1 2 とは 1 つの部材によって構成されている。

30

【 0 0 2 9 】

カバーハブ 3 1 3 は、円板部 3 1 1 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 3 1 3 は、円板部 3 1 1 と別部材によって構成されているが、円板部 3 1 1 と一つの部材によって構成されていてもよい。

【 0 0 3 0 】

カバーハブ 3 1 3 は、第 1 ボス部 3 1 3 a、第 1 フランジ部 3 1 3 b、及び突出部 3 1 3 c を有している。第 1 ボス部 3 1 3 a、第 1 フランジ部 3 1 3 b、及び突出部 3 1 3 c は、一つの部材によって構成されている。

40

【 0 0 3 1 】

第 1 ボス部 3 1 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 1 ボス部 3 1 3 a に、入力軸 5 がスプライン嵌合する。第 1 ボス部 3 1 3 a は、トルクコンバータケース 7 に軸受部材 1 0 2 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 3 1 3 a は、軸方向において、第 1 フランジ部 3 1 3 b からモータ 2 と反対側に延びている。

【 0 0 3 2 】

第 1 フランジ部 3 1 3 b は、第 1 ボス部 3 1 3 a から径方向外側に延びている。詳細には、第 1 フランジ部 3 1 3 b は、第 1 ボス部 3 1 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 1 フランジ部 3 1 3 b の外周端部に、円板部 3 1 1 が固定されてい

50

る。

【 0 0 3 3 】

突出部 3 1 3 c は、第 1 フランジ部 3 1 3 b から軸方向に延びている。突出部 3 1 3 c は、モータ 2 に向かって延びている。突出部 3 1 3 c は、第 1 フランジ部 3 1 3 b の外周端部から延びている。突出部 3 1 3 c は、円筒状である。この突出部 3 1 3 c は、複数の貫通孔 3 1 3 d を有している。この貫通孔 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。

【 0 0 3 4 】

インペラ 3 2 は、カバー 3 1 と一体的に回転する。インペラ 3 2 は、カバー 3 1 に固定されている。インペラ 3 2 は、インペラシェル 3 2 1、複数のインペラブレード 3 2 2、インペラハブ 3 2 3、及び複数の供給流路 3 2 4 を有している。

10

【 0 0 3 5 】

インペラシェル 3 2 1 は、カバー 3 1 に固定されている。複数のインペラブレード 3 2 2 はインペラシェル 3 2 1 の内側面に取り付けられている。

【 0 0 3 6 】

インペラハブ 3 2 3 は、インペラシェル 3 2 1 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 3 2 3 は、インペラシェル 3 2 1 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 3 2 1 と別部材によって構成されていてもよい。

【 0 0 3 7 】

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、軸方向に延びている。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 が軸方向に延びている。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 が軸方向に延びている。また、固定軸 1 0 4 は、例えば、変速機ケース 8 0 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。

20

【 0 0 3 8 】

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。

30

【 0 0 3 9 】

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。

【 0 0 4 0 】

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。

40

【 0 0 4 1 】

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 2 】

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

50

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。

【0043】

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。

【0044】

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

10

【0045】

第 3 ボス部 333 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 333 a に、出力軸 6 がスプライン嵌合する。第 3 ボス部 333 a は、軸方向において、第 3 フランジ部 333 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 333 a は、軸方向において、第 3 フランジ部 333 b からカバーハブ 313 に向かって延びている。

【0046】

第 3 ボス部 333 a は、径方向において、突出部 313 c と間隔をあけて配置されている。すなわち、径方向において、第 3 ボス部 333 a の外側に突出部 313 c が配置されている。第 3 ボス部 333 a と突出部 313 c 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 333 a の外周面と、突出部 313 c の内周面とが対向する。

20

【0047】

第 3 ボス部 333 a 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 333 a の先端部に複数の切り欠き部 333 c が形成されている。切り欠き部 333 c は、第 3 ボス部 333 a の先端部を径方向に延びている。この切り欠き 333 c 及び貫通孔 313 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。

【0048】

第 3 フランジ部 333 b は、第 3 ボス部 333 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 333 b は、第 3 ボス部 333 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 333 b 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。

30

【0049】

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。

【0050】

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。

40

【0051】

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 31 がタービン 33 と相対回転するように第 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。

【0052】

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 3

50

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31がタービン33と一体回転するように第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。

【0053】

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、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。

10

【0054】

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が所定の回転速度以上になると、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。なお、駆動輪101側からトルクが入力されるとき、遠心クラッチ37は作動しないように構成されている。

【0055】

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372は、遠心子371の外周面に取り付けられている。遠心子371は、径方向に移動可能に配置されている。なお、遠心子371は、周方向に移動不能に配置されている。このため、遠心子371は、タービン33とともに回転し、遠心力によって径方向外側に移動する。

20

【0056】

この遠心クラッチ37は、タービン33の回転速度が所定の回転速度以上になると、遠心子371が径方向外側に移動し、摩擦材372がカバー31の円筒部312の内周面と摩擦係合する。この結果、遠心クラッチ37はオン状態となり、カバー31からの動力が遠心クラッチ37を介してタービン33へと伝達される。なお、遠心クラッチ37がオン状態になっても、作動流体は遠心クラッチ37を介して流通可能である。

【0057】

タービン33の回転速度が所定の回転速度未満になると、遠心子371が径方向内側に移動し、摩擦材372とカバー31の円筒部312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37はオフ状態となり、カバー31からの動力は遠心クラッチ37を介してタービン33へと伝達されない。すなわち、カバー31からの動力は、インペラ32に伝達された後、作動流体を介してタービン33へと伝達される。

30

【0058】

<減速機800>

図1に示すように、減速機800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800は、トルクコンバータ3からのトルクを駆動輪101側へと伝達する。詳細には、減速機800は、トルクコンバータ3からのトルクを増幅して、デフレンシャルギア109を介して、駆動輪101側へと伝達する。なお、減速機800は、複数の歯車801を有している。減速機800は、変速機ケース802内に收容される。なお、複数の歯車801のうちの一つは、出力軸6に固定されている。歯車801は出力軸6と一体的に回転する。

40

【0059】

<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81から延びている。入力軸5は、サンギア81と一体的に回転する。また、入力軸5は、モータ2の出力軸24とも一体的に回転する。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

50

ータ 3 の回転軸と実質的に同一線上にある。

【 0 0 6 0 】

入力軸 5 は、モータ 2 からのトルクをトルクコンバータ 3 に入力する。入力軸 5 は、トルクコンバータ 3 のインペラ 3 2 に接続されている。詳細には、入力軸 5 は、カバー 3 1 を介してインペラ 3 2 に接続されている。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。

【 0 0 6 1 】

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。

10

【 0 0 6 2 】

< 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 8 0 0 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。

【 0 0 6 3 】

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。また、出力軸 6 の他方の端部には、遊星キャリア 8 3 が取り付けられている。出力軸 6 は、例えば、変速機ケース 8 0 2 に軸受部材などを介して回転可能に支持されている。

20

【 0 0 6 4 】

< トルクコンバータケース 7 >

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 8 0 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。

【 0 0 6 5 】

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 0 と直交するように配置されている。

30

【 0 0 6 6 】

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。

【 0 0 6 7 】

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。

40

【 0 0 6 8 】

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 0 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。

【 0 0 6 9 】

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

50

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。

【 0 0 7 0 】

< 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。

【 0 0 7 1 】

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。

【 0 0 7 2 】

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。

【 0 0 7 3 】

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。

【 0 0 7 4 】

< 作動流体溜り部 >

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 8 0 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 7 5 】

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 ポス部 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。

【 0 0 7 6 】

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 7 7 】

< バッテリ >

図 1 に示すように、バッテリー 4 6 は、モータ 2 との間で電力の授受を行うように構成されている。すなわち、バッテリー 4 6 は、モータ 2 と電気的に接続されており、モータ 2 に電力を供給したり、モータ 2 の回転によって発生した電力を蓄電したりする。詳細には、バッテリー 4 6 は、制御部 4 のインバータ回路及びコンバータ回路を介してモータ 2 と接続されている。そして、バッテリー 4 6 は、コンバータ回路によって直流電力に変換された電力を蓄電する。

【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

また、バッテリー 4 6 に蓄電された電力は、モータ 2 に供給されてモータ 2 が回転することもできる。詳細には、バッテリー 4 6 に蓄電された直流電力が、制御部 4 のインバータ回路によって交流電力に変換されてモータ 2 へと供給される。

【 0 0 7 9 】

< 各種センサ >

各種センサとして、ブレーキセンサ 4 1、アクセルセンサ 4 2、車速センサ 4 3、及びバッテリーセンサ 4 4 が制御部 4 に有線又は無線により情報通信可能に接続されている。また、補助制動力調整スイッチ 4 5 が、制御部 4 に有線又は無線により情報通信可能に接続されている。

【 0 0 8 0 】

ブレーキセンサ 4 1 は、ブレーキ操作量を検知するように構成されている。例えば、ブレーキセンサ 4 1 は、ブレーキペダルのストローク量、又は踏力などを検知するように構成されている。ブレーキセンサ 4 1 は、検出したブレーキ操作量を制御部 4 に出力する。

【 0 0 8 1 】

アクセルセンサ 4 2 は、アクセル開度を検知するように構成されている。アクセルセンサ 4 2 は、検出したアクセル開度を制御部 4 へと出力する。

【 0 0 8 2 】

車速センサ 4 3 は、駆動ユニット 1 0 0 を搭載する車両の速度を検知するように構成されている。車速センサ 4 3 は、検出した車速を制御部 4 へと出力する。

【 0 0 8 3 】

バッテリーセンサ 4 4 は、バッテリー 4 6 の充電量を検知する。バッテリーセンサ 4 4 は、検出した充電量を制御部 4 へと出力する。

【 0 0 8 4 】

補助制動力調整スイッチ 4 5 は、運転者によって操作される。補助制動力調整スイッチ 4 5 は、運転者に操作されることによって、オン状態又はオフ状態のいずれかの状態になる。例えば、運転者が減速時において大きな制動力を要望する場合、運転者が補助制動力調整スイッチ 4 5 を操作し、補助制動力調整スイッチ 4 5 をオン状態にする。一方、運転者が減速時において大きな制動力を要望しない場合、補助制動力調整スイッチ 4 5 はオフ状態となる。補助制動力調整スイッチ 4 5 は、このオン状態又はオフ状態についての操作情報を制御部 4 に出力する。

【 0 0 8 5 】

< 制御部 >

制御部 4 は、モータ 2 の出力トルクを制御するように構成されている。例えば、制御部 4 は、E C U (Electronic Control Unit)、及び P C U (Power Control Unit) などを含んでいる。制御部 4 は、P C U が有するインバータ回路及びコンバータ回路を介して、モータ 2 とバッテリー 8 6 との間で電力を授受させる。制御部 4 は、バッテリー 8 6 からの電力を制御することによって、モータ 2 の出力トルクを制御することができる。

【 0 0 8 6 】

制御部 4 は、例えば、アクセル開度、バッテリーの充電量、ブレーキ操作量、及び車速の少なくともいずれかに基づき、モータ 2 の出力トルク、及び制動機構 1 2 の少なくともいずれかを制御するように構成されている。

【 0 0 8 7 】

また、制御部 4 は、制動機構 1 2 を制御するように構成されている。具体的には、制御部 4 は、制動機構 1 2 をオン状態又はオフ状態に切り替えるように構成されている。制御部 4 は、減速時に制動機構 1 2 をオン状態にする。この結果、制動機構 1 2 はリングギア 8 4 の回転を制動し、リングギア 8 4 は回転不能となる。また、制御部 4 は、減速時以外には制動機構 1 2 をオフ状態とする。この結果、制動機構 1 2 はリングギア 8 4 の回転の制動を解除し、リングギア 8 4 は回転可能となる。

【 0 0 8 8 】

また、制御部 4 は、補助制動力調整スイッチ 4 5 の操作情報に基づき、制動機構 1 2 を

10

20

30

40

50

制御してオン状態又はオフ状態に切り替える。例えば、補助制動力調整スイッチ 4 5 がオン状態になっているときに減速すると、制御部 4 は制動機構 1 2 をオン状態にする。

【 0 0 8 9 】

一方、補助制動力調整スイッチ 4 5 がオフ状態になっているとき、車両が減速しても制御部 4 は制動機構 1 2 をオフ状態にする。

【 0 0 9 0 】

< 制御方法 >

次に、制御部 4 による制御方法について説明する。まず、制御部 4 による制動機構 1 2 の制御方法について説明する。

【 0 0 9 1 】

図 8 に示すように、制御部 4 は、補助制動力調整スイッチ 4 5 がオン状態であるか否か判断する（ステップ S 1）。制御部 4 は、補助制動力調整スイッチ 4 5 がオン状態ではない（ステップ S 1 の No）、すなわち、補助制動力調整スイッチ 4 5 がオフ状態であると判断すると、制動機構 1 2 をオフ状態にする（ステップ S 4）。この結果、リングギア 8 4 は回転可能となる。

【 0 0 9 2 】

一方、制御部 4 は、補助制動力調整スイッチ 4 5 がオン状態であると判断すると（ステップ S 1 の Yes）、次に、アクセル開度が 0 % であるか否か判断する（ステップ S 2）。制御部 4 は、アクセル開度が 0 % でない（ステップ S 2 の No）、すなわちアクセル開度が 0 % より大きい（アクセルが操作されている）と判断すると、制動機構 1 2 をオフ状態にする（ステップ S 4）。

【 0 0 9 3 】

一方、制御部 4 は、アクセル開度が 0 % であると判断すると（ステップ S 2 の Yes）、制動機構 1 2 をオン状態にする（ステップ S 3）。この結果、リングギア 8 4 は回転不能となる。

【 0 0 9 4 】

このように、リングギア 8 4 が回転不能となった状態で、減速時などに駆動輪 1 0 1 側からのトルクは出力軸 6 に入力されると、以下に説明するように、トルクコンバータ 3 において制動力が発生する。

【 0 0 9 5 】

まず、出力軸 6 に入力されたトルクは、遊星キャリア 8 3、遊星ギア 8 2、及びサンギア 8 1 を介して入力軸 5 にも伝達される。ここで、リングギア 8 4 が固定されているため、入力軸 5 に伝達されたトルクは、回転速度が増速された状態で伝達されている。そして、増速されたトルクは、入力軸 5 を介してインペラ 3 2 に伝達される。ここで、タービン 3 3 に伝達されたトルクは、出力軸 6 と同じ回転速度である。このため、インペラ 3 2 は、タービン 3 3 よりも回転速度が高い。このインペラ 3 2 とタービン 3 3 との回転速度の差によって、制動力を発生させることができる。

【 0 0 9 6 】

また、遊星歯車機構 8 によって増速されたトルクが入力軸 5 を介してモータ 2 のロータ 2 3 に伝達されるため、モータ 2 による発電量を向上させることもできる。

【 0 0 9 7 】

次に、減速時における、制御部 4 によるモータ 2 の制御方法について説明する。例えば、制御部 4 は、ブレーキセンサ 4 1 によって検知されたブレーキ操作量に基づき、モータ 2 を制御する。例えば、制御部 4 は、ブレーキ操作量に応じて回生ブレーキの強さを制御してもよい。すなわち、制御部 4 は、ブレーキ操作量が大きいほど回生ブレーキも大きくなるようにモータ 2 を制御することができる。

【 0 0 9 8 】

また、制御部 4 は、ブレーキ操作量が第 1 閾値以上のときに回生ブレーキを作動させ、ブレーキ操作量が第 1 閾値未満のときに回生ブレーキをオフにするようにモータ 2 を制御してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 9 】

また、制御部 4 は、車速センサ 4 3 によって検知された車速に基づき、モータ 2 を制御する。例えば、制御部 4 は、車速に応じて回生ブレーキの強さを制御してもよい。すなわち、制御部 4 は、車速が高いほど回生ブレーキも大きくなるようにモータ 2 を制御することができる。

【 0 1 0 0 】

また、制御部 4 は、車速が第 2 閾値以上のときに回生ブレーキを作動させ、車速が第 2 閾値未満のときに回生ブレーキをオフにするようにモータ 2 を制御してもよい。

【 0 1 0 1 】

また、制御部 4 は、バッテリーセンサ 4 4 によって検知されたバッテリー 4 6 の充電量に基づき、モータ 2 を制御する。例えば、制御部 4 は、バッテリー 4 6 の充電量が第 3 閾値未満のときに回生ブレーキを作動させ、充電量が第 3 閾値以上のときに回生ブレーキをオフにするようにモータ 2 を制御してもよい。

10

【 0 1 0 2 】

減速時におけるトルクコンバータ 3 での制動力を低減させたい場合には、制御部 4 は、インペラ 3 2 の回転速度を低下させるようにモータ 2 を力行させることができる。

【 0 1 0 3 】

〔 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。

20

【 0 1 0 4 】

変形例 1

上記実施形態では、制動機構 1 2 は制御部 4 によってオン状態とオフ状態とが切り替えられるように構成されているが、制動機構 1 2 の構成はこれに限定されない。例えば、制動機構 1 2 は、ワンウェイクラッチであってもよい。すなわち、モータ 2 からトルクコンバータ 3 にトルクが入力されるとき、制動機構 1 2 は、リングギア 8 4 を回転可能とする。一方で、駆動輪 1 0 1 側からトルクが入力されるとき、制動機構 1 2 は、リングギア 8 4 を回転不能とする。

【 0 1 0 5 】

変形例 2

上記実施形態では、駆動ユニット 1 0 0 は、遊星歯車機構 8 によって、駆動輪 1 0 1 側からのトルクを変速してトルクコンバータ 3 に伝達しているが、遊星歯車機構 8 以外の変速機によって変速してもよい。この変速機は、駆動輪 1 0 1 側のトルクをトルクコンバータ 3 に伝達する際、タービン 3 3 に伝達されるトルクよりも増幅されたトルクをインペラ 3 2 に伝達するように構成される。

30

【 0 1 0 6 】

変形例 3

上記実施形態では、サンギア 8 1 が本発明の第 1 ギアに相当し、リングギア 8 4 が本発明の第 2 ギアに相当しているが、これに限定されない。例えば、図 9 に示すように、サンギア 8 1 が本発明の第 2 ギアに相当し、リングギア 8 4 が本発明の第 1 ギアに相当するように遊星歯車機構 8 が構成されていてもよい。

40

【 0 1 0 7 】

詳細には、リングギア 8 4 は、入力軸 5 に取り付けられている。リングギア 8 4 は、入力軸 5 と一体回転する。サンギア 8 1 は、回転可能に配置されている。このサンギア 8 1 は、駆動輪 1 0 1 側からトルクが入力されたとき、制動機構 1 2 によって回転が制動される。

【 0 1 0 8 】

この変形例では、モータ 2 とトルクコンバータ 3 との間に遊星歯車機構 8 が配置されているが、減速機 8 0 0 は、モータ 2 とトルクコンバータ 3 との間に配置されていない。具体的には、軸方向において、モータ 2、遊星歯車機構 8、トルクコンバータ 3、減速機 8

50

0 0 の順で配置されている。

【符号の説明】

【0 1 0 9】

2	モータ	
3	トルクコンバータ	
3 2	インペラ	
3 3	タービン	
3 4	ステータ	
4	制御部	
4 1	ブレーキセンサ	10
4 2	アクセルセンサ	
4 3	車速センサ	
4 4	バッテリーセンサ	
4 5	補助制動力調整スイッチ	
4 6	バッテリー	
5	入力軸	
6	出力軸	
8	遊星歯車機構	
8 1	サンギア	
8 2	遊星ギア	20
8 3	遊星キャリア	
8 4	リングギア	
1 0 0	駆動ユニット	

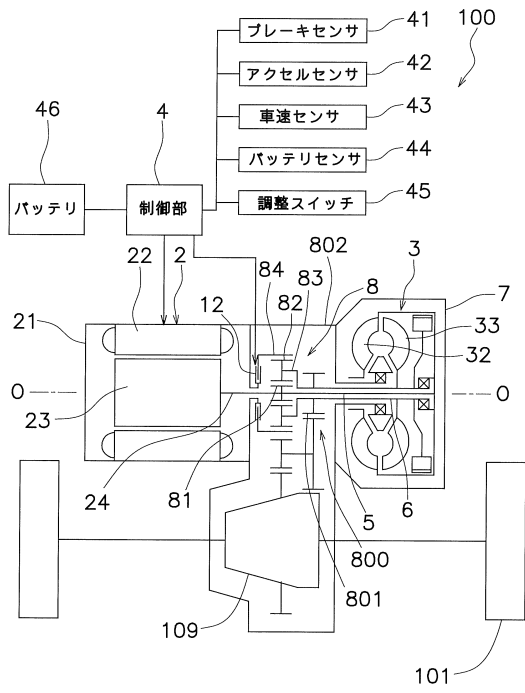
30

40

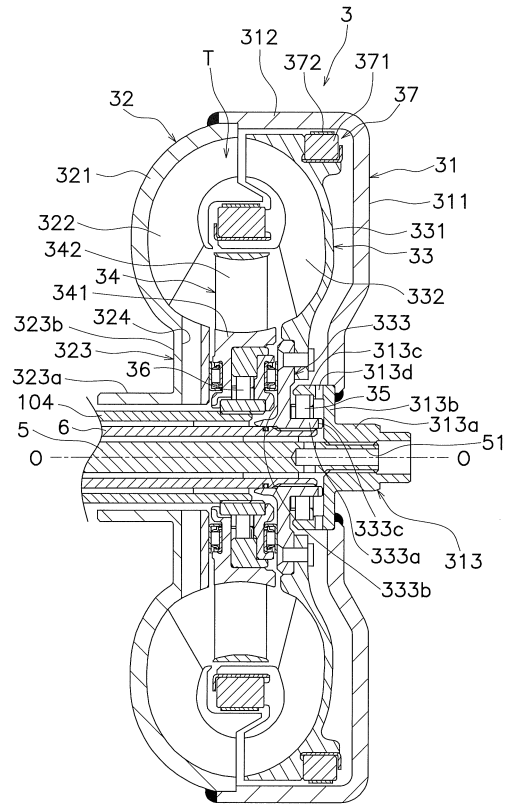
50

【図面】

【図 1】



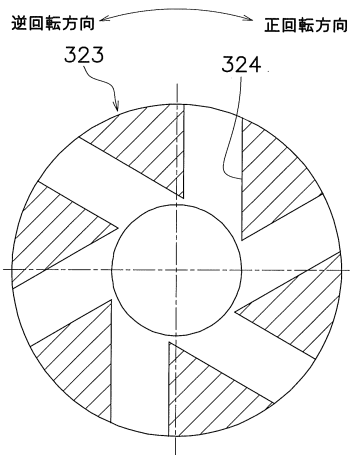
【図 2】



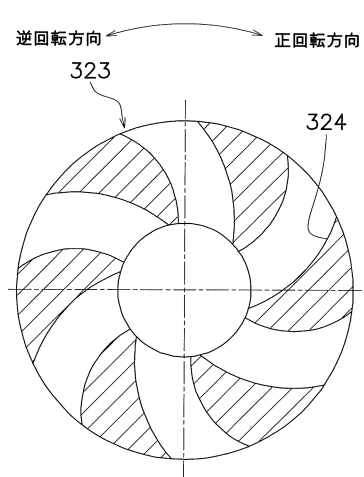
10

20

【図 3】



【図 4】

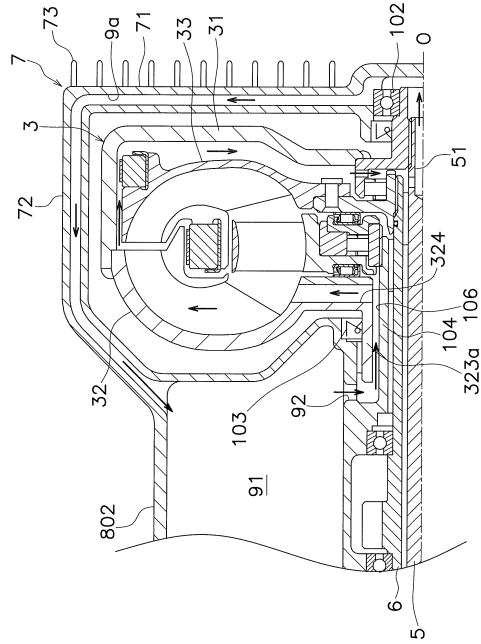


30

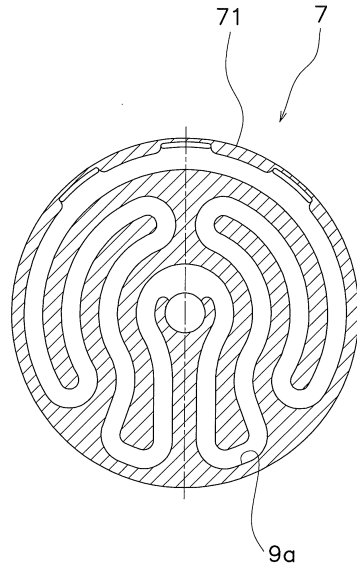
40

50

【図5】



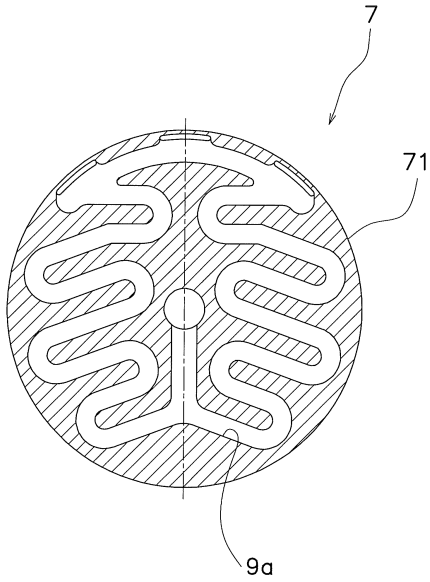
【図6】



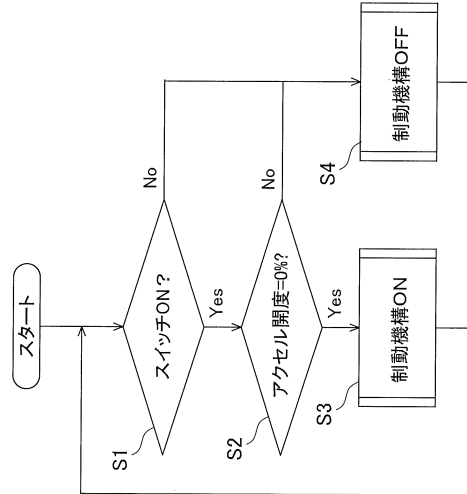
10

20

【図7】



【図8】

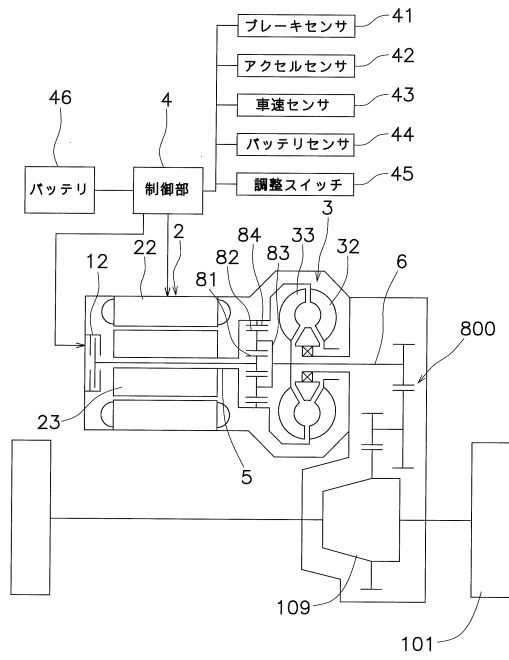


30

40

50

【図9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 L 7/24 (2006.01)

(56)参考文献

米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 3 0 0 0 8 1 (U S , A 1)

特開 2 0 1 7 - 0 4 8 8 2 2 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

F 1 6 H 1 / 2 8

B 6 0 W 1 0 / 0 4

B 6 0 W 1 0 / 0 8

B 6 0 W 1 0 / 1 8 4

B 6 0 L 7 / 2 4