

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7551241号
(P7551241)

(45)発行日 令和6年9月17日(2024.9.17)

(24)登録日 令和6年9月6日(2024.9.6)

(51)国際特許分類	F I
F 1 6 H 3/10 (2006.01)	F 1 6 H 3/10
F 1 6 D 41/12 (2006.01)	F 1 6 D 41/12 A
F 1 6 D 25/0638(2006.01)	F 1 6 D 25/0638
F 1 6 D 48/02 (2006.01)	F 1 6 D 48/02 6 4 0 K

請求項の数 4 (全18頁)

(21)出願番号	特願2021-3404(P2021-3404)	(73)特許権者	000102784 NSKワーナー株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号(日精ビル)
(22)出願日	令和3年1月13日(2021.1.13)	(74)代理人	110002435 弁理士法人井上国際特許商標事務所
(65)公開番号	特開2022-108425(P2022-108425 A)	(74)代理人	100077919 弁理士 井上 義雄
(43)公開日	令和4年7月26日(2022.7.26)	(74)代理人	100172638 弁理士 伊藤 隆治
審査請求日	令和5年8月15日(2023.8.15)	(74)代理人	100153899 弁理士 相原 健一
		(74)代理人	100159363 弁理士 井上 淳子
		(72)発明者	山田 隆哉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 駆動装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動源側の入力軸と、
前記入力軸と平行に配置され、駆動輪側へ駆動力を伝達する出力軸と、
前記駆動源の駆動力を前記入力軸から前記出力軸へ伝達する変速機構と、を有する車両用の駆動装置であって、
前記入力軸には、前記入力軸と一体回転する第1ギヤと、前記入力軸と一体回転し前記第1ギヤよりも大径の第2ギヤとが設けられ、
前記変速機構は、
前記出力軸に相対回転可能に設けられ前記第1ギヤと噛み合う第3ギヤと、前記第3ギヤと一体に設けられ、前記入力軸の第1方向の駆動力と第2方向の駆動力とを選択的に前記出力軸へ伝達可能な二方向クラッチとを備えた第1変速機構部と、
前記出力軸に相対回転可能に設けられ前記第2ギヤと噛み合い、前記第3ギヤよりも小径の第4ギヤと、前記第4ギヤと前記出力軸との間に設けられ、摩擦係合することにより前記入力軸の前記第1方向の駆動力を前記出力軸へ伝達可能なクラッチ機構とを備えた第2変速機構部とからなり、
前記第2変速機構部は、前記第4ギヤと前記クラッチ機構との間に、前記クラッチ機構が伝達する前記第1方向のトルクを検出するためのトルクセンサ装置を備え、
前記クラッチ機構は、前記出力軸と一体回転する筒状のクラッチハブと、前記クラッチハブの径方向外方に前記クラッチハブと同軸に設けられた筒状部材との間に設けられ、

10

20

前記トルクセンサ装置は、前記筒状部材の軸方向一方側端面に前記筒状部材と同軸に固定され、磁性材料からなる第1の円筒部材と、

前記第1の円筒部材と一体に前記筒状部材の軸方向一方側端面に設けられた第1の環状部材と、

前記第4ギヤと一体に設けられ、前記第1の環状部材と軸方向に向かい合う第2の環状部材と、

前記第1の環状部材と前記第2の環状部材との所定角度位置に所定半径距離をおいて配置されたトルク伝達用のばねと、

前記第2の環状部材と一体に設けられ、前記第1の円筒部材の径方向外方に配置され、導電性且つ非磁性の材料からなり、前記第1の円筒部材と相対回転可能な第2の円筒部材と、

前記第2の円筒部材の径方向外方で前記第2の円筒部材を包囲し、所定の電流が供給されるコイルと、を有していることを特徴とする駆動装置。

【請求項2】

前記トルクセンサ装置は、前記第1の円筒部材と前記第2の円筒部材との相対回転によって変化する前記コイルの誘導起電力の変化に基づいて前記トルクを検出することを特徴とする請求項1に記載の駆動装置。

【請求項3】

前記第1の円筒部材の外周部には、径方向外方に向けて突出する凸部が周方向所定間隔に複数形成され、

前記第2の円筒部材には、径方向に貫通する窓部が周方向所定間隔に複数形成され、

前記コイルの誘導起電力の変化は、前記第1の円筒部材と前記第2の円筒部材とが相対回転した際の、前記凸部と前記窓部とが径方向に重ねり合う面積の変化に基づくことを特徴とする請求項2に記載の駆動装置。

【請求項4】

前記出力軸の外周部には、複数の歯部が周方向所定間隔に形成され、

前記二方向クラッチは、

前記第3ギヤと一体回転する外輪と、前記外輪に径方向に揺動可能に保持され、径方向内方に揺動して前記歯部と噛み合うと前記外輪に対する前記出力軸の前記第1方向への相対回転をロックする第1の爪部材と、前記外輪に径方向に揺動可能に保持され、径方向内方に揺動して前記歯部と噛み合うと前記外輪に対する前記出力軸の前記第2方向への相対回転をロックする第2の爪部材とを有し、

前記第2の爪部材は、前記外輪の回転によって作用する遠心力によって径方向外方に揺動し、前記遠心力が所定の大きさを上回ると、前記爪部と非噛み合い状態となることを特徴とする請求項1から3の何れか一項に記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動源の駆動力を伝達するための車両用の駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車等の車両の駆動装置において、電動モータの駆動力を伝達する駆動装置が多岐に亘って開発されている。特許文献1には、平行2軸の機構を用い、エンジンと電動モータで走行可能なハイブリッド車両に用いられる駆動装置が記載されている。また、特許文献2には、エンジンまたはモータの駆動力を減速させる機構を備えた駆動装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2007-296869号公報

10

20

30

40

50

【文献】特開2019-1206号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

駆動源として電動モータを含む車両のこのような駆動装置は、車両や電動モータの高性能化或いは変速機を含めた制御の複雑化に伴い、配置スペースの増大および重量の増大が懸念されている。

【0005】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、駆動源からの駆動力を伝達するための車両用の駆動装置において、配置スペースの増加を抑制し、軽量化を図ることができる駆動装置を提供することを課題とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明の駆動装置は、
駆動源側の入力軸と、
前記入力軸と平行に配置され、駆動輪側へ駆動力を伝達する出力軸と、
前記駆動源の駆動力を前記入力軸から前記出力軸へ伝達する変速機構と、を有する車両用の駆動装置であって、

前記入力軸には、前記入力軸と一体回転する第1ギヤと、前記入力軸と一体回転し前記第1ギヤよりも大径の第2ギヤとが設けられ、

20

前記変速機構は、

前記出力軸に相対回転可能に設けられ前記第1ギヤと噛み合う第3ギヤと、前記第3ギヤと一体に設けられ、前記入力軸の第1方向の駆動力と第2方向の駆動力とを選択的に前記出力軸へ伝達可能な二方向クラッチとを備えた第1変速機構部と、

前記出力軸に相対回転可能に設けられ前記第2ギヤと噛み合い、前記第3ギヤよりも小径の第4ギヤと、前記第4ギヤと前記出力軸との間に設けられ、摩擦係合することにより前記入力軸の前記第1方向の駆動力を前記出力軸へ伝達可能なクラッチ機構とを備えた第2変速機構部とからなり、

前記第2変速機構部は、前記第4ギヤと前記クラッチ機構との間に、前記クラッチ機構が伝達する前記第1方向のトルクを検出するためのトルクセンサ装置を備え、

30

前記クラッチ機構は、前記出力軸と一体回転する筒状のクラッチハブと、前記クラッチハブの径方向外方に前記クラッチハブと同軸に設けられた筒状部材との間に設けられ、

前記トルクセンサ装置は、前記筒状部材の軸方向一方側端面に前記筒状部材と同軸に固定され、磁性材料からなる第1の円筒部材と、

前記第1の円筒部材と一体に前記筒状部材の軸方向一方側端面に設けられた第1の環状部材と、

前記第4ギヤと一体に設けられ、前記第1の環状部材と軸方向に向かい合う第2の環状部材と、

前記第1の環状部材と前記第2の環状部材との所定角度位置に所定半径距離をおいて配置されたトルク伝達用のばねと、

40

前記第2の環状部材と一体に設けられ、前記第1の円筒部材の径方向外方に配置され、導電性且つ非磁性の材料からなり、前記第1の円筒部材と相対回転可能な第2の円筒部材と、

前記第2の円筒部材の径方向外方で前記第2の円筒部材を包囲し、所定の電流が供給されるコイルと、を有していることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、駆動源からの駆動力を伝達するための車両用の駆動装置において、配置スペースの増加を抑制し、軽量化を図ることができる駆動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 8 】

【図 1】図 1 は、実施形態に係る駆動装置の構成を示すスケルトン図である。

【図 2】図 2 は、駆動装置の要部の軸方向に沿った部分断面図であり、出力軸側部分の断面を示している。

【図 3】図 3 は、二方向クラッチの要部を示す拡大断面図であり、軸方向一方側から見た状態を示している。

【図 4】図 4 は、トルクセンサ装置の斜視図であり、一部を切り欠いて示している。

【図 5】図 5 は、トルクセンサ装置の分解図である。

【図 6】図 6 は、トルクセンサ装置の部分拡大断面図であり、コイル部、センサスリーブ、およびロータの各部分を軸方向一方側から見た状態を模式的に示している。

【図 7】図 7 は、二方向クラッチの要部断面図であり、軸方向一方側から見た状態を示し、図 7 (a) は第 1 の爪部材および第 2 の爪部材の何れも歯部と噛み合っている状態を示し、図 7 (b) は第 1 の爪部材は歯部と噛み合い、第 2 の爪部材は歯部と噛み合っていない状態を示し、図 7 (c) は第 1 の爪部材および第 2 の爪部材の何れも歯部と噛み合っていない状態を示している。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の実施形態に係る駆動装置を、図面を参照しつつ説明する。

本発明の実施形態に係る駆動装置は、駆動源を電動モータとする車両に用いられ、電動モータの駆動力すなわちトルクを 2 速変速の変速装置を介して低速回転または高速回転として出力軸へ伝達するタイプのものである。

【 0 0 1 0 】

まず、実施形態に係る駆動装置に係る方向について定義する。実施形態において、軸方向とは電動モータの駆動軸に連結された入力軸、および電動モータの駆動力が出力される出力軸の軸方向のことをいい、軸方向、径方向、周方向とは、入力軸および出力軸に関する軸方向、径方向、周方向のことをいう。また、軸方向について、図 1、2 において、紙面左方側を軸方向一方側とし、紙面右方側を軸方向他方側とする。周方向について、図 3、6、7 において、紙面に向かって時計方向に回転する方向を周方向一方とし、紙面に向かって反時計方向に回転する方向を周方向他方とする。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、実施形態に係る駆動装置 1 の構成を示すスケルトン図である。

図 2 は、駆動装置 1 の要部の部分断面図であり、出力軸 6 側の部分の軸方向に沿った断面を示している。

図 3 は、二方向クラッチ 8 の要部を示す断面図であり、軸方向一方側から見た状態を示している。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すように、本実施形態に係る駆動装置 1 は、電動モータ 2 の駆動軸に連結された入力軸 4 と、入力軸 4 と平行に配置された出力軸 6 とを有している。出力軸 6 には、入力軸 4 から、後述する二方向クラッチ 8 または摩擦係合装置 1 2 を介して、電動モータ 2 の駆動力が伝達される。

【 0 0 1 3 】

入力軸 4 には、電動モータ 2 の駆動力すなわちトルクを低速回転で出力軸 6 に伝達するための第 1 連結ギヤ 1 4 と、電動モータ 2 からの駆動力を高速回転で出力軸 6 に伝達するための第 2 連結ギヤ 1 6 とが、入力軸 4 と同軸に設けられている。第 1 連結ギヤ 1 4 と第 2 連結ギヤ 1 6 とは、軸方向一方側から軸方向他方側へ向けてこの順に、軸方向に並んで設けられている。第 2 連結ギヤ 1 6 は第 1 連結ギヤ 1 4 よりも大きな径を有している。第 1 連結ギヤ 1 4 と第 2 連結ギヤ 1 6 とは、それぞれ入力軸 4 と相対回転不能に、入力軸 4 に設けられている。

【 0 0 1 4 】

出力軸 6 には、二方向クラッチ 8 と摩擦係合装置 1 2 とが、出力軸 6 と同軸に設けられ

10

20

30

40

50

ている。二方向クラッチ 8 と摩擦係合装置 1 2 とは、軸方向一方側から軸方向他方側へ向けてこの順に、軸方向に並んで設けられている。二方向クラッチ 8 は入力軸 4 の第 1 連結ギヤ 1 4 と連結し、摩擦係合装置 1 2 は入力軸 4 の第 2 連結ギヤ 1 6 と連結している。第 1 連結ギヤ 1 4 と二方向クラッチ 8 とで低速変速機構部 1 7 を構成し、第 2 連結ギヤ 1 6 と摩擦係合装置 1 2 とで高速変速機構部 1 8 を構成している。低速変速機構部 1 7 と高速変速機構部 1 8 とで 2 速変速の変速装置を構成している。駆動装置 1 は、電動モータ 2 の駆動力を、車両（図示省略）の速度が低速域においては低速変速機構部 1 7 を介して出力軸 6 に伝達し、車両の速度が高速域においては高速変速機構部 1 8 を介して出力軸 6 に伝達している。出力軸 6 に伝達された電動モータ 2 の駆動力は、出力軸 6 に固定された出力ギヤ 2 0 を介して駆動輪 2 2 の駆動機構 2 3 に伝達される。

10

【 0 0 1 5 】

図 2、図 3 に示すように、二方向クラッチ 8 は、環状の外輪 2 4 と、外輪 2 4 から内輪へトルク伝達を可能とするトルク伝達機構と、を有している。本実施形態においては、二方向クラッチ 8 の内輪は出力軸 6 である。詳細には、外輪 2 4 の内周面と径方向に対向する出力軸 6 の部分に形成された拡径部 6 a が、二方向クラッチ 8 のトルク伝達機構と係合する構成となっている。本実施形態におけるトルク伝達機構はラチェット機構であり、外輪 2 4 の内周部に周方向に亘って所定間隔で設けられた複数の第 1 の爪部材 2 6 および複数の第 2 の爪部材 2 8 を備えている（図 7 参照）。なお、図 3 においては、1 つの第 1 の爪部材 2 6 と、第 1 の爪部材 2 6 と周方向に隣り合う 1 つの第 2 の爪部材 2 8 とを示している。

20

【 0 0 1 6 】

出力軸 6 の拡径部 6 a の外周部には、複数の歯部 3 0 が周方向の全周に亘って等間隔に形成されている。歯部 3 0 は、径方向外方に突出し軸方向に延在している。歯部 3 0 は、第 1 の爪部材 2 6 および第 2 の爪部材 2 8 が噛み合うラチェット歯を構成している。具体的には、歯部 3 0 の周方向一方側は、第 1 の爪部材 2 6 と噛み合う第 1 の噛み合い部 3 0 a を構成し、歯部 3 0 の周方向他方側は、第 2 の爪部材 2 8 と噛み合う第 2 の噛み合い部 3 0 b を構成している。

【 0 0 1 7 】

外輪 2 4 の外周側には、環状の低速ギヤ 3 2 が配置されている。低速ギヤ 3 2 は、円筒部 3 4 と、円筒部 3 4 の軸方向他方側に形成された内向きフランジ部 3 6 とを有している。低速ギヤ 3 2 は、内向きフランジ部 3 6 の内周部に嵌合された転がり軸受 3 8 を介して、出力軸 6 と相対回転可能に出力軸 6 に嵌合されている。二方向クラッチ 8 の外輪 2 4 は、低速ギヤ 3 2 の円筒部 3 4 の内周部に嵌合されている。すなわち低速ギヤ 3 2 と二方向クラッチ 8 の外輪 2 4 とは一体に回転する。低速ギヤ 3 2 の円筒部 3 4 の外周部にはギヤ 3 2 a が形成され、ギヤ 3 2 a は入力軸 4 の第 1 連結ギヤ 1 4 と常に噛み合っている。したがって二方向クラッチ 8 の外輪 2 4 と第 1 連結ギヤ 1 4 とは低速ギヤ 3 2 を介して常に接続された状態であり、入力軸 4 と二方向クラッチ 8 の外輪 2 4 とは相互に反対方向に回転する。

30

【 0 0 1 8 】

第 1 の爪部材 2 6 は、外輪 2 4 の内周部に設けられた逃げ部 4 2 に保持されている。逃げ部 4 2 は、外輪 2 4 の内周面に内向きに開口する凹部である。第 1 の爪部材 2 6 は所定の周方向長さを有し、部分円筒状の外周面を有する中央部 4 4 と、中央部 4 4 から周方向一方側へ突出する突出部 4 6 と、中央部 4 4 から周方向他方側へ突出する爪部 4 8 とから構成されている。第 1 の爪部材 2 6 は、中央部 4 4 が逃げ部 4 2 に回動可能に保持されている。すなわち第 1 の爪部材 2 6 は、中央部 4 4 を中心として爪部 4 8 が径方向に揺動可能に、逃げ部 4 2 に保持されている。第 1 の爪部材 2 6 は、回動中心は中央部 4 4 であるが、重心は爪部 4 8 にある。第 1 の爪部材 2 6 の爪部 4 8 は、コイル状の、あるいはそれ以外のタイプでも良いスプリング 5 0 によって径方向内方へ付勢されている。

40

【 0 0 1 9 】

第 1 の爪部材 2 6 は、爪部 4 8 が径方向内方へ揺動すると、爪部 4 8 が出力軸 6 の拡径

50

部 6 a の歯部 3 0 の第 1 の噛み合い部 3 0 a と噛み合い、これにより第 1 の爪部材 2 6 は歯部 3 0 と噛み合い状態になる。第 1 の爪部材 2 6 は歯部 3 0 と噛み合うことにより、外輪 2 4 に対する出力軸 6 の時計方向すなわち周方向一方への相対回転をロックする。一方、外輪 2 4 に対して出力軸 6 が反時計方向すなわち周方向他方へ相対回転する際は、第 1 の爪部材 2 6 は歯部 3 0 と噛み合わず、出力軸 6 の当該回転を許容する。

【 0 0 2 0 】

第 2 の爪部材 2 8 は、第 1 の爪部材 2 6 と同様に、外輪 2 4 の内周部に設けられた逃げ部 5 2 に保持され、中央部 5 4 と突出部 5 6 と爪部 5 8 とから構成され、爪部 5 8 がスプリング 6 0 によって径方向内方へ付勢されているが、周方向の向きが第 1 の爪部材 2 6 とは反対になっている。これにより、第 2 の爪部材 2 8 は、爪部 5 8 が出力軸 6 の拡張部 6 a の歯部 3 0 の第 2 の噛み合い部 3 0 b と噛み合うことにより歯部 3 0 と噛み合い状態となり、第 1 の爪部材 2 6 とは逆に、外輪 2 4 に対する出力軸 6 の反時計方向への相対回転をロックし、一方、外輪 2 4 に対する出力軸 6 の時計方向への相対回転を許容する。

10

【 0 0 2 1 】

このように、外輪 2 4 の内周側に保持された第 1 の爪部材 2 6 および第 2 の爪部材 2 8 と、スプリング 5 0、6 0 と、出力軸 6 の拡張部 6 a に形成された複数の歯部 3 0 とで、ラチェット機構が構成されている。

【 0 0 2 2 】

本実施形態においては、二方向クラッチ 8 は、第 1 の爪部材 2 6 を付勢しているスプリング 5 0 の弾性力と、第 2 の爪部材 2 8 を付勢しているスプリング 6 0 の弾性力との大きさが異なっている。具体的には、第 1 の爪部材 2 6 を付勢しているスプリング 5 0 の弾性力よりも、第 2 の爪部材 2 8 を付勢しているスプリング 6 0 の弾性力の方が小さく設定されている。そして第 2 の爪部材 2 8 を付勢しているスプリング 6 0 の弾性力は、以下に説明するように所定の力が加わると所定量圧縮する大きさに設定されている。

20

【 0 0 2 3 】

後述するように二方向クラッチ 8 の外輪 2 4 に電動モータ 2 の駆動力が伝達され、外輪 2 4 が回転を始めると、外輪 2 4 の回転による遠心力が第 1 の爪部材 2 6 および第 2 の爪部材 2 8 に作用する。遠心力が作用すると、第 1 の爪部材 2 6 および第 2 の爪部材 2 8 の重心はそれぞれ爪部 4 8、5 8 にあるため、第 1 の爪部材 2 6 および第 2 の爪部材 2 8 は、それぞれ中央部 4 4、5 4 を中心として爪部 4 8、5 8 が径方向外方に向かう方向に揺動しようとする。すると、第 1 の爪部材 2 6 および第 2 の爪部材 2 8 を付勢しているスプリング 5 0、6 0 は、爪部 4 8、5 8 によってそれぞれ径方向外方すなわち圧縮する方向に押圧される。外輪 2 4 の回転が速くなり、作用する遠心力が大きくなると、第 2 の爪部材 2 8 を付勢しているスプリング 6 0 は爪部 5 8 によって圧縮されてゆく。そして外輪 2 4 の回転速度が所定の回転速度よりも速くなり、第 2 の爪部材 2 8 に作用する遠心力が所定の大きさ F_1 よりも大きくなると、スプリング 6 0 は爪部 5 8 によって大きく圧縮され、爪部 5 8 は全体が歯部 3 0 よりも径方向外方に位置することとなる。この状態において、第 2 の爪部材 2 8 と歯部 3 0 とは非噛み合い状態となる。ここで所定の大きさ F_1 の遠心力が発生する外輪 2 4 の所定の回転速度を R_1 とする。なお、第 1 の爪部材 2 6 を付勢しているスプリング 5 0 は、第 1 の爪部材 2 6 に所定の大きさ F_1 の遠心力が作用しても大きく圧縮することはなく、歯部 3 0 との噛み合いを維持する弾性力を有している。

30

40

【 0 0 2 4 】

なお、スプリング 5 0、6 0 の弾性力、スプリング 6 0 が大きく圧縮する所定の大きさ F_1 の遠心力、さらに、所定の大きさ F_1 の遠心力が発生する際の外輪 2 4 の所定の回転速度 R_1 は、伝達するトルクの大きさ、車速等を考慮し、適宜設計される。

【 0 0 2 5 】

次に摩擦係合装置 1 2 の構成を説明する。

図 2 に示すように、摩擦係合装置 1 2 は、湿式クラッチ部 3 と、湿式クラッチ部 3 の軸方向一方側に湿式クラッチ部 3 と軸方向に隣接し、且つ湿式クラッチ部 3 と一体に設けられたトルクセンサ装置 5 とを備えている。

50

【 0 0 2 6 】

湿式クラッチ部 3 は円筒状のクラッチケース 7 を有している。クラッチケース 7 は、その中心部が中心軸線 C 周りに、出力軸 6 上に配置されている。クラッチケース 7 の軸方向一方側端部には内向きフランジ 9 が設けられ、内向きフランジ 9 の中心の孔部 1 0 には、出力軸 6 が挿通されている。また、内向きフランジ 9 には、軸方向に貫通する貫通孔 1 1 が周方向所定間隔に複数（本実施形態においては 6 つ）形成されている。

【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、クラッチケース 7 の内周部には、軸方向に移動可能に且つクラッチケース 7 と相対回転不能に、複数の環状のクラッチプレート 1 3 が嵌合している。クラッチケース 7 の内周部にはさらに、複数の環状のクラッチディスク 1 5 が配置されている。複数の環状のクラッチディスク 1 5 は、クラッチケース 7 と同心に配置された円筒状のクラッチハブ 6 2 の外周面に、軸方向移動可能に且つクラッチハブ 6 2 と相対回転不能に嵌合している。クラッチハブ 6 2 は出力軸 6 に固定され、出力軸 6 と一体回転する。複数のクラッチプレート 1 3 と複数のクラッチディスク 1 5 とは、軸方向に交互に配置されている。

10

【 0 0 2 8 】

クラッチケース 7 の内周部の軸方向他方側端部には、クラッチプレート 1 3 およびクラッチディスク 1 5 を軸方向他方側端部で固定状態に保持するためのエンドプレート 1 9 と、エンドプレート 1 9 をクラッチケース 7 の内部に保持するための止輪 2 1 とが設けられている。クラッチプレート 1 3 とクラッチディスク 1 5 とは、駆動装置 1 に隣接して配置されたピストン駆動機構 6 4 によって軸方向に駆動されるピストン 6 6 によって軸方向に押圧されることにより互いに摩擦係合する。これにより湿式クラッチ部 3 が締結状態となる。湿式クラッチ部 3 が締結状態において、クラッチケース 7 からクラッチハブ 6 2 を介して出力軸 6 にトルクが伝達される。なお、ピストン駆動機構 6 4 は本発明に直接関係ないので、詳細な説明を省略する。

20

【 0 0 2 9 】

次にトルクセンサ装置 5 の構成について説明する。

図 4 は、トルクセンサ装置 5 の斜視図であり、一部を切り欠いて示している。

図 5 は、トルクセンサ装置 5 の分解図である。

図 2、図 4、および図 5 に示すように、トルクセンサ装置 5 は、環状のコイル部 2 7 と、円筒状のロータ 2 9 と、環状のリテーナプレート 3 1 と、環状のドリブンプレート 3 3 と、円筒状のセンサスリーブ 3 5 と、を備えている。

30

【 0 0 3 0 】

ロータ 2 9 は、例えば鉄等の磁性材料で形成されている。ロータ 2 9 は、中心軸線 C を中心とする円筒部 3 7 と、円筒部 3 7 の軸方向他方側端部に形成された内向きフランジ 3 9 とを有している。円筒部 3 7 の外周部には、軸方向に延在し径方向外方に向けて突出する凸部 4 1 が周方向所定間隔で全周に亘って複数設けられている。また、円筒部 3 7 の外周部には、周方向に隣り合う凸部 4 1 によって、軸方向に延在する凹部 4 3 が全周に亘って形成されている。凸部 4 1 の周方向幅と凹部 4 3 の周方向幅とは、同じ大きさに形成されている。凸部 4 1 と凹部 4 3 とは、交互に全周に亘って設けられている。

40

【 0 0 3 1 】

ロータ 2 9 の内向きフランジ 3 9 の中心の孔部 4 0 には、出力軸 6 が挿通されている。内向きフランジ 3 9 には軸方向に貫通する貫通孔 4 5 が周方向所定間隔に複数（本実施形態においては 6 つ）形成されている。ロータ 2 9 の貫通孔 4 5 はそれぞれ、クラッチケース 7 の内向きフランジ 9 に形成された貫通孔 1 1 に対応する位置に形成されている。

【 0 0 3 2 】

リテーナプレート 3 1 は、中心軸線 C を中心とする環状板部 4 7 を有している。環状板部 4 7 の中心の孔部 4 9 には、出力軸 6 が挿通されている。環状板部 4 7 には軸方向に貫通する貫通孔 5 1 が周方向所定間隔に複数（本実施形態においては 6 つ）形成されている。環状板部 4 7 の貫通孔 5 1 はそれぞれ、ロータ 2 9 の内向きフランジ 3 9 に形成された

50

貫通孔 4 5 に対応する位置に形成されている。

【 0 0 3 3 】

リテーナプレート 3 1 の環状板部 4 7 の径方向外方の縁部には、軸方向一方側に向けて突出する円筒部 5 3 が形成され、円筒部 5 3 の軸方向一方側端部には、径方向外方に向けて突出する外向きフランジ 5 5 が形成されている。環状板部 4 7 と円筒部 5 3 と外向きフランジ 5 5 とは一体に形成されている。外向きフランジ 5 5 の外周部には、周方向所定間隔にばね保持部 5 7 が一体に複数（本実施形態においては 6 つ）形成されている。ばね保持部 5 7 にはそれぞれ、圧縮コイルばね 5 9（以後単に「ばね 5 9」という。）が保持されている。

【 0 0 3 4 】

ばね保持部 5 7 は、外向きフランジ 5 5 の外径側縁部を仮想円とすると、仮想円の所定中心角に対応する弦の長さに亘って直線状に設けられている。本実施形態においては、各ばね保持部 5 7 は、約 3 0 度の中心角に対応する弦の長さに亘って設けられている。ばね 5 9 は、ばね保持部 5 7 に、環状板部 4 7 の弦方向に延在する向きで配置されている。ばね保持部 5 7 の周方向一方側端部および周方向他方側端部にはそれぞれ、ばね保持部 5 7 から垂直に突出するばね押さえ部 6 1 が設けられている。各ばね押さえ部 6 1 は薄い板状で、例えば、ばね 5 9 のコイル径よりも少し大きな径を有する円形に形成されている。2 つのばね押さえ部 6 1 は対を成し、周方向に対向している。ばね 5 9 は、各端部が一对のばね押さえ部 6 1 にそれぞれ接触した状態で、一对のばね押さえ部 6 1 間に自然状態で配置されている。このように、ばね 5 9 は一对のばね押さえ部 6 1 によって圧縮方向に保持されている。各ばね押さえ部 6 1 は、内径部がばね保持部 5 7 に固定されているが、ばね保持部 5 7 から垂直に突出している部分がばね 5 9 を圧縮する方向に僅かに撓むことが可能となっている。

【 0 0 3 5 】

周方向に隣り合うばね保持部 5 7 間には、円弧状の爪部 6 3 が設けられている。詳細には、周方向に隣り合う任意の 2 つのばね保持部 5 7 のうち周方向一方側のばね保持部 5 7 の周方向他方側のばね押さえ部 6 1 と、当該任意の 2 つのばね保持部 5 7 のうち周方向他方側のばね保持部 5 7 の周方向一方側のばね押さえ部 6 1 とは、爪部 6 3 で連結されている。爪部 6 3 は、これら各ばね押さえ部 6 1 の径方向外方側部分同士を連結する円弧部 6 5 と、円弧部 6 5 の軸方向他方側端から径方向内方に向けて突出する内向きフランジ部 6 7 とから構成されている。円弧部 6 5 は、中心軸線 C を中心とする部分円筒状に形成されている。内向きフランジ部 6 7 の周方向の両端部は、前記各ばね押さえ部 6 1 の軸方向他方側部分同士を連結している。本実施形態においては、6 つの爪部 6 3 が設けられている。

【 0 0 3 6 】

リテーナプレート 3 1 とロータ 2 9 とクラッチケース 7 とは、中心軸線 C 上において軸方向一方側から軸方向他方側に向けてこの順に、リベット 6 9 によって一体に固定されている。詳細には、互いに対応する位置に形成されたリテーナプレート 3 1 の 6 つの貫通孔 5 1 と、ロータ 2 9 の 6 つの貫通孔 4 5 と、クラッチケース 7 の 6 つの貫通孔 1 1 とにそれぞれリベット 6 9 が差し込まれ、これらのリベット 6 9 をかしめることにより、リテーナプレート 3 1 とロータ 2 9 とクラッチケース 7 とは一体に接合されている。この状態において、ロータ 2 9 はクラッチケース 7 の内向きフランジ 9 の軸方向一方側面に固定され、リテーナプレート 3 1 は、ロータ 2 9 の内向きフランジ 3 9 の軸方向一方側面に固定されると共に、ロータ 2 9 の円筒部 3 7 の内径側に配置されている。

【 0 0 3 7 】

また、リテーナプレート 3 1 の孔部 4 9 と、ロータ 2 9 の孔部 4 0 と、クラッチケース 7 の孔部 1 0 とには、円筒部材 6 8（図 2 参照）が嵌合されている。すなわちリテーナプレート 3 1 とロータ 2 9 とクラッチケース 7 とは、円筒部材 6 8 の外周面に固定されている。円筒部材 6 8 は、転がり軸受 7 0 を介して出力軸 6 と相対回転可能に出力軸 6 に嵌合されている。したがって、一体に接合されたリテーナプレート 3 1 とロータ 2 9 とクラッチケース 7 とは、円筒部材 6 8 および転がり軸受 7 0 を介して、出力軸 6 と相対回転可能

10

20

30

40

50

に出力軸 6 に嵌合されている。

【 0 0 3 8 】

センサスリーブ 3 5 は、例えばアルミニウム等の、導電性で且つ非磁性の材料から形成されている。センサスリーブ 3 5 は、中心軸線 C を中心とする円筒部 7 1 と、円筒部 7 1 の軸方向一方側に形成された内向きフランジ 7 3 とを有している。内向きフランジ 7 3 の中心部には、出力軸 6 が挿通されている。内向きフランジ 7 3 には軸方向に貫通する貫通孔（図示省略）が周方向所定間隔に複数（本実施形態においては 6 つ）形成され、該貫通孔にはリベット 9 5 が挿通されている。

【 0 0 3 9 】

円筒部 7 1 の軸方向一方側部分には、円筒部 7 1 を径方向に貫通する窓部 A が周方向所定間隔に複数形成されている。円筒部 7 1 の軸方向他方側部分には、円筒部 7 1 を径方向に貫通する窓部 B が周方向所定間隔に複数形成されている。窓部 A と窓部 B とはそれぞれ軸方向に延在する長方形に形成され、同じ大きさを有し、同数が形成されている。窓部 A と窓部 B とは周方向に所定量位相をずらして形成されている。

【 0 0 4 0 】

ドリブンプレート 3 3 は、中心部にシャフトホール 7 7 が形成された環状板部 7 9 を有している。シャフトホール 7 7 の縁部には、軸方向一方側に向けて突出し、外周面に複数の歯部が形成された円筒状のギヤ部 8 3 が形成されている。

【 0 0 4 1 】

環状板部 7 9 には軸方向に貫通する貫通孔 8 5 が周方向所定間隔に複数（本実施形態においては 6 つ）形成されている。環状板部 7 9 の貫通孔 8 5 はそれぞれ、センサスリーブ 3 5 の内向きフランジ 7 3 に形成された貫通孔（図示省略）に対応する位置に形成されている。

【 0 0 4 2 】

ドリブンプレート 3 3 の環状板部 7 9 の径方向外方の縁部には、軸方向他方側に向けて突出する爪部 8 7 が、周方向所定間隔に複数（本実施形態においては 6 つ）形成されている。爪部 8 7 は、軸方向他方側への突出部分である円弧部 8 9 と、円弧部 8 9 と環状板部 7 9 とを連結する連結部 9 1 とから一体に構成されている。円弧部 8 9 は、中心軸線 C を中心とする部分円筒状に形成されている。

【 0 0 4 3 】

爪部 8 7 の円弧部 8 9 の周方向の長さは、リテーナプレート 3 1 の爪部 6 3 よりも僅かに小さく形成されている。また、円弧部 8 9 の軸方向の長さは、リテーナプレート 3 1 の爪部 6 3 よりも大きく形成されている。周方向に隣り合う爪部 8 7 間の、環状板部 7 9 の径方向外方の縁部の部分は、直線部 9 3 となっている。この直線部 9 3 の長さは、リテーナプレート 3 1 のばね保持部 5 7 の弦方向長さに対応している。

【 0 0 4 4 】

センサスリーブ 3 5 とドリブンプレート 3 3 とは、中心軸線 C 上において軸方向一方側から軸方向他方側へ向けてこの順に、リベット 9 5 によって一体に固定されている。詳細には、互いに対応する位置に形成されたセンサスリーブ 3 5 の 6 つの貫通孔（図示省略）と、ドリブンプレート 3 3 の 6 つの貫通孔 8 5 とにそれぞれリベット 9 5 が差し込まれ、これらのリベット 9 5 をかしめることにより、センサスリーブ 3 5 とドリブンプレート 3 3 とが一体に接合されている。この状態において、ドリブンプレート 3 3 は、センサスリーブ 3 5 の内向きフランジ 7 3 の軸方向他方側面に固定されると共に、センサスリーブ 3 5 の円筒部 7 1 の内径側に配置されている。また、ドリブンプレート 3 3 のギヤ部 8 3 は、センサスリーブ 3 5 の内向きフランジ 7 3 から軸方向一方側に突出している。

【 0 0 4 5 】

一体に接合されたセンサスリーブ 3 5 とドリブンプレート 3 3 とは、ドリブンプレート 3 3 のシャフトホール 7 7 に嵌合された転がり軸受 8 1（図 2 参照）を介して、出力軸 6 と相対回転可能に出力軸 6 に嵌合されている。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

ドリンプレート 33 の各爪部 87 は、リテーナプレート 31 の各爪部 63 が連結している 2 つのばね押さえ部 61 間であって当該爪部 63 の円弧部 65 の内径側に、それぞれ軸向一方側から嵌め込まれている。この状態においてドリンプレート 33 の爪部 87 は、円弧部 89 の周方向両端部が、リテーナプレート 31 の爪部 63 が連結している 2 つのばね押さえ部 61 にそれぞれ接触している。また、ドリンプレート 33 の爪部 87 の円弧部 89 と、リテーナプレート 31 の爪部 63 の円弧部 65 とは、僅かな隙間を介して径方向に対向している。

【0047】

ドリンプレート 33 の爪部 87 とリテーナプレート 31 のばね押さえ部 61 とのこのような嵌合により、ドリンプレート 33 とクラッチケース 7 とが、リテーナプレート 31 およびロータ 29 を介して連結される。また、ドリンプレート 33 の爪部 87 とリテーナプレート 31 のばね押さえ部 61 との嵌合により、一体に固定されたセンサスリーブ 35 およびドリンプレート 33 と、一体に固定されたリテーナプレート 31 およびロータ 29 とは、中心軸線 C 上において軸方向一方側から軸方向他方側に向けてこの順に組み合わされている。この状態において、ロータ 29 の円筒部 37 は、センサスリーブ 35 の円筒部 71 の内径側に配置されている。詳細には、ロータ 29 の円筒部 37 の外周面とセンサスリーブ 35 の円筒部 71 の内周面とは、僅かな径方向隙間を介して径方向に対向している。また、この状態において、センサスリーブ 35 とドリンプレート 33 とリテーナプレート 31 とロータ 29 とクラッチケース 7 とは、一体に回転する。

【0048】

ドリンプレート 33 のギヤ部 83 の外周側には、環状の高速ギヤ 72 が配置されている。高速ギヤ 72 は、低速変速機構部 17 の低速ギヤ 32 よりも小径であり、内周部の軸方向一方側部分に嵌合された転がり軸受 74 を介して、出力軸 6 と相対回転可能に出力軸 6 に嵌合されている。ドリンプレート 33 のギヤ部 83 は、高速ギヤ 72 の内周部の軸方向他方側部分に、高速ギヤ 72 と一体に嵌合されている。すなわち高速ギヤ 72 とドリンプレート 33 と、さらにセンサスリーブ 35 とは一体に回転する。高速ギヤ 72 の外周部にはギヤ 72a が形成され、ギヤ 72a は入力軸 4 の第 2 連結ギヤ 16 と常に噛み合っている。したがってドリンプレート 33 およびセンサスリーブ 35 と、第 2 連結ギヤ 16 とは、高速ギヤ 72 を介して常に接続された状態であり、入力軸 4 とドリンプレート 33 およびセンサスリーブ 35 とは相互に反対方向に回転する。

【0049】

図 4 に示すように、コイル部 27 は、同一規格のコイル A およびコイル B を有している。これらのコイル A およびコイル B は環状のヨーク 97 に巻き付けられ、軸方向に所定の間隔を空けて配置されている。ヨーク 97 は例えば図示しない変速機ケースに固定されている。コイル部 27 は、センサスリーブ 35 の円筒部 71 の径方向外方に、所定の径方向隙間を介してセンサスリーブ 35 と同心に配置されている。言い換えると、コイル部 27 はセンサスリーブ 35 の円筒部 71 を所定の径方向隙間を介して周方向に包囲している。詳細には、コイル部 27 の内径側には、トルクセンサ装置 5 のセンサスリーブ 35 が所定の隙間を介して配置され、コイル A およびコイル B は、それぞれセンサスリーブ 35 の窓部 A および窓部 B に対応する軸方向位置に配置されている。

【0050】

コイル部 27 のコイル A およびコイル B には、接点 98 を介して所定の周波数の電流が供給されている。また、接点 98 には演算回路 99 が接続されている。演算回路 99 は、接点 98 を介して入力されるコイル A およびコイル B の自己誘導起電力の大きさを計測すると共に、コイル A およびコイル B の自己誘導起電力の大きさを入力軸 4 から出力軸 6 へ伝達されるトルクの大きさに置き換える演算を行っている。

【0051】

ここで、センサスリーブ 35 の窓部 A および窓部 B とロータ 29 の外周部の凸部 41 および凹部 43 との位置関係と、窓部 A および窓部 B の大きさについて説明する。

図 6 は、トルクセンサ装置 5 の部分拡大断面図であり、コイル部 27、センサスリーブ

10

20

30

40

50

35、およびロータ29の各部分を軸方向一方側から見た状態を模式的に示している。図6には、センサスリーブ35の窓部Aの断面が現れている。また、図6は、湿式クラッチ部3が非締結状態、すなわちクラッチケース7から出力軸6へトルクが非伝達の状態を示している。

【0052】

図6に示すように、実線で示される窓部Aの周方向長さ a と、破線で示される窓部Bの周方向長さ a とは同じ大きさであり、これを a とすると、ロータ29の凸部41は、周方向長さが $2a$ となるように形成されている。また、クラッチケース7から出力軸6へトルクが非伝達の状態において、ロータ29の凸部41の周方向一方端は、窓部Bの周方向他方端と径方向に重なり、ロータ29の凸部41の周方向他方端は、窓部Aの周方向一方端と径方向に重なっている。すなわちこの状態においては、ロータ29の凸部41は、窓部Aおよび窓部Bの何れとも径方向に重なっていない。言い換えると、窓部Aおよび窓部Bは、何れもロータ29の凹部43と径方向に重なっている。

10

【0053】

次に、本実施形態に係る駆動装置1の作動について説明する。なお、以下の作動の説明は、駆動装置1が車両(図示省略)に搭載された場合の例である。また、以下の作動の説明は、図1、2において、軸方向一方側を正面とし、駆動装置1を正面から見た状態での作動を説明する。

図7は、二方向クラッチ8の断面図であり、軸方向一方側から見た状態を示し、図7(a)は第1の爪部材26および第2の爪部材28の何れも歯部30と噛み合っている状態を示し、図7(b)は第1の爪部材26は歯部30と噛み合い、第2の爪部材28は歯部30と噛み合っていない状態を示し、図7(c)は第1の爪部材26および第2の爪部材28の何れも歯部30と噛み合っていない状態を示している。

20

【0054】

車両(図示省略)が停止している状態から発進して前進する際、電動モータ2と連結された入力軸4が周方向一方へ回転すると、入力軸4の回転は第1連結ギヤ14および低速ギヤ32を介して、低速回転として二方向クラッチ8の外輪24に伝達され、二方向クラッチ8の外輪24は周方向他方へ回転する。

【0055】

この時摩擦係合装置12の湿式クラッチ部3の複数のクラッチプレート13および複数のクラッチディスク15は非係合状態である。すなわち湿式クラッチ部3は非締結状態である。この状態においては、入力軸4の周方向一方の回転は第2連結ギヤ16および高速ギヤ72を介してドリブンプレート33に伝達され、ドリブンプレート33とセンサスリーブ35とリテーナプレート31とロータ29とクラッチケース7とは、一体に周方向他方へ回転するが、クラッチハブ62を介して出力軸6へトルクの伝達はなされない。なお、この時ドリブンプレート33とセンサスリーブ35とリテーナプレート31とロータ29とクラッチケース7とは、出力軸6よりも高速で周方向他方へ回転している。また、この時トルクセンサ装置5のセンサスリーブ35の窓部Aおよび窓部Bとロータ29の凸部41とは、図6に示す状態である。

30

【0056】

車両の停止状態においては、二方向クラッチ8の外輪24は回転しないので、第2の爪部材28に遠心力は作用しない。また入力軸4から低速回転が入力された際の外輪24の回転速度は、上述した所定の回転速度 R_1 よりも遅い。言い換えると、外輪24の所定の回転速度 R_1 は、低速回転入力時における外輪24の回転速度よりも速くなるように設定されている。したがって低速回転入力時の外輪24の回転によって第2の爪部材28に作用する遠心力の大きさは、上述した所定の大きさ F_1 よりも小さい。このため、第2の爪部材28を付勢しているスプリング60は圧縮せず、第1の爪部材26および第2の爪部材28は、図7(a)に示すように、何れも歯部30と噛み合っている。したがって図7(a)において外輪24が周方向他方へ回転すると、第1の爪部材26と出力軸6の拡径部6aの歯部30との噛み合いによって、出力軸6は外輪24と一体に周方向他方へ回転

40

50

し、電動モータ 2 からの駆動力は出力軸 6 へ伝達される。出力軸 6 へ伝達された電動モータ 2 からの駆動力は、出力軸 6 に嵌合された出力ギヤ 2 0 (図 2 参照) を介して、駆動輪 2 2 の駆動機構 2 3 へと伝達される。

【 0 0 5 7 】

このように、車両の発進時および低速域での走行時は、電動モータ 2 からの駆動力は、入力軸 4 から低速変速機構部 1 7 すなわち二方向クラッチ 8 を介して出力軸 6 へ伝達される。

【 0 0 5 8 】

次に駆動装置 1 の変速装置が低速変速機構部 1 7 から高速変速機構部 1 8 へ変速する際の駆動装置 1 の作動を説明する。

発進した車両が加速すると、駆動装置 1 の変速装置は、低速変速機構部 1 7 から高速変速機構部 1 8 へと変速する。

車両の加速時は、電動モータ 2 と連結された入力軸 4 の回転速度が上昇し、二方向クラッチ 8 の外輪 2 4 の回転速度が上昇する。これに伴い、第 2 の爪部材 2 8 に作用する遠心力は大きくなってゆく。そして外輪 2 4 の回転速度が所定の回転速度 R 1 を上回り、第 2 の爪部材 2 8 に作用する遠心力の大きさが所定の大きさ F 1 を上回ると、第 2 の爪部材 2 8 を付勢しているスプリング 6 0 は爪部 5 8 によって大きく圧縮され、爪部 5 8 は全体が歯部 3 0 よりも径方向外方に位置することとなる。この状態において二方向クラッチ 8 は、図 7 (b) に示すように、第 1 の爪部材 2 6 は歯部 3 0 との噛み合い状態を維持しているが、第 2 の爪部材 2 8 は歯部 3 0 と非噛み合い状態となる。

【 0 0 5 9 】

この状態において、ピストン駆動機構 6 4 によってピストン 6 6 が駆動され、湿式クラッチ部 3 の複数のクラッチプレート 1 3 および複数のクラッチディスク 1 5 が軸方向に押圧され、互いに摩擦係合する。これにより湿式クラッチ部 3 が締結状態となる。上述したように、低回転入力時すなわち湿式クラッチ部 3 が非締結状態においては、ドリブンプレート 3 3 とセンサスリーブ 3 5 とリテーナプレート 3 1 とロータ 2 9 とクラッチケース 7 とは、出力軸 6 よりも高速で一体に周方向他方へ回転している。この状態で湿式クラッチ部 3 が締結状態になると、クラッチケース 7 とクラッチハブ 6 2 と出力軸 6 とが一体に周方向他方へ回転し、クラッチケース 7 からクラッチハブ 6 2 を介して高速の回転が出力軸 6 に伝達される。すなわち電動モータ 2 の駆動力が高速回転として出力軸 6 に伝達される。

【 0 0 6 0 】

電動モータ 2 の駆動力が高速回転として出力軸 6 に伝達されると、出力軸 6 の周方向他方への回転速度が上昇する。出力軸 6 の回転速度が上昇すると、出力軸 6 の回転速度は、低速ギヤ 3 2 と一体に回転している二方向クラッチ 8 の外輪 2 4 の回転速度よりも速くなる。すなわち図 7 (b) において、出力軸 6 は二方向クラッチ 8 の外輪 2 4 に対して周方向他方へ相対回転する。そうすると第 1 の爪部材 2 6 は、爪部 4 8 がスプリング 5 0 の付勢力に抗して歯部 3 0 によって径方向外側へ押され、歯部 3 0 と非噛み合い状態となり、出力軸 6 の周方向他方への回転を許容する。したがって二方向クラッチ 8 は、図 7 (c) に示すように、第 1 の爪部材 2 6 および第 2 の爪部材 2 8 の何れも歯部 3 0 と非噛み合い状態となり、外輪 2 4 から出力軸 6 への駆動力の伝達はなされない。すなわち電動モータ 2 からの駆動力は、入力軸 4 から高速変速機構部 1 8 すなわち摩擦係合装置 1 2 を介して出力軸 6 へ伝達される。

【 0 0 6 1 】

ここで、低速変速機構部 1 7 から高速変速機構部 1 8 への変速時に湿式クラッチ部 3 の複数のクラッチプレート 1 3 および複数のクラッチディスク 1 5 が摩擦係合し、クラッチケース 7 とクラッチハブ 6 2 とが一体に周方向他方へ回転を開始する際、クラッチハブ 6 2 は出力軸 6 に固定されており、且つ出力軸 6 はクラッチケース 7 よりも低速で周方向他方へ回転しているため、出力軸 6 からの抵抗が生じ、リテーナプレート 3 1 の各ばね保持部 5 7 の周方向一方側のばね押さえ部 6 1 が、当該ばね押さえ部 6 1 に接触しているドリブンプレート 3 3 の爪部 8 7 を周方向一方側へ押圧する。すると、該ばね押さえ部 6 1 は

10

20

30

40

50

ドリブンプレート 33 の爪部 87 からの反力によって周方向他方へ僅かに撓む。これによりばね保持部 57 のばね 59 が僅かに圧縮される。

【0062】

ばね 59 が僅かに圧縮すると、リテーナプレート 31 とドリブンプレート 33 との間に僅かな位相のずれ、すなわちねじれが生じる。言い換えると、リテーナプレート 31 はドリブンプレート 33 に対して、周方向一方に僅かに相対回転する。これと同時に、リテーナプレート 31 と一体に固定されたロータ 29 と、ドリブンプレート 33 と一体に固定されたセンサスリーブ 35 との間にも僅かな位相のずれ、すなわちねじれが生じる。言い換えると、ロータ 29 は、センサスリーブ 35 に対して周方向一方に僅かに相対回転する。

【0063】

図 6 において、ロータ 29 がセンサスリーブ 35 に対して周方向一方に相対回転すると、ロータ 29 の凸部 41 は窓部 B と径方向に重なる面積が大きくなってゆく。この時入力軸 4 から伝達される電動モータ 2 からの駆動力すなわちトルクが大きければ、ロータ 29 とセンサスリーブ 35 との相対回転量が大きくなり、窓部 B と重なるロータ 29 の凸部 41 の面積は大きくなり、当該トルクが小さければロータ 29 とセンサスリーブ 35 との相対回転量が小さくなり、窓部 B と重なるロータ 29 の凸部 41 の面積は小さくなる。一方、ロータ 29 がセンサスリーブ 35 に対して周方向一方に相対回転しても、ロータ 29 の凸部 41 は窓部 A とは径方向に重ならない。

【0064】

ここで、コイル A およびコイル B には所定の電流が流れており、磁場が形成されている。また、センサスリーブ 35 は導電性で且つ非磁性の材料から形成され、ロータ 29 は磁性材料から形成されている。このため、窓部 A とロータ 29 の凸部 41 とが重なった面積が増加すれば、コイル A のインダクタンスは増大し、窓部 A とロータ 29 の凸部 41 とが重なった面積が減少すれば、コイル A のインダクタンスは減少する。同様に、窓部 B とロータ 29 の凸部 41 とが重なった面積が増加すれば、コイル B のインダクタンスは増大し、窓部 B とロータ 29 の凸部 41 とが重なった面積が減少すれば、コイル B のインダクタンスは減少する。

【0065】

そしてコイル A およびコイル B のインダクタンスが変化すれば、コイル A およびコイル B の自己誘導起電力もインダクタンスの変化と同様の傾向で変化する。すなわち、窓部 A とロータ 29 の凸部 41 とが重なった面積が増加すれば、コイル A の自己誘導起電力は増大し、窓部 A とロータ 29 の凸部 41 とが重なった面積が減少すれば、コイル A の自己誘導起電力は減少する。同様に、窓部 B とロータ 29 の凸部 41 とが重なった面積が増加すれば、コイル B の自己誘導起電力は増大し、窓部 B とロータ 29 の凸部 41 とが重なった面積が減少すれば、コイル B の自己誘導起電力は減少する。

【0066】

したがって、上記のようにロータ 29 がセンサスリーブ 35 に対して周方向一方に相対回転した際は、演算回路 99 は、ロータ 29 の凸部 41 と窓部 B とが重なった面積の大きさからコイル B の自己誘導起電力の大きさすなわち電圧の大きさを計測し、さらに自己誘導起電力の大きさを入力軸 4 からの周方向他方へのトルクの大きさに換算している。トルクセンサ装置 5 は、このように入力軸 4 から湿式クラッチ部 3 を介して出力軸 6 へ伝達されるトルクを検出している。そして入力軸 4 から伝達される電動モータ 2 のトルクの大きさが変化し、ロータ 29 の凸部 41 と窓部 B とが重なった面積の大きさが変化しても、変化後の当該重なった面積の大きさに応じたコイル B の自己誘導起電力からトルクの大きさを算出する。このように、入力軸 4 からのトルクの大きさが変化しても、演算回路 99 は瞬時に変化後のトルクの大きさを算出する。

【0067】

演算回路 99 で算出された周方向他方へのトルクの大きさは、摩擦係合装置 12 を制御する図示しない制御装置に伝達され、湿式クラッチ部 3 のクラッチプレート 13 およびクラッチディスク 15 の係合制御にフィードバックされる。これにより、入力軸 4 から伝達

10

20

30

40

50

されるトルクに応じた係合制御により、変速ショックが抑制された滑らかな変速となる。なお、上記の作動は、出力軸 6 が周方向他方へ回転する場合を説明したが、出力軸 6 が周方向一方へ回転した場合は、ロータ 29 の凸部 41 と窓部 A とが径方向に重なるため、演算回路 99 はロータ 29 の凸部 41 と窓部 A とが重なった面積に基づいて、周方向一方へのトルクの大きさを算出する。

【0068】

低速変速機構部 17 から高速変速機構部 18 へと変速した後の高速走行においては、低速ギヤ 32 と常に連結されている二方向クラッチ 8 は空転状態であり、二方向クラッチ 8 を介して出力軸 6 にトルクが伝達されることはない。

【0069】

次に、車両が後進する際の駆動装置 1 の作動について説明する。

車両が後進する際は、電動モータ 2 と連結された入力軸 4 が周方向他方へ回転する。車両が後進する際は摩擦係合装置 12 の湿式クラッチ部 3 は非締結状態であり、入力軸 4 の回転は、第 1 連結ギヤ 14 および低速ギヤ 32 を介して低速回転として二方向クラッチ 8 に伝達され、二方向クラッチ 8 を介して出力軸 6 に伝達される。この時二方向クラッチ 8 は、図 7 (a) に示すように、第 1 の爪部材 26 および第 2 の爪部材 28 は何れも歯部 30 と噛み合っている。したがって図 7 (a) において二方向クラッチ 8 の外輪 24 が周方向一方へ回転すると、第 2 の爪部材 28 と出力軸 6 の拡径部 6a の歯部 30 との噛み合いによって、出力軸 6 は外輪 24 と一体に周方向一方へ回転する。車両が後進する際は、こうして電動モータ 2 からの駆動力が出力軸 6 へ伝達される。

【0070】

このように、本実施形態の駆動装置 1 によれば、湿式クラッチ部 3 にトルクセンサ装置 5 が一体に設けられているので、構造を簡素化することができ、配置スペースの増加を抑制し、軽量化を図ることができる。また、湿式クラッチ部 3 に一体に設けられたトルクセンサ装置 5 によって、入力軸 4 から出力軸 6 へ伝達されるトルクの大きさおよびその変化をダイレクトに測定することができるので、変速中のトルク変化にダイレクトに追従することができ、変速ショックの少ない滑らかな変速制御が可能となる。

【0071】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されない。例えば、センサスリーブ 35 の窓部 A および窓部 B の数、および窓部 A と窓部 B との配置のずれは、適宜設定可能である。また、ばね保持部 57 およびばね 59 の数は、伝達するトルクの大きさによって適宜設定可能である。また、ばね 59 の強さも伝達するトルクの大きさによって適宜設定可能である。

【符号の説明】

【0072】

- 1 駆動装置
- 2 電動モータ
- 3 湿式クラッチ部
- 4 入力軸
- 5 トルクセンサ装置
- 8 二方向クラッチ
- 12 摩擦係合装置
- 17 低速変速機構部
- 18 高速変速機構部
- 24 外輪
- 26 第 1 の爪部材
- 27 コイル部
- 28 第 2 の爪部材
- 29 ロータ
- 30 歯部

10

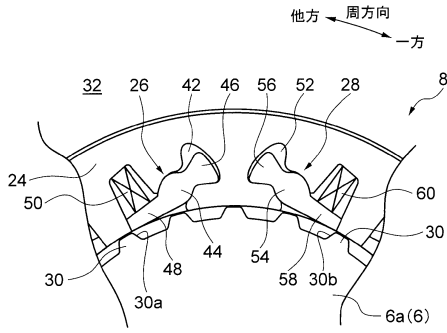
20

30

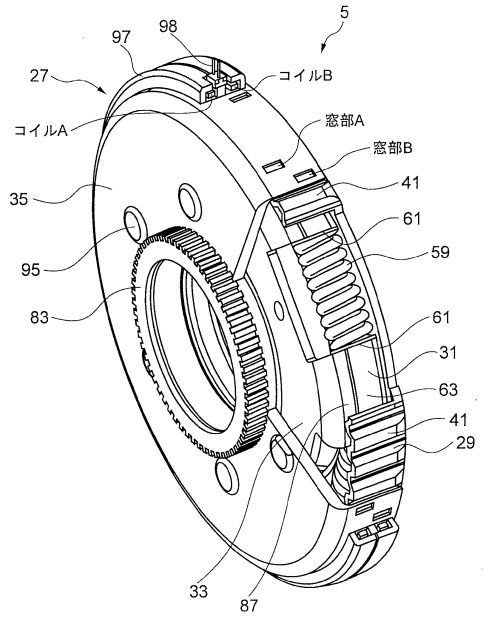
40

50

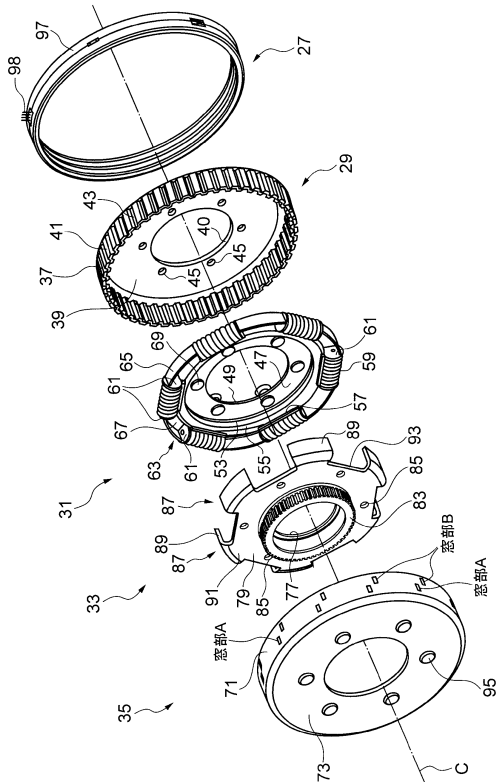
【図3】



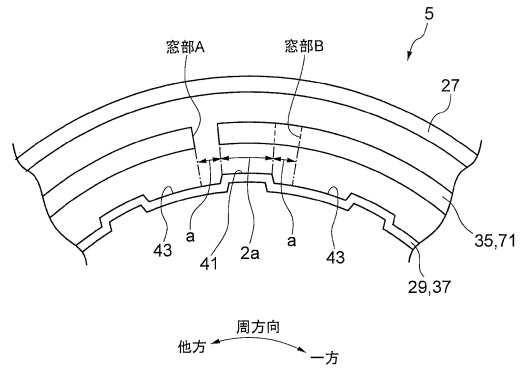
【図4】



【図5】



【図6】



10

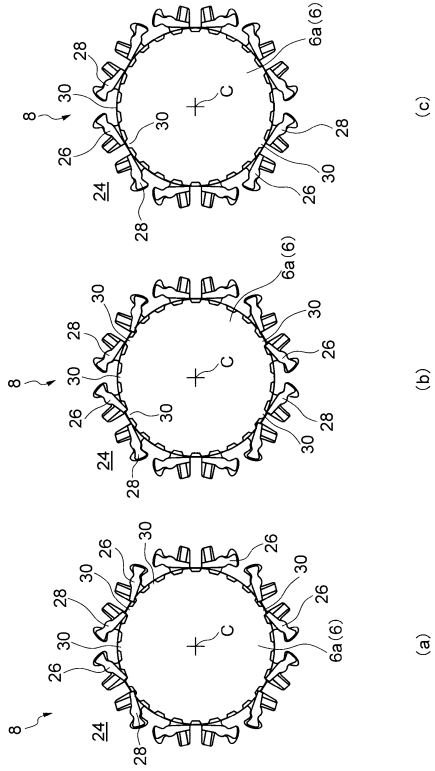
20

30

40

50

【図7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 静岡県袋井市愛野 2 3 4 5 番地 NSKワナー株式会社内
(72)発明者 白瀧 浩文
静岡県袋井市愛野 2 3 4 5 番地 NSKワナー株式会社内
(72)発明者 岡田 伸治
静岡県袋井市愛野 2 3 4 5 番地 NSKワナー株式会社内
(72)発明者 片山 修
静岡県袋井市愛野 2 3 4 5 番地 NSKワナー株式会社内
審査官 鷲巣 直哉
(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 0 3 3 8 4 4 (U S , A 1)
中国実用新案第 2 0 2 9 4 6 6 2 2 (C N , U)
特開 2 0 1 5 - 0 3 4 6 3 0 (J P , A)
特開昭 5 9 - 1 5 3 1 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 5 5 7 2 2 (J P , A)
特表 2 0 2 0 - 5 0 6 3 3 6 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
F 1 6 H 3 / 1 0
F 1 6 D 4 1 / 1 2
F 1 6 D 2 5 / 0 6 3 8
F 1 6 D 4 8 / 0 2