

(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2017-115991

(P2017-115991A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|---------------------------------|----------------|-------------|
| F 1 6 F 15/134 (2006.01) | F 1 6 F 15/134 | D 3 J 0 5 9 |
| F 1 6 F 1/12 (2006.01) | F 1 6 F 15/134 | A |
| | F 1 6 F 1/12 | N |

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-252260 (P2015-252260)
 (22) 出願日 平成27年12月24日 (2015.12.24)

(71) 出願人 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100081972
 弁理士 吉田 豊
 (74) 代理人 100154380
 弁理士 西村 隆一
 (72) 発明者 村田 信貴
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内
 Fターム(参考) 3J059 AC05 BA01 BB03 BD01 CA01
 CB02 GA12

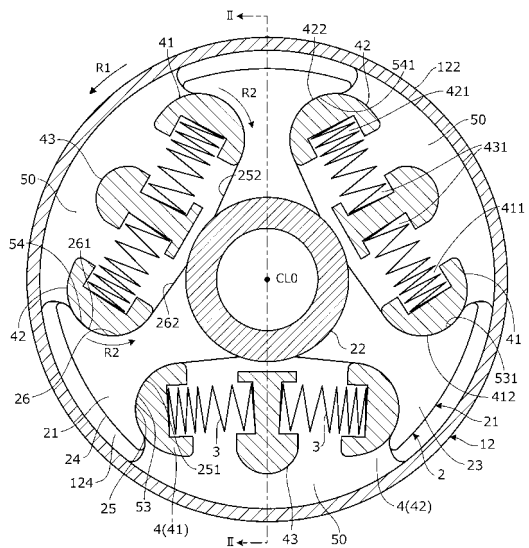
(54) 【発明の名称】 トルク伝達装置

(57) 【要約】

【課題】シート材を貼り付かせずに良好な振動吸収機能を発揮するトルク伝達装置を提供する。

【解決手段】第1回転体1は、シート材4を周方向に移動可能に収容するとともに、シート材4の周方向および径方向の移動を規制する凹曲面状の側端面53、54とを有する収容部50を有し、第2回転体2は、径方向に突出するとともに、シート材4の周方向および径方向の移動を規制する凹曲面状の側端面25、26を有する突出部23を有する。シート材4は、収容部50の周方向両端部に配置された一対のシート材41、42を含み、シート材41、42は、収容部50の側端面53、54および突出部23の側端面25、26に回転可能に接触する凸曲面状の接触面412、422をそれぞれ有する

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに同一の軸線を中心にそれぞれ回転可能に設けられた第 1 回転体および第 2 回転体と、

前記第 1 回転体と前記第 2 回転体との間のトルク伝達経路に配置され、前記第 1 回転体および前記第 2 回転体のいずれか一方からのトルクを前記第 1 回転体および前記第 2 回転体のいずれか他方に伝達するとともに、前記第 1 回転体と前記第 2 回転体との間のトルク変動を吸収する弾性体と、

前記弾性体の端部を保持する保持部を一端面に有するシート材と、を備え、

前記第 1 回転体は、前記シート材を周方向に移動可能に収容する収容部であって、前記シート材の径方向外側への移動を規制する外周面と、前記シート材の周方向および径方向の移動を規制する凹曲面状の側端面とを有する収容部を有し、

前記第 2 回転体は、径方向に突出する突出部であって、前記シート材の周方向および径方向の移動を規制する凹曲面状の側端面を有する突出部を有し、

前記シート材は、前記収容部の周方向両端部に配置された一对のシート材であって、前記弾性体と前記収容部の前記側端面および前記突出部の前記側端面との間に、前記収容部の前記側端面および前記突出部の前記側端面に対して接離可能に設けられた一对のシート材を含み、

前記一对のシート材は、前記保持部の反対側の他端面に、前記収容部の前記側端面および前記突出部の前記側端面に転動可能に接触する凸曲面状の接触面をそれぞれ有することを特徴とするトルク伝達装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のトルク伝達装置において、

前記シート材は、前記一对のシート材の間に配置される中間シート材をさらに有し、

前記弾性体は、前記一对のシート材と前記中間シート材との間にそれぞれ介装された一对のばねを有することを特徴とするトルク伝達装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のトルク伝達装置において、

前記一对のばねは、前記中間シート材に作用する遠心力が 0 の初期状態で、前記一对のばねの中心線同士が前記一对のシート材の前記保持部の中心部同士を接続する基準線よりも径方向内側に位置するように傾斜して配置されることを特徴とするトルク伝達装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載のトルク伝達装置において、

前記一对のばねは、前記一对のシート材から前記中間シート材に向かうほど、ばねの単位長さ当たりの密度が大きくなるように形成されることを特徴とするトルク伝達装置。

【請求項 5】

請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のトルク伝達装置において、

前記中間シート材の外周面は、前記収容部の前記外周面よりも曲率半径が小さい円弧状を呈することを特徴とするトルク伝達装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、トルク変動の吸収機能を有するトルク伝達装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、動力源に連結される第 1 回転体と、弾性体を介して第 1 回転体に連結される第 2 回転体とを備え、第 1 回転体のトルクを弾性体を介して第 2 回転体に伝達するとともに、第 1 回転体と第 2 回転体との間のトルク変動を弾性体で吸収するようにした装置が知られている（例えば特許文献 1 参照）。

10

20

30

40

50

【0003】

特許文献1記載の装置では、第1回転体がエンジンに、第2回転体がクラッチを介してトランスミッションにそれぞれ連結される。そして、第1回転体の内部に設けられた収容部に、周方向複数のばねが配置されるとともに、各々のばねの両端にシート部材（ばね受け）が配置され、さらに周方向に隣り合うシート部材の間に第2回転体の一部が配置される。これにより第1回転体のトルクが、ばねおよびシート部材を介して第2回転体に伝達される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-86965号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1記載の装置では、収容部の外周面に対向してシート部材が配置されるため、シート部材に作用する遠心力が大きくなると、シート部材が第1回転体の収容部の外周面に貼り付くおそれがある。その結果、第1回転体と第2回転体との間ではばねに適正な弾性力を発揮させることが困難となり、装置の振動吸収機能が低下する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様であるトルク伝達装置は、互いに同一の軸線を中心にそれぞれ回転可能に設けられた第1回転体および第2回転体と、第1回転体と第2回転体との間のトルク伝達経路に配置され、第1回転体および第2回転体のいずれか一方からのトルクを第1回転体および第2回転体のいずれか他方に伝達するとともに、第1回転体と第2回転体との間のトルク変動を吸収する弾性体と、弾性体の端部を保持する保持部を一端面に有するシート材と、を備え、第1回転体は、シート材を周方向に移動可能に収容する収容部であって、シート材の径方向外側への移動を規制する外周面と、シート材の周方向および径方向の移動を規制する凹曲面状の側端面とを有する収容部を有し、第2回転体は、径方向に突出する突出部であって、シート材の周方向および径方向の移動を規制する凹曲面状の側端面を有する突出部を有し、シート材は、収容部の周方向両端部に配置された一对のシート材であって、弾性体と収容部の側端面および突出部の側端面との間に、収容部の側端面および突出部の側端面に対して接離可能に設けられた一对のシート材を含み、一对のシート材は、保持部の反対側の他端面に、収容部の側端面および突出部の側端面に転動可能に接触する凸曲面状の接触面をそれぞれ有する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、収容部に配置される一对のシート材が、収容部の側端面および突出部の側端面に転動可能に接触する凸曲面状の接触面を有するので、遠心力によるシート材の貼り付きを防止することができるとともに、シート材の転動によりばねが適正な弾性力を発生することができ、良好な振動吸収機能を発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係るトルク伝達装置の適用例を概念的に示す図。

【図2】本発明の実施形態に係るトルク伝達装置の要部構成を示す断面図。

【図3】図2のIII-III線に沿った断面図。

【図4】図2のトルク伝達装置を構成する第1回転体の後板の平面図。

【図5】第3の要部拡大図。

【図6】本発明の実施形態に係るトルク伝達装置の動作を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

10

20

30

40

50

以下、図 1 ~ 図 6 を参照して本発明の実施形態について説明する。図 1 は、本発明の実施形態に係るトルク伝達装置 100 の適用例を概念的に示す図である。トルク伝達装置 100 は、エンジン 101 とトランスミッション 102 との間の動力伝達経路に、図示しないクラッチを介してあるいはクラッチを介さずに介装される。

【0010】

トルク伝達装置 100 は、互いに同一の軸線 CL0 を中心にそれぞれ回転可能に設けられた第 1 回転体 1 および第 2 回転体 2 と、第 1 回転体 1 と第 2 回転体 2 との間のトルク伝達経路 TP に配置されたばね 3 とを有する。第 1 回転体 1 はエンジン 101 の出力軸（クランクシャフト）101a に連結され、第 2 回転体 2 はトランスミッション 102 の入力軸 102a に連結される。第 1 回転体 1 に入力されたエンジン 101 からのトルクは、ばね 3 を介して第 2 回転体 2 に伝達される。このとき、ばね 3 の伸縮により、第 1 回転体 1 と第 2 回転体 2 との間のトルク変動が吸収される。これにより、エンジン 101 の回転変動による振動がトランスミッション 102 に伝達されることを抑制できる。

10

【0011】

図 2 は、本発明の実施形態に係るトルク伝達装置の要部構成を示す断面図（軸線 CL0 に沿った断面図）であり、図 3 は、図 2 の III-III 線に沿った断面図（軸線 CL0 に直交する断面図）である。なお、図 2 は、図 3 の II-II 線に沿った断面形状に対応する。以下では、便宜上、図 2 に示すように軸線 CL0 に沿って前後方向を定義するとともに、軸線 CL0 を中心として放射状に延びる方向を径方向、軸線 CL0 を中心とした円に沿った方向を周方向と定義し、これらの定義に従い各部の構成を説明する。

20

【0012】

図 2 に示すように、第 1 回転体 1 は、軸線 CL0 を中心とした略リング形状の前板 11 と後板 12 とを一体に有する。なお、図示は省略するが、第 1 回転体 1（例えば前板 11 の前面）には、エンジン 101 からのトルクが入力されるトルク入力部が設けられる。

【0013】

後板 12 は、径方向に延在する側板部 121 と、側板部 121 の外径側端部から前方に屈曲して軸方向に延在する円環部 122 とを有する。前板 11 は、径方向に延在する側板部 111 を有する。後板 12 の円環部 122 の前端部は、前板 11 の外径側端部に溶接で接合あるいはボルトを介して締結される。このとき、前板 11 の側板部 111 と後板 12 の側板部 121 との間に、円環部 122 により外周側が覆われたリング状の空間 SP1 が形成される。

30

【0014】

図 4 は、後板 12 の平面図（前方から見た図）である。なお、図 4 には、後述するシート材 4 の一部を併せて示す。さらに図 4 には、後述する第 2 回転体 2 の一部を点線で示す。図 4 に示すように、側板部 121 の前面には、周方向 3 箇所等に等間隔に、互いに同一形状の凹部 123 が形成される。凹部 123 は、軸線 CL0 を中心として円弧状に延在する外周面 51 と、外周面 51 に対向して円弧状に延在する内周面 52 と、外周面 51 と内周面 52 とを接続する一対の側端面 53, 54 とを有する。

【0015】

図 2 に示すように、外周面 51 は、円環部 122 の内周面 122a と段差なく形成される。凹部 123 は、例えばプレス加工により側板部 121 を後方に膨出させることにより形成される。図 4 に示すように周方向に隣り合う一対の凹部 123, 123 の間には、凹部 123 を有しない境界部 124 が介在する。図 2 に示すように、境界部 124 の断面形状は、凹部 123 が加工される前の側板部 121 の断面形状に等しい。

40

【0016】

図 4 に示すように、外周面 51 および内周面 52 はそれぞれ凹曲面状に形成される。外周面 51 の周方向中心点 51a と内周面 52 の周方向中心点 52a とを接続した直線 CLa を、凹部 123 の中心線と定義する。中心線 CLa は軸線 CL0 と交差し、凹部 123 は、中心線 CLa を中心にして対称形状を呈する。一対の側端面 53, 54 は、それぞれ内周面 52 に連なる凹状の曲面部 531, 541 と、曲面部 531, 541 と外周面 51

50

とを接続する接続面 5 3 2 , 5 4 2 とを有する。曲面部 5 3 1 , 5 4 1 は、所定の曲率半径 R により円弧状に形成される。接続面 5 3 2 , 5 4 2 は、所定角度で外周面 5 1 に交差する平面または曲面（例えば複合曲面）により構成される。なお、図 4 の点 P 1 0 , P 2 0 は円弧の中心である。

【 0 0 1 7 】

軸線 C L 0 から一对の曲面部 5 3 1 , 5 4 1 にそれぞれ接線 T L 1 , T L 2 を引くと、曲面部 5 3 1 , 5 4 1 と接続面 5 3 2 , 5 4 2 との交点 P 1 2 , P 2 2 は、一对の接線 T L 1 , T L 2 の内側に位置する。したがって、境界部 1 2 4 の一部、すなわち曲面部 5 3 1 , 5 4 1 と接線 T L 1 , T L 2 との交点（接点 P 1 1 , P 2 1 ）よりも径方向外側における部位は、一对の接線 T L 1 , T L 2 よりも内側に突出している。以下、これを突出部 1 2 4 a , 1 2 4 b と定義する。

10

【 0 0 1 8 】

突出部 1 2 4 a , 1 2 4 b の接線 T L 1 , T L 2 からの突出量は、中心点 P 1 0 , P 2 0 と接点 P 1 1 , P 2 1 とを結ぶ線分と中心点 P 1 0 , P 2 0 と交点 P 1 2 , P 2 2 とを結ぶ線分とのなす角 により定義することができる。突出部 1 2 4 a , 1 2 4 b は、後述するようにシート材 4 の径方向外側への移動を規制するように機能する。本実施形態では、境界部 1 2 4 の一部に突出部 1 2 4 a , 1 2 4 b を設けるために、角 は、少なくとも 0 ° より大きい値に設定される。

【 0 0 1 9 】

平面図による図示は省略するが、前板 1 1 にも後板 1 2 と同様、周方向 3 箇所、互いに同一形状の凹部 1 1 3 （図 2 ）が形成されるとともに、一对の凹部 1 1 3 , 1 1 3 の間に境界部 1 1 4 （図 2 ）が形成される。すなわち、前板 1 1 の後面には、後板 1 2 の凹部 1 2 3 に対向して前方に膨出した凹部 1 1 3 が形成されるとともに、境界部 1 2 4 に対向して境界部 1 1 4 が形成される。

20

【 0 0 2 0 】

凹部 1 1 3 は、後板 1 2 の凹部 1 2 3 と同様、外周面 5 1 と内周面 5 2 と一对の側端面 5 3 , 5 4 とを有し、凹部 1 2 3 と同一形状を呈する。前板 1 1 と後板 1 2 とは、前板 1 1 の外周面 5 1 、内周面 5 2 および側端面 5 3 , 5 4 の軸方向の延長上に後板 1 2 の外周面 5 1 、内周面 5 2 および側端面 5 3 , 5 4 がそれぞれ位置するように周方向の位相を調整して結合される。これにより、図 2 に示すように、凹部 1 1 3 の底面 5 5 、外周面 5 1 、内周面 5 2 および側端面 5 3 , 5 4 と、凹部 1 2 3 の底面 5 5 、外周面 5 1 、内周面 5 2 および側端面 5 3 , 5 4 との間に、ばね 3 とシート材 4 とが収容される収容部 5 0 が形成される。収容部 5 0 は、空間 S P 1 の一部を軸方向に拡大したものである。

30

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すように、第 2 回転体 2 は、第 1 回転体 1 の前板 1 1 と後板 1 2 との間の空間 S P 1 に、軸線 C L 0 を中心に回転可能に配置されたリング状の内部板 2 1 を有する。内部板 2 1 は、その内径側端部から後方に延在する円環状の軸部 2 2 を有する。前板 1 1 の内径側端部にはフランジ部 1 1 a が設けられ、このフランジ部 1 1 a と軸部 2 2 の外周面との間にはベアリング 6 が介装され、第 2 回転体 2 は、ベアリング 6 を介して第 1 回転体 1 に相対回転可能に支持される。なお、図示は省略するが、第 2 回転体 2 （例えば軸部 2 2 ）には、トランスミッション 1 0 2 にトルクを出力するトルク出力部が設けられる。

40

【 0 0 2 2 】

図 3 に示すように、内部板 2 1 は、軸部 2 2 から径方向外側に向けて周方向 3 箇所に等間隔で突出する突出部 2 3 を有する。突出部 2 3 は、軸線 C L 0 を中心とした円弧状の外周面 2 4 を有し、外周面 2 4 は収容部 5 0 （凹部 1 1 3 , 1 2 3 ）の外周面 5 1 よりも所定距離だけ径方向内側に位置する。外周面 2 4 と軸部 2 2 とを接続する突出部 2 3 の両側端面 2 5 , 2 6 は、境界部 1 1 4 , 1 2 4 の両側面、すなわち凹部 1 1 3 , 1 2 3 の側端面 5 3 , 5 4 と同一形状を呈する。したがって、側端面 2 5 , 2 6 は、曲面部 5 3 1 , 5 4 1 と同一形状の曲面部 2 5 1 , 2 6 1 を有する。なお、曲面部 2 5 1 , 2 6 1 には、収容部 5 0 の内周面 5 2 と同一形状の曲面部 2 5 2 , 2 6 2 が連設される。

50

【 0 0 2 3 】

図 3 は、第 1 回転体 1 と第 2 回転体 2 とが非回転で、第 1 回転体 1 と第 2 回転体 2 とにトルクが作用していない初期状態を示す。初期状態では、第 2 回転体 2 の突出部 2 3 の周方向の位置、すなわち側端面 2 5 , 2 6 の位置と、第 1 回転体 1 の境界部 1 1 4 , 1 2 4 の周方向の位置、すなわち側端面 5 3 , 5 4 の位置とが互いに一致している。

【 0 0 2 4 】

図 3 において、第 1 回転体 1 の前板 1 1 と後板 1 2 との間の収容部 5 0 には、複数（図 3 では 2 本）のばね 3 が直列に配置される。ばね 3 は、例えば円筒状に延在するコイルばねであり、その長手方向の両端部はシート材（ばね受け）4 により保持される。シート材 4 は、収容部 5 0 の周方向両端部に配置された第 1 シート材 4 1 および第 2 シート材 4 2 と、第 1 シート材 4 1 と第 2 シート材 4 2 との間に配置された中間シート材 4 3 とを含む。シート材 4 は、例えば金属に比べて比重の小さい樹脂材により構成される。

10

【 0 0 2 5 】

エンジン 1 0 1 により回転駆動される第 1 回転体 1 の回転方向を図 3 に矢印 R 1 で示す。第 1 シート材 4 1 は、収容部 5 0 内の回転方向 R 1 の最後部に位置し、第 2 シート材 4 2 は回転方向 R 1 の最前部に位置する。図 2 に示すように、各シート材 4 の前後両端部は、凹部 1 1 3 , 1 2 3 内に配置される。

【 0 0 2 6 】

図 3 に示すように、第 1 シート材 4 1 および第 2 シート材 4 2 の一端面には、それぞればね 3 を保持する保持部 4 1 1 , 4 2 1 が形成され、他端面には、前後方向端部において収容部 5 0 （凹部 1 1 3 , 1 2 3 ）の曲面部 5 3 1 , 5 4 1 に当接する接触面 4 1 2 , 4 2 2 が形成される。接触面 4 1 2 , 4 2 2 は、前後方向中央部において、第 2 回転体 2 の突出部 2 3 の曲面部 2 5 1 , 2 6 1 にも当接可能である。中間シート材 4 3 の周方向両端面には、それぞればね 3 を保持する保持部 4 3 1 が形成される。保持部 4 1 1 , 4 2 1 , 4 3 1 は、例えばばね 3 の外形形状に対応した円形の溝により構成される。

20

【 0 0 2 7 】

第 1 シート材 4 1 の接触面 4 1 2 および第 2 シート材 4 2 の接触面 4 2 2 は、それぞれ円弧状に形成される。接触面 4 1 2 の曲率は、第 1 回転体 1 の曲面部 5 3 1 および第 2 回転体 2 の曲面部 2 5 1 の曲率と同一であり、接触面 4 2 2 の曲率は、第 1 回転体 1 の曲面部 5 4 1 および第 2 回転体 2 の曲面部 2 6 1 の曲率と同一である。したがって、第 1 シート材 4 1 は曲面部 5 3 1 , 2 5 1 に沿って転動（摺動）可能であり、第 2 シート材 4 2 は曲面部 5 4 1 , 2 6 1 に沿って転動（摺動）可能である。中間シート材 4 3 は、収容部 5 0 内に、周方向および径方向に移動可能に収容される。

30

【 0 0 2 8 】

図 5 は、図 3 の要部拡大図である。図 5 に示すように、第 1 シート材 4 1 と第 2 シート材 4 2 とは、軸線 C L 0 を通る中間シート材 4 3 の中心線 C L 3 に対して対称形状を呈し、かつ、中心線 C L 3 に対し互いに対象位置に配置される。中間シート材 4 3 は中心線 C L 3 に対し対称形状を呈する。各シート材 4 の保持部 4 1 1 , 4 2 1 , 4 3 1 の底面には、それぞればね 3 の座面 4 1 1 a , 4 2 1 a , 4 3 1 a が形成される。

【 0 0 2 9 】

中間シート材 4 3 の座面 4 3 1 a は、中心線 C L 3 と座面 4 3 1 a の延長線とが中間シート材 4 3 の外周面 4 3 2 側において所定角度（ > 0 ）で交差するように中心線 C L 3 に対して傾斜して形成される。なお、角 を座面角度と呼ぶ。第 1 回転体 1 と第 2 回転体 2 とが非回転で中間シート材 4 3 に遠心力が作用していない初期状態では、中間シート材 4 3 は、ばね 3 の弾性力によって座面 4 1 1 a , 4 2 1 a と座面 4 3 1 a とが平行となる初期位置に保持される。

40

【 0 0 3 0 】

初期状態では、コイル形状の一对のばね 3 の各中心線 C L 3 1 , C L 3 2 の交点 P 3 0 は、第 1 シート材 4 1 の座面 4 2 1 a の中心と第 2 シート材 4 2 の座面 4 2 1 a の中心とを直線で接続する基準線 L 3 よりも径方向内側に位置する。したがって、一对のばね 3 は

50

、それぞれ中間シート材 4 3 側が径方向内側に向かうように傾斜して配置される。すなわち、各ばね 3 の中心線 C L 3 1 , C L 3 2 は互いに同一直線状になく、中心線 C L 3 1 , C L 3 2 は 1 8 0 ° より小さい所定角度で交差する。

【 0 0 3 1 】

中間シート材 4 3 の初期位置は、中間シート材 4 3 の座面角度 に応じて定まる。すなわち、座面角度 が大きいほど、基準線 L 3 に対するばね 3 の傾斜角が大きくなり、中間シート材 4 3 の初期位置が径方向内側にずれる。本実施形態では、例えばエンジン 1 0 1 のアイドル回転時に中間シート材 4 3 が遠心力により径方向外側に移動したときに、中心線 C L 3 1 , C L 3 2 の交点 P 3 0 が基準線 L 3 上に位置するように、中間シート材 4 3 の初期位置が設定され、この初期位置に対応して座面角度 が設定される。すなわち、アイドル回転時にばね 3 の中心線 C L 3 1 , C L 3 2 が互いに同一直線上（基準線 L 3 上）に位置するように座面角度 が設定される。

10

【 0 0 3 2 】

一对のばね 3 は、それぞれ第 1 および第 2 シート材 4 1 , 4 2 から中間シート材 4 3 に向かうにつれてばね 3 の単位長さ当たりの質量、つまり密度が大きくなるように形成される。換言すると、ばね 3 は、中心線 C L 3 1 , C L 3 2 に沿って不等ピッチで形成される。中間シート材 4 3 の凸状の外周面 4 3 2 は、収容部 5 0 の外周面 5 1 よりも曲率半径が小さくなるように円弧状に形成される。

【 0 0 3 3 】

以上のように構成されたトルク伝達装置 1 0 0 の動作を説明する。図 4 に示すように、第 1 回転体 1 の境界部 1 1 4 , 1 2 4 の周方向中心を通り、軸線 C L 0 から放射状に延びる第 1 中心線 C L 1 と、第 2 回転体 2 の突出部 2 3 の周方向中心を通り、軸線 C L 0 から放射状に延びる第 2 中心線 C L 2 とのなす角（振り角 ）は、第 1 回転体 1 に対する第 2 回転体 2 の回転量を表す。初期状態（図 3 ）では、第 1 中心線 C L 1 と第 2 中心線 C L 2 とが一致する。このため、振り角 は 0 ° である。

20

【 0 0 3 4 】

振り角 は、第 1 回転体 1 が所定方向（矢印 R 1 方向）に回転しているときに、その第 1 回転体 1 の回転量が第 2 回転体 2 の回転量よりも大きいときにプラスとなる。一方、R 1 方向における第 1 回転体 1 の回転量が第 2 回転体 2 の回転量よりも小さいときには振り角 はマイナスとなる。

30

【 0 0 3 5 】

例えば通常運転時には、図 6 に示すように、第 1 回転体 1 からのトルク T が収容部 5 0 （境界部 1 1 4 , 1 2 4 ）の側端面 5 3 から第 1 シート材 4 1 、ばね 3 、中間シート材 4 3 、ばね 3 、および第 2 シート材 4 2 を介して第 2 回転体 2 の突出部 2 3 の側端面 2 6 に作用する。この場合には、振り角 はプラスとなり、第 1 回転体 1 のトルクにより第 2 回転体 2 を矢印 R 1 方向に回転させることができる。

【 0 0 3 6 】

一方、図示は省略するが、シフトダウンなどによるエンジンブレーキの作動時等においては、第 1 回転体 1 よりも第 2 回転体 2 の回転量の方が多くなり、第 2 回転体 2 からのトルクが突出部 2 3 の側端面 2 5 から第 2 シート材 4 2 、ばね 3 、中間シート材 4 3 、ばね 3 、および第 1 シート材 4 1 を介して第 1 回転体 1 の収容部 5 0 の側端面 5 4 に作用する。この場合には、振り角 はマイナスとなり、第 2 回転体 2 のトルクにより第 1 回転体 1 を矢印 R 1 方向に回転させられる。

40

【 0 0 3 7 】

振り角 がプラスマイナスいずれの場合においても、第 1 回転体 1 と第 2 回転体 2 との間にトルク変動が生じた場合には、ばね 3 の伸縮によりそのトルク変動を吸収することができる。これにより、エンジン 1 0 1 の回転変動による振動（燃焼振動等）がトランスミッション 1 0 2 に伝達されることを緩和できる。

【 0 0 3 8 】

本実施形態に係るトルク伝達装置 1 0 0 の特徴的動作として、ばね 3 とシート材 4 の挙

50

動についてより詳しく説明する。第1回転体1と第2回転体2とが非回転の初期状態においては、シート材4に遠心力は作用しない。このため、図5に示すように、一对のばね3の中心線CL31, CL32の交点P30は、基準線L3よりも径方向内側に位置する。つまり、中間シート材43は、第1および第2シート材41, 42よりも径方向内側に位置する。

【0039】

この状態から、エンジン101が例えばアイドル回転数で回転すると、そのエンジン回転数に応じて第1回転体1が図3の矢印R1方向に回転する。さらに第1回転体1のトルクがシート材4とばね3とを介して第2回転体2に伝達され、第2回転体2も矢印R1方向に回転する。したがって、各シート材4にはそれぞれ回転体1, 2の回転数に応じた遠心力が作用する。

10

【0040】

このとき、中間シート材43は初期位置から径方向外側に移動するが、第1および第2シート材41, 42は、第1回転体1の境界部114, 124または第2回転体2の突出部23により径方向の移動が制限される。この状態では、中間シート材43の径方向の移動に応じて第1および第2シート材41, 42にばね3の弾性力が作用する。この弾性力により第1および第2シート材41, 42は、境界部114, 124の側端面53, 54(曲面部531, 541)または突出部23の側端面25, 26(曲面部251, 261)に沿って、図3の矢印R2方向に転動(摺動)する。

【0041】

このように中間シート材43の径方向の移動に伴い第1および第2シート材41, 42が転動することで、基準線L3に対するばね3の中心線CL31, CL32の傾きが変化する。したがって、一对のばね3は湾曲することなく、それぞれが真っ直ぐに延在する。これにより、中間シート材43の径方向位置に拘らず、一对のばね3は常に適正な弾性力を発生することができ、トルク伝達装置100の良好な振動吸収機能を発揮することができる。

20

【0042】

エンジン101のアイドル回転時には、一对のばね3の中心線CL31, CL32の交点P30は基準線L3まで移動し、中心線CL31, CL32は基準線L3上に位置する。なお、アイドル回転時にはエンジンからのトルクが小さく、したがって、第1回転体1に対する第2回転体2の振り角は小さい。

30

【0043】

この状態から、例えばアクセルペダルが踏み込まれてエンジン回転数が上昇し、第1回転体1から第2回転体2に作用するトルクが増大すると、図6に示すように振り角が大きくなる。また、中間シート材43の遠心力が増大し、中間シート材43、すなわちばね3の中心線CL31, CL32の交点P30は、基準線L3よりも径方向外側に移動する。

【0044】

エンジン回転数が上昇すると、中間シート材43の径方向外側への移動に伴い、第1シート材41は第1回転体1の曲面部531に沿って、第2シート材42は第2回転体2の曲面部261に沿って、それぞれ図6の矢印R2方向に転動する。一方、エンジン回転数が減少すると、中間シート材43の径方向内側への移動に伴い、第1シート材41は曲面部531に沿って、第2シート材42は曲面部261に沿って、それぞれ図6の矢印R3方向に転動する。このため、一对のばね3は、中間シート材43の径方向の移動に拘らず直線状態を維持し、常に適正な弾性力を発生することができる。

40

【0045】

本実施形態では、エンジン停止の初期状態で一对のばね3の中心線CL31, CL32の交点P30が基準線L3よりも径方向内側に位置し、エンジン101のアイドル回転時に交点P30が基準線L3上に位置するように中間シート材43の座面角度を設定する(図5)。このように初期状態において中間シート材43を第1および第2シート材41

50

、42よりも径方向内側に位置させることで、中間シート材の外周面432と収容部50の外周面51との距離が拡大する。

【0046】

これに加え、本実施形態では、ばね3が不等ピッチで構成され、ばね3の中間シート材43側の密度は第1および第2シート材41、42側の密度よりも小さい。したがって、一对のばね3の中央部の質量が軽くなり、ばね3の自重による遠心力を低減することができる。その結果、中間シート材43の径方向外側への移動を抑制することができる。

【0047】

これにより、中間シート材43が遠心力によって径方向外側へ移動したときの、中間シート材43の外周面432と収容部50の外周面51との接触を阻止することができる。したがって、中間シート材43の外周面51への貼り付きを防止することができ、ばね3のスムーズな伸縮が可能となる。

10

【0048】

中間シート材43の円弧状の外周面432は、収容部50の外周面51よりも曲率半径が小さい。したがって、仮に外周面432が外周面51に当接した場合であっても、その接触面積は小さい。これにより中間シート材43が外周面51に貼り付くことなく、中間シート材43のスムーズな摺動が可能である。

【0049】

本実施形態によれば以下のような作用効果を奏することができる。

(1)トルク伝達装置100は、互いに同一の軸線CL0を中心にそれぞれ回転可能に設けられた第1回転体1および第2回転体2と、第1回転体1と第2回転体2との間のトルク伝達経路TPに配置され、第1回転体1および第2回転体2のいずれか一方からのトルクを第1回転体1および第2回転体2のいずれか他方に伝達するとともに、第1回転体1と第2回転体2との間のトルク変動を吸収するばね3と、ばね3の端部を保持する保持部411、421、431を一端面に有するシート材4(41~43)とを備える(図3)。第1回転体1は、シート材4を周方向に移動可能に収容する収容部50を有し、収容部50は、シート材4の径方向外側への移動を規制する外周面51と、シート材4の周方向および径方向の移動を規制する凹曲面状の側端面53、54とを有する(図4)。第2回転体2は、径方向に突出する突出部23を有し、突出部23は、シート材4の周方向および径方向の移動を規制する凹曲面状の側端面25、26を有する(図3)。シート材4は、収容部50の周方向両端部に配置された一对のシート材41、42を含み、一对のシート材41、42は、ばね3と収容部50の側端面53、54および突出部23の側端面25、26との間に、収容部50の側端面53、54および突出部23の側端面25、26に対して接離可能に設けられる(図3)。一对のシート材41、42は、保持部411、421の反対側の他端面に、収容部50の側端面53、54および突出部23の側端面25、26に転動可能に接触する凸曲面状の接触面412、422をそれぞれ有する(図3)。

20

30

【0050】

これにより一对のシート材41、42は、収容部50の側端面53、54または突出部23の側端面25、26に周方向および径方向の位置を拘束されながら、側端面53、54または側端面25、26に沿って転動する。このため、一对のシート材41、42が収容部50の外周面51へ貼り付くことを防止できる。また、シート材41、42の転動により、ばね3は屈曲することなく真っ直ぐに延在するようにその姿勢(傾き)が変化するため、ばね3は適正な弾性力を発生することができ、トルク伝達装置100が良好な振動吸収機能を発揮することができる。

40

【0051】

(2)シート材4は、一对のシート材(第1および第2シート材41、42)の間に配置される中間シート材43を有し、第1および第2シート材41、42と中間シート材43との間にそれぞればね3が介装される(図3)。これにより収容部50に複数のばね3が中間シート材43を介して直列に配置される。このため、短尺の真っ直ぐな形状のばね3

50

をトルク伝達装置 100 に用いることができる。この場合、中間シート材 43 は遠心力により径方向に移動するが、中間シート材 43 の移動に伴い第 1 および第 2 シート材 41, 42 が回転するため、ばね 3 は中間シート材 43 の径方向位置に拘らず、常に真っ直ぐな状態で伸縮する。これによりトルク伝達装置 100 は常に適正なばね力を発揮することができ、安定した振動吸収機能を実現できる。

【0052】

(3) 一对のばね 3 は、中間シート材 43 に作用する遠心力が 0 のとき、一对のばね 3 のそれぞれの中心線 CL31, CL32 の交点 P30 が第 1 および第 2 シート材 41, 42 の保持部 411, 421 の中心部同士を接続する基準線 L3 よりも径方向内側に位置するように傾斜して配置される(図 5)。これにより初期状態で、中間シート材 43 は第 1 および第 2 シート材 41, 42 よりも径方向内側に位置し、収容部 50 の外周面 51 と中間シート材 43 の外周面 432 との間の距離が拡大する。よって、中間シート材 43 に遠心力が作用したときに、収容部 50 の外周面 51 と中間シート材 43 との接触を避けることができる。

10

【0053】

(4) 一对のばね 3 は、第 1 および第 2 シート材 41, 42 から中間シート材 43 に向かうほど、ばね 3 の単位長さ当たりの密度が大きくなる(図 5)。したがって、中間シート材 43 に近づくにつれてばね 3 の質量が軽くなる。これにより、ばね 3 の自重による遠心力を低減することができ、中間シート材 43 の径方向外側への移動を抑制することができる。

20

【0054】

(5) 中間シート材 43 の外周面 432 は、収容部 50 の外周面 51 よりも曲率半径が小さい円弧状を呈する(図 5)。したがって、仮に中間シート材 43 が遠心力により収容部 50 の外周面 51 に接触した場合であっても、中間シート材 43 と外周面 51 との接触面積は小さいため、中間シート材 43 の貼り付きを防ぐことができる。また、中間シート材 43 は凹状の曲面(外周面 51)に対し凸状の曲面(外周面 432)で接触するため、中間シート材 43 は外周面 51 に沿ってスムーズに摺動することができる。

【0055】

(変形例)

上記実施形態は種々の形態に変形することができる。以下、変形例について説明する。上記実施形態では、初期状態において、一对のばね 3 の中心線 CL31, CL32 の交点 P30 が基準線 L3 よりも径方向内側に位置するように、中間シート材 43 の座面角度を 0°より大きく設定したが、座面角度の値はこれに限らない。例えば座面角度を 0°にしてもよい。この場合、初期状態で交点 P30 が基準線 L3 上に位置するようになる。上記実施形態では、ばね 3 を不等ピッチに構成したが、等ピッチに構成してもよい。すなわち、ばね 3 の長さ方向にわたってばね 3 の密度が一定となるようにしてもよい。

30

【0056】

上記実施形態では、第 1 回転体 1 の周方向 3 箇所(3箇所)に収容部 50 を設けるとともに、第 2 回転体 2 の周方向 3 箇所(3箇所)に突出部 23 を設けたが、収容部 50 と突出部 23 の個数はこれに限らない。例えば周方向 2 箇所(2箇所)に設けてもよく、周方向 4 箇所以上(4箇所以上)に設けてもよい。上記実施形態では、単一の中間シート材 43 を介して一对のばね 3 を直列に配置したが、複数の中間シート材 43 を介して 3 本以上のばね 3 を直列に配置してもよい。上記実施形態では、中間シート材 43 の外周面 432 を円弧状に形成したが、外周面 432 の形状はこれに限らない。

40

【0057】

上記実施形態では、収容部 50 の側端面 53, 54 および突出部 23 の側端面 25, 26 にそれぞれ円弧状の曲面部 531, 541, 251, 261 を形成するとともに、第 1 シート材 41 および第 2 シート材 42 の端面に、曲面部 531, 541, 251, 261 と同一形状の円弧状の接触面 412, 422 を形成したが、曲面部 531, 541, 251, 261 と接触面 412, 422 の構成はこれに限らない。すなわち、曲面部 531,

50

5 4 1 , 2 5 1 , 2 6 1 がそれぞれ凹曲面状に構成されるとともに、接触面 4 1 2 , 4 2 2 が凸曲面状に構成され、シート材 4 1 , 4 2 が曲面部 5 3 1 , 5 4 1 , 2 5 1 , 2 6 1 上を転動可能に接触するのであれば、接触面 4 1 2 , 4 2 2 の曲率は曲面部 5 3 1 , 5 4 1 , 2 5 1 , 2 6 1 の曲率と同一でなくてもよい。

【 0 0 5 8 】

上記実施形態では、第 1 回転体 1 をエンジン 1 0 1 に、第 2 回転体 2 をトランスミッション 1 0 2 にそれぞれ連結したが、これとは反対に、第 1 回転体 1 をトランスミッション 1 0 2 に、第 2 回転体 2 をエンジン 1 0 1 にそれぞれ連結してもよい。上記実施形態では、第 1 回転体 1 と第 2 回転体 2 との間にはばね 3 (コイルばね) を配置し、ばね 3 を介してトルクを伝達するようにしたが、第 1 回転体 1 と第 2 回転体 2 との間のトルク伝達経路 T P に配置され、第 1 回転体 1 および第 2 回転体 2 のいずれか一方からのトルクをいずれか他方に伝達するとともに、第 1 回転体 1 と第 2 回転体 2 との間のトルク変動を吸収するのであれば、弾性体の構成はいかなるものでもよい。

10

【 0 0 5 9 】

上記実施形態では、シート材 4 とばね 3 とにより、第 1 回転体 1 と第 2 回転体 2 との間のトルク伝達経路 T P を構成した。具体的には、第 1 回転体 1 から第 2 回転体 2 にトルクが作用するとき、第 2 シート材 4 2 の接触面 (トルク伝達部) 4 2 2 から第 2 回転体 2 の突出部 2 3 の曲面部 2 6 1 (トルク被伝達部) にトルクが作用し、第 2 回転体 2 から第 1 回転体 1 にトルクが作用するとき、突出部 2 1 2 の曲面部 2 5 1 (トルク伝達部) から第 1 シート材 4 1 の接触面 (トルク被伝達部) 4 1 2 にトルクが作用するようにした。しかしながら、トルク伝達経路 T P の構成はこれに限らない。

20

【 0 0 6 0 】

上記実施形態では、第 1 回転体 1 の前板 1 1 と後板 1 2 とにそれぞれ凹部 1 1 3 , 1 2 3 を設け、凹部 1 1 3 , 1 2 3 により収容部 5 0 を構成したが、シート材 4 の径方向外側への移動を規制する外周面 5 1 と、シート材 4 の周方向および径方向の移動を規制する側端面 5 3 , 5 4 とを有するのであれば、収容部 5 0 の構成はいかなるものでもよい。例えば前板 1 1 のみで収容部 5 0 を構成してもよい。上記実施形態では、円環状の軸部 2 2 から径方向外側に突出部 2 3 を突設したが、例えば、リング状に構成した板の内周面から径方向内側に突出部を突設させてもよく、第 2 回転体 2 の構成は上述したものに限らない。

【 0 0 6 1 】

上記実施形態では、シート材 4 に弾性体の一例であるばね 3 の保持部 4 1 1 , 4 2 1 , 4 3 1 を設けたが、弾性体の形状に応じてシート材 4 の形状も種々の形状に変更することができる。したがって、シート材 4 の構成は上述したものに限らない。すなわち、ばね 3 と第 1 回転体 1 および第 2 回転体 2 との間に、第 1 回転体 1 および第 2 回転体 2 に対して接離可能に設けられるとともに、一端面に弾性体の保持部を有し、他端面に接触面を有するのであれば、一对のシート材 4 1 , 4 2 の構成は上述したものに限らない。

30

【 0 0 6 2 】

以上の実施形態では、動力源としてエンジン 1 0 1 を用いたが、エンジン 1 0 1 以外を用いてもよい。また、動力源で発生したトルクにより駆動される被駆動体は、トランスミッション 1 0 2 以外であってもよい。すなわち、動力源で発生したトルクを被駆動体に伝達する種々のトルク伝達経路に対し、本発明のトルク伝達装置は適用することができる。

40

【 0 0 6 3 】

以上の説明はあくまで一例であり、本発明の特徴を損なわない限り、上述した実施形態および変形例により本発明が限定されるものではない。上記実施形態および変形例の構成要素には、発明の同一性を維持しつつ置換可能かつ置換自明なものが含まれる。すなわち、本発明の技術的思想の範囲内で考えられる他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。また、上記実施形態と変形例の 1 つまたは複数を任意に組み合わせることも可能である。変形例同士を組み合わせることもできる。

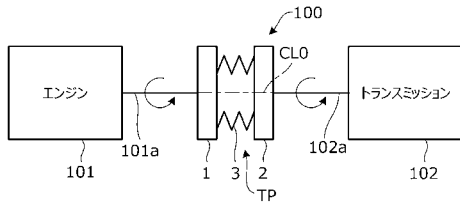
【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

50

1 第1回転体、2 第2回転体、3 ばね、4 シート材、23 突出部、25, 26 側端面、41 第1シート材、42 第2シート材、43 中間シート材、50 収容部、51 外周面、53, 54 側壁面、100 トルク伝達装置、101 エンジン、102 トランスミッション、251, 261 曲面部、411, 421, 431 保持部、412, 422 接触面、531, 541 曲面部、TP トルク伝達経路

【図1】



【図2】

