

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 2 区分

【発行日】平成30年10月25日 (2018.10.25)

【公開番号】特開2017-82981(P2017-82981A)

【公開日】平成29年5月18日 (2017.5.18)

【年通号数】公開・登録公報2017-018

【出願番号】特願2015-214031(P2015-214031)

【国際特許分類】

F 1 6 F 15/14 (2006.01)

F 1 6 F 15/134 (2006.01)

F 1 6 D 13/64 (2006.01)

【F I】

F 1 6 F 15/14 Z

F 1 6 F 15/134 A

F 1 6 F 15/134 B

F 1 6 F 15/134 C

F 1 6 D 13/64 A

【手続補正書】

【提出日】平成30年9月11日 (2018.9.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】ダンパ装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダンパ装置、特に、トルクの変動を減衰可能なダンパ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のダイナミックダンパ装置は、ダンパプレート部(45)と、イナーシャ部材(46)と、コイルスプリング(48a)とを、備えている(特許文献1を参照)。イナーシャ部材は、ダンパプレート部と相対回転可能である。コイルスプリングは、ダンパプレート部とイナーシャ部材とを、回転方向に弾性的に連結する。例えば、コイルスプリングは、イナーシャ部材の窓部(46a)及びダンパプレート部の窓部(45a)に配置されている。この状態で、イナーシャ部材がダンパプレート部に対して相対回転すると、コイルスプリングが圧縮される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-094423号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来のダイナミックダンパ装置では、図7(a)に示すモデル図に示すように、イナーシャ部材I及びダンパプレート部Dが、コイルスプリングCによって、弾性的に連結されている。

【 0 0 0 5 】

このタイプのダイナミックダンパ装置では、図 7 (c) に示すように、イナーシャ部材 I 及びダンパプレート部 D の相対回転角がゼロである場合 (中立状態の場合) 、コイルスプリング C の両端部は、イナーシャ部材 I の窓部 W 1 において円周方向に対向する 1 対の窓壁 W 1 1 , W 1 2 と、ダンパプレート部 D の窓部 W 2 において円周方向に対向する 1 対の窓壁 W 2 1 , W 2 2 とに、当接している。

【 0 0 0 6 】

図 7 (b) に示すように、イナーシャ部材 I が、ダンパプレート部 D に対して、第 1 回転方向 R 1 に回転した第 1 回転状態では、コイルスプリング C は、イナーシャ部材 I における一方の窓壁 W 1 1 と、ダンパプレート部 D における一方の窓壁 W 2 2 とによって、圧縮される。

【 0 0 0 7 】

この場合、コイルスプリング C の一端部と、イナーシャ部材 I の窓壁 W 1 2 との間には、隙間 S が形成される。また、コイルスプリング C の他端部と、ダンパプレート部 D の窓壁 W 2 1 との間にも、隙間 S が形成される。

【 0 0 0 8 】

また、図 7 (d) に示すように、イナーシャ部材 I が、ダンパプレート部 D に対して、第 2 回転方向 R 2 に回転した第 2 回転状態では、コイルスプリング C は、イナーシャ部材 I における他方の窓壁 W 1 2 と、ダンパプレート部 D における他方の窓壁 W 2 1 とによって、圧縮される。

【 0 0 0 9 】

この場合、コイルスプリング C の一端部と、イナーシャ部材 I の窓壁 W 1 1 との間には、隙間 S が形成される。また、コイルスプリング C の他端部と、ダンパプレート部 D の窓壁 W 2 2 との間にも、隙間 S が形成される。

【 0 0 1 0 】

上記のように作動するダンパ装置は、図 7 (b) の第 1 回転状態から図 7 (d) の第 2 回転状態に移行する場合に、図 7 (c) の中立状態を経由する。中立状態では、上記の隙間 S がゼロになり、コイルスプリング C の端部と、イナーシャ部材 I の窓壁 W 1 2 及びダンパプレート部 D の窓壁 W 2 1 とが、衝突する。この衝突によって、コイルスプリング C を圧縮する窓壁が、窓壁 W 1 1 , W 2 2 から窓壁 W 1 2 , W 2 1 へと、切り換えられる。

【 0 0 1 1 】

なお、図 7 (d) の第 2 回転状態から図 7 (b) の第 1 回転状態に移行する場合にも、図 7 (c) の中立状態に移行する。この場合は、コイルスプリング C を圧縮する窓壁が、窓壁 W 1 2 , W 2 1 から窓壁 W 1 1 , W 2 2 へと、切り換えられる。

【 0 0 1 2 】

このように、回転方向が反転する場合、中立状態において、コイルスプリング C を押圧する部分 (窓壁) が切り換えられる。この際には、上述したように、コイルスプリング C の端部及び窓壁が衝突するため、ダンパ装置のスムーズな動作が妨げられるおそれがある。また、この衝突によって、作動音が発生するおそれもある。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、スムーズに作動させることができるダンパ装置を、提供することにある。また、本発明の別の目的は、作動音を低減可能なダンパ装置を、提供することにある。さらに、本発明のさらに別の目的は、弾性部材に作用する繰り返し応力に対するロバスト性を向上可能なダンパ装置を、提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

(1) 本発明の一側面に係るダンパ装置は、トルクの変動を減衰可能である。本ダンパ装置は、第 1 回転体と、第 2 回転体と、複数の弾性部材とを、備えている。第 2 回転体は、第 1 回転体に対して相対的に回転可能に構成される。複数の弾性部材は、第 1 回転体及

び第 2 回転体を弾性的に連結する。このダンパ装置では、第 1 回転体が、複数の弾性部材を用いて、第 2 回転体を保持した状態で、第 2 回転体は、第 1 回転体に対して相対的に回転可能である。

【 0 0 1 5 】

ここで、図 7 (a) に示すように、従来技術の構成では、弾性部材が、第 1 回転体及び第 2 回転体を弾性的に連結しているだけであるため、上記のような問題が発生していた。これに対して、本ダンパ装置では、第 1 回転体が、複数の弾性部材を用いて、第 2 回転体を保持している (図 4 (a) を参照) 。このため、回転方向が中立状態を経由して反転したとしても、弾性部材を押圧する部分の切り換えが、発生しない。また、第 1 回転体が複数の弾性部材を用いて第 2 回転体を保持した状態で、第 2 回転体が、第 1 回転体に対して相対的に回転することによって、トルクの変動が減衰される。

【 0 0 1 6 】

このように、本ダンパ装置は、従来のダンパ装置と比較して、スムーズに作動することができる。また、本ダンパ装置では、従来のダンパ装置と比較して、作動音を低減することもできる。

【 0 0 1 7 】

さらに、本ダンパ装置では、弾性部材に作用する繰り返し応力によって、弾性部材にへたり等が生じるおそれがある。これにより、弾性部材の自由長が変化し、弾性部材の自由長にバラツキが生じたとしても、複数の弾性部材を用いて第 1 回転体が第 2 回転体を保持する構成によって、ダンパ装置を安定的に作動させることができる。すなわち、本ダンパ装置では、弾性部材に作用する繰り返し応力に対するロバスト性を向上することができる。

【 0 0 1 8 】

(2) 本発明の別の側面に係るダンパ装置では、複数の弾性部材は、第 1 回転体及び第 2 回転体の間において圧縮状態で作動する。これにより、複数の弾性部材の伸張力によって、第 1 回転体が第 2 回転体を確実に保持することができる。

【 0 0 1 9 】

(3) 本発明の別の側面に係るダンパ装置では、複数の弾性部材における変形量の合計が、実質的にゼロになるように、複数の弾性部材は、第 1 回転体及び第 2 回転体を弾性的に連結する。この場合、例えば、複数の弾性部材が、第 1 回転体及び第 2 回転体を弾性的に連結した状態において、ある弾性部材が圧縮されると、他の弾性部材が伸びることによって、複数の弾性部材における変形量の合計が、実質的にゼロになる。これにより、第 1 回転体は、複数の弾性部材を用いて、安定的に第 2 回転体を保持することができる。

【 0 0 2 0 】

(4) 本発明の別の側面に係るダンパ装置では、複数の弾性部材それぞれの剛性は、同じである。これにより、第 1 回転体は、複数の弾性部材を用いて、安定的に第 2 回転体を保持することができる。

【 0 0 2 1 】

(5) 本発明の別の側面に係るダンパ装置では、複数の弾性部材は、第 1 弾性部材と、第 2 弾性部材とを、含む。第 1 弾性部材は、第 1 回転体に当接した状態で、第 2 回転体を、第 1 回転方向に押圧する。第 2 弾性部材は、第 1 回転体に当接した状態で、第 2 回転体を、第 1 回転方向とは反対の第 2 回転方向に、押圧する。これにより、第 1 回転体及び第 2 回転体は、第 1 及び第 2 弾性部材の釣り合いを保ちながら、安定的に作動することができる。

【 0 0 2 2 】

(6) 本発明の別の側面に係るダンパ装置では、複数の弾性部材が、第 1 弾性部材と、第 2 弾性部材とを、含む。第 1 弾性部材及び第 2 弾性部材のいずれか一方が、第 1 回転体及び第 2 回転体の間で圧縮される場合は、第 1 弾性部材及び第 2 弾性部材のいずれか他方が、第 1 回転体及び第 2 回転体の間で伸張する。これにより、第 1 回転体及び第 2 回転体は、第 1 及び第 2 弾性部材の釣り合いを保ちながら、安定的に作動することができる。

【 0 0 2 3 】

(7) 本発明の別の側面に係るダンパ装置では、複数の弾性部材が、第 1 弾性部材と、第 2 弾性部材とを、含む。第 1 回転体は、第 1 弾性部材を収納する第 1 収納部と、第 2 弾性部材を収納する第 2 収納部とを、含む。第 2 回転体は、第 1 収納部に対向して配置され且つ第 1 弾性部材を収納する第 3 収納部と、第 2 収納部に対向して配置され且つ第 2 弾性部材を収納する第 4 収納部とを、含む。第 1 収納部は、第 3 収納部に対して、第 1 回転方向にオフセットしている。第 2 収納部は、第 4 収納部に対して、第 1 回転方向とは反対の第 2 回転方向に、オフセットしている。

【 0 0 2 4 】

このように第 1 収納部及び第 2 収納部をオフセットすることによって、第 1 及び第 2 弾性部材を押圧する部分の切り換えを行うことなく、第 1 回転体及び第 2 回転体を、安定的に作動させることができる。

【 0 0 2 5 】

(8) 本発明の別の側面に係るダンパ装置では、複数の弾性部材は、第 1 弾性部材と、第 2 弾性部材とを、含む。第 1 弾性部材は、軸方向視において、第 3 収納部の内部に位置する第 1 収納部と、第 1 収納部の内部に位置する第 3 収納部とに、当接する。第 2 弾性部材は、軸方向視において、第 4 収納部の内部に位置する第 2 収納部と、第 2 収納部の内部に位置する第 4 収納部とに、当接する。

【 0 0 2 6 】

このように第 1 収納部及び第 2 収納部をオフセットすることによって、第 1 及び第 2 弾性部材を押圧する部分の切り換えを行うことなく、第 1 回転体及び第 2 回転体を、安定的に作動させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 7 】

本発明では、ダンパ装置をスムーズに動作させることができる。また、本発明では、ダンパ装置の作動音を低減することができる。さらに、本発明では、弾性部材に作用する繰り返し応力に対して、ダンパ装置のロバスト性を向上することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態によるダイナミックダンパ装置の断面図。

【 図 2 】 第 1 実施形態におけるダイナミックダンパ装置の正面図。

【 図 3 】 第 1 実施形態におけるダイナミックダンパ装置の正面図（第 1 リティーンングプレートを除く）。

【 図 4 】 第 1 実施形態におけるダイナミックダンパ装置の作動状態を示すモデル図。

【 図 5 】 本発明の第 2 実施形態によるクラッチ装置の断面図。

【 図 6 】 第 2 実施形態におけるクラッチ装置の正面図。

【 図 7 】 従来のダイナミックダンパ装置の作動状態を示すモデル図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 9 】

< 第 1 実施形態 >

(ダイナミックダンパ装置の構成)

図 1 に示すように、本発明の第 1 実施形態によるダイナミックダンパ装置 1 は、ドライブシャフト 100 に装着される。具体的には、ダイナミックダンパ装置 1 は、連結部材 101 を介して、ドライブシャフト 100 に装着される。連結部材 101 は、ドライブシャフト 100 に一体回転可能に装着され、ドライブシャフト 100 のトルク（トルク変動を含む）をダイナミックダンパ装置 1 に伝達する。ここで伝達されたトルクの変動が、ダイナミックダンパ装置 1 によって減衰される。

【 0 0 3 0 】

なお、図 1 において、O - O 線が回転軸線である。以下では、回転軸線 O に沿う方向を、「軸方向」と記すことがある。また、回転軸線 O から離れる方向を「径方向」と記すこ

とがある。さらに、回転軸線Oまわりの方向を「周方向」及び/又は「回転方向」と記すことがある。

【0031】

図1から図3に示すように、ダイナミックダンパ装置1は、第1リテーニングプレート11と、第2リテーニングプレート21と、イナーシャ部31と、複数の第1及び第2コイルスプリング41, 51とを、有している。

【0032】

ここで、第1リテーニングプレート11及び第2リテーニングプレート21は、第1回転体の一例である。イナーシャ部31は、第2回転体の一例である。第1及び第2コイルスプリング41, 51それぞれは、弾性部材の一例である。また、第1コイルスプリング41は第1弾性部材の一例であり、第2コイルスプリング51は第2弾性部材の一例である。

【0033】

第1リテーニングプレート11及び第2リテーニングプレート21は、複数の第1及び第2コイルスプリング41, 51を用いて、イナーシャ部31を保持する。第1リテーニングプレート11及び第2リテーニングプレート21は、軸方向において、イナーシャ部31の両側に配置されている。また、第1リテーニングプレート11及び第2リテーニングプレート21は、軸方向に対向して配置されている。第1リテーニングプレート11及び第2リテーニングプレート21は、固定手段29例えば複数のボルト及びナットにより、連結部材101に固定されている。

【0034】

第1リテーニングプレート11は、連結部材101側に配置される部材である。第1リテーニングプレート11は、軸方向において、第2リテーニングプレート21と、連結部材101との間に配置される。

【0035】

図1及び図2に示すように、第1リテーニングプレート11は、第1プレート本体12と、複数の(例えば2個)の第1収納窓13と、複数の(例えば2個)の第2収納窓14とを、有している。なお、第1収納窓13は第1収納部の一例であり、第2収納窓14は第2収納部の一例である。

【0036】

図2に示すように、第1プレート本体12は、実質的に円環状に形成されている。複数の第1収納窓13及び複数の第2収納窓14は、第1プレート本体12に形成されている。複数の第1収納窓13及び複数の第2収納窓14は、周方向において並べて配置されている。また、第1収納窓13及び第2収納窓14は、周方向において隣接して配置されている。

【0037】

複数の第1収納窓13及び複数の第2収納窓14は、例えば、実質的に矩形状に形成されている。複数の第1収納窓13それぞれには、第1コイルスプリング41が、回転方向に弾性変形可能に、収納される。複数の第2収納窓14それぞれには、第2コイルスプリング51が、回転方向に弾性変形可能に、収納される。

【0038】

図1に示すように、第2リテーニングプレート21は、回転軸線Oに直交する面に対して、第1リテーニングプレート11と鏡像の関係になるように、配置されている。この点を除いて、第2リテーニングプレート21は、第1リテーニングプレート11と実質的に同じ構成を有している。このため、第2リテーニングプレート21の符号は、図2では括弧内に記している。

【0039】

図1及び図2に示すように、第2リテーニングプレート21は、第2プレート本体22と、複数の(例えば2個)の第3収納窓23と、複数の(例えば2個)の第4収納窓24とを、有している。なお、第3収納窓23は第1収納部の一例であり、第4収納窓24は第

２収納部の一例である。

【００４０】

第２プレート本体２２は、実質的に円環状に形成されている。第２プレート本体２２は、軸方向において、第１プレート本体１２に対向して配置される。

【００４１】

具体的には、第２プレート本体２２は、ボス部材１９（図１を参照）を介して、軸方向において第１プレート本体１２に対向して配置される。ボス部材１９は、第１プレート本体１２及び第２プレート本体２２の間に配置され、第１プレート本体１２及び第２プレート本体２２の間隔を、所定の間隔で保持する。

【００４２】

第２プレート本体２２は、固定手段２９例えばボルト及びナットにより、第１プレート本体１２とともに、連結部材１０１に固定されている。すなわち、第１プレート本体１２及び第２プレート本体２２は、ドライブシャフト１００（連結部材１０１）とともに、一体回転可能に構成されている。

【００４３】

具体的には、ボルト２９の軸部は、第１プレート本体１２のボルト孔と、ボス部材１９の内周部と、第２プレート本体２２のボルト孔とに、挿通される。そして、固定手段２９（ボルトの頭部とナット）によって、第１プレート本体１２と、ボス部材１９と、第２プレート本体２２とが、連結部材１０１に固定される。なお、ボス部材１９は、後述するストッパ機構を構成する。

【００４４】

複数の第３収納窓２３及び複数の第４収納窓２４は、第２プレート本体２２に形成されている。複数の第３収納窓２３及び複数の第４収納窓２４は、周方向において並べて配置されている。また、第３収納窓２３及び第４収納窓２４は、周方向において隣接して配置されている。

【００４５】

第３収納窓２３は、軸方向において、第１収納窓１３に対向して配置されている。また、第４収納窓２４は、軸方向において、第２収納窓１４に対向して配置されている。ここでは、第１収納窓１３及び第３収納窓２３が、軸方向において１組の収納窓となっている。また、第２収納窓１４及び第４収納窓２４が、軸方向において１組の収納窓となっている。

【００４６】

複数の第３収納窓２３及び複数の第４収納窓２４は、例えば、実質的に矩形状に形成されている。複数の第３収納窓２３それぞれには、第１コイルスプリング４１が、回転方向に弾性変形可能に、収納される。複数の第４収納窓２４それぞれには、第２コイルスプリング５１が、回転方向に弾性変形可能に、収納される。

【００４７】

イナーシャ部３１は、第１リテーニングプレート１１及び第２リテーニングプレート２１に対して、回転可能に構成される。詳細には、第１リテーニングプレート１１及び第２リテーニングプレート２１が、複数の第１及び第２コイルスプリング４１、５１を用いて、イナーシャ部３１を回転方向に保持した状態で、イナーシャ部３１は、第１リテーニングプレート１１及び第２リテーニングプレート２１に対して、相対的に回転可能に構成される。

【００４８】

図１に示すように、イナーシャ部３１は、軸方向において、第１リテーニングプレート１１及び第２リテーニングプレート２１の間に配置される。

【００４９】

イナーシャ部３１は、イナーシャリング３２と、付加質量部３３と、複数の（例えば２個）の第５収納窓３４と、複数の（例えば２個）の第６収納窓３５と、複数の（例えば４個）の規制窓３６とを、有している。なお、第５収納窓３４は第３収納部の一例であり、第

6 収納窓 3 5 は第 4 収納部の一例である。

【 0 0 5 0 】

図 1 及び図 3 に示すように、イナーシャリング 3 2 は、実質的に円環状に形成されている。イナーシャリング 3 2 は、軸方向において、第 1 プレート本体 1 2 及び第 2 プレート本体 2 2 の間に配置される。イナーシャリング 3 2 は、第 1 プレート本体 1 2 及び第 2 プレート本体 2 2 に対して、相対回転可能に構成されている。具体的には、イナーシャリング 3 2 は、複数の第 1 及び第 2 コイルスプリング 4 1 , 5 1 を介して、第 1 プレート本体 1 2 及び第 2 プレート本体 2 2 に保持される。

【 0 0 5 1 】

付加質量部 3 3 は、イナーシャリング 3 2 の外周部に装着される。具体的には、付加質量部 3 3 は、1 対のプレート部材 3 3 a と、固定部材 3 3 b とを、有する。1 対のプレート部材 3 3 a は、軸方向においてイナーシャリング 3 2 の両側に配置され、固定部材 3 3 b によってイナーシャリング 3 2 に固定される。固定部材 3 3 b は、例えばボルト及びナットである。

【 0 0 5 2 】

複数の第 5 収納窓 3 4 及び複数の第 6 収納窓 3 5 は、イナーシャリング 3 2 に形成されている。複数の第 5 収納窓 3 4 及び複数の第 6 収納窓 3 5 は、周方向において並べて配置されている。また、第 5 収納窓 3 4 及び第 6 収納窓 3 5 は、周方向において隣接して配置されている。

【 0 0 5 3 】

図 1 に示すように、第 5 収納窓 3 4 は、軸方向において、第 1 収納窓 1 3 及び第 3 収納窓 2 3 の間で、第 1 収納窓 1 3 及び第 3 収納窓 2 3 に対向して配置される。第 6 収納窓 3 5 は、軸方向において、第 2 収納窓 1 4 及び第 4 収納窓 2 4 の間で、第 2 収納窓 1 4 及び第 4 収納窓 2 4 に対向して配置される。

【 0 0 5 4 】

図 3 に示すように、第 5 収納窓 3 4 は、第 1 収納窓 1 3 及び第 3 収納窓 2 3 に対して、第 1 回転方向 R 1 にオフセットするように、イナーシャリング 3 2 に設けられている。第 6 収納窓 3 5 は、第 2 収納窓 1 4 及び第 4 収納窓 2 4 に対して、第 1 回転方向 R 1 とは反対の第 2 回転方向 R 2 に、オフセットするように、イナーシャリング 3 2 に設けられている。

【 0 0 5 5 】

具体的には、図 2 及び図 3 では、第 1 収納窓 1 3 と、第 3 収納窓 2 3 と、第 5 収納窓 3 4 とは、9 時及び 3 時の位置に配置されている。また、第 2 収納窓 1 4 と、第 4 収納窓 2 4 と、第 6 収納窓 3 5 とは、6 時及び 12 時の位置に配置されている。

【 0 0 5 6 】

ここで、第 5 収納窓 3 4 は、第 1 収納窓 1 3 及び第 3 収納窓 2 3 に対して、第 1 回転方向 R 1 に所定の回転角度だけオフセットした位置に、設けられている。また、第 6 収納窓 3 5 を、第 2 収納窓 1 4 及び第 4 収納窓 2 4 に対して、第 2 回転方向 R 2 に所定の回転角度だけオフセットした位置に、設けられている。

【 0 0 5 7 】

なお、図 3 は、第 1 リティーンングプレート 1 1 及び第 2 リティーンングプレート 2 1 と、イナーシャ部 3 1 との相対回転が、実質的に「ゼロ (0) 」である状態、すなわち中立状態を示す図である。

【 0 0 5 8 】

複数の第 5 収納窓 3 4 及び複数の第 6 収納窓 3 5 は、例えば、実質的に矩形状に形成されている。複数の第 5 収納窓 3 4 それぞれには、第 1 コイルスプリング 4 1 が、回転方向に弾性変形可能に、収納される。複数の第 6 収納窓 3 5 それぞれには、第 2 コイルスプリング 5 1 が、回転方向に弾性変形可能に、収納される。

【 0 0 5 9 】

図 3 に示すように、複数の規制窓 3 6 それぞれは、イナーシャリング 3 2 に形成されて

いる。複数の規制窓 3 6 それぞれは、周方向に並べて配置されている。規制窓 3 6 は、周方向において隣接する第 1 収納窓 1 3 及び第 2 収納窓 1 4 (第 3 収納窓 2 3 及び第 4 収納窓 2 4) の間に、配置されている。複数の規制窓 3 6 それぞれは、例えば、実質的に矩形形状に形成されている。

【0060】

複数の規制窓 3 6 それぞれには、ボス部材 1 9 が配置される。ボス部材 1 9 は、規制窓 3 6 の内部において、周方向に移動可能である。ボス部材 1 9 は、規制窓 3 6 において周方向に対向する 1 対の壁部のいずれか一方に、当接可能である。

【0061】

例えば、ボス部材 1 9 の内周部には、第 1 リティーンングプレート 1 1 及び第 2 リティーンングプレート 2 1 を連結部材 1 0 1 に固定するためのボルト 2 9 の軸部が、配置される。すなわち、ボルト 2 9 の軸部は複数の規制窓 3 6 それぞれに挿通され、ボルト 2 9 の軸部の外周部にボス部材 1 9 が配置される。

【0062】

例えば、イナーシャリング 3 2 が、第 1 リティーンングプレート 1 1 及び第 2 リティーンングプレート 2 1 に対して相対回転すると、ボス部材 1 9 が、ボルト 2 9 の軸部とともに、規制窓 3 6 の内部で移動する。そして、回転角度が所定の角度に到達すると、ボス部材 1 9 が規制窓 3 6 の壁部に当接する。これにより、第 1 リティーンングプレート 1 1 及び第 2 リティーンングプレート 2 1 に対するイナーシャ部 3 1 の回転が、規制される。すなわち、ボス部材 1 9 及び規制窓 3 6 が、第 1 リティーンングプレート 1 1 及び第 2 リティーンングプレート 2 1 に対するイナーシャ部 3 1 のストッパ機構として、機能する。

【0063】

なお、ここでは、複数の規制窓 3 6 が設けられる場合の例を示したが、少なくとも 1 個の規制窓 3 6 が設けられていれば、規制窓 3 6 の数はどのように設定してもよい。

【0064】

図 1 から図 3 に示すように、複数 (例えば 2 個) の第 1 コイルスプリング 4 1 と、複数 (例えば 2 個) の第 2 コイルスプリング 5 1 とは、第 1 リティーンングプレート 1 1 及び第 2 リティーンングプレート 2 1 と、イナーシャ部 3 1 とを、回転方向に弾性的に連結する。

【0065】

第 1 コイルスプリング 4 1 及び第 2 コイルスプリング 5 1 は、1 組のコイルスプリング群として作動する。ここでは、2 組のコイルスプリング群 (2 組の第 1 コイルスプリング 4 1 及び第 2 コイルスプリング 5 1) が、用いられている。これら 2 組のコイルスプリング群によって、第 1 リティーンングプレート 1 1 及び第 2 リティーンングプレート 2 1 は、イナーシャ部 3 1 を回転方向に保持している。

【0066】

ここで、第 1 コイルスプリング 4 1 及び第 2 コイルスプリング 5 1 それぞれの剛性は、同じである。また、第 1 コイルスプリング 4 1 及び第 2 コイルスプリング 5 1 それぞれの自然長は、同じである。

【0067】

第 1 コイルスプリング 4 1 は、圧縮状態 (自然長未満の状態) で、第 1 収納窓 1 3 及び第 3 収納窓 2 3 と、オフセットした第 5 収納窓 3 4 とに、配置されている。第 2 コイルスプリング 5 1 は、圧縮状態 (自然長未満の状態) で、第 2 収納窓 1 4 及び第 4 収納窓 2 4 と、オフセットした第 6 収納窓 3 5 とに、配置されている。

【0068】

例えば、第 1 コイルスプリング 4 1 の一端部 4 1 a は、第 1 収納窓 1 3 の壁部及び第 3 収納窓 2 3 の壁部に当接し (図 2 を参照)、第 1 コイルスプリング 4 1 の他端部 4 1 b は、オフセットした第 5 収納窓 3 4 の壁部に当接している (図 3 を参照)。第 2 コイルスプリング 5 1 の一端部 5 1 a (図 2 を参照) は、第 2 収納窓 1 4 の壁部及び第 4 収納窓 2 4 の壁部に当接し、第 2 コイルスプリング 5 1 の他端部 5 1 b (図 3 を参照) は、オフセッ

トした第6収納窓35の壁部に当接している。

【0069】

ここで、第1コイルスプリング41の一端部41aは、第1回転方向R1における下流側の端部である。第1コイルスプリング41の他端部41bは、第1回転方向R1における上流側の端部である。また、第2コイルスプリング51の一端部51aは、第2回転方向R2における下流側の端部である。第2コイルスプリング51の他端部51bは、第2回転方向R2における上流側の端部である。さらに、第1から第6収納窓13, 14, 23, 24, 34, 35における壁部は、周方向において互いに対向する1対の壁部のいずれか一方である。

【0070】

より具体的には、ダイナミックダンパ装置1を軸方向に見た場合(図2及び図3に示す軸方向視において)、第1コイルスプリング41の一端部41aは、第5収納窓34の内部に位置する、第1収納窓13の壁部及び第3収納窓23の壁部に、当接する。第1コイルスプリング41の他端部41bは、第1収納窓13の内部及び第3収納窓23の内部に位置する、第5収納窓34の壁部に、当接する。

【0071】

また、軸方向視において、第2コイルスプリング51の一端部51aは、第6収納窓35の内部に位置する、第2収納窓14の壁部及び第4収納窓24の壁部に、当接する。第2コイルスプリング51の他端部51bは、第2収納窓14の内部及び第4収納窓24の内部に位置する、第6収納窓35の壁部に、当接する。

【0072】

上記ように構成することによって、図4(c)に示す中立状態では、第1コイルスプリング41は、第1リテーニングプレート11及び第2リテーニングプレート21に当接した状態で、イナーシャ部31を第2回転方向R2に押圧する。第2コイルスプリング51は、第1リテーニングプレート11及び第2リテーニングプレート21に当接した状態で、イナーシャ部31を第1回転方向R1に押圧する。

【0073】

このように、第1及び第2コイルスプリング41, 51が、イナーシャ部31を回転方向に保持している。すなわち、第1リテーニングプレート11及び第2リテーニングプレート21は、第1コイルスプリング41及び第2コイルスプリング51を用いて、イナーシャ部31を回転方向に保持する。

【0074】

また、図4(b)及び図4(d)に示すように、イナーシャ部31が、第1リテーニングプレート11及び第2リテーニングプレート21に対して相対的に回転した場合、第1コイルスプリング41及び第2コイルスプリング51は、圧縮状態で作動する。

【0075】

例えば、第1コイルスプリング41及び第2コイルスプリング51が圧縮された状態において、第1コイルスプリング41が、第1リテーニングプレート11及び第2リテーニングプレート21と、イナーシャ部31との間において圧縮される場合(図4(b)の場合)、第2コイルスプリング51が伸張する。一方で、第1コイルスプリング41及び第2コイルスプリング51が圧縮された状態において、第2コイルスプリング51が、第1リテーニングプレート11及び第2リテーニングプレート21と、イナーシャ部31との間において圧縮される場合(図4(d)の場合)、第1コイルスプリング41が伸張する。

【0076】

このように、第1コイルスプリング41及び第2コイルスプリング51それぞれは、圧縮状態で伸び縮みする。具体的には、複数の第1コイルスプリング41及び複数の第2コイルスプリング51における変形量の合計が、実質的にゼロ(0)になるように、第1コイルスプリング41及び第2コイルスプリング51それぞれは、圧縮状態で伸び縮みする。

【 0 0 7 7 】

このときには、第 1 コイルスプリング 4 1 の一端部 4 1 a が当接する第 1 収納窓 1 3 の壁部及び第 3 収納窓 2 3 の壁部は、第 5 収納窓 3 4 の内部において、周方向に移動する。また、第 1 コイルスプリング 4 1 の他端部 4 1 b が当接する第 5 収納窓 3 4 の壁部は、第 1 収納窓 1 3 の内部及び第 3 収納窓 2 3 の内部において、周方向に移動する。

【 0 0 7 8 】

また、軸方向視において、第 2 コイルスプリング 5 1 の一端部 5 1 a が当接する第 2 収納窓 1 4 の壁部及び第 4 収納窓 2 4 の壁部は、第 6 収納窓 3 5 の内部において、周方向に移動する。また、第 2 コイルスプリング 5 1 の他端部 5 1 b が当接する第 6 収納窓 3 5 の壁部は、第 2 収納窓 1 4 の内部及び第 4 収納窓 2 4 の内部において、周方向に移動する。

【 0 0 7 9 】

このように、ダイナミックダンパ装置 1 では、図 4 (b)、図 4 (c)、及び図 4 (d) に示すように、第 1 収納窓 1 3 の壁部及び第 3 収納窓 2 3 の壁部と、第 5 収納窓 3 4 の壁部との間の間隔 S K が、ゼロ (0) より大きくなるように、構成されている。また、本ダイナミックダンパ装置 1 では、第 2 収納窓 1 4 の壁部及び第 4 収納窓 2 4 の壁部と、第 6 収納窓 3 5 の壁部との間の間隔 S K が、ゼロ (0) より大きくなるように、構成されている。

【 0 0 8 0 】

なお、本実施形態では、第 1 及び第 3 収納窓 1 3 , 2 3 の壁部と、第 5 収納窓 3 4 の壁部との間の間隔 S K と、第 2 及び第 4 収納窓 1 4 , 2 4 の壁部と、第 6 収納窓 3 5 の壁部との間の間隔 S K とが、同じである場合の例を示した。しかし、両者の間隔がゼロ (0) より大きければ、両者の間隔が異なるようにダイナミックダンパ装置を構成してもよい。

【 0 0 8 1 】

(ダイナミックダンパ装置 1 の動作)

トルク変動が、連結部材 1 0 1 を介して、ドライブシャフト 1 0 0 からダイナミックダンパ装置 1 に入力されると、ダイナミックダンパ装置 1 が、作動する。

【 0 0 8 2 】

具体的には、トルク変動によって、第 1 リティーンングプレート 1 1 及び第 2 リティーンングプレート 2 1 が、第 1 回転方向 R 1 又は第 2 回転方向 R 2 に回転する。すると、このトルク変動によって、イナーシャ部 3 1 が、複数のコイルスプリング (複数の第 1 コイルスプリング 4 1 及び複数の第 2 コイルスプリング 5 1) を介して、第 1 リティーンングプレート 1 1 及び第 2 リティーンングプレート 2 1 に対して相対回転する。

【 0 0 8 3 】

例えば、イナーシャ部 3 1 は、複数のコイルスプリングを介して、第 1 リティーンングプレート 1 1 及び第 2 リティーンングプレート 2 1 の回転方向 (第 1 回転方向 R 1 又は第 2 回転方向 R 2) とは反対方向 (第 2 回転方向 R 2 又は第 1 回転方向 R 1) に、回転する。このイナーシャ部 3 1 の相対回転によって、トルク変動が減衰される。

【 0 0 8 4 】

なお、イナーシャ部 3 1 の相対回転角度が所定の角度になった場合、例えばイナーシャ部 3 1 の相対回転角度が過渡に大きくなった場合には、ストッパ機構 (ボス部材 1 9 及び規制窓 3 6 の壁部) によって、イナーシャ部 3 1 の回転が規制される。

【 0 0 8 5 】

上記のようにダイナミックダンパ装置 1 が作動する場合、第 1 コイルスプリング 4 1 は、第 1 及び第 3 収納窓 1 3 , 2 3 の壁部と、オフセットした第 5 収納窓 3 4 の壁部との間で、圧縮状態で伸び縮みする。また、第 2 コイルスプリング 5 1 は、第 2 及び第 4 収納窓 1 4 , 2 4 の壁部と、オフセットした第 6 収納窓 3 5 の壁部との間で、圧縮状態で伸び縮みする。

【 0 0 8 6 】

この際には、第 1 及び第 2 コイルスプリング 4 1 , 5 1 は、中立状態におけるオフセット量未満の範囲で、圧縮状態で伸び縮みする。また、イナーシャ部 3 1 は、オフセット量

未満（ＳＫ未満）の範囲内で、第１及び第２リテーニングプレート１１，２１に対して相対回転する。

【００８７】

これにより、第１及び第２リテーニングプレート１１，２１が、複数の第１及び第２コイルスプリング４１，５１を用いて、イナーシャ部３１を回転方向に保持した状態で、イナーシャ部３１を、第１及び第２リテーニングプレート１１，２１に対して相対回転させることができる。

【００８８】

<まとめ>

本ダイナミックダンパ装置１は、トルクの変動を減衰可能である。本ダイナミックダンパ装置１は、第１リテーニングプレート１１及び第２リテーニングプレート２１と、イナーシャ部３１と、複数の第１及び第２コイルスプリング４１，５１とを、備えている。

【００８９】

イナーシャ部３１は、第１リテーニングプレート１１及び第２リテーニングプレート２１に対して相対的に回転可能に構成される。複数の第１及び第２コイルスプリング４１，５１は、第１リテーニングプレート１１及び第２リテーニングプレート２１と、イナーシャ部３１とを、弾性的に連結する。

【００９０】

このダイナミックダンパ装置１では、第１リテーニングプレート１１及び第２リテーニングプレート２１が、複数の第１及び第２コイルスプリング４１，５１を用いて、イナーシャ部３１を保持した状態で、イナーシャ部３１が、第１リテーニングプレート１１及び第２リテーニングプレート２１に対して相対的に回転可能である。これにより、トルクの変動が減衰される。また、回転方向が中立状態を経由して反転したとしても、第１及び第２コイルスプリング４１，５１を押圧する部分の切り換えが、発生しない。

【００９１】

このように、本ダイナミックダンパ装置１は、従来のダンパ装置と比較して、スムーズに作動することができる。また、本ダイナミックダンパ装置１は、従来のダンパ装置と比較して、作動音を低減することもできる。

【００９２】

さらに、本ダイナミックダンパ装置１では、複数の第１及び第２コイルスプリング４１，５１に作用する繰り返し応力によって、複数の第１及び第２コイルスプリング４１，５１にはへたり等が生じるおそれがある。すなわち、複数の第１及び第２コイルスプリング４１，５１それぞれの自由長が変化するというおそれがある。これにより、複数の第１及び第２コイルスプリング４１，５１それぞれの自由長にバラツキが生じたとしても、複数の第１及び第２コイルスプリング４１，５１を用いて第１リテーニングプレート１１及び第２リテーニングプレート２１がイナーシャ部３１を保持する構成によって、ダイナミックダンパ装置１を安定的に作動させることができる。

【００９３】

言い換えると、第１及び第２コイルスプリング４１，５１の伸びる力によって、第１及び第２コイルスプリング４１，５１が常にイナーシャ部３１を挟持しているので、上記のバラツキが生じて、ダイナミックダンパ装置１を安定的に作動させることができる。すなわち、本ダイナミックダンパ装置１では、第１及び第２コイルスプリング４１，５１に作用する繰り返し応力に対するロバスト性を向上することができる。

【００９４】

<第２実施形態>

第１実施形態では、ダイナミックダンパ装置１を、ダンパ装置の一例として用いることによって、本発明の説明を行った。本発明は、ダイナミックダンパ装置１だけでなく、クラッチ装置に対しても適用可能である。このため、第２実施形態では、クラッチ装置を用いて、本発明の説明が行われる。

【 0 0 9 5 】

なお、第 2 実施形態の第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 (後述する) の構成は、第 1 実施形態の第 1 及び第 2 コイルスプリング 4 1 , 5 1 の構成と、実質的に同じである。また、第 2 実施形態の第 7 から第 1 2 収納窓 9 2 a , 9 2 b , 9 3 a , 9 3 b , 8 3 c , 8 3 d (後述する) の構成は、第 1 実施形態の第 1 から第 6 収納窓 1 3 , 1 4 , 2 3 , 2 4 , 3 4 , 3 5 の構成と、実質的に同じである。

【 0 0 9 6 】

このため、第 2 実施形態では、第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 の説明と、第 7 から第 1 2 収納窓の説明とは、省略される場合がある。ここ説明が省略された部分については、第 1 実施形態の説明に準ずる。

【 0 0 9 7 】

(クラッチ装置の構成)

本発明の第 2 実施形態によるクラッチ装置 6 1 は、エンジン (図示しない) とトランスミッション (図示しない) との間に配置されている。図 5 に示すように、O - O 線が回転軸線である。図 5 の左側にエンジンが配置され、図 5 の右側にトランスミッションが配置されている。

【 0 0 9 8 】

クラッチ装置 6 1 は、エンジンからトランスミッションへトルクを伝達及び遮断するためのものである。図 5 及び図 6 に示すように、クラッチ装置 6 1 は、クラッチカバー組立体 7 1 と、クラッチディスク組立体 8 1 とを、有している。クラッチディスク組立体 8 1 は、ダンパ装置の一例である。

【 0 0 9 9 】

図 5 示すように、クラッチカバー組立体 7 1 は、クラッチカバー 7 2 と、プレッシャープレート 7 3 と、ダイヤフラムスプリング 7 4 とを、有している。

【 0 1 0 0 】

クラッチカバー 7 2 は、フライホイール 9 0 に固定された環状の部材である。クラッチカバー 7 2 の内部には、プレッシャープレート 7 3 と、ダイヤフラムスプリング 7 4 と、クラッチディスク組立体 8 1 とが、収容されている。

【 0 1 0 1 】

プレッシャープレート 7 3 は、クラッチディスク 8 4 をフライホイール 9 0 との間で挟持する部材である。プレッシャープレート 7 3 は、実質的に環状に形成されている。プレッシャープレート 7 3 は、クラッチカバー 7 2 に対して、回転不能且つ軸方向に移動可能に、設けられている。

【 0 1 0 2 】

ダイヤフラムスプリング 7 4 は、プレッシャープレート 7 3 をフライホイール 9 0 側に付勢する部材である。ダイヤフラムスプリング 7 4 は、クラッチカバー 7 2 に対して、回転不能に設けられている。また、ダイヤフラムスプリング 7 4 は、クラッチカバー 7 2 に対して、軸方向に弾性変形可能に設けられている。例えば、ダイヤフラムスプリング 7 4 は、リリース装置 9 1 によって軸方向に押圧されると、軸方向に弾性変形し、プレッシャープレート 7 3 をフライホイール 9 0 側に付勢する。

【 0 1 0 3 】

図 5 及び図 6 に示すように、クラッチディスク組立体 8 1 は、トルクの変動を減衰可能である。クラッチディスク組立体 8 1 は、ダンパ機構 8 2 と、スプラインハブ 8 3 と、クラッチディスク 8 4 とを、有している。スプラインハブ 8 3 は、第 1 回転体の一例である。

【 0 1 0 4 】

ダンパ機構 8 2 は、クラッチディスク 8 4 とスプラインハブ 8 3 とを弾性的に連結する。ダンパ機構 8 2 は、クラッチプレート 9 2 と、リテーニングプレート 9 3 と、複数の第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 とを、有している。

【 0 1 0 5 】

ここで、クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 は、第 2 回転体の一例である。第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 それぞれは、弾性部材の一例である。また、第 3 コイルスプリング 9 4 は第 1 弾性部材の一例であり、第 4 コイルスプリング 9 5 は第 2 弾性部材の一例である。

【 0 1 0 6 】

クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 は、軸方向において、スプラインハブ 8 3 のフランジ部 8 3 b (後述する) の両側に、配置されている。また、クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 は、軸方向に互いに対向した状態で、固定手段例えば複数のリベットにより、連結されている。クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 は、実質的に円環状に形成されている。

【 0 1 0 7 】

クラッチプレート 9 2 は、複数 (例えば 2 個) の第 7 収納窓 9 2 a と、複数 (例えば 2 個) の第 8 収納窓 9 2 b とを、有している。複数の第 7 収納窓 9 2 a 及び複数の第 8 収納窓 9 2 b は、クラッチプレート 9 2 に形成されている。複数の第 7 収納窓 9 2 a 及び複数の第 8 収納窓 9 2 b は、周方向において並べて配置されている。また、第 7 収納窓 9 2 a 及び第 8 収納窓 9 2 b は、周方向において隣接して配置されている。

【 0 1 0 8 】

複数の第 7 収納窓 9 2 a 及び複数の第 8 収納窓 9 2 b は、例えば、実質的に矩形状に形成されている。複数の第 7 収納窓 9 2 a それぞれには、第 3 コイルスプリング 9 4 が、回転方向に弾性変形可能に、収納される。複数の第 8 収納窓 9 2 b それぞれには、第 4 コイルスプリング 9 5 が、回転方向に弾性変形可能に、収納される。

【 0 1 0 9 】

図 5 に示すように、クラッチプレート 9 2 は、回転軸線 O に直交する面に対して、リテーニングプレート 9 3 と鏡像の関係になるように、配置されている。このため、クラッチプレート 9 2 の符号は、図 6 では括弧内に記している。

【 0 1 1 0 】

なお、第 7 収納窓 9 2 a は、第 1 収納部の一例であり、第 1 実施形態の第 1 収納窓 1 3 に対応するものである。第 8 収納窓 9 2 b は、第 2 収納部の一例であり、第 1 実施形態の第 2 収納窓 1 4 に対応するものである。

【 0 1 1 1 】

図 5 及び図 6 に示すように、リテーニングプレート 9 3 は、複数 (例えば 2 個) の第 9 収納窓 9 3 a と、複数 (例えば 2 個) の第 10 収納窓 9 3 b とを、有している。複数の第 9 収納窓 9 3 a 及び複数の第 10 収納窓 9 3 b は、リテーニングプレート 9 3 に形成されている。複数の第 9 収納窓 9 3 a 及び複数の第 10 収納窓 9 3 b は、周方向において並べて配置されている。また、第 9 収納窓 9 3 a 及び第 10 収納窓 9 3 b は、周方向において隣接して配置されている。

【 0 1 1 2 】

第 9 収納窓 9 3 a は、軸方向において、第 7 収納窓 9 2 a に対向して配置されている。また、第 10 収納窓 9 3 b は、軸方向において、第 8 収納窓 9 2 b に対向して配置されている。ここでは、第 7 収納窓 9 2 a 及び第 9 収納窓 9 3 a が、軸方向において 1 組の収納窓となっている。また、第 8 収納窓 9 2 b 及び第 10 収納窓 9 3 b が、軸方向において 1 組の収納窓となっている。

【 0 1 1 3 】

複数の第 9 収納窓 9 3 a 及び複数の第 10 収納窓 9 3 b は、例えば、実質的に矩形状に形成されている。複数の第 9 収納窓 9 3 a それぞれには、第 3 コイルスプリング 9 4 が、回転方向に弾性変形可能に、収納される。複数の第 10 収納窓 9 3 b それぞれには、第 4 コイルスプリング 9 5 が、回転方向に弾性変形可能に、収納される。

【 0 1 1 4 】

なお、第 9 収納窓 9 3 a は、第 1 収納部の一例であり、第 1 実施形態の第 3 収納窓 2 3 に対応するものである。第 10 収納窓 9 3 b は、第 2 収納部の一例であり、第 1 実施形態

の第4収納窓24に対応するものである。

【0115】

図5に示すように、スプラインハブ83は、トランスミッションのインプットシャフト98の外周側に配置される。スプラインハブ83は、ハブ83aと、フランジ部83bと、複数(例えば2個)の第11収納窓83cと、複数(例えば2個)の第12収納窓83dとを、有している。

【0116】

ハブ83aは、軸方向に延びる筒状の部材である。ハブ83aは、インプットシャフト98にスプライン係合している。フランジ部83bは、ハブ83aの外周部から径方向外側に延びる部分である。フランジ部83bは、実質的に環状に形成されている。

【0117】

複数の第11収納窓83c及び複数の第12収納窓83dは、フランジ部83bに形成されている。複数の第11収納窓83c及び複数の第12収納窓83dは、周方向において並べて配置されている。また、複数の第11収納窓83c及び複数の第12収納窓83dは、周方向において隣接して配置されている。

【0118】

第11収納窓83cは、軸方向において、第7収納窓92a及び第9収納窓93aの間で、第7収納窓92a及び第9収納窓93aに対向して配置される。第12収納窓83dは、軸方向において、第8収納窓92b及び第10収納窓93bの間で、第8収納窓92b及び第10収納窓93bに対向して配置される。

【0119】

第11収納窓83cは、第7収納窓92a及び第9収納窓93aに対して、第1回転方向R1にオフセットして配置される。第12収納窓83dは、第8収納窓92b及び第10収納窓93bに対して、第1回転方向R1とは反対の第2回転方向R2に、オフセットして配置される。

【0120】

ここで、第11収納窓83cは、第3収納部の一例であり、第1実施形態の第5収納窓34に対応するものである。第12収納窓83dは、第4収納部の一例であり、第1実施形態の第6収納窓35に対応するものである。

【0121】

このため、上記のオフセットに関して、第11収納窓83cと、第7及び第9収納窓92a、93aとの関係は、第1実施形態の第5収納窓34と、第1実施形態の第1及び第3収納窓13、23との関係と、実質的に同じである。また、上記のオフセットに関して、第12収納窓83dと、第8及び第10収納窓92b、93bとの関係は、第1実施形態の第6収納窓35と、第1実施形態の第2及び第4収納窓14、24との関係と、実質的に同じである。このことから、ここでは、オフセットに関する説明は、第1実施形態の説明に準ずるものとし省略する。

【0122】

複数の第11収納窓83c及び複数の第12収納窓83dは、例えば、実質的に矩形状に形成されている。複数の第11収納窓83cそれぞれには、第3コイルスプリング94が収納される。複数の第12収納窓83dそれぞれには、第4コイルスプリング95が収納される。

【0123】

複数(例えば2個)の第3コイルスプリング94と、複数(例えば2個)の第4コイルスプリング95とは、クラッチプレート92及びリテーニングプレート93と、スプラインハブ83とを、回転方向に連結する。

【0124】

第3コイルスプリング94及び第4コイルスプリング95は、1組のコイルスプリング群として作動する。ここでは、2組のコイルスプリング群(2組の第3コイルスプリング94及び第4コイルスプリング95)が、用いられている。これら2組のコイルスプリン

グ群によって、スプラインハブ 8 3 (フランジ部 8 3 b) は、クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 を、回転方向に保持している。

【 0 1 2 5 】

ここで、第 3 コイルスプリング 9 4 及び第 4 コイルスプリング 9 5 それぞれの剛性は、同じである。また、第 3 コイルスプリング 9 4 及び第 4 コイルスプリング 9 5 それぞれの自然長は、同じである。

【 0 1 2 6 】

第 3 コイルスプリング 9 4 は、圧縮状態 (自然長未満の状態) で、第 7 収納窓 9 2 a 及び第 9 収納窓 9 3 a と、オフセットした第 1 1 収納窓 8 3 c とに、配置されている。第 4 コイルスプリング 9 5 は、圧縮状態 (自然長未満の状態) で、第 8 収納窓 9 2 b 及び第 1 0 収納窓 9 3 b と、オフセットした第 1 2 収納窓 8 3 d とに、配置されている。

【 0 1 2 7 】

ここで、第 3 コイルスプリング 9 4 は、第 1 実施形態の第 1 コイルスプリング 4 1 に対応するものである。第 4 コイルスプリング 9 5 は、第 1 実施形態の第 2 コイルスプリング 5 1 に対応するものである。

【 0 1 2 8 】

このため、第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 と、第 7 から第 1 2 収容窓 9 2 a , 9 2 b , 9 3 a , 9 3 b , 8 3 c , 8 3 d との関係は、第 1 実施形態の第 1 及び第 2 コイルスプリング 4 1 , 5 1 と、第 1 から第 6 収納窓 1 3 , 1 4 , 2 3 , 2 4 , 3 4 , 3 5 との関係と、実質的に同じである。

【 0 1 2 9 】

このことから、第 1 実施形態において図 4 を用いて説明した内容は、第 2 実施形態において成立する。このため、この内容については、説明を省略し、第 1 実施形態の説明に準ずるものとする。

【 0 1 3 0 】

クラッチディスク 8 4 は、フライホイール 9 0 からクラッチディスク組立体 8 1 へとトルクを伝達するためのものである。

【 0 1 3 1 】

クラッチディスク 8 4 は、ダンバ機構 8 2 に連結されている。クラッチディスク 8 4 は、1 対の摩擦フェーシング 8 4 a と、クッシュニングプレート 8 4 b とを、有している。

【 0 1 3 2 】

摩擦フェーシング 8 4 a は、フライホイール 9 0 及びプレッシャープレート 7 3 によって挟持され、且つフライホイール 9 0 及びプレッシャープレート 7 3 に摩擦係合する部分である。摩擦フェーシング 8 4 a は、摩擦材料により形成されている。摩擦フェーシング 8 4 a は、軸方向において、クッシュニングプレート 8 4 b の両側に装着されている。

【 0 1 3 3 】

クッシュニングプレート 8 4 b は、1 対の摩擦フェーシング 8 4 a を軸方向に弾性的に支持する。クッシュニングプレート 8 4 b は、ダンバ機構 8 2 に対して回転不能に連結される。例えば、クッシュニングプレート 8 4 b は、固定手段例えば複数のリベットにより、クラッチプレート 9 2 の外周部に、固定されている。

【 0 1 3 4 】

(クラッチ装置 6 1 の動作)

クラッチ連結解除時においては、ダイヤフラムスプリング 7 4 の内周部が、リリース装置 9 1 により、トランスミッション側 (図 5 の右側) に引かれ、ダイヤフラムスプリング 7 4 が軸方向に弾性変形する。これにより、ダイヤフラムスプリング 7 4 からプレッシャープレート 7 3 への付勢力が、解除される。すると、クラッチディスク組立体 8 1 のクラッチディスク 8 4 が、フライホイール 9 0 とプレッシャープレート 7 3 との間で挟持されなくなり、クラッチ装置 6 1 の連結状態が解除される。

【 0 1 3 5 】

一方で、クラッチ連結時においては、ダイヤフラムスプリング 7 4 の内周部が、レリー

ズ装置 9 1 により、エンジン側（図 5 の左側）に戻され、ダイヤフラムスプリング 7 4 の弾性力により、プレッシャープレート 7 3 がエンジン側へ付勢される。すると、クラッチディスク 8 4 が、フライホイール 9 0 とプレッシャープレート 7 3 との間で挟持され、クラッチ装置 6 1 が連結された状態になる。

【0136】

ここで、クラッチ装置 6 1 が連結された状態では、トルク変動がクラッチディスク組立体 8 1 に入力される。この場合、クラッチディスク組立体 8 1 では、第 3 コイルスプリング 9 4 は、第 7 及び第 9 収納窓 9 2 a , 9 3 a の壁部と、オフセットした第 1 1 収納窓 8 3 c の壁部との間で、圧縮状態で伸び縮みする。また、第 4 コイルスプリング 9 5 は、第 8 及び第 1 0 収納窓 9 2 b , 9 3 b の壁部と、オフセットした第 1 2 収納窓 8 3 d の壁部との間で、圧縮状態で伸び縮みする。

【0137】

この際には、第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 は、中立状態におけるオフセット量未満（図 4 の S K 未満）の範囲で、圧縮状態で伸び縮みする。また、クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 は、オフセット量未満（図 4 の S K 未満）の範囲内で、スプラインハブ 8 3 に対して相対回転する。

【0138】

これにより、スプラインハブ 8 3 が、複数の第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 を用いて、クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 を回転方向に保持した状態で、クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 を、スプラインハブ 8 3 に対して相対回転させることができる。

【0139】

<まとめ>

本クラッチディスク組立体 8 1 は、トルクの変動を減衰可能である。本クラッチディスク組立体 8 1 は、スプラインハブ 8 3 と、クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 と、複数の第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 とを、備えている。

【0140】

クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 は、スプラインハブ 8 3 に対して相対的に回転可能に構成される。複数の第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 は、クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 と、スプラインハブ 8 3 とを、弾性的に連結する。

【0141】

このクラッチディスク組立体 8 1 では、スプラインハブ 8 3 が、複数の第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 を用いて、クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 を回転方向に保持している。この状態で、クラッチプレート 9 2 及びリテーニングプレート 9 3 を、スプラインハブ 8 3 は、スプラインハブ 8 3 に対して、相対的に回転する。これにより、トルクの変動が減衰される。また、回転方向が中立状態を経由して反転したとしても、第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 を押圧する部分の切り換えが、発生しない。

【0142】

このように、本クラッチディスク組立体 8 1 は、従来のダンパ装置と比較して、スムーズに作動することができる。また、本クラッチディスク組立体 8 1 は、従来のダンパ装置と比較して、作動音を低減することもできる。

【0143】

さらに、本クラッチディスク組立体 8 1 では、複数の第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 に作用する繰り返し応力によって、複数の第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 にはへたり等が生じるおそれがある。すなわち、複数の第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 それぞれの自由長が変化するおそれがある。これにより、複数の第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 それぞれの自由長にバラツキが生じたとしても、複数の第 3 及び第 4 コイルスプリング 9 4 , 9 5 を用いてスプラインハブ 8 3 がクラッチプレート

９２及びリテーニングプレート９３を保持する構成によって、クラッチディスク組立体８１を安定的に作動させることができる。

【０１４４】

言い換えると、第３及び第４コイルスプリング９４，９５の伸びる力によって、第３及び第４コイルスプリング９４，９５が常にクラッチプレート９２及びリテーニングプレート９３を挟持しているので、上記のバラツキが生じて、クラッチディスク組立体８１を安定的に作動させることができる。すなわち、本クラッチディスク組立体８１では、第３及び第４コイルスプリング９４，９５に作用する繰り返し応力に対するロバスト性を向上させることができる。

【０１４５】

<他の実施形態>

本発明は以上のような実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形又は修正が可能である。

【０１４６】

(a) 前記実施形態では、本発明を、ダイナミックダンパ装置１及びクラッチディスク組立体８１に適用した場合の例を示したが、本発明は、複数の弾性部材が第１回転体及び第２回転体を弾性的に連結する構造であれば、他のダンパ装置にも適用可能である。

【０１４７】

(b) 前記実施形態では、２組のコイルスプリング群（２組の第１及び第２コイルスプリング４１，５１、又は２組の第３及び第４コイルスプリング９４，９５）が用いられる場合の例を示した。これに代えて、１組のコイルスプリング群、又は３組以上のコイルスプリング群であっても、本発明は実現可能である。

【０１４８】

(c) 前記実施形態では、第１リテーニングプレート１１及び第２リテーニングプレート２１と、スプラインハブ８３とを、第１回転体の一例として、説明が行われた。また、イナーシャ部３１と、クラッチプレート９２及びリテーニングプレート９３とを、第２回転体の一例として、説明が行われた。これに代えて、第１回転体の一例を第２回転体の一例と考え、第２回転体の一例を第１回転体の一例と考えたとしても、本発明は実現可能である。

【０１４９】

(d) 前記実施形態では、１組のコイルスプリング群が、第１及び第２コイルスプリング４１，５１、又は第３及び第４コイルスプリング９４，９５から、構成される場合の例を示した。これに代えて、１組のコイルスプリング群を、３個以上のコイルスプリングから構成しても、本発明は実現可能である。

【符号の説明】

【０１５０】

- １ ダイナミックダンパ装置
- １１ 第１リテーニングプレート
- ２１ 第２リテーニングプレート
- ３１ イナーシャ部
- ４１ 第１コイルスプリング
- ５１ 第２コイルスプリング
- ６１ クラッチ装置
- ８１ クラッチディスク組立体
- ８３ スプラインハブ
- ９２ クラッチプレート
- ９３ リテーニングプレート
- ９４ 第３コイルスプリング
- ９５ 第４コイルスプリング

【手続補正２】

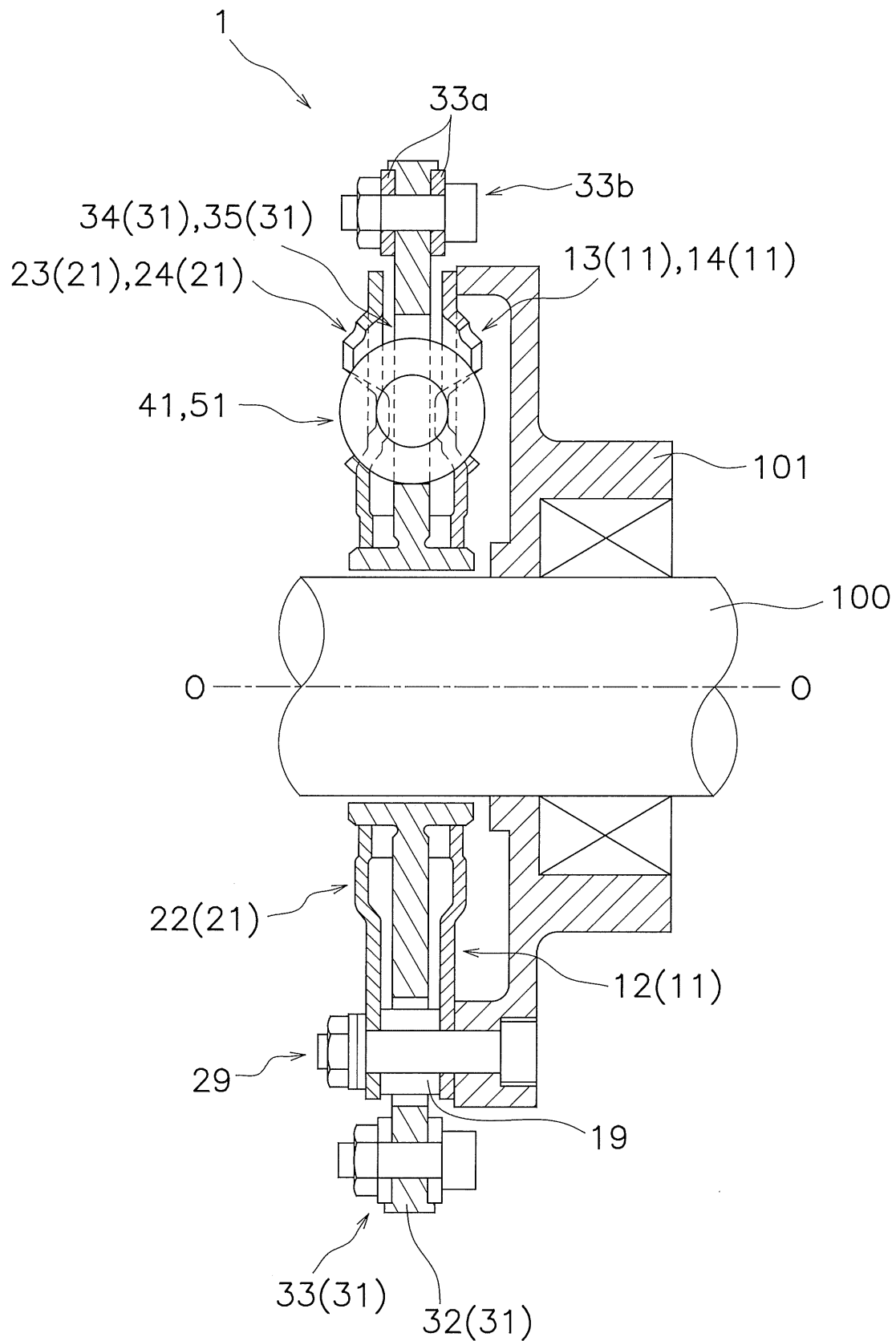
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1】



【手続補正 3】

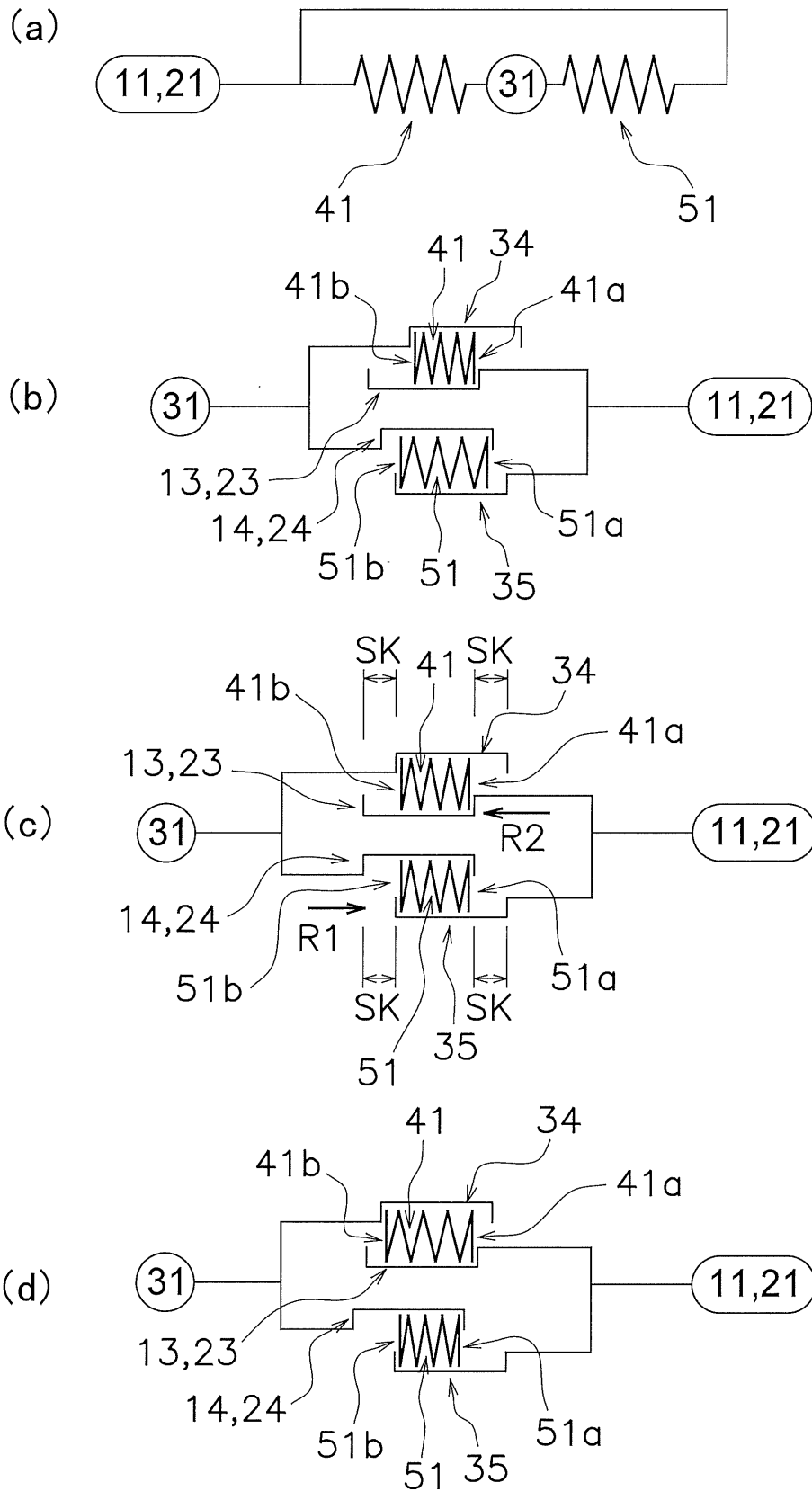
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 4】



【手続補正 4】

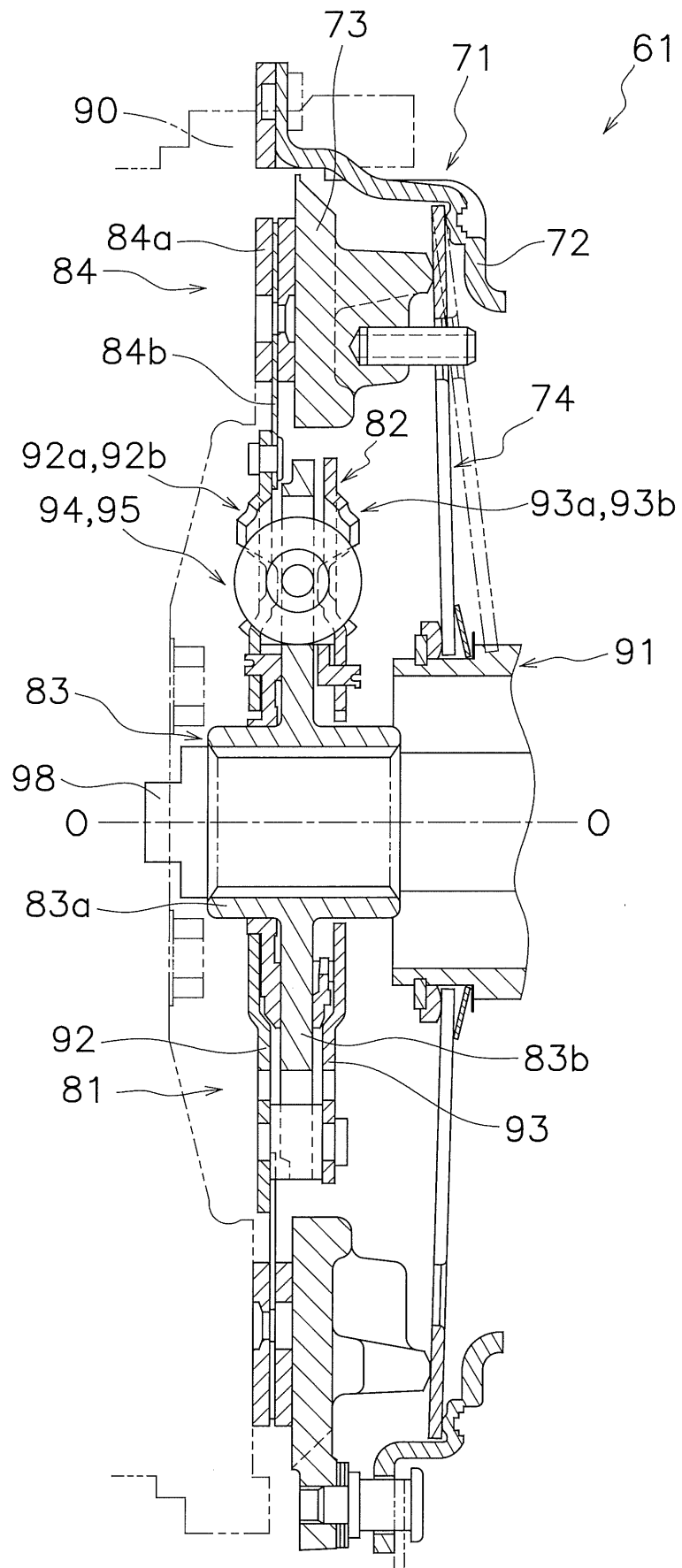
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 5】



【手続補正 5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 6】

