

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7236324号

(P7236324)

(45)発行日 令和5年3月9日(2023.3.9)

(24)登録日 令和5年3月1日(2023.3.1)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 F 15/14 (2006.01)

F 1 6 F

15/14

Z

請求項の数 8 (全14頁)

(21)出願番号 特願2019-96543(P2019-96543)
(22)出願日 令和1年5月23日(2019.5.23)
(65)公開番号 特開2020-190305(P2020-190305
A)
(43)公開日 令和2年11月26日(2020.11.26)
審査請求日 令和4年3月18日(2022.3.18)

(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
(74)代理人 110000202
新樹グローバル・アイピー特許業務法人
(72)発明者 富田 雄亮
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
審査官 大谷 謙仁

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転中心の回りに回転する第1回転体と、
前記第1回転体と同軸上に配置されて前記第1回転体と所定の角度範囲で相対回転自在
であり、前記第1回転体に対して径方向に支持された第2回転体と、
前記第2回転体に設けられ、前記第2回転体の重心を前記回転中心に対して一方向に偏
倚させるためのアンバランス部と、
を備え、

前記アンバランス部は、前記第2回転体に形成された厚み変化部であり、前記厚み変化
部は、他の部分に比較して厚みが異なる、

回転装置。

【請求項2】

回転中心の回りに回転する第1回転体と、
前記第1回転体と同軸上に配置されて前記第1回転体と所定の角度範囲で相対回転自在
であり、前記第1回転体に対して径方向に支持された第2回転体と、
前記第2回転体に設けられ、前記第2回転体の重心を前記回転中心に対して一方向に偏
倚させるためのアンバランス部と、
を備え、

前記第1回転体は、環状に配置された第1当接部を有し、前記第1当接部は外周面又は
内周面に第1当接面を有し、

前記第2回転体は、環状に配置された第2当接部を有し、前記第2当接部は、前記第1回転体に対して前記第2回転体を径方向に位置決めするための第2当接面を内周面又は外周面に有し、前記第2当接面は前記第1当接面に当接可能である、
回転装置。

【請求項3】

前記第1回転体及び前記第2回転体は、円板状のプレート部材である、請求項1又は2に記載の回転装置。

【請求項4】

前記第1回転体に設けられ、前記第2回転体における重心を回転中心に対して一方向に偏倚させたことによる前記第1回転体及び前記第2回転体から構成される系全体における重心の前記一方向側への偏倚を回転中心側に修正するために、前記第1回転体における回転中心を挟んで前記アンバランス部と対向する位置に配置されたバランス修正部をさらに備えた、請求項1から3のいずれかに記載の回転装置。

10

【請求項5】

前記第1回転体及び前記第2回転体と同軸上に配置され、前記第1回転体及び前記第2回転体とともに回転する第3回転体と、

前記第3回転体に設けられ、前記第2回転体における重心を回転中心に対して一方向に偏倚させたことによる前記第1回転体及び前記第2回転体から構成される系全体における重心の前記一方向側への偏倚を回転中心側に修正するために、前記第1回転体における回転中心を挟んで前記アンバランス部と対向する位置に配置されたバランス修正部と、
をさらに備えた、請求項1から3のいずれかに記載の回転装置。

20

【請求項6】

前記第1回転体は動力が入力される入力回転体であり、

前記第2回転体は前記入力回転体と相対回転自在なイナーシャリングであり、

前記入力回転体及び前記イナーシャリングの回転による遠心力を受けるように配置された複数の遠心子と、

前記遠心子に作用する遠心力を受けて、前記入力回転体と前記イナーシャリングとの間に回転方向における相対変位が生じたときには、前記遠心力を、前記相対変位が小さくなる方向の円周方向力に変換する複数のカム機構と、

をさらに備えている、

30

請求項1から5のいずれかに記載の回転装置。

【請求項7】

回転中心の回りに回転する第1回転体と、

前記第1回転体と同軸上に配置されて前記第1回転体と所定の角度範囲で相対回転自在であり、前記第1回転体に対して径方向に支持された第2回転体と、

前記第2回転体に設けられ、前記第2回転体の重心を前記回転中心に対して一方向に偏倚させるためのアンバランス部と、
を備え、

前記第1回転体及び前記第2回転体は、円板状のプレート部材であり、

前記アンバランス部は、前記第2回転体の外周端部に形成された少なくとも1つの切欠であり、前記切欠は、径方向外方に開放し、径方向内方に所定の深さを有している、
回転装置。

40

【請求項8】

回転中心の回りに回転する第1回転体と、

前記第1回転体と同軸上に配置されて前記第1回転体と所定の角度範囲で相対回転自在であり、前記第1回転体に対して径方向に支持された第2回転体と、

前記第2回転体に設けられ、前記第2回転体の重心を前記回転中心に対して一方向に偏倚させるためのアンバランス部と、
を備え、

前記第1回転体及び前記第2回転体は、円板状のプレート部材であり、

50

前記アンバランス部は、前記第 2 回転体の外周面から径方向外方に突出して形成された少なくとも 1 つの膨出部である、

回転装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、相対回転可能な 2 つの回転体を有する回転装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、自動車のエンジンとトランスミッションとの間には、ダンパ装置を含むクラッチ装置やトルクコンバータが設けられている。トルクコンバータには、燃費低減のために、所定の回転数以上で機械的にトルクを伝達するためのロックアップ装置が設けられている。

【0003】

特許文献 1 には、トルク変動抑制装置を備えたロックアップ装置が示されている。特許文献 1 のトルク変動抑制装置は、相対回転可能な 2 つの回転体であるハブフランジ及びイナーシャリングと、複数の遠心子と、複数のカム機構と、を備えている。遠心子はハブフランジ及びイナーシャリングの回転によって遠心力を受ける。カム機構は、遠心子の表面に形成されたカムと、このカムに接触するカムフォロアと、を有している。

【0004】

この特許文献 1 の装置では、トルク変動によってハブフランジとイナーシャリングとの間に回転方向のずれが生じた場合には、遠心子に作用する遠心力を受けてカム機構が作動し、遠心子に作用する遠心力を、ハブフランジとイナーシャリングとの間のずれが小さくなる方向の円周方向力に変換する。この円周方向力によって、トルク変動が抑えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2017-053467 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 のトルク変動抑制装置では、イナーシャリングは、ハブフランジに対して遠心子を介して支持されている。このような構造では、ハブフランジに対するイナーシャリングの径方向位置のズレ（芯ズレ）が発生しやすく、装置全体の回転アンバランス量が大きくなる。このアンバランス量は、トルク変動抑制装置が搭載された車体の振動を招く要因になる。

【0007】

イナーシャリングの芯ズレは、イナーシャリング自体のアンバランス量等に起因するが、このアンバランス量によるイナーシャリングの芯ズレの方向は、一般的には定まらない。このため、トルク変動抑制装置全体のアンバランスの方向が不規則に発生する。この結果、トルク変動抑制装置を搭載した車両における車体振動を軽減することが困難になる。

【0008】

このような問題は、特許文献 1 に記載されたようなトルク変動抑制装置に限定されるものではなく、2 つの回転体が相対回転可能に配置され、一方の回転体に対して他方の回転体が径方向に支持されているような装置において発生し得る。

【0009】

本発明の課題は、2 つの相対回転可能に配置された 2 つの回転体を有する装置において、回転アンバランスが一定の方向に発生するように構成し、この装置を搭載した装置全体の回転アンバランス量を軽減できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

(1) 本発明に係る回転装置は、第1回転体と、第2回転体と、アンバランス部と、を備えている。第1回転体は回転中心の回りに回転する。第2回転体は、第1回転体と同軸上に配置されて第1回転体と所定の角度範囲で相対回転自在であり、第1回転体に対して径方向に支持されている。アンバランス部は、第2回転体に設けられ、第2回転体の重心を回転中心に対して一方向に偏倚させる。

【0011】

この装置では、第2回転体に意図的にアンバランス部が設けられているために、第2回転体は、第1回転体に対して常に同じ方向に偏芯して回転する。すなわち、安定した回転アンバランスが生じることになる。したがって、第1回転体、あるいはこの回転装置が搭載された装置の他の回転部材にバランス修正部を設けて、アンバランス部による回転のアンバランスを打ち消すことが容易になり、装置全体のアンバランス量を小さくすることができる。

10

【0012】

(2) 好ましくは、第1回転体及び第2回転体は、円板状のプレート部材である。

【0013】

(3) 好ましくは、アンバランス部は、第2回転体の外周端部に形成された少なくとも1つの切欠である。この切欠は、径方向外方に開放し、径方向内方に所定の深さを有している。ここでは、簡単な構成により、アンバランス部を実現できる。

【0014】

(4) 好ましくは、アンバランス部は、第2回転体の外周面から径方向外方に突出して形成された少なくとも1つの膨出部である。ここでは、前記同様に、簡単な構成により、アンバランス部を実現できる。

20

【0015】

(5) 好ましくは、アンバランス部は、第2回転体の外周面から径方向外方に突出して形成された少なくとも1つの膨出部である。そして、好ましくは、この膨出部は回転中心を挟んで切欠に対向する位置に配置されている。

【0016】

(6) 好ましくは、アンバランス部は、第2回転体に形成された厚み変化部であり、厚み変化部は、他の部分に比較して厚みが異なる。

30

【0017】

(7) 好ましくは、第1回転体は、環状に配置された第1当接部を有し、第1当接部は外周面又は内周面に第1当接面を有している。そして、この場合は、好ましくは、第2回転体は、環状に配置された第2当接部を有し、第2当接部は、第1回転体に対して第2回転体を径方向に位置決めするための第2当接面を内周面又は外周面に有している。この第2当接面は第1当接面に当接可能である。

【0018】

(8) 好ましくは、この回転装置は、バランス修正部をさらに備えている。バランス修正部は、第1回転体に設けられ、回転中心を挟んでアンバランス部と対向する位置に配置されている。

40

【0019】

ここでは、アンバランス部及びバランス修正部によって、この回転装置全体のアンバランス量を小さくすることができる。

【0020】

(9) 好ましくは、この装置は、第3回転体と、バランス修正部と、をさらに備えている。第3回転体は、第1回転体及び第2回転体と同軸上に配置され、第1回転体及び第2回転体とともに回転する。バランス修正部は、第3回転体に設けられ、回転中心を挟んでアンバランス部と対向する位置に配置されている。

【0021】

ここでは、アンバランス部及びバランス修正部によって、この回転装置が搭載された装

50

置全体のアンバランス量を小さくすることができる。

【0022】

(10) 好ましくは、第1回転体は動力が入力される入力回転体であり、第2回転体は入力回転体と相対回転自在なイナーシャリングである。また、この装置は、複数の遠心子と、複数のカム機構と、をさらに備えている。複数の遠心子は、入力回転体及びイナーシャリングの回転による遠心力を受けるように配置されている。複数のカム機構は、遠心子に作用する遠心力を受けて、入力回転体とイナーシャリングとの間に回転方向における相対変位が生じたときには、遠心力を、相対変位が小さくなる方向の円周方向力に変換する。

【0023】

この装置では、入力回転体にトルクが入力されると、入力回転体及びイナーシャリングが回転する。入力回転体に入力されるトルクに変動がない場合は、入力回転体とイナーシャリングとの間の回転方向における相対変位はなく、同期して回転する。一方、入力されるトルクに変動がある場合は、イナーシャリングは入力回転体に対して相対回転自在に配置されているために、トルク変動の程度によっては、両者の間に回転方向における相対変位が生じる。

【0024】

ここで、入力回転体及びイナーシャリングが回転すると、遠心子は遠心力を受ける。そして、入力回転体とイナーシャリングとの間に相対変位が生じたときには、カム機構は遠心子に作用する遠心力を円周方向力に変換し、この円周方向力は入力回転体とイナーシャリングの間の相対変位を小さくするように作用する。このようなカム機構の作動によって、トルク変動が抑えられる。

【発明の効果】

【0025】

以上のような本発明では、2つの相対回転可能に配置された2つの回転体を有する装置において、回転アンバランスが一定の方向に発生する。このため、この回転装置を搭載した装置全体の回転アンバランス量を軽減することが容易になる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の第1実施形態によるトルクコンバータの模式図。

【図2】図1のハブフランジ及びトルク変動抑制装置の正面部分図。

【図3】図2の矢視A図。

【図4】図2のI-V-I V線断面図。

【図5】イナーシャリングの正面図。

【図6】カム機構の作動を説明するための図。

【図7】本発明の第2実施形態によるイナーシャリングの断面図。

【図8】本発明の第3実施形態によるイナーシャリングの断面図。

【発明を実施するための形態】

【0027】

ー第1実施形態ー

ここでは、回転装置として、トルク変動抑制装置を例にとって説明する。図1は、本発明の第1実施形態によるトルク変動抑制装置をトルクコンバータのロックアップ装置に装着した場合の模式図である。図1において、O-Oがトルクコンバータ及びトルク変動抑制装置の回転中心である。

【0028】

[全体構成]

トルクコンバータ1は、フロントカバー2と、トルクコンバータ本体3と、ロックアップ装置4と、出力ハブ5と、を有している。フロントカバー2にはエンジンからトルクが入力される。トルクコンバータ本体3は、フロントカバー2に連結されたインペラ7と、タービン8と、ステータ(図示せず)と、を有している。タービン8は出力ハブ5に連結されており、出力ハブ5の内周部には、トランスミッションの入力軸(図示せず)がスプ

10

20

30

40

50

ラインによって係合可能である。

【0029】

〔ロックアップ装置4〕

ロックアップ装置4は、クラッチ部や、油圧によって作動するピストン等を有し、ロックアップオン状態と、ロックアップオフ状態と、を取り得る。ロックアップオン状態では、フロントカバー2に入力されたトルクは、トルクコンバータ本体3を介さずに、ロックアップ装置4を介して出力ハブ5に伝達される。一方、ロックアップオフ状態では、フロントカバー2に入力されたトルクは、トルクコンバータ本体3を介して出力ハブ5に伝達される。

【0030】

ロックアップ装置4は、入力側回転体11と、ハブフランジ12（第1回転体の一例）と、ダンパ13と、ハブフランジ12を含むトルク変動抑制装置14と、を有している。

【0031】

入力側回転体11は、軸方向に移動自在なピストンを含み、フロントカバー2側の側面に摩擦部材16が固定されている。この摩擦部材16がフロントカバー2に押し付けられることによって、フロントカバー2から入力側回転体11にトルクが伝達される。

【0032】

ハブフランジ12は、入力側回転体11と軸方向に対向して配置され、入力側回転体11と相対回転自在である。ハブフランジ12は出力ハブ5に連結されている。

【0033】

ダンパ13は、入力側回転体11とハブフランジ12との間に配置されている。ダンパ13は、複数のトーションスプリングを有しており、入力側回転体11とハブフランジ12とを回転方向に弾性的に連結している。このダンパ13によって、入力側回転体11からハブフランジ12にトルクが伝達されるとともに、トルク変動が吸収、減衰される。

【0034】

〔トルク変動抑制装置14〕

図2は、ハブフランジ12を含むトルク変動抑制装置14の正面図である。なお、図2の一部は一方（手前側）のイナーシャリングを取り外して示している。図3は図2のA方向から見た図、図4は図2のIV-IV線断面図である。

【0035】

トルク変動抑制装置14は、質量体20を構成する第1イナーシャリング201及び第2イナーシャリング202（第2回転体の一例）と、4個の遠心子21と、4個のカム機構22と、位置決め機構23と、を有している。

【0036】

<第1及び第2イナーシャリング201，202>

第1及び第2イナーシャリング201，202は、それぞれ連続した円環状に形成された所定の厚みを有するプレートであり、図3に示すように、ハブフランジ12を挟んでハブフランジ12の軸方向両側に所定の隙間をあけて配置されている。すなわち、ハブフランジ12と第1及び第2イナーシャリング201，202とは、軸方向に並べて配置されている。第1及び第2イナーシャリング201，202は、ハブフランジ12の回転中心と同じ回転中心を有し、ハブフランジ12とともに回転可能で、かつハブフランジ12に対して所定の角度範囲で相対回転自在である。

【0037】

第1及び第2イナーシャリング201，202には軸方向に貫通する4つの孔201a，202aが形成されている。そして、第1イナーシャリング201と第2イナーシャリング202とは、それらの孔201a，202aを貫通するリベット24によって固定されている。したがって、第1イナーシャリング201は、第2イナーシャリング202に対して、軸方向、径方向、及び回転方向に移動不能である。

【0038】

また、図4及び図5に示すように、第1及び第2イナーシャリング201，202は、

10

20

30

40

50

環状の突起 201b, 202b と、アンバランス部 201d, 202d, 201e, 202e と、を有している。これらの構成については後述する。

【0039】

＜ハブフランジ 12＞

ハブフランジ 12 は、円板状に形成され、内周部が前述のように出力ハブ 5 に連結されている。ハブフランジ 12 の外周部には、4 つの凹部 121 が円周方向に 90 度の間隔で形成されている。凹部 121 は、外周側に開き、所定の深さを有している。また、凹部 121 は、円周方向に所定の幅を有している。また、ハブフランジ 12 は、後述するように、バランス修正部 122 を有している。

【0040】

＜遠心子 21＞

遠心子 21 は、ハブフランジ 12 の凹部 121 に配置されており、ハブフランジ 12 の回転による遠心力によって径方向に移動可能である。遠心子 21 は、円周方向に延びて形成され、円周方向の両端に溝 21a, 21b を有している。溝 21a, 21b の幅は、ハブフランジ 12 の厚みより大きく、溝 21a, 21b の一部にハブフランジ 12 が挿入されている。

【0041】

なお、遠心子 21 の外周面 21c は、内周側に窪む円弧状に形成されており、後述するように、カム 31 として機能する。

【0042】

遠心子 21 の両端の溝 21a, 21b には、それぞれ 2 個のローラ 26a, 26b が配置されている。各ローラ 26a, 26b は、溝 21a, 21b を回転軸方向に貫通して設けられたピン 27 の回りに回転自在に装着されている。そして、各ローラ 26a, 26b は、凹部 121 の側面に当接して転動可能である。

【0043】

＜カム機構 22＞

カム機構 22 は、カムフォロアとしての円筒状のコロ 30 と、遠心子 21 の外周面 21c であるカム 31 と、から構成されている。コロ 30 は、リベット 24 の胴部の外周に嵌め込まれている。すなわち、コロ 30 はリベット 24 に支持されている。なお、コロ 30 は、リベット 24 に対して回転自在に装着されているのが好ましいが、回転不能であってもよい。カム 31 は、コロ 30 が当接する円弧状の面であり、ハブフランジ 12 と第 1 及び第 2 イナーシャリング 201, 202 とが所定の角度範囲で相対回転した際には、コロ 30 はこのカム 31 に沿って移動する。

【0044】

詳細は後述するが、コロ 30 とカム 31 との接触によって、ハブフランジ 12 と第 1 及び第 2 イナーシャリング 201, 202 との間に振れ（回転方向の位相差）が生じたときに、遠心子 21 に生じた遠心力は、回転位相差が小さくなるような円周方向の力に変換される。

【0045】

＜位置決め機構 23＞

位置決め機構 23 は、図 4 に示すように、ハブフランジ 12 に対して第 1 及び第 2 イナーシャリング 201, 202 を、径方向に位置決めする径方向位置決め機構 231 と、軸方向に位置決めする軸方向位置決め機構 232 と、を有している。

【0046】

径方向位置決め機構 231 は、図 2 及び図 4 に示すように、ハブフランジ 12 に形成された 4 つの突起 12a（第 1 当接部の一例）と、第 2 イナーシャリング 202 の突起 202b の内周面 202c（第 2 当接部の一例）と、によって構成されている。

【0047】

より詳細には、4 つの突起 12a は、円周方向に 90 度の間隔で配置されている。また、各突起 12a は、ハブフランジ 12 の第 2 イナーシャリング 202 側の側面において、

10

20

30

40

50

径方向の中間部に軸方向に突出して形成されている。そして、第2イナーシャリング202の突起202bの内周面202cが、突起12aの外周面に当接することにより、第2イナーシャリング202及びこれに固定された第1イナーシャリング201が、ハブフランジ12に対して径方向に位置決めされている。

【0048】

軸方向位置決め機構232は、ハブフランジ12の側面と、第1及び第2イナーシャリング201、202の突起201b、202bと、から構成されている。より詳細には、第1及び第2イナーシャリング201、202の内周端には、軸方向に突出する突起201b、202bが形成されており、これらの突起201b、202bの先端はハブフランジ12の側面に当接可能である。したがって、突起201b、202bの先端がハブフランジ12に当接することにより、第1及び第2イナーシャリング201、202の軸方向の移動が規制される。すなわち、ハブフランジ12に対して第1及び第2イナーシャリング201、202は軸方向に位置決めされている。

【0049】

以上のように、第2イナーシャリング202の突起202bは、径方向位置決め機構231の一部を構成するとともに、軸方向位置決め機構232の一部も構成している。このため、簡単な構成で、ハブフランジ12に対して第1及び第2イナーシャリング201、202を径方向及び軸方向に位置決めすることができる。

【0050】

<アンバランス部及びバランス修正部>

第1及び第2イナーシャリング201、202のそれぞれには、図4及び図5に示すように、アンバランス部を構成する切欠201d、202d及び膨出部201e、202eが設けられている。切欠201d、202dは、隣接する孔201a、202aの円周方向間に形成されている。切欠201d、202dは、円周方向に所定の幅を有し、径方向外方に開くとともに、径方向内方に所定の深さを有している。また、膨出部201e、202eは、切欠201d、202dに対して回転中心を挟んで対向する位置に配置されている。膨出部201e、202eは、円周方向に切欠201d、202dとほぼ同様の幅を有しており、径方向外方に突出して形成されている。

【0051】

第1及び第2イナーシャリング201、202が以上のようなアンバランス部201d、202d、201e、202eを有することにより、第1及び第2イナーシャリング201、202の重心は、回転中心に対して膨出部201e、202eが形成された側に偏倚する。このため、回転中において、第1及び第2イナーシャリング201、202は、ハブフランジ12に対して常に同じ方向に偏芯することになる。

【0052】

アンバランス部201d、202d、201e、202eによる回転の意図的なアンバランス量は、例えば、直径200mm～300mmのイナーシャリングにおいて、100g・mm～1000g・mmの範囲が好ましい。なお、直径200mm～300mmの従来のイナーシャリングにおける一般的なアンバランス量は、0～100g・mm程度である。

【0053】

一方、ハブフランジ12には、バランス修正部122が設けられている。このバランス修正部122は、図2及び図4に示すように、4つの突起12aのうちの1つの突起12aの内周部に形成されている。この1つの突起12aは、回転中心を挟んで、第1及び第2イナーシャリング201、202の膨出部201e、202eと対向する位置に形成されている。そして、この1つの突起12aの内周部にバランス修正部122が形成されている。

【0054】

バランス修正部122は、円周方向において突起12aとほぼ同じ長さを有し、径方向に所定の厚みを有している。このバランス修正部122によって、アンバランス部201

10

20

30

40

50

d, 202d, 201e, 202eによる回転のアンバランスが修正され、トルク変動抑制装置14全体としての回転アンバランスは、小さく抑えられている。

【0055】

〔カム機構22の作動〕

図2及び図6を用いて、カム機構22の作動（トルク変動の抑制）について説明する。なお、以下の説明では、第1及び第2イナーシャリング201, 202を、単に「イナーシャリング20」と記す場合もある。

【0056】

ロックアップオン時には、フロントカバー2に伝達されたトルクは、入力側回転体11及びダンパ13を介してハブフランジ12に伝達される。

【0057】

トルク伝達時にトルク変動がない場合は、図2に示すような状態で、ハブフランジ12及びイナーシャリング20は回転する。この状態では、カム機構22のコロ30はカム31のもっとも内周側の位置（円周方向の中央位置）に当接し、ハブフランジ12とイナーシャリング20との回転位相差は「0」である。

【0058】

前述のように、ハブフランジ12とイナーシャリング20との間の回転方向の相対変位量を、「回転位相差」と称しているが、これらは、図2及び図6では、遠心子21及びカム31の円周方向の中央位置と、コロ30の中心位置と、のずれを示すものである。

【0059】

ここで、トルクの伝達時にトルク変動が存在すると、図6に示すように、ハブフランジ12とイナーシャリング20の間には、回転位相差 θ が生じる。

【0060】

図6に示すように、ハブフランジ12とイナーシャリング20との間に回転位相差 θ が生じた場合は、カム機構22のコロ30は、カム31に沿って相対的に図6における左側に移動する。このとき、遠心子21には遠心力が作用しているので、遠心子21に形成されたカム31がコロ30から受ける反力は、図6のP0の方向及び大きさとなる。この反力P0によって、円周方向の第1分力P1と、遠心子21を内周側に向かって移動させる方向の第2分力P2と、が発生する。

【0061】

そして、第1分力P1は、カム機構22及び遠心子21を介してハブフランジ12を図6における左方向に移動させる力となる。すなわち、ハブフランジ12とイナーシャリング20との回転位相差を小さくする方向の力が、ハブフランジ12に作用することになる。また、第2分力P2によって、遠心子21は、遠心力に抗して内周側に移動させられる。

【0062】

なお、逆方向に回転位相差が生じた場合は、コロ30がカム31に沿って相対的に図6の右側に移動するが、作動原理は同じである。

【0063】

以上のように、トルク変動によってハブフランジ12とイナーシャリング20との間に回転位相差が生じると、遠心子21に作用する遠心力及びカム機構22の作用によって、ハブフランジ12は、両者の回転位相差を小さくする方向の力（第1分力P1）を受ける。この力によって、トルク変動が抑制される。

【0064】

以上のトルク変動を抑制する力は、遠心力、すなわちハブフランジ12の回転数によって変化するし、回転位相差及びカム31の形状によっても変化する。したがって、カム31の形状を適宜設定することによって、トルク変動抑制装置14の特性を、エンジン仕様等に応じた最適な特性にすることができる。

【0065】

例えば、カム31の形状は、同じ遠心力が作用している状態で、回転位相差に応じて第1分力P1が線形に変化するような形状にすることができる。また、カム31の形状は、

10

20

30

40

50

回転位相差に応じて第1分力P1が非線形に変化する形状にすることができる。

【0066】

以上のようなカム機構22の作動中において、第1及び第2イナーシャリング201, 202にはアンバランス部201d, 202d, 201e, 202eが設けられているので、回転中において、第1及び第2イナーシャリング201, 202は、ハブフランジ12に対して常に同じ方向に偏倚する。すなわち、回転のアンバランスが規則的になり、ハブフランジ12に設けられたバランス修正部122によって、トルク変動抑制装置全体としての回転アンバランスを小さくすることが容易になる。したがって、このトルク変動抑制装置14を搭載した車両の車体振動を軽減することができる。

【0067】

また、同様の理由により、径方向位置決め機構231において、突起12aと、第2イナーシャリング202の突起202bとが、強い力によって接触するのが抑えられる。

【0068】

また、第1及び第2イナーシャリング201, 202は、軸方向位置決め機構232によって、軸方向の移動も規制されている。したがって、第1イナーシャリング201又は第2イナーシャリング202が、遠心子21の側面に対して強く接触するのを防止できる。このため、遠心子21常にスムーズに作動することになり、安定したトルク変動抑制特性を得ることができる。

【0069】

－第2実施形態－

図7は本発明の第2実施形態によるトルク変動抑制装置のイナーシャリング301, 302を示している。この第2実施形態のイナーシャリング301, 302は、外周端部の一部に、軸方向に折り曲げられた折曲げ部301a, 302aを有している。この折曲げ部301a, 302aが、アンバランス部として機能している。このような構成により、イナーシャリング301, 302の重心は、回転中心に対して折曲げ部301a, 302aを有する方向に偏倚する。このような第2実施形態によっても、第1実施形態と同様の作用効果が得られる。

【0070】

－第3実施形態－

図8は本発明の第3実施形態によるトルク変動抑制装置のイナーシャリング401, 402を示している。この第3実施形態のイナーシャリング401, 402は、コイル材の板厚の差を利用したものである。ここでは、板厚の差が、アンバランス部として機能する。

【0071】

具体的には、コイル材は、一般的に場所によって板厚にバラツキが存在する。例えば、幅方向の中央部の板厚が厚いコイル材の場合は、幅方向に2つのイナーシャリングを打ち抜いて製造すればよい。これにより、素材の中央部に位置する部分を外周の一部に有するイナーシャリングは、その外周の一部が、他の部分に比較してより重くなる。すなわち、イナーシャリング401, 402の重心は、回転中心に対して板厚の厚い側に偏倚する。このような第3実施形態によっても、第1実施形態と同様の作用効果が得られる。

【0072】

〔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。

【0073】

(a) アンバランス部の構成は前記各実施形態の構成に限定されない。例えば、第1実施形態において、切欠及び膨出部の一方だけを設けてもよい。また、イナーシャリングに別の重りを固定する、あるいは孔を開ける等によって実現してもよい。

【0074】

(b) 前記実施形態では、バランス修正部をハブフランジに設けたが、例えば、図1に二点鎖線で示すように、このトルク変動抑制装置が装着されたトルクコンバータのタービ

10

20

30

40

50

ン 8（第 3 回転体の一例）にバランス修正部 8 a を設けてもよい。

【 0 0 7 5 】

（ c ）前記実施形態では、トルク変動抑制装置に本発明を適用したが、他の回転装置に本発明を同様に適用することができる。

【符号の説明】

【 0 0 7 6 】

8 タービン（第 3 回転体）

8 a バランス修正部

1 2 ハブフランジ（第 1 回転体）

1 2 a 突起（第 1 当接部）

2 1 遠心子

2 2 カム機構

1 2 2 バランス修正部

2 0 1 , 2 0 2 イナーシャリング（第 2 回転体）

2 0 2 c 内周面（第 2 当接部）

2 0 1 d , 2 0 2 d 切欠（アンバランス部）

2 0 1 e , 2 0 2 e 膨出部（アンバランス部）

10

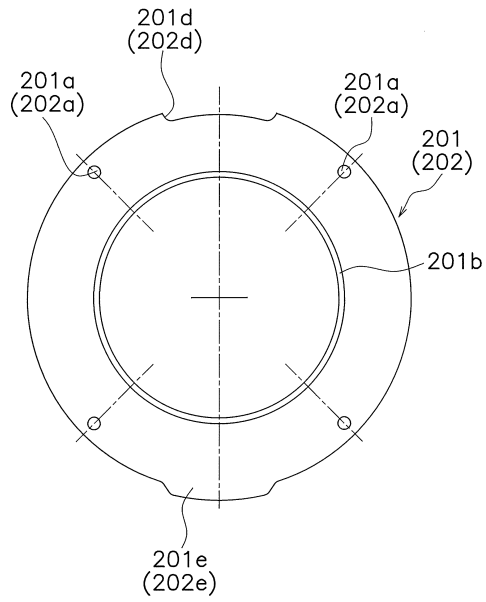
20

30

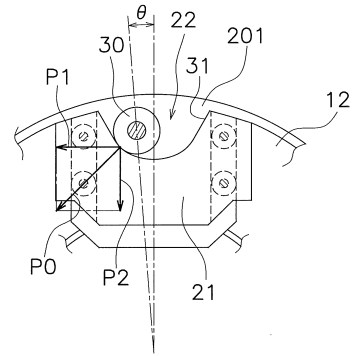
40

50

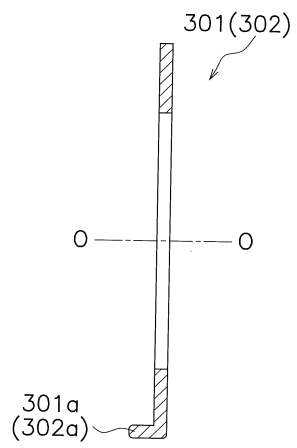
【図 5】



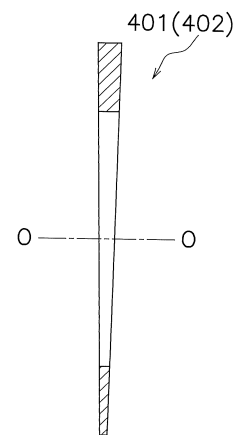
【図 6】



【圖 7】



【圖 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2018/0066729 (US, A1)
特開2015-059618 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F16F 15/14