(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7522672号
(P7522672)

(45)発行日　令和6年7月25日(2024.7.25)

(24)登録日　令和6年7月17日(2024.7.17)

(51)国際特許分類		FI		
F16F 15/14 (2006.01)		F16F	15/14	Z
F16F 15/134 (2006.01)		F16F	15/134	A
F16H 45/02 (2006.01)		F16H	45/02	Y
F16H 25/14 (2006.01)		F16H	25/14	

請求項の数　23　（全24頁）

(21)出願番号　特願2021-6581(P2021-6581)
(22)出願日　令和3年1月19日(2021.1.19)
(65)公開番号　特開2022-14863(P2022-14863A)
(43)公開日　令和4年1月20日(2022.1.20)
審査請求日　令和5年12月20日(2023.12.20)
(31)優先権主張番号　特願2020-117198(P2020-117198)
(32)優先日　令和2年7月7日(2020.7.7)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)
(31)優先権主張番号　特願2020-186708(P2020-186708)
(32)優先日　令和2年11月9日(2020.11.9)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(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
弁理士法人新樹グローバル・アイピー
(72)発明者　岡町　悠介
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
(72)発明者　樋口　晃一
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　宮下　浩次

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　回転装置、及び動力伝達装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

周方向を向く第１ガイド面及び第２ガイド面を含む収容部を有し、回転可能に配置される第１回転体と、

前記第１回転体とともに回転可能であり、且つ前記第１回転体と相対回転可能に配置される第２回転体と、

前記第１回転体又は前記第２回転体の回転による遠心力を受けて径方向移動可能に前記収容部内に配置され、径方向に移動する際に自転するように構成された遠心子と、

前記第１ガイド面と前記遠心子との間に配置され、前記遠心子の自転によって前記第１ガイド面上を転動するように構成される第１転動部材と、

を備える、回転装置。

【請求項２】

前記遠心子は、前記第２ガイド面上を転動するように構成される、

請求項１に記載の回転装置。

【請求項３】

前記遠心子及び前記第１転動部材は、円筒状又は円柱状であり、

前記第１ガイド面と前記第２ガイド面との距離は、前記遠心子の直径と前記第１転動部材の直径との合計よりも小さい、

請求項２に記載の回転装置。

【請求項４】

前記第２ガイド面と前記遠心子との間に配置され、前記遠心子の自転によって前記第２ガイド面上を転動する第２転動部材をさらに備える、
請求項１に記載の回転装置。
【請求項５】
前記遠心子は、
周方向において第１端部及び第２端部を含む遠心子本体部と、
前記遠心子本体部の第１端部に回転可能に取り付けられる第１回転部と、
前記遠心子本体部の第２端部に回転可能に取り付けられる第２回転部と、
を有し、
前記第１転動部材は、前記第１ガイド面と前記第１回転部との間に配置され、前記第１回転部の自転によって第１ガイド面上を転動し、
前記第２転動部材は、前記第２ガイド面と前記第２回転部との間に配置され、前記第２回転部の自転によって第２ガイド面上を転動する、
請求項４に記載の回転装置。
【請求項６】
前記遠心子に作用する遠心力を受けて、前記遠心力を前記第１回転体と前記第２回転体との回転位相差が小さくなる方向の周方向力に変換するカム機構、をさらに備え、
前記カム機構は、
前記遠心子に形成されるカム面と、
前記カム面と当接し、前記遠心子と前記第２回転体との間で力を伝達するカムフォロアと、
を有する、
請求項１から５のいずれかに記載の回転装置。
【請求項７】
前記カムフォロアは、前記カム面上を転動する、
請求項６に記載の回転装置。
【請求項８】
前記遠心子は、軸方向に貫通する第１貫通孔を有し、
前記カム面は、前記第１貫通孔の内壁面によって構成される、
請求項６又は７に記載の回転装置。
【請求項９】
前記カムフォロアは、前記第２回転体に自転可能に取り付けられる、
請求項６から８のいずれかに記載の回転装置。
【請求項１０】
前記第２回転体は、第２貫通孔を有し、
前記カムフォロアは、前記第２貫通孔の内壁面上を転動する、
請求項６から９のいずれかに記載の回転装置。
【請求項１１】
前記カムフォロアは、円柱状又は円筒状のコロである、
請求項６から１０のいずれかに記載の回転装置。
【請求項１２】
円柱状又は円筒状のカムフォロアをさらに備え、
前記遠心子は、軸方向に延びる第１貫通孔を有し、
前記第２回転体は、軸方向に延びる第２貫通孔を有し、
前記第１貫通孔の内壁面は、径方向外側を向き前記カムフォロアと当接するカム面を構成し、
前記第２貫通孔の内壁面は、径方向内側を向き前記カムフォロアと当接する当接面を構成し、
前記カム面は、前記遠心子が前記第１転動部材を介して前記第１ガイド面上を転動するときに前記カムフォロアと当接する第１領域と、前記遠心子が前記第２ガイド面上を転動

するときに前記カムフォロアと当接する第２領域と、を有し、
　前記第１領域は、前記第２領域と異なる曲面形状を有する、
請求項２に記載の回転装置。
【請求項１３】
　前記第１領域は、前記第２領域の曲率半径よりも小さい曲率半径を有する、
請求項１２に記載の回転装置。
【請求項１４】
　前記当接面は、前記遠心子が前記第１転動部材を介して前記第１ガイド面上を転動するときに前記カムフォロアと当接する第３領域と、前記遠心子が前記第２ガイド面上を転動するときに前記カムフォロアと当接する第４領域と、を有し、
　前記第３領域は、前記第４領域と異なる曲面形状を有する、
請求項１２又は１３に記載の回転装置。
【請求項１５】
　円柱状又は円筒状のカムフォロアをさらに備え、
　前記遠心子は、軸方向に延びる第１貫通孔を有し、
　前記第２回転体は、軸方向に延びる第２貫通孔を有し、
　前記第１貫通孔の内壁面は、径方向外側を向き前記カムフォロアと当接するカム面を構成し、
　前記第２貫通孔の内壁面は、径方向内側を向き前記カムフォロアと当接する当接面を構成し、
　前記当接面は、前記遠心子が前記第１転動部材を介して前記第１ガイド面上を転動するときに前記カムフォロアと当接する第３領域と、前記遠心子が前記第２ガイド面上を転動するときに前記カムフォロアと当接する第４領域と、を有し、
　前記第３領域は、前記第４領域と異なる曲面形状を有する、
請求項２に記載の回転装置。
【請求項１６】
　前記第３領域は、前記第４領域の曲率半径よりも大きい曲率半径を有する、
請求項１４又は１５に記載の回転装置。
【請求項１７】
　前記第１回転体と前記第２回転体とが互いに相対回転せずに一体回転しているときに、前記第１領域と前記第２領域との境界が前記カムフォロアと接触するように前記遠心子の状態を維持するように構成された状態維持機構をさらに備える、
請求項１２から１４のいずれかに記載の回転装置。
【請求項１８】
　前記状態維持機構は、前記第１回転体に形成された第１係合部と、前記遠心子に形成されて前記第１係合部と係合する第２係合部と、を有する、
請求項１７に記載の回転装置。
【請求項１９】
　前記第２回転体は、規制溝を有しており、
　前記第１転動部材は、前記規制溝によって支持される、
請求項１から１８のいずれかに記載の回転装置。
【請求項２０】
　前記収容部は、
　　径方向外側を向く底面と、
　　前記第１ガイド面と前記底面とを連結する連結面と、
を含む、
請求項１から１９のいずれかに記載の回転装置。
【請求項２１】
　前記連結面は、湾曲面である、
請求項２０に記載の回転装置。

【請求項２２】
　前記連結面は、平面である、
請求項２０に記載の回転装置。
【請求項２３】
　入力部材と、
　前記入力部材からトルクが伝達される出力部材と、
　請求項１から２２のいずれかに記載の回転装置と、
を備える、動力伝達装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明は、回転装置、及び動力伝達装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
　回転軸周りに回転する回転体に遠心子が取り付けられた回転装置が知られている。この回転装置は、遠心子が回転体の回転による遠心力を受けることによって、機能を発揮する。このような回転装置の一例として、トルク変動抑制装置がある。
【０００３】
　トルク変動抑制装置は、入力部材及びイナーシャ部材を備えている。例えば、特許文献１に記載のトルク変動抑制装置では、ハブフランジの凹部内に遠心子が径方向移動可能に配置されている。遠心子は、ハブフランジの回転による遠心力を受けて、凹部内において径方向外側に移動する。そして、この遠心子がスムーズに径方向に移動できるように、遠心子はローラを有している。遠心子のローラは、凹部の内壁面（ガイド面）上を転動する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【文献】特開２０１８－１３２１６１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
　上述したトルク変動抑制装置では、製造の精度の観点から、遠心子とガイド面との間のクリアランスを無くすことは困難である。このため、遠心子とガイド面との間にはクリアランスが形成される。このようにクリアランスがあるため、トルク変動が正方向から負方向に切り替わるとき、遠心子と内壁面との接触音が発生するという問題がある。
【０００６】
　そこで、本願発明では、遠心子とガイド面との接触音の発生を抑制することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
　本発明の第１側面に係る回転装置は、第１回転体、第２回転体、遠心子、及び第１転動部材を備える。第１回転体は、第１及び第２ガイド面を含む収容部を有する。第１及び第２ガイド面は、周方向を向く。第１回転体は、回転可能に配置される。第２回転体は、第１回転体とともに回転可能であり、且つ第１回転体と相対回転可能に配置される。遠心子は、収容部内に配置されている。遠心子は、第１回転体又は第２回転体の回転による遠心力を受けて径方向移動可能に配置されている。遠心子は、径方向に移動する際に自転するように構成されている。第１転動部材は、第１ガイド面と遠心子との間に配置される。第１転動部材は、遠心子の自転によって第１ガイド面上を転動するように構成される。
【０００８】
　この構成によれば、遠心子と第１ガイド面との間に第１転動部材が配置されている。この第１転動部材によって、遠心子と第１ガイド面との隙間を埋めることができ、この結果

、遠心子と第１ガイド面との接触音の発生を抑制することができる。なお、遠心子が自転するとは、遠心子全体が自転することだけでなく、遠心子の一部の部材が自転することも含む概念である。

【０００９】

好ましくは、遠心子は、第２ガイド面上を転動するように構成される。

【００１０】

好ましくは、遠心子及び第１転動部材は、円筒状又は円柱状である。第１ガイド面と第２ガイド面との距離は、遠心子の直径と第１転動部材の直径との合計よりも小さい。

【００１１】

好ましくは、回転装置は、第２転動部材をさらに備える。第２転動部材は、第２ガイド面と遠心子との間に配置される。第２転動部材は、遠心子の自転によって第２ガイド面上を転動する。

【００１２】

好ましくは、遠心子は、遠心子本体部と、第１回転部と、第２回転部とを有する。遠心子本体部は、周方向において第１端部及び第２端部を含む。第１回転部は、遠心子本体部の第１端部に回転可能に取り付けられる。第２回転部は、遠心子本体部の第２端部に回転可能に取り付けられる。第１転動部材は、第１ガイド面と第１回転部との間に配置される。第１転動部材は、第１回転部の自転によって第１ガイド面上を転動する。第２転動部材は、第２ガイド面と第２回転部との間に配置される。第２転動部材は、第２回転部の自転によって第２ガイド面上を転動する。

【００１３】

好ましくは、回転装置は、カム機構をさらに備える。カム機構は、遠心子に作用する遠心力を受けて、遠心力を第１回転体と第２回転体との回転位相差が小さくなる方向の周方向力に変換する。カム機構は、カム面と、カムフォロアとを有する。カム面は、遠心子に形成される。カムフォロアは、カム面と当接する。カムフォロアは、遠心子と第２回転体との間で力を伝達する。

【００１４】

好ましくは、カムフォロアは、カム面上を転動する。

【００１５】

好ましくは、遠心子は、軸方向に貫通する第１貫通孔を有する。カム面は、第１貫通孔の内壁面によって構成される。

【００１６】

好ましくは、カムフォロアは、第２回転体に自転可能に取り付けられる。

【００１７】

好ましくは、第２回転体は、第２貫通孔を有する。カムフォロアは、第２貫通孔の内壁面上を転動する。

【００１８】

好ましくは、カムフォロアは、円柱状又は円筒状のコロである。

【００１９】

好ましくは、回転装置は、円柱状又は円筒状のカムフォロアをさらに備える。遠心子は、軸方向に延びる第１貫通孔を有する。第２回転体は、軸方向に延びる第２貫通孔を有する。第１貫通孔の内壁面は、カム面を構成する。カム面は、径方向外側を向き、カムフォロアと当接する。第２貫通孔の内壁面は、当接面を構成する。当接面は、径方向内側を向き、カムフォロアと当接する。カム面は、第１領域と第２領域とを有する。第１領域は、遠心子が第１転動部材を介して第１ガイド面上を転動するときにカムフォロアと当接する。第２領域は、遠心子が第２ガイド面上を転動するときにカムフォロアと当接する。第１領域は、第２領域と異なる曲面形状を有する。

【００２０】

好ましくは、第１領域は、第２領域の曲率半径よりも小さい曲率半径を有する。

【００２１】

好ましくは、当接面は、第３領域と、第４領域とを有する。第３領域は、遠心子が第１転動部材を介して第１ガイド面上を転動するときにカムフォロアと当接する。第４領域は、遠心子が第２ガイド面上を転動するときにカムフォロアと当接する。第３領域は、第４領域と異なる曲面形状を有する。

【００２２】

好ましくは、回転装置は、円柱状又は円筒状のカムフォロアをさらに備える。遠心子は、軸方向に延びる第１貫通孔を有する。第２回転体は、軸方向に延びる第２貫通孔を有する。第１貫通孔の内壁面は、カム面を構成する。カム面は、径方向外側を向き、カムフォロアと当接する。第２貫通孔の内壁面は、当接面を構成する。当接面は、径方向内側を向き、カムフォロアと当接する。当接面は、第３領域と第４領域とを有する。第３領域は、遠心子が第１転動部材を介して第１ガイド面上を転動するときにカムフォロアと当接する。第４領域は、遠心子が第２ガイド面上を転動するときにカムフォロアと当接する。第３領域は、第４領域と異なる曲面形状を有する。

【００２３】

好ましくは、第３領域は、第４領域の曲率半径よりも大きい曲率半径を有する。

【００２４】

好ましくは、回転装置は、状態維持機構をさらに備える。状態維持機構は、第１回転体と第２回転体とが互いに相対回転せずに一体回転しているときに、第１領域と第２領域との境界がカムフォロアと接触するように遠心子の状態を維持するように構成されている。

【００２５】

好ましくは、状態維持機構は、第１回転体に形成された第１係合部と、遠心子に形成されて第１係合部と係合する第２係合部と、を有する。

【００２６】

好ましくは、第２回転体は、規制溝を有する。第１転動部材は、規制溝によって支持される。

【００２７】

好ましくは、収容部は、底面と連結面とを有する。底面は、径方向外側を向いている。連結面は、第１ガイド面と底面とを連結している。

【００２８】

連結面は、湾曲面であってもよいし、平面であってもよい。

【００２９】

本発明の第２側面に係る動力伝達装置は、入力部材と、入力部材からトルクが伝達される出力部材と、上記いずれかのトルク変動抑制装置と、を備える。

【発明の効果】

【００３０】

本発明によれば、遠心子とガイド面との接触音の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】トルクコンバータの模式図。

【図２】一方のイナーシャリングが取り外された状態のトルク変動抑制装置の正面図。

【図３】図２のＩＩＩ－ＩＩＩ線断面図。

【図４】トルク変動抑制装置の拡大正面図。

【図５】トルク変動抑制装置の正面図。

【図６】トルク変動抑制装置の拡大正面図。

【図７】トルク変動が入力されていない状態の遠心子、カムフォロア、イナーシャリング、及び第１転動部材の位置関係を示す概略図。

【図８】トルク変動が入力された状態の遠心子、カムフォロア、イナーシャリング、及び第１転動部材の位置関係を示す概略図。

【図９】トルク変動抑制装置の特性の一例を示すグラフ。

【図１０】変形例に係るトルク変動抑制装置の拡大図。

【図１１】ダンパ装置の模式図。
【図１２】変形例に係るトルク変動抑制装置の拡大正面図。
【図１３】変形例に係るトルク変動抑制装置の拡大正面図。
【図１４】変形例に係るトルク変動抑制装置の拡大正面図。
【図１５】変形例に係るトルク変動抑制装置の拡大正面図。
【図１６】変形例に係るトルク変動抑制装置の拡大正面図。
【図１７】変形例に係るトルク変動抑制装置の拡大正面図。
【図１８】変形例に係るトルク変動抑制装置の拡大正面図。
【図１９】変形例に係るトルク変動抑制装置の拡大正面図。
【図２０】変形例に係るトルク変動抑制装置の拡大正面図。

【発明を実施するための形態】

【００３２】

以下、本実施形態に係るトルク変動抑制装置（回転装置の一例）及びトルクコンバータ（動力伝達装置の一例）について図面を参照しつつ説明する。図１は、トルクコンバータの模式図である。なお、以下の説明において、軸方向とはトルク変動抑制装置の回転軸Ｏが延びる方向である。また、周方向とは、回転軸Ｏを中心とした円の周方向であり、径方向とは、回転軸Ｏを中心とした円の径方向である。なお、周方向とは、回転軸Ｏを中心とした円の周方向に完全に一致している必要はなく、例えば、図４において、遠心子を基準とした左右方向も含む概念である。また、径方向とは、回転軸Ｏを中心とした円の直径方向に完全に一致している必要はなく、例えば、図４において、遠心子を基準とした上下方向も含む概念である。

【００３３】

［全体構成］

図１に示すように、トルクコンバータ１００は、フロントカバー１１、トルクコンバータ本体１２と、ロックアップ装置１３と、出力ハブ１４（出力部材の一例）と、を有している。フロントカバー１１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１２は、フロントカバー１１に連結されたインペラ１２１と、タービン１２２と、ステータ（図示せず）と、を有している。タービン１２２は出力ハブ１４に連結されている。トランスミッションの入力軸（図示せず）が出力ハブ１４にスプライン嵌合している。

【００３４】

［ロックアップ装置１３］

ロックアップ装置１３は、クラッチ部や、油圧等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１１に入力されたトルクは、トルクコンバータ本体１２を介さずに、ロックアップ装置１３を介して出力ハブ１４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１１に入力されたトルクは、トルクコンバータ本体１２を介して出力ハブ１４に伝達される。

【００３５】

ロックアップ装置１３は、入力側回転体１３１（入力部材の一例）と、ダンパ１３２と、トルク変動抑制装置１０と、を有している。

【００３６】

入力側回転体１３１は、軸方向に移動自在なピストンを含み、フロントカバー１１側の側面に摩擦部材１３３が固定されている。この摩擦部材１３３がフロントカバー１１に押し付けられることによって、フロントカバー１１から入力側回転体１３１にトルクが伝達される。

【００３７】

ダンパ１３２は、入力側回転体１３１と、後述するハブフランジ２との間に配置されている。ダンパ１３２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１３１とハブフランジ２とを周方向に弾性的に連結している。このダンパ１３２によって、入力側回転体１３１からハブフランジ２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。

【００３８】

［トルク変動抑制装置１０］

図２はトルク変動抑制装置１０の正面図、図３は図２のＩＩＩ－ＩＩＩ線断面図である。なお、図２では、一方（手前側）のイナーシャリング３が取り外されている。

【００３９】

図２～図３に示すように、トルク変動抑制装置１０は、ハブフランジ２（第１回転体の一例）、一対のイナーシャリング３（第２回転体の一例）、遠心子４、第１転動部材５、及びカム機構６を有している。

【００４０】

＜ハブフランジ２＞

ハブフランジ２は、回転可能に配置される。ハブフランジ２は、入力側回転体１３１と軸方向に対向して配置されている。ハブフランジ２は、入力側回転体１３１と相対回転可能である。ハブフランジ２は、出力ハブ１４に連結されている。すなわち、ハブフランジ２は、出力ハブ１４と一体的に回転する。なお、ハブフランジ２は、出力ハブ１４と一つの部材で構成されていてもよい。

【００４１】

ハブフランジ２は、環状に形成されている。ハブフランジ２の内周部が出力ハブ１４に連結されている。ハブフランジ２は、複数の収容部２１を有している。本実施形態では、ハブフランジ２は６個の収容部２１を有している。複数の収容部２１は、周方向において互いに間隔をあけて配置されている。各収容部２１は、ハブフランジ２の外周部に形成されている。各収容部２１は、径方向外側に向かって開口する。収容部２１は、所定の深さを有している。

【００４２】

図４は、トルク変動抑制装置１０の拡大図である。図４に示すように、収容部２１を画定する内壁面は、第１ガイド面２１１及び第２ガイド面２１２、及び底面２１３を有している。

【００４３】

第１ガイド面２１１及び第２ガイド面２１２は、周方向（図４の左右方向）を向いている。第１ガイド面２１１及び第２ガイド面２１２は、遠心子４を向いている。遠心子４がない場合、第１ガイド面２１１及び第２ガイド面２１２は、対向する。第１ガイド面２１１と第２ガイド面２１２とは、互いに略平行に延びている。第１及び第２ガイド面２１１，２１２は、平面である。

【００４４】

底面２１３は、第１ガイド面２１１と第２ガイド面２１２とを連結している。底面２１３は、正面視（軸方向視）において、略円弧状である。底面２１３は、径方向外側を向いている。底面２１３は、遠心子４の外周面と対向している。

【００４５】

＜イナーシャリング３＞

図３及び図５に示すように、イナーシャリング３は、環状のプレートである。詳細には、イナーシャリング３は、連続した円環状に形成されている。イナーシャリング３は、トルク変動抑制装置１０の質量体として機能する。

【００４６】

一対のイナーシャリング３は、軸方向においてハブフランジ２を挟むように配置されている。一対のイナーシャリング３は、軸方向においてハブフランジ２の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２と一対のイナーシャリング３とは、軸方向に並べて配置されている。イナーシャリング３の回転軸は、ハブフランジ２の回転軸と同じである。イナーシャリング３は、ハブフランジ２とともに回転可能で、かつハブフランジ２に対して相対回転可能である。

【００４７】

イナーシャリング３は、複数の第２貫通孔３１を有している。第２貫通孔３１は、軸方向に延びている。第２貫通孔３１は、イナーシャリング３を軸方向に貫通している。第２貫通孔３１の径は、後述するカムフォロア６２の小径部６２２の径よりも大きい。また、第２貫通孔３１の径は、カムフォロア６２の大径部６２１よりも小さい。

【００４８】

一対のイナーシャリング３は、複数のリベット３２によって固定されている。したがって、一対のイナーシャリング３は、互いに、軸方向、径方向、及び周方向に移動不能である。すなわち、一対のイナーシャリング３は、互いに一体的に回転する。

【００４９】

イナーシャリング３は、複数の規制溝３３を有している。規制溝３３は、一対のイナーシャリング３のそれぞれに、同じ位置に同じ形状で形成されている。規制溝３３は、径方向外側に膨らむ円弧状に形成されている。

【００５０】

図２に示すように、一対のイナーシャリング３の間には、複数のイナーシャブロック３４が配置されている。複数のイナーシャブロック３４は、周方向において、互いに間隔をあけて配置されている。例えば、周方向において、イナーシャブロック３４と遠心子４とが交互に配置されている。イナーシャブロック３４は、一対のイナーシャリング３に固定されている。具体的には、イナーシャブロック３４は、リベット３２によって一対のイナーシャリング３に固定されている。なお、イナーシャブロック３４は、遠心子４よりも厚い。

【００５１】

＜遠心子４＞

遠心子４は、収容部２１内に配置されている。遠心子４は、ハブフランジ２の回転によって遠心力を受けるように構成されている。遠心子４は、収容部２１内において径方向に移動可能である。なお、遠心子４は、径方向に移動する際に自転するように構成されている。本実施形態では、遠心子４の全体が自転する。遠心子４の軸方向の移動は、一対のイナーシャリング３によって規制されている。

【００５２】

図４に示すように、遠心子４は、円板状であり、中央部に第１貫通孔４１を有する。すなわち、遠心子４は円筒状である。遠心子４は、ハブフランジ２よりも厚い。遠心子４は、一つの部材によって構成することができる。

【００５３】

遠心子４は、第２ガイド面２１２と第１転動部材５とに接触している。このため、遠心子４は、周方向への移動が規制される。一方、遠心子４は径方向に移動可能である。遠心子４は、径方向に移動する際、収容部２１の第２ガイド面２１２上を転動する。また、遠心子４は、径方向に移動する際、第１転動部材５を介して第１ガイド面２１１上を転動する。すなわち、遠心子４は、第１転動部材５の外周面上を転動する。

【００５４】

遠心子４の外周面のうち、遠心子４が転動したときに第１転動部材５の外周面と転がり接触する面を第１接触面４２ａとする。また、遠心子４の外周面のうち、遠心子４が転動したときに第２ガイド面２１２と転がり接触する面を第２接触面４２ｂとする。この第１接触面４２ａ及び第２接触面４２ｂは、軸方向視において円弧状である。

【００５５】

第１貫通孔４１は、軸方向に延びている。第１貫通孔４１は、遠心子４を軸方向に貫通している。第１貫通孔４１の径は、カムフォロア６２の径よりも大きい。詳細には、第１貫通孔４１の径は、カムフォロア６２の大径部６２１の径よりも大きい。この第１貫通孔４１を画定する内壁面の一部は、カム面６１を構成する。

【００５６】

＜第１転動部材５＞

第１転動部材５は、第１ガイド面２１１と遠心子４との間に配置されている。詳細には

、第１転動部材５は、第１ガイド面２１１と遠心子４とによって挟まれている。第１転動部材５は、第１ガイド面２１１と遠心子４とに接触している。

【００５７】

第１転動部材５の中心は、遠心子４の中心よりも径方向内側に位置している。第１転動部材５は、円柱状のコロとして構成されている。すなわち、第１転動部材５は、ベアリングではない。

【００５８】

第１転動部材５は、大径部５１と、一対の小径部５２とを有している。大径部５１と小径部５２とは、互いの中心が一致している。大径部５１は、小径部５２よりも径が大きい。大径部５１の直径は、規制溝３３の幅よりも大きい。このため、第１転動部材５は、一対のイナーシャリング３によって軸方向に支持されている。

【００５９】

各小径部５２は、大径部５１から軸方向の両側に突出している。小径部５２の直径は、規制溝３３の幅よりも小さい。小径部５２は、イナーシャリング３の規制溝３３内に配置されている。小径部５２と規制溝３３の内壁面との間には所定の隙間が設けられており、小径部５２は規制溝３３内をスムーズに移動することが可能である。このように小径部５２が規制溝３３内に配置されているため、停止時における第１転動部材５の径方向の移動を規制することができる。すなわち、第１転動部材５は、規制溝３３によって支持されている。

【００６０】

第１転動部材５は、一つの部材によって構成することができる。すなわち、第１転動部材５の大径部５１と一対の小径部５２とは一つの部材によって構成されている。なお、第１転動部材５は、直径が一定の円柱状であってもよい。また、第１転動部材５は、円筒状であってもよい。

【００６１】

第１転動部材５は、遠心子４の自転によって第１ガイド面２１１上を転動するように構成されている。すなわち、遠心子４が自転することによって、第１転動部材５も自転する。なお、遠心子４の回転方向と第１転動部材５の回転方向とは逆となる。そして、第１転動部材５は、自転することによって、第１ガイド面２１１上を転動する。詳細には、第１転動部材５の大径部５１が第１ガイド面２１１上を転動する。

【００６２】

ハブフランジ２とイナーシャリング３との間に回転方向の相対変位が（回転位相差）がない状態では、図５に示すように、小径部５２は規制溝３３の長手方向（周方向）の略中央に位置している。そして、ハブフランジ２とイナーシャリング３との間に回転位相差が生じた場合は、小径部５２は規制溝３３に沿って移動する。

【００６３】

図６に示すように、第１ガイド面２１１と第２ガイド面２１２との距離Ｈは、遠心子４の直径Ｄ１と第１転動部材５の直径Ｄ２との合計よりも小さい。すなわち、Ｈ＜Ｄ１＋Ｄ２の式が成り立つ。これにより、トルク変動抑制装置１０の動作中において、遠心子４は常時、第２ガイド面２１２と第１転動部材５とに接触している。

【００６４】

第１転動部材５の直径Ｄ２は、遠心子４の外周面と第１ガイド面２１１との隙間よりも大きいため、第１転動部材５が径方向外側に飛び出すことが規制される。

【００６５】

＜カム機構６＞

図４に示すように、カム機構６は、遠心子４に作用する遠心力を受けて、その遠心力をハブフランジ２とイナーシャリング３との回転位相差が小さくなる方向の周方向力に変換するように構成されている。なお、カム機構６は、ハブフランジ２とイナーシャリング３との間に回転位相差が生じたときに機能する。

【００６６】

カム機構６は、カム面６１とカムフォロア６２とを有している。カム面６１は、遠心子４に形成されている。詳細には、カム面６１は、遠心子４の第１貫通孔４１の内壁面の一部である。カム面６１は、カムフォロア６２が当接する面であり、軸方向視において円弧状である。カム面６１は、径方向外側を向いている。

【００６７】

カムフォロア６２は、カム面６１と当接している。カムフォロア６２は、遠心子４と一対のイナーシャリング３との間で力を伝達するように構成されている。詳細には、カムフォロア６２は、第１貫通孔４１内と第２貫通孔３１内を延びている。カムフォロア６２は、自転可能に、イナーシャリング３に取り付けられている。

【００６８】

カムフォロア６２は、第１貫通孔４１のカム面６１上を転動する。また、カムフォロア６２は、第２貫通孔３１の内壁面上を転動する。なお、カムフォロア６２は、第２貫通孔３１の内壁面のうち、径方向内側を向く面と当接している。すなわち、カムフォロア６２は、カム面６１と、第２貫通孔３１の内壁面とによって挟まれている。

【００６９】

詳細には、カムフォロア６２は、径方向内側においてカム面６１と当接し、径方向外側において第２貫通孔３１の内壁面と当接している。これによって、カムフォロア６２は、位置決めされている。また、このようにカムフォロア６２がカム面６１と第２貫通孔３１の内壁面とによって挟まれているため、カムフォロア６２は、遠心子４と一対のイナーシャリング３との間で力を伝達する。

【００７０】

カムフォロア６２は、円柱状のコロとして構成されている。すなわち、カムフォロア６２はベアリングではない。カムフォロア６２は、大径部６２１と、一対の小径部６２２とを有している。大径部６２１と小径部６２２とは、互いの中心が一致している。大径部６２１は、小径部６２２よりも径が大きい。大径部６２１は、第１貫通孔４１よりも径が小さく、第２貫通孔３１よりも径が大きい。大径部６２１は、カム面６１上を転動する。

【００７１】

各小径部６２２は、大径部６２１から軸方向の両側に突出している。小径部６２２は、第２貫通孔３１の内壁面上を転動する。小径部６２２は、第２貫通孔３１よりも径が小さい。カムフォロア６２は、一つの部材によって構成することができる。すなわち、カムフォロア６２の大径部６２１と一対の小径部６２２とは一つの部材によって構成されている。なお、カムフォロア６２は、径が一定の円柱状であってもよい。また、カムフォロア６２は、円筒状であってもよい。

【００７２】

カムフォロア６２とカム面６１との接触、及びカムフォロア６２と第２貫通孔３１の内壁面との接触によって、ハブフランジ２とイナーシャリング３との間に回転位相差が生じたときに、遠心子４に生じた遠心力は、回転位相差が小さくなるような周方向の力に変換される。

【００７３】

＜ストッパ機構＞

トルク変動抑制装置１０は、ストッパ機構８をさらに備えている。ストッパ機構８は、ハブフランジ２とイナーシャリング３との相対回転角度範囲を規制する。ストッパ機構８は、凸部８１と凹部８２とを有する。

【００７４】

凸部８１は、イナーシャブロック３４から径方向内側に突出している。凹部８２は、ハブフランジ２の外周面に形成されている。凸部８１は、凹部８２内に配置されている。この凸部８１が凹部８２の端面に当接することによって、ハブフランジ２とイナーシャリング３との相対回転角度範囲が規制される。

【００７５】

［トルク変動抑制装置１０の作動］

図７及び図８を用いて、トルク変動抑制装置１０の作動について説明する。

【００７６】

ロックアップオン時には、フロントカバー１１に伝達されたトルクは、入力側回転体１３１及びダンパ１３２を介してハブフランジ２に伝達される。

【００７７】

トルク伝達時にトルク変動がない場合は、図７に示すような状態で、ハブフランジ２及びイナーシャリング３は回転する。この状態では、カム機構６のカムフォロア６２はカム面６１のもっとも径方向内側の位置（周方向の中央位置）に当接する。また、この状態では、ハブフランジ２とイナーシャリング３との回転位相差は「０」である。

【００７８】

前述のように、ハブフランジ２とイナーシャリング３との間の周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７及び図８では、遠心子４及びカム面６１の周方向の中央位置と、第２貫通孔３１の中心位置と、のずれを示すものである。

【００７９】

ここで、トルクの伝達時にトルク変動が存在すると、図８に示すように、ハブフランジ２とイナーシャリング３との間には、回転位相差θが生じる。

【００８０】

図８に示すように、ハブフランジ２とイナーシャリング３との間に回転位相差θが生じた場合、カム機構６のカムフォロア６２は、図７に示す位置から図８に示す位置まで移動する。このとき、カムフォロア６２は、カム面６１上を転動しながら相対的に左側に移動する。また、カムフォロア６２は、第２貫通孔３１の内壁面上も転動している。詳細には、カムフォロア６２の大径部６２１がカム面６１上を転動し、カムフォロア６２の小径部６２２が第２貫通孔３１の内壁面上を転動する。なお、カムフォロア６２は、反時計回りに自転している。

【００８１】

このカムフォロア６２が左側に移動することによって、カムフォロア６２がカム面６１を介して遠心子４を径方向内側（図７及び図８の下側）に押圧し、遠心子４を径方向内側に移動させる。この結果、遠心子４は、図７に示す位置から図８に示す位置まで移動する。このとき、遠心子４は、第２ガイド面２１２上を転動する。遠心子４は、時計回りに自転している。なお、遠心子４が時計回りに自転することによって、第１転動部材５は反時計回りに自転する。そして、第１転動部材５は、第１ガイド面２１１上を転動して径方向内側に移動する。

【００８２】

このように図８の位置に移動した遠心子４には遠心力が作用しているので、遠心子４は径方向外側（図８の上側）に移動する。詳細には、遠心子４は、第２ガイド面２１２上を転動して、径方向外側に移動する。なお、遠心子４は、反時計周りに自転する。このように遠心子４が反時計回りに自転することによって、第１転動部材５は時計回りに自転する。そして、第１ガイド面２１１上を転動して径方向外側に移動する。

【００８３】

また、遠心子４に形成されたカム面６１がカムフォロア６２を介して、イナーシャリング３を図８の右側に押圧し、イナーシャリング３を図８の右側に移動させる。このとき、カムフォロア６２の大径部６２１はカム面６１上を転動し、カムフォロア６２の小径部６２２は第２貫通孔３１の内壁面上を転動する。なお、カムフォロア６２は、時計回りに自転している。この結果、図７の状態に戻る。

【００８４】

なお、逆方向に回転位相差が生じた場合は、カムフォロア６２がカム面６１に沿って相対的に図８の右側に移動するが、作動原理は同じである。このとき、遠心子４は、第１転動部材５を介して第１ガイド面２１１上を転動する。

【００８５】

以上のように、トルク変動によってハブフランジ２とイナーシャリング３との間に回転

位相差が生じると、遠心子４に作用する遠心力及びカム機構６の作用によって、ハブフランジ２は、両者の回転位相差を小さくする周方向の力を受ける。この力によって、トルク変動が抑制される。なお、カムフォロア６２を介して、遠心子４とイナーシャリング３との間で力が伝達される。

【００８６】

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２の回転数によって変化するし、回転位相差及びカム面６１の形状によっても変化する。したがって、カム面６１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１０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。

【００８７】

また、遠心子４は、第１ガイド面２１１又は第２ガイド面２１２上を間接的に又は直接的に転動することによって径方向に移動する。このため、遠心子４は、第１ガイド面２１１、又は第２ガイド面２１２上を摺動するものに比べて、スムーズに径方向に移動することができる。また、カムフォロア６２は、カム面６１上及び第２貫通孔３１の内壁面上を転動している。このため、よりスムーズに遠心子４とイナーシャリング３との間で力を伝達することができる。

【００８８】

［特性の例］

図９は、トルク変動抑制装置１０の特性の一例を示す図である。横軸は回転数、縦軸はトルク変動（回転速度変動）である。特性Ｑ１はトルク変動を抑制するための装置が設けられていない場合、特性Ｑ２はカム機構を有さない従来のダイナミックダンパ装置が設けられた場合、特性Ｑ３は本実施形態のトルク変動抑制装置１０が設けられた場合を示している。

【００８９】

この図９から明らかなように、カム機構を有さないダイナミックダンパ装置が設けられた装置（特性Ｑ２）では、特定の回転数域のみについてトルク変動を抑制することができる。一方、カム機構６を有する本実施形態（特性Ｑ３）では、すべての回転数域においてトルク変動を抑制することができる。

【００９０】

［変形例］

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。

【００９１】

＜変形例１＞

遠心子４は、円板状でなくてもよい。例えば、遠心子４は、第１及び第２接触面４２ａ、４２ｂ以外の部分は、正面視において円弧状に形成されていなくてもよい。

【００９２】

＜変形例２＞

カムフォロア６２は、軸受部材を介して、第２貫通孔３１に取り付けられていてもよい。

【００９３】

＜変形例３＞

上記実施形態では、遠心子４の全体が自転するように構成されているが、遠心子４の構成はこれに限定されず、遠心子４の一部が自転するように構成されていてもよい。例えば図１０に示すように、遠心子４は、遠心子本体部４３、複数の第１回転部４４ａ、及び複数の第２回転部４４ｂを有している。なお、本変形例では、第１回転部４４ａ及び第２回転部４４ｂの数はそれぞれ２つである。

【００９４】

遠心子本体部４３は、周方向において第１端部４３１及び第２端部４３２を含む。第１端部４３１は第１ガイド面２１１側に配置され、第２端部４３２は第２ガイド面２１２側に配置される。遠心子本体部４３は、一対のプレートによって構成されている。複数の第

１回転部４４ａ及び第２回転部４４ｂは、一対のプレートによって軸方向において挟まれている。遠心子本体部４３は、好ましくはハブフランジ２と接触していない。

【００９５】

第１回転部４４ａは、遠心子本体部４３の第１端部４３１に回転可能に取り付けられている。すなわち、第１回転部４４ａは、自転するように構成されている。第１回転部４４ａは、第１ガイド面２１１と間隔をあけて配置されている。

【００９６】

第２回転部４４ｂは、遠心子本体部４３の第２端部４３２に回転可能に取り付けられている。すなわち、第２回転部４４ｂは、自転するように構成されている。第２回転部４４ｂは、第２ガイド面２１２と間隔をあけて配置されている。

【００９７】

第１転動部材５ａは、第１ガイド面２１１と遠心子４との間に配置されている。詳細には、第１転動部材５ａは、第１ガイド面２１１と第１回転部４４ａとの間に配置されている。第１転動部材５ａは、第１ガイド面２１１と第１回転部４４ａとに接触している。第１転動部材５ａの直径は、第１回転部４４ａと第１ガイド面２１１との隙間よりも大きい。

【００９８】

第１転動部材５ａは、遠心子４の自転によって第１ガイド面２１１上を転動する。詳細には、第１転動部材５ａは、第１回転部４４ａの自転によって第１ガイド面２１１上を転動する。

【００９９】

第２転動部材５ｂは、第２ガイド面２１２と遠心子４との間に配置されている。詳細には、第２転動部材５ｂは、第２ガイド面２１２と第２回転部４４ｂとの間に配置されている。第２転動部材５ｂは、第２ガイド面２１２と第２回転部４４ｂとに接触している。第２転動部材５ｂの直径は、第２回転部４４ｂと第２ガイド面２１２との隙間よりも大きい。

【０１００】

第２転動部材５ｂは、遠心子４の自転によって第２ガイド面２１２上を転動する。詳細には、第２転動部材５ｂは、第２回転部４４ｂの自転によって第２ガイド面２１２上を転動する。

【０１０１】

＜変形例４＞

上記実施形態では、遠心子４をハブフランジ２に設けたが、遠心子４をイナーシャリング３に設けてもよい。この場合、イナーシャリング３が本発明の第１回転体に相当し、ハブフランジ２が本発明の第２回転体に相当する。

【０１０２】

＜変形例５＞

上記実施形態では、第１回転体の一例としてハブフランジ２を例示しているが、第１回転体はこれに限定されない。例えば、トルク変動抑制装置を本実施形態のようにトルクコンバータに取り付ける場合、トルクコンバータ１００のフロントカバー１１又は入力側回転体１３１などを第１回転体とすることができる。

【０１０３】

＜変形例６＞

上記実施形態では、トルク変動抑制装置１０を、トルクコンバータ１００に取り付けているが、クラッチ装置などの他の動力伝達装置にトルク変動抑制装置１０を取り付けることもできる。

【０１０４】

例えば、図１１に示すように、ダンパ装置１０１にトルク変動抑制装置１０を取り付けることができる。このダンパ装置１０１は、例えば、ハイブリッド車に搭載される。ダンパ装置１０１は、入力部材１４１と、出力部材１４２と、ダンパ１４３と、トルク変動抑制装置１０と、を備えている。入力部材１４１には駆動源からのトルクが入力される。ダンパ１４３は、入力部材１４１と出力部材１４２との間に配置されている。出力部材１４

２は、ダンパ１４３を介して入力部材１４１からのトルクが伝達される。トルク変動抑制装置１０は、例えば出力部材１４２に取り付けられている。

【０１０５】

＜変形例７＞

図１２は、一方のイナーシャリング３、遠心子４、及び第１転動部材５を取り外した状態におけるトルク変動抑制装置１０の拡大正面図である。図１２に示すように、収容部２１は、第１ガイド面２１１、第２ガイド面２１２、底面２１３、及び連結面２１４を有している。

【０１０６】

連結面２１４は、第１ガイド面２１１と底面２１３とを連結している。連結面２１４は、周方向且つ径方向を向いている。連結面２１４は、湾曲面である。詳細には、連結面２１４は、凹状の湾曲面である。連結面２１４は、軸方向視において、円弧状である。連結面２１４の曲率半径は、第１転動部材５の半径以上とすることが好ましい。なお、図１３に示すように、連結面２１４は、平面であってもよい。

【０１０７】

この連結面２１４は第１転動部材５の径方向内側に位置するため、第１転動部材５が自重で径方向内側に落下した場合の落下音の発生を抑制することができる。なお、変形例７において、イナーシャリング３に規制溝３３は形成されていない。

【０１０８】

＜変形例８＞

上記実施形態では、遠心子４の第１貫通孔４１は軸方向視において真円であるが、第１貫通孔４１の形状はこれに限定されない。例えば、図１４に示すように、遠心子４の第１貫通孔４１は、軸方向視において真円でなくてもよい。以下、詳細に説明する。

【０１０９】

図１４に示すように、第１貫通孔４１の内壁面は、カム面６１を構成する。カム面６１は、径方向外側を向いている。トルク変動抑制装置１０の作動時に遠心子４が径方向外側に移動することによって、カム面６１は、カムフォロア６２と当接する。詳細には、カム面６１は、カムフォロア６２の大径部６２１と当接する。

【０１１０】

カム面６１は、第１領域６１１と、第２領域６１２とを有する。第１領域６１１は、遠心子４が第１転動部材５を介して第１ガイド面２１１上を転動するときにカムフォロア６２と当接する領域である。例えば、イナーシャリング３がハブフランジ２に対して時計回りに相対回転すると、第１領域６１１はカムフォロア６２と当接する。すなわち、第１領域６１１は、カム面６１の最も径方向内側の部分から第１ガイド面２１１側（図１４の右側）の領域である。

【０１１１】

第２領域６１２は、遠心子４が第２ガイド面２１２上を転動するときにカムフォロア６２と当接する領域である。例えば、イナーシャリング３がハブフランジ２に対して反時計回りに相対回転すると、第２領域６１２はカムフォロア６２と当接する。すなわち、第２領域６１２は、カム面６１の最も径方向内側の部分から第２ガイド面２１２側（図１４の左側）の領域である。

【０１１２】

第１領域６１１は、第２領域６１２と異なる曲面形状を有している。第１領域６１１及び第２領域６１２は、軸方向視において円弧状である。本変形例では、第１領域６１１は、第２領域６１２の曲率半径よりも小さい曲率半径を有している。

【０１１３】

なお、本変形例では、軸方向視において、第１貫通孔４１の右半分は半円形状であり、第１貫通孔４１の左半分も半円形状である。軸方向視において、第１貫通孔４１の右半分を構成する半円は、第１貫通孔４１の左半分を構成する半円の半径よりも、小さい半径を有する。すなわち、第１貫通孔４１は、軸方向視において、半径の異なる二つの半円によ

って構成されている。

【０１１４】

第１領域６１１と第２領域６１２との境界は、最も径方向内側に位置している部分である。ハブフランジ２とイナーシャリング３とが互いに相対回転せずに一体回転しているとき、すなわち、ハブフランジ２とイナーシャリング３との回転位相差θがゼロのときに、第１領域６１１と第２領域６１２との境界がカムフォロア６２と当接している。

【０１１５】

なお、このように、第１領域６１１と第２領域６１２との境界がカムフォロア６２と当接しているような遠心子４の状態を、中立状態と称する。すなわち、遠心子４が中立状態にあるとき、第１領域６１１と第２領域６１２との境界がカムフォロア６２と当接する。

【０１１６】

図１５は、遠心子４、第１転動部材５、及びカムフォロア６２を取り除いた状態のトルク変動抑制装置の正面図である。図１５に示すように、第２貫通孔３１も、軸方向視において真円ではない形状とすることができる。

【０１１７】

第２貫通孔３１の内壁面は、当接面３０を構成する。当接面３０は、径方向内側を向いている。当接面３０は、カムフォロア６２と当接する。なお、当接面３０は、トルク変動抑制装置１０の作動時及び停止時において、カムフォロア６２と当接する。詳細には、当接面３０は、カムフォロア６２の小径部６２２と当接する。

【０１１８】

当接面３０は、第３領域３０１と、第４領域３０２とを有する。第３領域３０１は、遠心子４が第１転動部材５を介して第１ガイド面２１１上を転動するときにカムフォロア６２と当接する領域である。例えば、イナーシャリング３がハブフランジ２に対して時計回りに相対回転すると、第３領域３０１はカムフォロア６２と当接する。すなわち、第３領域３０１は、当接面３０の最も径方向外側の部分から第２ガイド面２１２側（図１５の左側）の領域である。

【０１１９】

第４領域３０２は、遠心子４が第２ガイド面２１２上を転動するときにカムフォロア６２と当接する領域である。例えば、イナーシャリング３がハブフランジ２に対して反時計回りに相対回転すると、第４領域３０２はカムフォロア６２と当接する。すなわち、第４領域３０２は、当接面３０の最も径方向外側の部分から第１ガイド面２１１側（図１５の右側）の領域である。

【０１２０】

第３領域３０１は、第４領域３０２と異なる曲面形状を有している。第３領域３０１及び第４領域３０２は、軸方向視において円弧状である。本変形例では、第３領域３０１は、第４領域３０２の曲率半径よりも大きい曲率半径を有している。

【０１２１】

なお、本変形例では、軸方向視において、第２貫通孔３１の右半分は半円形状であり、第２貫通孔３１の左半分も半円形状である。軸方向視において、第２貫通孔３１の右半分を構成する半円は、第２貫通孔３１の左半分を構成する半円の半径よりも、小さい半径を有する。すなわち、第２貫通孔３１は、軸方向視において、半径の異なる二つの半円によって構成されている。

【０１２２】

第３領域３０１と第４領域３０２との境界は、最も径方向外側に位置している部分である。遠心子４が中立状態にあるとき、遠心子４は、第３領域３０１と第４領域３０２との境界に当接している。

【０１２３】

図１４に示すように、トルク変動抑制装置１０は、状態維持機構７を備えている。ハブフランジ２とイナーシャリング３とが一体的に回転しているとき、すなわち、回転位相差θがゼロのとき、状態維持機構７は、遠心子４の中立状態を維持するように構成されてい

る。このため、回転位相差θがゼロのとき、第１領域６１１と第２領域６１２との境界はカムフォロア６２と接触している。

【０１２４】

状態維持機構７は、第１係合部７１と、第２係合部７２とを有している。第１係合部７１は、ハブフランジ２に形成されている。第１係合部７１は、ハブフランジ２から遠心子４に向かって突出している。

【０１２５】

第２係合部７２は、遠心子４に形成されている。第２係合部７２は、遠心子４に形成された凹部である。第２係合部７２は、第１係合部７１と係合する。詳細には、第１係合部７１が第２係合部７２内に配置されている。このため、第１係合部７１と第２係合部７２とが互いに当接し、その結果、ハブフランジ２とイナーシャリング３とが相対回転しないときに遠心子４が自転することが規制される。

【０１２６】

次に、トルク変動抑制装置１０の動作について説明する。まず、図１６に示すように、ハブフランジ２とイナーシャリング３とが相対回転していないとき、すなわち、回転位相差θがゼロのときは、遠心子４は中立状態にある。このため、カムフォロア６２は、第１領域６１１と第２領域６１２との境界と当接している。また、カムフォロア６２は、第３領域３０１と第４領域３０２との境界と当接している。遠心子４は、自転していない。

【０１２７】

図１７に示すように、イナーシャリング３がハブフランジ２に対して反時計回りに相対回転したとき、遠心子４は第２ガイド面２１２上を転動する。なお、遠心子４は、時計回りに転動する。

【０１２８】

カムフォロア６２は、カム面６１のうち、第２領域６１２上を転動する。また、カムフォロア６２は、当接面３０のうち、第４領域３０２上を転動する。このように、カムフォロア６２は、第２領域６１２と第４領域３０２とによって挟まれている。なお、カムフォロア６２は、反時計回りに転動する。

【０１２９】

図１８に示すように、イナーシャリング３がハブフランジ２に対して時計回りに相対回転したとき、遠心子４は第１転動部材５を介して第１ガイド面２１１上を転動する。なお、遠心子４は、時計回りに転動する。

【０１３０】

カムフォロア６２は、カム面６１のうち、第１領域６１１上を転動する。また、カムフォロア６２は、当接面３０のうち、第３領域３０１上を転動する。このように、カムフォロア６２は、第１領域６１１と第３領域３０１とによって挟まれている。なお、カムフォロア６２は、時計回りに転動する。

【０１３１】

ここで、遠心子４は、第１ガイド面２１１上を直接転動するのではなく、第１転動部材５を介して第１ガイド面２１１上を転動している。このため、第１領域６１１の曲率半径を第２領域６１２の曲率半径と同じにすると、第１接線と第２接線とのなす角度が適切な範囲から外れてしまうおそれがある。この結果、カムフォロア６２を当接面３０とカム面６１とでしっかりと挟み込むことができないという問題が生じるおそれがある。なお、第１接線とは、カムフォロア６２とカム面６１との接触点における接線を意味し、第２接線とは、カムフォロア６２と当接面３０との接触点における接線を意味する。

【０１３２】

これに対して、本変形例では、第１領域６１１が第２領域６１２と異なる曲率半径を有するため、具体的には、第１領域６１１の曲率半径を第２領域６１２の曲率半径よりも小さくしているため、第１接線と第２接線とがなす角度を適切な範囲内とし、カム面６１と当接面３０とによってカムフォロア６２をしっかりと挟み込むことができる。

【０１３３】

また、本変形例では、第３領域３０１が第４領域３０２と異なる曲率半径を有するため、具体的には、第３領域３０１の曲率半径を第４領域３０２の曲率半径よりも大きくしているため、第１接線と第２接線とがなす角度を適切な範囲内とし、カム面６１と当接面３０とによってカムフォロア６２をしっかりと挟み込むことができる。

【０１３４】

なお、図１９に示すように、第３領域３０１と第４領域３０２とが異なる曲面形状を有する一方で、第１領域６１１と第２領域６１２とは同じ曲面形状であってもよい。また、図２０に示すように、第１領域６１１と第２領域６１２とが異なる曲面形状を有する一方で、第３領域３０１と第４領域３０２とは同じ曲面形状であってもよい。

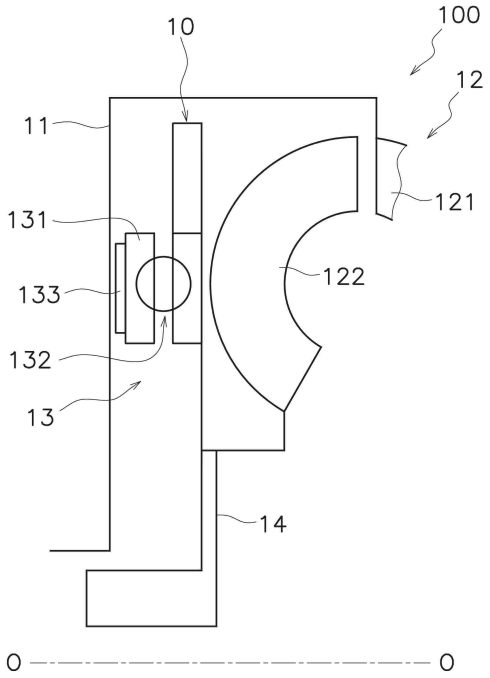
【符号の説明】

【０１３５】

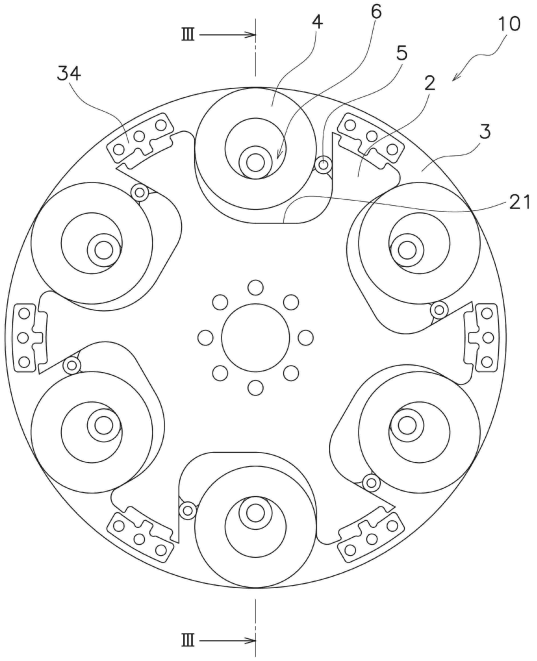
１０　トルク変動抑制装置
１００　トルクコンバータ
２　ハブフランジ
２１　収容部
２１１　第１ガイド面
２１２　第２ガイド面
２１３　底面
２１４　連結面
３　イナーシャリング
３１　第２貫通孔
３３　規制溝
４　遠心子
４１　第１貫通孔
４３　遠心子本体部
４４ａ　第１回転部
４４ｂ　第２回転部
５　第１転動部材
５ａ　第１転動部材
５ｂ　第２転動部材
６　カム機構
６１　カム面
６２　カムフォロア

【図面】

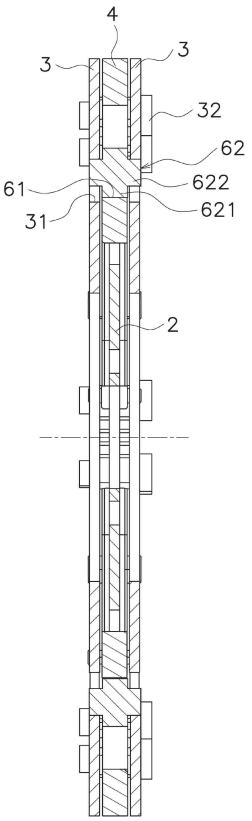
【図１】


10
100
12
11
121
131
122
133
132
13
14
O
O

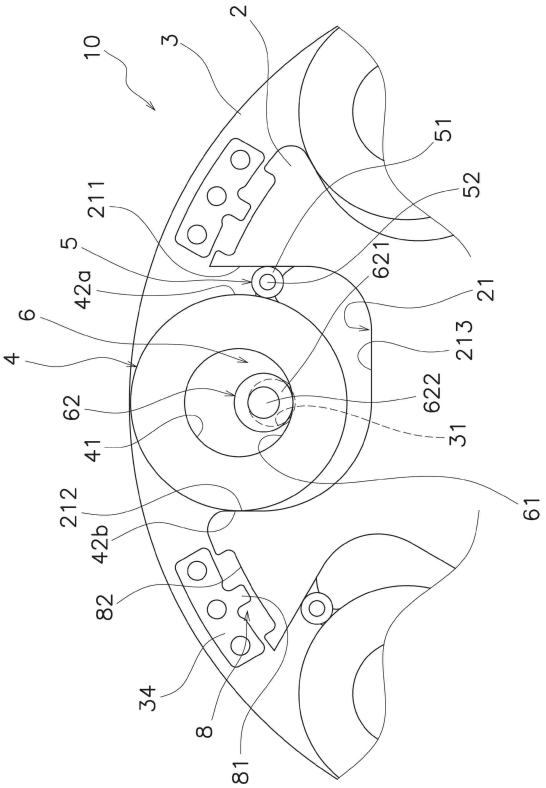
【図２】


Ⅲ
4
6
10
5
34
2
3
21
Ⅲ

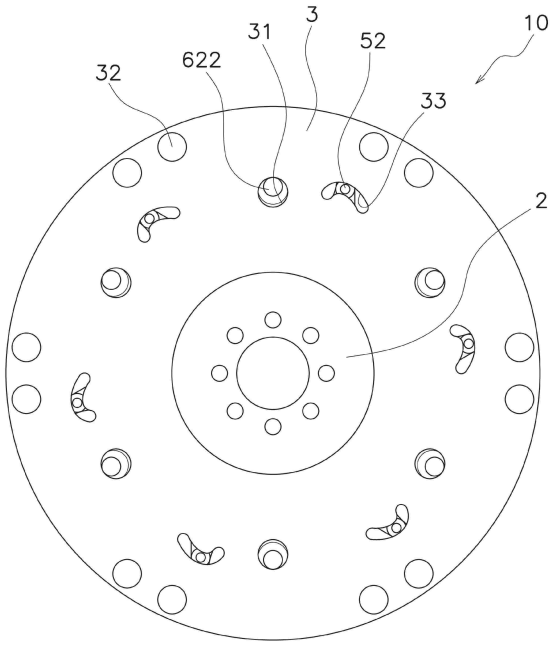
【図３】


4
3
3
32
62
61
622
31
621
2

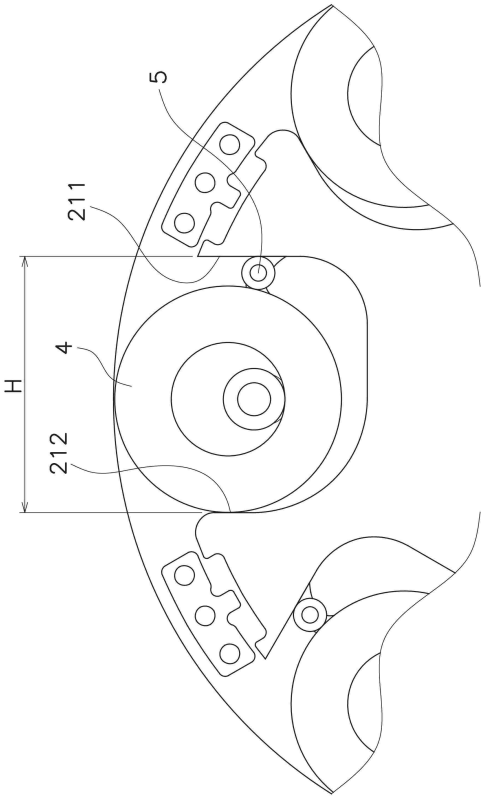
【図４】


10
3
2
51
52
211
5
621
42a
21
6
213
4
62
622
41
31
212
61
42b
82
34
8
81

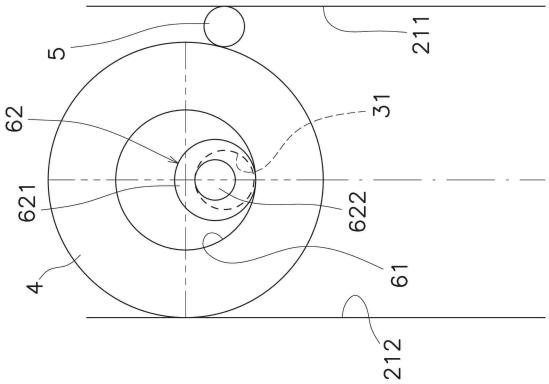
【図５】


10
3
31
52
622
32
33
2

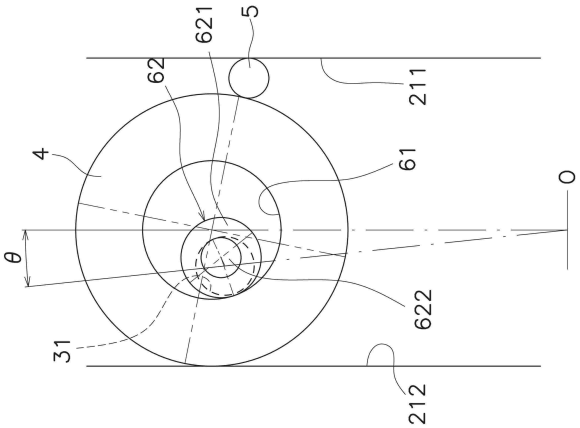
【図６】


5
211
4
H
212

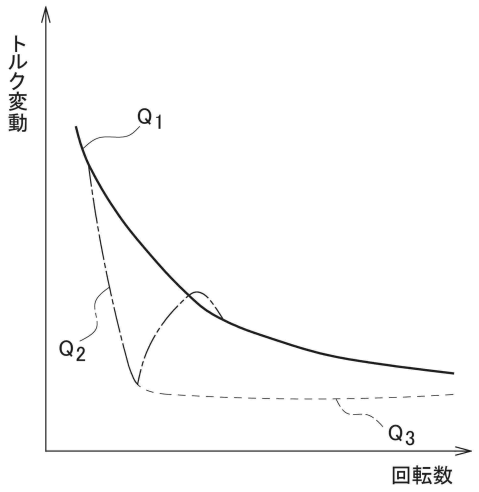
【図７】


5
211
62
31
621
622
4
61
212

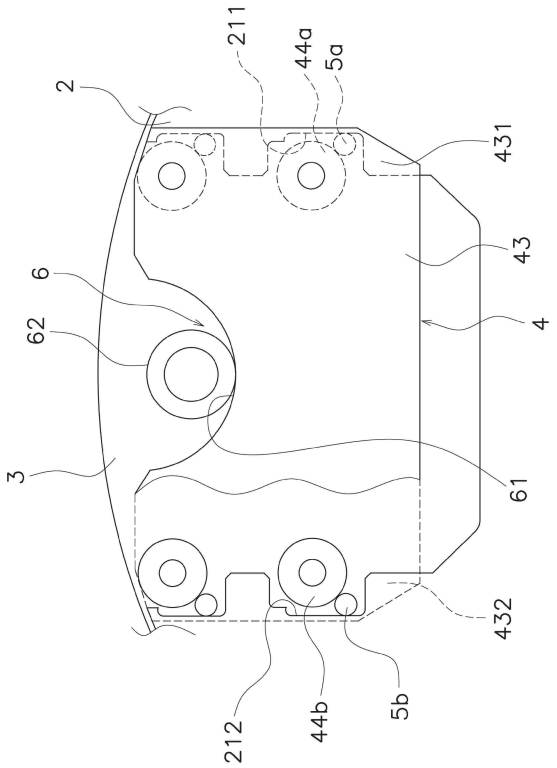
【図８】


621
5
62
211
4
61
O
θ
622
31
212

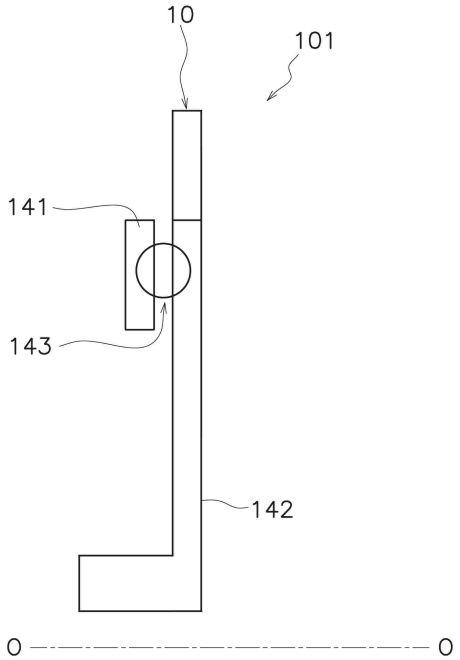
【図９】



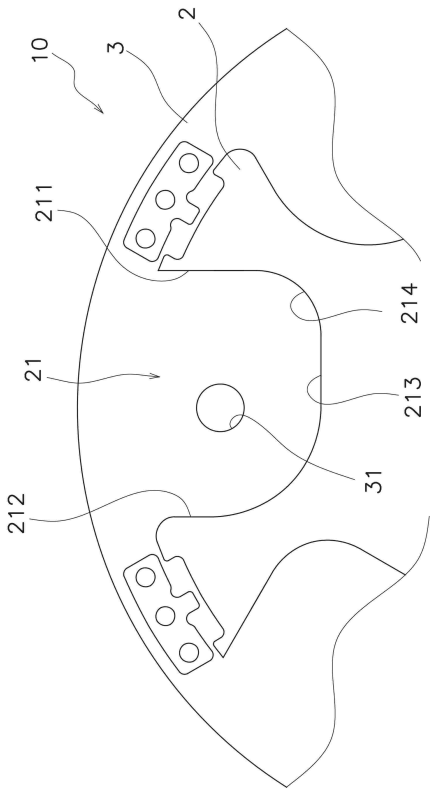
【図１０】



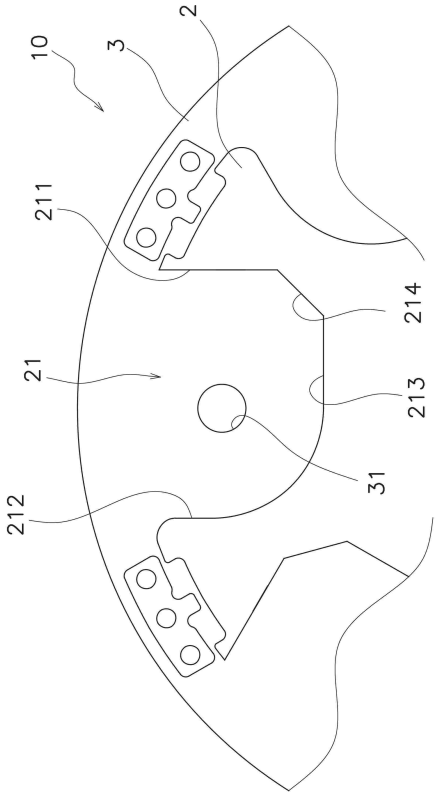
【図１１】



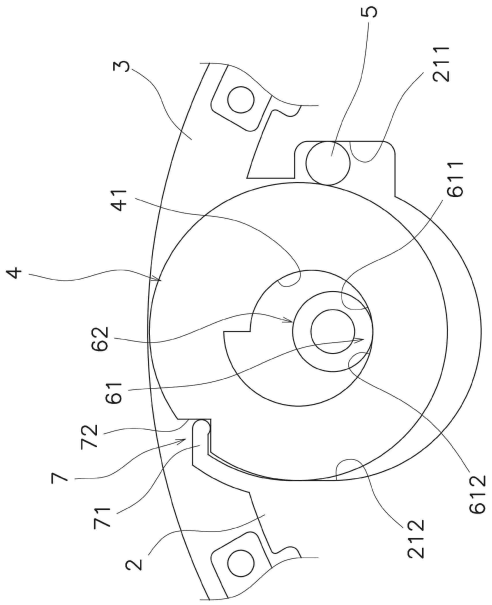
【図１２】



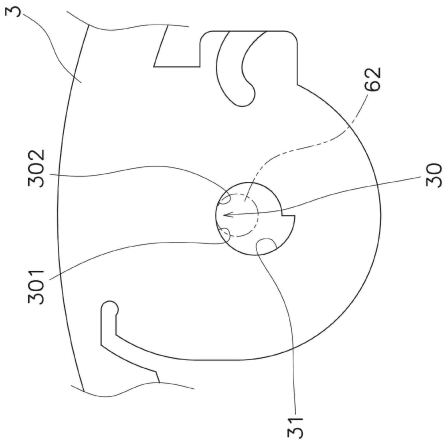
【図１３】



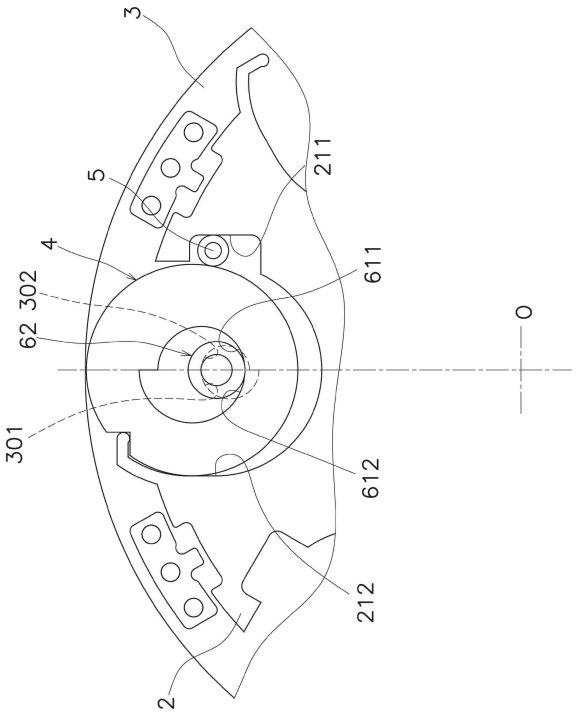
【図１４】



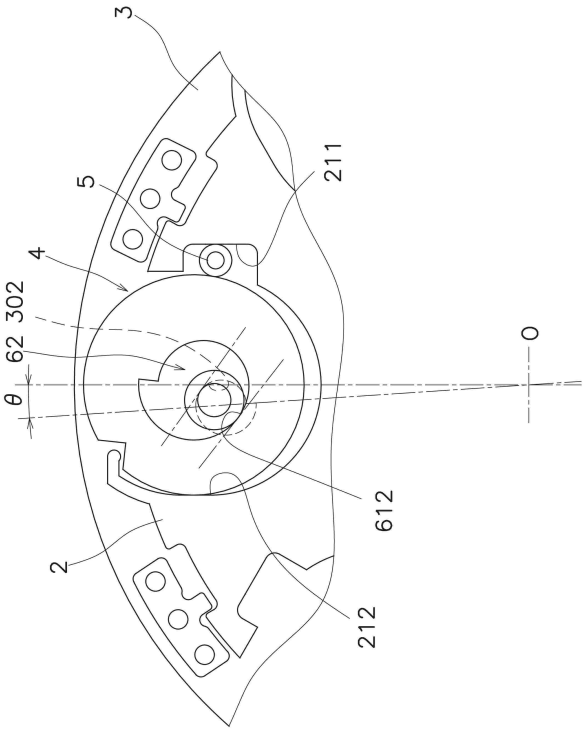
【図１５】



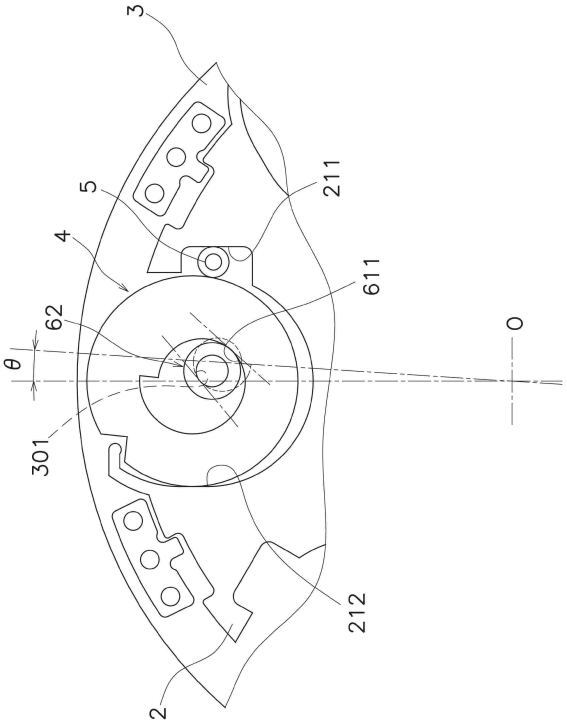
【図１６】



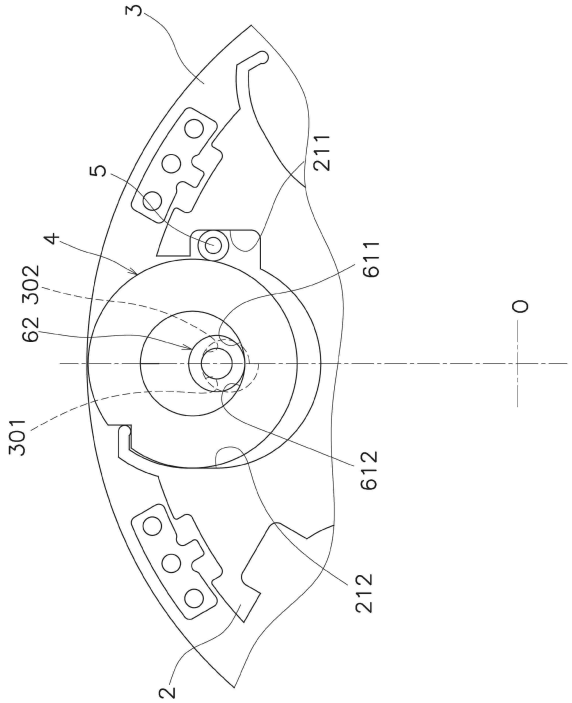
【図１７】



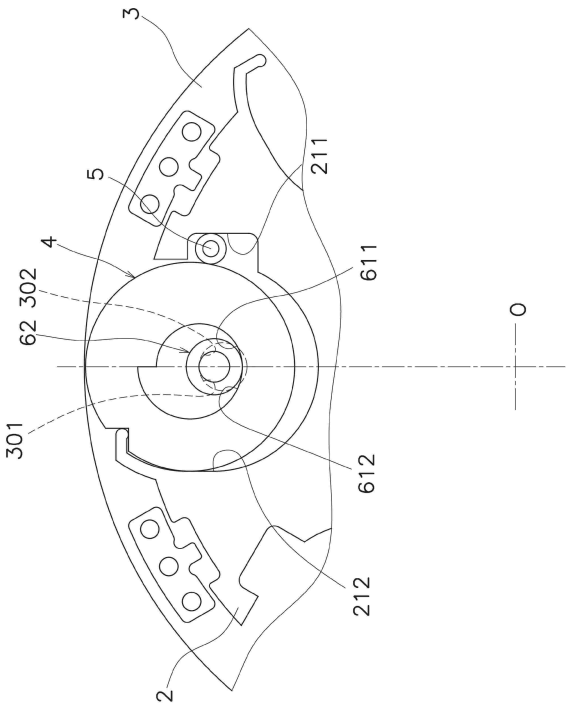
【図１８】



【図１９】



【図２０】



フロントページの続き

(56)参考文献　特開２０１８－１３２１６０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－０５６４４６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１８－０７６８８３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１７－０３１９９５（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１８／０２８３４９１（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｆ　１５／１４
Ｆ１６Ｆ　１５／１３４
Ｆ１６Ｈ　４５／０２
Ｆ１６Ｈ　２５／１４