

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年2月23日(23.02.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/029939 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 15/14 (2006.01) F16H 45/02 (2006.01)
F16F 15/31 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/071503
- (22) 国際出願日: 2016年7月22日(22.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-162957 2015年8月20日(20.08.2015) JP
特願 2015-198244 2015年10月6日(06.10.2015) JP
特願 2015-199308 2015年10月7日(07.10.2015) JP
特願 2015-208759 2015年10月23日(23.10.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社エクセディ(EXEDY CORPORATION) [JP/JP]; 〒5728570 大阪府寝屋川市木田元宮1丁目1番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 富山 直樹(TOMIYAMA, Naoki); 〒5728570 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 Osaka (JP). 萩原 祥

行(HAGIHARA, Yoshiyuki); 〒5728570 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 Osaka (JP). 樋口 晃一(HIGUCHI, Koichi); 〒5728570 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 Osaka (JP).

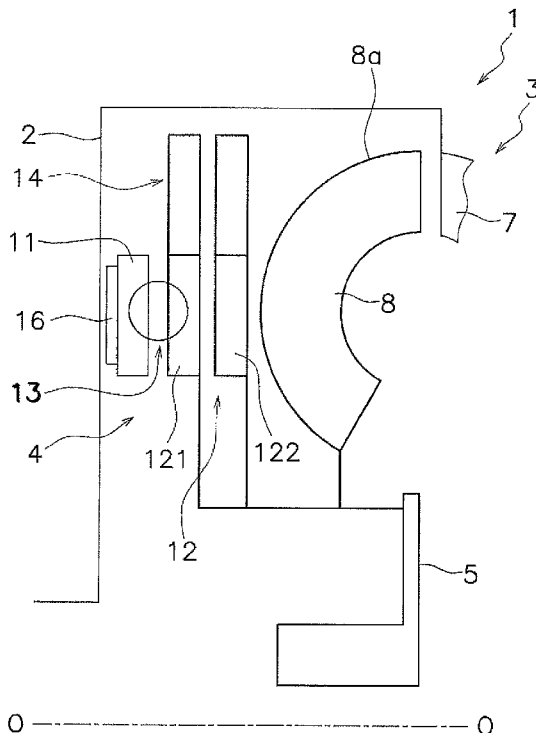
(74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号 サウスホレストビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: TORQUE-FLUCTUATION SUPPRESSION DEVICE, TORQUE CONVERTER, AND POWER TRANSMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: トルク変動抑制装置、トルクコンバータ、及び動力伝達装置



(57) Abstract: The present invention suppresses the peak in torque fluctuations of a rotating member across a broad rotation speed range. To this end, this device is equipped with a mass body (20), first and second centrifugal elements (21), and first and second cam mechanisms (221, 222). The mass body (20) is capable of rotating along with a rotating body (12), and is also capable of rotating relative to the rotating body (12). Each of the centrifugal elements (21) receives the centrifugal force caused by the rotation of the mass body (20) and the rotating body (12). The first cam mechanism (221) converts the centrifugal force to a first circumferential-direction force in a direction which decreases relative displacement, when centrifugal force acts on the first centrifugal element (21) and relative displacement in the direction of rotation occurs between the rotating body (12) and the mass body (20). The second cam mechanism (222) converts the centrifugal force to a second circumferential-direction force in a direction which decreases relative displacement, when centrifugal force acts on the second centrifugal element (21) and relative displacement in the direction of rotation occurs between the rotating body (12) and the mass body (20).

(57) 要約:

[続葉有]



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

回転部材のトルク変動のピークを、広い回転数域において抑える。この装置は、質量体 (20) と、第 1 及び第 2 遠心子 (21) と、第 1 及び第 2 カム機構 (221, 222) と、を備えている。質量体 (20) は、回転体 (12) とともに回転可能であり、かつ回転体 (12) に対して相対回転自在である。各遠心子 (21) は、回転体 (12) 及び質量体 (20) の回転による遠心力を受ける。第 1 カム機構 (221) は、第 1 遠心子 (21) に作用する遠心力を受けて、回転体 (12) と質量体 (20) 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第 1 円周方向力に変換する。第 2 カム機構 (222) は、第 2 遠心子 (21) に作用する遠心力を受けて、回転体 (12) と質量体 (20) 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第 2 円周方向力に変換する。

明 細 書

発明の名称：

トルク変動抑制装置、トルクコンバータ、及び動力伝達装置

技術分野

[0001] 本発明は、トルク変動抑制装置、特に、トルクが入力される回転体のトルク変動を抑制するためのトルク変動抑制装置に関する。また、本発明は、トルク変動抑制装置を備えたトルクコンバータ及び動力伝達装置に関する。

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。また、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] ロックアップ装置は、一般に、クラッチ部と、複数のトーションスプリングを有するダンパと、を有している。また、クラッチ部は、油圧の作用によってフロントカバーに押し付けられる摩擦部材付きのピストンを有している。そして、ロックアップオンの状態では、トルクは、フロントカバーから摩擦部材を介してピストンに伝達され、さらに複数のトーションスプリングを介して出力側の部材に伝達される。

[0004] このようなロックアップ装置では、複数のトーションスプリングを有するダンパによって、トルク変動（回転速度変動）が抑えられる。

[0005] また、特許文献1のロックアップ装置では、イナーシャ部材を含むダイナミックダンパ装置を設けることによって、トルク変動を抑えるようにしている。特許文献1のダイナミックダンパ装置は、トーションスプリングを支持するプレートに装着されており、このプレートと相対回転自在な1対のイナーシャリングと、プレートとイナーシャリングとの間に設けられた複数のコイルスプリングと、を有している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2015-094424号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1のダイナミックダンパ装置をロックアップ装置に設けることによって、所定の回転数域に発生するトルク変動のピークを抑えることができる。

[0008] 特許文献1を含む従来のダイナミックダンパ装置では、所定の回転数域のトルク変動のピークを抑えることができる。しかし、エンジンの仕様等が変わると、それに応じてトルク変動のピークが現れる回転数域が変わる。このため、エンジンの仕様等の変更に伴ってイナーシャリングの慣性量及びコイルスプリングのばね定数を変更する必要がある、対応が困難な場合がある。

[0009] 本発明の課題は、回転部材のトルク変動を抑えるための装置において、比較的広い回転数域においてトルク変動のピークを抑えることが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) 本発明に係るトルク変動抑制装置は、トルクが入力される回転体のトルク変動を抑制するための装置である。このトルク変動抑制装置は、質量体と、第1遠心子及び第2遠心子と、第1カム機構と、第2カム機構と、を備えている。質量体は、回転体とともに回転可能であり、かつ回転体に対して相対回転自在に配置されている。第1遠心子及び第2遠心子は、回転体及び質量体の回転による遠心力を受けるように配置されている。第1カム機構は、第1遠心子に作用する遠心力を受けて、回転体と質量体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第1円周方向力に変換する。第2カム機構は、第2遠心子に作用する遠心力を受けて、回転体と質量体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第2円周方向力に変換す

る。

[0011] この装置では、回転体にトルクが入力されると、回転体及び質量体が回転する。回転体に入力されるトルクに変動がない場合は、回転体と質量体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、質量体は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（以下、この変位を「回転位相差」と表現する場合がある）が生じる場合がある。

[0012] ここで、回転体及び質量体が回転すると、第1及び第2遠心子は遠心力を受ける。そして、第1及び第2カム機構は、回転体と質量体との間に相対変位が生じたときには、第1及び第2遠心子に作用する遠心力を、それぞれ異なる第1円周方向力及び第2円周方向力に変換し、この円周方向力によって回転体と質量体との間の相対変位を小さくするように作動する。このような第1及び第2カム機構の作動によって、トルク変動が抑えられる。

[0013] ここでは、第1及び第2遠心子に作用する遠心力を、トルク変動を抑えるための力として利用しているので、回転体の回転数に応じてトルク変動を抑制する特性が変わることになる。また、第1カム機構及び第2カム機構の特性を適宜設定することによって、例えば気筒休止を行うエンジンに対しても、トルク変動を抑制する特性を適切に設定することができ、より広い回転数域におけるトルク変動のピークを抑えることができる。

[0014] （2）好ましくは、回転体は、軸方向第1位置に配置された第1回転体と、軸方向第2位置に配置された第2回転体と、を有している。また、質量体は、第1回転体の外周又は内周に配置された第1イナーシャリングと、第2回転体の外周又は内周に配置された第2イナーシャリングと、を有している。そして、第1遠心子は第1回転体又は第1イナーシャリングに径方向に移動自在に支持され、第2遠心子は第2回転体又は第2イナーシャリングに径方向に移動自在に支持されている。さらに、第1カム機構は軸方向において軸方向第1位置に配置され、第2カム機構は軸方向において軸方向第2位置

に配置されている。

[0015] ここでは、質量体を構成する第1イナーシャリング及び第2イナーシャリングが、それぞれ第1回転体及び第2回転体の外周又は内周に配置されているので、装置の軸方向スペースを短くすることができる。

[0016] (3) 好ましくは、第1遠心子は回転体又は質量体における円周方向第1位置に配置され、第2遠心子は回転体又は質量体における円周方向第2位置に配置されている。また、第1カム機構は円周方向第1位置に配置され、第2カム機構は円周方向第2位置に配置されている。

[0017] ここでは、第1遠心子と第2遠心子とが異なる円周方向位置に配置されているので、両遠心子を同じ円周上に配置でき、装置の径方向スペースを小さくすることができる。また、第1カム機構と第2カム機構についても同様である。

[0018] (4) 好ましくは、質量体は、回転体の外周に配置された第1イナーシャリングと、第1イナーシャリングのさらに外周に配置された第2イナーシャリングと、を有している。また、第1遠心子は回転体に径方向に移動自在に支持され、第2遠心子は第1イナーシャリングに径方向に移動自在に支持されている。さらに、第1カム機構は回転体の外周で第1イナーシャリングの内周に配置され、第2カム機構は第1イナーシャリングの外周で第2イナーシャリングの内周に配置されている。

[0019] ここでは、第1イナーシャリングが回転体の外周に配置され、第1イナーシャリングのさらに外周に第2イナーシャリングが配置されているので、軸方向において第1及び第2イナーシャリングを同じ位置に配置できる。したがって、装置の軸方向寸法を短くすることができる。第1カム機構及び第2カム機構についても同様である。

[0020] (5) 好ましくは、第2カム機構は、回転体又は質量体が所定回転数以上では第2遠心子の径方向外側への移動を規制する作動禁止機構を有し、作動禁止機構の作動によって第2遠心子に作用する遠心力を円周方向力に変換させない。

- [0021] (6) 好ましくは、回転体は外周面に凹部を有し、第1及び第2遠心子の少なくとも一方は、凹部に径方向に移動自在に收容されている。
- [0022] この場合は、回転体の凹部に遠心子が收容されているので、装置の軸方向寸法を抑えることができる。
- [0023] (7) 好ましくは、第1及び第2遠心子のうち凹部内に收容された遠心子と凹部との間の摩擦係数は0.1以下である。
- [0024] (8) 好ましくは、凹部内に收容された遠心子が移動する方向の遠心子の側面と凹部との間には、遠心子が移動する際の摩擦を低減するための摩擦低減部材が配置されている。
- [0025] (9) 好ましくは、第1カム機構及び第2カム機構は、カムフォロアとカムとを有している。カムフォロアは第1遠心子及び第2遠心子に設けられている。カムは、外周側に配置された回転体又は質量体の内周面に形成され、カムフォロアが当接し回転体と質量体との間の回転方向における相対変位量に応じて円周方向力が変化するような形状を有する。
- [0026] ここでは、回転体のトルク変動の大きさによって、回転体と質量体との間の回転方向の相対変位量変動する。このとき、遠心力から変換された円周方向力が、相対変位量に応じて変化するようカムが設定されているので、トルク変動をより効率的に抑えることができる。
- [0027] (10) 好ましくは、凹部内に配置され、回転体及び質量体が回転していない状態でカムフォロアとカムとが互いに当接するように第1遠心子及び第2遠心子の少なくとも一方を径方向外方に付勢する付勢部材をさらに備えている。
- [0028] ここでは、付勢部材によって径方向外方に付勢された遠心子に設けられたカムフォロアは、常にカムに当接させられている。このため、回転停止時にカムフォロアがカムから離れたり、あるいは回転開始時にカムフォロアがカムに当接（衝突）したりする際の音をなくすことができる。
- [0029] (11) 好ましくは、質量体は連続した円環状に形成されている。
- [0030] (12) 本発明に係るトルクコンバータは、エンジンとトランスミッショ

ンとの間に配置される。このトルクコンバータは、エンジンからのトルクが入力される入力側回転体と、トランスミッションにトルクを出力する出力側回転体と、入力側回転体とタービンとの間に配置されたダンパと、以上に記載のいずれかのトルク変動抑制装置と、を備えている。

[0031] (13) 好ましくは、トルク変動抑制装置は入力側回転体に配置されている。

[0032] (14) 好ましくは、トルク変動抑制装置は出力側回転体に配置されている。

[0033] (15) 好ましくは、ダンパは、入力側回転体からトルクが入力される第1ダンパと、出力側回転体にトルクを出力する第2ダンパと、第1ダンパと第2ダンパとの間に設けられた中間部材と、を有している。そして、トルク変動抑制装置は中間部材に配置されている。

[0034] (16) 好ましくは、ダンパは複数のコイルスプリングを有している。好ましくは、入力側回転体及び出力側回転体に対して相対回転自在であり、複数のコイルスプリングを支持するフロート部材をさらに備え、トルク変動抑制装置はフロート部材に配置されている。

[0035] (17) 本発明に係る動力伝達装置は、フライホイールと、クラッチ装置と、以上に記載のいずれかのトルク変動抑制装置と、を備えている。フライホイールは、回転軸を中心に回転する第1慣性体と、回転軸を中心に回転し第1慣性体と相対回転自在な第2慣性体と、第1慣性体と第2慣性体との間に配置されたダンパと、を有する。クラッチ装置は、フライホイールの第2慣性体に設けられている。

[0036] (18) 好ましくは、トルク変動抑制装置は第2慣性体に配置されている。

[0037] (19) 好ましくは、トルク変動抑制装置は第1慣性体に配置されている。

[0038] (20) 好ましくは、ダンパは、第1慣性体からトルクが入力される第1ダンパと、第2慣性体にトルクを出力する第2ダンパと、第1ダンパと第2

ダンパとの間に設けられた中間部材と、を有している。そして、トルク変動抑制装置は中間部材に配置されている。

発明の効果

[0039] 以上のような本発明では、回転部材のトルク変動を抑えるための装置において、比較的広い回転数域においてトルク変動のピークを抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0040] [図1]本発明の一実施形態によるトルクコンバータの模式図。

[図2A]図1の第1出力側回転体及びトルク変動抑制装置の正面図。

[図2B]他の実施形態の図2Aに相当する図。

[図3A]図1の第2出力側回転体及びトルク変動抑制装置の正面図。

[図3B]他の実施形態の図3Aに相当する図。

[図4]図2Aの拡大部分図。

[図5]カム機構の作動を説明するための図。

[図6]回転数とトルク変動の関係を示す特性図。

[図7]本発明の第2実施形態によるトルク変動抑制装置の正面図。

[図8]図7に示す装置の平面部分図。

[図9]本発明の第3実施形態によるトルク変動抑制装置の正面図。

[図10]本発明の第4実施形態によるトルク変動抑制装置の正面図。

[図11]本発明の第5実施形態によるトルク変動抑制装置の正面図。

[図12]本発明の第5実施形態によるカム機構の作動を説明するための図。

[図13]本発明の第6実施形態によるトルク変動抑制装置の正面図。

[図14]本発明のさらに他の実施形態を示す図1に相当する図。

[図15]本発明のさらに他の実施形態を示す図4に相当する図。

[図16]本発明の適用例1を示す模式図。

[図17]本発明の適用例2を示す模式図。

[図18]本発明の適用例3を示す模式図。

[図19]本発明の適用例4を示す模式図。

[図20]本発明の適用例 5 を示す模式図。

[図21]本発明の適用例 6 を示す模式図。

[図22]本発明の適用例 7 を示す模式図。

[図23]本発明の適用例 8 を示す模式図。

[図24]本発明の適用例 9 を示す模式図。

発明を実施するための形態

[0041] 図 1 は、本発明の一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の回転軸線である。

[0042] [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）がスプラインによって係合可能である。

[0043] [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。

[0044] ロックアップ装置 4 は、入力側回転体 11 と、出力側回転体 12 と、ダンパ 13 と、トルク変動抑制装置 14 と、を有している。

[0045] 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 を有している。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 1 1 にトルクが伝達される。

[0046] 出力側回転体 1 2 は、軸方向に対向して配置された第 1 ハブ（第 1 回転体）1 2 1 及び第 2 ハブ（第 2 回転体）1 2 2 を有している。第 1 ハブ 1 2 1 は、入力側回転体 1 1 と軸方向に対向して配置され、入力側回転体 1 1 と相対回転自在である。また、第 1 ハブ 1 2 1 と第 2 ハブ 1 2 2 とは、互いに固定されて同期して回転し、ともに出力ハブ 5 に連結されている。

[0047] ダンパ 1 3 は、入力側回転体 1 1 と第 1 ハブ 1 2 1 との間に配置されている。ダンパ 1 3 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 1 1 と第 1 ハブ 1 2 1 とを回転方向に弾性的に連結している。このダンパ 1 3 によって、入力側回転体 1 1 から第 1 ハブ 1 2 1 及び第 2 ハブ 1 2 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。

[0048] [トルク変動抑制装置 1 4]

—第 1 実施形態—

図 2 A は第 1 ハブ 1 2 1 及びトルク変動抑制装置 1 4 の正面図、図 3 A は第 2 ハブ 1 2 2 及びトルク変動抑制装置 1 4 の正面図である。また、図 2 A の一部を拡大して図 4 に示している。これらの図に示すように、トルク変動抑制装置 1 4 は、質量体 2 0 を構成する第 1 イナーシャリング 2 0 1 及び第 2 イナーシャリング 2 0 2 と、複数の遠心子 2 1 と、4 個の第 1 カム機構 2 2 1 と、4 個の第 2 カム機構 2 2 2 と、複数のコイルスプリング 2 3 と、を有している。遠心子 2 1、第 1 及び第 2 カム機構 2 2 1、2 2 2、及びコイルスプリング 2 3 は、それぞれ円周方向に 90° の等間隔で配置されている。

[0049] なお、図 2 B 及び図 3 B に示すように、各遠心子 2 1 の内周側に配置されたコイルスプリング 2 3 を省略することも可能である。また、以降で説明する各例においても、同様に、コイルスプリング 2 3 を設けてもよく、省略してもよい。

[0050] 第 1 イナーシャリング 2 0 1 は、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、第1ハブ121の外周側に、径方向に所定の隙間をあけて配置されている。すなわち、第1イナーシャリング201は、第1ハブ121と軸方向において同じ位置に配置されている。また、第1イナーシャリング201は、第1ハブ121の回転軸と同じ回転軸を有し、第1ハブ121とともに回転可能で、かつ第1ハブ121に対して相対回転自在である。

[0051] 第2イナーシャリング202は、第1イナーシャリング201と同様の構成である。すなわち、連続した円環状に形成され、第2ハブ122の外周側に、径方向に所定の隙間をあけて配置され、第2ハブ122と軸方向において同じ位置に配置されている。また、第2イナーシャリング202は、第2ハブ122の回転軸と同じ回転軸を有し、第2ハブ122とともに回転可能で、かつ第2ハブ122に対して相対回転自在である。

[0052] 遠心子21は、第1ハブ121及び第2ハブ122に配置されており、第1ハブ121及び第2ハブ122の回転による遠心力によって径方向に移動可能である。以下、第1ハブ121に設けられた遠心子について説明する。

[0053] 図4に拡大して示すように、第1ハブ121には、外周面に凹部121aが設けられている。凹部121aは、第1ハブ121の外周面に、内周側の回転中心に向かって窪むように矩形状に形成されている。そして、この凹部121aに遠心子21が径方向に移動可能に挿入されている。遠心子21及び凹部121aは、遠心子21の側面と凹部121aとの間の摩擦係数が0.1以下になるように設定されている。また、遠心子21は、第1ハブ121とほぼ同じ厚みを有するプレートで、かつ外周面21aが円弧状に形成されている。また、遠心子21の外周面21aには、内側に窪むコロ収容部21bが形成されている。

[0054] 第1カム機構221は、図4に示すように、カムフォロアとしてのコロ25と、第1イナーシャリング201の内周面に形成されたカム26と、から構成されている。コロ25は遠心子21のコロ収容部21bに装着されており、遠心子21とともに径方向に移動自在である。なお、コロ25は、コロ

収容部 21b において、回転自在であっても、固定されていてもよい。カム 26 は、コロ 25 が当接する円弧状の面であり、第 1 ハブ 121 と第 1 イナーシャリング 201 とが所定の角度範囲で相対回転した際には、コロ 25 はこのカム 26 に沿って移動する。

[0055] 詳細は後述するが、コロ 25 とカム 26 との接触によって、第 1 ハブ 121 と第 1 イナーシャリング 201 との間に回転位相差が生じたときに、遠心子 21 及びコロ 25 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。

[0056] コイルスプリング 23 は、凹部 12a の底面と遠心子 21 の内周側の面との間に配置され、遠心子 21 を外周側に付勢している。このコイルスプリング 23 の付勢力によって、遠心子 21 及びコロ 25 は第 1 イナーシャリング 201 のカム 26 に押し付けられている。したがって、第 1 ハブ 121 が回転していない状態で、遠心子 21 に遠心力が作用していない場合でも、コロ 25 はカム 26 に当接する。

[0057] 第 2 カム機構 222 については、カム 26 の形状が異なるのみで、他の構成は第 1 カム機構 221 とまったく同様である。

[0058] [第 1 カム機構 221 の作動]

図 4 及び図 5 を用いて、第 1 カム機構 221 の作動（トルク変動の抑制）について説明する。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 を介して第 1 ハブ 121 及び第 2 ハブ 122 に伝達される。

[0059] トルク伝達時にトルク変動がない場合は、図 4 に示すような状態で、第 1 ハブ 121 及び第 1 イナーシャリング 201 は回転する。すなわち、第 1 カム機構 221 のコロ 25 はカム 26 のもっとも深い位置（円周方向の中央位置）に当接し、第 1 ハブ 121 と第 1 イナーシャリング 201 との回転位相差は「0」である。

[0060] 前述のように、第 1 ハブ 121 と第 1 イナーシャリング 201 との間の回転方向の相対変位を、「回転位相差」と称しているが、これらは、図 4 及び

図5では、遠心子21及びコロ25の円周方向の中央位置と、カム26の円周方向の中央位置と、のずれを示すものである。

[0061] 一方、トルクの伝達時にトルク変動が存在すると、図5(a)(b)に示すように、第1ハブ121と第1イナーシャリング201との間には、回転位相差 $\pm\theta$ が生じる。図5(a)は+R側に回転位相差 $+\theta$ が生じた場合を示し、図5(b)は-R側に回転位相差 $-\theta$ が生じた場合を示している。

[0062] 図5(a)に示すように、第1ハブ121と第1イナーシャリング201との間に回転位相差 $+\theta$ が生じた場合は、第1カム機構221のコロ25は、カム26に沿って相対的に図5の左側に移動する。このとき、遠心子21及びコロ25には遠心力が作用しているので、カム26からコロ25が受ける反力は、図5(a)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及びコロ25を回転中心に向かって移動させる方向の第2分力P2と、が発生する。

[0063] そして、第1分力P1は、第1カム機構221を介して第1ハブ121を図5(a)の右方向に移動させる力となる。すなわち、第1ハブ121と第1イナーシャリング201との回転位相差を小さくする方向の力が、第1ハブ121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及びコロ25は、コイルスプリング23の付勢力に抗して、径方向内周側に移動させられる。

[0064] 図5(b)は、第1ハブ121と第1イナーシャリング201との間に回転位相差 $-\theta$ が生じた場合を示しており、第1カム機構221のコロ25の移動方向、反力P0、第1分力P1、及び第2分力P2の方向が図5(a)と異なるだけで、作動は同様である。

[0065] 以上のように、トルク変動によって第1ハブ121と第1イナーシャリング201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第1カム機構221の作用によって、第1ハブ121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。

[0066] 以上のトルク変動を抑制する力は、遠心力、すなわち第1ハブ121の回転数によって変化するし、回転位相差及びカム26の形状によっても変化する。したがって、カム26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。

[0067] 例えば、カム26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26の形状は、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。

[0068] [第2カム機構222の作動]

第2カム機構222の作動については、第1カム機構221の作動と基本的に同じである。異なるのは、カム形状の相違による、遠心力から円周方向力への変換特性である。すなわち、第1カム機構221では、カム26は曲率半径が比較的小さく形成されている。これに対して第2カム機構222のカムは、図3A及び図3Bから明らかなように、第1カム機構221のカム26の曲率半径に比較して大きく形成されている。このため、第1カム機構221では、遠心子が遠心力を受けたときには第1変換特性で円周方向力に変換されるが、第2カム機構222では、第1変換特性とは異なる第2変換特性で、遠心力が円周方向力に変換される。

[0069] [第1カム機構221と第2カム機構222の仕様]

以上のように、第1カム機構221は第1変換特性を有し、第2カム機構222は第2変換特性を有している。したがって、例えば4気筒エンジンで2気筒の気筒休止を行う場合に、第1変換特性によって、4気筒が作動している際のトルク変動を抑制し、第2変換特性によって、2気筒のみが作動している際のトルク変動を抑制するようにすることができる。

[0070] なお、4気筒時には、第1カム機構221のみが作用し、第1変換特性によってトルク変動が抑制され、第2カム機構222は単にイナーシャとしてのみ作用する。また、逆に、2気筒時には、第2カム機構222のみが作用

し、第2変換特性によってトルク変動が抑制され、第1カム機構221は単にイナーシャとしてのみ作用する。

[0071] より詳細には、例えばエンジン回転数が1000rpmのときには、4気筒対応のトルク変動抑制装置の反共振周波数は33.3Hzであり、2気筒対応のトルク変動抑制装置の反共振周波数は16.7Hzである。したがって、各反共振点においてトルク変動を効果的に抑制するのは、いずれか一方のみのカム機構の作用によることになる。

[0072] [特性の例]

図6は、トルク変動抑制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14が設けられた場合を示している。

[0073] この図6から明らかなように、従来の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、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。

[0074] ー第2実施形態ー

図7及び図8は、本発明の第2実施形態によるトルク変動抑制装置を示している。図7では、第1イナーシャリング201を部分的に破断して示している。図8は、図7の平面部分図である。なお、第1実施形態と同じ又は対応する部材には、形状等は異なる場合であっても、同じ符号を付して示している。

[0075] この第2実施形態のトルク変動抑制装置は、第1イナーシャリング201及び第2イナーシャリング202と、4個の遠心子21と、2個の第1カム機構221と、2個の第2カム機構222と、4個のコイルスプリング23と、を有している。それぞれ4個の遠心子21及びカム機構221, 222は、円周方向に90°の等間隔で配置されている。なお、この図7に示した

例では、コイルスプリング 23 を設けているが、前述のように、コイルスプリング 23 を省略してもよい。

[0076] 第 1 イナーシャリング 201 及び第 2 イナーシャリング 202 は、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、出力側回転体 12 の外周側に、出力側回転体 12 と径方向に所定の隙間をあけて配置されている。図 8 に示すように、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、軸方向に対向して配置されており、ともに出力側回転体 12 の回転軸と同じ回転軸を有し、出力側回転体 12 とともに回転可能で、かつ出力側回転体 12 に対して相対回転自在である。

[0077] 遠心子 21 は、出力側回転体 12 に配置されており、出力側回転体 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 と出力側回転体 12 との関係及びそれらの構成は、第 1 実施形態と同様である。すなわち、出力側回転体 12 の外周面には凹部 12a が設けられ、この凹部 12a に遠心子 21 が径方向に移動可能に挿入されている。また、遠心子 21 は、出力側回転体 12 とほぼ同じ厚みを有するプレートで、かつ外周面にはコロ収容部が形成されている。

[0078] 第 1 カム機構 221 は、個数を除いて、第 1 実施形態と同様の構成である。すなわち、2 個の第 1 カム機構 221 は、円周方向に 180° の間隔で配置されており、カムフォロアとしてのコロ 25 と、第 1 イナーシャリング 201 の内周面に形成されたカム 26 と、から構成されている。コロ 25 は遠心子 21 のコロ収容部に装着されており、遠心子 21 とともに径方向に移動自在である。カム 26 は、コロ 25 が当接する円弧状の面であり。出力側回転体 12 と第 1 イナーシャリング 201 とが所定の角度範囲で相対回転した際には、コロ 25 はこのカム 26 に沿って移動する。

[0079] 第 2 カム機構 222 は、個数を除いて、第 1 実施形態と同様の構成である。すなわち、2 個の第 2 カム機構 222 は、円周方向に 180° の間隔で配置されており、カムフォロアとしてのコロ 25 と、第 1 イナーシャリング 201 の内周面に形成されたカム 26 と、から構成されている。そして、第 1

カム機構 221 とはカム 26 の形状が異なるのみで、他の構成は第 1 カム機構 221 とまったく同様である。

[0080] なお、第 1 イナーシャリング 201 の内周面において、第 2 カム機構 222 が配置された部分には、円周方向に所定の長さを有する溝 201a が形成されている。この溝 201a の外周面は、出力側回転体 12 及び第 1 イナーシャリング 201 の回転中心を中心とする円弧状に形成されている。したがって、溝 201a 内をカムフォロアとしてのコロ 25 が移動しても、カム機構としては機能しない。

[0081] 第 2 イナーシャリング 202 の内周面についても同様の溝 202a が形成されており、この溝 202a 内をコロ 25 が移動しても、カム機構としては機能しない。

[0082] [第 1 及び第 2 カム機構 221, 222 の作動]

第 1 及び第 2 カム機構 221, 222 の作動（トルク変動の抑制）については、カム機構の個数及び配置が第 1 実施形態と異なるだけで、基本的な作動は第 1 実施形態と同様である。この第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、トルク変動を抑制する力は、遠心力、すなわち出力側回転体 12 の回転数によって変化するし、回転位相差及びカム 26 の形状によっても変化する。したがって、カム 26 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。

[0083] また、例えば 4 気筒エンジンで 2 気筒の気筒休止を行う場合についても、第 1 実施形態と同様に、第 1 カム機構 221 の第 1 変換特性によって、4 気筒が作動している際のトルク変動を抑制し、第 2 カム機構 222 の第 2 変換特性によって、2 気筒のみが作動している際のトルク変動を抑制することができる。

[0084] ー第 3 実施形態ー

図 9 は本発明の第 3 実施形態によるトルク変動抑制装置を示している。なお、第 1 実施形態と同じ又は対応する部材には、形状等は異なる場合であつ

ても、同じ符合を付して示している。

[0085] この第3実施形態のトルク変動抑制装置は、第1イナーシャリング201及び第2イナーシャリング202と、それぞれ4個の第1遠心子211及び第2遠心子212と、4個の第1カム機構221と、4個の第2カム機構222と、8個のコイルスプリング23と、を有している。それぞれ4個の遠心子21及びカム機構221, 222は、円周方向に90°の等間隔で配置されている。なお、この図9に示した例では、コイルスプリング23を設けているが、前述のように、コイルスプリング23を省略してもよい。

[0086] 第1イナーシャリング201は、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、出力側回転体12の外周側に、出力側回転体12と径方向に所定の隙間をあけて配置されている。第1イナーシャリング201は、出力側回転体12の回転軸と同じ回転軸を有し、出力側回転体12とともに回転可能で、かつ出力側回転体12に対して相対回転自在である。

[0087] 第2イナーシャリング202は、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、第1イナーシャリング201のさらに外周側に、第1イナーシャリング201と径方向に所定の隙間をあけて配置されている。第2イナーシャリング202は、出力側回転体12及び第1イナーシャリング201の回転軸と同じ回転軸を有し、出力側回転体12及び第1イナーシャリング201とともに回転可能で、かつ第1イナーシャリング201に対して相対回転自在である。

[0088] 第1遠心子211と第2遠心子212とは、配置されている場所が異なるが、構成及び形状は同一である。第1遠心子211は、出力側回転体12に配置されており、出力側回転体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。第2遠心子212は、第1イナーシャリング201に配置されており、第1イナーシャリング201の回転による遠心力によって径方向に移動可能である。

[0089] 各遠心子211, 212と出力側回転体12及び第1イナーシャリング201との関係及びそれらの構成は、第1実施形態と同様である。すなわち、

出力側回転体 12 の外周面には凹部 12 a が設けられ、この凹部 12 a に第 1 遠心子 211 が径方向に移動可能に挿入されている。また、第 1 イナーシャリング 201 には、出力側回転体 12 の凹部 12 a と同様の凹部 201 a が形成されており、この凹部 201 a に第 2 遠心子 212 が径方向に移動可能に挿入されている。また、各遠心子 211, 212 は、出力側回転体 12 とほぼ同じ厚みを有するプレートで、かつ外周面にはコロ収容部が形成されている。

[0090] 第 1 カム機構 221 は、第 1 実施形態と同様の構成である。すなわち、4 個の第 1 カム機構 221 は、円周方向に 90° の間隔で配置されており、カムフォロアとしてのコロ 25 と、第 1 イナーシャリング 201 の内周面に形成されたカム 26 と、から構成されている。コロ 25 は第 1 遠心子 21 のコロ収容部に装着されており、第 1 遠心子 21 とともに径方向に移動自在である。カム 26 は、コロ 25 が当接する円弧状の面であり。出力側回転体 12 と第 1 イナーシャリング 201 とが所定の角度範囲で相対回転した際には、コロ 25 はこのカム 26 に沿って移動する。

[0091] 第 2 カム機構 222 は、配置された場所を除いて、第 1 カム機構 221 と同様の構成である。すなわち、4 個の第 2 カム機構 222 は、円周方向に 90° の間隔で配置されており、カムフォロアとしてのコロ 25 と、第 2 イナーシャリング 202 の内周面に形成されたカム 26 と、から構成されている。なお、第 1 カム機構 221 と第 2 カム機構 222 のカム 26 の形状は同じであるが、カム 26 の形成された径方向位置が異なる。

[0092] [第 1 及び第 2 カム機構 221, 222 の作動]

第 1 及び第 2 カム機構 221, 222 の作動（トルク変動の抑制）については、基本的な作動は第 1 実施形態と同様である。なお、第 1 カム機構 221 と第 2 カム機構 222 とは、カム 26 の形状は同じであるが、第 2 遠心子 212 の配置された径方向位置は第 1 遠心子 211 の配置された径方向位置より大きい。したがって、同じ回転数の場合、第 2 カム機構 212 のコロ 25（カムフォロア：第 2 遠心子 212）に作用する遠心力の方が、第 1 カム

機構 2 1 1 のコロ 2 5（第 1 遠心子 2 1 1）に作用する遠心力より大きい。

したがって、同じ回転数では、第 2 カム機構 2 1 2 によるトルク変動の抑制力の方が、第 1 カム機構 2 1 1 によるそれよりも大きくなる。

[0093] このような第 3 実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、トルク変動を抑制する力は、遠心力、すなわち出力側回転体 1 2 の回転数によって変化するし、回転位相差及びカム 2 6 の形状によっても変化する。したがって、カム 2 6 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。

[0094] また、例えば 4 気筒エンジンで 2 気筒の気筒休止を行う場合についても、第 1 実施形態と同様に、第 1 カム機構 2 2 1 によって、4 気筒が作動している際のトルク変動を抑制し、第 2 カム機構 2 2 2 によって、2 気筒のみが作動している際のトルク変動を抑制するようにすることができる。

[0095] ー第 4 実施形態ー

図 1 0 に第 4 実施形態によるトルク変動抑制装置を示している。なお、第 1 実施形態と同じ又は対応する部材には、形状等は異なる場合であっても、同じ符号を付して示している。前記各実施形態では、質量体を連続した円環状の部材で構成したが、この第 4 実施形態では、質量体は、円周方向に並べて配置された複数の分割されたイナーシャ体 2 0 1，2 0 2 によって構成されている。他の出力側回転体 1 2、遠心子 2 1 等の構成は他の実施形態と同様である。

[0096] この実施形態では、質量体は、それぞれ 2 つの第 1 イナーシャ体 2 0 1 及び第 2 イナーシャ体 2 0 2 によって構成されている。2 つの第 1 イナーシャ体 2 0 1 は回転軸を挟んで対向して配置され、また 2 つの第 2 イナーシャ体 2 0 2 も同様に回転軸を挟んで対向して配置されている。第 1 イナーシャ体 2 0 1 と第 2 イナーシャ体 2 0 2 は 90° ずれた位置に配置されている。また、各イナーシャ体 2 0 1，2 0 2 の外周側には、各イナーシャ体 2 0 1，2 0 2 を径方向において保持するための保持リング 2 0 3 が設けられている。

[0097] 第1イナーシャ体201の内周面には、第1実施形態の第1イナーシャリング201と同様の形状のカム26が形成されている。また、第2イナーシャ体202の内周面には、第1実施形態の第2イナーシャリング202と同様の形状のカム26が形成されている。そして、遠心子21の外周面に設けられたカムフォロアとしてのコロ25と、各イナーシャ体201、202の内周面に形成されたカム26と、によって、第1カム機構221と第2カム機構222とが構成されている。

[0098] 第1カム機構221及び第2カム機構222の作動については、第1及び第2イナーシャ体201、202の慣性量が小さいことを除いて、第1実施形態と同様である。このような第4実施形態によっても、各実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0099] ー第5実施形態ー

図11に第5実施形態によるトルク変動抑制装置を示している。なお、第1実施形態と同じ又は対応する部材には、形状等は異なる場合であっても、同じ符号を付して示している。第5実施形態では、第4実施形態と同様に、2つの第1カム機構221と、2つの第2カム機構222と、が同じ円周上に配置されている。

[0100] 第1カム機構221は、第1実施形態の第1カム機構221とまったく同様の構成である。また、出力側回転体12に凹部12aが形成され、この凹部12a内に遠心子21が径方向に移動自在に配置されている構成、及び遠心子21の構成は、前記各実施形態と同様である。

[0101] 第2カム機構222は、作動禁止機構27が設けられていることを除いて、第1カム機構221と同様の構成である。すなわち、第2カム機構222は、カムフォロアとしてのコロ25と、イナーシャリング20の内周面に形成されたカム26と、を有している。

[0102] 作動禁止機構27は、回転軸を挟んで対向して配置されている。すなわち、4つの遠心子21のうちの、対向する2つの遠心子21の径方向の移動を規制し、第2カム機構222の作動を規制する。

- [0103] 作動禁止機構 27 は、図 12 に拡大し示すように、1 対の回動部材 281, 282 と、1 対の回動部材 281, 282 を図 12 (a) に示すような作動許容姿勢に保持するためのねじりバネ 29a, 29b と、を有している。1 対の回動部材 281, 282 は、円周方向において遠心子 21 を挟むように配置されている。1 対の回動部材 281, 282 は、遠心子 21 に対して対称に配置されている。
- [0104] 一方の回動部材 281 は、出力側回転体 12 に固定されたピン 30 に回転自在に支持されている。すなわち、回動部材 281 は、ピン 30 に回りに、出力側回転体 12 の側面に平行に回転自在である。回動部材 281 は、ピン 30 の遠心子 21 側に爪部 281a を有し、逆側に錘部 281b を有している。爪部 281a は遠心子 21 の外周面に当接可能な長さに形成されている。そして、他方の回動部材 282 も同様の構成であり、爪部 282a 及び錘部 282b を有している。
- [0105] 1 対の回動部材 281, 282 は、ねじりバネ 29a, 29b によって、外力（回転による遠心力）が作用していなときには、図 12 (a) に示すような許容姿勢に保持されている。すなわち、1 対の回動部材 281, 282 の爪部 281a, 282a は外周側を向き、遠心子 21 は自由に径方向に移動可能である。
- [0106] 一方、出力側回転体 12 が所定の回転数以上になると、1 対の回動部材 281, 282 の錘部 281b, 282b に作用する遠心力が、遠心子 21 に作用する遠心力及びねじりバネ 29a, 29b の保持力よりも大きくなる。この場合は、図 12 (b) に示すように、1 対の回動部材 281, 282 の錘部 281b, 282b が外周側に、爪部 281a, 282a が内周側に移動する。このような状態では、遠心子 21 はツメ部 281a, 282a によって径方向に移動が禁止される。したがって、遠心子 21 に設けられているカムフォロアとしてのコロ 25 はカム 26 に当接できなくなり、第 2 カム機構 222 は作動しなくなる。
- [0107] 以上のように、第 5 実施形態では、出力側回転体 12 が所定回転数より低

い場合は、第1カム機構221及び第2カム機構222の両方が作動する。しかし、出力側回転体12が所定回転数以上になると、第1カム機構221のみが作動し、第2カム機構222は作動しなくなる。したがって、エンジン仕様等に応じて2つのカム機構221、222のカム26や回動部材281、282の形状を適切に設定すれば、トルク変動を効果的に抑えることができる。

[0108] ー第6実施形態ー

第6実施形態を図13に示す。この第6実施形態は、1つの出力側回転体12及び1つのイナーシャリング20に、2つの第1カム機構221と、2つの第2カム機構222と、を配置したものである。各カム機構221、222の構成は、第1実施形態と同様であるので、ここでは省略する。なお、この第6実施形態では、トルク変動を抑制するための特性は、第1実施形態とは異なり、第1カム機構221と第2カム機構222とを合成した特性となる。

[0109] [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。

[0110] (a) 図14に示すように、トルク変動抑制装置を構成するイナーシャリングをタービン8に連結するようにしてもよい。この場合は、タービン8は出力ハブ5には連結されていない。この例では、イナーシャリングがタービン8（正確には、タービンシェル8a）に連結されているので、タービンシェル8aも、イナーシャリングとともに、イナーシャ（慣性体）として機能する。

[0111] なお、図14に示す実施形態では、ロックアップオフの状態では、トルクコンバータ本体3からのトルクは、タービン8を介してトルク変動抑制装置14から出力側回転体12に伝達され、出力ハブ5に出力される。このとき、イナーシャリングからカム機構を介して出力側回転体12にトルク（変動トルクではなく、定常的な平均トルク）を伝達するのは困難である。このた

め、カム機構の作動角度を確保した上で、バネあるいは機械的なストッパ等を用いてトルクが伝達されるように構成する必要がある。

[0112] (b) 図 1 5 に示すように、遠心子 2 1 と凹部 1 2 a との間に、ローラや、樹脂レース、シート等の摩擦を低減する部材を配置してもよい。

[0113] [適用例]

以上のようなトルク変動抑制装置を、トルクコンバータや他の動力伝達装置に適用する場合、種々の配置が可能である。以下に、トルクコンバータや他の動力伝達装置の模式図を利用して、具体的な適用例について説明する。なお、以下の各例を示す図において、カム機構を簡略して示しているが、各カム機構のすべてにおいて、前述の各実施形態におけるカム機構を適用する事が可能である。

[0114] (1) 図 1 6 は、トルクコンバータを模式的に示した図であり、トルクコンバータは、入力側回転体 7 1 と、出力側回転体 7 2 と、両回転体 7 1, 7 2 の間に設けられたダンパ 7 3 と、を有している。入力側回転体 7 1 は、フロントカバー、ドライブプレート、ピストン等の部材を含む。出力側回転体 7 2 は、ドリブンプレート、タービンハブを含む。ダンパ 7 3 は複数のトーションスプリングを含む。

[0115] この図 1 6 に示した例では、入力側回転体 7 1 を構成する回転部材のいずれかに遠心子が設けられており、この遠心子に作用する遠心力を利用して作動するカム機構 7 4 が設けられている。カム機構 7 4 については、前記各実施形態に示された構成と同様の構成を適用できる。

[0116] (2) 図 1 7 に示したトルクコンバータは、出力側回転体 7 2 を構成する回転部材のいずれかに遠心子が設けられており、この遠心子に作用する遠心力を利用して作動するカム機構 7 4 が設けられている。カム機構 7 4 については、前記各実施形態に示された構成と同様の構成を適用できる。

[0117] (3) 図 1 8 に示したトルクコンバータは、図 1 6 及び図 1 7 に示した構成に加えて、別のダンパ 7 5 と、2つのダンパ 7 3, 7 5 の間に設けられた中間部材 7 6 と、を有している。中間部材 7 6 は、入力側回転体 7 1 及び出

力側回転体 7 2 と相対回転自在であり、2つのダンパ 7 3, 7 5 を直列的に作用させる。

[0118] 図 1 8 に示した例では、中間部材 7 6 に遠心子が設けられており、この遠心子に作用する遠心力を利用して作動するカム機構 7 4 が設けられている。カム機構 7 4 については、前記各実施形態に示された構成と同様の構成を適用できる。

[0119] (4) 図 1 9 に示したトルクコンバータは、フロート部材 7 7 を有している。フロート部材 7 7 は、ダンパ 7 3 を構成するトーションスプリングを支持するために部材であり、例えば、環状に形成されて、トーションスプリングの外周及び少なくとも一方の側面を覆うように配置されている。また、フロート部材 7 7 は、入力側回転体 7 1 及び出力側回転体 7 2 と相対回転自在であり、かつダンパ 7 3 のトーションスプリングとの摩擦によってダンパ 7 3 に連れ回る。すなわち、フロート部材 7 7 も回転する。

[0120] この図 1 9 に示した例では、フロート部材 7 7 に遠心子 7 8 が設けられており、この遠心子 7 8 に作用する遠心力を利用して作動するカム機構 7 4 が設けられている。カム機構 7 4 については、前記各実施形態に示された構成と同様の構成を適用できる。

[0121] (5) 図 2 0 は、2つの慣性体 8 1, 8 2 を有するフライホイール 8 0 と、クラッチ装置 8 4 と、を有する動力伝達装置の模式図である。すなわち、エンジンとクラッチ装置 8 4 との間に配置されたフライホイール 8 0 は、第 1 慣性体 8 1 と、第 1 慣性体 8 1 と相対回転自在に配置された第 2 慣性体 8 2 と、2つの慣性体 8 1, 8 2 の間に配置されたダンパ 8 3 と、を有している。なお、第 2 慣性体 8 2 は、クラッチ装置 8 4 を構成するクラッチカバーも含む。

[0122] 図 2 0 に示した例では、第 2 慣性体 8 2 を構成する回転部材のいずれかに遠心子が設けられており、この遠心子に作用する遠心力を利用して作動するカム機構 8 5 が設けられている。カム機構 8 5 については、前記各実施形態に示された構成と同様の構成を適用できる。

- [0123] (6) 図 21 は、図 20 と同様の動力伝達装置において、第 1 慣性体 81 に遠心子が設けられた例である。そして、この遠心子に作用する遠心力を利用して作動するカム機構 85 が設けられている。カム機構 85 については、前記各実施形態に示された構成と同様の構成を適用できる。
- [0124] (7) 図 22 に示した動力伝達装置は、図 20 及び図 21 に示した構成に加えて、別のダンパ 86 と、2つのダンパ 83, 86 の間に設けられた中間部材 87 と、を有している。中間部材 87 は、第 1 慣性体 81 及び第 2 慣性体 82 と相対回転自在である。
- [0125] 図 22 に示した例では、中間部材 87 に遠心子 88 が設けられており、この遠心子 88 に作用する遠心力を利用して作動するカム機構 85 が設けられている。カム機構 85 については、前記各実施形態に示された構成と同様の構成を適用できる。
- [0126] (8) 図 23 は、1つのフライホイールにクラッチ装置が設けられた動力伝達装置の模式図である。図 23 の第 1 慣性体 91 は、1つのフライホイールと、クラッチ装置 92 のクラッチカバーと、を含む。この例では、第 1 慣性体 91 を構成する回転部材のいずれかに遠心子が設けられており、この遠心子に作用する遠心力を利用して作動するカム機構 94 が設けられている。カム機構 94 については、前記各実施形態に示された構成と同様の構成を適用できる。
- [0127] (9) 図 24 は、図 23 と同様の動力伝達装置において、クラッチ装置 92 の出力側に遠心子 95 が設けられた例である。そして、この遠心子 95 に作用する遠心力を利用して作動するカム機構 94 が設けられている。カム機構 94 については、前記各実施形態に示された構成と同様の構成を適用できる。
- [0128] (10) 図面には示していないが、本発明のトルク変動抑制装置を、トランスミッションを構成する回転部材のいずれかに配置してもよいし、さらにはトランスミッションの出力側のシャフト（プロペラシャフト又はドライブシャフト）に配置してもよい。

[0129] (11) 他の適用例として、従来から周知のダイナミックダンパ装置や、振り子式ダンパ装置が設けられた動力伝達装置に、本発明のトルク変動抑制装置をさらに適用してもよい。

産業上の利用可能性

[0130] 本発明では、回転部材のトルク変動を抑えるための装置において、比較的広い回転数域においてトルク変動のピークを抑えることができる。

符号の説明

- [0131] 1 トルクコンバータ
- 11 入力側回転体
 - 12 出力側回転体
 - 121 第1ハブ
 - 122 第2ハブ
 - 14 トルク変動抑制装置
 - 20 イナーシャリング（質量体）
 - 201 第1イナーシャリング
 - 202 第2イナーシャリング
 - 21 遠心子
 - 22 カム機構
 - 221 第1カム機構
 - 222 第2カム機構
 - 23 コイルスプリング（付勢部材）
 - 25 コロ（カムフォロア）
 - 26 カム
 - 73, 75, 83, 86 ダンパ
 - 76, 87 中間部材
 - 77 フロート部材
 - 80 フライホイール
 - 81, 82, 91 慣性体

84, 92 クラッチ装置

請求の範囲

- [請求項1] トルクが入力される回転体のトルク変動を抑制するためのトルク変動抑制装置であって、
- 前記回転体とともに回転可能であり、かつ前記回転体に対して相対回転自在に配置された質量体と、
- 前記回転体及び前記質量体の回転による遠心力を受けるように配置された第1遠心子及び第2遠心子と、
- 前記第1遠心子に作用する遠心力を受けて、前記回転体と前記質量体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第1円周方向力に変換する第1カム機構と、
- 前記第2遠心子に作用する遠心力を受けて、前記回転体と前記質量体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第2円周方向力に変換する第2カム機構と、
- を備えたトルク変動抑制装置。
- [請求項2] 前記回転体は、軸方向第1位置に配置された第1回転体と、軸方向第2位置に配置された第2回転体と、を有し、
- 前記質量体は、前記第1回転体の外周又は内周に配置された第1イナーシャリングと、前記第2回転体の外周又は内周に配置された第2イナーシャリングと、を有し、
- 前記第1遠心子は前記第1回転体又は前記第1イナーシャリングに径方向に移動自在に支持され、
- 前記第2遠心子は前記第2回転体又は前記イナーシャリングに径方向に移動自在に支持され、
- 前記第1カム機構は軸方向において前記軸方向第1位置に配置され、
- 前記第2カム機構は軸方向において前記軸方向第2位置に配置され

ている、

請求項 1 に記載のトルク変動抑制装置。

[請求項3] 前記第 1 遠心子は前記回転体又は前記質量体における円周方向第 1 位置に配置され、

前記第 2 遠心子は前記回転体又は前記質量体における円周方向第 2 位置に配置され、

前記第 1 カム機構は前記円周方向第 1 位置に配置され、

前記第 2 カム機構は前記円周方向第 2 位置に配置されている、

請求項 1 に記載のトルク変動抑制装置。

[請求項4] 前記質量体は、前記回転体の外周に配置された第 1 イナーシャリングと、前記第 1 イナーシャリングのさらに外周に配置された第 2 イナーシャリングと、を有し、

前記第 1 遠心子は前記回転体に径方向に移動自在に支持され、

前記第 2 遠心子は前記第 1 イナーシャリングに径方向に移動自在に支持され、

前記第 1 カム機構は前記回転体の外周で前記第 1 イナーシャリングの内周に配置され、

前記第 2 カム機構は前記第 1 イナーシャリングの外周で前記第 2 イナーシャリングの内周に配置されている、

請求項 1 に記載のトルク変動抑制装置。

[請求項5] 前記第 2 カム機構は、前記回転体又は前記質量体が所定回転数以上では前記第 2 遠心子の径方向外側への移動を規制する作動禁止機構を有し、前記作動禁止機構の作動によって前記第 2 遠心子に作用する遠心力を円周方向力に変換させない、請求項 1 に記載のトルク変動抑制装置。

[請求項6] 前記回転体は外周面に凹部を有し、

前記第 1 及び第 2 遠心子の少なくとも一方は、前記凹部に径方向に移動自在に収容されている、

請求項 1 から 5 のいずれかに記載のトルク変動抑制装置。

[請求項7] 前記第 1 及び第 2 遠心子のうち前記凹部内に收容された遠心子と前記凹部との間の摩擦係数は 0.1 以下である、

請求項 6 に記載のトルク変動抑制装置。

[請求項8] 前記凹部内に收容された遠心子が移動する方向の前記遠心子の側面と前記凹部との間には、前記遠心子が移動する際の摩擦を低減するための摩擦低減部材が配置されている、請求項 7 に記載のトルク変動抑制装置。

[請求項9] 前記第 1 カム機構及び前記第 2 カム機構は、
前記第 1 遠心子及び前記第 2 遠心子に設けられたカムフォロアと、
外周側に配置された前記回転体又は前記質量体の内周面に形成され、前記カムフォロアが当接し前記回転体と前記質量体との間の回転方向における相対変位量に応じて前記円周方向力が変化するような形状を有するカムと、
を有する、

請求項 6 から 8 のいずれかに記載のトルク変動抑制装置。

[請求項10] 前記凹部内に配置され、前記回転体及び前記質量体が回転していない状態で前記カムと前記カムフォロアとが互いに当接するように前記第 1 遠心子及び第 2 遠心子の少なくとも一方を径方向外方に付勢する付勢部材をさらに備えた、請求項 9 に記載のトルク変動抑制装置。

[請求項11] 前記質量体は連続した円環状に形成されている、請求項 1 から 10 のいずれかに記載のトルク変動抑制装置。

[請求項12] エンジンとトランスミッションとの間に配置されるトルクコンバータであって、

前記エンジンからのトルクが入力される入力側回転体と、
前記トランスミッションにトルクを出力する出力側回転体と、
前記入力側回転体と前記タービンとの間に配置されたダンパと、
請求項 1 から 11 のいずれかに記載のトルク変動抑制装置と、

を備えたトルクコンバータ。

[請求項13] 前記トルク変動抑制装置は前記入力側回転体に配置されている、請求項12に記載のトルクコンバータ。

[請求項14] 前記トルク変動抑制装置は前記出力側回転体に配置されている、請求項12に記載のトルクコンバータ。

[請求項15] 前記ダンパは、
前記入力側回転体からトルクが入力される第1ダンパと、
前記出力側回転体にトルクを出力する第2ダンパと、
前記第1ダンパと前記第2ダンパとの間に設けられた中間部材と、
を有し、
前記トルク変動抑制装置は前記中間部材に配置されている、
請求項12に記載のトルクコンバータ。

[請求項16] 前記ダンパは複数のコイルスプリングを有し、
前記入力側回転体及び前記出力側回転体に対して相対回転自在であり、前記複数のコイルスプリングを支持するフロート部材をさらに備え、
前記トルク変動抑制装置は前記フロート部材に配置されている、
請求項12に記載のトルクコンバータ。

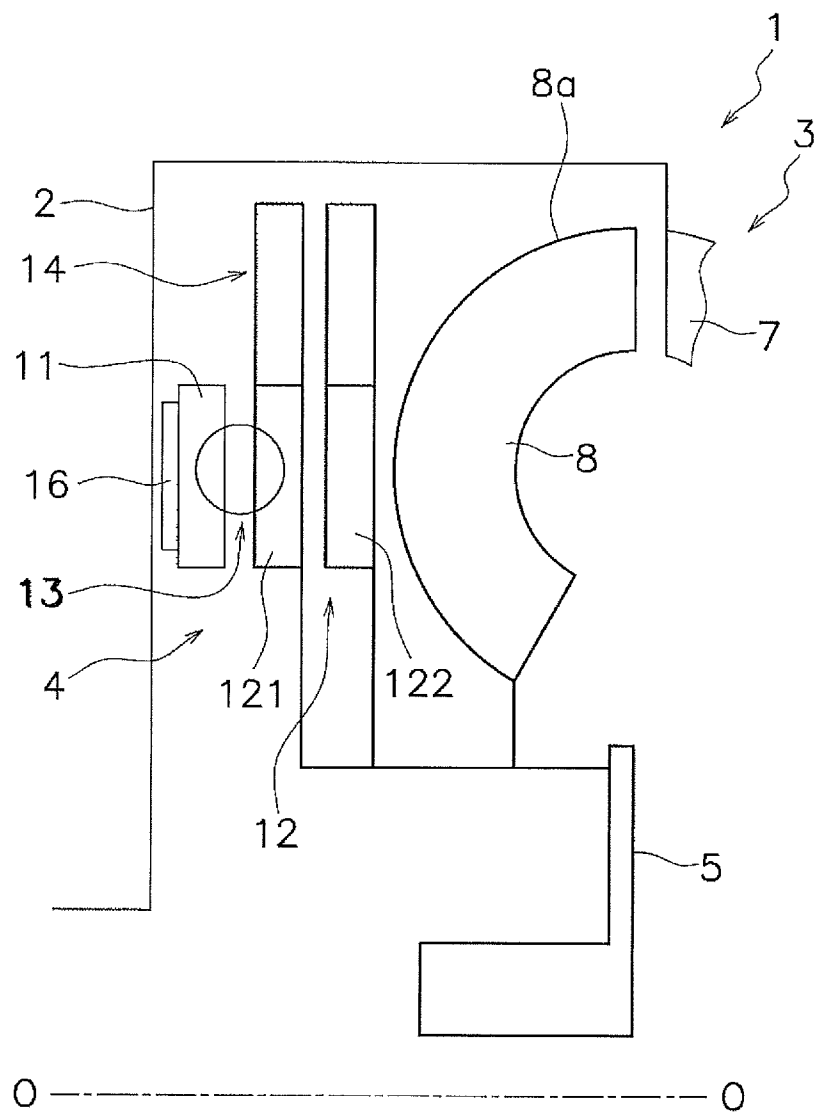
[請求項17] 回転軸を中心に回転する第1慣性体と、前記回転軸を中心に回転し前記第1慣性体と相対回転自在な第2慣性体と、前記第1慣性体と前記第2慣性体との間に配置されたダンパと、を有するフライホイールと、
前記フライホイールの前記第2慣性体に設けられたクラッチ装置と、
請求項1から11のいずれかに記載のトルク変動抑制装置と、
を備えた動力伝達装置。

[請求項18] 前記トルク変動抑制装置は前記第2慣性体に配置されている、請求項17に記載の動力伝達装置。

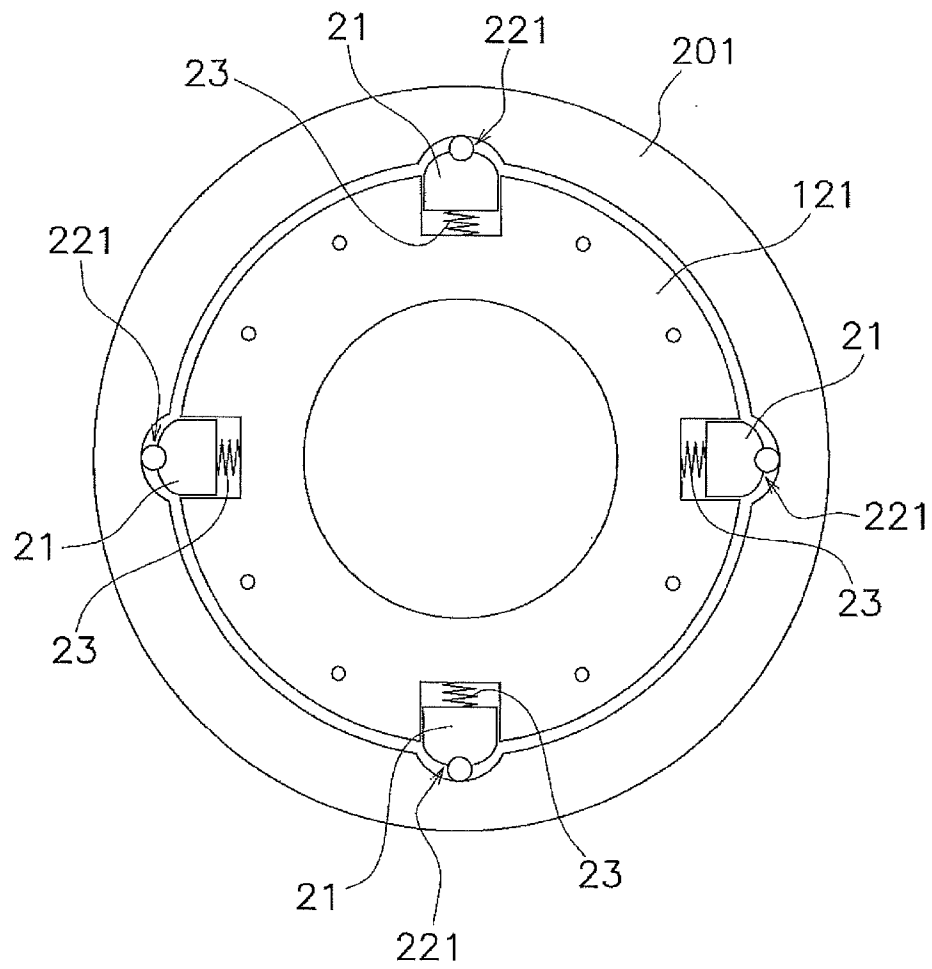
[請求項19] 前記トルク変動抑制装置は前記第1慣性体に配置されている、請求項17に記載の動力伝達装置。

[請求項20] 前記ダンパは、
前記第1慣性体からトルクが入力される第1ダンパと、
前記第2慣性体にトルクを出力する第2ダンパと、
前記第1ダンパと前記第2ダンパとの間に設けられた中間部材と、
を有し、
前記トルク変動抑制装置は前記中間部材に配置されている、
請求項17に記載の動力伝達装置

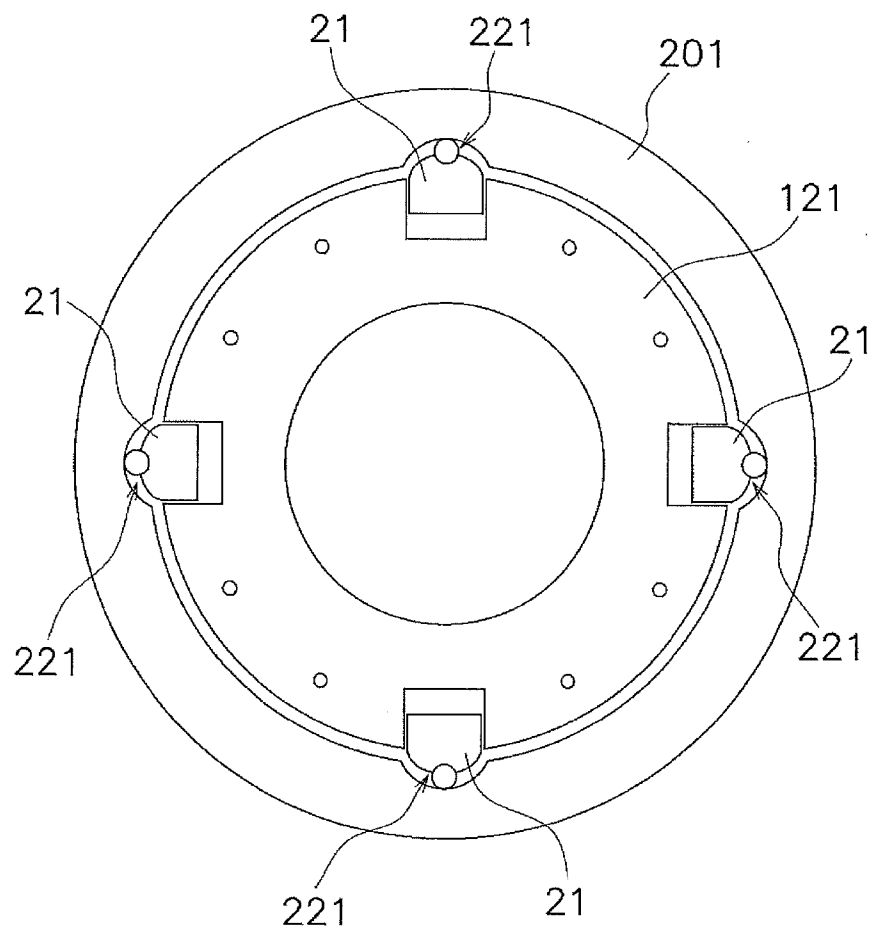
[図1]



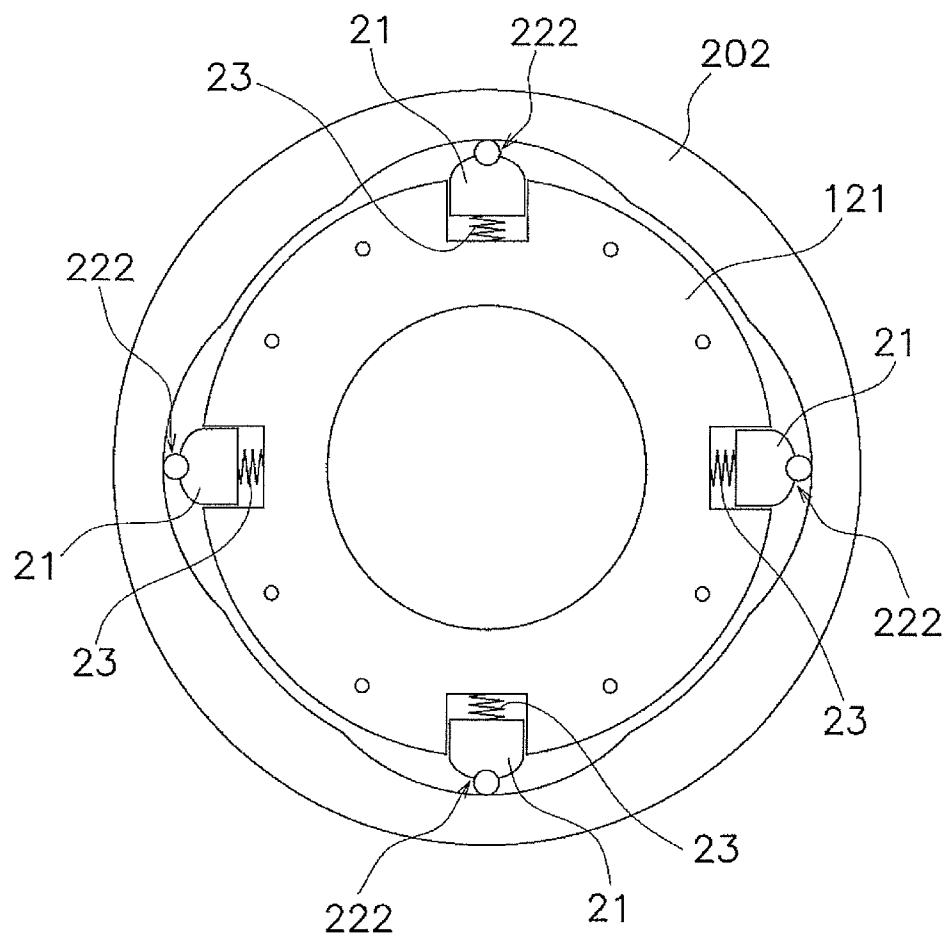
[図2A]



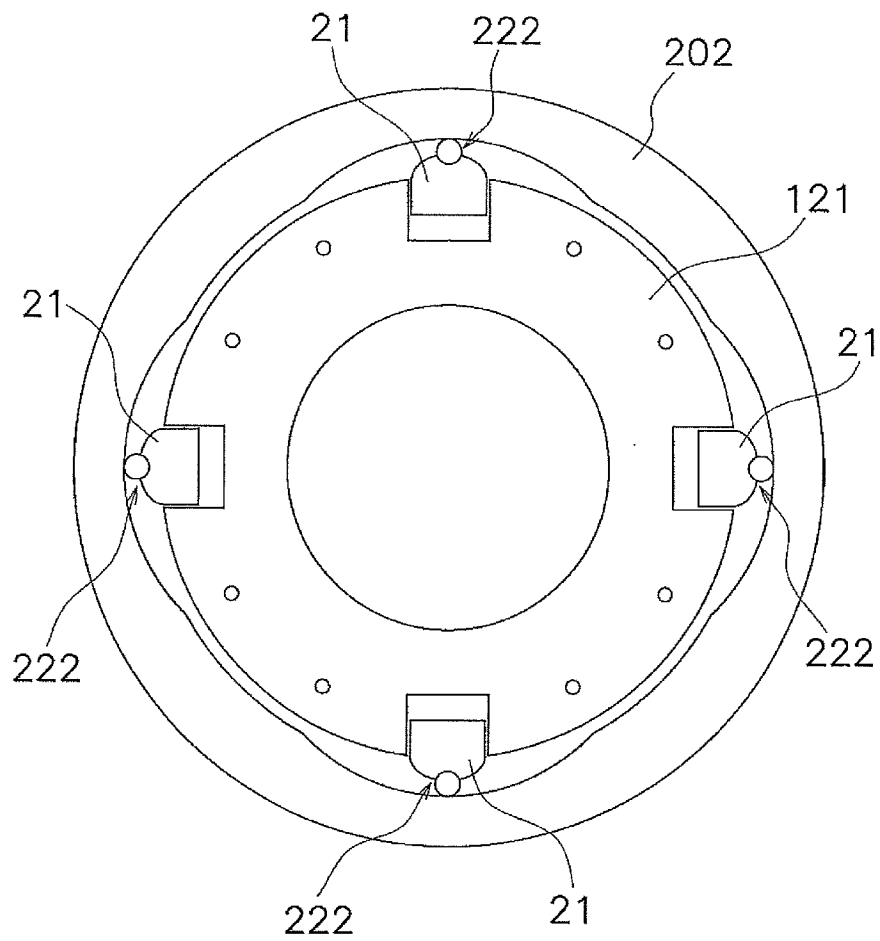
[図2B]



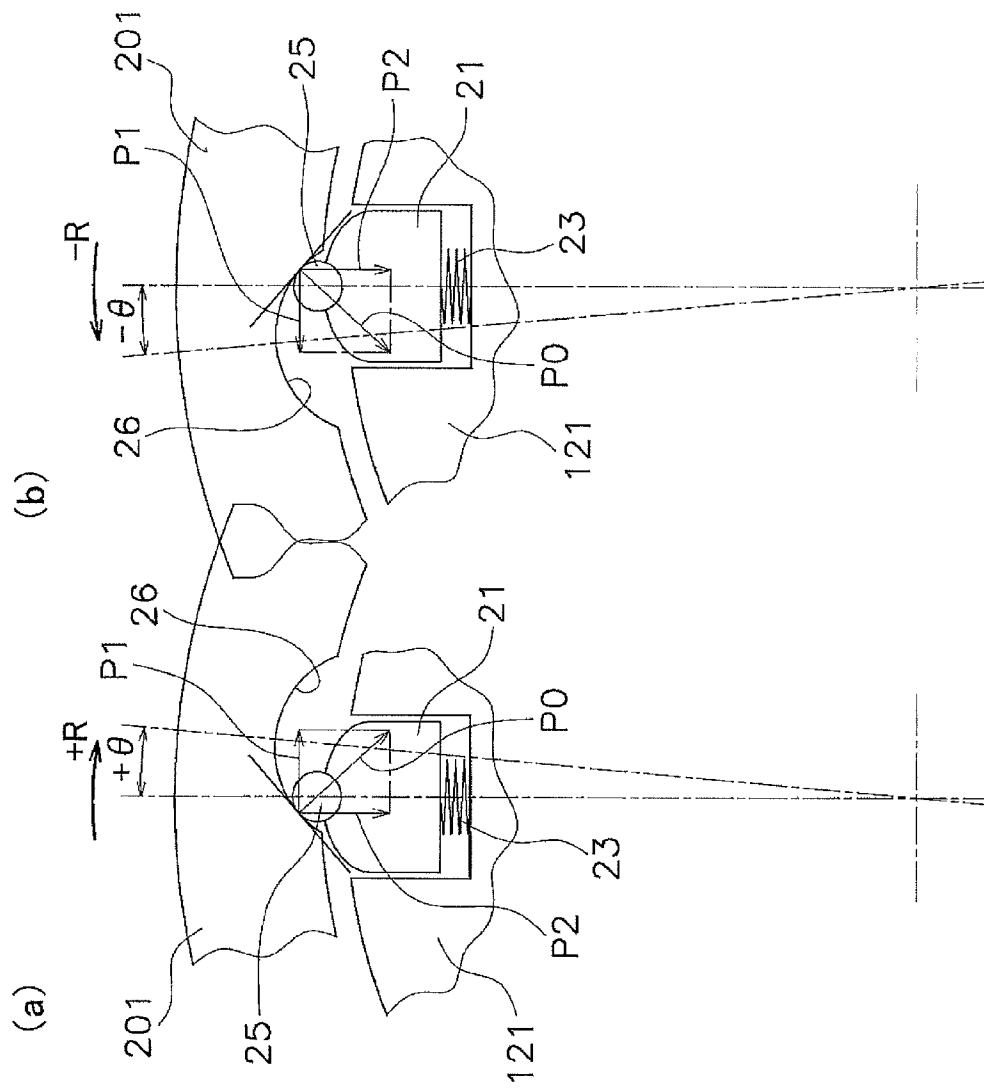
[図3A]



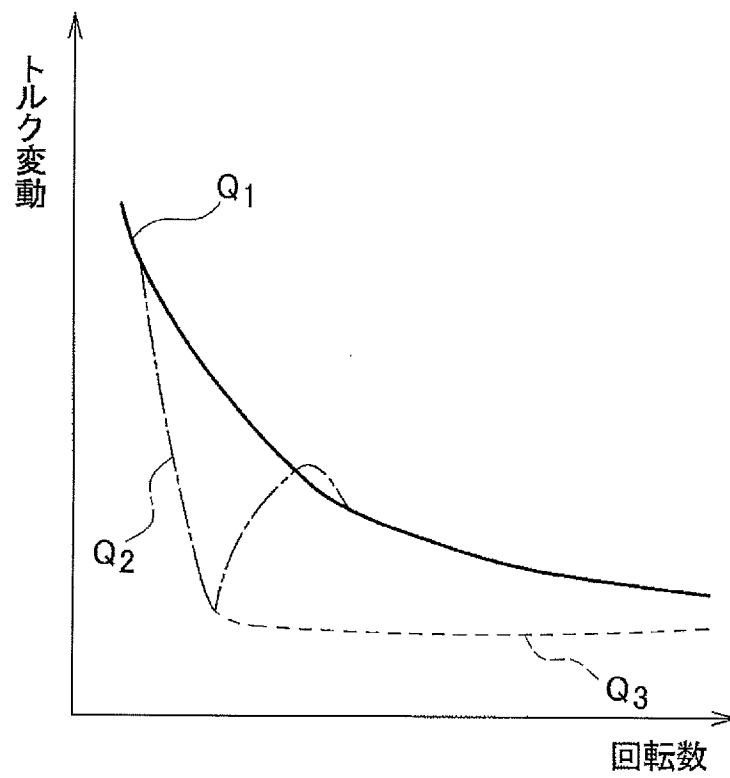
[図3B]



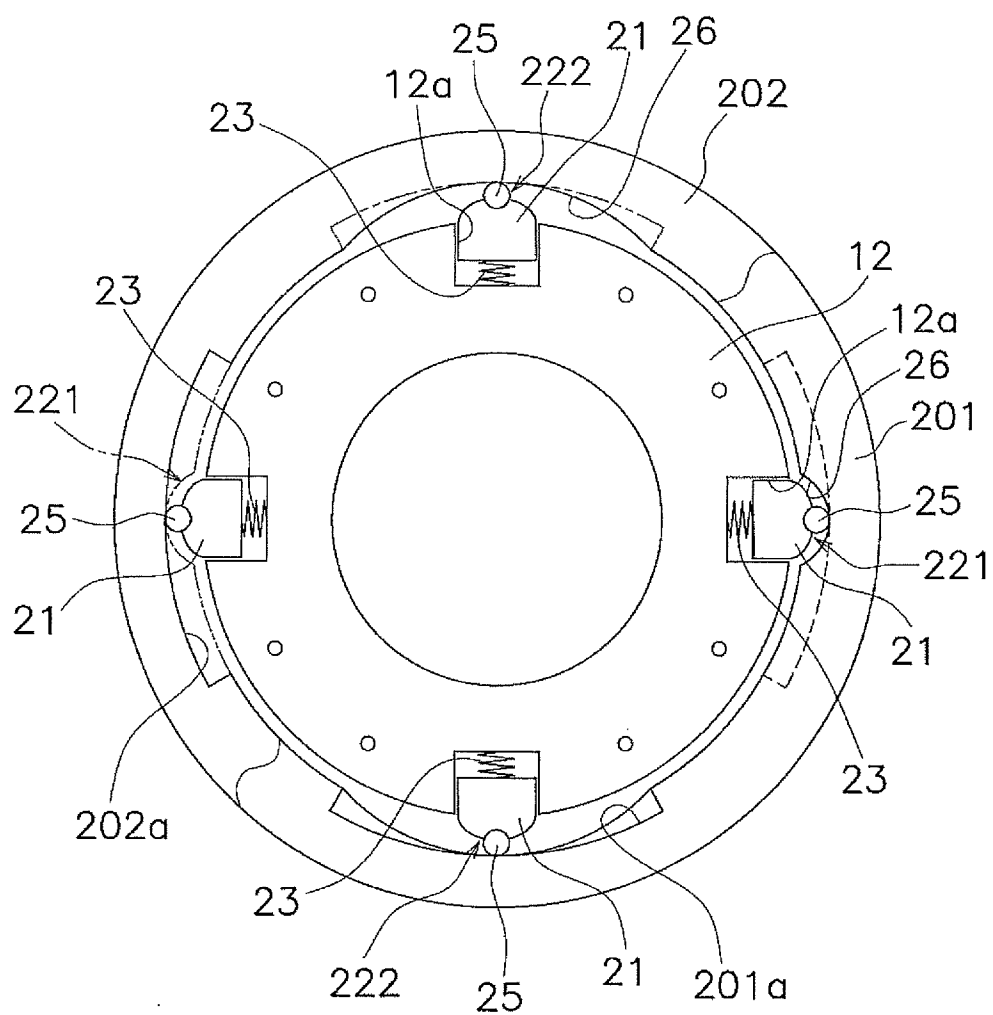
[図5]



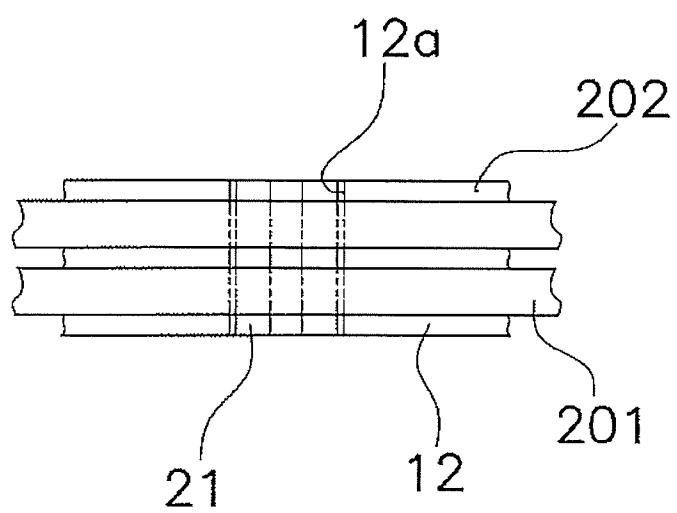
[図6]



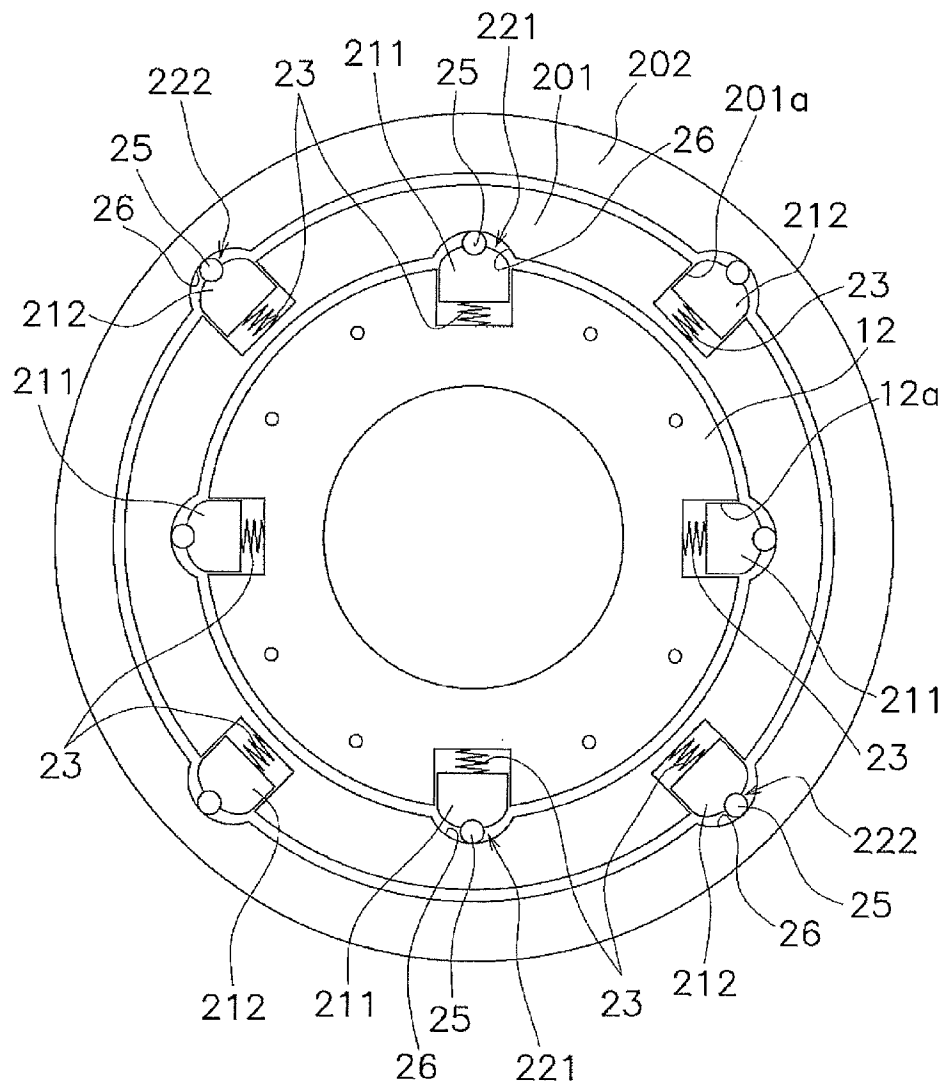
[図7]



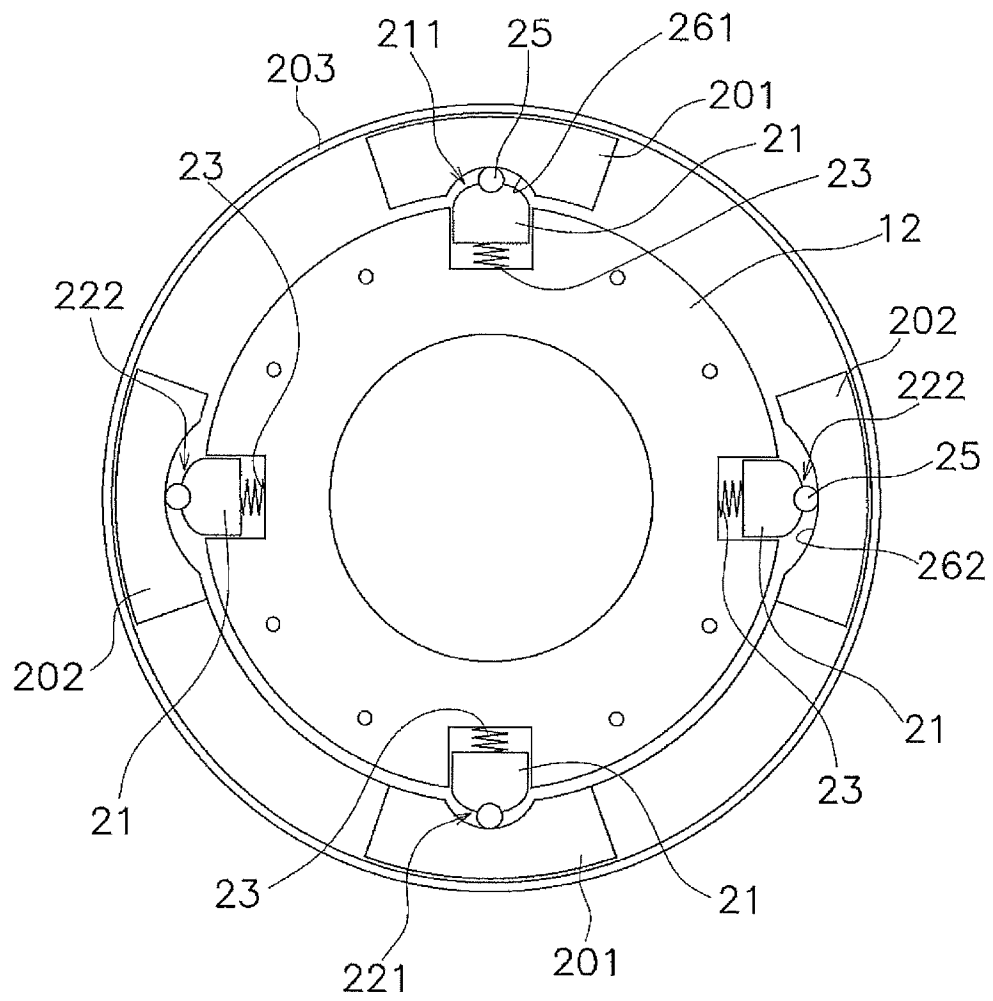
[図8]



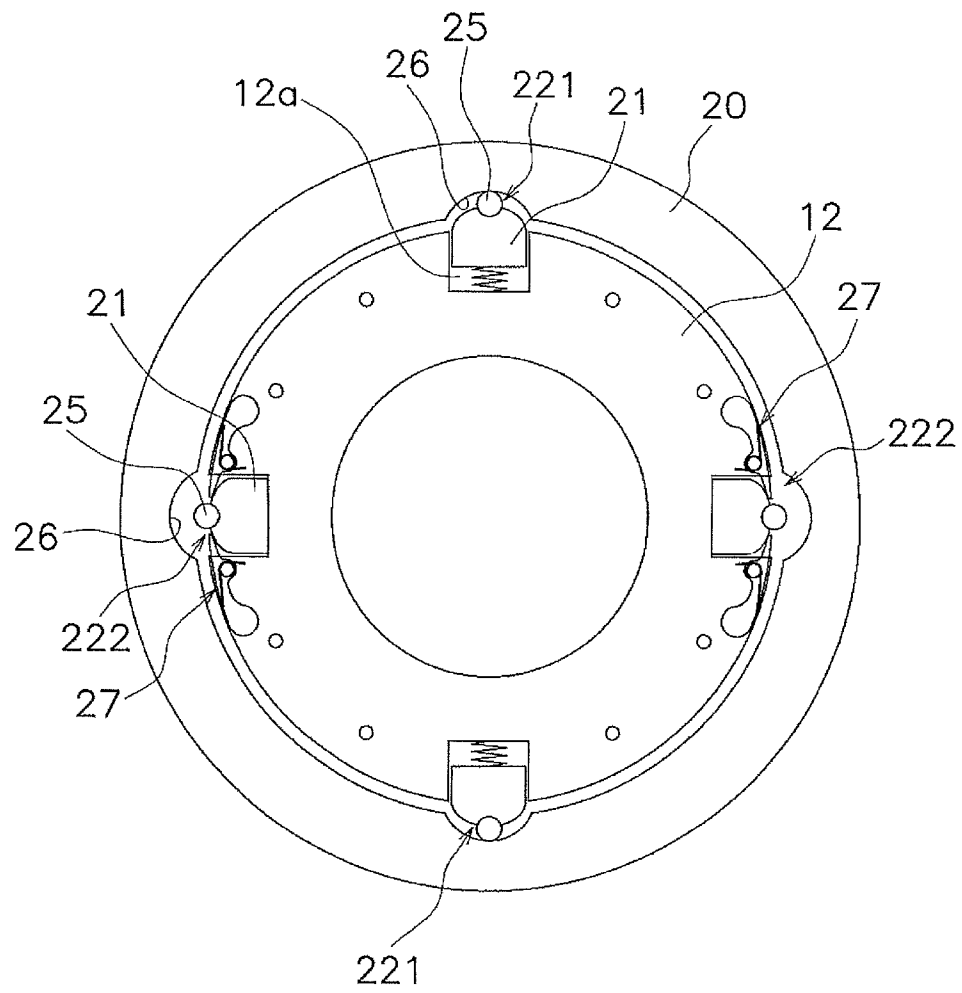
[図9]



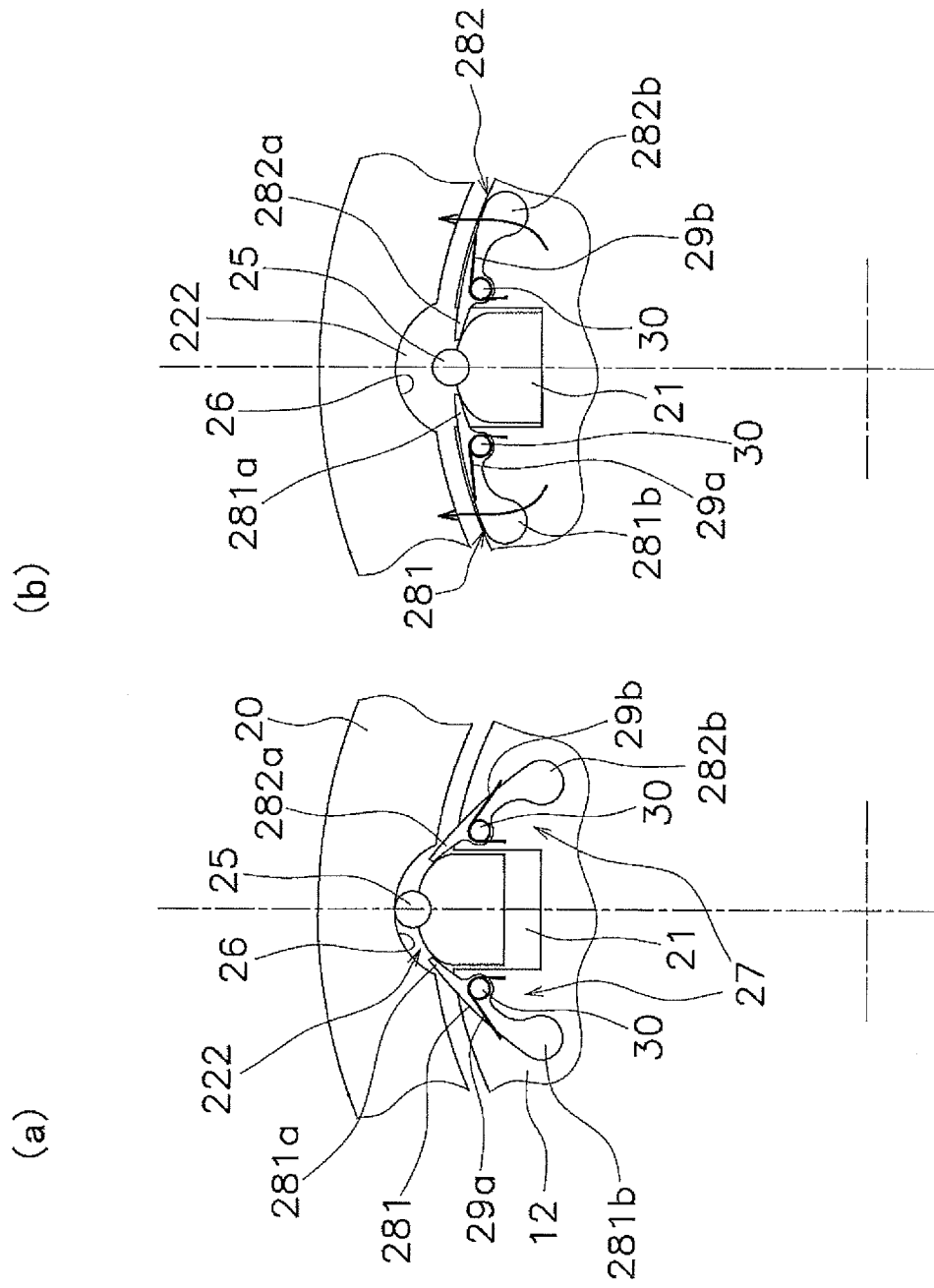
[図10]



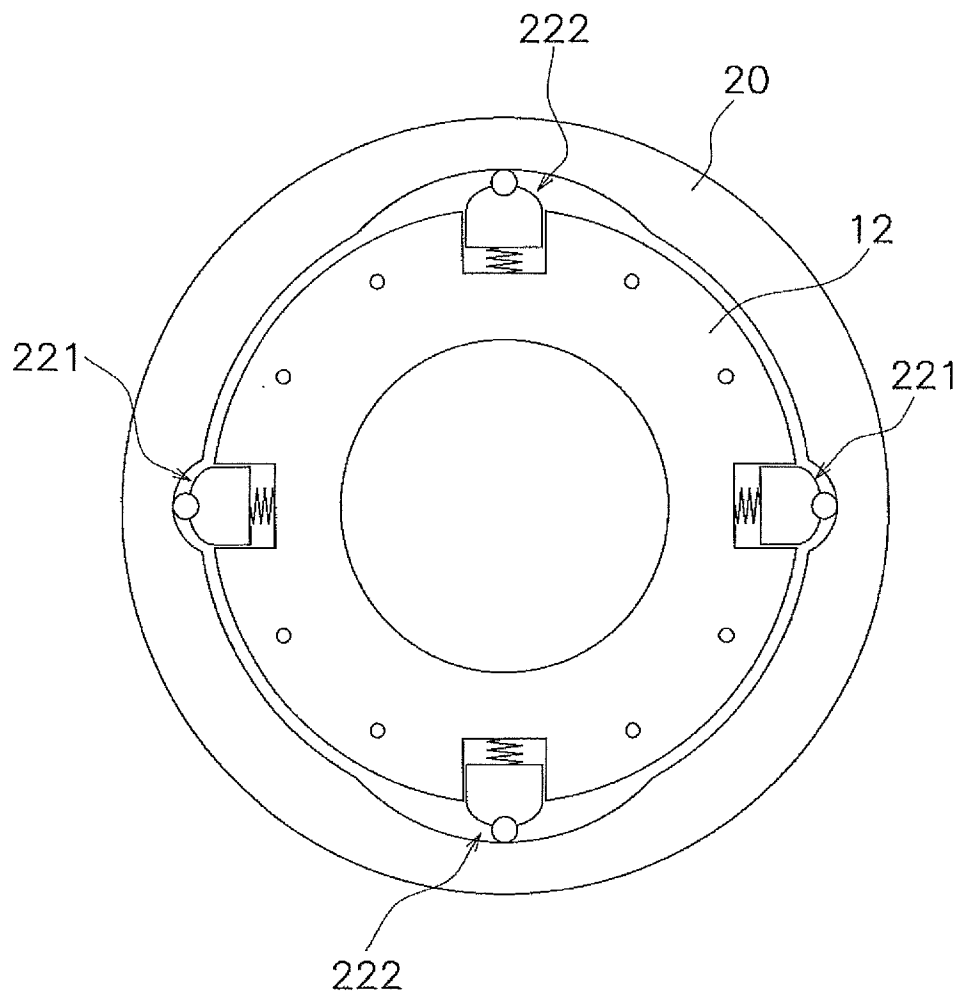
[図11]



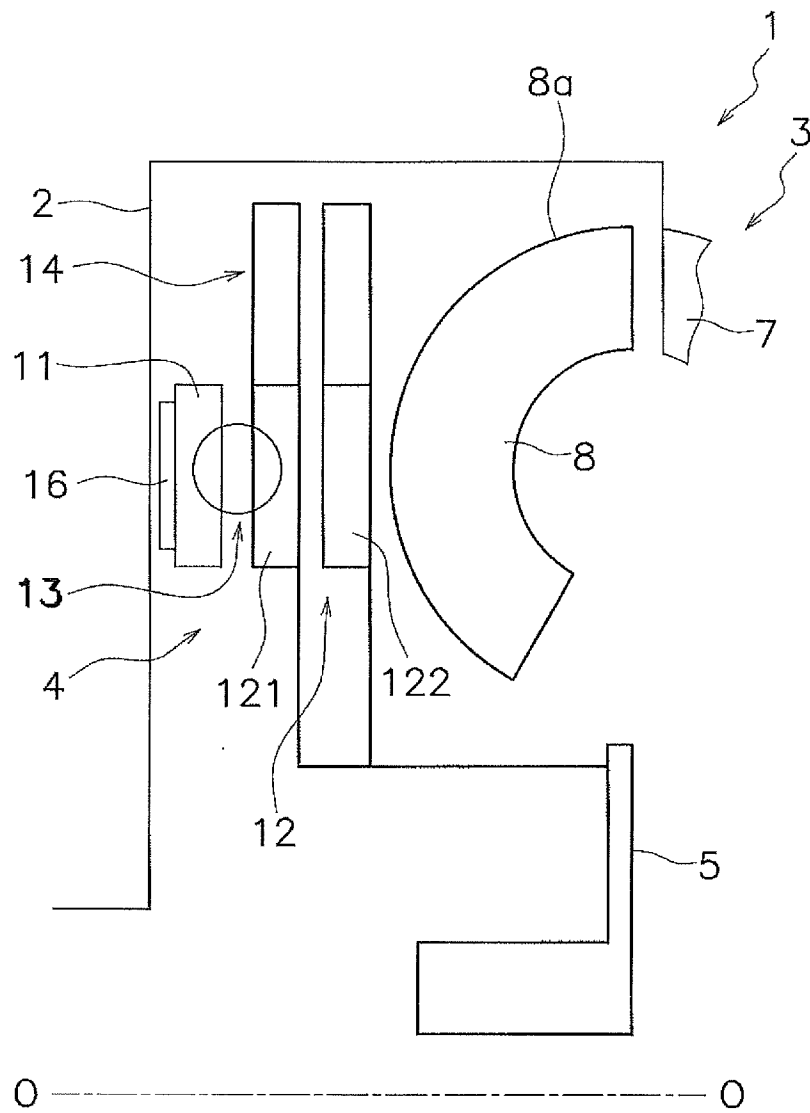
[図12]



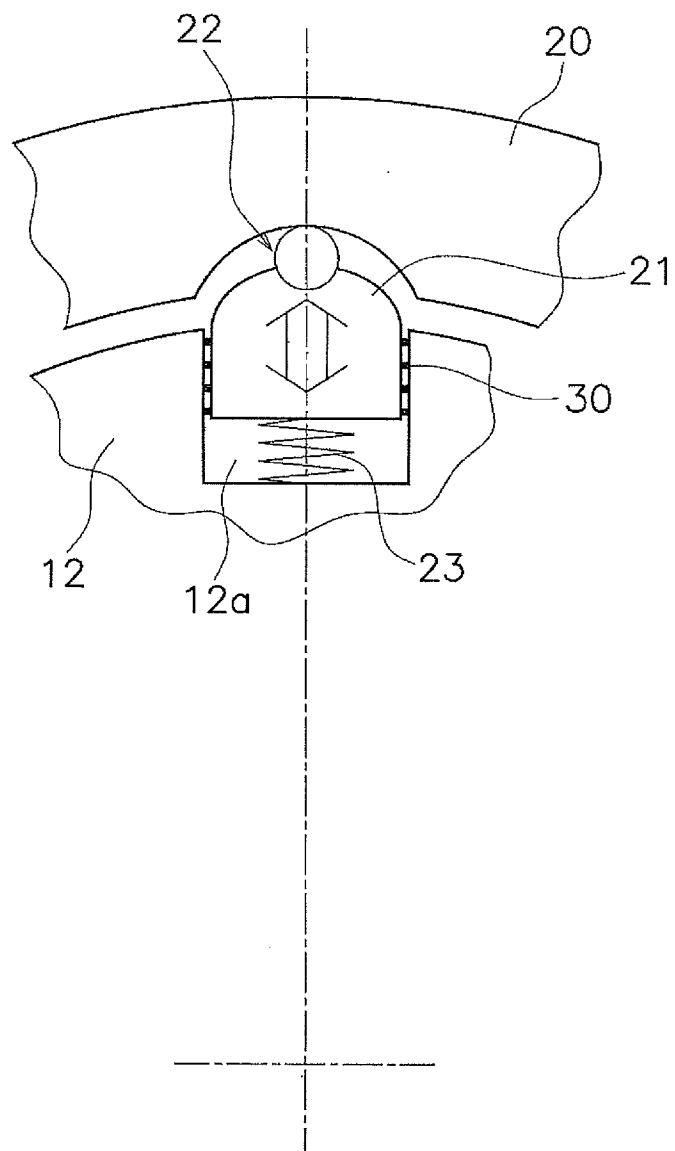
[図13]



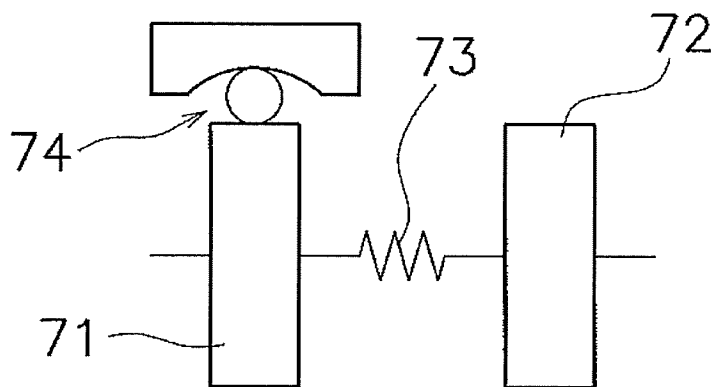
[図14]



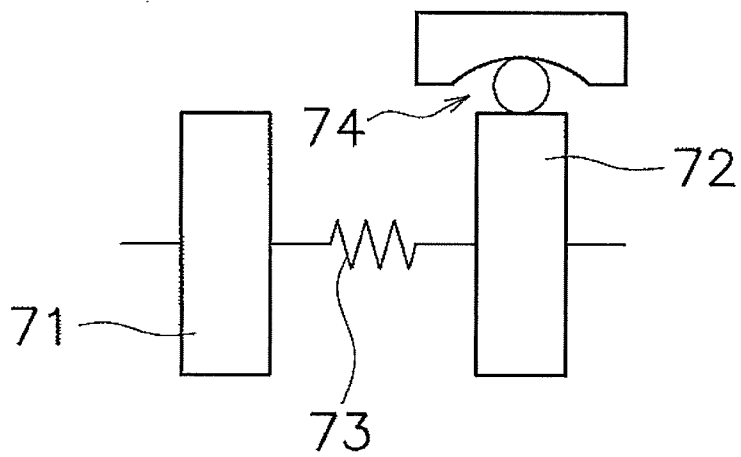
[図15]



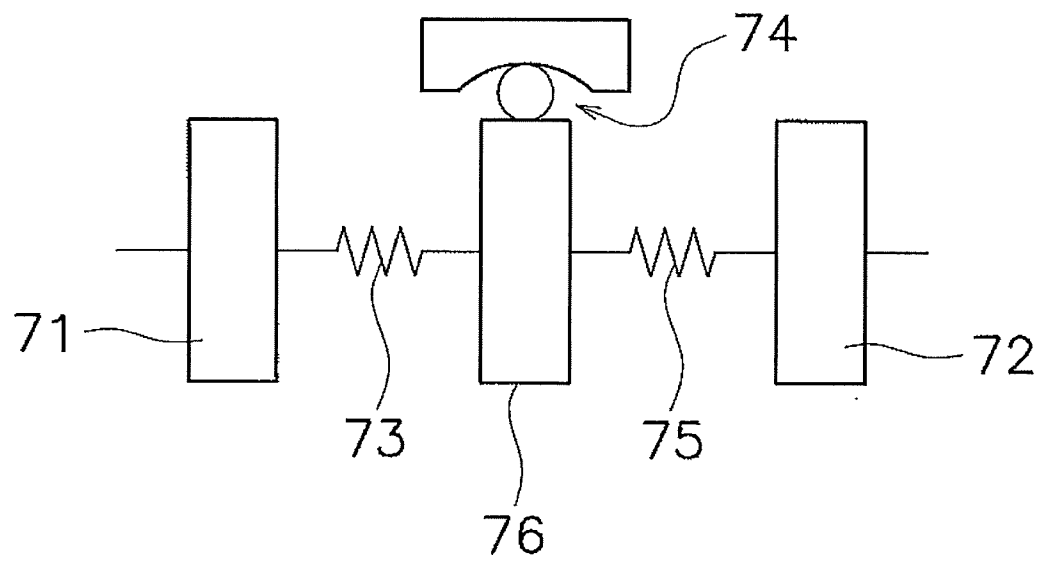
[図16]



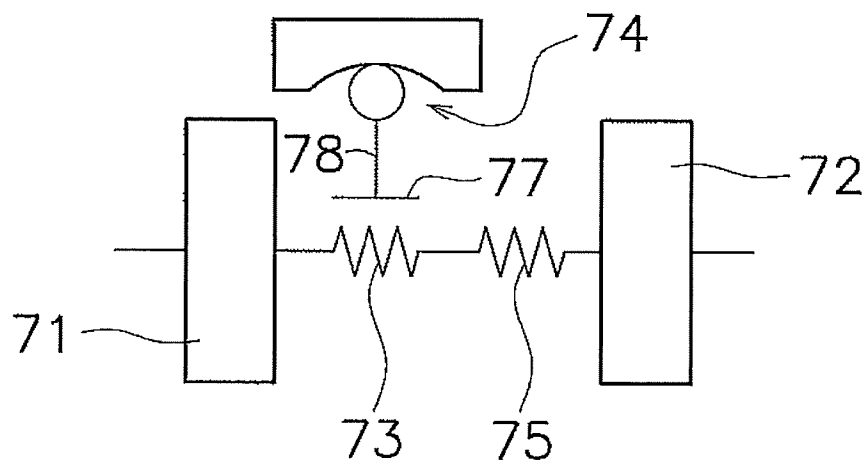
[図17]



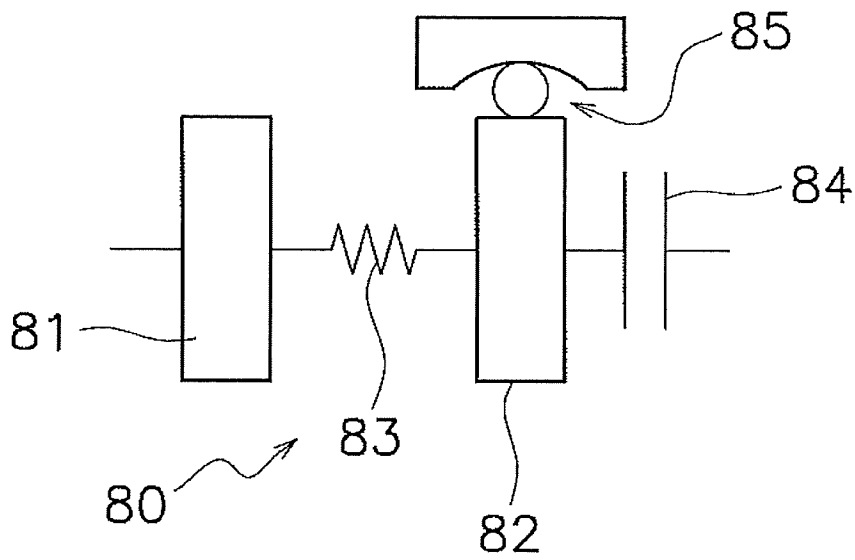
[図18]



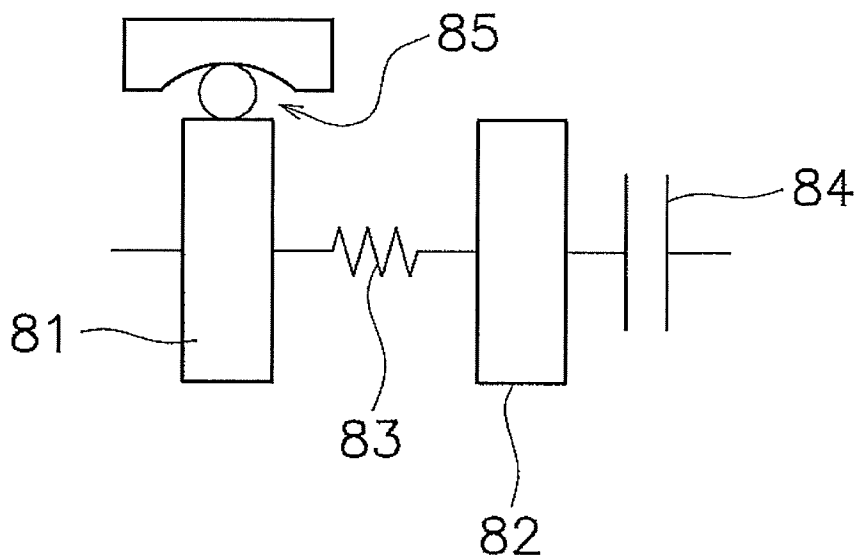
[図19]



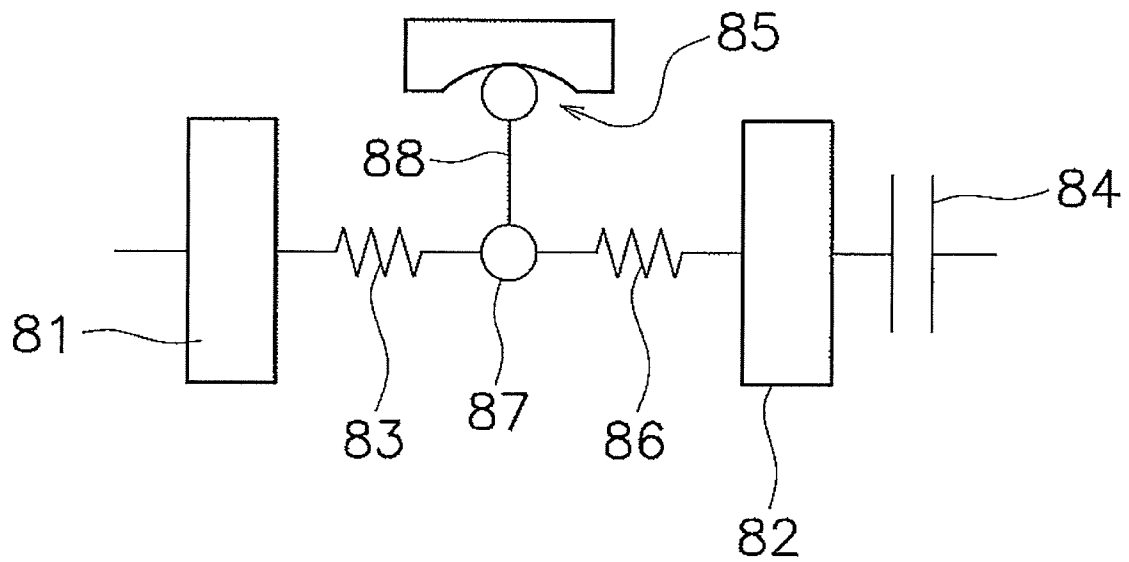
[図20]



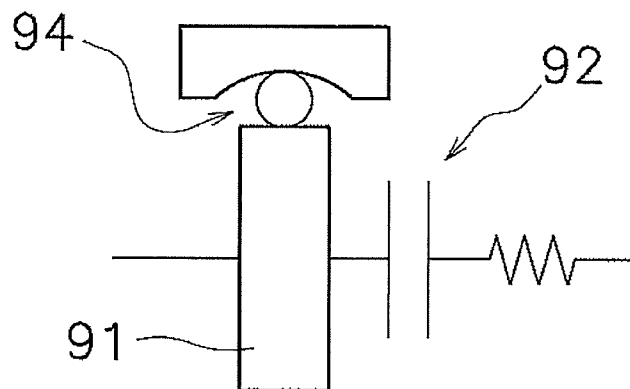
[図21]



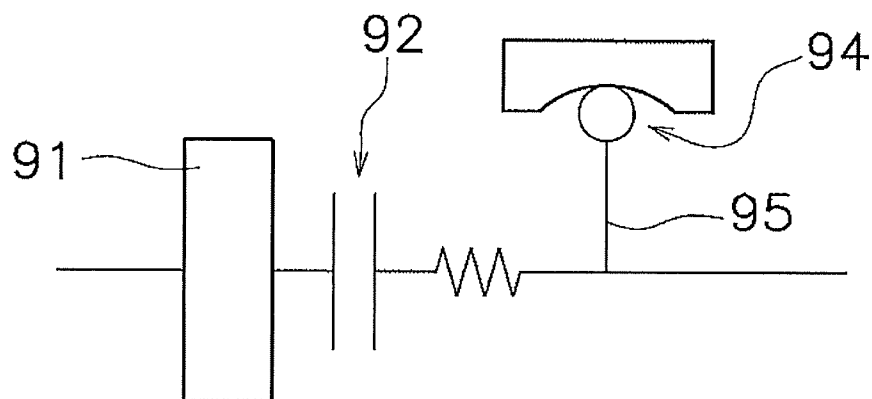
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/071503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F15/14(2006.01)i, F16F15/31(2006.01)i, F16H45/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16F15/14, F16F15/31, F16H45/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-145413 A (Toyota Motor Corp.), 14 August 2014 (14.08.2014), paragraphs [0013] to [0023]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-20
A	JP 11-82628 A (Exedy Corp.), 26 March 1999 (26.03.1999), paragraphs [0020] to [0058]; fig. 1 to 12 & US 6044942 A column 8, line 40 to column 18, line 65; fig. 1 to 12 & DE 19841418 A1 & FR 2768479 A1	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 August 2016 (18.08.16)

Date of mailing of the international search report
30 August 2016 (30.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16F15/14(2006.01)i, F16F15/31(2006.01)i, F16H45/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16F15/14, F16F15/31, F16H45/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-145413 A（トヨタ自動車株式会社）2014.08.14, 段落 [0013] - [0023], 第1-3図（ファミリーなし）	1-20
A	JP 11-82628 A（株式会社エクセディ）1999.03.26, 段落 [0020] - [0058], 第1-12図 & US 6044942 A, 第8欄第40行-第18欄第65行, 第1-12図 & DE 19841418 A1 & FR 2768479 A1	1-20

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.08.2016

国際調査報告の発送日

30.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩田 健一

3W

3415

電話番号 03-3581-1101 内線 3367