

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-124329

(P2019-124329A)

(43) 公開日 令和1年7月25日(2019.7.25)

(51) Int.Cl.

F 16 F 15/14 (2006.01)  
F 16 H 45/02 (2006.01)  
F 16 F 15/31 (2006.01)

F 1

F 16 F 15/14  
F 16 H 45/02  
F 16 F 15/31  
F 16 F 15/31

テーマコード (参考)

Z  
Y  
C  
G

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号  
(22) 出願日

特願2018-6968 (P2018-6968)  
平成30年1月19日 (2018.1.19)

(71) 出願人 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

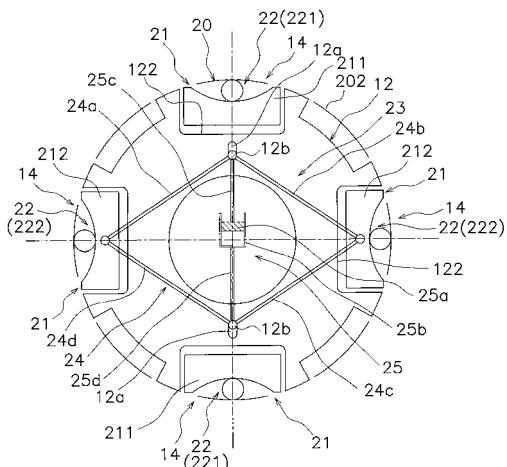
(54) 【発明の名称】トルク変動抑制装置、トルクコンバータ、及び動力伝達装置

## (57) 【要約】

【課題】異なる燃焼次数で運転可能な車両の振動等を効果的に抑制できるトルク変動抑制装置を提供する。

【解決手段】この装置は、イナーシャリング20と、それぞれ遠心子21及びカム機構22を有する複数の抗力機構と、制限機構23と、を備えている。イナーシャリング20は、ハブフランジ12とともに回転可能であり、かつハブフランジ12に対して相対回転自在に配置されている。遠心子21及びカム機構22は、ハブフランジ12とイナーシャリング20との間に回転方向における相対変位が生じたときに、この相対変位が小さくなる方向の円周方向力を発生する。制限機構23は、複数の抗力機構のうちから選択された1以上の抗力機構の作動を制限する。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【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、前記相対変位が小さくなる方向の円周方向力を発生する複数の抗力機構と、

前記複数の抗力機構のうちから選択された1以上の抗力機構の作動を制限する制限機構と、

を備えたトルク変動抑制装置。

10

**【請求項 2】**

前記抗力機構は、

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複数の遠心子と、

前記遠心子に作用する遠心力を前記円周方向力に変換するカム機構と、  
を有し、

前記制限機構は前記遠心子の作動を制限する、  
請求項1に記載のトルク変動抑制装置。

20

**【請求項 3】**

前記回転体は複数の気筒を有するエンジンからのトルクが入力されるものであり、

前記制限機構は、前記複数の気筒のうちの休止している気筒数に応じた個数の遠心子の作動を制限する、

請求項1又は2に記載のトルク変動抑制装置。

**【請求項 4】**

前記制限機構は、前記遠心子の径方向外側への移動を制限する、請求項2又は3に記載のトルク変動抑制装置。

30

**【請求項 5】**

前記複数の遠心子は、前記回転体の回転中心を挟んで対向して配置されており、

前記制限機構は、対向する前記遠心子の作動を制限する、  
請求項2からの4のいずれかに記載のトルク変動抑制装置。

**【請求項 6】**

前記カム機構は、

前記質量体及び前記遠心子の一方に設けられたカムと、

前記質量体及び前記遠心子の他方に設けられ前記カムに沿って移動するカムフォロアと、  
を有し、

前記制限機構は、前記カムとカムフォロアとを非接触にする、  
請求項2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】**

前記回転体は、外周面に径方向外方に開く複数の凹部を有し、

前記遠心子は前記凹部に収容されている、

請求項2から6のいずれかに記載のトルク変動抑制装置。

40

**【請求項 8】**

前記質量体は、前記回転体を挟んで対向して配置された第1イナーシャリング及び第2イナーシャリングと、前記第1イナーシャリングと前記第2イナーシャリングとを相対回転不能に連結するピンと、を有し、

前記遠心子は、前記回転体の外周部でかつ前記ピンの内周側において前記第1イナーシャリングと前記第2イナーシャリングとの軸方向間に配置されており、

前記カムフォロアは、内部に前記ピンが軸方向に貫通する孔を有する円筒状のコロであり、

50

前記カムは、前記遠心子に形成されて前記カムフォロアに当接し、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、

請求項 2 から 7 のいずれかに記載のトルク変動抑制装置。

【請求項 9】

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 8 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。

10

【請求項 10】

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 9 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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、トルク変動抑制装置、特に、回転軸の回りに回転するととも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。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】

30

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、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。イナーシャリングはトルクが伝達されるハブフランジに対して相対回転自在であり、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。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2017-53467 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

最近、車両用エンジンにおいて、低負荷運転時等において、例えば 4 気筒のうちの 2 気筒を休止させる機能を搭載したものが提案されている。このような気筒休止エンジンでは

50

、作動させる気筒数によって燃焼次数が変化する。したがって、トルク変動抑制装置の特性を、例えば、変動の大きな2気筒用に設定した場合、4気筒で作動させるとトルク変動を抑制することができず、逆に、トルク変動抑制装置を搭載していない場合に比較して抑制特性が悪化する場合がある。

#### 【0007】

本発明の課題は、異なる燃焼次数で運転可能な車両の振動等を効果的に抑制できるトルク変動抑制装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

(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装置である。このトルク変動抑制装置は、質量体と、複数の抗力機構と、制限機構と、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。複数の抗力機構は、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、相対変位が小さくなる方向の円周方向力を発生する。制限機構は、複数の抗力機構のうちから選択された1以上の抗力機構の作動を制限する。

10

#### 【0009】

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い。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。

20

#### 【0010】

このような、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、抗力機構は回転体と質量体の間の相対変位が小さくなる方向の円周方向力を発生する。このような抗力機構の作動によって、トルク変動が抑えられる。

#### 【0011】

また、複数の抗力機構のうちのいずれかの抗力機構の作動を、制限機構によって制限することができる。このため、例えば気筒休止機能を有する車両に本装置を搭載した場合、休止する気筒数、すなわち燃焼次数に応じて、作動する抗力機構の個数を設定することができる。したがって、車両の振動を効果的に抑制することができる。

30

#### 【0012】

(2) 好ましくは、抗力機構は、複数の遠心子と、カム機構と、を有している。複数の遠心子は、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。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する。この場合は、制限機構は遠心子の作動を制限する。

#### 【0013】

ここで、回転体及び質量体が回転すると、遠心子は遠心力を受ける。そして、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、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する。この円周方向力は回転体と質量体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。

40

#### 【0014】

ここでは、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、例えばカムの形状等によって、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。

#### 【0015】

(3) 好ましくは、回転体は複数の気筒を有するエンジンからのトルクが入力されるものである。この場合、制限機構は、複数の気筒のうちの休止している気筒数に応じた個数の遠心子の作動を制限する。

50

**【0016】**

ここでは、気筒休止機能を有する車輌に本装置を適用して、燃焼次数に応じて振動を効果的に抑制することができる。

**【0017】**

(4) 好ましくは、制限機構は、遠心子の径方向外側への移動を制限する。ここでは、遠心子が径方向外側に移動するのが制限される。すなわち、遠心子に作用する遠心力が規制されるために、遠心子の作動が制限される。

**【0018】**

(5) 好ましくは、複数の遠心子は、回転体の回転中心を挟んで対向して配置されている。そして、制限機構は、対向する遠心子の作動を制限する。

10

**【0019】**

ここでは、複数の遠心子がバランス良く配置されており、回転時にアンバランスが生じるのを抑えている。また、対向して配置されている遠心子の作動が制限されるので、本装置の作動時にアンバランスが生じるのを避けることができる。

**【0020】**

(6) 好ましくは、カム機構は、カムとカムフォロアとを有している。カムは質量体及び遠心子の一方に設けられている。カムフォロアは、質量体及び遠心子の他方に設けられ、カムに沿って移動する。この場合、制限機構は、カムとカムフォロアとを非接触にする。

20

**【0021】**

ここでは、遠心子の移動が制限されることにより、カム機構を構成するカムとカムフォロアとが接触しない。すなわち、カム機構の作動が制限される。

**【0022】**

(7) 好ましくは、回転体は、外周面に径方向外方に開く複数の凹部を有し、遠心子は凹部に収容されている。

**【0023】**

(8) 好ましくは、質量体は、回転体を挟んで対向して配置された第1イナーシャリング及び第2イナーシャリングと、第1イナーシャリングと第2イナーシャリングとを相対回転不能に連結するピンと、を有している。遠心子は、回転体の外周部でかつピンの内周側において第1イナーシャリングと第2イナーシャリングとの軸方向間に配置されている。カムフォロアは、内部にピンが軸方向に貫通する孔を有する円筒状のコロである。カムは、遠心子に形成されてカムフォロアに当接し、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。

30

**【0024】**

ここでは、第1イナーシャリングと第2イナーシャリングとを連結するピンを利用して、カムフォロアを装着している。このため、カム機構の構成が簡単になる。

**【0025】**

(9) 本発明に係るトルクコンバータは、エンジンとトランスマ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、トランスマッションにトルクを出力するハブフランジと、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。

40

**【0026】**

(10) 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。

**【発明の効果】****【0027】**

以上のような本発明では、本装置を、例えば異なる燃焼次数で運転可能な車輌に適用し

50

て、車輌の振動を効果的に抑制することができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【0028】**

【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2】図1のトルクコンバータを含む駆動システムの模式図。

【図3】図1のハブフランジ及びカム機構を模式的に示す正面図。

【図4】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5】図2の矢視A図。

【図6】カム機構の作動を説明するための図。

【図7】回転数とトルク変動の関係を示す特性図。 10

【図8】本発明の適用例1を示す模式図。

【図9】本発明の適用例2を示す模式図。

【図10】本発明の適用例3を示す模式図。

【図11】本発明の適用例4を示す模式図。

【図12】本発明の適用例5を示す模式図。

【図13】本発明の適用例6を示す模式図。

【図14】本発明の適用例7を示す模式図。

【図15】本発明の適用例8を示す模式図。

【図16】本発明の適用例9を示す模式図。 20

**【発明を実施するための形態】**

**【0029】**

図1は、本発明の一実施形態によるトルク変動抑制装置が採用されトルクコンバータ1の模式図である。図1において、○-○がトルクコンバータ1の回転軸線である。また、図2は、図1のトルクコンバータ1を有する駆動システムのブロック図である。この駆動システムは、トルクコンバータ1が連結されたエンジン100と、コントローラ101と、を有している。エンジン100は、負荷等に応じて一部の気筒を休止することが可能な気筒休止機能を有している。コントローラ101は、図示しない負荷センサ等からの検出信号が入力され、エンジン100の気筒休止機能を制御するとともに、休止する気筒数に応じてトルクコンバータ1に設けられたトルク変動抑制装置の作動を制限する。

**【0030】**

**[トルクコンバータ1の全体構成]**

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100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。 30

**【0031】**

**[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。 40

**【0032】**

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(回転体)と、ダンパ13と、トルク変動抑制装置14と、を有している。

**【0033】**

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。

#### 【0034】

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。

#### 【0035】

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。

10

#### 【0036】

##### [トルク変動抑制装置 14]

図 3～図 5 にトルク変動抑制装置 14 を示している。図 3 は、ハブフランジ 12 及びトルク変動抑制装置 14 を模式的に示した正面図である。図 4 は図 3 の一部を詳細に示した図、図 5 は図 4 を A 方向から視た図である。なお、図 3 及び図 4 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。

#### 【0037】

トルク変動抑制装置 14 は、質量体としてのイナーシャリング 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 と、それぞれ遠心子 21 及びカム機構 22 を有する 4 個の抗力機構と、制限機構 23 と、を有している。抗力機構は、ハブフランジ 12 とイナーシャリング 20 との間に回転方向における相対変位が生じたときに、相対変位が小さくなる方向の円周方向力を発生する。

20

#### 【0038】

##### <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 5 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 の回転軸と同じ回転軸を有し、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 に対して相対回転自在である。

30

#### 【0039】

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 203 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。

#### 【0040】

##### <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、外周側にさらに突出し、円周方向に所定の幅を有する 4 つの突起部 121 が形成されている。突起部 121 の円周方向の中央部には、所定の幅の凹部 122 が形成されている。凹部 122 は、径方向外方に開くように形成され、所定の深さを有している。

40

#### 【0041】

##### <遠心子 21>

遠心子 21 は、2 個の第 1 遠心子 211 と、2 個の第 2 遠心子 212 と、を有している。以下の説明では、4 個の遠心子 211, 212 を含んで単に「遠心子 21」と記す場合もある。2 個の第 1 遠心子 211 は対向する位置、すなわち 180° の間隔をあけて配置されている。また、2 個の第 2 遠心子 212 も同様に 180° の間隔をあけて配置されて

50

いる。第1遠心子211と第2遠心子212とは90°の間隔で配置されている。

【0042】

遠心子21は、ハブフランジ12の凹部122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。

【0043】

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。

10

【0044】

また、図4に示すように、遠心子21は、第1ガイド用コロ26a及び第2ガイド用コロ26bと、各ガイド用コロ26a, 26bを回転自在に支持するピン27と、を有している。

20

【0045】

第1ガイド用コロ26a及び第2ガイド用コロ26bは、遠心子21の両端の溝21a, 21bに配置されている。両ガイド用コロ26a, 26bは、外周側ローラと、その内周側に配置された内周側ローラと、を有している。第1ガイド用コロ26aは凹部122の側壁に当接して転動可能であり、第2ガイド用コロ26bは凹部122の逆側の側壁に当接して転動可能である。

【0046】

ピン27は、遠心子21の溝21a, 21bを回転軸方向に貫通して設けられている。ピン27の両端は遠心子21に固定されている。

【0047】

<制限機構23>

制限機構23は、対向して配置された2個の第2遠心子212が径方向外側に移動するのを制限するための機構である。具体的には、制限機構23は、後述するカム機構22において、カム31とカムフォロアとしてのコロ30とが非接触状態になるように、第2遠心子212の移動を制限する。

30

【0048】

図3に示すように、制限機構23は、リンク機構24と、リンク駆動機構25と、を有している。

【0049】

リンク機構24は4つの第1リンク24a、第2リンク24b、第3リンク24c、及び第4リンク24dを有している。

【0050】

第1リンク24a及び第4リンク24dの一端は、2つの第2遠心子212の一方の第2遠心子212にピンを介して回動自在に連結されている。第2リンク24b及び第3リンク24cの一端は、他方の第2遠心子212にピンを介して回動自在に連結されている。

40

【0051】

また、2つの第1遠心子211の内周側において、ハブフランジ12には、径方向に長い溝12aが形成されている。この溝12aに、ピン12bが径方向に移動自在に装着されている。

【0052】

そして、第1リンク24a及び第4リンク24dの他端、及び第2リンク24b及び第3リンク24cの他端は、それぞれピン12bに回動自在に連結されている。

【0053】

リンク駆動機構25は、油圧により駆動されるピストン25a及びシリンダ25bを有している。ピストン25aはロッド25cを介して2つのピン12bのうちの一方に回動

50

自在に連結されている。また、シリンダ 25b はロッド 25d を介して他方のピン 12b に回動自在に連結されている。

#### 【0054】

このような構成では、図示しない油圧供給機構からシリンダ 25b 内に油圧が供給されると、ピストン 25a 及びシリンダ 25b に連結されたロッド 25c, 25d が径方向外方に移動する。すると、各リンク 24a ~ 24d の他端が径方向外方に移動し、各リンク 24a ~ 24d の一端が連結された第 2 遠心子 212 は径方向内方に移動する。すなわち、第 2 遠心子 212 の作動が制限される。

#### 【0055】

##### <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 203 の胴部の外周に嵌めこまれている。すなわち、コロ 30 はリベット 203 に支持されている。なお、コロ 30 は、リベット 203 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。

#### 【0056】

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 との間に回転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。

#### 【0057】

##### [カム機構 22 の作動]

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。

#### 【0058】

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。

#### 【0059】

トルク伝達時にトルク変動がない場合は、図 3 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。

#### 【0060】

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 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 の中心位置との角度のずれを示すものである。

#### 【0061】

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 との間には、回転位相差が生じる。図 6 は +R 側に回転位相差 +（例えば 5 度）が生じた場合を示している。

#### 【0062】

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 + 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 5 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。

#### 【0063】

10

20

30

40

50

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。

#### 【0064】

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。

#### 【0065】

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。

#### 【0066】

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。

#### 【0067】

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、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】

ここで、気筒休止機能を有する車輌においては、例えば、通常は4気筒のすべてに燃料を供給して運転する通常運転モードと、低負荷のような場合に2気筒のみに燃料を供給して運転する気筒休止モードと、を選択することが可能である。この場合、通常運転モードの場合と、気筒休止モードの場合とでは、燃焼次数が異なり、トルク変動も異なる。したがって、運転モードによって、トルク変動抑制装置14の振動抑制特性を変える必要がある。

#### 【0069】

そこで、この装置では、コントローラ110によって、エンジン100の運転モードを制御するとともに、運転モードに応じてトルクコンバータ1を制御するようにしている。

#### 【0070】

具体的には、通常運転モードの場合は、制限機構23のリンク駆動機構25には油圧は供給されない。このため、第2遠心子212の移動は制限されず、4つの第1及び第2遠心子211, 212のすべてが遠心力によって径方向に作動可能となる。

#### 【0071】

一方、気筒休止モードの場合は、制限機構23のリンク駆動機構25に油圧が供給される。これにより、ピストン25a及びシリンダ25bに連結されたロッド25c, 25dが径方向外方に移動し、各リンク24a～24dの他端が径方向外方に移動する。このため、各リンク24a～24dの一端が連結された第2遠心子212は径方向内方に移動し、第2遠心子212に形成されたカム31はカムフォロアとしてのコロ30から強制的に離れることになる。すなわち、2つの第2遠心子212は遠心力を受けても外方に移動しない。したがって、2つの第2遠心子212に形成されたカム31を含むカム機構22は作動しない。

#### 【0072】

以上のように、制限機構23の作動によって、作動する遠心子21の個数を変えることができる。したがって、燃焼次数の異なる通常運転モードと気筒休止モードとで、トルク変動抑制装置14の特性を変えることができ、各運転モードで効果的に振動を抑制することができる。

10

20

30

40

50

## 【0073】

## [特性の例]

図7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14が設けられた場合を示している。なお、特性Q3は4つのすべての遠心子21を作動させた場合の特性である。

## 【0074】

この図7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22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。

10

## 【0075】

## [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。

## 【0076】

(a)制限部の構成は前記実施形態に限定されない。例えば、リンク機構を電気的に駆動するようにしてもよい。また、各遠心子を、リンク機構を用いることなく電気的に移動制御するようにしてもよい。

20

## 【0077】

(b)装置全体の遠心子の個数や、制限する遠心子の個数は、前記実施形態に限定されない。但し、移動が制限される遠心子は、回転中心を挟んで対向する遠心子であることが望ましい。また、制限される遠心子については、制限されない遠心子に対して、形状、重量等を変えて、すべての遠心子が作動する場合に、全遠心子が均等に作動するようにしてもよい。

## 【0078】

(c)前記実施形態では、遠心子をハブフランジに設けたが、イナーシャリングに設けてもよい。

30

## 【0079】

(d)前記実施形態では、抗力機構を遠心子とカム機構により構成したが、抗力機構としては、ハブフランジとイナーシャリングの間に回転位相差が生じたときに、この位相差を小さくするような円周方向力を発生する機構であればよく、前記実施形態の構成に限定されない。

## 【0080】

## [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。

40

## 【0081】

(1)図8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41と、ハブフランジ42と、これらの部材41, 42の間に設けられたダンパ43と、を有している。入力側回転体41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。ハブフランジ42は、ドリブンプレート、タービンハブを含む。ダンパ43は複数のトーションスプリングを含む。

## 【0082】

この図8に示した例では、入力側回転体41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及び制限機構44が設けられている。カム機構及び制限機構44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。

50

**【0083】**

(2) 図9に示したトルクコンバータは、ハブフランジ42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を利用して作動するカム機構及び制限機構44が設けられている。カム機構及び制限機構44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。

**【0084】**

(3) 図10に示したトルクコンバータは、図8及び図9に示した構成に加えて、別のダンパ45と、2つのダンパ43, 45の間に設けられた中間部材46と、を有している。中間部材46は、入力側回転体41及びハブフランジ42と相対回転自在であり、2つのダンパ43, 45を直列的に作用させる。

10

**【0085】**

図10に示した例では、中間部材46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を利用して作動するカム機構及び制限機構44が設けられている。カム機構及び制限機構44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。

**【0086】**

(4) 図11に示したトルクコンバータは、フロート部材47を有している。フロート部材47は、ダンパ43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47は、入力側回転体41及びハブフランジ42と相対回転自在であり、かつダンパ43のトーションスプリングとの摩擦によってダンパ43に連れ回る。すなわち、フロート部材47も回転する。

20

**【0087】**

この図11に示した例では、フロート部材47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を利用して作動するカム機構及び制限機構44が設けられている。カム機構及び制限機構44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。

**【0088】**

(5) 図12は、2つの慣性体51, 52を有するフライホイール50と、クラッチ装置54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54との間に配置されたフライホイール50は、第1慣性体51と、第2慣性体52と相対回転自在に配置された第2慣性体52と、2つの慣性体51, 52の間に配置されたダンパ53と、を有している。なお、第2慣性体52は、クラッチ装置54を構成するクラッチカバーも含む。

30

**【0089】**

図12に示した例では、第2慣性体52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を利用して作動するカム機構及び制限機構55が設けられている。カム機構及び制限機構55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。

**【0090】**

(6) 図13は、図12と同様の動力伝達装置において、第1慣性体51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を利用して作動するカム機構及び制限機構55が設けられている。カム機構及び制限機構55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。

40

**【0091】**

(7) 図14に示した動力伝達装置は、図12及び図13に示した構成に加えて、別のダンパ56と、2つのダンパ53, 56の間に設けられた中間部材57と、を有している。中間部材57は、第1慣性体51及び第2慣性体52と相対回転自在である。

**【0092】**

図14に示した例では、中間部材57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を利用して作動するカム機構及び制限機構55が設けられている。カム機構及び

50

制限機構 5 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。

【0093】

(8) 図15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15の第1慣性体61は、1つのフライホイールと、クラッチ装置62のクラッチカバーと、を含む。この例では、第1慣性体61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を利用して作動するカム機構及び制限機構64が設けられている。カム機構及び制限機構64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。

【0094】

(9) 図16は、図15と同様の動力伝達装置において、クラッチ装置62の出力側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を利用して作動するカム機構及び制限機構64が設けられている。カム機構及び制限機構64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。

10

【0095】

(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。

【0096】

(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。

20

【符号の説明】

【0097】

1 トルクコンバータ

11 入力側回転体

12, 42 ハブフランジ(回転体)

122 凹部

14 トルク変動抑制装置

20, 201, 202 イナーシャリング(質量体)

30

21 遠心子(抗力機構の一部)

211 第1遠心子

212 第2遠心子

22 カム機構(抗力機構の一部)

23 制限機構

30 コロ(カムフォロア)

31 カム

41 入力側回転体

43 ダンパ

50 フライホイール

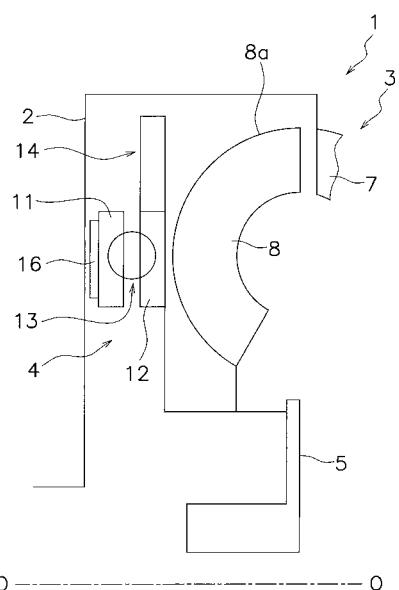
51, 61 第1慣性体

40

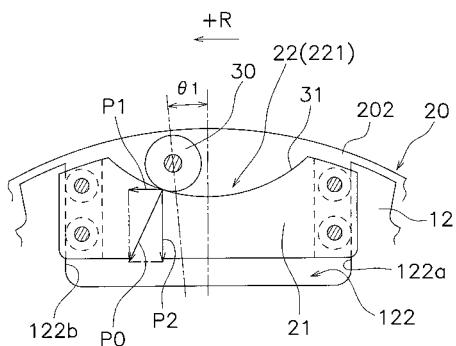
52 第2慣性体

54, 62 クラッチ装置

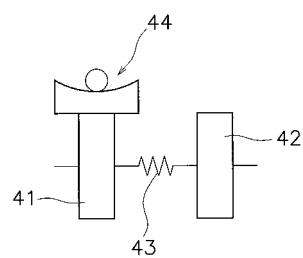
【図1】



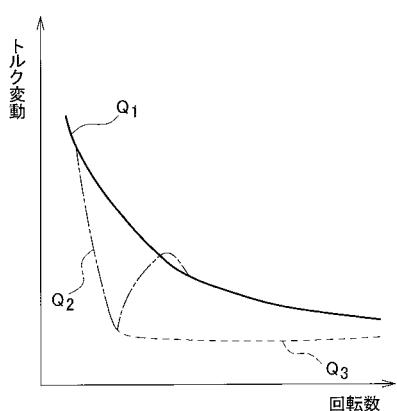
【図 6】



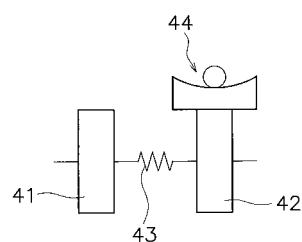
【図 8】



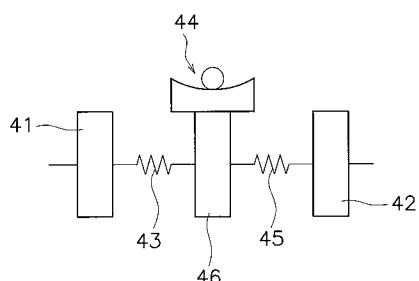
【図 7】



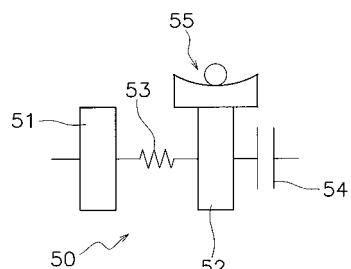
【図 9】



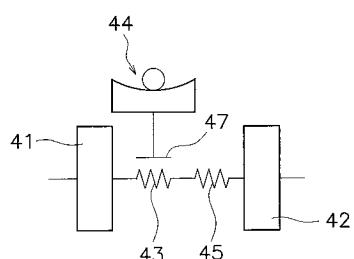
【図 10】



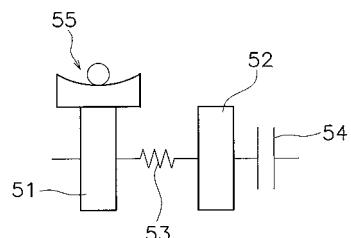
【図 12】



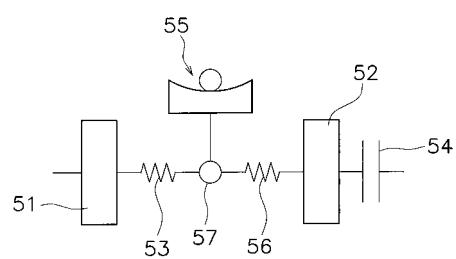
【図 11】



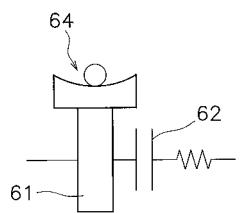
【図 13】



【図 14】



【図 1 5】



【図 1 6】

