

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7384654号
(P7384654)

(45)発行日 令和5年11月21日(2023.11.21)

(24)登録日 令和5年11月13日(2023.11.13)

(51)国際特許分類	F I			
F 1 6 F 15/129 (2006.01)	F 1 6 F	15/129	D	
F 1 6 D 13/64 (2006.01)	F 1 6 D	13/64	B	
F 1 6 F 15/123 (2006.01)	F 1 6 D	13/64	G	
	F 1 6 F	15/123	A	
	F 1 6 F	15/123	B	
請求項の数 5 (全18頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2019-222075(P2019-222075)	(73)特許権者	000149033
(22)出願日	令和1年12月9日(2019.12.9)		株式会社エクセディ
(65)公開番号	特開2021-92244(P2021-92244A)		大阪府寝屋川市木田元宮 1 丁目 1 番 1 号
(43)公開日	令和3年6月17日(2021.6.17)	(74)代理人	110000202
審査請求日	令和4年10月18日(2022.10.18)		弁理士法人新樹グローバル・アイピー
		(72)発明者	今中 秀幸
			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	鶴飼 博人
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 ダンパ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力されたトルクを出力側に伝達するとともに、トルク変動を減衰するダンパ装置であって、

トルクが入力される入力側回転部材と、

前記入力側回転部材に対して相対回転自在に配置され、環状の凸状当接面と、複数の係合凸部と、を有し、前記凸状当接面は、外周面に径方向に延びる凸状の曲面であり、前記複数の係合凸部は、前記凸状当接面の外周部において径方向に突出するように形成され円周方向に並べて配置されている、出力側回転部材と、

前記入力側回転部材と前記出力側回転部材とを回転方向に弾性的に連結する複数の弾性部材と、

前記出力側回転部材と軸方向に隣接して配置され、摩擦面と、環状の凹状当接面と、複数の係合部と、を有するブッシュと、

を備え、

前記摩擦面は、第 1 側面に形成され、前記入力側回転部材と摩擦接触してヒステリシストルクを発生するものであり、

前記凹状当接面は、前記第 1 側面と逆側の第 2 側面に形成され、径方向に延びる凹状の曲面であり、前記凸状当接面に当接し前記凸状当接面と協働して前記出力側回転部材の回転中心に対するミスアライメントを吸収するものであり、内周端部及び外周端部の少なくとも一方が前記凸状当接面から離れる形状であり、

10

20

前記複数の係合部は、前記第 2 側面において前記凹状当接面の外周部に円周方向に並べて軸方向に突出して形成され、前記複数の係合凸部の円周方向間に挿入されて回転不能に係合する、
ダンパ装置。

【請求項 2】

前記凸状当接面と前記凹状当接面とは、径方向の中央部が当接するとともに、内周端部及び外周端部が離れる形状である、請求項 1 に記載のダンパ装置。

【請求項 3】

前記凸状当接面は凸状の球面の一部であり、

前記凹状当接面は、前記凸状当接面の半径よりも大きい凹状の球面の一部である、
請求項 1 又は 2 に記載のダンパ装置。

【請求項 4】

前記入力側回転部材は、軸方向に所定の隙間を介して対向して配置されたそれぞれ環状のクラッチプレート及びリティニングプレートを有し、

前記出力側回転部材は、少なくとも前記クラッチプレートの内周側を軸方向に貫通する筒状部を含むハブを有し、

前記ブッシュは、前記クラッチプレートの内周端部において前記ハブの筒状部の外周面に配置されている、

請求項 1 から 3 のいずれかに記載のダンパ装置。

【請求項 5】

前記ブッシュの摩擦面は、平坦面であり、前記クラッチプレートの内周端部の側面に摩擦接触する、

請求項 4 に記載のダンパ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダンパ装置、特に、入力されたトルクを出力側に伝達するとともに、トルク変動を減衰するダンパ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車輛におけるアイドル時及び走行時には、例えばエンジンから伝達されるトルク変動に起因する振動及び異音が発生する場合がある。この問題を解決するために、特許文献 1 に示されるようなダンパ装置が設けられている。このダンパ装置は、入力側プレートと、フランジ及びハブを有する出力ユニットと、高剛性ダンパユニットと、第 1 及び第 2 低剛性ダンパユニットと、を備えている。

【0003】

また、特許文献 1 のダンパ装置は、低捩り角度領域でヒステリシストルクを発生する機構を備えている。このヒステリシストルク発生機構は、クラッチプレートとハブとの間に配置された樹脂製のブッシュを有している。ブッシュは、ヒステリシストルクを発生する機能と併せて、ハブのミスアライメントを吸収する機能、及び各部材の径方向の位置決め機能を有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2015 - 175440 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 のブッシュは、クラッチプレートと接触する第 1 当接面と、ハブと接触する第 2 当接面と、を有しており、これらの当接面でヒステリシストルクを発生する。ここで

10

20

30

40

50

、ブッシュの第1当接面は、ハブのミスアライメントを吸収する機能を実現するために、球面の一部で形成されている。このため、第1当接面によって安定したヒステリシストルクを得ることは困難である。

【0006】

そこで、ブッシュの各当接面の機能を別々にすることが考えられる。具体的には、ブッシュの第1当接面を、ヒステリシストルク発生用の摩擦接触面とし、第2当接面を、ミスアライメント吸収用の当接面とすることが考えられる。このような構成では、ハブ側の面を凸状の曲面で形成し、ブッシュ側の当接面を凹状の曲面で形成し、これらの面を当接させることによってミスアライメントが吸収される。

【0007】

しかし、このような構成では、互いの当接面（曲面）の両端部（内周端部と外周端部）のみが当接する場合がある。この場合、当接面に強い押圧力が作用すると、ブッシュの凹状の当接面を押し広げる力が強く作用し、ブッシュが破損するおそれがある。

【0008】

本発明の課題は、ミスアライメントを吸収する機能を有するブッシュが設けられたダンパ装置において、ブッシュの耐久性を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

（1）本発明に係るダンパ装置は、入力されたトルクを出力側に伝達するとともに、トルク変動を減衰するダンパ装置である。このダンパ装置は、入力側回転部材と、出力側回転部材と、複数の弾性部材と、ブッシュと、を備えている。入力側回転部材はトルクが入力される。出力側回転部材は、入力側回転部材に対して相対回転自在に配置され、径方向に延び凸状の曲面である環状の凸状当接面を有する。複数の弾性部材は、入力側回転部材と出力側回転部材とを回転方向に弾性的に連結する。ブッシュは、出力側回転部材と軸方向に隣接して配置され、径方向に延び凹状の曲面である環状の凹状当接面を有している。そして、凸状当接面と凹状当接面とは、互いに当接し、協働して出力側回転部材の回転中心に対するミスアライメントを吸収するとともに、内周端部及び外周端部の少なくとも一方が離れる形状である。

【0010】

ここでは、凸状当接面及び凹状当接面でミスアライメントを吸収させているので、出力側回転部材の不安定な作動を抑えることができ、出力側回転部材の摩耗を抑えることができる。このとき、凸状当接面と凹状当接面とは互いに当接するが、内周端部及び外周端部の少なくとも一方は離れている。このため、凸状当接面と凹状当接面とが強い力で当接しても、凹状当接面が押し広げられる力は小さくなり、ブッシュの破損等を抑えることができる。

【0011】

（2）好ましくは、凸状当接面と凹状当接面とは、径方向の中央部が当接するとともに、内周端部及び外周端部が離れる形状である。

【0012】

ここでは、凸状当接面と凹状当接面とは、径方向の中央部のみが当接する。このため、前記同様に、凸状当接面と凹状当接面とが強い力で当接しても、凹状当接面が押し広げられる力は小さくなり、ブッシュの破損等を抑えることができる。

【0013】

（3）好ましくは、凸状当接面は凸状の球面の一部である。また、凹状当接面は、凸状当接面の半径よりも大きい凹状の球面の一部である。

【0014】

このような構成により、凸状当接面と凹状当接面とを、径方向の中央部のみで当接させることができる。

【0015】

（4）好ましくは、ブッシュは、摩擦面と、係合部と、を有する。摩擦面は、入力側回

10

20

30

40

50

転部材と摩擦接触してヒステリシストルクを発生する。係合部は、出力側回転部材に回転不能に係合する。

【 0 0 1 6 】

ここでは、ブッシュは、ヒステリシストルクを発生するための摩擦面と、この摩擦面とは別のミスアライメントを吸収するための凹状当接面と、を有している。このため、摩擦面を、球面ではなく、平坦面にすることができ、安定したヒステリシストルクを発生させることができる。

【 0 0 1 7 】

また、ブッシュは係合部によって出力側回転部材と回転不能である。すなわち、ブッシュと出力側回転部材との間では、ヒステリシストルクは発生しない。このため、出力側回転部材のブッシュとの当接面を、例えば複数の歯によって形成しても、不安定なヒステリシストルクが発生することはない。

10

【 0 0 1 8 】

(5) 好ましくは、入力側回転部材は、軸方向に所定の隙間を介して対向して配置されたそれぞれ環状のクラッチプレート及びリティニングプレートを有している。また、出力側回転部材は、少なくともクラッチプレートの内周側を軸方向に貫通する筒状部を含むハブを有している。そして、ブッシュは、クラッチプレートの内周端部においてハブの筒状部の外周面に配置されている。

【 0 0 1 9 】

(6) 好ましくは、ブッシュの摩擦面は、平坦面であり、クラッチプレートの内周端部の側面に摩擦接触する。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

以上のような本発明では、ミスアライメントを吸収する機能を有するブッシュが設けられたダンパ装置において、ブッシュの耐久性を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態としてのクラッチディスク組立体の縦断面概略図。

【 図 2 】 クラッチディスク組立体の正面部分図。

【 図 3 】 クラッチディスク組立体の捩り特性線図。

30

【 図 4 】 図 1 の拡大部分図。

【 図 5 】 図 2 の拡大部分図。

【 図 6 】 図 1 の拡大部分図。

【 図 7 】 主に低剛性ダンパの分解斜視図。

【 図 8 】 スプラインハブの外観斜視図。

【 図 9 】 第 1 摩擦ワッシャの外観斜視図。

【 図 1 0 】 ミスアライメント吸収用当接面の模式図。

【 図 1 1 】 本発明の一実施形態によるミスアライメント吸収用当接面の模式図。

【 図 1 2 】 図 7 の一部を示す図。

【 発明を実施するための形態 】

40

【 0 0 2 2 】

図 1 は、本発明の一実施形態によるダンパ装置を有するクラッチディスク組立体の断面図である。図 1 の O - O 線は、クラッチディスク組立体 1 の回転軸線である。このクラッチディスク組立体 1 は、図 1 の左側に配置されるエンジン及びフライホイールからのトルクを、図 1 の右側に配置されるトランスミッションに伝達し、かつトルク変動を減衰する。また、図 2 はクラッチディスク組立体 1 の正面部分図である。

【 0 0 2 3 】

[全体構成]

クラッチディスク組立体 1 は、摩擦係合によりフライホイールからトルクが入力されるクラッチディスク 2 (入力側回転部材) と、クラッチディスク 2 から入力されるトルク変

50

動を減衰及び吸収するダンパ機構 3（ダンパ装置）と、スプラインハブ 4（出力側回転部材）と、を有している。

【0024】

〔クラッチディスク 2〕

クラッチディスク 2 は、図示しないプレッシャプレートによってフライホイールに押し付けられる。クラッチディスク 2 は、クッシュニングプレート 6 と、クッシュニングプレート 6 の両面にリベット 7 によって固定される 1 対の摩擦フェーシング 8 と、を有している。クッシュニングプレート 6 はダンパ機構 3 の外周部に固定されている。

【0025】

〔ダンパ機構 3〕

ダンパ機構 3 は、エンジンから伝達されるトルク変動を効果的に減衰及び吸収するために、図 3 に示すように、正側（駆動側の回転方向）及び負側において 4 段の振り特性を有している。

【0026】

ダンパ機構 3 は、低剛性ダンパ 11 と、高剛性ダンパ 12 と、全領域ヒステリシストルク発生機構（以下、「L-H ヒス発生機構」と記す）13 と、低振り角度領域ヒステリシストルク発生機構（以下、「L ヒス発生機構」と記す）14 と、中振り角度領域ヒステリシストルク発生機構（以下、「L2 ヒス発生機構」と記す）15 と、高振り角度領域ヒステリシストルク発生機構（以下、「H ヒス発生機構」と記す）16 と、ストップ機構 17 と、を有している。

【0027】

低剛性ダンパ 11 は、低振り角度領域（L1 + L2）で作動する。高剛性ダンパ 12 は、低振り角度領域よりも振り角度の大きい高振り角度領域（H3 + H4）で作動する。また、高剛性ダンパ 12 は低剛性ダンパ 11 よりも高い振り剛性を有する。

【0028】

L-H ヒス発生機構 13 は、低振り角度領域（L1 + L2）及び高振り角度領域（H3 + H4）の全振り角度領域においてヒステリシストルクを発生する。L ヒス発生機構 14 は、低振り角度領域の全領域（L1 + L2）でのみヒステリシストルクを発生する。L2 ヒス発生機構 15 は、2 段目の第 2 振り角度領域（L2）でのみヒステリシストルクを発生する。H ヒス発生機構 16 は、高振り角度領域（H3 + H4）でのみヒステリシストルクを発生する。

【0029】

ストップ機構 17 は、入力側の部材であるクラッチディスク 2 と、出力側の部材であるスプラインハブ 4 と、の振り角度（相対回転角度）が所定の角度になると、それ以上の両部材の相対回転角度を禁止する。

【0030】

＜高剛性ダンパ 12＞

高剛性ダンパ 12 は、図 4 に示すように、入力側回転部材 20 と、ハブフランジ 21 と、複数の高剛性スプリング 22 と、を有している。

【0031】

- 入力側回転部材 20 -

入力側回転部材 20 には、クラッチディスク 2 を介してエンジンからトルクが入力される。入力側回転部材 20 は、クラッチプレート 24 及びリティニングプレート 25 を有している。

【0032】

クラッチプレート 24 及びリティニングプレート 25 は、実質的に環状に形成され、軸方向に間隔を隔てて配置されている。クラッチプレート 24 はエンジン側に配置され、リティニングプレート 25 はトランスミッション側に配置されている。クラッチプレート 24 及びリティニングプレート 25 は、外周部がストップピン 26 によって連結されており、一体で回転する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

クラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 には、図 2 に示すように、それぞれ 4 個の第 1 保持部 2 4 a , 2 5 a 及び第 2 保持部 2 4 b , 2 5 b が円周方向に間隔を隔てて形成されている。第 1 保持部 2 4 a , 2 5 a と第 2 保持部 2 4 b , 2 5 b とは円周方向に交互に配置されている。また、リティニングプレート 2 5 には、複数の係合孔 2 5 c が形成されている。

【 0 0 3 4 】

なお、図 2 では、リティニングプレート 2 5 を示しているが、各保持部 2 4 a , 2 4 b , 2 5 a , 2 5 b に関しては、逆側に配置されたクラッチプレート 2 4 も同様の構成である。また、図 2 では、リティニングプレート 2 5 の一部を破断して示している。

10

【 0 0 3 5 】

- ハブフランジ 2 1 -

ハブフランジ 2 1 は、略円板状の部材であり（図 5 参照）、スプラインハブ 4 の外周に配置されている。ハブフランジ 2 1 は、クラッチプレート 2 4 とリティニングプレート 2 5 との軸方向間に配置され、これらの両プレート 2 4 , 2 5 と所定の角度範囲内で相対回転可能である。図 5 に示すように、ハブフランジ 2 1 とスプラインハブ 4 とは、互いの内周部及び外周部に形成された複数の歯 2 1 c , 4 c によって噛み合っている。なお、互いの歯 2 1 c , 4 c の間には所定の隙間 G 1 が設定されている。すなわち、ハブフランジ 2 1 とスプラインハブ 4 とは、歯 2 1 c , 4 c の隙間 G 1 の角度分（低捩り角度領域（ $L 1 + L 2$ ）に相当）だけ相対回転が可能である。

20

【 0 0 3 6 】

ハブフランジ 2 1 には、図 5 に示すように、クラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 の第 1 保持部 2 4 a , 2 5 a 及び第 2 保持部 2 4 b , 2 5 b と対向する位置に、それぞれ第 1 窓孔 2 1 a 及び第 2 窓孔 2 1 b が形成されている。そして、第 1 窓孔 2 1 a に第 1 高剛性スプリング 2 2 a が収容され、この第 1 高剛性スプリング 2 2 a がクラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 の第 1 保持部 2 4 a , 2 5 a によって軸方向及び径方向に保持されている。また、第 2 窓孔 2 1 b に第 2 高剛性スプリング 2 2 b が収容され、この第 2 高剛性スプリング 2 2 b がクラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 の第 2 保持部 2 4 b , 2 5 b によって軸方向及び径方向に保持されている。

【 0 0 3 7 】

30

なお、クラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 の第 1 保持部 2 4 a , 2 5 a 及び第 2 保持部 2 4 b , 2 5 b の円周方向の両端は、各高剛性スプリング 2 2 a , 2 2 b の端面に係合可能である。

【 0 0 3 8 】

ここで、ハブフランジ 2 1 の第 1 窓孔 2 1 a には第 1 高剛性スプリング 2 2 a が、第 2 窓孔 2 1 b には第 2 高剛性スプリング 2 2 b が、それぞれ円周方向に隙間なく配置されている。一方、クラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 の第 1 保持部 2 4 a , 2 5 a には第 1 高剛性スプリング 2 2 a が円周方向に隙間なく配置されているが、両プレート 2 4 , 2 5 の第 2 保持部 2 4 b , 2 5 b には、第 2 高剛性スプリング 2 2 b が円周方向に隙間 G 2（図 2 及び図 5 参照）を介して配置されている。この隙間 G 2 が 3 段目の捩り角度分（角度領域 H 3）に相当している。

40

【 0 0 3 9 】

なお、ハブフランジ 2 1 の第 2 窓孔 2 1 b のそれぞれの内周側には、軸方向に貫通する係合孔 2 1 e が形成されている。

【 0 0 4 0 】

以上の構成により、詳細は後述するが、高捩り角度領域 H 3 , H 4 では、まず第 1 高剛性スプリング 2 2 a のみが圧縮され（H 3 領域）、その後、第 1 高剛性スプリング 2 2 a に加えて第 2 高剛性スプリング 2 2 b が圧縮される（H 4 領域）ことになる。

【 0 0 4 1 】

< ストップ機構 1 7 >

50

ストッパ機構 17 は、図 5 に示すように、ハブフランジ 21 の外周部に形成された複数のストッパ用切欠 21d と、前述のストッピン 26 と、から構成されている。ストッパ用切欠 21d は、所定の角度範囲にわたって形成されており、径方向外方に開いている。そして、このストッパ用切欠 21d をストッピン 26 が軸方向に貫通している。

【0042】

また、切欠 21d は、円周方向の両端部が内周側に向かって深く形成され、中央部分が浅く形成されている。この浅い部分の内周側に、第 2 窓孔 21b が形成されている。

【0043】

< 低剛性ダンパ 11 >

低剛性ダンパ 11 は、図 6 及び図 7 に示すように、サブプレート 34 及びスプリングホルダ 35 と、ドライブプレート 36 と、複数の低剛性スプリング 37 と、を有している。

10

【0044】

- サブプレート 34 -

サブプレート 34 は、クラッチプレート 24 とハブフランジ 21 との軸方向間に配置されている。サブプレート 34 は、図 7 に示すように、中央部に円形の開口を有しており、それぞれ 2 個の第 1 保持部 34a 及び第 2 保持部 34b と、4 個の第 1 係合突起 34c と、第 1 係合突起 34c より突起長さが短い 4 個の第 2 係合突起 34d と、環状溝 34e と、を有している。

【0045】

第 1 保持部 34a 及び第 2 保持部 34b は、各係合突起 34c、34d の内周側に形成されている。環状溝 34e は第 1 保持部 34a 及び第 2 保持部 34b の内周側で、開口部の縁に形成されている。

20

【0046】

- スプリングホルダ 35 -

スプリングホルダ 35 は、サブプレート 34 とハブフランジ 21 との軸方向間で、サブプレート 34 と間隔をあけて対向して配置されている。スプリングホルダ 35 はサブプレート 34 とほぼ同様の形状である。スプリングホルダ 35 は、中央部に円形の開口を有しており、それぞれ 2 個の第 1 保持部 35a 及び第 2 保持部 35b と、4 個のボス部 35c と、4 個の切欠 35d と、を有している。各ボス部 35c には切欠 35e が形成されている。また、第 2 保持部 35b の円周方向両端には、円周方向に延びる円弧状溝 35f が形成されている。

30

【0047】

第 1 保持部 35a 及び第 2 保持部 35b は、それぞれサブプレート 34 の第 1 保持部 34a 及び第 2 保持部 34b と対向する位置に形成されている。4 個のボス部 35c の切欠 35e にサブプレート 34 の第 1 係合突起 34c が係合し、さらにボス部 35c がハブフランジ 21 の係合孔 21e に係合している。切欠 35d は、サブプレート 34 の第 2 係合突起 34d に対応して形成されており、この切欠 35d に第 2 係合突起 34d が係合している。

【0048】

以上のように、サブプレート 34 とスプリングホルダ 35 とが、第 1 係合突起 34c と切欠 35e との係合、及び第 2 係合突起 34d と切欠 35d との係合、によって一体化されている。そして、スプリングホルダ 35 とハブフランジ 21 とが、第 1 係合突起 34c 及びボス部 35c と係合孔 21e との係合によって一体化されている。したがって、サブプレート 34 及びスプリングホルダ 35 はハブフランジ 21 と一体に回転する。

40

【0049】

- ドライブプレート 36 -

ドライブプレート 36 は、サブプレート 34 とスプリングホルダ 35 との軸方向間に配置され、サブプレート 34 及びスプリングホルダ 35 と所定の角度範囲内で相対回転可能である。ドライブプレート 36 は、中央部に開口を有しており、それぞれ 2 個の第 1 窓孔 36a 及び第 2 窓孔 36b と、ドライブプレート 36 の内周面に形成された複数の係合凹

50

部 3 6 c と、を有している。

【 0 0 5 0 】

また、第 1 窓孔 3 6 a の内周端部の両側には、それぞれ円周方向に延びる第 1 係合溝 3 6 d が形成されている。第 2 窓孔 3 6 b の内周端部の一方側には、円周方向に延びる第 2 係合溝 3 6 e が形成されている。

【 0 0 5 1 】

第 1 窓孔 3 6 a 及び第 2 窓孔 3 6 b は、それぞれサブプレート 3 4 及びスプリングホルダ 3 5 の第 1 保持部 3 4 a , 3 5 a 及び第 2 保持部 3 4 b , 3 5 b と対向する位置に形成されている。そして、第 1 窓孔 3 6 a に第 1 低剛性スプリング 3 7 a が収容され、この第 1 低剛性スプリング 3 7 a がサブプレート 3 4 及びスプリングホルダ 3 5 の第 1 保持部 3 4 a , 3 5 a によって軸方向及び径方向に保持されている。また、第 2 窓孔 3 6 b に第 2 低剛性スプリング 3 7 b が収容され、この第 2 低剛性スプリング 3 7 b がサブプレート 3 4 及びスプリングホルダ 3 5 の第 2 保持部 3 4 b , 3 5 b によって軸方向及び径方向に保持されている。

10

【 0 0 5 2 】

なお、サブプレート 3 4 及びスプリングホルダ 3 5 の第 1 保持部 3 4 a , 3 5 a 及び第 2 保持部 3 4 b , 3 5 b の円周方向の両端は、各低剛性スプリング 3 7 a , 3 7 b の端面に係合可能である。

【 0 0 5 3 】

ここで、ドライブプレート 3 6 の第 1 窓孔 3 6 a には第 1 低剛性スプリング 3 7 a が、第 2 窓孔 3 6 b には第 2 低剛性スプリング 3 7 b が、それぞれ円周方向に隙間なく配置されている。一方、サブプレート 3 4 及びスプリングホルダ 3 5 の第 1 保持部 3 4 a , 3 5 a には第 1 低剛性スプリング 3 7 a が円周方向に隙間なく配置されているが、両部材 3 4 , 3 5 の第 2 保持部 3 4 b , 3 5 b には、第 2 低剛性スプリング 3 7 b が円周方向に隙間を介して配置されている。この隙間が 1 段目の挟り角度分（低挟り角度領域 L 1 ）に相当している。

20

【 0 0 5 4 】

低剛性スプリング 3 7 のバネ定数は、高剛性スプリング 2 2 のバネ定数に比べて大幅に小さく設定されている。すなわち、高剛性スプリング 2 2 は低剛性スプリング 3 7 よりもはるかに剛性が高い。このため、1 段目領域（L 1 ）及び 2 段目領域（L 2 ）では、高剛性スプリング 2 2 は圧縮されず、低剛性スプリング 3 7 のみが圧縮される。

30

【 0 0 5 5 】

[スプラインハブ 4]

スプラインハブ 4 は、クラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 の内周側に配置されている。スプラインハブ 4 は、図 4、図 6、及び図 8 に示すように、軸方向に延びる筒状のボス 4 1 a , 4 1 b（筒状部の一例）と、ボス 4 1 a , 4 1 b から径方向外側に延びるフランジ 4 2 と、を有している。

【 0 0 5 6 】

ボス 4 1 a , 4 1 b は、クラッチプレート 2 4 の内周部及びリティニングプレート 2 5 の内周部を軸方向に貫通して延びている。エンジン側のボス 4 1 a の外周面とクラッチプレート 2 4 の内周面との隙間は、従来の構造に比較して狭くなっている。すなわち、ボス 4 1 a の外周面とクラッチプレート 2 4 の内周面との隙間を小さくすることによって、クラッチプレート 2 4 はスプラインハブ 4 に対して径方向に位置決めされている（センタリング機能）。また、ボス 4 1 a , 4 1 b の内周部には、トランスミッションの入力シャフト（図示せず）に係合するスプライン孔 4 a が形成されている。

40

【 0 0 5 7 】

エンジン側のボス 4 1 a の外周面には複数の係合凸部 4 d が形成されている。係合凸部 4 d のエンジン側の側面 4 e は、径方向に延び、外側に膨らむ凸状の球面の一部からなる環状の凸状当接面である。係合凸部 4 d はドライブプレート 3 6 の係合凹部 3 6 c に、実質的に隙間なく係合している。また、フランジ 4 2 の外周面には、歯 4 c が形成されてい

50

る。図 5 で説明したように、この歯 4 c が、ハブフランジ 2 1 の歯 2 1 c と噛合可能であり、両歯 4 c , 2 1 c の円周方向間には隙間 G 1 が存在する。

【 0 0 5 8 】

< L - H ヒス発生機構 1 3 >

L - H ヒス発生機構 1 3 は、振り角度領域の全領域 ($L 1 + L 2 + H 3 + H 4$) においてヒステリシストルク H を発生する。

【 0 0 5 9 】

L - H ヒス発生機構 1 3 は、図 6 に示すように、第 1 摩擦ワッシャ 5 1 (ブッシュの一例) と、第 2 摩擦ワッシャ 5 2 と、第 1 コーンスプリング 5 4 と、を有している。

【 0 0 6 0 】

第 1 摩擦ワッシャ 5 1 は、樹脂製であり、スプラインハブ 4 のボス 4 1 a の外周において、係合凸部 4 d の側面とクラッチプレート 2 4 の内周端部との間に配置されている。

【 0 0 6 1 】

第 1 摩擦ワッシャ 5 1 は、図 9 に示すように、樹脂製の環状の部材であり、摩擦面 5 1 a と、凹状当接面 5 1 b と、複数の係合部 5 1 c と、を有している。

【 0 0 6 2 】

摩擦面 5 1 a は、環状で平坦面であり、クラッチプレート 2 4 の内周部の側面に当接している。すなわち、この摩擦面 5 1 a とクラッチプレート 2 4 の側面とが当接し、摩擦接触することによって、ヒステリシストルクが発生する。

【 0 0 6 3 】

凹状当接面 5 1 b は、径方向に延び、内側に凹む球面の一部であり、環状に形成されている。凹状当接面 5 1 b は、ボス 4 1 a の係合凸部 4 d の凸状当接面 4 e に当接している。このため、凹状当接面 5 1 b と凸状当接面 4 e とが当接することにより、スプラインハブ 4 の回転軸線に対するミスアライメントが吸収される。

【 0 0 6 4 】

凹状当接面 5 1 b の半径 R は、凸状当接面 4 e の半径 r より大きい ($R > r$) 。ここで、図 1 0 に模式的に示すように、凹状当接面 5 1 b ' の半径が凸状当接面 4 e ' の半径よりも小さい場合、凸状当接面 4 e ' と凹状当接面 5 1 b ' とは両端部のみが当接し、中央部には隙間が生じる。この場合、当接面に強い力が作用すると、凹状当接面 5 1 b ' を押し広げる力 F も強くなる。そして、凹状当接面 5 1 b ' が形成された第 1 摩擦ワッシャ (ブッシュ) 5 1 ' が破損するおそれがある。

【 0 0 6 5 】

一方、図 1 1 に示す本実施形態のように、凹状当接面 5 1 b の半径の方が凸状当接面 4 e の半径より大きい場合、凸状当接面 4 e は、その中央部のみが凹状当接面 5 1 b に当接し、両端部 (実際には、内周端部及び外周端部) は凹状当接面 5 1 b から離れる。したがって、両当接面 4 e , 5 1 b が強い力で接触しても、凹状当接面 5 1 b を押し広げる力 F は小さくなる。このため、第 1 摩擦ワッシャ 5 1 の破損を抑えることができる。

【 0 0 6 6 】

係合部 5 1 c は、係合凸部 4 d 側に突出して形成されている。そして、この係合部 5 1 c が、隣接する係合凸部 4 d の間に挿入されている。すなわち、それぞれ複数の係合部 5 1 c と係合凸部 4 d とは噛み合っている。このため、第 1 摩擦ワッシャ 5 1 はスプラインハブ 4 に対して相対回転不能である。

【 0 0 6 7 】

また、第 1 摩擦ワッシャ 5 1 の内周面と、スプラインハブ 4 のボス 4 1 の外周面と、の径方向隙間は、クラッチプレート 2 4 の内周面とボス 4 1 の外周面との径方向隙間よりも大きく設定されている。したがって、第 1 摩擦ワッシャ 5 1 の内周面がボス 4 1 の外周面と接触して発熱するのを抑えることができる。

【 0 0 6 8 】

さらに、第 1 摩擦ワッシャ 5 1 の外周面とサブプレート 3 4 の内周面との径方向隙間は、クラッチプレート 2 4 の内周面とボス 4 1 の外周面との径方向隙間よりも大きく設定さ

10

20

30

40

50

れている。したがって、第 1 摩擦ワッシャ 5 1 の外周面がサブプレート 3 4 の内周面と接触して発熱するのを抑えることができる。

【 0 0 6 9 】

第 2 摩擦ワッシャ 5 2 は、樹脂製の環状部材であり、スプラインハブ 4 のフランジ 4 2 とリティニングプレート 2 5 の内周端部との軸方向間に配置されている。第 2 摩擦ワッシャ 5 2 の外周部には、後述する第 3 摩擦ワッシャ 5 3 に係合する係合部（図示せず）を有しており、両部材は一体回転する。

【 0 0 7 0 】

また、第 1 コーンスプリング 5 4 は、第 2 摩擦ワッシャ 5 2 とリティニングプレート 2 5 の内周端部との軸方向間に配置され、第 2 摩擦ワッシャ 5 2 とリティニングプレート 2 5 とが互いに離れるように、両部材 2 5 , 5 2 を付勢している。

【 0 0 7 1 】

以上から、クラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 と、スプラインハブ 4 と、が相対回転する全振り角度領域において、第 1 摩擦ワッシャ 5 1 の摩擦面 5 1 a とクラッチプレート 2 4 との間に摩擦抵抗が発生するとともに、第 2 摩擦ワッシャ 5 2 とスプラインハブ 4 との間に摩擦抵抗が発生する。これらの摩擦抵抗によって、全振り角度領域においてヒステリシストルク H が発生する。

【 0 0 7 2 】

< L ヒス発生機構 1 4 >

L ヒス発生機構 1 4 は、1 段目領域及び 2 段目領域である低振り角度領域の全領域（ $L_1 + L_2$ ）でのみヒステリシストルク h_L を発生する。

【 0 0 7 3 】

L ヒス発生機構 1 4 は、図 7 に示すように、サブプレート 3 4 の環状溝 3 4 e に装着された付勢部材としての波線 5 6 を有している。波線 5 6 は、一部に欠落部を有する環状の線材で形成されている。波線 5 6 は、円周方向に所定の間隔で複数の押圧部 5 6 a を有している。押圧部 5 6 a はドライブプレート 3 6 側に突出して形成されており、弾性変形が可能である。また、押圧部 5 6 a の先端部は、ドライブプレート 3 6 の各窓孔 3 6 a , 3 6 b に形成された第 1 及び第 2 係合溝 3 6 d , 3 6 e に係合可能である。このように、波線 5 6 は、ドライブプレート 3 6 に対して相対回転不能であり、かつ環状溝 3 4 e 内で円周方向に移動可能である。そして、波線 5 6 の弾性変形によって、ドライブプレート 3 6 がスプリングホルダ 3 5 側に付勢されている。

【 0 0 7 4 】

ここで、前述のように、サブプレート 3 4 及びスプリングホルダ 3 5 はハブフランジ 2 1 と一体回転する。また、ドライブプレート 3 6 はスプラインハブ 4 と一体回転する。そして、ハブフランジ 2 1 とスプラインハブ 4 とは、前述のように、隙間 G 1 の角度分だけ相対回転可能である。言い換えれば、ハブフランジ 2 1（スプリングホルダ 3 5 と一体回転）とスプラインハブ 4（ドライブプレート 3 6 と一体回転）とは、振り特性の 1 段目領域と 2 段目領域の低振り角度領域の全領域（ $L_1 + L_2$ ）においてのみ相対回転可能である。

【 0 0 7 5 】

そして、スプリングホルダ 3 5 とドライブプレート 3 6 とは、波線 5 6 によって互いに押圧されているので、スプリングホルダ 3 5 とドライブプレート 3 6 とは低振り角度の全領域（ $L_1 + L_2$ ）においてのみ相対回転して摩擦抵抗が生じる。また、波線 5 6 とサブプレート 3 4 の環状溝の底部との間にも摩擦抵抗が生じる。これらの摩擦抵抗によって、ヒステリシストルク h_L が発生する。

【 0 0 7 6 】

< L 2 ヒス発生機構 1 5 >

L 2 ヒス発生機構 1 5 は、2 段目の振り角度領域（ L_2 ）でのみヒステリシストルク h_{L2} を発生する。

【 0 0 7 7 】

L 2 ヒス発生機構 1 5 はウェーブスプリング 6 0 を有している。ウェーブスプリング 6 0 は、軸方向に弾性変形可能な環状の弾性体であり、軸方向に圧縮された状態でスプラインハブ 4 のフランジ 4 2 とスプリングホルダ 3 5 との間に配置されている。ウェーブスプリング 6 0 は、ハブフランジ 2 1 及びスプリングホルダ 3 5 に当接しており、ハブフランジ 2 1 に対して回転すると摩擦抵抗を発生する。

【 0 0 7 8 】

図 1 2 に、ウェーブスプリング 6 0 及びその周辺の部材を抽出して示している。ウェーブスプリング 6 0 は、環状の本体部 6 0 a と、本体部 6 0 a から径方向外側へ延びる 2 対の爪部 6 0 b と、を有している。爪部 6 0 b の先端部は、軸方向に折り曲げられており、スプリングホルダ 3 5 に形成された円弧状溝 3 5 f を通過して第 2 低剛性スプリング 3 7 b の両端部に当接している。2 つの爪部 6 0 b 間の円周方向の距離は、第 2 低剛性スプリング 3 7 b の自由長とほぼ一致している。これにより、第 2 低剛性スプリング 3 7 b によりウェーブスプリング 6 0 の円周（回転）方向の位置決めが行われるとともに、第 2 低剛性スプリング 3 7 b 及びウェーブスプリング 6 0 は一体で回転可能となっている。なお、溝 3 5 f の円周方向の距離は、2 つの爪部 6 0 b 間の円周方向の距離より長い。

【 0 0 7 9 】

また、本体部 6 0 a の内周部には、複数の係合凹部 6 0 c が形成されている。係合凹部 6 0 c は、スプラインハブ 4 の係合凸部 4 d に所定の隙間を介して係合している。この隙間が、1 段目の振り角度領域（L 1）の角度分に相当している。したがって、1 段目領域ではウェーブスプリング 6 0 によるヒステリシストルクは発生しないが、2 段目領域（L 2）でのみウェーブスプリング 6 0 によるヒステリシストルク h L 2 が得られる。

【 0 0 8 0 】

< H ヒス発生機構 1 6 >

H ヒス発生機構 1 6 は、3 段目領域及び 4 段目領域である高振り角度領域（H 3 + H 4）でのみヒステリシストルク h H を発生する。

【 0 0 8 1 】

H ヒス発生機構 1 6 は、図 4 及び図 6 に示すように、サブプレート 3 4 に装着された環状の第 1 摩擦材 6 1 と、環状の第 2 摩擦材 6 2 を有する第 3 摩擦ワッシャ 5 3 と、第 2 コーンスプリング 6 4 と、を有している。

【 0 0 8 2 】

第 1 摩擦材 6 1 は、サブプレート 3 4 のエンジン側の側面に固定されており、クラッチプレート 2 4 の内周部の側面に当接可能である。第 1 摩擦材 6 1 はサブプレート 3 4 とともにハブフランジ 2 1 と一体回転する。

【 0 0 8 3 】

第 3 摩擦ワッシャ 5 3 は、ハブフランジ 2 1 内周部とリティニングプレート 2 5 内周部との間に配置されており、リティニングプレート 2 5 側に突出する複数の係合突起 5 3 a を有している。この係合突起 5 3 a がリティニングプレート 2 5 の係合孔 2 5 c に係合している。したがって、第 3 摩擦ワッシャ 5 3 はリティニングプレート 2 5 と一体回転する。第 2 摩擦材 6 2 は、第 3 摩擦ワッシャ 5 3 のハブフランジ 2 1 側の側面に固定され、ハブフランジ 2 1 の内周部の側面に当接可能である。

【 0 0 8 4 】

第 2 コーンスプリング 6 4 は、第 3 摩擦ワッシャ 5 3 とリティニングプレート 2 5 との間に配置されている。第 2 コーンスプリング 6 4 は、第 3 摩擦ワッシャ 5 3 とリティニングプレート 2 5 とを、両者が軸方向に互いに離れる方向に付勢している。したがって、第 2 コーンスプリング 6 4 により、第 1 摩擦材 6 1 とクラッチプレート 2 4 とが互いに押圧され、第 2 摩擦材 6 2 とハブフランジ 2 1 とが互いに押圧される。

【 0 0 8 5 】

以上から、クラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 と、ハブフランジ 2 1 と、が相対回転する高振り角度領域の全領域（H 3 + H 4）において、第 1 摩擦材 6 1 とクラッチプレート 2 4 との間、及び第 2 摩擦材 6 2 とハブフランジ 2 1 との間において摩

10

20

30

40

50

擦抵抗が生じる。これらの摩擦抵抗によって、ヒステリシストルク hH が発生する。

【 0 0 8 6 】

以上をまとめると、図 3 に示すように、各角度領域では以下のようなヒステリシストルクが発生する。

【 0 0 8 7 】

1 段目領域 ($L1$) : $H (L - H \text{ヒス発生機構 } 13) + hL (L \text{ヒス発生機構 } 14)$

2 段目領域 ($L2$) : $H + hL + hL2 (L2 \text{ヒス発生機構 } 15)$

3 段目領域及び 4 段目領域 ($H3 + H4$) : $H + hH (H \text{ヒス発生機構 } 16)$

【 0 0 8 8 】

[動作]

本実施形態のクラッチディスク組立体 1 の振り特性は、角度範囲の大きさは異なるが基本的に正側と負側とで対称である。したがって、ここでは正側のみの動作を説明し、負側の動作についての説明は省略する。

【 0 0 8 9 】

< 1 段目 >

伝達トルク及びトルク変動が小さい場合は、本装置は振り特性の 1 段目 ($L1$) で作動する。この 1 段目では、剛性の低い第 1 及び第 2 低剛性スプリング 37a, 37b のうち、自由長が長い第 1 低剛性スプリング 37a のみが圧縮される。このため、サブプレート 34 及びスプリングホルダ 35 と、ドライブプレート 36 と、が相対回転する。一方で、第 1 及び第 2 高剛性スプリング 22a, 22b は剛性が高いためにほとんど圧縮されない。したがって、入力側回転部材 20 (クラッチプレート 24 及びリティニングプレート 25) とハブフランジ 21 とは一体回転する。

【 0 0 9 0 】

以上から、振り特性の 1 段目では、{ 入力側回転体 2 + ハブフランジ 21 + サブプレート 34 + スプリングホルダ 35 } が一体回転し、これらの部材に対して { ドライブプレート 36 + スプラインハブ 4 } が回転する。

【 0 0 9 1 】

この場合は、 $L - H$ ヒス発生機構 13 によるヒステリシストルク H と、 L ヒス発生機構 14 によるヒステリシストルク hL とが発生する。具体的には、第 1 摩擦ワッシャ 51 の摩擦面 51a とクラッチプレート 24 との間、及び第 2 摩擦ワッシャ 52 とスプラインハブ 4 との間、において摩擦抵抗が発生する。また、同時に、波線 56 とサブプレート 34 との間、及びドライブプレート 36 とスプリングホルダ 35 との間においても摩擦抵抗が発生する。

【 0 0 9 2 】

なお、ウェーブスプリング 60 は爪部 60b が第 2 低剛性スプリング 37b に係合しているので、この 1 段目ではウェーブスプリング 60 は自由に回転し得る状態であり、ウェーブスプリング 60 とハブフランジ 21 との間には摩擦抵抗は発生しない。

【 0 0 9 3 】

< 2 段目 >

伝達トルク又はトルク変動がより大きくなると、第 1 低剛性スプリング 37a が圧縮されつつ、さらに自由長の短い第 2 低剛性スプリング 37b も圧縮され始める。第 1 低剛性スプリング 37a と第 2 低剛性スプリング 37b とは並列に配置されているので、第 2 低剛性スプリング 37b が圧縮され始めると、第 1 低剛性スプリング 37a のみが圧縮されている場合 (1 段目) に比較して振り剛性は高くなる。すなわち、振り特性の 2 段目に移行する。

【 0 0 9 4 】

この 2 段目においては、1 段目と同様のヒステリシストルク発生機構 13, 14 に加えて、 $L2$ ヒス発生機構 15 が作動する。

【 0 0 9 5 】

すなわち、1 段目と同様の部材間に摩擦抵抗が発生するとともに、ウェーブスプリング

10

20

30

40

50

60とハブフランジ21との間においても摩擦抵抗が発生する。具体的には、第2低剛性スプリング37bが圧縮されると、第2低剛性スプリング37bが圧縮された分だけウェーブスプリング60がハブフランジ21に対して回転し、両部材60, 21間に摩擦抵抗が発生する。したがって、2段目においては、1段目と同様のヒステリシストルク $H + h_L$ に加えて、ウェーブスプリング60とハブフランジ21との間の摩擦抵抗によるヒステリシストルク h_L 2が発生する。

【0096】

< 3段目 >

伝達トルク又はトルク変動がさらに大きくなると、第1及び第2低剛性スプリング37a, 37bがさらに圧縮され、スプラインハブ4に対して入力側回転部材20がさらに回転する。すると、ハブフランジ21の歯21cとスプラインハブ4の歯4cとが当接し、ハブフランジ21とスプラインハブ4とは一体に回転することになる。この状態では、第1及び第2低剛性スプリング37a, 37bは先の状態以上に圧縮されることはなく、高剛性スプリング22のうちの自由長の長い第1高剛性スプリング22aの圧縮が開始される。第1高剛性スプリング22aは第1及び第2低剛性スプリング37a, 37bよりも剛性が高いので、2段目よりもさらに高い3段目の捩り剛性が得られる。

10

【0097】

3段目においては、第1高剛性スプリング22aが圧縮されるので、入力側回転部材20とハブフランジ21（及びスプラインハブ4）との間で相対回転が発生する。一方で、リティニングプレート25と第3摩擦ワッシャ53とは一体回転し、ハブフランジ21とサブプレート34とは一体回転する。したがって、この3段目では、L-Hヒス発生機構13及びHヒス発生機構16が作動する。

20

【0098】

すなわち、Hヒス発生機構16では、第3摩擦ワッシャ53に固定された第2摩擦材62とハブフランジ21との間で摩擦抵抗が発生する。また、サブプレート34に固定された第1摩擦材61とクラッチプレート24との間で摩擦抵抗が発生する。これらの摩擦抵抗によって、ヒステリシストルク h_H が発生する。また、ここでは、L-Hヒス発生機構13によってヒステリシストルクが発生するので、合計でヒステリシストルク $H + h_H$ が発生する。

【0099】

ここで、この3段目では、サブプレート34及びスプリングホルダ35と、ドライブプレート36と、は相対回転せず、これらの部材の間では摩擦抵抗は発生しない。すなわち、Lヒス発生機構14及びL2ヒス発生機構15は作動しない。

30

【0100】

< 4段目 >

伝達トルク又はトルク変動がさらに大きくなると、第1高剛性スプリング22aが圧縮されつつ、さらに自由長の短い第2高剛性スプリング22bも圧縮され始める。第1高剛性スプリング22aと第2高剛性スプリング22bとは並列に配置されているので、第2高剛性スプリング22bが圧縮され始めると、第1高剛性スプリング22aのみが圧縮されている場合（3段目）に比較して捩り剛性は高くなる。すなわち、捩り特性の4段目に移行する。

40

【0101】

この4段目において、相対回転する部材は3段目と同様であり、L-Hヒス発生機構13及びHヒス発生機構16が作動し、ヒステリシストルク $H + h_H$ が得られる。

【0102】

< ストップ機構17の作動 >

そして、さらに伝達トルク又はトルク変動が大きくなると、クラッチプレート24及びリティニングプレート25とハブフランジ21との相対回転角度が大きくなる。すると、ストップピン26がストップ用切欠21dの側面に当接し、クラッチプレート24及びリティニングプレート25とハブフランジ21との相対回転が停止する。

50

【 0 1 0 3 】

[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。

【 0 1 0 4 】

(a) 前記実施形態では、凸状当接面と凹状当接面とが径方向の中央部で接触し、内周端部及び外周端部で離れるようにしたが、内周端部及び外周端部のうちの一方のみが離れるようにしてもよい。

【 0 1 0 5 】

(b) 前記実施形態では、各当接面を球面の一部によって形成したが、ミスアライメントが吸収できれば、他の曲面であってもよい。

10

【 0 1 0 6 】

(c) 前記実施形態では、４段の絞り特性を有するクラッチディスク組立体に本発明を適用したが、絞り特性の段数は限定されない。ダンパ装置を有するすべての動力伝達装置に本発明を同様に適用することができる。

【 0 1 0 7 】

(d) 各ヒステリシストルク発生機構で発生するヒステリシストルクの大きさは限定されない。求められる絞り特性に応じてヒステリシストルクの大きさを適宜変更が可能である。

【 符号の説明 】

20

【 0 1 0 8 】

- 1 クラッチディスク組立体
- 3 ダンパ機構
- 4 スプラインハブ（出力側回転部材）
- 4 d 係合凸部
- 4 e 凸状当接面
- 2 2 高剛性スプリング
- 2 4 クラッチプレート（入力側回転部材）
- 2 5 リティニングプレート（入力側回転部材）
- 5 1 第１摩擦ワッシャ（ブッシュ）
- 5 1 a 摩擦面
- 5 1 b 凹状当接面
- 5 1 c 係合部

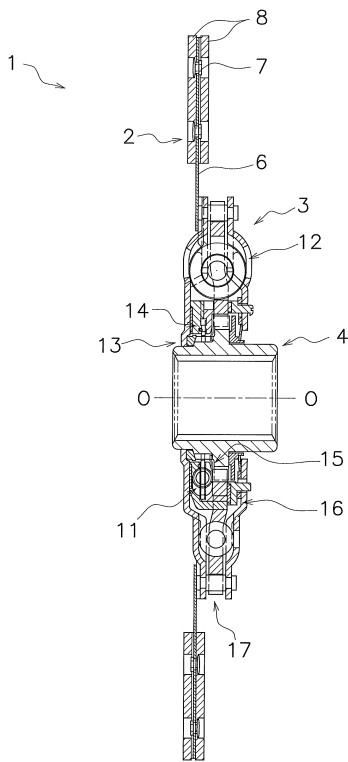
30

40

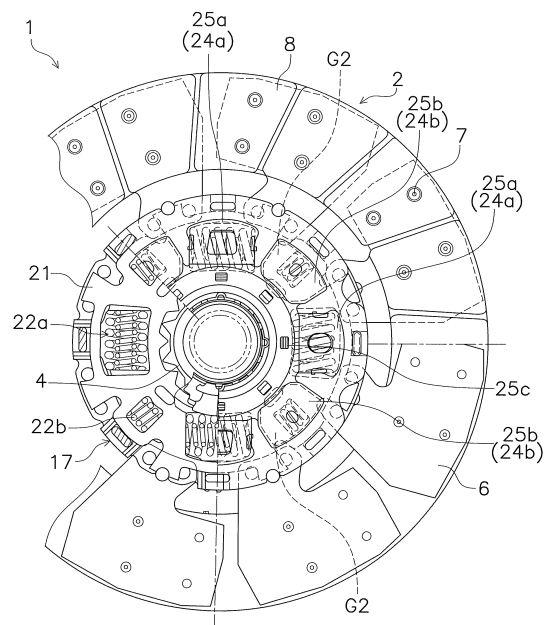
50

【図面】

【図 1】



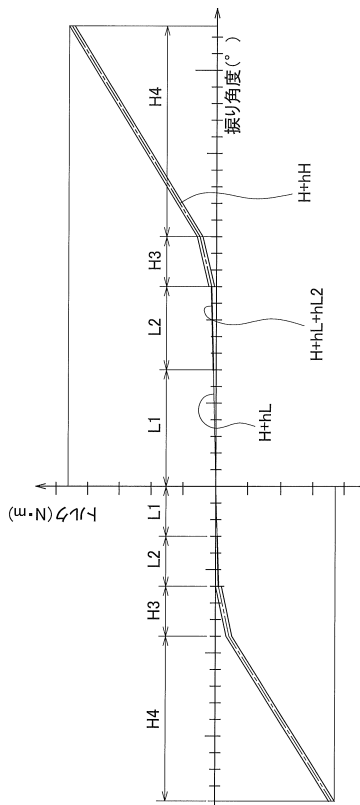
【図 2】



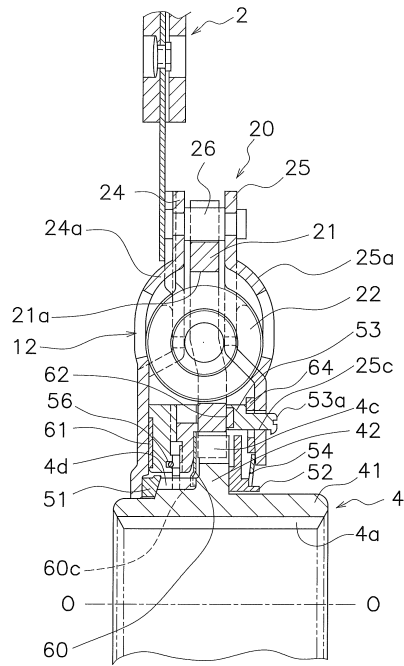
10

20

【図 3】



【図 4】

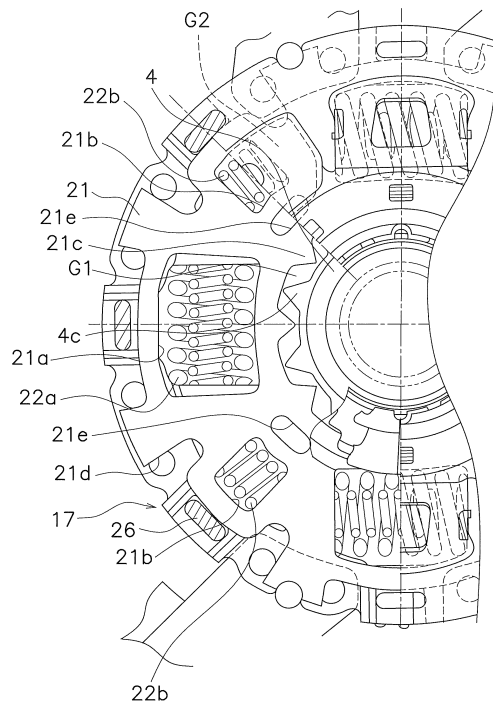


30

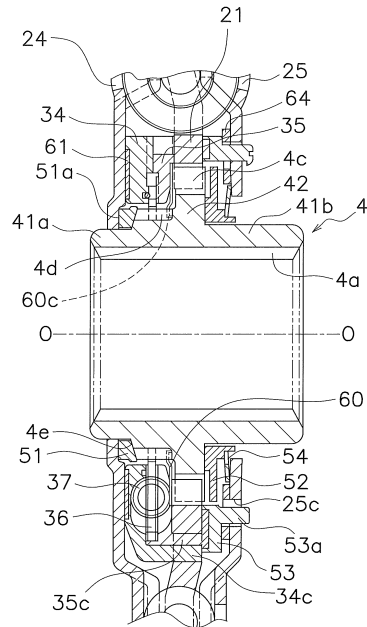
40

50

【図 5】



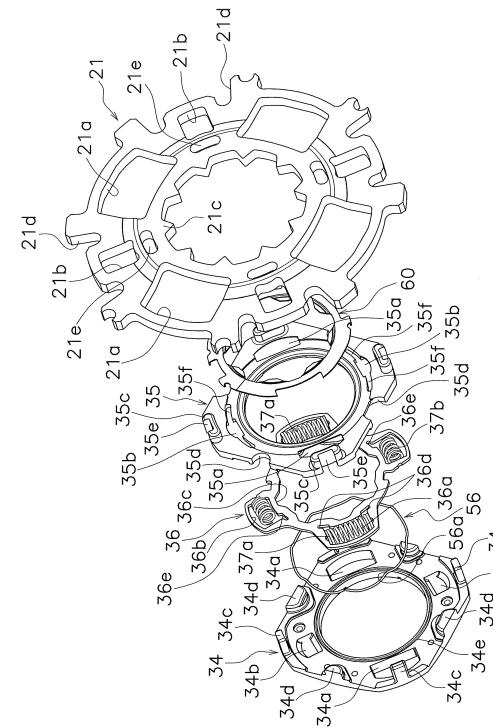
【図 6】



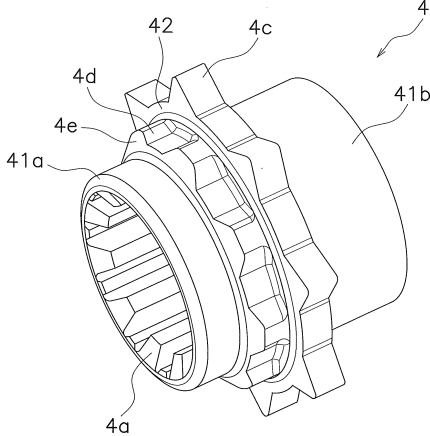
10

20

【図 7】



【図 8】

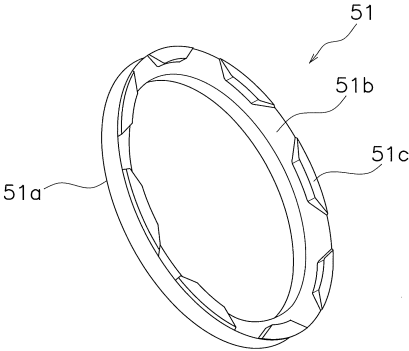


30

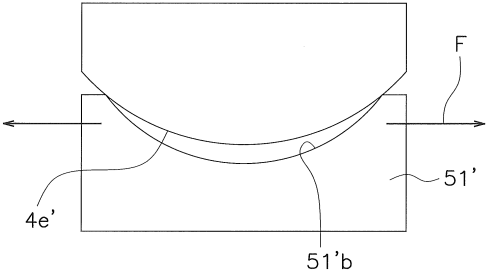
40

50

【図 9】

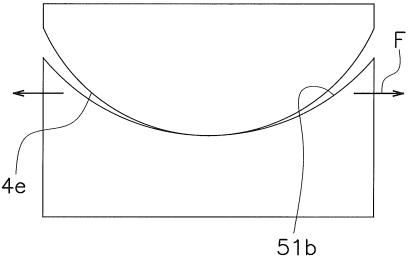


【図 10】

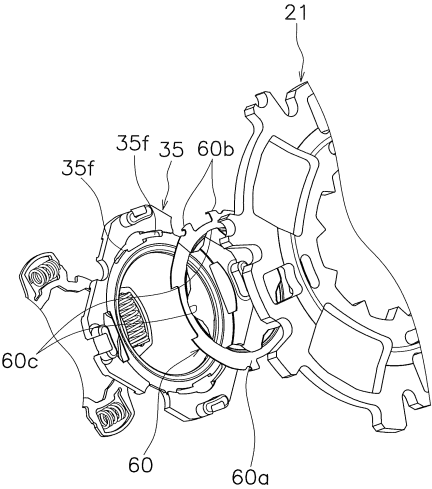


10

【図 11】



【図 12】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I
F 1 6 F 15/129 C

(56)参考文献 特開平 0 9 - 1 7 7 8 2 0 (J P , A)
米国特許第 0 6 0 8 3 1 0 7 (U S , A)
特開 2 0 1 5 - 1 7 5 4 4 0 (J P , A)
特表 2 0 0 4 - 5 0 4 5 7 1 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 2 3 7 4 5 7 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 F 1 5 / 0 0 - 1 5 / 3 6
F 1 6 D 1 1 / 0 0 - 2 3 / 1 4
F 1 6 C 1 7 / 0 0 - 1 7 / 2 6
F 1 6 C 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8