

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7012564号  
(P7012564)

(45)発行日 令和4年1月28日(2022.1.28)

(24)登録日 令和4年1月20日(2022.1.20)

(51)国際特許分類

F 1 6 F	15/129 (2006.01)	F 1 6 F	15/129	C
F 1 6 D	13/64 (2006.01)	F 1 6 D	13/64	B
F 1 6 D	13/74 (2006.01)	F 1 6 D	13/64	G
		F 1 6 D	13/74	Z

請求項の数 9 (全19頁)

(21)出願番号	特願2018-40563(P2018-40563)	(73)特許権者	000149033
(22)出願日	平成30年3月7日(2018.3.7)		株式会社エクセディ
(65)公開番号	特開2019-157876(P2019-157876)		大阪府寝屋川市木田元宮1丁目1番1号
	A)	(74)代理人	110000202
(43)公開日	令和1年9月19日(2019.9.19)		新樹グローバル・アイピー特許業務法人
審査請求日	令和3年2月17日(2021.2.17)	(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つて、

第1回転部材と、

前記第1回転部材に対して相対回転自在に配置された第2回転部材と、

前記第1回転部材と前記第2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、前記第1回転部材と前記第2回転部材との相対回転時にヒステリシストルクを発生するヒステリシストルク発生機構と、

を備え、

前記ヒステリシストルク発生機構は、

前記第1回転部材の前記第2回転部材に対向する側面に形成された溝と、

前記溝に周方向に相対移動可能に装着され、前記第1回転部材と前記第2回転部材とを互いに圧接するための付勢部材と、

前記溝の前記付勢部材との摩擦面に潤滑剤を供給するための潤滑剤供給部と、  
を有する、

ダンパ装置。

## 【請求項2】

前記潤滑剤供給部は、前記溝の底部に形成され潤滑剤を充填可能な少なくとも1つの凹部であり、

前記凹部に充填された潤滑剤をさらに備えた、  
請求項 1 に記載のダンパ装置。

【請求項 3】

前記潤滑剤供給部は、前記溝の底部の摩耗に応じて前記凹部に充填された潤滑剤を前記摩擦面に供給する、請求項 2 に記載のダンパ装置。

【請求項 4】

前記潤滑剤は固体潤滑剤である、請求項 2 又は 3 に記載のダンパ装置。

【請求項 5】

前記ヒステリシストルク発生機構の溝は環状に形成されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載のダンパ装置。

10

【請求項 6】

前記付勢部材は環状の線材で形成されている、請求項 5 に記載のダンパ装置。

【請求項 7】

前記付勢部材は、前記第 2 回転部材に相対回転不能に係合している、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のダンパ装置。

【請求項 8】

前記第 1 回転部材は、軸方向に対向して配置された第 1 入力プレート及び第 2 入力プレートを有し、

前記第 2 回転部材は、前記 1 対のプレート部材の軸方向間に配置された出力プレートを有している、

20

請求項 1 から 7 のいずれかに記載のダンパ装置。

【請求項 9】

前記ヒステリシストルク発生機構の溝は、前記第 1 入力プレートに形成されており、

前記付勢部材は、前記出力プレートを前記第 2 入力プレートに押圧する、

請求項 8 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。

30

【背景技術】

【0002】

車輌におけるアイドリング時及び走行時には、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が設けられている。このダンパは、4 段の捩り特性を有するとともに、低捩り角度領域から高捩り角度領域の全領域にわたってヒステリシストルクを発生する機構と、低捩り角度領域の一部でヒステリシストルクを発生する機構と、高捩り角度領域においてのみヒステリシストルクを発生する機構と、が設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【文献】特開 2009-19746 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の装置では、低捩り角度領域の一部でヒステリシストルクを得るために、ウェーブスプリングが用いられている。この角度領域で、より大きなヒステリシストルクが必要な場合は、付勢力の大きなウェーブスプリングを用いるか、別のウェーブスプリングを配置する必要がある。このため、大きなヒステリシストルクが必要な場合は、広い軸方向スペースが必要となり、装置の軸方向寸法の小型化の妨げになっている。

50

**【 0 0 0 5 】**

本発明の課題は、ヒステリシストルク発生機構の軸方向寸法を抑えることがある。

**【課題を解決するための手段】****【 0 0 0 6 】**

( 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装置である。このダンパ装置は、第1回転部材と、第2回転部材と、複数の弾性部材と、ヒステリシストルク発生機構と、を備えている。第2回転部材は、第1回転部材に対して相対回転自在に配置されている。弾性部材は、第1回転部材と第2回転部材とを回転方向に弾性的に連結する。ヒステリシストルク発生機構は、第1回転部材と第2回転部材との相対回転時にヒステリシストルクを発生する。

10

**【 0 0 0 7 】**

また、ヒステリシストルク発生機構は、溝と、付勢部材と、潤滑剤供給部と、を有している。溝は、第1回転部材の第2回転部材に対向する側面に形成されている。付勢部材は、溝に周方向に相対移動可能に装着され、第1回転部材と第2回転部材とを互いに圧接する。潤滑剤供給部は、溝の付勢部材との摩擦面に潤滑剤を供給する。

**【 0 0 0 8 】**

この装置では、相対回転する第1回転部材と第2回転部材とが、付勢部材によって互いに圧接され、これによりヒステリシストルクが発生する。

**【 0 0 0 9 】**

ここで、付勢部材は、第1回転部材に形成された溝に装着されているので、付勢部材を配置するための軸方向寸法を抑えることができる。このため、装置全体の軸方向寸法の小型化が可能になる。

20

**【 0 0 1 0 】**

また、付勢部材は溝に周方向に相対移動可能に装着されているので、溝又は付勢部材の摩擦面が摩耗するおそれがある。特に、溝と、溝に装着された付勢部材との接触面積を大きく確保することが困難なために、摩擦面における面圧が高くなる。

**【 0 0 1 1 】**

そこで、ここでは、溝の摩擦面に潤滑剤を供給するための潤滑剤供給部を設けている。このため、摩擦面の摩耗が抑えられ、常に安定したヒステリシストルクを得ることができる。

**【 0 0 1 2 】**

( 2 ) 好ましくは、潤滑剤供給部は、溝の底部に形成され潤滑剤を充填可能な少なくとも1つの凹部である。そして、この凹部に充填された潤滑剤をさらに備えている。

30

**【 0 0 1 3 】**

ここでは、溝の底部に形成された凹部に潤滑剤が充填されている。そして、この凹部から溝の摩擦面に潤滑剤が供給され、摩擦面の摩耗が抑えられる。

**【 0 0 1 4 】**

( 3 ) 好ましくは、潤滑剤供給部は、溝の底部の摩耗に応じて凹部に充填された潤滑剤を摩擦面に供給する。

**【 0 0 1 5 】**

ここでは、溝の底部に形成された凹部に潤滑剤が充填されている。したがって、付勢部材との摺接によって溝の底面が摩耗すると、凹部に充填されていた潤滑剤のうちの表面部分が、溝の底面に露出することになる。すなわち、溝の底部の摩耗に応じて、潤滑剤が摩擦面に供給される。

40

**【 0 0 1 6 】**

( 4 ) 好ましくは、潤滑剤は固体潤滑剤である。この場合は、凹部に充填された固体潤滑剤が徐々に溝の摩擦面に供給されるために、潤滑剤の効果が長く持続する。

**【 0 0 1 7 】**

( 5 ) 好ましくは、ヒステリシストルク発生機構の溝は環状に形成されている。

**【 0 0 1 8 】**

( 6 ) 好ましくは、付勢部材は、環状の線材で形成されている。この場合は、ヒステリシ

50

ストルク発生機構の軸方向寸法を、さらに短くすることができる。

【0019】

(7) 好ましくは、付勢部材は、第2回転部材に相対回転不能に係合している。この場合は、付勢部材と第2回転部材との間の摩耗がなくなる。

【0020】

(8) 好ましくは、第1回転部材は、軸方向に対向して配置された第1入力プレート及び第2入力プレートを有している。また、第2回転部材は、1対のプレート部材の軸方向間に配置された出力プレートを有している。

【0021】

(9) 好ましくは、ヒステリシストルク発生機構の溝は、第1入力プレートに形成されている。また、付勢部材は、出力プレートを第2入力プレートに押圧する。

10

【発明の効果】

【0022】

以上のような本発明では、ヒステリシストルク発生機構の軸方向寸法を抑えることができる、装置の小型化が実現可能となる。また、付勢部材が装着された溝又は付勢部材の摩耗を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【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。

20

【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。

【図4】図1の拡大部分図。

【図5】図2の拡大部分図。

【図6】ストップピンの正面図及び底面図。

【図7】ストップピンの取付構造を示す平面図。

【図8】図1の拡大部分図。

【図9】主に低剛性ダンパの分解斜視図。

【図10】サブプレートの拡大部分図。

【図11】図9の一部を示す図。

【図12】サブプレートの溝部の摩擦面の詳細を示す模式図。

30

【発明を実施するための形態】

【0024】

図1は、本発明に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マッision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。

【0025】

【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と、クラッチディスク2から入力されるトルク変動を減衰及び吸収するダンパ機構3と、スプラインハブ4と、を有している。

40

【0026】

【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ー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、クッショニングプレート6と、クッショニングプレート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。クッショニングプレート6はダンパ機構3の外周部に固定されている。

【0027】

【ダンパ機構3】

50

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は、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 段の捩り特性を有している。具体的には、捩り特性の正側及び負側において、1 段目（L 1）領域及び 2 段目（L 2）領域は低捩り剛性及び低ヒステリシストルクの領域であり、3 段目（H 3）領域及び 4 段目（H 4）領域は高捩り剛性及び高ヒステリシストルクの領域である。

#### 【0028】

ダンパ機構 3 は、低剛性ダンパ 1 1 と、高剛性ダンパ 1 2 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）1 3 と、低捩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）1 4 と、中捩り角度領域ヒステリシストルク発生機構（以下、「L 2 ヒス発生機構」と記す）1 5 と、高捩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）1 6 と、ストッパ機構 1 7 と、を有している。

10

#### 【0029】

低剛性ダンパ 1 1 は、低捩り角度領域（L 1 + L 2）で作動する。高剛性ダンパ 1 2 は、低捩り角度領域よりも捩り角度の大きい高捩り角度領域（H 3 + H 4）で作動する。また、高剛性ダンパ 1 2 は低剛性ダンパ 1 1 よりも高い捩り剛性を有する。

#### 【0030】

L - H ヒス発生機構 1 3 は、低捩り角度領域（L 1 + L 2）及び高捩り角度領域（H 3 + H 4）の全捩り角度領域においてヒステリシストルクを発生する機構である。L ヒス発生機構 1 4 は、低捩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を発生する機構である。L 2 ヒス発生機構 1 5 は、2 段目の第 2 捣り角度領域（L 2）でのみヒステリシストルクを発生する機構である。H ヒス発生機構 1 6 は、高捩り角度領域（H 3 + H 4）でのみヒステリシストルクを発生する機構である。

20

#### 【0031】

ストッパ機構 1 7 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ラインハブ 4 と、の捩り角度（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機構である。

#### 【0032】

##### <高剛性ダンパ 1 2 >

高剛性ダンパ 1 2 は、図 4 に示すように、入力側回転部材 2 0 と、ハブフランジ 2 1 と、複数の高剛性スプリング 2 2 と、を有している。

30

#### 【0033】

##### - 入力側回転部材 2 0 -

入力側回転部材 2 0 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、クラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 を有している。

#### 【0034】

クラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 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 2 4 はエンジン側に配置され、リティニングプレート 2 5 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 2 4 及びリティニングプレート 2 5 は、外周部がストップピン 2 6 によって連結されており、一体で回転する。

40

#### 【0035】

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。

#### 【0036】

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 4 b, 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

50

。また、図2では、リティニングプレート25の一部を破断して示している。

【0037】

-ハブフランジ21-

ハブフランジ21は、略円板状の部材であり(図9参照)、スラインハブ4の外周に配置されている。ハブフランジ21は、クラッチプレート24とリティニングプレート25との軸方向間に配置され、これらの両プレート24, 25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21とスラインハブ4とは、互いの内周部及び外周部に形成された複数の歯21c, 4cによって噛み合っている。なお、互いの歯21c, 4cの間には所定の隙間G1が設定されている。すなわち、ハブフランジ21とスラインハブ4とは、歯21c, 4cの隙間G1の角度分(低捩り角度領域(L1+L2)に相当)だけ相対回転が可能である。

10

【0038】

ハブフランジ21には、図5に示すように、クラッチプレート24及びリティニングプレート25の第1保持部24a, 25a及び第2保持部24b, 25bと対向する位置に、それぞれ第1窓孔21a及び第2窓孔21bが形成されている。そして、第1窓孔21aに第1高剛性スプリング22aが収容され、この第1高剛性スプリング22aがクラッチプレート24及びリティニングプレート25の第1保持部24a, 25a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21bに第2高剛性スプリング22bが収容され、この第2高剛性スプリング22bがクラッチプレート24及びリティニングプレート25の第2保持部24b, 25bによって軸方向及び径方向に保持されている。

20

【0039】

なお、クラッチプレート24及びリティニングプレート25の第1保持部24a, 25a及び第2保持部24b, 25bの円周方向の両端は、各高剛性スプリング22a, 22bの端面に係合可能である。

【0040】

ここで、ハブフランジ21の第1窓孔21aには第1高剛性スプリング22aが、第2窓孔21bには第2高剛性スプリング22b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24及びリティニングプレート25の第1保持部24a, 25aには第1高剛性スプリング22aが円周方向に隙間なく配置されているが、両プレート24, 25の第2保持部24b, 25bには、第2高剛性スプリング22bが円周方向に隙間G2(図2及び図5参照)を介して配置されている。この隙間G2が3段目の捩り角度分(角度領域H3)に相当している。

30

【0041】

なお、ハブフランジ21の第2窓孔21bのそれぞれの内周側には、軸方向に貫通する係合孔21eが形成されている。

【0042】

以上の構成により、詳細は後述するが、高捩り角度領域H3, H4では、まず第1高剛性スプリング22aのみが圧縮され(H3領域)、その後、第1高剛性スプリング22aに加えて第2高剛性スプリング22bが圧縮される(H4領域)ことになる。

40

【0043】

<ストッパ機構17>

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、前述のストップピン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をストップピン26が軸方向に貫通している。

【0044】

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。

【0045】

ストップピン26及びその取り付け部分を、図6及び図7に拡大して示している。なお、

50

図6は、かしめる前のストップピン26を示しており、同図(a)は正面図、(b)は底面図である。また、図7はストップピン26がかしめられて固定された状態を径方向外方から見た平面図である。

【0046】

ストップピン26は、胴部26aと、胴部26aより小型で相似形の首部26bと、を有している。首部26bは胴部26aの両端に形成されている。胴部26a及び首部26bは、それぞれ大径部及び小径部を有する異形断面である。詳細には、胴部26a及び首部26bは、それぞれ断面が小判形状である。このストップピン26は、図5に示すように、小径部が径方向を、大径部が円周方向を向くように組み付けられる。

【0047】

図7に示すように、クラッチプレート24及びリティニングプレート25には、ストップピン26が装着される孔24d, 25dが形成されている。この孔24d, 25dに、ストップピン26の首部26bが挿入され、胴部26aの端面が、クラッチプレート24及びリティニングプレート25の側面に当接している。そして、首部26bの頭部をかしめることによって、クラッチプレート24とリティニングプレート25とが、軸方向に所定の隙間を介して固定される。

【0048】

クラッチプレート24において、孔24dの周囲には、コイニング加工によってリティニングプレート25側に凹む凹部24eが形成されている。この凹部24eのリティニングプレート25側の面には、ストップピン26の胴部26aの端部外周面を受ける受け部24fが形成されている。受け部24fの形状は、胴部26aの形状と同様であり、胴部26aは受け部24fに隙間なく嵌合している。このような構成により、クラッチプレート24とストップピン26とは、受け部24fと胴部26aとの接触によってトルクの伝達が可能になっている。

【0049】

なお、リティニングプレート25においては、クラッチプレート24の凹部24eに相当する部分は形成されていないが、クラッチプレート24の受け部24fと同様の受け部25fが形成されている。

【0050】

このようなストッパ機構17では、以下のような特徴を有している。

【0051】

(1)ストップピン26を異形断面にし、小径部分が径方向を向くように装着しているので、従来に比較してストッパ機構17の径方向スペースを小さくできる。このため、ストッパ機構17を比較的外周側に配置でき、高剛性スプリング22を配置するための円周方向スペースを従来に比較して長く確保できる。したがって、捩り角度の広角化を実現できる。

【0052】

(2)ストップピン26は、異形断面にもかかわらず、胴部26aの全周に座(プレート側面に当接する部分)が存在するので、ストップピン26をかしめた際の充填率が損なわれることはない。

【0053】

(3)ストップピン26に伝達されるトルクを、首部26bではなく受け部24f, 25fを介して胴部26aで受けるので、従来構造のように首部でトルクを伝達する場合に比較して、同サイズの場合に、より大きなトルクを伝達することが可能になる。

【0054】

<低剛性ダンパ11>

低剛性ダンパ11は、図8及び図9に示すように、第1入力プレートとしてのサブプレート34及び第2入力プレートとしてのスプリングホルダ35と、出力プレートとしてのドライブプレート36と、弾性部材としての複数の低剛性スプリング37と、を有している。

【0055】

10

20

30

40

50

- サブプレート 3 4 -

サブプレート 3 4 は、クラッチプレート 2 4 とハブフランジ 2 1 との軸方向間に配置され、ほぼ矩形であって、角部が円弧状に形成されている。サブプレート 3 4 は、図 9 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 3 4 a 及び第 2 保持部 3 4 b と、4 個の第 1 係合突起 3 4 c と、第 1 係合突起 3 4 c より突起長さが短い 4 個の第 2 係合突起 3 4 d と、環状溝 3 4 e と、を有している。

【 0 0 5 6 】

第 1 保持部 3 4 a 及び第 2 保持部 3 4 b は、各係合突起 3 4 c の内周側に形成されている。4 個の第 1 係合突起 3 4 c は、4 つの角部外周にハブフランジ 2 1 側に突出して形成されている。

10

【 0 0 5 7 】

環状溝 3 4 e は第 1 保持部 3 4 a 及び第 2 保持部 3 4 b の内周側で、開口部の縁に形成されている。図 10 に拡大して示すように、環状溝 3 4 e の底部には、潤滑剤供給部としての複数（この実施形態では 16 個）の凹部 3 4 f が形成されている。凹部 3 4 f は、例えば直径が 1 mm の軸方向に貫通しない孔である。この凹部 3 4 f に、固体潤滑剤 3 8（図 12 参照）が充填されている。

【 0 0 5 8 】

- スプリングホルダ 3 5 -

スプリングホルダ 3 5 は、サブプレート 3 4 とハブフランジ 2 1 との軸方向間で、サブプレート 3 4 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 3 5 はサブプレート 3 4 とほぼ同様の形状である。スプリングホルダ 3 5 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 3 5 a 及び第 2 保持部 3 5 b と、4 個のボス部 3 5 c と、4 個の切欠 3 5 d と、を有している。各ボス部 3 5 c には切欠 3 5 e が形成されている。また、第 2 保持部 3 5 b の円周方向両端には、円周方向に延びる円弧状溝 3 5 f が形成されている。

20

【 0 0 5 9 】

第 1 保持部 3 5 a 及び第 2 保持部 3 5 b は、それぞれサブプレート 3 4 の第 1 保持部 3 4 a 及び第 2 保持部 3 4 b と対向する位置に形成されている。4 個のボス部 3 5 c は、4 つの角部外周に形成されている。この 4 個のボス部 3 5 c の切欠 3 5 e にサブプレート 3 4 の第 1 係合突起 3 4 c が係合し、さらにボス部 3 5 c がハブフランジ 2 1 の係合孔 2 1 e に係合している。切欠 3 5 d は、サブプレート 3 4 の第 2 係合突起 3 4 d に対応して形成されており、この切欠 3 5 d に第 2 係合突起 3 4 d が係合している。

30

【 0 0 6 0 】

以上のように、サブプレート 3 4 とスプリングホルダ 3 5 とが、第 1 係合突起 3 4 c と切欠 3 5 e の係合、及び第 2 係合突起 3 4 d と切欠 3 5 d 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 3 5 とハブフランジ 2 1 とが、第 1 係合突起 3 4 c 及びボス部 3 5 c と係合孔 2 1 e 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 3 4 及びスプリングホルダ 3 5 はハブフランジ 2 1 と一体に回転する。

【 0 0 6 1 】

- ドライブプレート 3 6 -

40

ドライブプレート 3 6 は、サブプレート 3 4 とスプリングホルダ 3 5 との軸方向間に配置され、サブプレート 3 4 及びスプリングホルダ 3 5 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 3 6 は、中央部に開口を有しており、それぞれ 2 個の第 1 窓孔 3 6 a 及び第 2 窓孔 3 6 b と、ドライブプレート 3 6 の内周面に形成された複数の係合凹部 3 6 c と、を有している。

【 0 0 6 2 】

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 6 3 】

50

第1窓孔36a及び第2窓孔36bは、それぞれサブプレート34及びスプリングホルダ35の第1保持部34a, 35a及び第2保持部34b, 35bと対向する位置に形成されている。そして、第1窓孔36aに第1低剛性スプリング37aが収容され、この第1低剛性スプリング37aがサブプレート34及びスプリングホルダ35の第1保持部34a, 35a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36bに第2低剛性スプリング37bが収容され、この第2低剛性スプリング37bがサブプレート34及びスプリングホルダ35の第2保持部34b, 35bによって軸方向及び径方向に保持されている。

【0064】

なお、サブプレート34及びスプリングホルダ35の第1保持部34a, 35a及び第2保持部34b, 35bの円周方向の両端は、各低剛性スプリング37a, 37bの端面に係合可能である。

10

【0065】

ここで、ドライブプレート36の第1窓孔36aには第1低剛性スプリング37aが、第2窓孔36bには第2低剛性スプリング37b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34及びスプリングホルダ35の第1保持部34a, 35aには第1低剛性スプリング37aが円周方向に隙間なく配置されているが、両部材34, 35の第2保持部34b, 35bには、第2低剛性スプリング37b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段目の捩り角度分（低捩り角度領域L1）に相当している。

20

【0066】

低剛性スプリング37のバネ定数は、高剛性スプリング22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22は低剛性スプリング37よりもはるかに剛性が高い。このため、1段目領域（L1）及び2段目領域（L2）では、高剛性スプリング22は圧縮されず、低剛性スプリング37のみが圧縮される。

【0067】

【スラインハブ4】

スラインハブ4は、クラッチプレート24及びリティニングプレート25の内周側に配置されている。スラインハブ4は、図4及び図8に示すように、軸方向に延びる筒状のボス41と、ボス41から径方向外側に延びるフランジ42と、を有している。ボス41の内周部には、トランスマッションの入力シャフト（図示せず）に係合するスライン孔4aが形成されている。

30

【0068】

ボス41の外周面において、フランジ42のエンジン側には複数の係合凸部4dが形成されている。係合凸部4dはドライブプレート36の係合凹部36cに、実質的に隙間なく係合している。また、フランジ42の外周面には、歯4cが形成されている。図5で説明したように、この歯4cが、ハブフランジ21の歯21cと噛合可能であり、両歯4c, 21cの円周方向間には隙間G1が存在する。

【0069】

< L - H ヒス発生機構13 >

40

L - H ヒス発生機構13は、捩り角度領域の全領域（L1 + L2 + H3 + H4）においてヒステリシストルクHを発生する。

【0070】

L - H ヒス発生機構13は、図8に示すように、第1摩擦ワッシャ51と、第2摩擦ワッシャ52と、第1コーンスプリング54と、を有している。

【0071】

第1摩擦ワッシャ51は、樹脂製であり、スラインハブ4のボス41の外周において、係合凸部4dの側面とクラッチプレート24の内周端部との間に配置されている。

【0072】

第2摩擦ワッシャ52は、樹脂製であり、スラインハブ4のフランジ42とリティニン

50

グプレート 25 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 52 の外周部には、後述する第 3 摩擦ワッシャ 53 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。

【 0073 】

また、第 1 コーンスプリング 54 は、第 2 摩擦ワッシャ 52 とリティニングプレート 25 の内周端部との軸方向間に配置され、第 2 摩擦ワッシャ 52 とリティニングプレート 25 とが互いに離れるように、両部材 25, 52 を付勢している。

【 0074 】

以上から、クラッチプレート 24 及びリティニングプレート 25 と、スラインハブ 4 と、が相対回転する全捩り角度領域において、第 1 摩擦ワッシャ 51 とクラッチプレート 24 又はスラインハブ 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 52 とスラインハブ 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、全捩り角度領域においてヒステリシストルク  $h_L$  が発生する。

10

【 0075 】

<  $L$  ヒス発生機構 14 >

$L$  ヒス発生機構 14 は、1 段目領域及び 2 段目領域である低捩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。

【 0076 】

$L$  ヒス発生機構 14 は、図 9 に示すように、サブプレート 34 の環状溝 34e に装着された付勢部材としての波線 56 を有している。波線 56 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 56 は、円周方向に所定の間隔で複数の押圧部 56a を有している。押圧部 56a はドライブプレート 36 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 56a の先端部は、ドライブプレート 36 の各窓孔 36a, 36b に形成された第 1 及び第 2 係合溝 36d, 36e に係合可能である。このように、波線 56 は、ドライブプレート 36 に対して相対回転不能であり、かつ環状溝 34e 内で円周方向に移動可能である。そして、波線 56 の弾性変形によって、ドライブプレート 36 がスプリングホルダ 35 側に付勢されている。

20

【 0077 】

ここで、前述のように、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 と一体回転する。また、ドライブプレート 36 はスラインハブ 4 と一体回転する。そして、ハブフランジ 21 とスラインハブ 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。言い換れば、ハブフランジ 21 (スプリングホルダ 35 と一体回転) とスラインハブ 4 (ドライブプレート 36 と一体回転) とは、捩り特性の 1 段目領域と 2 段目領域の低捩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。

30

【 0078 】

そして、スプリングホルダ 35 とドライブプレート 36 とは、波線 56 によって互いに押圧されているので、スプリングホルダ 35 とドライブプレート 36 とは低捩り角度の全領域 ( $L_1 + L_2$ ) においてのみ相対回転して摩擦抵抗が生じる。また、波線 56 とサブプレート 34 の環状溝 34e 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。

40

【 0079 】

ここでは、サブプレート 34 の環状溝 34e に波線 56 が埋め込まれるように装着されているので、軸方向寸法を抑えて、ヒステリシストルク発生機構を実現できる。また、スプリングホルダ 35 とドライブプレート 36 との間だけではなく、波線 56 とサブプレート 34 の環状溝 34e の底部との間にも摩擦抵抗が生じるので、各部における摩擦抵抗を小さくして所望のヒステリシストルクが得られる。したがって、各部の磨耗を抑えることができる。

【 0080 】

ここで、前述のように、波線 56 は環状溝 34e の底部 (底面) に対して摺接する。波線 56 は環状溝 34e の底面よりも硬度が高いために、両者 56, 34e の摺接によって環

50

状溝 3 4 e の底面が摩耗する。このときの様子を図 1 2 に示している。図 1 2 において、実線は環状溝 3 4 e の底面の初期状態の位置であり、破線は摩耗した底面の位置である。なお、図 1 2 は説明の便宜のために、摩耗量を強調して模式的に示している。

#### 【 0 0 8 1 】

図 1 2 に示すように、環状溝 3 4 e の凹部 3 4 f には固体潤滑剤 3 8 が充填されている。したがって、環状溝 3 4 e の底面が摩耗すると、凹部 3 4 f に充填されていた固体潤滑剤 3 8 の表面部分 3 8 a が環状溝 3 4 e の底面である摩擦面に供給される。すなわち、凹部 3 4 f に充填された固体潤滑剤 3 8 は、環状溝 3 4 e の底面の摩耗に応じて、摩擦面に供給される。このため、摩擦面の摩耗に応じて凹部 3 4 f の潤滑剤 3 8 が徐々に摩擦面に供給されることになり、潤滑剤 3 8 の効果が長期にわたって持続する。

10

#### 【 0 0 8 2 】

##### < L 2 ヒス発生機構 1 5 >

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

#### 【 0 0 8 3 】

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ラインハブ 4 のフランジ 4 2 とスプリングホールダ 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 及びスプリングホールダ 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。

20

#### 【 0 0 8 4 】

図 1 1 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、スプリングホールダ 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。

30

#### 【 0 0 8 5 】

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 段目の捩り角度領域 ( 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  $h_{L2}$  が得られる。

#### 【 0 0 8 6 】

##### < 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 段目領域である高捩り角度領域 ( H 3 + H 4 ) でのみヒステリシストルク  $h_H$  を発生する。

40

#### 【 0 0 8 7 】

H ヒス発生機構 1 6 は、図 4 及び図 8 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 コンスプリング 6 4 と、を有している。

#### 【 0 0 8 8 】

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 9 】

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

50

の間に配置されており、リティニングプレート 25 側に突出する複数の係合突起 53a を有している。この係合突起 53a がリティニングプレート 25 の係合孔 25c に係合している。したがって、第3摩擦ワッシャ 53 はリティニングプレート 25 と一体回転する。第2摩擦材 62 は、第3摩擦ワッシャ 53 のハブフランジ 21 側の側面に固定され、ハブフランジ 21 の内周部の側面に当接可能である。

#### 【0090】

第2コーンスプリング 64 は、第3摩擦ワッシャ 53 とリティニングプレート 25 との間に配置されている。第2コーンスプリング 64 は、第3摩擦ワッシャ 53 とリティニングプレート 25 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 64 により、第1摩擦材 61 とクラッチプレート 24 とが互いに押圧され、第2摩擦材 62 とハブフランジ 21 とが互いに押圧される。

10

#### 【0091】

以上から、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、が相対回転する高捩り角度領域の全領域 ( $H3 + H4$ ) において、第1摩擦材 61 とクラッチプレート 24 との間、及び第2摩擦材 62 とハブフランジ 21 との間において摩擦抵抗が生じる。これらの摩擦抵抗によって、ヒステリシストルク  $hH$  が発生する。

#### 【0092】

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。

#### 【0093】

20

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

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

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

以上のヒステリシストルク発生機構 13 ~ 16 によるヒステリシストルクについて、低捩り角度領域 ( $L1 + L2$ ) における  $L - H$  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、の割合は、ヒステリシストルク  $hL$  が 50% 以上であることが望ましい。

#### 【0094】

##### [動作]

本実施形態のクラッチディスク組立体 1 の捩り特性は、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。

30

#### 【0095】

##### <1段目>

伝達トルク及びトルク変動が小さい場合は、本装置は捩り特性の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。

40

#### 【0096】

以上から、捩り特性の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 + スライインハブ 4} が回転する。

#### 【0097】

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 とクラッチプレート 24 又はスライインハブ 4 との間、及び第2摩擦ワッシャ 52 とスライインハブ 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

50

3 4との間、及びドライブプレート3 6とスプリングホールダ3 5との間においても摩擦抵抗が発生する。

【0 0 9 8】

なお、ウェーブスプリング6 0は爪部6 0 bが第2低剛性スプリング3 7 b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6 0は自由に回転し得る状態であり、ウェーブスプリング6 0とハブフランジ2 1との間には摩擦抵抗は発生しない。

【0 0 9 9】

<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3 7 a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3 7 bも圧縮され始める。第1低剛性スプリング3 7 aと第2低剛性スプリング3 7 bとは並列に配置されているので、第2低剛性スプリング3 7 bが圧縮され始めると、第1低剛性スプリング3 7 aのみが圧縮されている場合(1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2段目に移行する。

10

【0 1 0 0】

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1 3, 1 4に加えて、L 2ヒス発生機構1 5が作動する。

【0 1 0 1】

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6 0とハブフランジ2 1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3 7 bが圧縮されると、第2低剛性スプリング3 7 bが圧縮された分だけウェーブスプリング6 0がハブフランジ2 1に対して回転し、両部材6 0, 2 1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6 0とハブフランジ2 1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。

20

【0 1 0 2】

<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3 7 a, 3 7 bがさらに圧縮され、スラインハブ4に対して入力側回転部材2 0がさらに回転する。すると、ハブフランジ2 1の歯2 1 cとスラインハブ4の歯4 cとが当接し、ハブフランジ2 1とスラインハブ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3 7 a, 3 7 bは先の状態以上に圧縮されることなく、高剛性スプリング2 2のうちの自由長の長い第1高剛性スプリング2 2 aの圧縮が開始される。第1高剛性スプリング2 2 aは第1及び第2低剛性スプリング3 7 a, 3 7 b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。

30

【0 1 0 3】

3段目においては、第1高剛性スプリング2 2 aが圧縮されるので、入力側回転部材2 0とハブフランジ2 1(及びスラインハブ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2 5と第3摩擦ワッシャ5 3とは一体回転し、ハブフランジ2 1とサブプレート3 4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1 3及びHヒス発生機構1 6が作動する。

40

【0 1 0 4】

すなわち、第3摩擦ワッシャ5 3に固定された第2摩擦材6 2とハブフランジ2 1との間で摩擦抵抗が発生する。また、サブプレート3 4に固定された第1摩擦材6 1とクラッチプレート2 4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。すなわち、合計でヒステリシストルクH + h Hが発生する。

【0 1 0 5】

ここで、この3段目では、サブプレート3 4及びスプリングホールダ3 5と、ドライブプレート3 6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1 4及びL 2ヒス発生機構1 5は作動しない。

50

## 【0106】

&lt;4段目&gt;

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。

## 【0107】

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+hHが得られる。

10

## 【0108】

&lt;ストッパ機構17の作動&gt;

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がストッパ用切欠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。

## 【0109】

## [特徴]

以上のように、本実施形態のクラッチディスク組立体1では、以下のような特徴を有している。

20

## 【0110】

(1)Lヒス発生機構14は、低捩り角度領域でのみヒステリシストルクhLを発生するので、全捩り角度領域で作動する場合に比較して、摩擦部材の摩耗が抑えられる。したがって、低捩り角度領域において、長期にわたり安定したヒステリシストルクが得られ、特にアイドリング時の異音を効果的に抑えることができる。

## 【0111】

(2)Lヒス発生機構14は、低剛性ダンバ11の構成部材及びサブプレート34の環状溝34eに装着された波線56によって構成されている。したがって、Lヒス発生機構14の軸方向のスペースが抑えられる。

30

## 【0112】

また、環状溝34eの底部に形成された凹部34fに固体潤滑剤38を充填し、環状溝34eの底面の摩耗に応じて潤滑剤38を摩擦面に供給するようにしている。したがって、環状溝34eの摩耗を抑えることができ、長期にわたり安定したヒステリシストルクを得ることができる。

## 【0113】

(3)Lヒス発生機構14に加えて、L-Hヒス発生機構13を設けている。したがって、それぞれのヒス発生機構で発生すべきヒステリシストルクを比較的小さくでき、摩擦部材の摩耗を抑えることができる。

40

## 【0114】

## [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。

## 【0115】

(a)環状溝に形成した潤滑剤供給部の形状、個数等は前記実施形態に限定されない。また、凹部に充填する潤滑剤は、固体潤滑剤が好ましいが、これに限定されるものではない。グリス等の潤滑剤を用いてもよい。

## 【0116】

(b)付勢部材の形状は前記実施形態に限定されない。例えば、折れ部を有する線材や、軸方向に付勢のための曲がり部を有する線材であれば、同様に適用できる。

50

## 【0117】

(c) 前記実施形態では、4段の捩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、捩じ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。

## 【0118】

(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。求められる捩じ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】

## 【0119】

- 1 クラッチディスク組立体
- 2 クラッチディスク
- 1 1 低剛性ダンパ
- 1 4 Lヒス発生機構（ヒステリシストルク発生機構）
- 3 4 サブプレート（第1入力プレート）
- 3 4 e 環状溝
- 3 4 f 凹部（潤滑剤供給部）
- 3 5 スプリングホルダ（第2入力プレート）
- 3 6 ドライブプレート（出力プレート）
- 3 7 低剛性スプリング（弾性部材）
- 3 8 固体潤滑剤
- 5 6 波線（付勢部材）

10

20

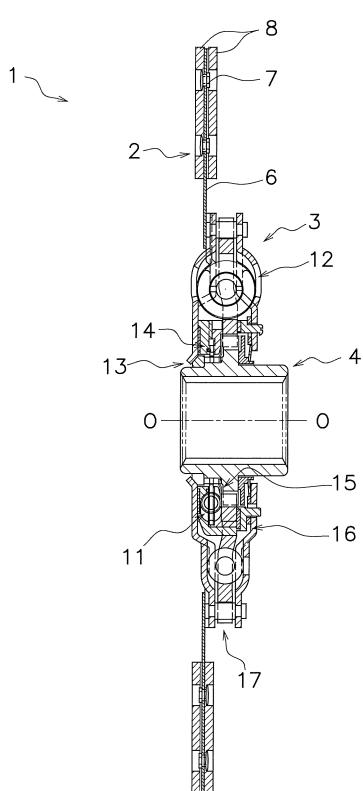
30

40

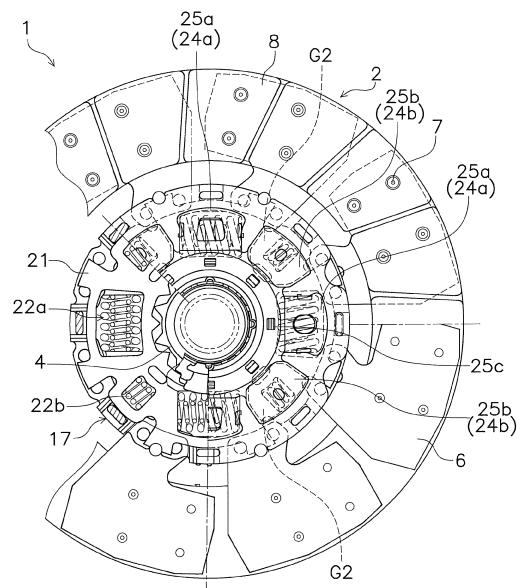
50

【図面】

【図 1】



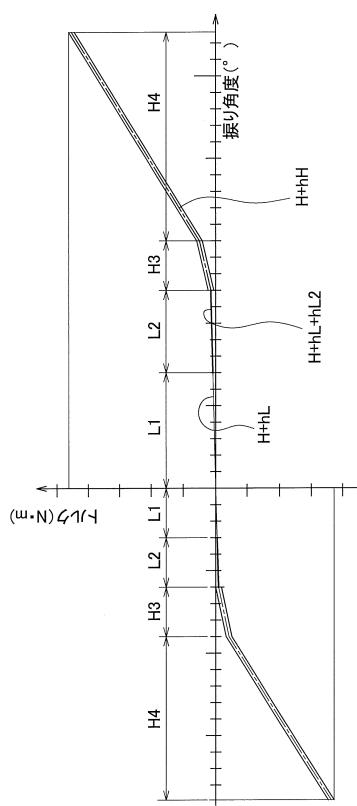
【図 2】



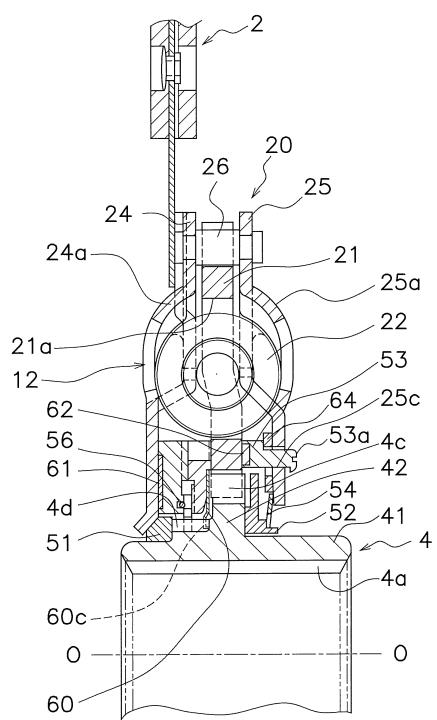
10

20

【図 3】



【図 4】

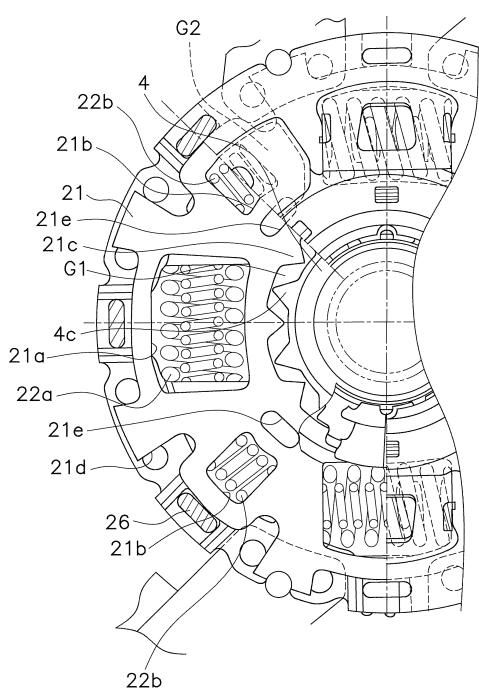


30

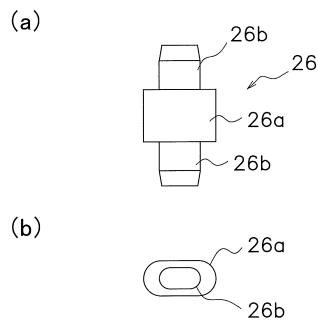
40

50

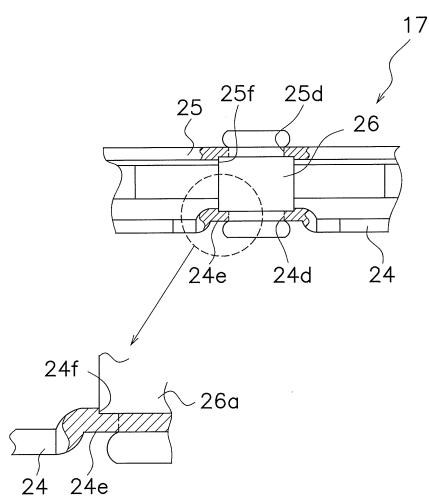
【図5】



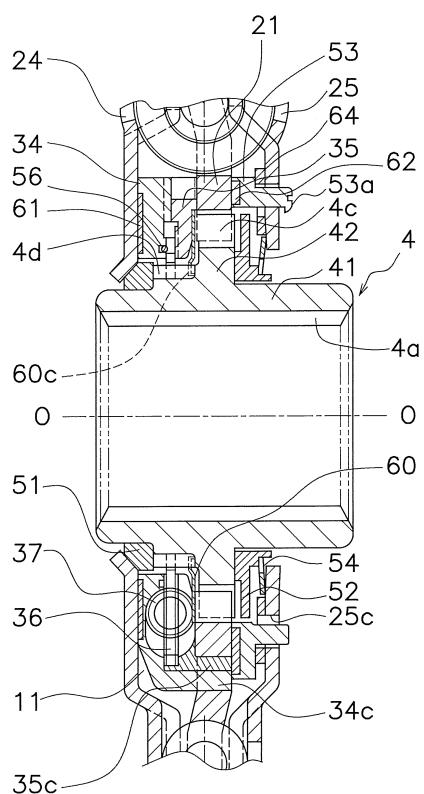
【図6】



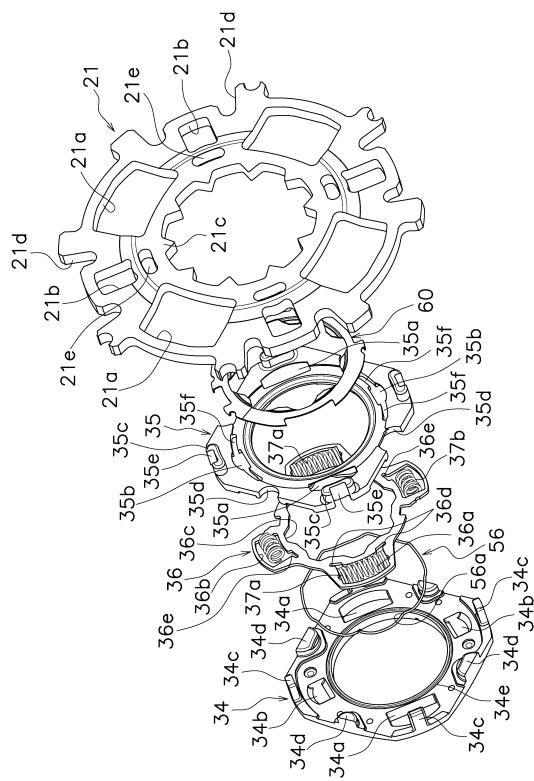
【図7】



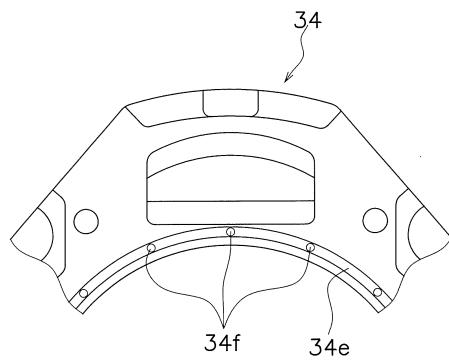
【図8】



【図9】



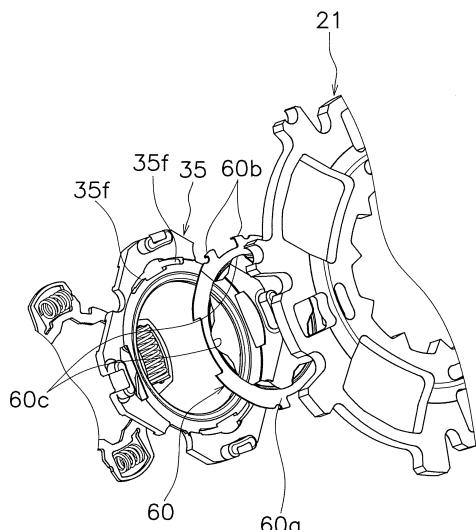
【図10】



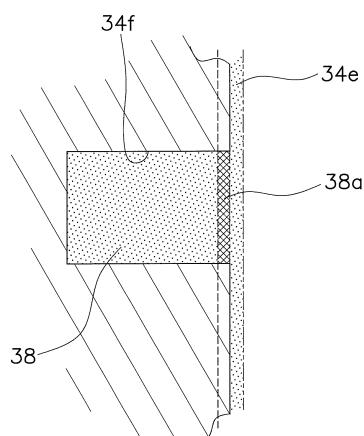
10

20

【図11】



【図12】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献
- 特開平4 - 105636 (JP, A)  
特開平11 - 325108 (JP, A)  
特開2002 - 181131 (JP, A)  
特開2006 - 144883 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- F 16 F 15 / 129  
F 16 F 1 / 32  
F 16 D 11 / 00 - 13 / 14