

(11) 特許出願公開番号

特開2019-158048

(P2019-158048A)

(43) 公開日 令和1年9月19日(2019.9.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 B 19/06 (2006.01)	F 1 6 B 19/06	3 J 0 3 6
F 1 6 D 13/64 (2006.01)	F 1 6 D 13/64	A 3 J 0 5 6
F 1 6 F 15/134 (2006.01)	F 1 6 F 15/134	Z

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2018-47288 (P2018-47288)
(22) 出願日 平成30年3月14日 (2018. 3. 14)

(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 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

Fターム(参考) 3J036 AA04 BA02 BB09 EA03
3J056 AA58 BA05 BE01 CD10 CX02
CX12 CX23 CX27 CX43 CX63
CX84

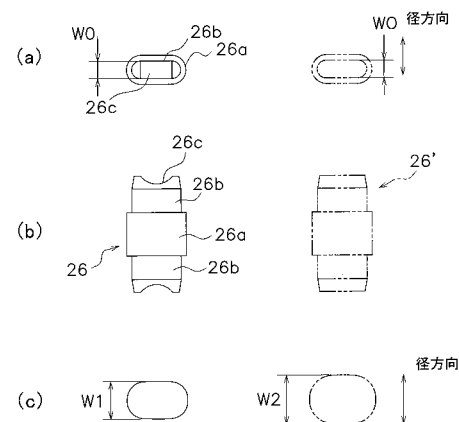
(54) 【発明の名称】 かしめ加工用ピン及び動力伝達構造

(57) 【要約】

【課題】1対のプレートをかしめ加工用のピンによって連結する際に、プレートの外周部に、かしめ加工による割れが発生しにくいようにする。

【解決手段】このストップピン26は、胴部26aと、1対の首部26bと、を備えている。胴部26aは1対のプレート24, 25の間に配置される。首部26bは、胴部26aより小径であって、胴部26aの軸方向両端から延び1対のプレート24, 25の連結用孔24d, 25dに挿入される。そして、首部26bの先端部は、プレートの径方向において、かしめ加工前に第1幅を有するとともに、かしめ加工後に第2幅を有し、 $\left[\left(\text{第2幅} \right) / \left(\text{第1幅} \right) \right]$ で定義されるかしめ率が、素材形状におけるかしめ率より小さくなるような変形部26cを有している。

【選択図】 図 6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

間隔をあけて配置され、それぞれに軸方向に貫通する複数の連結用孔が形成された 1 対のプレートを連結するためのかしめ加工用ピンであって、

前記 1 対のプレートの間に配置される胴部と、

前記胴部より小径であって、前記胴部の軸方向両端から延び前記 1 対のプレートの連結用孔に挿入される 1 対の首部と、

を備え、

前記 1 対の首部のうちの少なくとも一方の先端部は、軸方向に沿った方向視における第 1 方向において、かしめ加工前に第 1 幅を有するとともに、かしめ加工後に第 2 幅を有し

10

、

(第 2 幅) / (第 1 幅)

で定義されるかしめ率が、素材形状におけるかしめ率より小さくなるような変形部を有している、

かしめ加工用ピン。

【請求項 2】

間隔をあけて配置され、それぞれに軸方向に貫通する複数の連結用孔が形成された 1 対のプレートを連結するためのかしめ加工用ピンであって、

前記 1 対のプレートの間に配置される胴部と、

前記胴部より小径であって、前記胴部の軸方向両端から延び前記 1 対のプレートの連結用孔に挿入される 1 対の首部と、

20

を備え、

前記 1 対の首部のうちの少なくとも一方は変形部を有し、かしめ加工した際の前記連結用孔に作用する第 1 方向の圧力が、前記変形部により、素材形状のままかしめ加工した際の前記連結用孔に作用する前記第 1 方向の圧力よりも小さい、

かしめ加工用ピン。

【請求項 3】

前記胴部及び前記首部は、前記第 1 方向の幅が前記第 1 方向と直交する第 2 方向の幅に比較して短い、請求項 1 又は 2 に記載のかしめ加工用ピン。

【請求項 4】

30

前記変形部は、前記首部の先端面に前記第 2 方向に延びて形成され、前記首部の前記第 2 方向の中央部が前記胴部側に凹むように湾曲する凹部である、請求項 3 に記載のかしめ加工用ピン。

【請求項 5】

前記変形部は、前記首部の前記第 1 方向の両側部に形成され、前記首部の前記第 2 方向の中央部の径方向幅が狭くなるように湾曲する凹部である、請求項 3 に記載のかしめ加工用ピン。

【請求項 6】

前記変形部は、前記首部に形成され、前記第 1 方向に貫通する孔である、請求項 3 に記載のかしめ加工用ピン。

40

【請求項 7】

前記変形部は、前記首部の前記第 2 方向の中央部に形成され、先端面から所定の深さの溝である、請求項 3 に記載のかしめ加工用ピン。

【請求項 8】

前記 1 対のプレートは、同じ回転軸の回りに回転する回転部材であり、

前記第 1 方向は、前記首部を前記回転部材の貫通孔に挿入した状態での前記回転部材の径方向であり、

前記第 2 方向は、前記首部を前記回転部材の貫通孔に挿入した状態での前記回転部材の円周方向である、

請求項 1 から 7 のいずれかに記載のかしめ加工用ピン。

50

【請求項 9】

回転軸心及び前記回転軸心の軸方向に貫通する複数の第 1 連結用孔を有する第 1 回転部材と、

前記第 1 回転部材と軸方向に間隔を開けて配置され、前記第 1 回転部材の回転軸心の回りに回転可能で、前記複数の第 1 連結用孔と対応する位置に複数の第 2 連結用孔を有する第 2 回転部材と、

前記第 1 連結用孔に挿入された第 1 首部と、前記第 2 連結用孔に挿入された第 2 首部と、前記第 1 首部と前記第 2 首部との間に設けられ前記第 1 及び第 2 首部よりも大径の胴部と、を有し、少なくとも前記第 1 首部の先端部をかしめ加工して前記第 1 回転部材と前記第 2 回転部材とを相対回転不能かつ軸方向移動不能に連結するかしめ加工用ピンと、
を備え、

前記第 1 連結用孔と前記第 1 首部との間の径方向の隙間は、円周方向の隙間より大きい、動力伝達構造。

【請求項 10】

前記かしめ加工用ピンの胴部、第 1 首部、及び第 2 首部は、径方向の幅が円周方向の幅に比較して短い、請求項 9 に記載の動力伝達構造。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、かしめ加工用ピン、特に、間隔をあけて配置され、それぞれに軸方向に貫通する複数の連結用孔が形成された 1 対のプレートを連結するためのかしめ加工用ピンに関する。また、本発明は、このかしめ加工用ピンを用いた動力伝達構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

車両のクラッチに用いられるクラッチディスク組立体は、入力側回転部材としてのクラッチプレート及びリティニングプレートと、出力側部材としてのスプラインハブと、それらの間に配置された複数のトーションスプリングと、を有している。クラッチプレート及びリティニングプレートは、軸方向に間隔をあけて対向して配置されており、これらのプレートに形成された孔を貫通する複数のストップピンによって互いに固定されている。

【0003】

クラッチディスク組立体においては、擦り振動を効果的に減衰するために、擦り角度を広角化することが要求される。例えば、特許文献 1 では、ストップピンを弾性部材よりも外周側に配置し、ダンパの擦り角度の広角化を容易にしている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2004 - 60882 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ストップピンによって 1 対のプレートを固定する際には、ストップピンの首部を各プレートの孔に挿入し、この孔から突出した首部の先端（頭部）をかしめることによって、1 対のプレートを連結するようにしている。

【0006】

ここで、かしめ加工を行うと、首部が膨らむので、各プレートの孔に対して圧力が作用する。特許文献 1 のようにストップピンを装着する孔を、プレートの外周面に近い外周側に配置すると、かしめ加工による圧力によって、孔の外周側の外周面に割れが発生しやすくなる。

【0007】

10

20

30

40

50

本発明の課題は、１対のプレートをかしめ加工用のピンによって連結する際に、特に、プレートの外周部に、かしめ加工による割れが発生しにくいようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

（１）本発明に係るかしめ加工用ピンは、間隔をあけて配置され、それぞれに軸方向に貫通する複数の連結用孔が形成された１対のプレートを連結するためのピンである。このかしめ加工用ピンは、胴部と、１対の首部と、を備えている。胴部は１対のプレートの間に配置される。首部は、胴部より小径であって、胴部の軸方向両端から延び１対のプレートの連結用孔に挿入される。そして、１対の首部のうちの少なくとも一方の先端部は、軸方向に沿った方向視における第１方向において、かしめ加工前に第１幅を有するとともに、かしめ加工後に第２幅を有し、

10

【０００９】

（第２幅）／（第１幅）

で定義されるかしめ率が、素材形状におけるかしめ率より小さくなるような変形部を有している。

【００１０】

なお、ここでの「素材形状」とは、以上の記載で特定されるかしめ加工用ピンから「変形部」を除いた形状のことであり、変形部以外は、以上の記載で特定されるかしめ加工用ピンと同形状である。

【００１１】

20

ここでは、首部に変形部が設けられており、この変形部により、変形部が設けられていない場合に比較して、かしめ率が低くなっている。このため、第１方向が径方向になるようにしてこのピンをかしめ加工用に用いれば、かしめた際の、連結用孔に作用する首部の圧力を小さくすることができる。したがって、プレートの連結用孔の外周側に、かしめによる割れが発生するのを抑えることができる。

【００１２】

（２）本発明の別の見地に係るかしめ加工用ピンは、間隔をあけて配置され、それぞれに軸方向に貫通する複数の連結用孔が形成された１対のプレートを連結するためのピンである。このかしめ加工用ピンは、胴部と、１対の首部と、を備えている。胴部は１対のプレートの間に配置される。首部は、胴部より小径であって、胴部の軸方向両端から延び１対のプレートの連結用孔に挿入される。そして、１対の首部のうちの少なくとも一方は変形部を有し、かしめ加工した際の連結用孔に作用する第１方向の圧力が、変形部により、素材形状のままかしめ加工した際の連結用孔に作用する第１方向の圧力よりも小さい。

30

【００１３】

ここでの「素材形状」とは、前述と同義であり、以上の記載で特定されるかしめ加工用ピンから「変形部」を除いた形状のことである。

【００１４】

ここでは、首部に変形部が設けられており、この変形部により、かしめ加工した際の連結用孔に作用する第１方向の圧力が、素材形状のままかしめ加工した際の連結用孔に作用する第１方向の圧力よりも小さくなる。このため、第１方向が径方向になるようにしてこのピンをかしめ加工用に用いれば、プレートの連結用孔の外周側に、かしめによる割れが発生するのを抑えることができる。

40

【００１５】

（３）好ましくは、胴部及び首部は、第１方向の幅が第１方向と直交する第２方向の幅に比較して短い。

【００１６】

この場合は、第１方向が径方向になるようにしてこのピンを用いることにより、ピンをプレートのより外周側に配置することができる。したがって、このピンをクラッチディスク組立体のストップピンとして用いれば、弾性部材を配置するための円周方向スペースを広く確保できる。したがって、挟み角度の広角化を容易に実現できる。

50

【 0 0 1 7 】

(4) 好ましくは、変形部は、首部の先端面に第 2 方向に延びて形成され、首部の第 2 方向の中央部が胴部側に凹むように湾曲する凹部である。

【 0 0 1 8 】

(5) 好ましくは、変形部は、首部の第 1 方向の両側部に形成され、首部の第 2 方向の中央部の径方向幅が狭くなるように湾曲する凹部である。

【 0 0 1 9 】

(6) 好ましくは、変形部は、首部に形成され、第 1 方向に貫通する孔である。

【 0 0 2 0 】

(7) 変形部は、首部の第 2 方向の中央部に形成され、先端面から所定の深さの溝である。

【 0 0 2 1 】

(8) 好ましくは、1 対のプレートは、同じ回転軸の回りに回転する回転部材である。第 1 方向は、首部を回転部材の貫通孔に挿入した状態での回転部材の径方向である。また、第 2 方向は、首部を回転部材の貫通孔に挿入した状態での回転部材の円周方向である。

【 0 0 2 2 】

(9) 本発明に係る動力伝達構造は、第 1 回転部材と、第 2 回転部材と、かしめ加工用ピンと、を備えている。第 1 回転部材は、回転軸心及び回転軸心の軸方向に貫通する複数の第 1 連結用孔を有する。第 2 回転部材は、第 1 回転部材と軸方向に間隔を開けて配置され、第 1 回転部材の回転軸心の回りに回転可能で、複数の第 1 連結用孔と対応する位置に複数の第 2 連結用孔を有する。かしめ加工用ピンは、第 1 首部と、第 2 首部と、胴部と、を有している。第 1 首部は、第 1 連結用孔に挿入されている。第 2 首部は、第 2 連結用孔に挿入されている。胴部は、第 1 首部と第 2 首部との間に設けられ、第 1 及び第 2 首部よりも大径である。そして、かしめ加工用ピンは、少なくとも第 1 首部の先端部をかしめ加工して第 1 回転部材と第 2 回転部材とを相対回転不能かつ軸方向移動不能に連結する。また、第 1 連結用孔と第 1 首部との間の径方向の隙間は、円周方向の隙間より大きい。

【 0 0 2 3 】

ここでは、第 1 連結用孔と第 1 首部との間の径方向の隙間は、円周方向の隙間より大きい。このため、かしめ加工用ピンをかしめた際に、第 1 連結用孔の径方向の面が第 1 首部から受ける圧力は、比較的小さくなる。したがって、プレートの連結用孔の外周側に、かしめによる割れが発生するのを抑えることができる。

【 0 0 2 4 】

(1 0) 好ましくは、かしめ加工用ピンの胴部、第 1 首部、及び第 2 首部は、径方向の幅が円周方向の幅に比較して短い。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

以上のような本発明では、1 対のプレートをかしめ加工用のピンによって連結する際に、プレートの外周部に、かしめ加工による割れが発生するのを抑えることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 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。

【 図 4 】 図 1 の拡大部分図。

【 図 5 】 図 2 の拡大部分図。

【 図 6 】 ストップピンの平面図、正面図、及びかしめ加工後の頭部の平面図。

【 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 1 0 】 図 9 の一部を示す図。

10

20

30

40

50

【図 1 1】本発明の別の実施形態によるストップピンの平面図及び正面図。

【図 1 2】本発明のさらに別の実施形態によるストップピンの平面図及び正面図。

【図 1 3】本発明のさらに別の実施形態によるストップピンの平面図及び正面図。

【図 1 4】クラッチプレートの孔の詳細を示す図。

【図 1 5】クラッチプレートの孔の他の実施形態を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0027】

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。

10

【0028】

[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。

【0029】

[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。

20

【0030】

[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。具体的には、振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）領域は低振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）領域は高振り剛性及び高ヒステリシストルクの領域である。

30

【0031】

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）1 4 と、中振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）1 6 と、ストッパ機構 1 7 と、を有している。

【0032】

低剛性ダンパ 1 1 は、低振り角度領域（L 1 + L 2）で作動する。高剛性ダンパ 1 2 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（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 よりも高い振り剛性を有する。

40

【0033】

L - H ヒス発生機構 1 3 は、低振り角度領域（L 1 + L 2）及び高振り角度領域（H 3 + H 4）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機構である。L ヒス発生機構 1 4 は、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 振り角度領域（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、高振り角度領域（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。

【0034】

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

50

スプラインハブ 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。

【0035】

<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。

【0036】

- 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、クラッチプレート 24（第 1 回転部材）及びリティニングプレート 25（第 2 回転部材）を有している。

【0037】

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（かしめ加工用ピン）によって連結されており、一体で回転する。

【0038】

クラッチプレート 24 及びリティニングプレート 25 には、図 2 に示すように、それぞれ 4 個の第 1 保持部 24a, 25a 及び第 2 保持部 24b, 25b が円周方向に間隔を隔てて形成されている。第 1 保持部 24a, 25a と第 2 保持部 24b, 25b 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 25 には、複数の係合孔 25c が形成されている。

【0039】

なお、図 2 では、リティニングプレート 25 を示しているが、各保持部 24a, 24b, 24b, 25b に関しては、逆側に配置されたクラッチプレート 24 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 25 の一部を破断して示している。

【0040】

- 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）、スプラインハブ 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 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 とスプラインハブ 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。

【0041】

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。

【0042】

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。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

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 段目の振り角度分 (角度領域 H 3) に相当している。

【 0 0 4 4 】

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。

10

【 0 0 4 5 】

以上の構成により、詳細は後述するが、高振り角度領域 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 6 】

< ストップ機構 1 7 >

ストップ機構 1 7 は、図 5 に示すように、ハブフランジ 2 1 の外周部に形成された複数のストップ用切欠 2 1 d と、前述のストップピン 2 6 と、から構成されている。ストップ用切欠 2 1 d 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、このストップ用切欠 2 1 d をストップピン 2 6 が軸方向に貫通している。

20

【 0 0 4 7 】

また、切欠 2 1 d 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 2 1 b が形成されている。

【 0 0 4 8 】

ストップピン 2 6 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、図 6 (a) (b) は、かしめる前のストップピン 2 6 を示しており、同図 (a) は平面図、(b) は底面図である。また、図 6 (c) は、かしめた後のストップピン 2 6 の頭部の平面図である。これらの図において、実線で示す図は、組み付けに使用される実際のストップピン 2 6 であり、二点鎖線で示す図は、実線で示すストップピン 2 6 の素材形状 2 6 ' 、すなわち、変形部を有していないストップピン 2 6 ' を示している。図 6 (a) (c) では、矢印で示す方向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 の径方向である。

30

【 0 0 4 9 】

なお、実際に用いられるストップピン 2 6 は、素材形状 2 6 ' を経て製造してもいいし、素材形状 2 6 ' を経ることなく、直接実線で示すような形状のストップピン 2 6 を製造してもよい。

【 0 0 5 0 】

また、図 7 はストップピン 2 6 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。

40

【 0 0 5 1 】

ストップピン 2 6 は、胴部 2 6 a と、胴部 2 6 a より小型で相似形の首部 2 6 b と、を有している。首部 2 6 b は胴部 2 6 a の両端に形成されている。胴部 2 6 a 及び首部 2 6 b 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 2 6 a 及び首部 2 6 b は、それぞれ断面が小判形状である。このストップピン 2 6 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。

【 0 0 5 2 】

また、ストップピン 2 6 は変形部 2 6 c を有している。変形部 2 6 c は、首部 2 6 b の先端面に径方向と直交する方向 (すなわち円周方向) に延びて形成されている。より詳細には、変形部 2 6 c は、首部 2 6 b の円周方向の幅方向の中央部が胴部 2 6 a 側に凹むよ

50

うに湾曲する凹部である。

【 0 0 5 3 】

図 7 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 には、ストップピン 2 6 が装着される孔 2 4 d , 2 5 d が形成されている。この孔 2 4 d , 2 5 d に、ストップピン 2 6 の首部 2 6 b が挿入され、胴部 2 6 a の端面が、クラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 の側面に当接している。そして、首部 2 6 b の頭部をかしめることによって、クラッチプレート 2 4 とリティニングプレート 2 5 とが、軸方向に所定の隙間を介して固定される。

【 0 0 5 4 】

ここで、ストップピン 2 6 をかしめることによって、首部 2 6 b は膨らむ。特に、小判形状のストップピンの場合は、首部 2 6 b は円周方向に比較して径方向の方の膨らみが大きい。しかし、ストップピン 2 6 には変形部 2 6 c が形成されているので、かしめた際に、孔 2 4 d , 2 5 d が受けるストップピン 2 6 からの圧力が低減される。すなわち、実際のストップピン 2 6 は、素材形状としてのストップピン 2 6 ' に対して径方向のかしめ率が低くなっている。

【 0 0 5 5 】

かしめ率の相違について、具体的に説明する。詳細には、図 6 に示すように、実際のストップピン 2 6 及び素材形状としてのストップピン 2 6 ' の首部 2 6 b の径方向の幅は、いずれも W 0 である。一方、かしめた後の首部 2 6 b の先端（すなわち頭部）の径方向の幅は、変形部 2 6 c を有する実際のストップピン 2 6 では W 1 となり、変形部 2 6 c が形成されていない素材形状としてのストップピン 2 6 ' では W 1 より大きい W 2 となる。

【 0 0 5 6 】

すなわち、径方向のかしめ率を、

$(\text{かしめ加工後の径方向幅 } W 1 , W 2) / (\text{かしめ加工前の径方向幅 } W 0)$

とすると、

$(\text{実際のストップピン } 2 6 \text{ のかしめ率} = W 1 / W 0) < (\text{素材形状のストップピン } 2 6 ' \text{ のかしめ率} = W 2 / W 0)$

となる。また、この場合は、かしめ加工した際の孔 2 4 d , 2 5 d に作用する径方向の圧力が、変形部 2 6 c を設けることによって、素材形状のままかしめ加工した際の孔 2 4 d , 2 5 d に作用する径方向の圧力よりも小さくなる。

【 0 0 5 7 】

なお、変形部 2 6 c は、円周方向に延びて形成されており、円周方向の両端部は、素材形状と同じである。したがって、円周方向のかしめ率は、実際のストップピン 2 6 と、素材形状としてのストップピン 2 6 ' と、を比較した場合、ほぼ同じである。したがって、トルクを伝達する方向である円周方向については、変形部 2 6 c が形成されていないストップピン 2 6 ' と同様に、充填（孔に対する首部の充填）が不足することはない。

【 0 0 5 8 】

次に、クラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 とストップピン 2 6 との関係について、図 7 を用いて詳細に説明する。

【 0 0 5 9 】

クラッチプレート 2 4 において、孔 2 4 d 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 2 5 側に凹む凹部 2 4 e が形成されている。この凹部 2 4 e のリティニングプレート 2 5 側の面には、ストップピン 2 6 の胴部 2 6 a の端部外周面を受ける受け部 2 4 f が形成されている。受け部 2 4 f の形状は、胴部 2 6 a の形状と同様であり、胴部 2 6 a は受け部 2 4 f 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 2 4 とストップピン 2 6 とは、受け部 2 4 f と胴部 2 6 a との接触によってトルクの伝達が可能になっている。

【 0 0 6 0 】

なお、リティニングプレート 2 5 においては、クラッチプレート 2 4 の凹部 2 4 e 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 2 4 の受け部 2 4 f と同様の受け部

10

20

30

40

50

25fが形成されている。

【0061】

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。

【0062】

(1)ストッピン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、絞り角度の広角化を実現できる。

【0063】

(2)ストッピン26に変形部26cを設け、径方向のかしめ率を比較的小さくしている。したがって、ストッピン26をかしめた際の、孔24d、25dがストッピン26から受ける圧力が小さくなり、クラッチプレート24及びリティニングプレート25の外周部の割れが防止できる。

【0064】

(3)ストッピン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、ストッピン26をかしめた際の充填率が損なわれることはない。

【0065】

(4)ストッピン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。

【0066】

<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。

【0067】

- 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、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34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。

【0068】

第1保持部34a及び第2保持部34bは、各係合突起34cの内周側に形成されている。4個の第1係合突起34cは、4つの角部外周にハブフランジ21側に突出して形成されている。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。

【0069】

- 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。

【0070】

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 7 1 】

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 との係合、及び第 2 係合突起 3 4 d と切欠 3 5 d 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 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 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 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 7 2 】

- ドライブプレート 3 6 -

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 7 3 】

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 7 4 】

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。

【 0 0 7 5 】

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 7 6 】

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 段目の振り角度分（低振り角度領域 L 1 ）に相当している。

【 0 0 7 7 】

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。

【 0 0 7 8 】

[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 及び図 8 に示すように、軸方向に延びる筒状のボス 4 1 と、ボス 4 1 から径方向外側に延びるフランジ 4 2 と、を有している。ボス 4 1 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。

【 0 0 7 9 】

ボス 4 1 の外周面において、フランジ 4 2 のエンジン側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 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。

10

【 0 0 8 0 】

< 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 8 1 】

L - H ヒス発生機構 1 3 は、図 8 に示すように、第 1 摩擦ワッシャ 5 1 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。

20

【 0 0 8 2 】

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 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 8 3 】

第 2 摩擦ワッシャ 5 2 は、樹脂製であり、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 8 4 】

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。

30

【 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、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 とクラッチプレート 2 4 又はスプラインハブ 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 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 8 6 】

< 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。

40

【 0 0 8 7 】

L ヒス発生機構 1 4 は、図 9 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

50

がスプリングホルダ 3 5 側に付勢されている。

【 0 0 8 8 】

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、擦り特性の 1 段目領域と 2 段目領域の低擦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 8 9 】

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 とは低擦り角度の全領域 ($L 1 + L 2$) 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 3 4 e 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 9 0 】

ここでは、サブプレート 3 4 の環状溝 3 4 e に波線 5 6 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 3 5 とドライブプレート 3 6 との間だけではなく、波線 5 6 とサブプレート 3 4 の環状溝 3 4 e 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。

【 0 0 9 1 】

< L 2 ヒス発生機構 1 5 >

L 2 ヒス発生機構 1 5 は、2 段目の擦り角度領域 ($L 2$) でのみヒステリシストルク $h L 2$ を発生する。

【 0 0 9 2 】

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が発生する。

【 0 0 9 3 】

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 9 4 】

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 段目の擦り角度領域 ($L 1$) 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 9 5 】

< H ヒス発生機構 1 6 >

Hヒス発生機構 16 は、3 段目領域及び 4 段目領域である高捩り角度領域 ($H3 + H4$) でのみヒステリシストルク hH を発生する。

【0096】

Hヒス発生機構 16 は、図 4 及び図 8 に示すように、サブプレート 34 に装着された環状の第 1 摩擦材 61 と、環状の第 2 摩擦材 62 を有する第 3 摩擦ワッシャ 53 と、第 2 コーンスプリング 64 と、を有している。

【0097】

第 1 摩擦材 61 は、サブプレート 34 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 24 の内周部の側面に当接可能である。第 1 摩擦材 61 はサブプレート 34 とともにハブフランジ 21 と一体回転する。

【0098】

第 3 摩擦ワッシャ 53 は、ハブフランジ 21 内周部とリティニングプレート 25 内周部と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。

【0099】

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。

【0100】

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。

【0101】

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。

【0102】

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。

【0103】

[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。

【0104】

< 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、

10

20

30

40

50

第 1 及び第 2 高剛性スプリング 2 2 a , 2 2 b 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 2 0 (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 とは一体回転する。

【 0 1 0 5 】

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 2 1 + サブプレート 3 4 + スプリングホルダ 3 5 } が一体回転し、これらの部材に対して { ドライブプレート 3 6 + スプラインハブ 4 } が回転する。

【 0 1 0 6 】

この場合は、L - H ヒス発生機構 1 3 によるヒステリシストルク H と、L ヒス発生機構 1 4 によるヒステリシストルク h L とが発生する。具体的には、第 1 摩擦ワッシャ 5 1 とクラッチプレート 2 4 又はスプラインハブ 4 との間、及び第 2 摩擦ワッシャ 5 2 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 5 6 とドライブプレート 3 6 との間、及びドライブプレート 3 6 とスプリングホルダ 3 5 との間においても摩擦抵抗が発生する。

10

【 0 1 0 7 】

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 に係合しているため、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 1 0 8 】

< 2 段目 >

20

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。

【 0 1 0 9 】

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 1 0 】

30

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。

【 0 1 1 1 】

< 3 段目 >

40

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、スプラインハブ 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 とスプラインハブ 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 3 7 a , 3 7 b 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 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 よりも剛性が高いため、2 段目よりもさらに高い 3 段目の捩り剛性が得られる。

【 0 1 1 2 】

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 (及びスプラインハブ 4) との間に相対回転が発生する。一方で、

50

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。

【 0 1 1 3 】

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 1 4 】

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。

【 0 1 1 5 】

< 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 2 2 a 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 2 2 b も圧縮され始める。第 1 高剛性スプリング 2 2 a と第 2 高剛性スプリング 2 2 b とは並列に配置されているので、第 2 高剛性スプリング 2 2 b が圧縮され始めると、第 1 高剛性スプリング 2 2 a 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。

【 0 1 1 6 】

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 1 3 及び H ヒス発生機構 1 6 が作動し、ヒステリシストルク $H + h H$ が得られる。

【 0 1 1 7 】

< ストップ機構 1 7 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 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 との相対回転角度が大きくなる。すると、ストップピン 2 6 がストップ用切欠 2 1 d の側面に当接し、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 との相対回転が停止する。

【 0 1 1 8 】

[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。

【 0 1 1 9 】

(1) L ヒス発生機構 1 4 は、低捩り角度領域でのみヒステリシストルク $h L$ 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。

【 0 1 2 0 】

(2) L ヒス発生機構 1 4 は、低剛性ダンパ 1 1 の構成部材及びサブプレート 3 4 の環状溝 3 4 e に装着された波線 5 6 によって構成されている。したがって、L ヒス発生機構 1 4 の軸方向のスペースが抑えられる。

【 0 1 2 1 】

(3) L ヒス発生機構 1 4 に加えて、L - H ヒス発生機構 1 3 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。

【 0 1 2 2 】

(4) ストップピンは 6 に変形部 2 6 c を設けているので、ストップピン 2 6 をかした際に、クラッチプレート 2 4 及びリティニングプレート 2 5 の外周部に割れが発生するのを抑えることができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 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 2 4 】

(a) 図 1 1 にストップピンの他の実施形態を示している。このストップピン 6 5 は、胴部 6 5 a と、胴部 6 5 a より小型で相似形の首部 6 5 b と、を有している。胴部 6 5 a 及び首部 6 5 b は、基本的に前記実施形態のストップピン 2 6 と同様である。すなわち、首部 6 5 b は胴部 6 5 a の両端に形成され、胴部 6 5 a 及び首部 6 5 b は、それぞれ断面が小判形状である。また、ストップピン 6 5 は、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。

10

【 0 1 2 5 】

また、ストップピン 6 5 は変形部 6 5 c を有している。変形部 6 5 c は、首部 6 5 b の径方向の両側部に形成され、首部 6 5 b の円周方向の中央部の径方向幅が狭くなるように湾曲する凹部である。なお、このストップピン 6 5 の素材形状は、首部 6 5 b の径方向の両側部が直線状に形成された変形部を有しない形状である。

【 0 1 2 6 】

このようなストップピン 6 5 を用いることによって、前記実施形態のストップピン 2 6 と同様

【 0 1 2 7 】

20

(実際のストップピン 6 5 のかしめ率 < (素材状態のストップピンのかしめ率) となる。また、この場合は、かしめ加工した際の孔 2 4 d , 2 5 d に作用する径方向の圧力が、変形部 6 5 c を設けることによって、素材形状のままかしめ加工した際の孔 2 4 d , 2 5 d に作用する径方向の圧力よりも小さくなる。

【 0 1 2 8 】

したがって、このようなストップピン 6 5 を使用してクラッチプレート 2 4 及びリタイミングプレート 2 5 を連結することにより、前記実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 1 2 9 】

(b) 図 1 2 にストップピンのさらに他の実施形態を示している。このストップピン 6 6 は、胴部 6 6 a と、胴部 6 6 a より小型で相似形の首部 6 6 b と、を有している。胴部 6 6 a 及び首部 6 6 b は、基本的に前記実施形態のストップピン 2 6 と同様である。すなわち、首部 6 6 b は胴部 6 6 a の両端に形成され、胴部 6 6 a 及び首部 6 6 b は、それぞれ断面が小判形状である。また、ストップピン 6 6 は、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。

30

【 0 1 3 0 】

また、ストップピン 6 6 は変形部 6 6 c を有している。変形部 6 6 c は、首部 6 6 b に形成され、径方向に貫通する孔 6 6 c である。なお、このストップピン 6 6 の素材形状は、首部 6 6 b に孔 6 6 c が形成されていない形状である。

【 0 1 3 1 】

40

このようなストップピン 6 6 を用いることによって、前記実施形態のストップピン 2 6 と同様

【 0 1 3 2 】

(実際のストップピン 6 6 のかしめ率 < (素材状態のストップピンのかしめ率) となる。また、この場合は、かしめ加工した際の孔 2 4 d , 2 5 d に作用する径方向の圧力が、変形部 6 6 c を設けることによって、素材形状のままかしめ加工した際の孔 2 4 d , 2 5 d に作用する径方向の圧力よりも小さくなる。

【 0 1 3 3 】

したがって、このようなストップピン 6 6 を使用してクラッチプレート 2 4 及びリタイミングプレート 2 5 を連結することにより、前記実施形態と同様の作用効果を得ることが

50

できる。

【0134】

(c) 図13にストップピンのさらに他の実施形態を示している。このストップピン67は、胴部67aと、胴部67aより小型で相似形の首部67bと、を有している。胴部67a及び首部67bは、基本的に前記実施形態のストップピン26と同様である。すなわち、首部67bは胴部67aの両端に形成され、胴部67a及び首部67bは、それぞれ断面が小判形状である。また、ストップピン67は、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。

【0135】

また、ストップピン67は変形部67cを有している。変形部67cは、首部67bの円周方向の中央部に形成され、先端面から所定の深さの溝67cである。なお、このストップピン67の素材形状は、首部67bに溝67cが形成されていない形状である。

【0136】

このようなストップピン67を用いることによって、前記実施形態のストップピン26と同様

【0137】

(実際のストップピン67のかしめ率<(素材状態のストップピンのかしめ率)となる。また、この場合は、かしめ加工した際の孔24d, 25dに作用する径方向の圧力が、変形部67cを設けることによって、素材形状のままかしめ加工した際の孔24d, 25dに作用する径方向の圧力よりも小さくなる。

【0138】

したがって、このようなストップピン67を使用してクラッチプレート24及びリティニグプレート25を連結することにより、前記実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0139】

(d) 前記実施形態では、ストップピン26が挿入されるクラッチプレート24及びリティニグプレート25の孔24d, 25dの形状は、ストップピン26の首部26bが挿入可能であればよく、特に限定していない。

【0140】

しかし、図14及び図15に示すように、孔形状を変形させてもよい。具体的には、図14に示す例では、クラッチプレート24に形成された孔71は、円周方向の両端の半円部71a, 71bと、内周側の直線部71cと、外周側の円弧部71dと、を有している。

【0141】

半円部71a, 71b及び直線部71cは、それぞれ、ストップピン26の首部26bと同形状である。一方、円弧部71dは、首部26bが直線状であるのに対して、外周側に膨らむように湾曲している。

【0142】

このような孔71にストップピン26の首部26bを挿入すると、首部26bと円弧部71dとの隙間は、他の部分の隙間より大きい。したがって、ストップピン26をかしめると、孔71の円弧部71dがストップピン26から受ける圧力が他の部分よりは小さくなる。したがって、ストップピン26をかしめた際に、孔71の外周側に割れが発生するのを抑えることができる。

【0143】

なお、図14ではクラッチプレート24を示しているが、リティニグプレート25についても同様の構成である。

【0144】

図15に示す例は、孔72の形状が図14に示す例と異なっている。孔72の半円部72a, 72bは、図14に示す例と同様である。一方、内周側に内周円弧部72cが形成され、外周側に外周円弧部72dが形成されている。外周円弧部72dは図14に示す例

10

20

30

40

50

と同様である。内周円弧部 7 2 c は、首部 2 6 b が直線状であるのに対して、内周側に膨らむように湾曲している。

【 0 1 4 5 】

このような孔 7 2 にストップピン 2 6 の首部 2 6 b を挿入すると、首部 2 6 b と内周円弧部 7 2 c 及び外周円弧部 7 2 d との隙間は、他の部分の隙間より大きい。したがって、ストップピン 2 6 をかしめると、孔 7 2 の内周円弧部 7 2 c 及び外周円弧部 7 2 d がストップピン 2 6 から受ける圧力が他の部分よりは小さくなる。したがって、ストップピン 2 6 をかしめた際に、孔 7 2 の外周側に割れが発生するのを抑えることができる。

【 0 1 4 6 】

(e) 前記実施形態では、断面が小判形のストップピンを例にとって説明したが、断面が円形のストップピンにも、本発明を同様に適用することができる。

10

【 0 1 4 7 】

(f) 前記実施形態では、4 段の挟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、挟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。

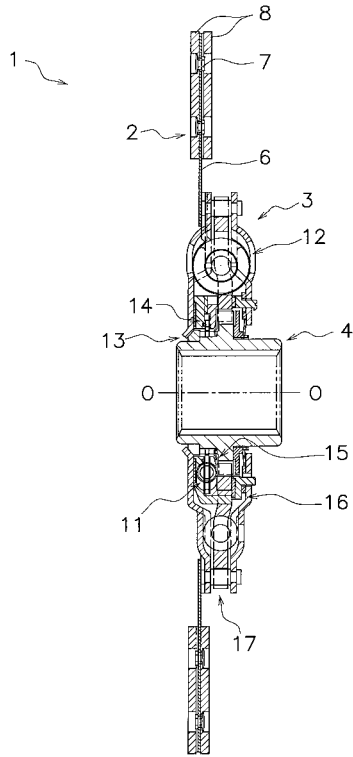
【 符号の説明 】

【 0 1 4 8 】

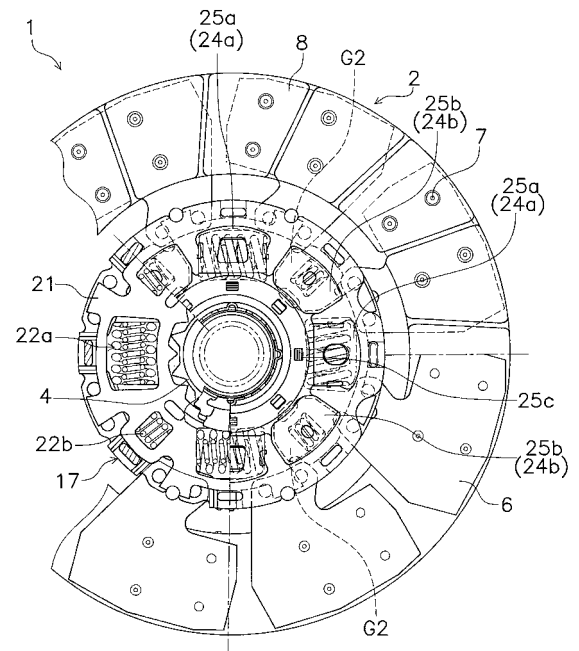
- 1 クラッチディスク組立体
- 2 クラッチディスク
- 2 4 クラッチプレート (第 1 回転部材)
- 2 5 リティニングプレート (第 2 回転部材)
- 2 4 d , 2 5 d , 7 1 , 7 2 孔 (連結用孔)
- 2 6 ストップピン (かしめ加工用ピン)
- 2 6 ' ストップピン素材形状
- 2 6 a , 6 5 a , 6 6 a , 6 7 a 胴部
- 2 6 b , 6 5 b , 6 6 b , 6 7 b 首部
- 2 6 c , 6 5 c , 6 6 c , 6 7 c 変形部

20

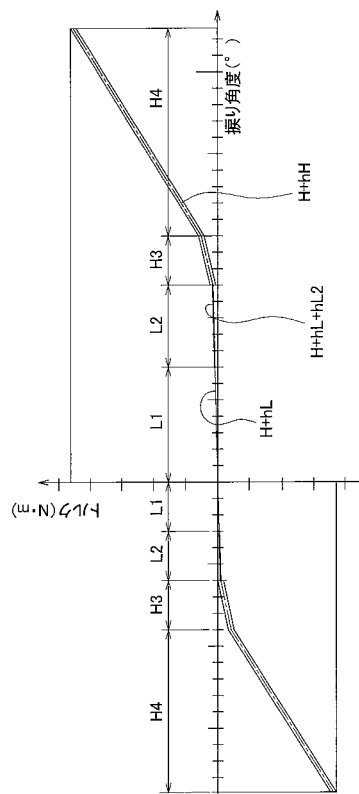
【図 1】



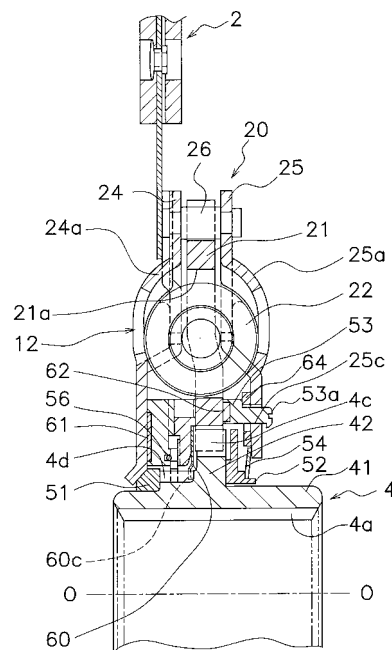
【図 2】



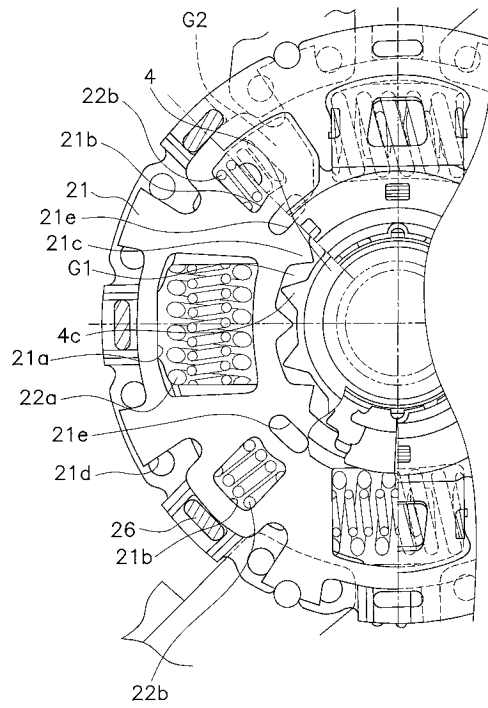
【図 3】



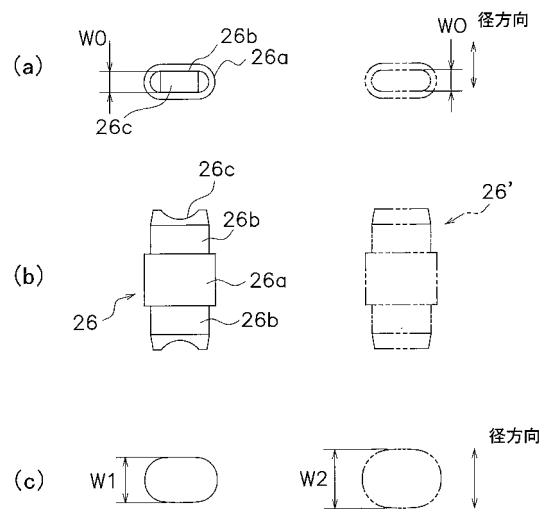
【図 4】



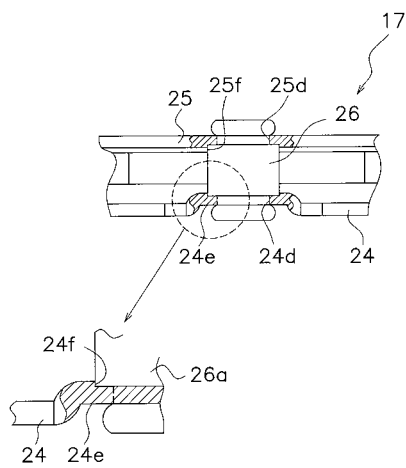
【図 5】



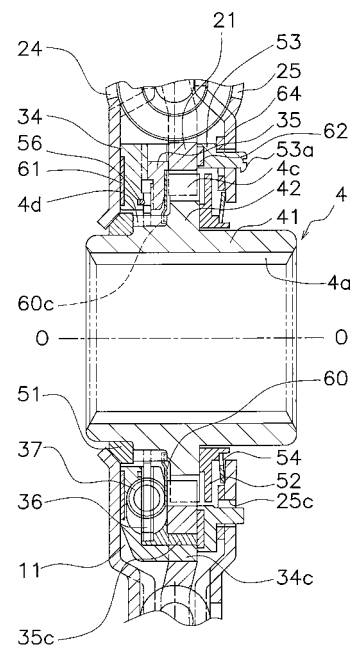
【図 6】



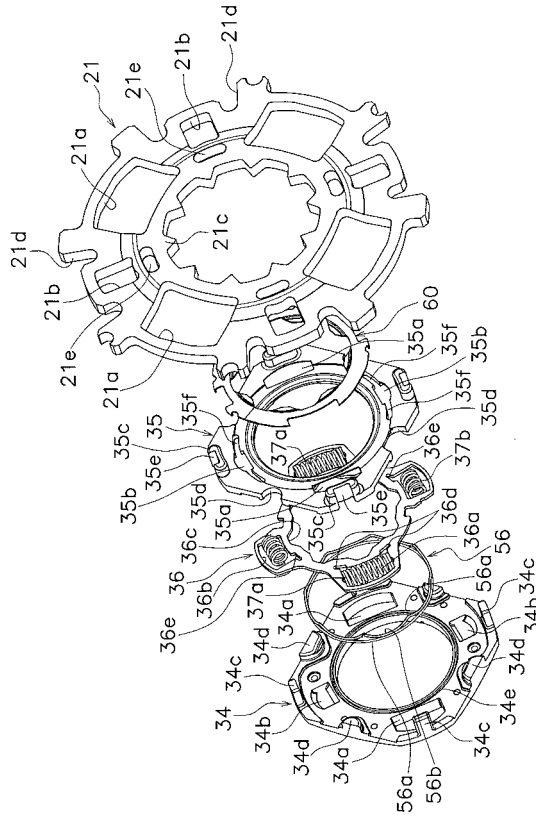
【図 7】



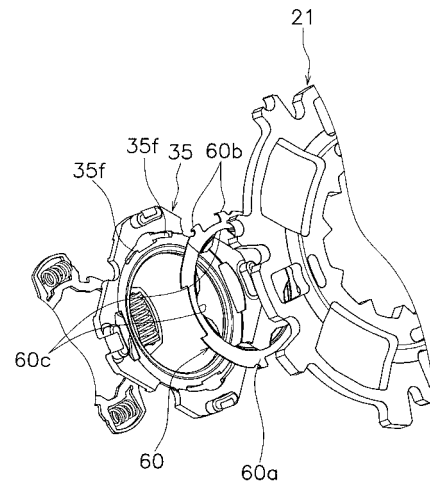
【図 8】



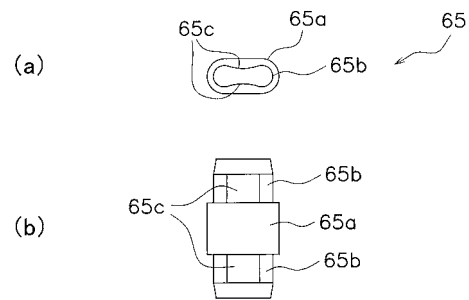
【図 9】



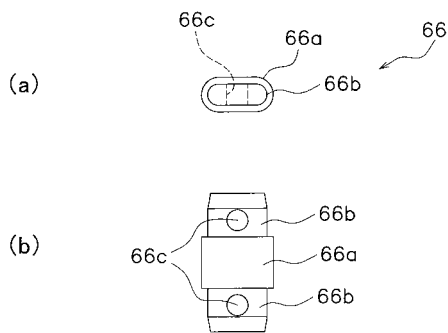
【図 10】



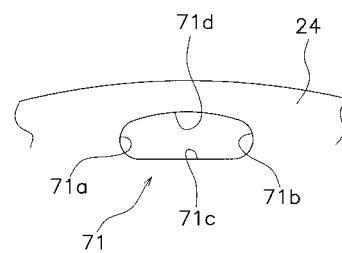
【図 11】



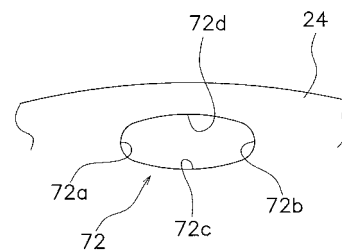
【図 12】



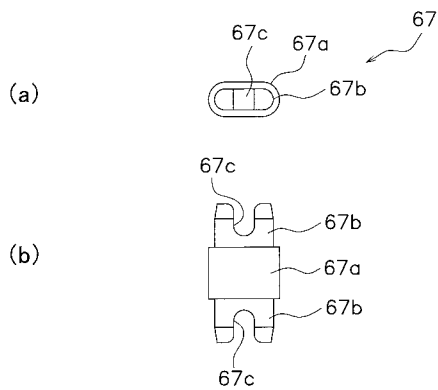
【図 14】



【図 15】



【図 13】



【手続補正書】

【提出日】平成30年10月31日(2018.10.31)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 9】

