

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6573932号

(P6573932)

(45) 発行日 令和1年9月11日(2019.9.11)

(24) 登録日 令和1年8月23日(2019.8.23)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 H 1/28 (2006.01)
F 1 6 H 57/04 (2010.01)
 F 1 6 H 1/28
 F 1 6 H 57/04 D
 F 1 6 H 57/04 J

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-65034 (P2017-65034)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成29年3月29日 (2017.3.29)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-168889 (P2018-168889A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成30年11月1日 (2018.11.1)	(74) 代理人	100106002
審査請求日	平成29年11月28日 (2017.11.28)		弁理士 正林 真之
		(74) 代理人	100120891
			弁理士 林 一好
		(74) 代理人	100160794
			弁理士 星野 寛明
		(72) 発明者	石野 浩太郎
			埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
			田技術研究所内
		審査官	木戸 優華

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遊星歯車機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

サンギヤと、前記サンギヤに嚙合するピニオンギヤと、前記ピニオンギヤを軸支するピニオンシャフトを有するプラネタリキャリアと、前記ピニオンギヤに嚙合するリングギヤと、前記プラネタリキャリアと前記ピニオンギヤとの間に設けられるワッシャと、を有する遊星歯車機構であって、

前記ワッシャは、

前記プラネタリキャリア側に配置され、外周側から径方向外側に突出する凸部を有する第1ワッシャと、

前記第1ワッシャと前記ピニオンギヤとの間に配置される第2ワッシャと、からなり、

前記第1ワッシャには、内周側において、オイルが流通可能な径方向外側に凹む第1凹部が形成され、

前記第2ワッシャには、内周側において、オイルが流通可能な径方向外側に凹む第2凹部が形成され、

前記第1ワッシャは、前記凸部が前記プラネタリキャリアに当接することにより、当該第1ワッシャの回転を防止し、

前記ピニオンギヤの動きに合わせて前記第2ワッシャが回転することにより、前記第1凹部と前記第2凹部とがオーバーラップする状態と、オーバーラップしない状態とが切り替わる遊星歯車機構。

【請求項2】

10

20

前記ワッシャは、前記ピニオンギヤの回転軸上両軸端部に、それぞれ設けられるものであり、

前記第2ワッシャの表面は、リン酸マンガンの被膜を有する請求項1に記載の遊星歯車機構。

【請求項3】

前記第1ワッシャは銅により形成される請求項1又は2に記載の遊星歯車機構。

【請求項4】

前記第1ワッシャの凸部は、前記プラネタリキャリアの壁部に当接する請求項1～3のいずれか1項に記載の遊星歯車機構。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、遊星歯車機構に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両の車輪と、車両の車輪を駆動する駆動源と、の動力伝達経路上に配置される遊星歯車機構が知られている。遊星歯車機構のプラネタリキャリアと、そのプラネタリキャリアに軸支されるプラネタリギヤ（以降、ピニオンギヤと称する）との間には、ピニオンギヤの回転によるプラネタリキャリアの磨耗を抑制するための円盤状の2枚のワッシャが設けられている（例えば、特許文献1参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-214393号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1には、2枚のワッシャのうち、ピニオンギヤ側のワッシャの表面には皮膜処理が施されており、かかる皮膜により、ワッシャ間で生じる摩擦を低減し、耐磨耗性を向上させる構成が開示されている。

30

【0005】

しかしながら、ワッシャ表面の皮膜処理だけでは、ピニオンギヤの回転によりワッシャが連れ回されて回転し、かかるワッシャの回転により、ワッシャとプラネタリキャリアとの間で摩擦を低減できずにいた。そのため、ピニオンギヤとプラネタリキャリアとの間に配置されるワッシャが早期に摩耗するという問題があった。

【0006】

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、ピニオンギヤの回転によるワッシャの回転を抑制し、摩擦を低減することができる遊星歯車機構を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0007】

(1) サンギヤ（例えば、後述するサンギヤ10）と、前記サンギヤに噛合するピニオンギヤ（例えば、後述するピニオンギヤ20）と、前記ピニオンギヤを軸支するピニオンシャフト（例えば、後述するピニオンシャフト31）を有するプラネタリキャリア（例えば、後述するプラネタリキャリア30）と、前記ピニオンギヤに噛合するリングギヤ（例えば、後述するリングギヤ40）と、前記プラネタリキャリアと前記ピニオンギヤとの間に設けられるワッシャ（例えば、後述するワッシャ21）と、を有する遊星歯車機構（例えば、後述する遊星歯車機構1）であって、前記ワッシャは、前記プラネタリキャリア側に配置され、外周側から径方向外側に突出する凸部（例えば、後述する凸部25）を有する第1ワッシャ（例えば、後述する第1ワッシャ23）と、前記第1ワッシャと前記ピ

50

ニオンギヤとの間に配置される第2ワッシャ（例えば、後述する第2ワッシャ26）と、
からなり、前記第1ワッシャは、前記凸部が前記プラネタリキャリアに当接することにより、
当該第1ワッシャの回動を防止する遊星歯車機構。

【0008】

上記（1）の遊星歯車機構では、ワッシャが径方向外側に突出する凸部を有する。この
凸部は、プラネタリキャリアの一部に当接する。このため、ピニオンギヤが回動する際に
、かかるピニオンギヤの回動によりワッシャが連れ回されて回転することがない。従って
、ワッシャの回転を抑制し、従来、遊星歯車機構において、ワッシャとプラネタリキャリア
との間に発生していた摩擦を低減することができる。

【0009】

（2） （1）の発明における前記ワッシャは、前記ピニオンギヤの回転軸上両軸端部に、
それぞれ設けられるものであり、前記第2ワッシャの表面は、リン酸マンガンの被膜
を有することが好ましい。

【0010】

（2）の発明では、第2ワッシャの表面が、リン酸マンガンにより皮膜されていること
により、第1ワッシャと、第2ワッシャとの間において生じる摩擦が低減され、耐摩耗性
を向上できる。

【0011】

（3） （1）又は（2）の発明における前記第1ワッシャは、銅により形成されること
が好ましい。

【0012】

（3）の発明では、第1ワッシャが銅により形成されることにより、凸部等の成形が容易
となる。

【0013】

（4） （1）～（3）の発明における前記第1ワッシャの凸部は、前記プラネタリキャリア
の壁部に当接することが好ましい。

【0014】

（4）の発明では、第1ワッシャの凸部がプラネタリキャリアの壁部に当接することにより、
ワッシャは実質的にプラネタリキャリアに固定された状態となる。このため、ワッシャと
プラネタリキャリアとの間において摩擦は生じない、このため、（1）の効果を具体的に奏
することが出来る。

【0015】

（5） （1）～（4）の発明における前記第1ワッシャには、内周側において、オイルが
流通可能な径方向外側に凹む第1凹部（例えば、後述する第1凹部24）が形成され、
前記第2ワッシャには、内周側において、オイルが流通可能な径方向外側に凹む第2凹部
（例えば、後述する第2凹部27）が形成されることが好ましい。

【0016】

（5）の発明では、潤滑油であるオイルがワッシャに設けられる凹部を通じて、第1ワッ
シャと第2ワッシャとの隙間や第2ワッシャとピニオンギヤとの隙間等、に供給される。
このため、第1ワッシャと、第2ワッシャの間には油膜が維持される。かかる油膜により、
耐摩耗性を維持できる。そのため、第1ワッシャ及び第2ワッシャにそれぞれ凹部を設けた
ことにより、ピニオンギヤの回動により生じる部材間の摩擦を低減し、耐摩耗性を向上
させることができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、ピニオンギヤの回動によるワッシャの回転を抑制し、摩擦を低減する
ことができる遊星歯車機構を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】 本発明の一実施形態としての遊星歯車機構の斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 の遊星歯車機構の分解斜視図である。

【図 3】本発明の遊星歯車機構の一適用例を示すスケルトン図である。

【図 4】図 1 のプラネタリキャリアの上面図である。

【図 5】図 4 に示す A-A 線断面図である。

【図 6】図 5 に示すピニオンギヤ周辺を示す模式図である。

【図 7】図 5 に示す上方側の第 1 ワッシャを示す上面図である。

【図 8】図 5 に示す上方側の第 2 ワッシャを示す上面図である。

【図 9】図 5 に示すピニオンギヤを示す上面図である。

【図 10】図 5 に示す下方側の第 2 ワッシャを示す上面図である。

【図 11】図 5 に示す下方側の第 1 ワッシャを示す上面図である。

【図 12】図 5 に示すプラネタリキャリアの下面の図である。

【図 13】本実施形態のワッシャの動作・作用を説明するための上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の具体的な実施形態について、図面を用いて詳細に説明するが、本発明は、以下の実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の目的の範囲内において適宜変更を加えて実施することができる。また、本発明において、便宜上、各ギヤの取り付け時にギヤを挿入する方向（図 2 参照）を上とし、その逆を下と定義して説明する。

【0020】

図 1 は、本発明の一実施形態としての遊星歯車機構の斜視図である。図 2 は、図 1 の遊星歯車機構 1 の分解斜視図である。図 3 は、本発明の遊星歯車機構 1 の一適用例を示すスケルトン図である。

図 1 に示す遊星歯車機構 1 は、サンギヤ 10 と、このサンギヤ 10 に噛合するピニオンギヤ 20 と、ピニオンギヤ 20 を軸支するプラネタリキャリア 30 と、ピニオンギヤ 20 に噛合するリングギヤ 40 と、から構成される。

【0021】

図 2 に示すように、プラネタリキャリア 30 の内側にサンギヤ 10 を配置した後、リングギヤ 40 の内側にこの状態のプラネタリキャリア 30 を配置することにより、遊星歯車機構 1 が形成される。

このようにして形成される遊星歯車機構 1 は、サンギヤ 10 と、プラネタリキャリア 30 と、リングギヤ 40 と、を同一の回転軸上で回転させることが出来る。

【0022】

サンギヤ 10 は、遊星歯車機構 1 の内側において、ピニオンギヤ 20 と噛み合うように配置される外歯歯車である。サンギヤ 10 の内側には回転軸方向に突出し、内燃機関に接続するための不図示の円筒軸が一体に形成される。

【0023】

サンギヤ 10 は、例えば、内燃機関から前進走行のトルクが円筒軸に伝わることにより所定方向に回転し、受けたトルクをピニオンギヤ 20 に伝達する。

【0024】

ピニオンギヤ 20 は、遊星歯車機構 1 の内側において、サンギヤ 10 と、リングギヤ 40 と同時に噛み合うように配置される外歯歯車である。本実施形態において 4 個のピニオンギヤ 20 A～20 D が、プラネタリキャリア 30 に回転自在に軸支される。ピニオンギヤ 20 A～20 D はそれぞれ回転軸方向に肉厚に形成され、ピニオンギヤ 20 A～20 D の内側には、それぞれ後述するピニオンシャフト 31 が挿通可能な孔が設けられている。

【0025】

リングギヤ 40 は、遊星歯車機構 1 の外側において、ピニオンギヤ 20 と噛み合うように配置される内歯歯車である。リングギヤ 40 の外周には、リングギヤ 40 に対して働く所定方向の動力のみを伝達し、他方向の動力を遮断する不図示の一方向クラッチが配置される。

【0026】

10

20

30

40

50

リングギヤ４０は、一方向クラッチによってロック又は切り離しが行われる。具体的には、前進走行のためにサンギヤ１０が所定方向に回転した時、リングギヤ４０は、サンギヤ１０のトルクを受けるよう逆転方向に回転する必要がある。そこで、リングギヤ４０は、一方向クラッチによってロックされることにより、サンギヤ１０からのトルクを受ける構成にできる。このように、リングギヤ４０のロック又は回転状態を変更することにより、車両の加速・減速の状態が変更される。

【００２７】

本実施形態の遊星歯車機構１は、連続可変トランスミッションや四輪駆動車のセンターデフ等に適用できる。例えば、本実施形態の遊星歯車機構１を、ハイブリットカーの連続可変トランスミッションに適用する場合は、図３に示すようにサンギヤ１０を内燃機関５０（エンジン）に接続し、プラネタリキャリア３０を発電機６０に接続し、リングギヤ４０を一方向クラッチによって固定状態とする。これにより、内燃機関５０の駆動力を不図示の車輪と発電機６０に分配させることが出来る。

10

【００２８】

続いて、図４～図１２を用いてピニオンギヤ２０、プラネタリキャリア３０の支持構造について詳しく説明する。

図４は、図１のプラネタリキャリアの上面図である。図５は、図４に示すＡ－Ａ線断面図である。図６は、図５に示すピニオンギヤ周辺を示す模式図である。図７～図１２は、図５に示すプラネタリキャリア中の各部材の上面図である。なお、各図面のプラネタリキャリア３０の内側には不図示のサンギヤが配置され、プラネタリキャリア３０の外側には不図示のリングギヤが配置されている。

20

【００２９】

図４に示すプラネタリキャリア３０は、遊星歯車機構１の中間部において、４個のピニオンギヤ２０Ａ～２０Ｄを軸支すると共に、プラネタリキャリア３０には各ピニオンギヤがリングギヤ４０に噛み合うように配置される。プラネタリキャリア３０は、各ピニオンギヤを軸支する複数のピニオンシャフト３１（３１Ａ～３１Ｄ）と、各ピニオンシャフトを囲うようにしてプラネタリキャリア３０内部を仕切る壁部３２（例えば図７中３２Ａ及び３２Ｂ）と、潤滑油であるオイルをピニオンギヤ２０等に供給するための不図示のオイル流路と、を備えている。

プラネタリキャリア３０のピニオンシャフト３１、壁部３２及びオイル流路はそれぞれ等間隔に設けられている。

30

【００３０】

図５に示すピニオンシャフト３１は、プラネタリキャリア３０の上面３０Ａ側から下面３０Ｂ側に向かって伸びるようにして設置される。

【００３１】

ピニオンシャフト３１の延設方向Ｂは、サンギヤ１０及びリングギヤ４０の回転軸に平行になるように設けられており、図５に示すようにピニオンシャフト３１の延設方向Ｂはピニオンギヤ２０の回転軸Ａと一致する。ピニオンシャフト３１の一部には、ピニオンギヤ２０の回転軸や回転羽等にオイルを流通させるための流路の一部とオイル供給用の開口が設けられている。

40

【００３２】

図４に戻り、ピニオンシャフト３１Ａ～３１Ｄは、それぞれがピニオンギヤ２０と、ワッシャ２１と、を軸支している。ピニオンシャフト３１Ａ～３１Ｄには、ピニオンギヤ２０が回転自在に設置される。

なお、本実施形態におけるピニオンシャフト３１は、プラネタリキャリア３０内に設置するピニオンギヤ２０の数に合わせて、その数と位置を適宜変更可能である。

【００３３】

図７に示す壁部３２（図中３２Ａ及び３２Ｂ）は、プラネタリキャリア３０中において、隣接する壁部３２Ａ及び３２Ｂとの間に、ピニオンギヤ２０、ワッシャ２１、ピニオンシャフト３１を配置可能に設けられる。また、本実施形態において壁部３２は、計４箇所

50

設けられる。壁部 3 2 は、プラネタリキャリア 3 0 と同一の素材で形成される。

なお、本実施形態における壁部 3 2 は、プラネタリキャリア 3 0 内に設置するピニオンギヤ 2 0 の数に合わせて、その数と位置を適宜変更可能である。

【0034】

オイル流路は、ピニオンギヤ 2 0 及びワッシャ 2 1 に、オイルを流通するために設けられる。本実施形態では、ピニオンギヤ 2 0 とワッシャ 2 1 の間において油膜を形成させるのに十分な量のオイルが、このオイル流路から供給される。

【0035】

図 5 に戻り、ワッシャ 2 1 は、サンギヤ 1 0 が力を受け回転することによりプラネタリキャリア 3 0 に対してピニオンギヤ 2 0 が相対的に回転することにより発生する摩擦を低減するための座金部材である。ワッシャ 2 1 は、凹部 2 2 と、凸部 2 5 と、を有する。ワッシャ 2 1 は、ピニオンギヤ 2 0 の回転軸上、ピニオンギヤ 2 0 の両端部にそれぞれ設けられる。

10

ワッシャ 2 1 は、第 1 ワッシャ 2 3 と、第 2 ワッシャ 2 6 と、により構成される。また、前述のワッシャ 2 1 の凹部 2 2 は、後述する第 1 ワッシャ 2 3 の第 1 凹部 2 4 と（例えば、図 7 参照）、後述する第 2 ワッシャ 2 6 の第 2 凹部 2 7 と（例えば、図 8 参照）により形成される。

【0036】

第 1 ワッシャ 2 3 は、プラネタリキャリア 3 0 の上面 3 0 A 側に 1 つ（例えば、図 7 参照）、また、プラネタリキャリア 3 0 の下面 3 0 B 側に 1 つ（例えば、図 1 1 参照）配置される。第 1 ワッシャ 2 3 は、銅を略円盤状に成形して形成され、内周側にはピニオンシャフト 3 1 を導通可能な円状の孔が設けられている。

20

図 7 に示す第 1 ワッシャ 2 3 は、第 1 ワッシャ 2 3 の内周側において径方向外側に向けて形成される 2 つの第 1 凹部 2 4 と、第 1 ワッシャ 2 3 の外周側に径方向外側にむけて突出する凸部 2 5 と、を備えている。

【0037】

第 1 ワッシャ 2 3 には、銅の他、リン青銅等の合金等が使用できる。第 1 ワッシャ 2 3 の母材を銅にすることにより、成形性が良く第 1 凹部 2 4 や凸部 2 5 の形成を容易に行える。また、第 1 ワッシャ 2 3 に銅を用いることにより、上記成形性の他、摩擦係数が低い部材であるため摩擦を低減し。ワッシャの重量を軽量化でき、また、第 2 ワッシャ 2 6 とは別の素材で構成されるため両部材間における焼けを抑制する等、各種効果を発揮できる。

30

【0038】

第 1 凹部 2 4 は、第 1 ワッシャ 2 3 の内周側において、径方向外側に向けて 2 箇所設けられる。第 1 凹部 2 4 は、第 1 ワッシャ 2 3 の内周面とピニオンシャフト 3 1 との間に隙間を形成する。第 1 凹部 2 4 により形成されるこの隙間は、プラネタリキャリア 3 0 のオイル流路から供給されるオイルをその壁面にはわせるようにして他部材に供給する。

なお、本実施形態において第 1 凹部 2 4 は、第 1 ワッシャ 2 3 の内周側において 2 箇所設けているがその仕様に応じて、その位置及び数を変更させることが可能である。

【0039】

40

凸部 2 5 は、第 1 ワッシャ 2 3 の外周側において径方向外側に突出し、プラネタリキャリア 3 0 の壁部 3 2 に当接する。凸部 2 5 は、第 1 ワッシャ 2 3 の本体部 2 3 0 に一体に形成される。凸部 2 5 には、ピニオンギヤ 2 0 の回転軸上時計方向側に形成される第 1 凸部腕 2 5 1 A 及び反時計方向側に形成される第 2 凸部腕 2 5 1 B、を有する。

凸部 2 5 は、ピニオンギヤ 2 0 が回転する際に、第 1 ワッシャ 2 3 の回転・摺動を抑制する、

【0040】

第 1 凸部腕 2 5 1 A の第 1 端面 2 5 2 A は、プラネタリキャリア 3 0 の壁部 3 2 A の壁面に当接するようにして、また、第 2 凸部腕 2 5 1 B の第 2 端面 2 5 2 B は、プラネタリキャリア 3 0 の壁部 3 2 B の壁面に当接するようにして、それぞれ形成される。第 1 端面

50

252A及び第2端面252Bの形成角度は、それぞれ、壁部32に対して面接触するよう調整されていることが好ましい。

なお、本発明の各凸部腕の形状は、プラネタリキャリア30の壁部32に当接し、第1ワッシャ23の回転・摺動を抑えることが可能であればよく、その形状は本実施形態の第1凸部腕251A及び第2凸部腕251Bの形状に限定されない。

【0041】

図8に示す第2ワッシャ26は、ピニオンギヤ20と、第1ワッシャ23との間に配置される。第2ワッシャ26は、鉄を円盤状に成形して、形成される。第2ワッシャ26の内周側には、ピニオンシャフト31を導通可能な孔が設けられている。

更に、第2ワッシャ26の内周側には、オイル流路から供給されるオイルを他部材に流通可能な4つの第2凹部27が、径方向外側に向けて形成される。

なお、第2ワッシャ26には、鉄の他、種々の合金等が使用できる。

【0042】

また、第2ワッシャ26の表面は、リン酸マンガン、窒化物や樹脂等を用いた被覆処理が施される。本実施形態において、第2ワッシャ26の表面は、リン酸マンガンによる被膜が形成される。リン酸マンガン等が被覆された第2ワッシャ26の表面は、第1ワッシャ23の回転や摺動による摩擦が軽減されるため、耐磨耗性を向上できる。

【0043】

被膜の厚みは、例えば3 μ m～7 μ mの厚みで設けることが好ましい。かかるリン酸マンガンを上記膜厚で設けることにより、第2ワッシャ26表面の耐磨耗性の他、防錆性も向上できる。

また、被膜処理は必要に応じて、第2ワッシャ26における、第1ワッシャ23との接触表面にのみ被膜が形成されるよう変更してもよい、

【0044】

第2凹部27は、第1凹部24と同様に、プラネタリキャリア30のオイル流路から供給されるオイルを他部材に供給できるよう第2ワッシャ26に設けられる。

なお、本実施形態において第2凹部27は、第2ワッシャ26中に4箇所設けているが、仕様に応じて、その位置及びその数を変更させることが可能である。

【0045】

本実施形態において、ピニオンシャフト31に軸支される各部材は、プラネタリキャリア30の上面30A側から、第1ワッシャ23、第2ワッシャ26、ピニオンギヤ20、第2ワッシャ26、第1ワッシャ23の順番で配置される（例えば、図6参照）。

【0046】

第1ワッシャ23と第2ワッシャ26との間、第2ワッシャ26とピニオンギヤ20との間には、それぞれ、油膜が形成される。油膜の厚さは、約10 μ mで設けることが好ましい。各箇所に形成される油膜は、各部材同士の間で生じる摩擦を低減し、各部材の早期摩耗を抑制する。

【0047】

以上、本実施形態の遊星歯車機構1を説明した。次に、本実施形態のワッシャ21の動作・作用を、図13を参照して説明する。

図13は、本実施形態のワッシャの動作・作用を説明するための上面図である。なお、各図面のプラネタリキャリア30の内側には不図示のサンギヤが配置され、プラネタリキャリア30の外側には不図示のリングギヤが配置されている。

【0048】

図13左上図に示しているように、第1ワッシャ23の第1凸部腕251Aの第1端面252A（第2凸部腕251Bの第2端面252B）は、壁部32A（壁部32B）の壁面部に当接している。これにより、第1ワッシャ23は実質的にプラネタリキャリア30に固定される。

同図に示すように、第1ワッシャ23の第1凹部24と、第2ワッシャ26の第2凹部27と、が上下方向一致している。この状態において、潤滑油であるオイルを供給するこ

10

20

30

40

50

とにより、このオイルは第1凹部24及び第2凹部27の内壁を伝い流れる。これにより、各部材にオイルが供給されると共に、第1凹部24及び第2凹部27の一部にはオイルが蓄積される。

【0049】

図13の左上図から右上図にかけて示すように、ピニオンギヤ20が時計回りに回転すると、そのピニオンギヤ20の動きに合わせて第2ワッシャ26も時計回りに回転する。この際、第1ワッシャ23は、凸部25が壁部32に当接しているため、第2ワッシャ26からの力を受けても回転しない。従って、第1ワッシャ23と、プラネタリキャリア30との間では、摩擦は生じない。

【0050】

続いて、図13右上図から左下図に示すように、ピニオンギヤ20の回転に合わせて、第2ワッシャ26は回転を続け、図13右下図に示すように1/4回転する。これにより、第1ワッシャ23の第1凹部24と、第2ワッシャ26の第2凹部27と、が上下方向一致する。また、ピニオンギヤ20が回転している間、部材間に形成されている油膜量は減少する。

一方で、第1ワッシャ23の第1凹部24や、第2ワッシャ26の第2凹部27に蓄積されるオイルの一部が、回転に応じて各部材間の油膜に供給される。このため、ピニオンギヤ20の回転により第2ワッシャ26が回転する本実施形態の遊星歯車機構1は、ワッシャ同士の間やワッシャとピニオンギヤ20との間の油膜を維持させることが出来る。なお、第1ワッシャ23と、第2ワッシャ26との間で発生する摩擦は、その油膜によって低減され、耐摩耗性を向上させることができる。第1ワッシャ23と第2ワッシャ26との間の摺動抵抗は、油膜により0.1Nm以下に維持される。

更に、第2ワッシャ26の表面はリン酸マンガンが被覆されていることから、第2ワッシャ26の耐摩耗性が向上している。

【0051】

以上、説明した本実施形態の遊星歯車機構1による効果について要約する。

(1)の遊星歯車機構1では、ピニオンギヤ20とプラネタリキャリア30の間には、ワッシャ21(第1ワッシャ23及び第2ワッシャ26)が配置される。プラネタリキャリア30側には、外周側から径方向外側に突出する凸部25が形成される第1ワッシャ23が配置される。この第1ワッシャ23は、凸部25により、ピニオンギヤ20が回転した際に、かかるピニオンギヤ20の回転による第1ワッシャ23の連れ回しを抑制し、第1ワッシャ23の回転が防止される。従って、第1ワッシャ23と、プラネタリキャリア30との間で摩擦が生じることがなくなり、耐摩耗性を向上できる。

【0052】

(2)の遊星歯車機構1では、第2ワッシャ26の表面は、リン酸マンガンの被膜が形成される。これにより、第2ワッシャ26と、第1ワッシャ23と、の間において生じる摩擦は低減され、耐摩耗性を向上できる。

【0053】

(3)の遊星歯車機構1では、第1ワッシャ23は銅により形成される。これにより、凸部25等を含め、第1ワッシャ23の成形が容易となる。

【0054】

(4)の遊星歯車機構1では、第1ワッシャ23の凸部25は、プラネタリキャリア30の壁部32に当接するよう形成される。これにより、第1ワッシャ23は実質的にプラネタリキャリア30に固定された状態となる。このため、第1ワッシャ23とプラネタリキャリア30との間において摩擦は生じない、このため、(1)の効果を具体的に奏することが出来る。

【0055】

(5)の遊星歯車機構1では、第1ワッシャ23には、内周側にオイルが流通可能な第1凹部24が形成され、第2ワッシャ26には、内周側にオイルが流通可能な第2凹部27が形成される。これにより、潤滑油であるオイルがワッシャに設けられる凹部を通じて

10

20

30

40

50

、第1ワッシャ23と第2ワッシャ26との隙間等、に供給される。このため、第1ワッシャ23と、第2ワッシャ26との間には油膜が維持される。かかる油膜により、耐摩耗性を維持できる。

【0056】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれる。

例えば、本発明のワッシャは、所謂シングルピニオンを有する遊星歯車機構に適応させた例を用いて説明したが、本発明のワッシャは、ダブルピニオンの構造を有する遊星歯車機構にも適用させることが出来る。その際には、ダブルピニオンの各ピニオンギヤの両軸端部に本発明のワッシャを適用させることが出来る。

10

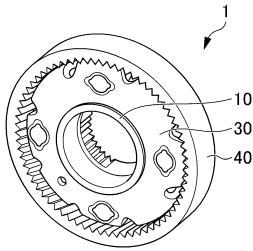
【符号の説明】

【0057】

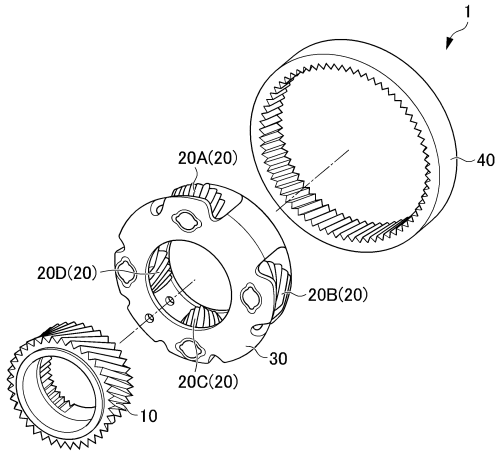
- 1 … 遊星歯車機構
- 10 … サンギヤ
- 20 … ピニオンギヤ
- 21 … ワッシャ
- 23 … 第1ワッシャ
- 24 … 第1凹部
- 25 … 凸部
- 26 … 第2ワッシャ
- 27 … 第2凹部
- 30 … プラネタリキャリア
- 31 … ピニオンシャフト
- 32 … 壁部
- 40 … リングギヤ

20

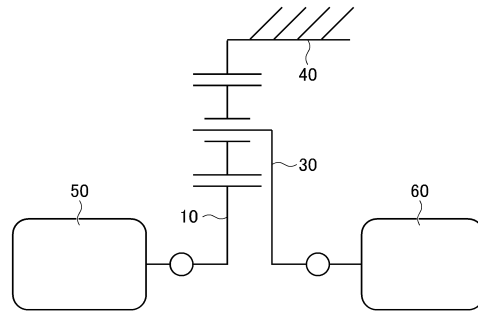
【図 1】



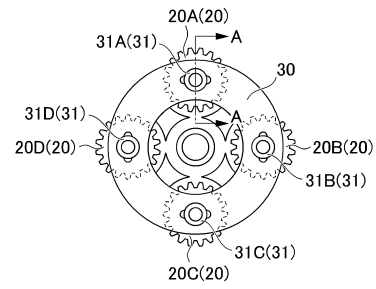
【図 2】



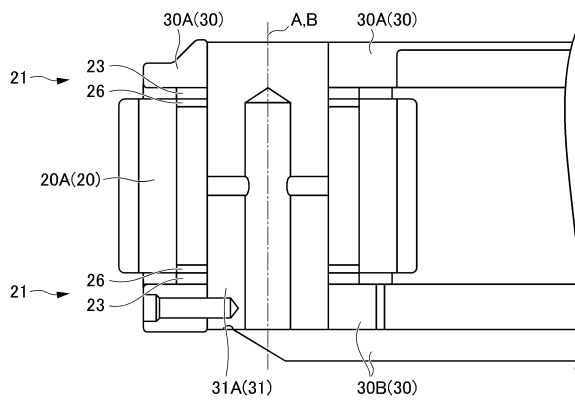
【図 3】



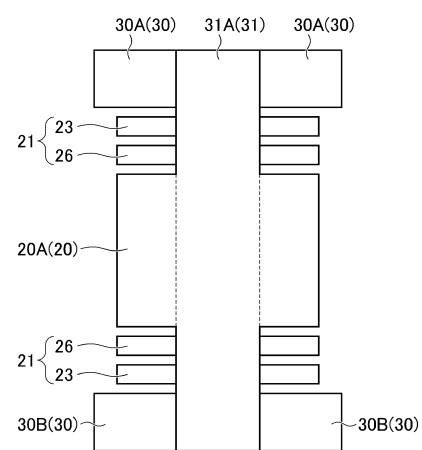
【図 4】



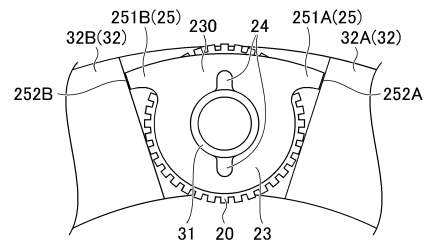
【図 5】



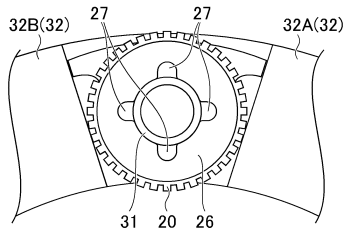
【図 6】



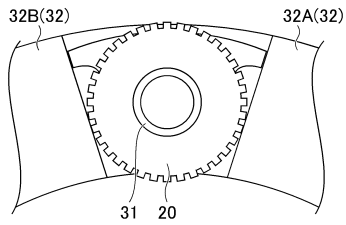
【図 7】



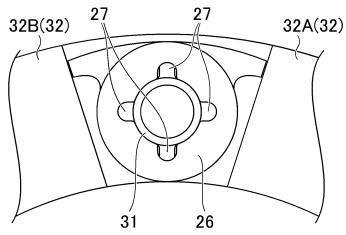
【図 8】



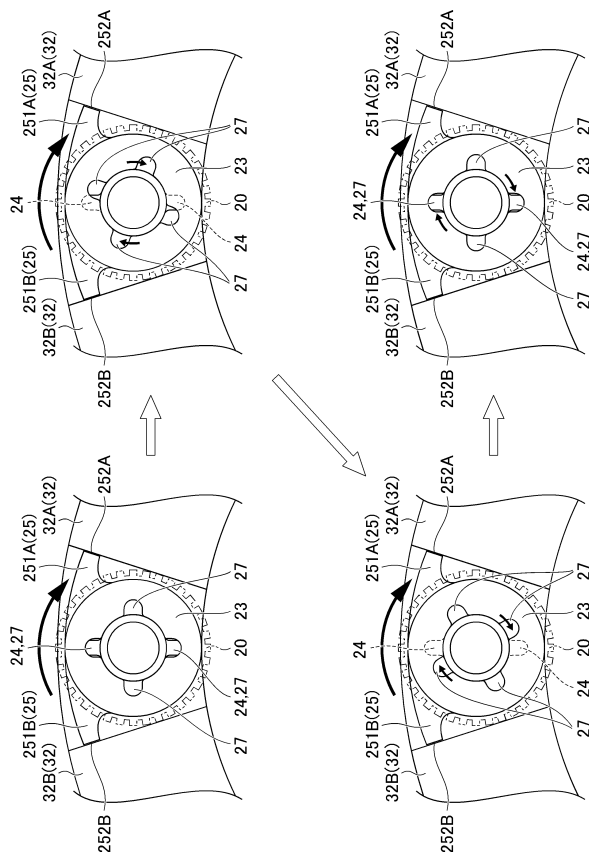
【図 9】



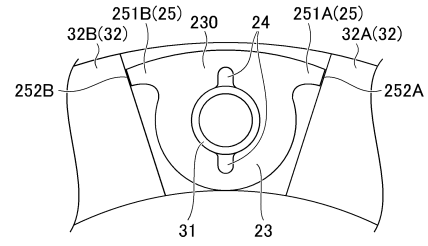
【図 10】



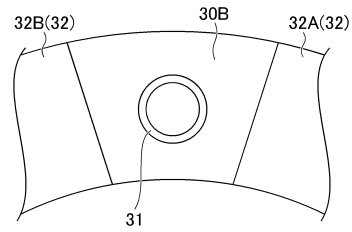
【図 13】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭57-105424 (JP, U)
実開昭57-105423 (JP, U)
特開2005-155856 (JP, A)
実開平02-125255 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 1/28
F16H 57/04