

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6175017号  
(P6175017)

(45) 発行日 平成29年8月2日(2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日(2017.7.14)

(51) Int.Cl.

F 16 H 57/04 (2010.01)  
F 16 H 57/08 (2006.01)

F 1

F 16 H 57/04  
F 16 H 57/08  
F 16 H 57/04D  
L

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2014-73277 (P2014-73277)  
 (22) 出願日 平成26年3月31日 (2014.3.31)  
 (65) 公開番号 特開2015-194235 (P2015-194235A)  
 (43) 公開日 平成27年11月5日 (2015.11.5)  
 審査請求日 平成28年10月4日 (2016.10.4)

(73) 特許権者 000100768  
 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社  
 愛知県安城市藤井町高根10番地  
 (73) 特許権者 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (72) 発明者 佐々木 賢治  
 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラネタリギア

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

中心軸の周りに回転可能な円筒状のギア部と、前記ギア部の軸方向における一端側に形成され、前記ギア部よりも大径のフランジとを有するサンギアと、

前記サンギアの前記ギア部に係合する複数のピニオンギアと、

前記中心軸の周りで回転可能な基部と、前記基部から軸方向に起立する複数の柱状部とを有し、前記基部が前記複数のピニオンギアの軸の一端を保持するキャリアと、

前記キャリアの前記複数の柱状部に固定され、厚さ方向に貫通する貫通孔を有するとともに、前記複数のピニオンギアの軸の他端を保持するカバーと、

前記フランジと前記カバーとの間に配設されるスラストベアリングと  
を含み、

前記キャリアは、前記柱状部が前記カバーに当接する端部の径方向内側の角部にテーパ部を有し、

前記貫通孔は、前記カバーが前記キャリアと当接する一端側に軸方向において前記テーパ部と重複する部分を有し、他端側に軸方向において前記スラストベアリングのレースと重複する部分を有する、プラネタリギア。

## 【請求項 2】

前記カバーの前記テーパ部に隣接する隣接部は、前記キャリアの前記端部の径方向内側の部分よりも径方向内側に延在する、請求項1記載のプラネタリギア。

## 【請求項 3】

10

20

前記キャリアと前記カバーとは、前記貫通孔よりも径方向外側で溶接される、請求項1又は2記載のプラネタリギア。

【請求項4】

前記キャリアは、前記柱状部が前記カバーに当接する前記端部から突出する突出部を有し、

前記カバーは、前記貫通孔よりも径方向外側で厚さ方向に貫通し、前記突出部が係合する係合孔を有し、

前記キャリアと前記カバーとは、前記突出部の径方向外側の面が前記係合孔に溶接されることにより、前記貫通孔よりも径方向外側で溶接される、請求項3記載のプラネタリギア。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラネタリギアに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ピニオンと、該ピニオンをペアリングを介して回転可能に支持するピニオンシャフトと、該ピニオンシャフトを固定するキャリヤと、ピニオン側面とキャリヤ側面との間に介装されるワッシャとを有し、前記ピニオンシャフトには、前記ペアリングに潤滑油を供給するための潤滑油路が形成された遊星歯車装置がある。前記ピニオン側面に、該ピニオン側面の内周側端部から外周側端部まで延び、前記ペアリングに供給された潤滑油を導いて排出する溝が形成されている（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2005-249052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、従来の遊星歯車装置（プラネタリギア）のように、ピニオン側面に形成した溝を介して潤滑油を排出する潤滑経路の構成では、潤滑経路が必ずしも十分ではなく、潤滑油の供給が必要な箇所に潤滑油を十分に供給できないおそれがある。

30

【0005】

潤滑油が十分に供給されない場合には、例えば、ペアリングのレースのような摺動部品の摩耗が顕著になり、プラネタリギアの信頼性が低下するという問題がある。

【0006】

そこで、信頼性を改善したプラネタリギア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】

【0007】

本発明の実施の形態のプラネタリギア(100)は、中心軸の周りに回転可能な円筒状のギア部と、前記ギア部の軸方向における一端側に形成され、前記ギア部よりも大径のフランジ(143)とを有するサンギア(140)と、前記サンギア(140)の前記ギア部に係合する複数のピニオンギア(130)と、前記中心軸の周りで回転可能な基部(111)と、前記基部(111)から軸方向に起立する複数の柱状部(112)とを有し、前記基部(111)が前記複数のピニオンギア(130)の回転軸の一端(131)を軸支するキャリア(110)と、前記キャリア(110)の前記複数の柱状部(112)に固定され、厚さ方向に貫通する貫通孔(121)を有するとともに、前記複数のピニオンギア(130)の回転軸の他端(132)を軸支するカバー(120)と、前記フランジ(143)と前記カバー(120)との間に配設されるスラストペアリング(160)とを含み、前記キャリア(110)は、前記柱状部(112)が前記カバー(120)に当接する端部(112C)の径方向内側の角部にテープ部(114)を有し、前記貫通孔(121)は、前記カバー(120)が前記キャリア(110)と当接

40

50

する一端側に軸方向において前記テーパ部(114)と重複する部分を有し、他端側に軸方向において前記スラストベアリング(160)のレース(161)と重複する部分を有する。

【発明の効果】

【0008】

信頼性を改善したプラネタリギアを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態のプラネタリギア100を含むトランスミッションの一部を示す部分断面図である。

【図2】図1の一部を拡大して示す図である。

10

【図3】プラネタリギア100を示す図である。

【図4】プラネタリギア100を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明のプラネタリギアを適用した実施の形態について説明する。

【0011】

<実施の形態>

図1は、実施の形態のプラネタリギア100を含むトランスミッションの一部を示す部分断面図である。図2は、図1の一部を拡大して示す図である。図3及び図4は、プラネタリギア100を示す図である。図3(A)は、平面図、図3(B)は図3(A)のA1-A2矢視断面図、図4は図3(A)のA2-A3矢視断面を示す図である。

20

【0012】

以下では、径方向、周方向、及び軸方向は、プラネタリギア100の中心軸Iを基準とし、中心軸Iを中心として径方向の内側及び外側を定義する。径方向の内側とは、径方向における中心軸Iに向かう方向をいい、径方向の外側とは、径方向において中心軸Iとは反対に向かう方向をいう。中心軸Iは、プラネタリギア100の回転軸と等しい。

【0013】

また、以下では、平面図とは、軸方向から見ることをいう。

【0014】

プラネタリギア100は、主な構成要素として、キャリア110、カバー120、ピニオンギア130、サンギア140、リングギア150、及びスラストベアリング160を含む。なお、説明の便宜上、図3及び図4ではサンギア140及びリングギア150を省略する。

30

【0015】

図1には、プラネタリギア100が、変速機構の一例であるハイブリッド車用のトランスミッション1に組み込まれた状態を示す。トランスミッション1は、中心軸線上に配置された回転部材2の内部に位置する軸内油路2A、2Bからプラネタリギア100及びその他のトランスミッション1の構成要素に潤滑油を供給する。

【0016】

潤滑油としては、例えば、ATF(Automatic Transmission Fluid)を用いればよい。ATFは冷媒として機能する。ATFは、図示しないオイルポンプから軸内油路2A、2Bに供給される。

40

【0017】

なお、ここでは、トランスミッション1がハイブリッド車のものである形態について説明するが、トランスミッション1は電気自動車、又は、モータを動力源として含まずに内燃機関を動力源として用いる車両の自動変速機等であってもよい。

【0018】

また、ここでは、図1におけるプラネタリギア100の周辺の構成についての説明を省略する。以下、プラネタリギア100の構成要素のうちのキャリア110、カバー120、及びスラストベアリング160について説明する。

50

## 【0019】

キャリア110は、基部111、柱状部112、係合部113、テーパ部114、開口部115、及び取り付け孔116を有する。

## 【0020】

基部111は、キャリア110の中心に位置する部材であり、平面視における中央に開口部115が形成される。開口部115の内周面にはギア部115Aが形成される。また、基部111の径方向外側には4つの柱状部112が形成される。

## 【0021】

柱状部112は、基部111の径方向外側から開口部115を囲むように起立している。柱状部112は、内周面112A、外周面112B、及び端部112Cを有する。端部112Cは、カバー120と当接する端部であり、軸方向において基部111とは反対側に位置する。

## 【0022】

4つの柱状部112は、平面視で周方向に等間隔で形成されており、互いに同様の構成を有する。柱状部112は、平面視で円弧状に湾曲しており、柱状部112の先端には係合部113が形成されている。柱状部112にはカバー120が取り付けられる。

## 【0023】

係合部113は、柱状部112の端部112C側からさらに延在し、周方向に沿って形成されており、カバー120の係合孔122に挿入される。係合部113は、延在部の一例である。係合部113の先端の径方向内側には、周方向に沿って突出部113Aが形成されている。突出部113Aは、係合部113が係合孔122に挿入された状態で、係合孔122から突出する。突出部113Aは、スラストベアリング160のレース161を保持するために設けられている。

## 【0024】

テーパ部114は、柱状部112の端部112Cの内周面112A側の角部が面取りされることによって形成されている。柱状部112は、平面視で円弧状に湾曲しているため、端部112Cの角部に形成されるテーパ部114も平面視では円弧状に湾曲している。

## 【0025】

テーパ部114は、平面視でカバー120の貫通孔121と重複する部分を有するように形成されている（図4参照）。テーパ部114が平面視で貫通孔121と重複する部分を有するとは、テーパ部114の少なくとも一部が平面視で貫通孔121と重複すればよいことを意味する。

## 【0026】

開口部115は、平面視における基部111の中央に形成されており、内周面にはギア部115Aが形成される。ギア部115Aは、サンギア140の外周に沿って形成されるギア部と係合する。

## 【0027】

取り付け孔116は、基部111を軸方向に貫通する貫通孔であり、平面視で4つの柱状部112の間に形成されている。取り付け孔116には、ピニオンギア130のピニオン軸の一端131が保持される。なお、ピニオンギア130のギアの部分は、ピニオン軸にベアリングを介して回転自在に軸支されている。

## 【0028】

カバー120は、貫通孔121、係合孔122、開口部123、取り付け孔124、周部125を有する。カバー120は、キャリア110の柱状部112の係合部113に取り付けられる円環状の部材である。カバー120とキャリア110とを組み合わせた部材は、キャリアアッセンブリを構築する。

## 【0029】

貫通孔121は、カバー120の周部125を軸方向に貫通する。貫通孔121は、係合孔122よりも径方向内側において、平面視でキャリア110側の開口がテーパ部114と重複する部分を有するように形成されればよい。また、スラストベアリング16

10

20

30

40

50

0側の開口が平面視においてレース161と重複する部分を有するように形成されればよい。貫通孔121は、平面視で周方向に等間隔で2つ形成される。

【0030】

ここで、貫通孔121のキャリア110側の開口がテーパ部114と重複する部分を有するとは、貫通孔121のキャリア110側の開口の少なくとも一部が平面視でテーパ部114と重複することを意味する。同様に、貫通孔121のスラストベアリング160側の開口が平面視においてレース161と重複する部分を有するとは、貫通孔121のスラストベアリング160側の開口の少なくとも一部が平面視においてレース161と重複することを意味する。

【0031】

係合孔122は、貫通孔121よりも径方向外側において周部125を軸方向に貫通し、かつ、周方向に円弧状になるように形成されている。係合孔122は、4つ形成されており、それぞれに、キャリア110の柱状部112の先端に位置する係合部113が挿入される。係合部113の径方向外側の面は、周部125の係合孔122の部分と周方向に沿って溶接される。

【0032】

開口部123は、平面視で円環状のカバー120の中央に形成される開口部である。開口部123の内周面123Aは、中心軸Iに平行な断面視で、柱状部112の内周面112Aよりも径方向内側に位置する(図4参照)。

【0033】

取り付け孔124は、周部125を軸方向に貫通しており、周方向に等間隔で4つ形成される。取り付け孔124は、周方向において、係合孔122と交互に形成される。取り付け孔124には、ピニオンギア130のピニオン軸の他端132が保持される。

【0034】

周部125は、平面視で円環状のカバー120を構築する部材であり、上述のように、貫通孔121、係合孔122、開口部123、取り付け孔124が形成される。

【0035】

スラストベアリング160は、レース161、162と、ベアリング163とを有する(図2参照)。

【0036】

レース161は、カバー120に当接する円環状の部材である。レース161の外周面は、カバー120の突出部113Aに当接している。レース161は、カバー120に対して回動できる状態でカバー120に当接している。

【0037】

レース162は、サンギア140のフランジ143に当接している。レース162は断面がL字型の円環状の部材である。ベアリング163は、レース161と162との間に設けられている。

【0038】

このような構成のスラストベアリング160は、カバー120と、サンギア140のフランジ143とをスラスト方向において回動可能に軸支している。

【0039】

次に、実施の形態のプラネタリギア100を含むトランスマッショ1(図1参照)で回転部材2が回転した場合の冷媒としてのATFの主な流路について説明する。

【0040】

回転部材2の回転に伴い、図示しないオイルポンプ等によって軸内油路2A、2Bの内部に供給されるATFは、遠心力によって油路3A、3Bの内部に流入する。

【0041】

そして、油路3Aに流入したATFは、図1に矢印で示すように、サンギア140の一端141側に設けられた油路141Aを経てスラストベアリング160の方向に流れるとともに、サンギア140の他端142とキャリア110の基部111との間を流れ、キャ

10

20

30

40

50

リア 110 の柱状部 112 の内周面 112A に到達する。

【0042】

ATF は遠心力によって内周面 112A に沿って図中右側から左側に流れ、端部 112C の角部に形成されたテーパ部 114 に沿って径方向外側に流れ、カバー 120 の貫通孔 121 の内部に流入する。

【0043】

貫通孔 121 の内部に流入した ATF は、スラストベアリング 160 のレース 161 に噴射され、カバー 120 の突出部とレース 161 との間の隙間を通って径方向外側に流れ、キャリア 110 の突出部 113A とレース 161 との間の隙間から流れ出る。

【0044】

このように、スラストベアリング 160 には、油路 141A を通過してカバー 120 とサンギア 140 との間から ATF が供給される経路に加えて、サンギア 140 の他端 142 とキャリア 110 の基部 111 との間を通じて柱状部 112 の内周面 112A に到達し、テーパ部 114 を経てカバー 120 とレース 161 との間に ATF が供給される経路が確保される。このような追加的な経路は、テーパ部 114 が形成されずに端部 112C が貫通孔 121 の流入口を覆っている場合には得られない経路である。

【0045】

従って、実施の形態によれば、スラストベアリング 160 を冷却するための ATF の経路が十分に確保され、信頼性を改善したプラネタリギア 100 を提供することができる。

【0046】

例えば、カバー 120 とレース 161 との間で冷却又は潤滑油が不十分であるような場合には、実施の形態のプラネタリギア 100 は非常に有効的な解決策をもたらす。

【0047】

このようなテーパ部 114 は、図 2 に示すように、平面視で（軸方向から見て）貫通孔 121 と重複する部分を有するように形成されるため、テーパ部 114 に流入した ATF を確実に貫通孔 121 に誘導でき、貫通孔 121 からレース 161 に噴射することができる。図 3 (A) に示すように、貫通孔 121 は周方向において 180° ピッチで 2 箇所形成されているため、キャリア 110 及びカバー 120 が 1 回転する度に、貫通孔 121 から ATF が 2 回噴射されることになる。

【0048】

また、ここでは、カバー 120 の周方向に 2 つ設けられた貫通孔 121 を ATF の噴射用のノズルとして利用する形態について説明するが、噴射量をさらに増やすために貫通孔 121 の数をさらに増やしてもよい。

【0049】

また、貫通孔 121 は、カバー 120 に流路用に形成する場合に限らず、もとからカバー 120 に形成されている貫通孔を流用してもよい。例えば、貫通孔 121 は、プラネタリギア 100 を組み立てる段階で治具等が挿入される孔であって、位置決め用に用いられるものであってもよい。貫通孔 121 は、完成品としてのプラネタリギア 100 では使用されない。このような場合に貫通孔 121 の数を増やす場合は、位置決め用の 2 つの貫通孔 121 の間に、位置決め用ではないダミーの貫通孔 121 を 2 つ設けてよい。

【0050】

また、上述のように、テーパ部 114 を形成するだけで、レース 161 を冷却できる追加的な経路が得られるので、オイルポンプの吐出量を増大させなくても冷却効率を改善できる。

【0051】

また、テーパ部 114 は、キャリア 110 の柱状部 112 の端部 112C の角を面取りするだけの加工で作製できる。基部 111 に柱状部 112 が形成されるキャリア 110 は、例えば、金属の塊を削り出すことによって作製することができる。このような場合には、切削する部位を変更することによって（切削用の工作機械のプログラムを変更するだけで）容易にテーパ部 114 を形成することができるので、追加コストが殆ど生じずに、冷

10

20

30

40

50

却性能を改善することができる。なお、金属の塊としては鍛造によって作製する金属塊を用いることができる。また、キャリア110は、铸造で作製することもでき、金属プレートを折り曲げて基部111と柱状部112の原型を作製した後に、切削を行うことによって作製してもよい。

【0052】

また、柱状部112の内周面112Aよりもカバー120の開口部123の内周面123Aの方が径方向内側に位置するため、サンギア140の他端142とキャリア110の基部111との間を通じて柱状部112の内周面112Aに到達したATFを効率的にテーパ部114の内部に流入させることができる。なお、テーパ部114の左側に隣接する部分（周部125に形成される開口部123の内周面123Aが位置する部分）は、隣接部の一例である。カバー120の隣接部としての部分は、柱状部112の内周面112Aよりも径方向内側に延在している。

【0053】

また、キャリア110の係合部113の径方向外側の面がカバー120の係合孔122に溶接されているため、回転時におけるキャリア110とカバー120の強固な接合強度を確保できる。係合部113の径方向外側を溶接することにより、径方向内側を溶接する場合よりも遠心力に対する耐性が向上するからである。

【0054】

また、キャリア110の係合部113の径方向外側の面がカバー120の係合孔122に溶接されることにより、テーパ部114から係合孔122に流入したATFをレース161に導く流出経路を確保することができる。

【0055】

以上、本発明の例示的な実施の形態のプラネタリギアについて説明したが、本発明は、具体的に開示された実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

以上の実施の形態に関し、さらに以下を開示する。

【0056】

(1) 中心軸の周りに回転可能な円筒状のギア部と、前記ギア部の軸方向における一端側に形成され、前記ギア部よりも大径のフランジ(143)とを有するサンギア(140)と、

前記サンギア(140)の前記ギア部に係合する複数のピニオンギア(130)と、

前記中心軸の周りで回転可能な基部(111)と、前記基部(111)から軸方向に起立する複数の柱状部(112)とを有し、前記基部(111)が前記複数のピニオンギア(130)の軸の一端(131)を保持するキャリア(110)と、

前記キャリア(110)の前記複数の柱状部(112)に固定され、厚さ方向に貫通する貫通孔(121)を有するとともに、前記複数のピニオンギア(130)の軸の他端(132)を保持するカバー(120)と、

前記フランジ(143)と前記カバー(120)との間に配設されるスラストベアリング(160)とを含み、

前記キャリア(110)は、前記柱状部(112)が前記カバー(120)に当接する端部(112C)の径方向内側の角部にテーパ部(114)を有し、

前記貫通孔(121)は、前記カバー(120)が前記キャリア(110)と当接する一端側に軸方向において前記テーパ部(114)と重複する部分を有し、他端側に軸方向において前記スラストベアリング(160)のレース(161)と重複する部分を有する、プラネタリギア(100)。

【0057】

(1) 記載の構成によれば、テーパ部(114)から貫通孔(121)を経て、カバー(120)に当接するレース(161)に向かう経路が形成されるため、冷却性が向上し、信頼性を改善したプラネタリギア(100)が提供される。

【0058】

(2) 前記カバー(120)の前記テーパ部(114)に隣接する隣接部(123A)は、前記キャリア(110)の前記端部の径方向内側の部分よりも径方向内側に延在する、(1)記載のプラネ

10

20

30

40

50

タリギア(100)。

【0059】

(2) 記載の構成によれば、隣接部(123A)とは軸方向における反対側からテーパ部(114)に至る経路において、隣接部(123A)がテーパ部(114)に案内するので、より冷却性が向上し、さらに信頼性を改善したプラネタリギア(100)が提供される。

【0060】

(3) 前記キャリア(110)と前記カバー(120)とは、前記貫通孔(121)よりも径方向外側で溶接される、(1)又は(2)記載のプラネタリギア(100)。

【0061】

(3) 記載の構成によれば、遠心力がかかる状態でもキャリア(110)とカバー(120)との十分な接続強度を確保できるとともに、前記貫通孔(121)よりも径方向外側での経路を確保できる。 10

【0062】

(4) 前記キャリア(110)は、前記柱状部(112)が前記カバー(120)に当接する前記端部(112C)から延在する延在部(113)を有し、

前記カバー(120)は、前記貫通孔(121)よりも径方向外側で厚さ方向に貫通し、前記延在部(113)が係合する係合孔(122)を有し、

前記キャリア(110)と前記カバー(120)とは、前記延在部(113)の径方向外側の面が前記係合孔(122)に溶接されることにより、前記貫通孔(121)よりも径方向外側で溶接される、

(3) 記載のプラネタリギア(100)。 20

【0063】

(4) 記載の構成によれば、遠心力がかかる状態でもキャリア(110)とカバー(120)との十分な接続強度を確保できるとともに、テーパ部(114)から係合孔(122)の径方向内側を経る経路を確保できる。

【符号の説明】

【0064】

1 トランスマッショ

100 プラネタリギア

110 キャリア

111 基部

112 柱状部

113 係合部

114 テーパ部

115 ギア部

116 取り付け孔

120 カバー

121 貫通孔

122 係合孔

123 開口部

124 取り付け孔

125 周部

130 ピニオンギア

131 一端

132 他端

140 サンギア

141 一端

142 他端

143 ハウジング

150 リングギア

160 スラストベアリング

10

20

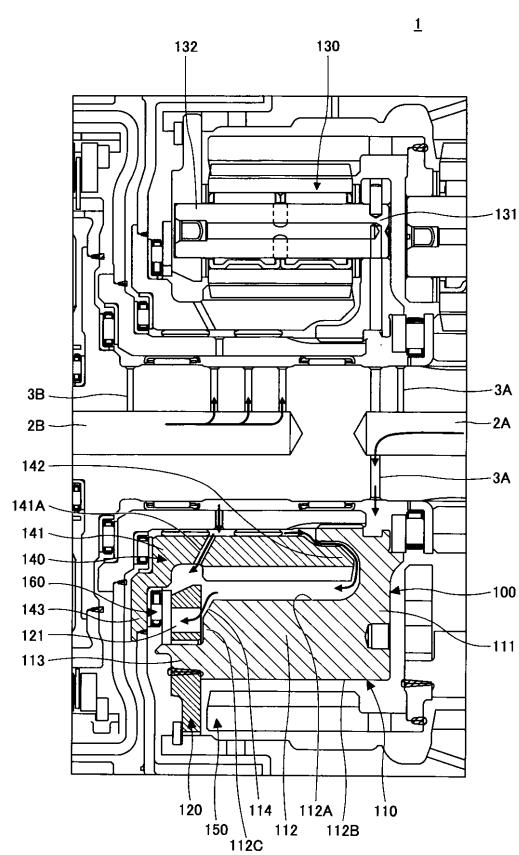
30

40

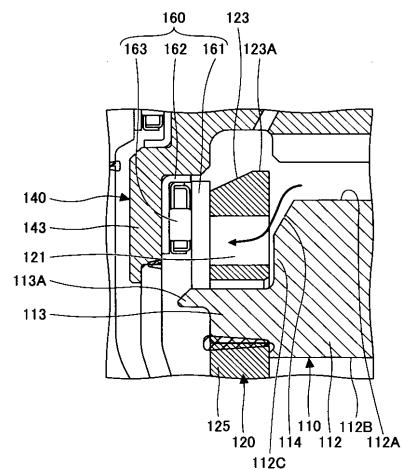
50

161、162 レース  
163 ベアリング

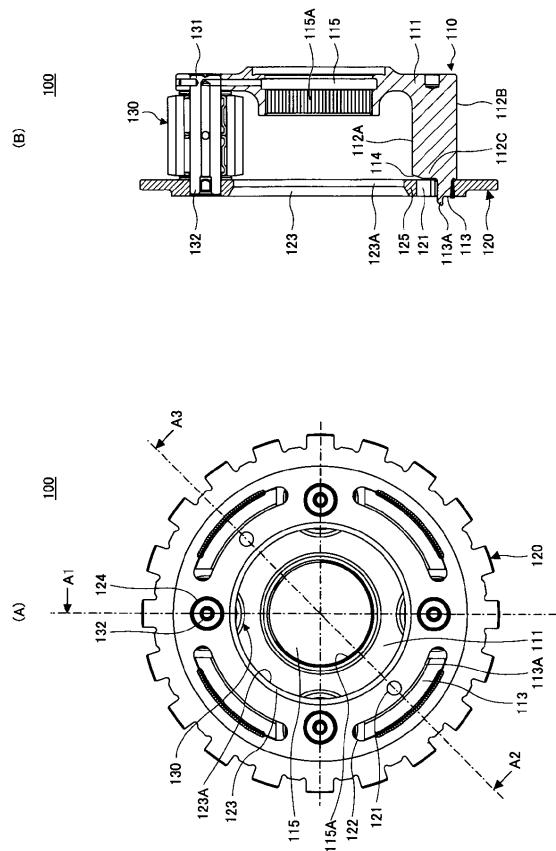
【図1】



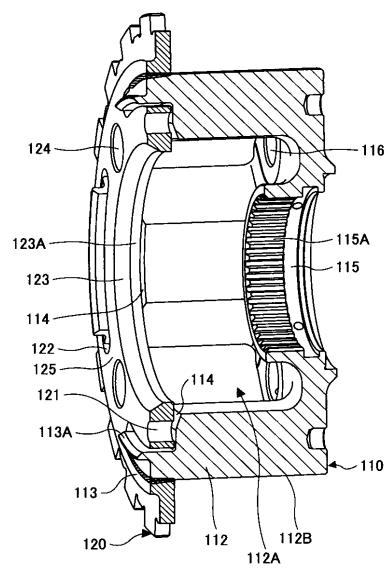
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 清水 勝利  
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 大室 圭佑  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 奥田 弘一  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 今井 恵太  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 山本 真史  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 藤村 聖子

(56)参考文献 特開2000-220730 (JP, A)  
特開2004-162795 (JP, A)  
国際公開第2006/049034 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 57/00 - 57/12