

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-2029

(P2010-2029A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 C 33/46 (2006.01)	F 1 6 C 33/46	3 J 7 0 1
F 1 6 C 19/46 (2006.01)	F 1 6 C 19/46	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-163166 (P2008-163166)	(71) 出願人	000004204
(22) 出願日	平成20年6月23日 (2008. 6. 23)		日本精工株式会社
			東京都品川区大崎1丁目6番3号
		(74) 代理人	100105647
			弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474
			弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(72) 発明者	増田 聡史
			群馬県高崎市巾里見町941-2 日本精工株式会社内
		(72) 発明者	武村 浩道
			群馬県高崎市巾里見町941-2 日本精工株式会社内

最終頁に続く

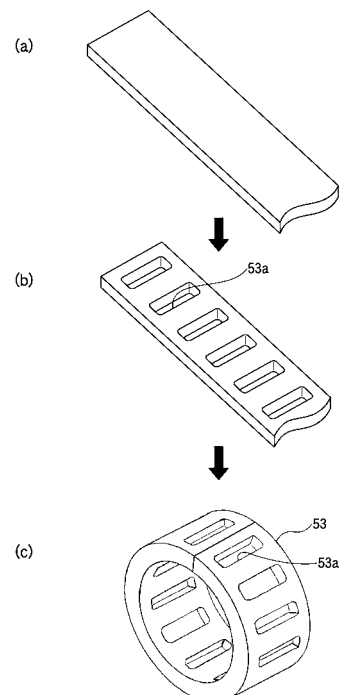
(54) 【発明の名称】 ラジアル針状ころ軸受

(57) 【要約】

【課題】 低コストかつ使用状況に応じた耐摩耗性を兼ね備え、ころの円滑な転動を確保できるラジアル針状ころ軸受を提供する。

【解決手段】 スペーサ53を設けることにより、ピニオンギヤP1とピニオンシャフトCとの間隔を維持することで、ころ51の円滑な回転を確保でき、スペーサ53は、板状材を円筒状に丸め、両端を溶接により固着させることにより成形される。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両用自動変速機の遊星歯車機構におけるピニオンシャフトとピニオンギヤとの間に配置されるラジアル針状ころ軸受において、

複列に配置されたころと、各列の前記ころを保持する複数の保持器と、隣接する前記保持器同士の上に配置されたスペーサと、を有し、

前記スペーサは板状材を円筒状に丸め、両端を溶接により固着させたことを特徴とするラジアル針状ころ軸受。

【請求項 2】

前記スペーサは複数のポケットを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のラジアル針状ころ軸受。

【請求項 3】

前記スペーサの表面硬さが H V 4 0 0 以上であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のラジアル針状ころ軸受。

【請求項 4】

前記スペーサは、溶接後熱処理しないことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のラジアル針状ころ軸受。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば車両用自動変速機の遊星歯車機構に用いられるラジアル針状ころ軸受に関する。

【背景技術】**【0002】**

車両等に搭載されている自動変速機において、一般的には遊星歯車機構が用いられている。ところで、近年は、燃費の向上などを目的として、自動変速機においても多段化される傾向がある。しかるに、現在は 4 速が主流である自動変速機を、例えば 5 速或いは 6 速に多段化し且つ小型化を図るため、いわゆるラビニョ型と呼ばれる遊星歯車機構を用いる場合がある。ラビニョ型遊星歯車機構は、遊星歯車を共用する 2 つの遊星歯車機構を組み合わせたものであり、例えば特許文献 1 に記載されている。

【0003】

ここで、ラビニョ型遊星歯車機構における一つの特徴は、共用する遊星歯車の軸線方向幅が大きくなるために、それを支持するピニオンシャフトにおいて径に対する軸線方向長さが長くなる、即ち細長くなるということである。一方、ピニオンシャフトを支持する転がり軸受として、遊星歯車の高速化に伴い、針状ころ軸受の仕様として保持器を持ついわゆるケージアンドローラが広く用いられるようになった。

【0004】

ここでラビニョ型遊星歯車機構は、自身の公転運動により遠心力が働くと同時に、歯車との噛合いによる荷重が作用するため、ピニオンシャフトが、キャリアの取付け部に対し、そこから離れるほど弓状に塑性曲がりが発生し弾塑性変形することが知られている。その曲がり、遊星歯車の公転運動が速いほど、シャフト径が細いほど、付加されるトルクが高いほど、周辺温度が高いほど大きくなる傾向にある。

【0005】

この弾塑性変形の影響により、キャリア取付け部側の転がり接触面の面圧が高くなることでエッジロードが発生し、シャフト又はころ転動面にフレーキングが生ずるという問題を誘発する。

【0006】

これに対し、特許文献 2 では複数列に配置されたケージアンドローラ同士の上にスペーサを配置し、ピニオンシャフトの曲がり最大となるシャフト軸方向中央部に、転動するころを移動させないようにしている。

10

20

30

40

50

【特許文献１】実開平４－１２６０５５号公報

【特許文献２】特開２００５－３２５９９２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

このスペーサは外径案内で使用されるため、遊星歯車の内径面と摺動する。このため、使用状況に応じた耐摩耗性を備えている必要がある。また、同時に低コストで製造可能であることが望ましい。

【０００８】

本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、低コストかつ使用状況に応じた耐摩耗性を兼ね備え、ころの円滑な転動を確保できるラジアル針状ころ軸受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】

【０００９】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

(１) 車両用自動変速機の遊星歯車機構におけるピニオンシャフトとピニオンギヤとの間に配置されるラジアル針状ころ軸受において、

複列に配置されたころと、各列の前記ころを保持する複数の保持器と、隣接する前記保持器同士の間配置されたスペーサと、を有し、

前記スペーサは板状材を円筒状に丸め、両端を溶接により固着させたことを特徴とするラジアル針状ころ軸受。

(２) 前記スペーサは複数のポケットを備えることを特徴とする(１)に記載のラジアル針状ころ軸受。

(３) 前記スペーサの表面硬さがHV４００以上であることを特徴とする(１)又は(２)に記載のラジアル針状ころ軸受。

(４) 前記スペーサは、溶接後熱処理しないことを特徴とする(１)又は(２)に記載のラジアル針状ころ軸受。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、スペーサが板状材を円筒状に丸め、両端を溶接により固着させて製作することが可能なため、特殊な工法を用いることなく容易に且つ低コストで製造することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して以下に詳細に説明する。図１は、本実施の形態にかかるラジアル針状ころ軸受を含む車両の自動変速機の一部を示す断面図である。

【００１２】

図１において、ケース１０内において、不図示のトルクコンバータのタービン出力回転をプラネタリギヤセット１２に伝達する入力部材を構成する入力軸１１は、プラネタリギヤセット１２のフロントサンギヤ１３側に配置されている。また、カウンタドライブギヤ１４は、ケース１０の後壁を挟んでプラネタリギヤセット１２のリアサンギヤ１５側に配置されている。そして、プラネタリギヤセット１２の内周側には、プラネタリギヤセット１２の支持軸を構成するサンギヤ軸２０が配置され、本形態においては、この軸は、リアサンギヤ１５と一体化され、プラネタリギヤセット１２とカウンタドライブギヤ１４とを貫通して延在している。

【００１３】

入力軸は、ケース１０に支持されて、トルクコンバータのタービンと、各クラッチ１６、１７、１８と、第１のワンウェイクラッチＯＣ１に連結されている。詳しくは、入力軸１１は、オイルポンプカバーで構成されるケース１０の前壁に固定した中空のステータシャフト１９に前端部付近をブッシュを介して、また後端部付近をニードルベアリングを介

10

20

30

40

50

して支持され、前端をスプライン係合でタービンハブ（不図示）に連結され、後端を各クラッチ 18, 17, 16 のドラム側の油圧サーボシリンダ内周側部材 21 に第 1 ワンウェイクラッチ O C 1 のインナレースを経て連結されている。

【0014】

サンギヤ軸 20 は、一方側の端部をクラッチ 18 及び第 1 ワンウェイクラッチ O C 1 を介して入力軸 11 に連結され、他方側の端部をカウンタドライブギヤ 14 を貫通した外周でブレーキ 22 を介してケース 10 に連結されている。詳しくは、サンギヤ軸 20 は、前端を入力軸 11 後端の凹部にブッシュを介して支持され、後端部付近をブッシュを介してリングギヤフランジ 23 の軸部内周に支持され、その外周に嵌合するカウンタドライブギヤ 14 のボス部及びローラベアリング経由で最終的にケース 10 の後壁に支持されている。そして、サンギヤ軸 20 の前端部側は、スプライン係合でクラッチ 18 のハブ 24 側に連結されている。また、サンギヤ軸 20 の後端は、スプライン係合でブレーキ 22 のハブ 25 側に連結されている。

【0015】

プラネタリギヤセット 12 は、そのフロントサンギヤ 13 とキャリヤ Q がブッシュを介してそれぞれサンギヤ軸 20 に支持され、リングギヤ 26 がそれにスプライン係合で連結されたリングギヤフランジ 23 経由で該部材にスプライン係合連結されたカウンタドライブギヤ 14 に固定されることで、結果的にボールベアリング 27 を介してケース 10 の後壁に支持されている。プラネタリギヤセット 12 のフロントサンギヤ 13 は、クラッチ 17 のハブ 28 側に連結され、キャリヤ Q は、クラッチ 16 のハブ 29 と、ブレーキ 30 のハブ 31 と、第 2 ワンウェイクラッチ O C 2 のインナレースとに並列的に連結されている。

【0016】

このギヤトレインにおいて、入力軸 11 をそれぞれ、フロントサンギヤ 13 に連結するクラッチ 17、リヤサンギヤ 15 に連結するクラッチ 17 及びキャリヤ Q に連結するクラッチ 16 は、それら各クラッチの油圧サーボと摩擦部材を纏めて入力軸 11 とサンギヤ軸 20 の連結部の外周に配置されている。まず、クラッチ 17 は、ケース 10 の前壁を構成するオイルポンプボディにボルト止め固定されたオイルポンプカバーから延びるボス部 32 の外周に回転自在に嵌合させた内周側部材 21 と、それに内周側を固定したドラム 33 により囲われる内側に、クラッチ 17 のドラムを兼ねるピストン 34 を回止め嵌合させた油圧サーボと、ドラム 33 の先端内周の内側とフロントサンギヤ 13 に内周側を連結させて配置されたハブ 28 の外周にそれぞれスプライン係合連結された摩擦部材 40 とで構成されている。

【0017】

次に、クラッチ 18 は、クラッチ 17 のピストンを兼ねて内周側部材 21 に摺動自在に嵌挿されたドラム 34 と、内周側部材 21 とドラム 34 とで囲われるシリンダ内側に嵌挿されたピストン 35 からなり、ピストン 35 の背後に遠心油圧のキャンセル室を備える油圧サーボと、ドラム 34 の先端内周と、更にその内周に内周側を入力軸 11 に連結させて配置されたハブ 24 の外周とにそれぞれスプライン係合連結された摩擦部材 36 とで構成されている。そして、このクラッチ 18 のハブ 24 には第 1 ワンウェイクラッチ O C 1 のアウトレースが固定されている。

【0018】

クラッチ 16 は、クラッチ 17 のドラム 33 をピストンとして、逆に該ピストンに被されるように嵌まるピストン 37 がドラム 38 に連結された構成とされ、遠心油圧のキャンセル室を備える油圧サーボと、プラネタリギヤセット 12 のキャリヤ Q にリベット止めされた第 2 ワンウェイクラッチ O C 2 のインナレースに連結されたハブ 29 の外周とドラム 38 の内周にスプライン係合連結された摩擦部材 39 とで構成されている。

【0019】

このように纏めて配置された各クラッチの油圧サーボにおいて、各クラッチに共通の内周側部材 21 とクラッチ 17 のドラムとクラッチ 16 のピストンを兼ねる部材 33 が軸方

10

20

30

40

50

向に不動の部材とされ、クラッチ 18 は、ドラム 34 とピストン 35 共に軸方向可動部材とされている。したがって、ボス部 32 の油路からのサーボ油圧の供給によりクラッチ 17 は、自身のドラム 33 とクラッチ 18 のドラム 34 との間で摩擦部材 40 を挟持して係合させ、クラッチ 18 は、クラッチ 17 のドラム 33 に反力を取り、自身のピストン 35 を押し出すことでクラッチ 17 のピストン 34 を兼ねる自身のドラムとピストン 35 の間で摩擦部材 36 を挟持して係合させ、クラッチ 16 は、自身のドラム 38 をクラッチ 17 のドラム 33 に対して軸方向に前進させることでそれらの間で摩擦部材 39 を挟持して係合させることになる。

【0020】

次に、ブレーキ 30 は、ケース 10 の後壁に内蔵させた油圧サーボと、第 2 ワンウェイクラッチ OC 2 のインナレースから延びるハブ 31 とケース 10 の周壁にスプライン係合させた摩擦部材 42 とで構成され、摩擦部材 42 は、プラネタリギヤセット 12 のリングギヤ 26 の径方向外側に配置されている。そして、これと並列配置の第 2 ワンウェイクラッチ OC 2 は、前記のようにインナレースをプラネタリギヤセット 12 のキャリア Q にリベット止め連結され、アウトレースをケース 10 の周壁にスプライン係合させてプラネタリギヤセット 12 の径方向外側のほぼ軸方向中央部に配置されている。

【0021】

ブレーキ 22 は、ケース 10 の後壁より外側に配置されており、そこに配置されたカウンタギヤ対を覆うカバー 10a と、サンギヤ軸 20 の最後部に固定されたハブ 25 とにスプライン係合させてカウンタギヤ対より後方に配置された摩擦部材 43 と、ケース 10 の後壁に内蔵させた油圧サーボとで構成されている。

【0022】

このギヤトレインにおいて、第 1 速 (1st) を選択すると、入力軸からの回転がクラッチ 17 経由でフロントサンギヤ 13 に入力され、第 2 ワンウェイクラッチ OC 2 の係合により係止されたキャリア Q に反力を取って、リングギヤ 26 に出力される最大減速比の減速回転が、カウンタギヤ対を経て副変速部のリングギヤに伝達され、不図示のディファレンシャル装置から車両の駆動輪に伝達される。

【0023】

次に、第 2 速 (2nd) は、入力軸 11 から回転がクラッチ 17 経由でフロントサンギヤ 13 に入力され、ブレーキ 22 の係合により係止されたリヤサンギヤ 15 に反力を取って、リングギヤ 26 に減速回転が出力される。この回転は、副変速部のリングギヤに入力され、不図示のディファレンシャル装置から車両の駆動輪に伝達される。

【0024】

また、第 3 速 (3rd) は、主軸部側については第 2 速と同様とされ、副軸部側のクラッチを係合させることで達成される。この場合、主変速部からの回転がクラッチの係合による直結状態のプラネタリギヤを経て、不図示のディファレンシャル装置から車両の駆動輪に伝達される。

【0025】

更に、第 4 速 (4th) は、主変速部側のプラネタリギヤセット 12、副変速部側のプラネタリギヤが共に直結状態となり、入力軸 11 の入力回転が、カウンタギヤ対による減速がないものとして、そのまま不図示のディファレンシャル装置から車両の駆動輪に伝達される。

【0026】

図 2 は、本実施の形態にかかるプラネタリギヤセットのピニオンシャフト (遊星歯車) 周辺を示す断面図である。図 3 は、スパーサの斜視図である。図 2 に示すように、針状ころ軸受 50 は、複列に配置されたころ 51、51 と、各列のころ 51、51 を保持する保持器 52、52 と、保持器 52、52 間に配置されたスパーサ 53 とからなり、キャリア Q に取付けられたピニオンシャフト C の周囲に配置されて、ロングピニオン P1 を回転自在に支持している。ピニオンシャフト C 内には、図 2 の右端面から軸線に沿って延在する袋孔 Ca と、袋孔 Ca の途中から半径方向に延在しピニオンシャフト C の周面において、

10

20

30

40

50

保持器 5 2, 5 2 内に対向するようにして開口する径孔 C b、C b とが形成されている。針状ころ軸受 5 0 は、ピニオンシャフト C の外部より袋孔 C a 及び径孔 C b、C b を介して供給される潤滑油により潤滑されるようになっている。尚、スペーサ 5 3 の軸線方向幅は、スペーサ 5 3 を挟んでいる両脇列のころ 5 1, 5 1 の長さ以上であることが望ましく、またその外径は、保持器 5 2, 5 2 と同じであると好ましい。尚、スペーサ 5 3 とピニオンシャフト C 及びピニオンギヤ P 1 との間には、所定のクリアランスがあるが、スペーサ 5 3 とピニオンシャフト C とは摺動しない。なお、各列のころ 5 1, 5 1 と保持器 5 2, 5 2 はユニット化されケーシングアンドローラを構成している。

【0027】

図 3 に示すように、スペーサ 5 3 は円筒状であって、半径方向に貫通した矩形孔であるポケット 5 3 a を、周方向に等間隔に 1 2 個設けている。なお、「ポケット」は、形状を特に長方形に限定するものではなく、さらにスペーサの内周と外周との間を貫通するもの他、内径面または外径面に設けられた凹部のようなものであってもよい。

【0028】

スペーサ 5 3 は、図 4 (a) に示すように、例えば鋼板 (S P C C、S P C E 材等)、炭素鋼 (S * * C 材)、クロム (モリブデン) 鋼 (S C R、S C M 材) 軸受鋼 (S U J 材)、帯鋼 (S K 材) 等からなる板状材に、複数のポケット 5 3 a を形成し (図 4 (b) 参照)、その後、プレス加工等にて円筒状に丸め、両端を溶接により固着させて成形する (図 4 (c) 参照)。最後に、外径研削加工にて仕上げ処理を行いスペーサ 5 3 が製造される。

【0029】

プラネタリギヤセットの動作時には、ピニオンギヤ P 1 はピニオンシャフト C の周囲を自転すると共に、キャリア Q の回転に応じて公転する。従って、針状ころ軸受 5 0 も公転し、ころ 5 1、保持器 5 2、スペーサ 5 3 は、遠心力で外方に付勢され、これによりピニオンシャフト C に曲げ応力が作用する。

【0030】

本実施形態によれば、スペーサ 5 3 を設けることにより、ピニオンギヤ P 1 とピニオンシャフト C との間隔を維持することで、ころ 5 1 の円滑な回転を確保できる。また、ピニオンシャフト C の曲がり最が大きくなる中央に配置したスペーサ 5 3 にポケット 5 3 a を設けることで、慣性力が低下するため、ピニオンシャフト C の曲がりを効果的に抑制することができる。スペーサ 5 3 自体は、ピニオンギヤ P 1 の回転を支持する機能がなく、本来的に大きなラジアル力が付与されないため、軽量化のためにポケット 5 3 a を形成しても、特に針状ころ軸受 5 0 の機能や寿命を低下させることがない。

【0031】

スペーサ 5 3 のポケット 5 3 a の数を増やしたり、寸法を大きくすれば、その分軽量化が図れるが、その分強度が低下する。そこで、円周方向長さ数とを適宜選択して、動作時にころ 5 1 などから付与されるスラスト力に抗することができる強度と、軽量化とをバランスさせることが望ましい。例えばポケット 5 3 a の幅 W, 数を N, スペーサ 5 3 の外径を D としたときに、

$$(W \times N) / D p = 0.4 \sim 0.6$$

とすることが望ましい。

【0032】

また、本実施形態によれば、板状材をプレス成形により円筒状に丸め、両端を溶接により固着させることにより成形されるため、特殊な工法を用いることなく容易に且つ低コストで製造することができる。また、ポケット 5 3 a を設ける場合には、ポケット成形、プレス成形は連続工程で製作が可能のため、容易に低コストで製造することができる。

【0033】

また、スペーサ 5 3 を成形した後、外径研削加工前に、軸受の使用状況に応じて熱処理を施して耐摩耗性を向上させても良い。例えば、炭素鋼 (S * * C 材)、軸受鋼 (S U J 材)、帯鋼 (S K 材) 等に焼入れ焼戻し処理を施し、所定の硬度を得る手法、或いは鋼板

10

20

30

40

50

(SPCC、SPCE材等)やクロム(モリブデン)鋼(SCR, SCM材)に浸炭窒化を施し、硬度を得る手法にて耐摩耗性の向上を図ることが可能である。更には、表面にリン酸塩被覆を施すことも可能である。ただし、スペーサ53の肉厚が薄い場合や、径寸法が大きい場合(内径φ30以上)、熱処理による変形の影響を大きく受ける。この変形が大きなスペーサを使用した場合、楕円変形等の影響によりスペーサの外径面と、遊星歯車の内径面とが局部的に接触することになり早期破損を誘発することが懸念される。このような場合は、低温処理を特徴とした窒化処理を施すことで変形抑制と高硬度化の両立が可能である。なお、窒化処理として、ガス窒化、塩浴窒化、イオン窒化等があるが、例えばイソナイト処理(パーカー熱処理工業)、NV窒化処理(エア・ウォーター株式会社)等が該当する。

10

【実施例】**【0034】**

次に、本発明に係るラジアル針状ころ軸受の実施例について説明する。

[実施例1]**[耐久性比較実験1]**

耐久性を検証のため、表1に記載の5段階の硬さのスペーサを用いて、ラジアル針状ころ軸受の耐久性試験を以下の仕様、以下の条件で行なった。なお、スペーサ外径面の使用条件は過酷設定とするため、幅寸法を狭く(10mm)し、潤滑油の供給油量を0.01L/minとし、硬さ以外は全て同一の条件で試験を行なった。

【0035】**<軸受(ケージアンドローラ)仕様>**

ピニオンギヤ内径: 22mm

ピニオンシャフト径: 17mm

軸受幅: 19mm

基本動定格荷重 C_r : 13000N

基本静定格荷重 C_{0r} : 15000N

<スペーサ仕様>

材質: JIS SPCC

ポケット数: 12

外径: 21.8mm

幅: 10mm

厚さ: 1.5mm

<試験条件>

キャリア公転数: 10000rpm(固定)

ピニオン自転数: 3000rpm以上(変動)

キャリア公転半径: 40mm

潤滑油供給量: 0.01L/min

【0036】

20

30

【表 1】

ピニオン自 転数 (r p m)	HV200	HV400	HV450	HV750	HV760
3000	○	○	○	○	○
5000	○	○	○	○	○
7500	○	○	○	○	○
10000	○	○	○	○	○
15000	○	○	○	○	○
20000	△ (外径面に 軽微なかじり)	○	○	○	○
25000	△ (外径面に 軽微なかじり)	○	○	○	○
35000	× (外径面に かじり)	○	○	○	○
40000	× (外径面に かじり)	△ (外径面に 軽微なかじり)	△ (外径面に 軽微なかじり)	○	○

【0037】

耐久性比較試験の結果を表1に示す。

HV200のスペーサにおいては20000rpmの自転数にて外径面にかじりの兆候が見られ、更に回転数を大きくするとかじりや焼付きの損傷に進展した。一方で、40000rpmの非常に過酷な条件下ではHV400、HV450のスペーサでは軽微なかじりを誘発したものの、HV200のスペーサに比べて耐久性が向上することを確認した。

【0038】

この耐久性比較試験の結果より、スペーサはHV200以上であればピニオン自転数が15000rpm以下の回転数で使用可能であり、HV400以上であればピニオン自転数が35000rpm以下の回転数で使用可能であり、HV750以上であれば、少なくとも40000rpm以下の回転数において使用可能であることがわかる。これにより、使用状況において、適宜熱処理を施すことにより、例えば比較的回転数が低い場合には簡単な処理にてスペーサを製造することができ、製造コストを抑えることができる。

【0039】

[実施例2]

[耐久性比較実験2]

また、耐久性の検証のため、スペーサを成形した後、外径研削加工前に、熱処理を施さないスペーサを用いて、以下の仕様、以下の条件で耐久性試験を行なった。

【0040】

<軸受(ケージアンドローラ)仕様>

ピニオンギヤ内径：22 mm

ピニオンシャフト径：17 mm

軸受幅：19 mm

基本動定格荷重 C_r ：13000 N

基本静定格荷重 C_{0r} ：15000 N

<スパーサ仕様>

材質：JIS SPC C

熱処理：未処理

ポケット数：12

外径：21.8 mm

幅：19 mm

厚さ：1.5 mm

<試験条件>

キャリア公転数：7000 rpm（固定）

ピニオン自転数：3000 rpm以上（変動）

キャリア公転半径：40 mm

潤滑油供給量：0.1 L/min

【0041】

【表2】

ピニオン自転数 (rpm)	ギヤ内径面と保持器 外径面のPV値 [Mpa・m/sec]	試験後の軸受状況	試験後のスパーサ 状況
3000	105	○	○
6000	210	○	○
10000	350	○	○
15000	525	○	○
18000	630	○	○
20000	700	×	○
		(保持器外径にか じり)	
25000	875	×	○
		(保持器外径にか じり)	

【0042】

耐久性比較試験の結果を表2に示す。この耐久性比較試験の結果より、回転数が20000 rpmの高速回転域ではケージアンドローラの保持器外径面にかじりや焼付きが発生したのに対し、スパーサに異常は認められなかった。従って、使用状況によっては、スパーサに熱処理を施さなくても、十分に機能を果たすことを確認することができた。これにより、熱処理を省略することで製造コストを低減することができる。この場合、さらに熱処理による変形を考慮する必要がない点で外径研削加工において削りムラが発生する可能性が極めて低い。

【0043】

以上、本発明を実施例を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。本発明は、ラビニョ型遊星歯車機構に限らず、その他のタイプの遊星歯車機構に用いる針状ころ軸受に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本実施の形態にかかるラジアル針状ころ軸受を含む自動変速機1の一部断面図である。

【図2】本実施の形態にかかるプラネタリギヤセットのピニオンシャフト周辺を示す断面図である。

【図3】スパーサの斜視図である。

【図4】スパーサの製造方法を説明する説明図である。

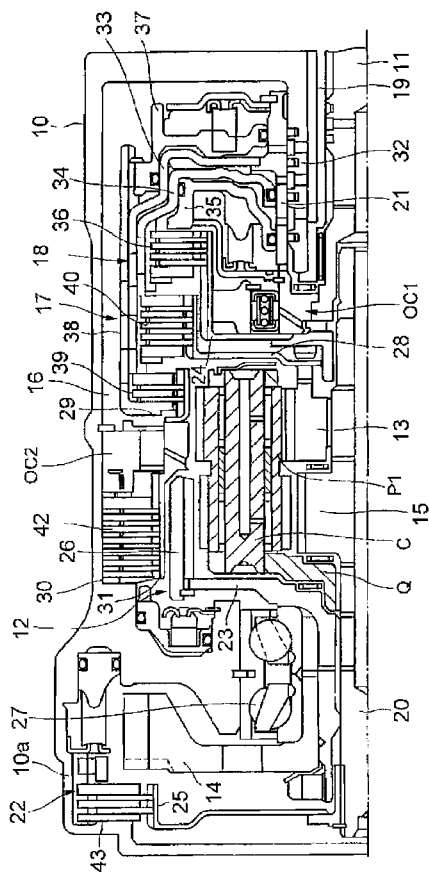
【符号の説明】

【0045】

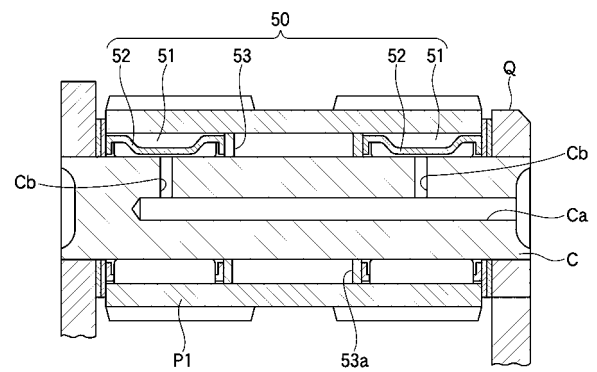
10	ケース	10
10a	カバー	
11	入力軸	
12	プラネタリギヤセット	
13	フロントサンギヤ	
14	カウンタドライブギヤ	
15	リヤサンギヤ	
16	クラッチ	
17	クラッチ	
18	クラッチ	20
19	ステータシャフト	
20	サンギヤ軸	
21	内周側部材	
22	ブレーキ	
23	リングギヤフランジ	
24	ハブ	
25	ハブ	
26	リングギヤ	
27	ボールベアリング	
28	ハブ	30
29	ハブ	
30	ブレーキ	
31	ハブ	
32	ボス部	
33	ドラム	
33	部材	
34	ドラム	
35	ピストン	
36	摩擦部材	
37	ピストン	40
38	ドラム	
39	摩擦部材	
40	摩擦部材	
42	摩擦部材	
43	摩擦部材	
50	軸受	
52	保持器	
52	保持器	
53	スパーサ	
53a	ポケット	50

C ピニオンシャフト
 OC1 ワンウェイクラッチ
 OC2 ワンウェイクラッチ
 P1 ピニオンギヤ
 Q キャリヤ

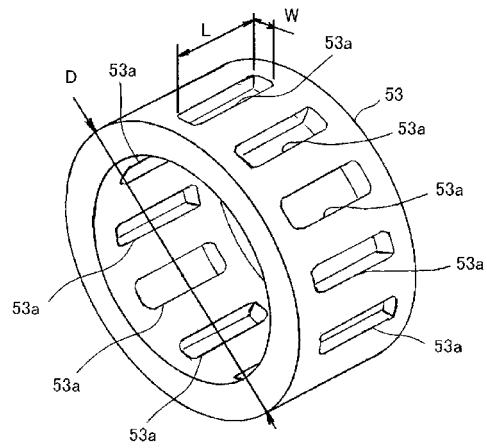
【図 1】



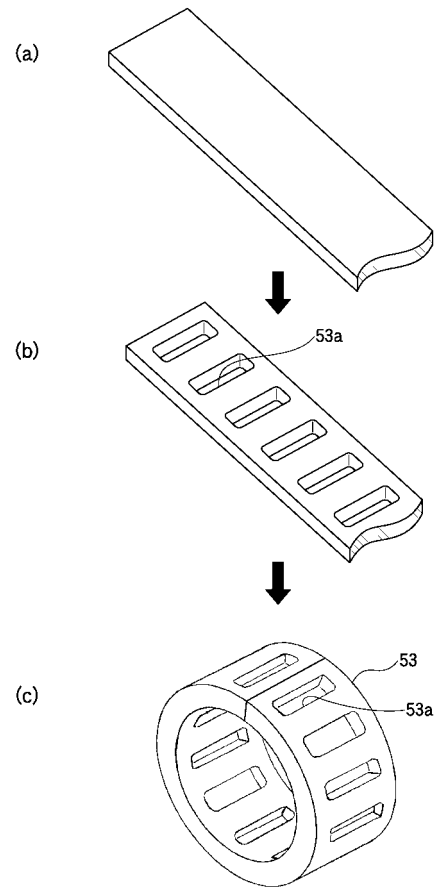
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J701 AA14 AA32 AA42 AA52 AA62 AA72 BA22 BA34 BA44 BA47
BA49 DA16 FA31 FA44 GA11 XB33 XE16