

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4918362号
(P4918362)

(45) 発行日 平成24年4月18日 (2012. 4. 18)

(24) 登録日 平成24年2月3日 (2012. 2. 3)

(51) Int. Cl. F 1
F 1 6 H 3/62 (2006.01) F 1 6 H 3/62 Z

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-535977 (P2006-535977)	(73) 特許権者	500045121
(86) (22) 出願日	平成16年9月29日 (2004. 9. 29)		ツェットエフ、フリードリッヒスハーフェン、アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2007-509293 (P2007-509293A)		Z F F R I E D R I C H S H A F E N
(43) 公表日	平成19年4月12日 (2007. 4. 12)		A G
(86) 国際出願番号	PCT/EP2004/010883		ドイツ連邦共和国 88046 フリードリッヒスハーフェン グラーフフォンゾーデン-ブラッツ 1
(87) 国際公開番号	W02005/050061	(74) 代理人	100147485
(87) 国際公開日	平成17年6月2日 (2005. 6. 2)		弁理士 杉村 憲司
審査請求日	平成19年9月27日 (2007. 9. 27)	(74) 代理人	100134005
(31) 優先権主張番号	10348755.7		弁理士 澤田 達也
(32) 優先日	平成15年10月21日 (2003.10.21)	(74) 代理人	100153017
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 大倉 昭人
(31) 優先権主張番号	10348757.3		
(32) 優先日	平成15年10月21日 (2003.10.21)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遊星歯車装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

太陽歯車に接続された駆動軸と、
遊星キャリアに接続された被駆動軸と、
第一切換位置においてはハウジングに接続され第二切換位置においては太陽歯車に接続される内歯歯車と、

前記駆動軸を同心状に取り囲むと共に太陽歯車に係合されたハブと、
当該ハブを同心状に取り囲むと共に、当該ハブに対して所定の第一の径方向の遊びを有していて当該ハブに対して摺動可能であり、第一切換位置においては当該ハブと係合せず、第二切換位置においては当該ハブと係合する摺動スリーブと、
を備えた、工作機械のための遊星歯車装置において、

前記摺動スリーブ (5) は、前記内歯歯車 (4) から離れた側の端において、前記ハブ (6) に対して同心状に配置された中央直径部 (7) を有しており、

当該中央直径部 (7) は、摺動スリーブ (5) がハブ (6) との係合位置である第二切換位置にある時に、前記ハブの軸に対して同心状に当該ハブ上に形成された中央カラー (8) に前記第一の径方向の遊びよりも僅かな第二の径方向の遊びで係合することを特徴とする遊星歯車装置。

【請求項 2】

前記中央直径部 (7) の接近の際に最初に前記中央カラー (8) と接触する、前記中央直径部の摺動方向を横切って延びる前記中央直径部の縁部には、傾斜が設けられている

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の遊星歯車装置。

【請求項 3】

前記中央直径部の接近の際に最初に当該中央直径部（7）と接触する、当該中央直径部（7）の摺動方向を横切って延びる前記中央カラーの縁部には、傾斜が設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の遊星歯車装置。

【請求項 4】

前記中央直径部（7）の前記ハブ（6）とは反対の上面に、摺動スリーブ軸受（13）を摺動スリーブ（5）に固定するための固定リング（9）が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の遊星歯車装置。

【請求項 5】

前記固定リング（9）は、収縮されていることを特徴とする請求項 4 に記載の遊星歯車装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特許請求の範囲の請求項 1 の上位概念に従う、特には工作機械のための、遊星歯車装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通常一段あるいは多段の遊星歯車装置として形成されるような遊星歯車装置は、特には、工作機械の駆動ギヤ、並びに、回転加工、切削加工及び成形加工の中枢部に適用される。切換可能な遊星歯車装置は、高トルクまたは高回転数による種々の材料の加工時の工作機械の柔軟性を高めるべく、主スピンドルモータの出力バンド幅を拡大する。例えば、2つの伝達段が形成され、その場合、一方では、太陽歯車と接続された駆動軸が、内歯歯車と結合され得て、他方では、当該内歯歯車がハウジングと結合され得る。遊星歯車キャリアは、被駆動軸に接続されている。

【0003】

本件出願人による DE-A-19917673 から、ハウジング内で転がり軸受によって軸支された駆動軸と被駆動軸とを備えた 2 段の遊星歯車装置が知られている。この駆動軸は、太陽歯車と結合されており、当該太陽歯車は、遊星歯車と係合しており、当該遊星歯車は、遊星ピン上で遊星キャリアに軸支されている。当該遊星キャリアは、噛み合い結合によって、前記被駆動軸に接続（結合）されている。当該遊星歯車は、内歯歯車と係合しており、当該内歯歯車は、転がり軸受によってハウジング内または遊星キャリア内に回転可能に軸支されており、噛み合いによってハブに結合されている。当該ハブは、外側の歯（係合歯）によって、摺動スリーブの第一部分と回転しないように結合されている。摺動スリーブ上に、転がり軸受が設けられている。また、ある外側部分が、ハウジング内で軸方向に移動可能に、軸受ボルト上に案内されており、これにより、当該外側部分の軸方向の移動が、転がり軸受上で伝達される。

【0004】

摺動スリーブは、三つの切換位置をとることができる。すなわち、中立位置と、内歯歯車が結合歯を介してハウジングと結合される第一切換位置と、内歯歯車が受容歯（Mitnahmeverzahnung）及び噛み合い接続部を有する結合部を介して太陽歯車と結合される第二切換位置と、である。当該結合部は、この場合、駆動軸と回転しないように接続されている。

【0005】

摺動スリーブの移動は、ここでは、切換装置によって行われる。そのアクチュエータは、モータ付きの切換ユニットあるいはソレノイドであり、そのローターは、本来的（triebmaessig）に摺動スリーブと接続されている。

【0006】

現在の工作機械においては、回転数、揺れ値（Schwingwerte）及び精度に関する要求が

10

20

30

40

50

、ますます増大している。工作機械の駆動部の一部である遊星歯車装置は、この場合、揺動（揺れ）源であり得て、その揺動は増大された回転数と共に増大され、これによって加工処理されるべき表面が不利に影響される。

【0007】

この揺動の原因は、とりわけ、遊星歯車装置内のアンバランスに基づいている。摺動スリーブのような切換部は、「遊び」を必要とし、このためにそれは移動され得る。「遊び」は、他方で、同心状でない動作を導いて、アンバランスを生じさせる。例えば、1.6 kg という通常の重量を有する摺動スリーブが中立位置から 0.1 mm だけ移動される場合、それによって発生されるアンバランスは、すでに 160 g mm に達し、これによって非常に大きい揺動が発生する。高回転数（ $i = 1 : 1$ ）での遊星歯車装置の作動時にも、ワークピースの表面の正確な加工が要求されるが、これは、低振動の工作機械でのみ達成され得る。

10

【発明の開示】

【0008】

本発明の課題は、高回転数でのワークピースの加工時に揺動が生じないかほんの僅かの揺動しか生じない、というような遊星歯車装置を提供することである。

【0009】

導入部において説明された類の遊星歯車装置から始まって、前記の課題の解決は、特許請求の範囲の請求項 1 の特徴部分に記載された特徴によって、なされる。有利な実施の形態が、下位請求項中に記載されている。

20

【0010】

本発明は、太陽歯車に接続された駆動軸と、遊星キャリアに接続された被駆動軸と、第一切換位置においてはハウジングに接続され第二切換位置においては太陽歯車に接続される内歯歯車と、前記駆動軸を同心状に取り囲むハブと、当該ハブを同心状に取り囲むと共に前記二つの切換位置のうちの一方において当該ハブと係合する摺動スリーブと、を備えた遊星歯車装置、特には工作機械のための 2 段の遊星歯車装置、から出てきたものである。

【0011】

本発明によれば、この場合において、前記摺動スリーブが、前記内歯歯車から離れた側の端において、前記ハブの軸に対して同心状に配置された中央直径部を有しており、当該中央直径部は、摺動スリーブがハブとの係合位置にある時に、前記ハブの軸に対して同心状に当該ハブ上に形成された中央カラーに より僅かな遊びで 係合すると共にそれに当接している、ということが意図されている。

30

【0012】

このいわゆる「係留された (gefangene)」摺動スリーブは、その或る切換位置において前記中央カラー上で前記ハブと当接するが、従来の遊星歯車装置と比較してより僅かな遊びを有する、という利点を有している。すなわち、当該切換位置において当該摺動スリーブがハブと摺動スリーブとの間に実質的に有する遊びが、中央直径部と中央カラーとの間の嵌め合いの遊びのみで構成されている。従来の機能、すなわち、摺動スリーブとハブとの間の噛み合い結合を形成することは、完全に維持される。

40

【0013】

本発明の更なる実施の形態では、摺動スリーブの軸受が、収縮された固定リングによって、軸方向に固定される。これは、それによって追加のアンバランスが全く発生しないという利点がある。

【0014】

本発明の更なる実施の形態では、前記摺動スリーブの前記中央直径部の接近の際に最初に前記ハブの前記中央カラーと接触する、前記中央直径部の摺動方向を横切って延びる縁部には、傾斜が設けられている。同様に、前記中央直径部の接近の際に最初に当該中央直径部と接触する、当該中央直径部の摺動方向を横切って延びる前記中央カラーの縁部に、傾斜が設けられる、ということもあり得る。

50

【0015】

これは、ハブに対する摺動スリーブの僅かな移動の際にも、中央直径部が問題無く中央カラー上を走行できる、という追加の利点を有する。

【0016】

以下、図面に基づいて、本発明がより詳細に説明される。図面には、本発明による遊星歯車装置の好適な実施の形態が示されている。

【0017】

唯一の図において、本発明の一実施の形態の遊星歯車装置の部分断面図が示されている。それは、二段の遊星歯車装置として形成されており、工作機械への適用が決定されている。

10

【0018】

この遊星歯車装置は、駆動軸1を有しており、当該駆動軸1は、太陽歯車2と接続されており、同様に、被駆動軸3を有しており、当該被駆動軸3は、遊星歯車キャリア10と接続されている。ここで、遊星歯車の一つが、符号11で示されている。また、それは、内歯歯車4を有しており、当該内歯歯車4は、第一切換位置において遊星歯車装置のハウジング12と接続可能であり、かつ、第二切換位置においてハブ6を介して太陽歯車2と接続可能である。ハブ6は、駆動軸1を同心状に取り囲んでいる。摺動スリーブは符号5で示されており、それは二つの切換位置の間でスイッチング（切換）を生じさせる。摺動スリーブ5は、この場合、内歯歯車4上で軸方向に移動可能に軸支されている。

【0019】

20

当該唯一の図における上半部では、摺動スリーブ5がブレーキディスク14と係合している。この場合、当該切換位置は、二段の遊星歯車装置の伝達比 $i > 1$ に対応している。

【0020】

本発明に従って、摺動スリーブ5は、内歯歯車4と反対側のその端において、ハブ6に対して同心状に配置された中央直径部7を有している。それは、図1の下半部において図示されているように、 $i = 1$ の場合、摺動スリーブ5のハブ6との当該係合位置において、ハブ6の軸に対して同心状であってその上に形成された中央カラー8に係合すると共にそれに当接している。

【0021】

有利には、中央直径部7の接近の際に最初に中央カラー8と接触する、前記摺動方向を横切って延びる中央直径部の縁部には、傾斜が設けられる。同様に有利な態様では、中央直径部7の中央カラー8への接近の際に最初に当該中央直径部7と接触する、前記摺動方向を横切って延びる中央カラーの縁部に、傾斜が設けられる。この際、中央直径部7と中央カラー8との間の僅かな移動の際にも、中央直径部の中央カラー上の問題無い走行が可能とされる。

30

【0022】

前記係合（Umgreifen）及び前記当接（Anliegen）によって、中央カラー8上で、中央カラー8と中央直径部7との間に存在する遊びは、既に述べたように、従来の遊星歯車装置において摺動スリーブと内歯歯車の歯との間に存在していた遊びよりも、顕著に小さい。

40

【0023】

中央直径部7の上面には、更に、摺動スリーブ軸受13のための固定リング9が設けられている。それは、好適には、収縮されている。この軸方向に固定する固定リング9は、追加のアンバランスを全く生じさせることがない。

【0024】

摺動スリーブ5とハブ6とのセンタリングは、図中の上方に示された切換位置（ $i > 1$ ）では、当該切換位置においては摺動スリーブ5が停止していてブレーキもしくはブレーキディスク14に係合しているために、必要が無い、ということが強調される。

【0025】

ハブと協働する側の摺動スリーブの端において中央直径部を設けること、並びに、ハブ

50

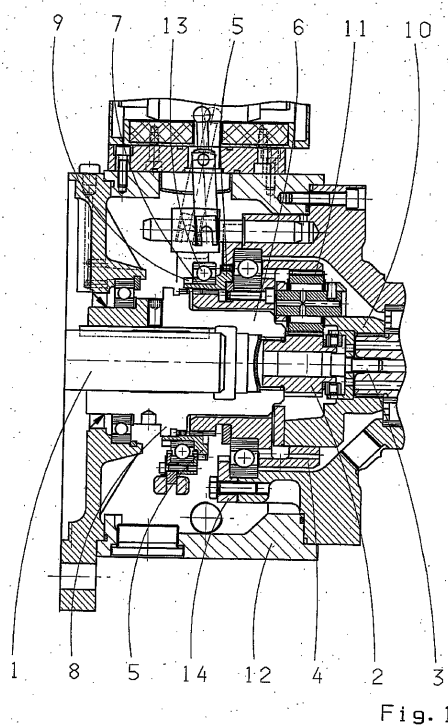
上に中央カラーを設けることは、工作機械のための遊星歯車装置に限定されず、あらゆる遊星歯車装置に適用され得る。その場合、摺動スリーブは、ハブあるいは他の接続部材と係合する。例えば、自動車変速機の場合、それによって走行の円滑性が高められ、変速機内のアイドルリングノイズも顕著に低減される。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】 図1は、本発明の一実施の形態の遊星歯車装置の部分断面図である。

【図1】



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 102004003684.5
(32)優先日 平成16年1月24日(2004.1.24)
(33)優先権主張国 ドイツ(DE)
(31)優先権主張番号 102004003685.3
(32)優先日 平成16年1月24日(2004.1.24)
(33)優先権主張国 ドイツ(DE)
- (74)代理人 100165939
弁理士 山崎 孝博
(74)代理人 100156867
弁理士 上村 欣浩
(74)代理人 100149249
弁理士 田中 達也
(74)代理人 100164471
弁理士 岡野 大和
(74)代理人 100158148
弁理士 荒木 淳
(74)代理人 100169823
弁理士 吉澤 雄郎
(74)代理人 100132045
弁理士 坪内 伸
(74)代理人 100075812
弁理士 吉武 賢次
(74)代理人 100091982
弁理士 永井 浩之
(74)代理人 100096895
弁理士 岡田 淳平
(74)代理人 100117787
弁理士 勝沼 宏仁
(74)代理人 100107537
弁理士 磯貝 克臣
(72)発明者 ハラルト、エッケルト
ドイツ連邦共和国メッケンボイレン、ヤスミンベーク、4
(72)発明者 ウルリッヒ、ルードビッヒ、クッヘルマイスター
ドイツ連邦共和国フリードリッヒスハーフェン、プラタネンシュトラッセ、35
(72)発明者 エックハルト、フェルスター
ドイツ連邦共和国ベルマティンゲン、ウンテラー、アウエンベーク、9

審査官 小林 忠志

- (56)参考文献 特開昭57-163036 (JP, A)
米国特許第6605019 (US, B1)
米国特許第5390347 (US, A)
特開2000-249162 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 3/00- 3/78
F16H 1/28- 1/48

F16H 48/00-48/42

F16D 11/00-23/14

F16H 57/00-57/12