

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4576162号

(P4576162)

(45) 発行日 平成22年11月4日 (2010. 11. 4)

(24) 登録日 平成22年8月27日 (2010. 8. 27)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 H 13/08 (2006. 01)

F 1 6 H 13/08 F

F 1 6 H 57/02 (2006. 01)

F 1 6 H 57/02 3 O 1 E

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-167570 (P2004-167570)	(73) 特許権者	000002107
(22) 出願日	平成16年6月4日 (2004. 6. 4)		住友重機械工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-344885 (P2005-344885A)		東京都品川区大崎二丁目1番1号
(43) 公開日	平成17年12月15日 (2005. 12. 15)	(74) 代理人	100089015
審査請求日	平成18年8月9日 (2006. 8. 9)		弁理士 牧野 剛博
		(74) 代理人	100080458
			弁理士 高矢 諭
		(74) 代理人	100076129
			弁理士 松山 圭佑
		(72) 発明者	峯岸 清次
			愛知県大府市朝日町六丁目1番地 住友重
			機械工業株式会社 名古屋製造所内
		(72) 発明者	為永 淳
			愛知県大府市朝日町六丁目1番地 住友重
			機械工業株式会社 名古屋製造所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 減速機シリーズ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

遊星ローラ型減速機と、許容トルクが前記遊星ローラ型減速機と同等である遊星ギヤ型減速機と、を備え、

前記遊星ローラ型減速機は、

ケーシングと、

該ケーシングに一体で形成されたリングローラに、複数の遊星ローラ、太陽ローラ、がしまり嵌め状態で組み付けられてなる遊星ローラユニットと、

該遊星ローラユニットの軸方向一方側に配置された出力側キャリア、他方側に配置された入力側キャリア、前記遊星ローラユニットを挿通し、前記入力側キャリア及び前記出力側キャリアを連結する複数の連結部材を有してなるキャリアユニットと、

前記入力側キャリア及び前記ケーシングの間に配置された入力側キャリア軸受と、

前記出力側キャリア及び前記ケーシングの間に配置された出力側キャリア軸受と、

を有し、前記キャリアユニットが前記リングローラと一体の前記ケーシングに両持ち状態で回転自在に支持された構成であり、

前記遊星ローラ型減速機の前記ケーシングに設けられ前記遊星ローラ型減速機を外部部材に取付けるための要素と、前記遊星ギヤ型減速機のケーシングに設けられ前記遊星ギヤ型減速機を前記外部部材に取付けるための要素と、が共通であり、

前記遊星ローラ型減速機の前記出力側キャリアに設けられ前記遊星ローラ型減速機の出力回転を前記外部部材に伝達するために該外部部材に結合される要素と、前記遊星ギヤ型

10

20

減速機の出力側キャリアに設けられ前記遊星ギヤ型減速機の出力回転を前記外部部材に伝達するために該外部部材に結合される要素と、が共通である

ことを特徴とする減速機シリーズ。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記遊星ローラ型減速機の前記太陽ローラは、軸方向のスプラインが形成されて該スプラインにおいて入力軸に係合するように構成され、

前記遊星ローラ型減速機の前記キャリアユニットは、前記複数の連結部材の少なくとも一部がボルトであり、該ボルトが前記入力側キャリアを貫通して前記出力側キャリアに螺合する構成である

ことを特徴とする減速機シリーズ。

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記遊星ローラ型減速機の前記太陽ローラは、しまり嵌め状態で入力軸に摩擦結合されるように構成され、

前記遊星ローラ型減速機の前記キャリアユニットは、前記複数の連結部材の少なくとも一部がボルトであり、該ボルトが前記出力側キャリアを貫通して前記入力側キャリアに螺合する構成である

ことを特徴とする減速機シリーズ。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかにおいて、

前記遊星ローラ型減速機の前記入力側キャリア軸受及び前記出力側キャリア軸受は、外径が前記リングローラの内径よりも大きく、且つ、前記リングローラの近傍に設置された

ことを特徴とする減速機シリーズ。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれかにおいて、

前記遊星ローラ型減速機の前記入力側キャリア軸受及び前記出力側キャリア軸受は、アングュラ玉軸受及び円錐ころ軸受のいずれかであり、前記入力側キャリア及び前記出力側キャリアにより軸方向両側から挟まれるように装架された

ことを特徴とする減速機シリーズ。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれかにおいて、

前記遊星ローラ型減速機の前記キャリアユニットの複数の連結部材の少なくとも一部は、前記遊星ローラを挿通するピン部材である

ことを特徴とする減速機シリーズ。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれかにおいて、

前記遊星ローラ型減速機の前記ケーシング及び前記遊星ギヤ型減速機の前記ケーシングには、これら減速機を前記外部部材に取付けるための要素として共通の取付孔が形成された

ことを特徴とする減速機シリーズ。

【請求項 8】

請求項 7 において、

前記遊星ローラ型減速機の前記ケーシングにおける前記リングローラの径方向外側にフランジが形成され、該フランジに前記取付孔が形成された

ことを特徴とする減速機シリーズ。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれかにおいて、

前記遊星ローラ型減速機の前記ケーシングと、前記遊星ギヤ型減速機の前記ケーシングと、は外形の寸法がほぼ等しい

10

20

30

40

50

ことを特徴とする減速機シリーズ。

【請求項 10】

請求項 1～9 のいずれかにおいて、

前記遊星ローラ型減速機の前記リングローラの外径と、前記遊星ギヤ型減速機のリングギヤの外径と、が同等である

ことを特徴とする減速機シリーズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、遊星ローラ型減速機と遊星ギヤ型減速機とを備える減速機シリーズに関する。

10

【背景技術】

【0002】

減速機構として、太陽ローラ、遊星ローラ、リングローラが径方向に加圧された状態で組み付けられた遊星ローラユニットを備え、太陽ローラに入力される回転が、遊星ローラの公転成分として減速されて出力されるように構成された遊星ローラ型減速機が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このような遊星ローラ型減速機は、遊星ローラを回転自在に支持するキャリアユニットを備えており、遊星ローラの公転成分をこのキャリアユニットの回転として出力するようになっている。

【0003】

20

リングローラは中央ケーシングに一体化されており、中央ケーシングは、モータに結合するための継ケーシング及びキャリアを収容する前部ケーシングに軸方向のボルトで連結されている。即ち、リングローラと一体の中央ケーシングには、全ケーシングを一体化するための軸方向のボルト孔が形成されている。

【0004】

キャリアユニットは、遊星ローラに挿入されたローラ軸と、遊星ローラユニットの出力側に配置され、ローラ軸が固定されるキャリアと、から構成されている。又、キャリアには出力軸が一体に形成されている。キャリアユニットは、遊星ローラユニットの出力側のキャリア及び出力軸において、軸受を介して前部ケーシングに回転自在に支持されている。

30

【0005】

ところで遊星ローラユニットは、単純遊星ギヤユニット（以下、単に遊星ギヤユニットと呼ぶ）と構造が類似しているが、両者はそれぞれ他方よりも有利な機能を有している。例えば、遊星ローラユニットは、遊星ギヤユニットのようなギヤの噛み合いがないので遊星ギヤユニットよりも低騒音、低振動である。又、遊星ローラユニットは、回転変動が著しく小さく、精密研磨等の用途に適している。

【0006】

一方、遊星ギヤユニットは、入力回転速度と出力回転速度の比が一定であるので、オープンループによる制御や、精密な回転角度の伝達が要求される用途に適している。

【0007】

40

このように、遊星ローラユニットと遊星ギヤユニットは、それぞれ他方よりも有利な機能を有しており、従来、遊星ローラ型減速機と、遊星ギヤ型減速機は用途に応じて適宜選択されて使用されていた（例えば、特許文献 2 参照）。

【0008】

又、近年、遊星ローラユニット、遊星ギヤユニットの構造の類似性やそれぞれの機能に鑑みて、従来は遊星ローラ型減速機を使用していた用途に遊星ギヤ型減速機を使用したいというニーズや、これと逆に、従来は遊星ギヤ型減速機を使用していた用途に遊星ローラ型減速機を使用したいというニーズも生じている。

【0009】

【特許文献 1】特開 2001-108036 号公報

50

【特許文献2】特開昭58-119746号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、遊星ローラユニットと、遊星ギヤユニットは構造が類似していても、遊星ローラユニットは太陽ローラ、遊星ローラ、リングローラがトラクション力によりトルクを伝達する構造であるのに対し、遊星ギヤユニットは、太陽ギヤ、遊星ギヤ、リングギヤが噛合い係合してトルクを伝達する構造である。従って、寿命（損傷に至るまでの時間）を一定として設計を考慮し、リングローラの外径と、リングギヤの外径とを同等に設定した場合、図6に示されるように同図中に符号Aを付した線で示される遊星ローラユニットよりも同図中に符号Bを付した遊星ギヤユニットの方が許容トルクが大きかった。言い換えれば許容トルクが同等の場合、遊星ローラ型減速機は、遊星ギヤ型減速機よりも大型なものとなっていた。

10

【0011】

より詳細に説明すると、遊星ギヤユニットは、ギヤ同士の接触部における相対曲率半径が大きいため、それだけ接触部の面積が大きくなる。これに対し、遊星ローラユニットは、ローラ同士の接触部における相対曲率半径が小さいため、ローラ同士の接触部の面積は、遊星ギヤユニットにおけるギヤ同士の接触部の面積よりも小さい。

【0012】

形状的な大きさ、減速比が同等である遊星ギヤユニットと、遊星ローラユニットに同等に同等のトルクが入力される場合、遊星ローラユニットにおけるローラ同士の接触部は、遊星ギヤユニットにおけるギヤ同士の接触部よりも小さな面積で同等の力を受けることになり、それだけ寿命が短くなる。言い換えれば、遊星ギヤユニットと同等の寿命とするためには、ローラの径を大きくしてローラ同士の接触部に作用する力を低減する必要がある、許容トルクが同等の場合、遊星ローラユニットは、遊星ギヤ型減速機よりも大型なものとなっていた。

20

【0013】

又、上記従来の遊星ローラ型減速機は、遊星ローラユニットがその出力側に備えられたキャリア及び出力軸だけで軸受に支持されているため、出力軸にラジアル荷重が作用すると、反力として出力軸及びキャリアを支持する軸受に比較的大きな径方向の荷重が作用する。従って、図7に示されるように同図中に符号Cを付した線で示される遊星ローラユニットは、同図中に符号Dを付した遊星ギヤユニットよりも許容ラジアル荷重が小さかった。言い換えれば、許容ラジアル荷重が同等の場合は、遊星ローラ型減速機は出力軸及びキャリアを支持する軸受が大きくなってしまい、遊星ギヤ型減速機よりも大型なものとならざるを得ない場合があった。

30

【0014】

従って、遊星ローラ型減速機と、遊星ギヤ型減速機のいずれかを選択しようとする場合、要求される許容トルクや許容ラジアル荷重が同等でも、遊星ローラ型減速機を選択する場合と、遊星ギヤ型減速機を選択する場合と、で設置スペースや、外部部材との取合いに差異が生じることとなり、両者をその機能の差異だけから簡単に選択することはできなかった。

40

【0015】

本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであって、許容トルクや許容ラジアル荷重が同等であり、且つ、外部部材との取合い等が共通である遊星ローラ型減速機と、遊星ギヤ型減速機と、を備える減速機シリーズを提供することをその課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明は、遊星ローラ型減速機と、許容トルクが前記遊星ローラ型減速機と同等である遊星ギヤ型減速機と、を備え、前記遊星ローラ型減速機は、ケーシングと、該ケーシングに一体で形成されたリングローラに、複数の遊星ローラ、太陽ローラ、がしまり嵌め状態

50

で組み付けられてなる遊星ローラユニットと、該遊星ローラユニットの軸方向一方側に配置された出力側キャリア、他方側の入力側に配置された入力側キャリア、前記遊星ローラユニットを挿通し、前記入力側キャリア及び前記出力側キャリアを連結する複数の連結部材を有してなるキャリアユニットと、前記入力側キャリア及び前記ケーシングの間に配置された入力側キャリア軸受と、前記出力側キャリア及び前記ケーシングの間に配置された出力側キャリア軸受と、を有し、前記キャリアユニットが前記リングローラと一体の前記ケーシングに両持ち状態で回転自在に支持された構成であり、前記遊星ローラ型減速機の前記ケーシングに設けられ前記遊星ローラ型減速機を外部部材に取付けるための要素と、前記遊星ギヤ型減速機のケーシングに設けられ前記遊星ギヤ型減速機を前記外部部材に取付けるための要素と、が共通であり、前記遊星ローラ型減速機の前記出力側キャリアに設けられ前記遊星ローラ型減速機の出力回転を前記外部部材に伝達するために該外部部材に結合される要素と、前記遊星ギヤ型減速機の出力側キャリアに設けられ前記遊星ギヤ型減速機の出力回転を前記外部部材に伝達するために該外部部材に結合される要素と、が共通であることを特徴とする減速機シリーズ、により上記課題を解決したものである。

10

【0017】

尚、本出願において、「リングローラに、複数の遊星ローラ、入力部をなす太陽ローラ、がしまり嵌め状態で組み付けられてなる」とは、これらの部材が、焼き嵌めや冷やし嵌めの手法で組み付けられ、ボルト等の他の部材の加圧力によらずに、径方向に加圧されているという意義で用いることとする。

【0018】

従来の遊星ローラ型減速機は、リングローラと一体のケーシングと、キャリア軸受を収容するケーシング等の他のケーシングと、が別体であり、リングローラと一体のケーシングには、このような他のケーシングとの結合のためのボルト孔が形成されていたので径方向のサイズが大きく、又、ボルト孔の分だけケーシングの剛性が低く、リングローラ、遊星ローラ、太陽ローラに径方向の大きな加圧力を付与することが困難であった。これに対して本発明の遊星ローラ型減速機は、リングローラと一体のケーシングに、入力側キャリア軸受、出力側キャリア軸受を収容する部分も一体で形成されており、他のケーシングとの結合のためのボルト孔をリングローラの径方向外側に形成する必要がないので、径方向にコンパクトであり、且つ、ケーシング、リングローラの剛性が高く、遊星ローラユニットにそれだけ大きな加圧力を付与することができる。従って、サイズが同等であれば従来の遊星ローラ型減速機よりも大きなトルクを伝達することができる。

20

30

【0019】

又、キャリアユニットは、入力側キャリアと出力側キャリアにおいて遊星ローラユニットの入力側に配置された入力側キャリア軸受及び出力側に配置された出力側キャリア軸受によりケーシングに両持ち状態で支持されているので、出力軸にラジアル荷重が作用した場合、キャリアユニットが遊星ローラユニットの片側のキャリア及び出力軸において軸受で支持された従来の遊星ローラ型減速機よりも、出力側キャリア軸受に作用する反力が小さく、又、ケーシングにボルト孔を形成する必要がなく出力側キャリア軸受として従来よりも大きな軸受で使えるのでサイズが同等であれば従来の遊星ローラ型減速機よりも大きなラジアル荷重を受けることができる。

40

【0020】

即ち、この遊星ローラ型減速機は、許容トルク、許容ラジアル荷重が同等であれば、従来の遊星ローラ型減速機よりもコンパクトである。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、許容トルク、許容ラジアル荷重が同等であり、且つ、外部部材との取合い等も共通である遊星ローラ型減速機と遊星ギヤ型減速機とを備える減速機シリーズを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

50

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0023】

図1は、本発明の第1実施形態に係る減速機シリーズに用いられる遊星ローラ型減速機の全体構造を示す側断面図である。図2は、図1におけるII-II線に沿う断面図である。

【0024】

遊星ローラ型減速機10は、ケーシング12と、該ケーシング12に一体で形成されたリングローラ14に、複数の遊星ローラ16、入力部をなす太陽ローラ18、がしまり嵌め状態で組み付けられてなる遊星ローラユニット20と、該遊星ローラユニット20の軸方向一方の出力側Soに配置されて出力部をなす出力側キャリア22、他方の入力側Siに配置された入力側キャリア24、遊星ローラユニット20を挿通し、該入力側キャリア24及び出力側キャリア22を連結する複数の連結部材26を有するキャリアユニット34と、入力側キャリア24及びケーシング12の間に配置された入力側キャリア軸受30と、出力側キャリア軸受32及びケーシング12の間に配置された出力側キャリア軸受32と、を備え、出力側キャリア22、入力側キャリア24及び連結部材26からなるキャリアユニット34がケーシング12に両持ち状態で回転自在に支持されている。

10

【0025】

ケーシング12は、筒状体で軸方向中央近傍の内周部にリングローラ14が一体で形成されている。又、ケーシング12は、リングローラ14の径方向外側にフランジ36が形成され、ケーシング12を外部部材に取付けるための取付孔38がフランジ36に形成されている。尚、リングローラ14、遊星ローラ16、太陽ローラ18は焼き嵌めの手法によりしまり嵌め状態で組み付けられている。

20

【0026】

太陽ローラ18には、入力側Siに突出する入力軸取付部18Aが設けられ、該入力軸取付部18Aの外周には入力軸40に係合する軸方向のスプラインが形成されている。又、太陽ローラ18は、出力側Soに突出した突起18Bが設けられ、この突起18Bにおいて軸受39を介して出力側キャリア22に回転自在に支持されている。太陽ローラ18は、軸受39及び入力軸40により、軸方向の動きが規制されている。

【0027】

入力軸40は、中空構造で一端の内周には軸方向のスプラインが形成され、太陽ローラ18の入力軸取付部18Aに係合している。このスプラインよりも太陽ローラ18から離反する側の入力軸40の内周部には、内蓋41が嵌着されて閉塞され、遊星ローラユニット20で使用されている潤滑油がスプライン係合部から漏出するのを遮断するようになっている。

30

【0028】

又、入力軸40の他端にはモータ軸（図示省略）等に摩擦結合するための摩擦結合部40Aが形成されている。この摩擦結合部40Aと、他の部分との間には、軸方向と垂直な方向にスリット40Bが形成されている。又、摩擦結合部40Aは、その周方向の一部に軸方向に沿うスリット（図示省略）が形成されており、このスリットの一方側の部分を貫通し、他方側の部分に螺合するボルト（図示省略）の締結力により、摩擦結合部40Aの内径が縮小し、モータ軸（図示省略）等と摩擦力で結合されるように構成されている。

40

【0029】

入力軸40は、筒状の入力軸ケーシング42内に収容され、軸受44を介してケーシング42に回転自在に支持されている。入力軸40と、入力軸ケーシング42と、の間、且つ、軸受44の遊星ローラユニット20と反対側にはオイルシール48が設置されている。入力軸ケーシング42はボルト46でケーシング12に結合されている。又、入力軸ケーシング42には、摩擦結合部40Aのボルトを螺合／螺脱するための作業孔42Aが形成されている。

【0030】

遊星ローラ16及びリングローラ14の軸方向両側にはリング板状体の一对の仕切板50が設置されている。遊星ローラ16は、幅がリングローラ14よりも僅かに小さく、こ

50

れにより一對の仕切板 5 0 の間で滑らかに回転できるようになっている。

【0031】

連結部材 2 6 は、ボルト 2 6 A と、カラー 2 6 B と、遊星ローラ 1 6 に挿入され、公転成分を取出すピン部材 2 6 C と、スリーブ 2 6 D と、から構成されている。ボルト 2 6 A は、入力側キャリア 2 4 を貫通し、複数の遊星ローラ 1 6 の間を挿通して出力側キャリア 2 2 に螺合している。カラー 2 6 B は、ボルト 2 6 A の外周に嵌合し、入力側キャリア 2 4 及び出力側キャリア 2 2 に挟まれて位置決めを行っている。尚、連結部材 2 6 が螺合する出力側キャリア 2 2 のねじ穴は、出力側が閉塞されている。ピン部材 2 6 C は、入力側キャリア 2 4 及び出力側キャリア 2 2 に嵌着され、遊星ローラ 1 6 を挿通している。スリーブ 2 6 D は、遊星ローラ 1 6 の内周に遊嵌すると共にピン部材 2 6 C の外周に嵌合し、

10

【0032】

出力側キャリア 2 2 は、円板状体でボルト 2 6 A、ピン部材 2 6 C が結合されている。又、出力側キャリア 2 2 には出力側に突出する出力軸 2 3 が一体に形成されている。出力側キャリア 2 2 の外周は、遊星ローラユニット 2 0 側の外径が若干小さい段付き形状であり、小径部に出力側キャリア軸受 3 2 の内輪が嵌合している。尚、出力側キャリア 2 2 の大径部は、出力側キャリア軸受 3 2 の軸方向の端面に当接している。又、出力側キャリア 2 2 の大径部と、ケーシング 1 2 と、の間には、オイルシール 5 2 が設置されている。又、出力側キャリア 2 2 における入力側の中央近傍には軸受 3 9 を保持するための凹部 2 2 C が形成されている。

20

【0033】

入力側キャリア 2 4 は、リング状体で、外周は、入力側の端部が他部よりも外径が大きい段付形状になっており、入力側キャリア軸受 3 0 の内輪が嵌合すると共に該内輪の軸方向の端面に当接している。

【0034】

入力側キャリア軸受 3 0 及び出力側キャリア軸受 3 2 は、外径がリングローラ 1 4 の内径よりも大きく、且つ、リングローラ 1 4 の近傍に設置されている。ここで、「入力側キャリア軸受 3 0 が近傍に設置されている」とは、入力側キャリア軸受 3 0 と、リングローラ 1 4 と、の軸方向の間隔が入力側キャリア軸受 3 0 の幅よりも小さくなるように、入力側キャリア軸受 3 0 が設置されていることを意味する。出力側キャリア軸受 3 2 についても同様である。又、これら入力側キャリア軸受 3 0 及び出力側キャリア軸受 3 2 はアンギュラ玉軸受であり、入力側キャリア 2 4 及び出力側キャリア 2 2 により軸方向両側から挟まれて加圧され、予圧が付与されて装架されている。具体的には、入力側キャリア軸受 3 0 は、内輪の入力側の端面が入力側キャリア 2 4 に当接し、外輪の出力側の端面が仕切板 5 0 に当接している。一方、出力側キャリア軸受 3 2 は、内輪の出力側の端面が出力側キャリア 2 2 に当接し、外輪の入力側の端面が仕切板 5 0 に当接している。ボルト 2 6 A の締結力により、入力側キャリア軸受 3 0 及び出力側キャリア軸受 3 2 に予圧が付与されて

30

40

【0035】

次に、遊星ローラ型減速機 1 0 の作用について説明する。

【0036】

遊星ローラ型減速機 1 0 は、リングローラ 1 4 がケーシング 1 2 に一体で形成されており、更にケーシング 1 2 には入力側キャリア軸受 3 0、出力側キャリア軸受 3 2 を収容する部分も一体で形成され、他のケーシングとの結合のためのボルト孔をリングローラ 1 4 の径方向外側に形成する必要がないので、径方向にコンパクトである。更に、ケーシング 1 2 と一体のリングローラ 1 4 の剛性が高いのでそれだけ遊星ローラユニット 2 0 に大きな加圧力を付与することができる。従って、サイズが同等であれば従来の遊星ローラ型減

50

速機よりも大きなトルクを伝達することができる。又、ケーシング 12 は、リングローラ 14 の径方向外側にフランジ 36 が形成されているので、この点でもリングローラ 14 の剛性が高められている。言い換えれば、許容トルクが同等である場合、従来の遊星ローラ型減速機よりも遊星ローラ型減速機 10 は、コンパクトである。

【0037】

又、キャリアユニット 34 は、遊星ローラユニット 20 の入力側に配置された入力側キャリア 24、出力側に配置された出力側キャリア 22 において入力側キャリア軸受 30、出力側キャリア軸受 32 によりケーシング 12 に両持ち状態で支持されているので、出力軸 23 にラジアル荷重が作用した場合、出力側キャリア軸受 32 及び入力側キャリア軸受 30 に作用する反力は、キャリアユニットが遊星ローラユニットの片側のキャリア及び出力軸において軸受で支持された従来の遊星ローラ型減速機の出力軸及びキャリアを支持する軸受に作用する反力よりも小さく抑制され、サイズが同等であれば従来の遊星ローラ型減速機よりも大きなラジアル荷重を受けることができる。

10

【0038】

又、出力軸 23 にラジアル荷重が作用する場合、遊星ローラユニット 20 に反力が作用しうが、リングローラ 14 の剛性が高く、且つ、遊星ローラユニット 20 の剛性も高いので、この点でも従来の遊星ローラ型減速機よりも大きなラジアル荷重を受けることが可能である。

【0039】

更に、入力側キャリア軸受 30 及び出力側キャリア軸受 32 は、アンギュラ玉軸受であり、入力側キャリア 24 及び出力側キャリア 22 に挟まれて軸方向に加圧され、予圧が付与されて隙間を詰めた状態で装架されているので、大きな変形を生じさせやすいラジアル荷重がキャリアユニット 34 に作用しても出力軸 23 の芯振れが抑制される。又、入力側キャリア軸受 30 及び出力側キャリア軸受 32 は、アンギュラ軸受けであるので、キャリアユニット 34 に作用するスラスト荷重も受けることができる。

20

【0040】

又、入力側キャリア軸受 30 及び出力側キャリア軸受 32 は、リングローラ 14 の近傍に設置されているので、キャリアを出力軸部において軸受で支持する従来の構造と比較して軸方向にコンパクトである。尚、入力側キャリア軸受 30 及び出力側キャリア軸受 32 は、外径がリングローラ 14 の内径よりも大きいので、軸方向の両者の間隔が小さくても大きなラジアル荷重を受けることができる。

30

【0041】

即ち、許容トルクや許容ラジアル荷重が同等の場合、遊星ローラ型減速機 10 は、従来の遊星ローラ型減速機に対し、径方向及び軸方向双方にコンパクトである。

【0042】

ここで、遊星ローラ型減速機 10 の組立て方について簡単に説明しておく。

【0043】

まず、ケーシング 12 を加熱し、リングローラ 14 の内径を若干拡大した状態で、遊星ローラ 16、太陽ローラ 18 をリングローラ 14 に組付ける。ケーシング 12 は、冷却されることで内径が小さくなり、リングローラ 14、遊星ローラ 16、太陽ローラ 18 は径方向に加圧される。

40

【0044】

このようにして組み立てられた遊星ローラユニット 20 に入力側キャリア 24、出力側キャリア 22、入力側キャリア軸受 30、出力側キャリア軸受 32 等を組付けてボルト 26A を入力側 Si から挿入して締め付ける。これにより、遊星ローラユニット 20 にキャリアユニット 34 が組み付けられる。

【0045】

更に、入力軸ケーシング 42 に、軸受 44、オイルシール 48、入力軸 40 を組み付け、この状態で入力軸 40 のスプラインを、入力側 Si から太陽ローラ 18 の入力軸取付部 18A に嵌合させると共に、入力軸ケーシング 42 と、ケーシング 12 と、をボルト 46

50

で締結する。

【0046】

これにより、遊星ローラ型減速機10の組立てが完了する。このように、遊星ローラ型減速機10は、組立て作業が容易であり、生産性が良い。尚、入力側キャリア24、出力側キャリア22を結合するボルト26Aを出力側から出力側キャリア22に挿入して入力側キャリア24に螺合する構造としてもよいが、この場合、ボルト孔が出力側キャリア22を貫通する構造となる。これに対し、本第1実施形態のように入力側キャリア24、出力側キャリア22を結合するボルト26Aを入力側Siから挿入して出力側キャリア22に螺合させる構造とすることで、出力側キャリア22のボルト孔の出力側を閉塞した構造とすることが可能となっている。即ち、ボルト26とボルト孔との間にシール等を設けることなく、この部分からの潤滑油漏れを確実に防止できており、構造が簡単で、且つ、信頼性が高い。

10

【0047】

次に、本発明の第2実施形態について説明する。

【0048】

図3は、本第2実施形態に係る減速機シリーズに用いられる遊星ローラ型減速機60の全体構造を示す側断面図である。

【0049】

遊星ローラ型減速機60は、前記第1実施形態に係る遊星ローラ型減速機10に対し、太陽ローラ62の入力側Siに突出した入力軸取付部62Aが、圧入によりしまり嵌め状態で入力軸64に摩擦結合されるように構成されている。又、入力側キャリア24、出力側キャリア22を連結するボルト66が出力側キャリア22を貫通して入力側キャリア24に螺合する構成である。他の構成については、遊星ローラ型減速機10と同様であるので、図1と同一符号を付することとして説明を省略する。

20

【0050】

入力軸64は、軸方向一端近傍の内周部分が、円筒面となっており、この部分に入力軸取付部62Aが圧入され、太陽ローラ62が結合されている。尚、太陽ローラ62は、入力軸64により軸方向の動きが規制されているので、太陽ローラ62の軸方向の動きを規制するための軸受は設けられていない。従って、太陽ローラ62には、出力側Soに突出する突起は形成されていない。

30

【0051】

遊星ローラ型減速機60は、遊星ローラ型減速機10と同様に、許容トルク、許容ラジアル荷重が同等の場合、従来の遊星ローラ型減速機よりもコンパクトであることに加え、太陽ローラ62の入力軸取付部62Aが、圧入により入力軸64に結合され、回転方向のガタがないので、回転変動が生じない。更に、太陽ローラ62の入力軸取付部62Aが入力軸64にしまり嵌め状態で結合されているので、入力軸取付部62Aと入力軸64との間にシール等を設けることなく、この部分からの潤滑油漏れを確実に防止できており、構造で簡単で、且つ、信頼性が高い。

【0052】

尚、遊星ローラ型減速機60は、遊星ローラ型減速機10と組立て方が異なるので、遊星ローラ型減速機60の組立て方について簡単に説明しておく。

40

【0053】

まず、焼き嵌め、圧入等の手法により、入力軸64を太陽ローラ62にしまり嵌め状態で組み付け、更に、入力軸ケーシング42に、太陽ローラ62、入力軸64、軸受44、オイルシール48を組み付ける。又、ケーシング12に、入力側キャリア24、入力側キャリア軸受30を組付けておく。

【0054】

次に、遊星ローラ型減速機10の場合と同様に焼き嵌めの手法で、リングローラ14（ケーシング12）に、遊星ローラ16、太陽ローラ62を組付けて遊星ローラユニット20を組立てると共にボルト46でケーシング12と、入力軸ケーシング42と、を結合す

50

る。

【0055】

最後に、出力側キャリア22、出力側キャリア軸受32を組付け、ボルト66を出力側キャリア22に挿入して、入力側キャリア24に螺合させる。これにより、遊星ローラ型減速機60の組立てが完了する。このように、遊星ローラ型減速機60も、組立て作業が容易であり、生産性が良い。

【0056】

次に、本発明の第3実施形態について説明する。

【0057】

図4は、本第3実施形態に係る減速機シリーズに用いられる遊星ローラ型減速機70の全体構造を示す側断面図である。

10

【0058】

遊星ローラ型減速機70は、前記第1実施形態に係る遊星ローラ型減速機10に対し、出力軸23が省略され、出力側キャリア72に外部部材への取付のためのねじ孔72Aが形成されている。又、出力側キャリア72におけるピン部材26Cが嵌着される穴は、遊星ローラユニット20側だけに開口しており、他方は閉塞されている。尚、入力側キャリア軸受74及び出力側キャリア軸受76は、非アンギュラタイプの玉軸受である。又、ピン部材26Cと遊星ローラ16との間には伝達効率を高めるためにニードル軸受66Dが嵌装されている。他の構成については、遊星ローラ型減速機10と同様であるので、図1と同一符号を付することとして説明を省略する。

20

【0059】

このように、出力軸が省略され、出力側キャリア72において相手部材と結合するように構成されているので、軸方向の一層のコンパクト化が図られている。尚、この場合、出力側キャリア72にラジアル荷重が作用しても、出力側キャリア72は出力軸部が省略されているので、モーメントは小さい。

【0061】

図5は、本実施形態に係る減速機シリーズ80の全体構造を示す側断面図である。

【0062】

減速機シリーズ80は、前記第1実施形態に係る遊星ローラ型減速機10と、許容トルク、許容ラジアル荷重が遊星ローラ型減速機10と同等である遊星ギヤ型減速機90と、を備え、遊星ローラ型減速機10と、遊星ギヤ型減速機90と、は外部部材への取付部の取合いが共通であることを特徴としている。外部部材への取付部の取合いが共通とは、取付部における外部部材に結合される要素が共通であることを意味し、本実施形態では具体的には、両者は、出力軸23とフランジ取付孔38の位置関係が等しい。尚、本出願において、「許容トルクが同等である」とは、入力可能なトルク（モータの出力容量）の最大値の差が10%以内であることを意味する。又、「許容ラジアル荷重が同等である」とは、出力側キャリアに作用するラジアル荷重として許容できる最大値の差が10%以内であることを意味する。

30

【0063】

又、減速機シリーズ80は、遊星ローラ型減速機10のケーシングの外形の寸法と、遊星ギヤ型減速機90のケーシングの外形の寸法と、がほぼ等しい。尚、本出願において、「ケーシングの外形の寸法がほぼ等しい」とは、軸方向のケーシングの長さ、軸方向に垂直な方向のケーシングの外径又は幅等のケーシングの外形の主要寸法の差が10%以内であることを意味する。

40

【0064】

又、減速機シリーズ80は、遊星ローラ型減速機10のリングローラ16の外径Drと、遊星ギヤ型減速機90のリングギヤ91の外径Dgと、が同等である。尚、本出願において、「リングローラの外径」とは、リングローラの径方向外側の部分における最小の幅を意味する。例えば、リングローラの径方向外側の部分が段付きの円筒形であれば、小径部の外径がリングローラの外径に相当し、リングローラの径方向外側の部分の外周が正方

50

形であれば平行な2面の幅がリングローラの外径に相当する。又、長方形であれば、平行な2面の幅のうち、小さい方がリングローラの外径に相当し、リングローラの径方向外側に円形や方形の部分がなく、外周が例えば、花びら様のフランジ形状のように部位により半径が異なる形状の部分だけで構成されている場合は、外周における実質的に最小半径の部位の外径がリングローラの外径に相当する。又、本出願において、「リングローラの外径と、リングギヤの外径と、が同等である」とは、両者の差が10%以内であることを意味する。

【0065】

遊星ギヤ型減速機90は、遊星ギヤユニット92を備えている。尚、遊星ギヤ型減速機90における遊星ギヤユニット92以外の部分の構造は遊星ローラ型減速機10と類似しているため説明を省略する。

10

【0066】

又、減速機シリーズ80は、遊星ローラ型減速機10及び遊星ギヤ型減速機90と、許容トルク、許容ラジアル荷重が異なる複数組みの遊星ローラ型減速機及び遊星ギヤ型減速機(図示省略)を備えており、これら各組の遊星ローラ型減速機及び遊星ギヤ型減速機も、外部部材への取付部の形状及び寸法が共通である。更に、ケーシングの外形の寸法もほぼ等しく、リングローラの外径及びリングギヤの外径も同等である。

【0067】

許容トルク、許容ラジアル荷重が同等である場合、従来は、遊星ギヤ型減速機よりも遊星ローラ型減速機が大型であることが常識とされていたのに対し、遊星ローラ型減速機10は上述のように従来の遊星ローラ型減速機よりもコンパクトであるので、遊星ギヤ型減速機90と出力トルク、許容ラジアル荷重が同等であると共に、外部部材への取付部の形状及び寸法が共通で、更にケーシングの外形の寸法がほぼ等しくなっている。

20

【0068】

減速機シリーズ80は、遊星ローラ型減速機10及び遊星ギヤ型減速機90の外部部材との取合いや、設置スペースが共通であるので、用途に応じて両者をその機能の差異だけから簡単に選択することができる。又、例えば、遊星ローラ型減速機10を使用していた用途に遊星ギヤ型減速機90を使用したり、これと逆に、遊星ギヤ型減速機90を使用していた用途に遊星ローラ型減速機10を使用することも容易であり、減速機シリーズ80は汎用性が高い。

30

【0069】

尚、上記実施形態において、リングローラ14、遊星ローラ16、太陽ローラ18は焼き嵌めの手法によりしまり嵌め状態で組み付けられているが、冷やし嵌めや圧入等により、リングローラ14、遊星ローラ16、太陽ローラ18をしまり嵌め状態で組み付けてもよい。

【0070】

又、上記実施形態において、遊星ギヤ型減速機90の遊星ギヤユニット92は、単純遊星歯車機構であるが、例えば、内接揺動型遊星歯車機構等の他の遊星歯車機構を採用した遊星ギヤ式減速機と、遊星ローラ減速機と、で構成される減速機シリーズとしてもよい。

【産業上の利用可能性】

40

【0071】

本発明は、産業機械、生産設備、輸送機器等の様々な分野に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の第1実施形態に係る減速機シリーズに用いられる遊星ローラ型減速機の全体構造を示す側断面図

【図2】図1におけるII-II線に沿う断面図

【図3】本発明の第2実施形態に係る減速機シリーズに用いられる遊星ローラ型減速機の全体構造を示す側断面図

【図4】本発明の第3実施形態に係る減速機シリーズに用いられる遊星ローラ型減速機の

50

全体構造を示す側断面図

【図 5】本実施形態に係る減速機シリーズの構成を示す側断面図

【図 6】従来の遊星ローラ型減速機のリングローラの外径、遊星ギヤ型減速機のリングギヤの外径と、許容トルクと、の関係を模式的に示すグラフ

【図 7】従来の遊星ローラ型減速機のリングローラの外径、遊星ギヤ型減速機のリングギヤの外径と、許容ラジアル荷重と、の関係を模式的に示すグラフ

【符号の説明】

【0073】

10、60、70…遊星ローラ型減速機

12…ケーシング

14…リングローラ

16…遊星ローラ

18、62…太陽ローラ

18A、62A…入力軸取付部

20…遊星ローラユニット

22、72…出力側キャリア

23…出力軸

24…入力側キャリア

26…連結部材

26A…ボルト

26B、26D…カラー

26C…ピン部材

28…ピン部材

30、74…入力側キャリア軸受

32、76…出力側キャリア軸受

34…キャリアユニット

36…フランジ

38…取付孔

40、64…入力軸

80…減速機シリーズ

90…遊星ギヤ型減速機

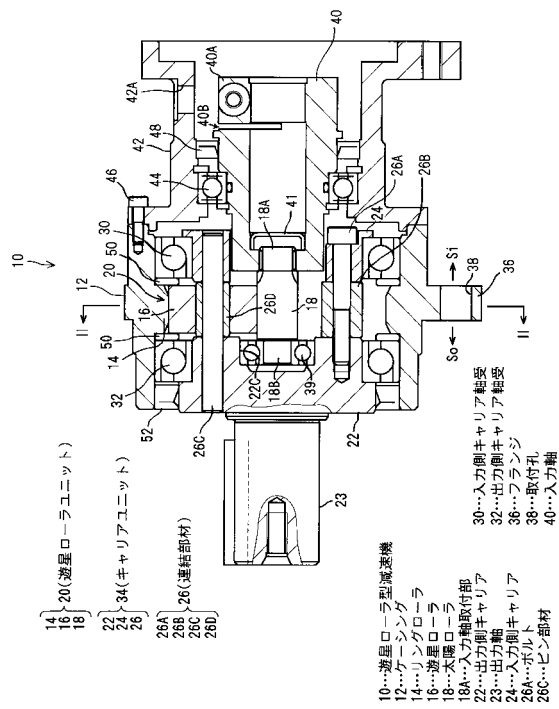
91…リングギヤ

10

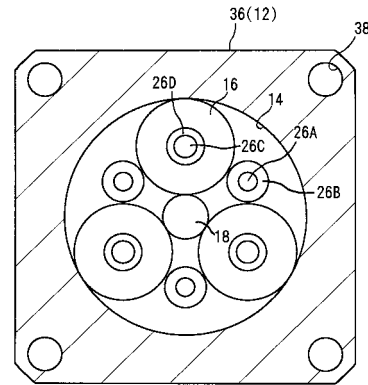
20

30

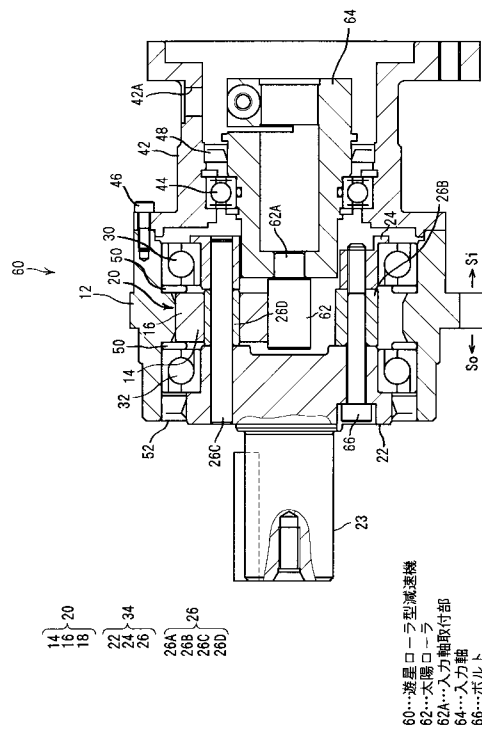
【図 1】



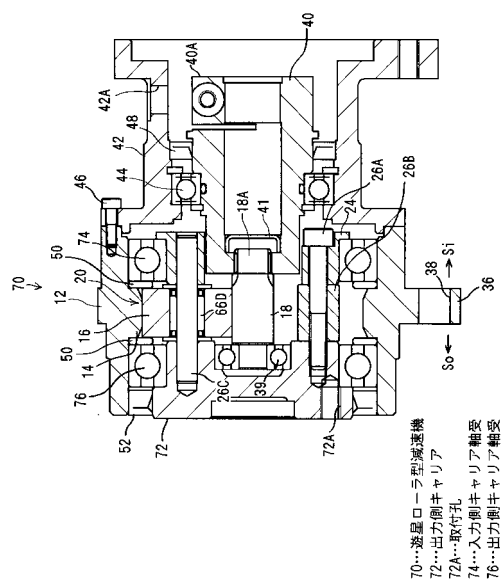
【図 2】



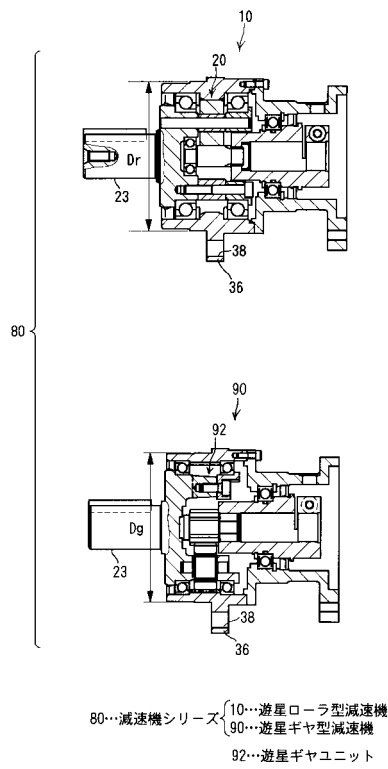
【図 3】



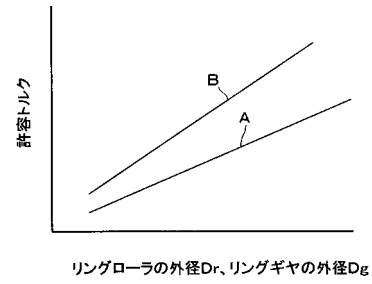
【图 4】



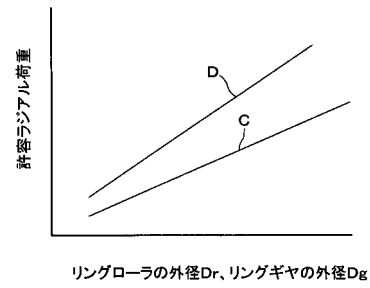
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

審査官 鈴木 充

- (56)参考文献 特開2001-341071 (JP, A)
特開2000-240746 (JP, A)
特開平06-241284 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 13/00-15/56
F16H 57/00-57/12