

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特願2023-7745
(P2023-7745A)

(43)公開日 令和5年1月19日(2023.1.19)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
F 1 6 H	1/28 (2006.01)	F 1 6 H	1/28	3 C 7 0 7	
F 1 6 C	19/06 (2006.01)	F 1 6 C	19/06	3 D 2 3 5	
F 1 6 C	19/36 (2006.01)	F 1 6 C	19/36	3 J 0 2 7	
B 2 5 J	17/00 (2006.01)	B 2 5 J	17/00	E	3 J 7 0 1
B 6 0 K	7/00 (2006.01)	B 6 0 K	7/00		
		審査請求 未請求		請求項の数 22	O L (全18頁)
(21)出願番号	特願2021-110787(P2021-110787)		(71)出願人	000107147	
(22)出願日	令和3年7月2日(2021.7.2)			日本電産シンボ株式会社	
				京都府長岡京市神足寺田 1 番地	
			(74)代理人	100135013	
				弁理士 西田 隆美	
			(72)発明者	岡村 暉久夫	
				京都府長岡京市神足寺田 1 番地 日本電産シンボ株式会社内	
			(72)発明者	井上 仁	
				京都府長岡京市神足寺田 1 番地 日本電産シンボ株式会社内	
			F ターム (参考)	3C707 CX01 CX03 CY36 HT25 MT01	
				3D235 AA01 BB20 CC42 GA13 GA32 GB04	
				最終頁に続く	

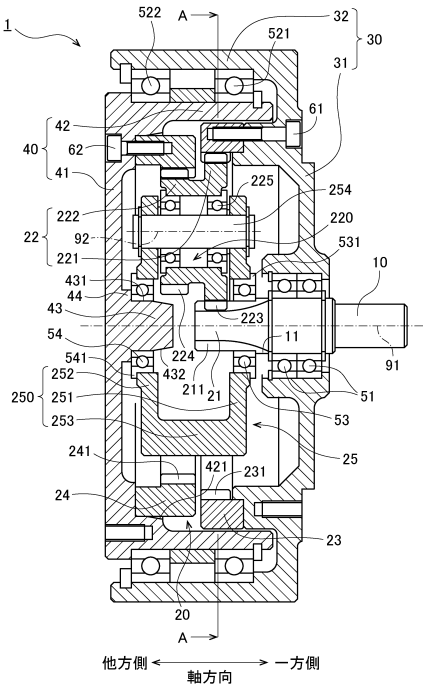
(54)【発明の名称】 差動型遊星減速機およびロボット

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 キャリアを安定した姿勢で支持できる差動型遊星減速機を提供する。

【解決手段】 差動型遊星減速機 1 は、入力部材 1 0、減速機構 2 0、筐体 3 0、および出力部材 4 0 を備える。減速機構は、太陽歯車 2 1、遊星歯車 2 2、固定内歯歯車 2 3、回転内歯歯車 2 4、およびキャリア 2 5 を有する。キャリアは、遊星歯車を、自転しつつ公転することが可能な状態に支持する。出力部材は、軸方向に延びる凸部 4 3 を有する。入力部材とキャリアとの間には、第 1 内側軸受 5 3 が介在する。出力部材の凸部とキャリアとの間には、第 2 軸受 5 4 が介在する。このように、出力部材に設けられた凸部により、キャリアを支持する。これにより、キャリアの姿勢を安定させることができる。

【選択図】 図 1



10

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中心軸を中心として第 1 回転数で回転する入力部材と、
前記入力部材の回転運動を、前記第 1 回転数よりも低い第 2 回転数の回転運動に変換する減速機構と、
前記減速機構を収容する筐体と、
前記中心軸を中心として前記第 2 回転数で回転する出力部材と、
を備え、
前記減速機構は、
前記入力部材とともに、前記中心軸を中心として前記第 1 回転数で回転する太陽歯車と、
前記太陽歯車と噛み合いながら、前記中心軸と平行な遊星軸を中心として自転する第 1 歯車と、前記第 1 歯車とともに前記遊星軸を中心として自転する第 2 歯車と、を有する遊星歯車と、
前記筐体に固定され、前記第 1 歯車と噛み合う円環状の固定内歯歯車と、
前記出力部材に固定され、前記第 2 歯車と噛み合う円環状の回転内歯歯車と、
前記遊星歯車を、前記遊星軸を中心として自転しつつ、前記中心軸を中心として公転することが可能な状態に支持するキャリアと、
を有し、
前記筐体は、
前記減速機構よりも軸方向一方側に位置する筐体ベース部と、
前記筐体ベース部の外周部から軸方向他方側へ延びる円筒状の筐体壁部と、
を有し、
前記出力部材は、
前記減速機構よりも軸方向他方側に位置する出力ベース部と、
前記出力ベース部の外周部から軸方向一方側へ延びる円筒状の出力壁部と、
前記出力ベース部の中央から軸方向一方側へ延びる凸部と、
を有し、
前記筐体ベース部の内周面と前記入力部材との間に介在する入力側軸受と、
前記筐体壁部と前記出力壁部との間に介在する外側軸受と、
前記入力部材と前記キャリアとの間に介在する第 1 内側軸受と、
前記凸部と前記キャリアとの間に介在する第 2 内側軸受と、
をさらに備える、差動型遊星減速機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の差動型遊星減速機であって、
前記第 2 歯車の前記遊星軸を中心とする径は、前記第 1 歯車の前記遊星軸を中心とする径よりも小さく、
前記太陽歯車の前記中心軸を中心とする径は、前記第 2 歯車の前記遊星軸を中心とする径よりも、さらに小さい、差動型遊星減速機。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の差動型遊星減速機であって、
前記キャリアは、
前記遊星歯車の軸方向一方側に位置する第 1 円板部と、
前記遊星歯車の軸方向他方側に位置する第 2 円板部と、
を有し、
前記第 1 内側軸受は、前記入力部材と前記第 1 円板部との間に介在し、
前記第 2 内側軸受は、前記凸部と前記第 2 円板部との間に介在する、差動型遊星減速機。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の差動型遊星減速機であって、

前記第 1 円板部と、前記第 1 内側軸受とが、前記中心軸に対して直交する第 1 平面上に位置し、

前記第 2 円板部と、前記第 2 内側軸受とが、前記中心軸に対して直交する第 2 平面上に位置する、差動型遊星減速機。

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載の差動型遊星減速機であって、

前記第 1 円板部と前記第 2 円板部は、別部材であり、

前記キャリアは、

遊星軸に沿って軸方向に延びるキャリアピン

をさらに有し、

前記キャリアピンの軸方向一方側の端部は、前記第 1 円板部に固定され、

前記キャリアピンの軸方向他方側の外周部は、前記第 2 円板部の外周部に接触する、差動型遊星減速機。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記外側軸受は、

第 1 外側軸受と、

前記第 1 外側軸受よりも軸方向他方側に位置する第 2 外側軸受と、

を含む、差動型遊星減速機。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記外側軸受は、クロスローラベアリングである、差動型遊星減速機。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記出力壁部は、前記筐体壁部の径方向内側に挿入され、

前記外側軸受は、前記筐体壁部の内周面と、前記出力壁部の外周面と、の間に介在する、差動型遊星減速機。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記筐体壁部は、前記出力壁部の径方向内側に挿入され、

前記外側軸受は、前記筐体壁部の外周面と、前記出力壁部の内周面と、の間に介在する、差動型遊星減速機。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の差動型遊星減速機であって、

前記出力壁部の外周面に固定されたタイヤ

をさらに備える、差動型遊星減速機。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記凸部は、

前記第 2 内側軸受を支持する円筒状の支持面と、

前記支持面よりも軸方向一方側に位置し、軸方向一方側へ向かうにつれて縮径する円錐部と、

を有する、差動型遊星減速機。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記凸部の軸方向一方側の端部が、前記第 2 歯車の径方向内側に位置する、差動型遊星減速機。

【請求項 13】

請求項 1 から請求項 12 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記入力部材は、

前記第 1 内側軸受の内輪と軸方向に接触する入力側鐸部を有し、

前記出力部材は、

前記第 2 内側軸受の内輪と軸方向に接触する出力側鐸部を有する、差動型遊星減速機。

【請求項 14】

請求項 1 から請求項 13 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記第 1 内側軸受の外輪は、

前記キャリアと軸方向に接触する第 1 鐸部

を有し、

前記第 2 内側軸受の外輪は、

前記キャリアと軸方向に接触する第 2 鐸部

を有する、差動型遊星減速機。

【請求項 15】

請求項 1 から請求項 13 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記キャリアは、

前記第 1 内側軸受の外輪と軸方向に接触する第 3 鐸部と、

前記第 2 内側軸受の外輪と軸方向に接触する第 4 鐸部と、

を有する、差動型遊星減速機。

【請求項 16】

請求項 1 から請求項 15 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記入力部材は、電動機の出カシャフトである、差動型遊星減速機。

【請求項 17】

請求項 1 から請求項 15 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記入力部材は、電動機の出カシャフトに接続可能な軸継手である、差動型遊星減速機。

【請求項 18】

請求項 1 から請求項 15 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記入力部材は、入力シャフトである、差動型遊星減速機。

【請求項 19】

請求項 1 から請求項 18 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機であって、

前記出力壁部の内周面は、軸方向一方側から軸方向他方側へ向かうにつれて縮径するテーパ面を有する、差動型遊星減速機。

【請求項 20】

中心軸を中心として回転可能な太陽歯車を有する入力部材と、

前記太陽歯車と噛み合い、前記中心軸と平行な遊星軸を中心として回転可能な遊星歯車と、

前記遊星歯車を前記遊星軸を中心として回転可能に支持するキャリアと、

少なくとも一部が前記遊星歯車よりも軸方向一方側に配置され、前記遊星歯車の少なくとも一部を収容する筐体と、

少なくとも一部が前記キャリアよりも軸方向他方側に配置され、前記遊星歯車と接続されて前記筐体と相対回転可能な出力部材と、

を有し、

前記出力部材は、

前記キャリアよりも軸方向他方側に配置され、前記中心軸と略直交する方向に広がる出力ベース部と、

前記出力ベース部から軸方向一方側に突出する凸部と、

を有し、

前記凸部は、内側軸受を介して前記キャリアを支持する、差動型遊星減速機。

【請求項 21】

10

20

30

40

50

請求項 20 に記載の差動型遊星減速機であって、

前記出力部材は、前記凸部よりも径方向外側に配置され、前記出力ベース部から軸方向一方側に突出する出力壁部を有し、

前記筐体は、

前記遊星歯車よりも軸方向一方側に配置され、前記中心軸と略直交する方向に広がる筐体ベース部と、

前記筐体ベース部の径方向外縁から軸方向他方側に突出する筐体壁部と、を有し、

前記筐体壁部は、外側軸受を介して前記出力壁部を回転可能に支持する、差動型遊星減速機。

10

【請求項 22】

請求項 1 から請求項 21 までのいずれか 1 項に記載の差動型遊星減速機を有する、ロボット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、差動型遊星減速機およびロボットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電動機の回転運動を減速して出力する減速機が知られている。従来の減速機については、例えば、実開昭 47-33473 号公報に記載されている。実開昭 47-33473 号公報の減速機は、太陽歯車 (13) の周囲に 3 つの遊星歯車 (8) を有する。3 つの遊星歯車 (8) は、遊星歯車枠 (6) に支持されている。各遊星歯車 (8) は、径の異なる 2 つの歯車部 (9, 10) を有する。小径の歯車部 (9) は、不動内歯車 (2) と噛み合う。大径の歯車部 (10) は、可動内歯車 (4) と噛み合う。太陽歯車 (13) が回転すると、遊星歯車 (8) は、遊星歯車枠 (6) とともに公転しつつ自転する。

20

【特許文献 1】実開昭 47-33473 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

実開昭 47-33473 号公報に記載の減速機のような、いわゆる差動型遊星減速機は、高い減速比を得ることができる。しかしながら、差動型遊星減速機は、歯車の噛み合いが複雑である。また、差動型遊星減速機は、複数の遊星歯車を支持するキャリア (遊星歯車枠) が、入力部材および出力部材のいずれにも支持されていない。このため、キャリアを安定した姿勢に維持することが困難であった。また、差動型遊星減速機の製造時に、キャリアを含む各部品の組み付けが困難であった。

30

【0004】

本発明の目的は、差動型遊星減速機において、キャリアを安定した姿勢で支持できる構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本願の第 1 発明は、差動型遊星減速機であって、中心軸を中心として第 1 回転数で回転する入力部材と、前記入力部材の回転運動を、前記第 1 回転数よりも低い第 2 回転数の回転運動に変換する減速機構と、前記減速機構を収容する筐体と、前記中心軸を中心として前記第 2 回転数で回転する出力部材と、を備え、前記減速機構は、前記入力部材とともに、前記中心軸を中心として前記第 1 回転数で回転する太陽歯車と、前記太陽歯車と噛み合いながら、前記中心軸と平行な遊星軸を中心として自転する第 1 歯車と、前記第 1 歯車とともに前記遊星軸を中心として自転する第 2 歯車と、を有する遊星歯車と、前記筐体に固定され、前記第 1 歯車と噛み合う円環状の固定内歯車と、前記出力部材に固定され、前記第 2 歯車と噛み合う円環状の回転内歯車と、前記遊星歯車を、前記遊星軸を中心とし

40

50

て自転しつつ、前記中心軸を中心として公転することが可能な状態に支持するキャリアと、を有し、前記筐体は、前記減速機構よりも軸方向一方側に位置する筐体ベース部と、前記筐体ベース部の外周部から軸方向他方側へ延びる円筒状の筐体壁部と、を有し、前記出力部材は、前記減速機構よりも軸方向他方側に位置する出力ベース部と、前記出力ベース部の外周部から軸方向一方側へ延びる円筒状の出力壁部と、前記出力ベース部の中央から軸方向一方側へ延びる凸部と、を有し、前記筐体ベース部の内周面と前記入力部材との間に介在する入力側軸受と、前記筐体壁部と前記出力壁部との間に介在する外側軸受と、前記入力部材と前記キャリアとの間に介在する第1内側軸受と、前記凸部と前記キャリアとの間に介在する第2内側軸受と、をさらに備える。

【0006】

10

本願の第2発明は、差動型遊星減速機であって、中心軸を中心として回転可能な太陽歯車を有する入力部材と、前記太陽歯車と噛み合い、前記中心軸と平行な遊星軸を中心として回転可能な遊星歯車と、前記遊星歯車を前記遊星軸を中心として回転可能に支持するキャリアと、少なくとも一部が前記遊星歯車よりも軸方向一方側に配置され、前記遊星歯車の少なくとも一部を収容する筐体と、少なくとも一部が前記キャリアよりも軸方向他方側に配置され、前記遊星歯車と接続されて前記筐体と相対回転可能な出力部材と、を有し、前記出力部材は、前記キャリアよりも軸方向他方側に配置され、前記中心軸と略直交する方向に広がる出力ベース部と、前記出力ベース部から軸方向一方側に突出する凸部と、を有し、前記凸部は、内側軸受を介して前記キャリアを支持する。

【発明の効果】

20

【0007】

本願の第1発明および第2発明によれば、出力部材に設けられた凸部により、キャリアを支持する。これにより、キャリアの姿勢を安定させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、差動型遊星減速機の縦断面図である。

【図2】図2は、減速機構の横断面図である。

【図3】図3は、差動型遊星減速機の製造時の様子を示した図である。

【図4】図4は、第1変形例に係る差動型遊星減速機の縦断面図である。

【図5】図5は、第2変形例に係る差動型遊星減速機の縦断面図である。

30

【図6】図6は、ロボットの概要図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の例示的な実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本願では、差動型遊星減速機の中心軸と平行な方向を「軸方向」、中心軸に直交する方向を「径方向」、中心軸を中心とする円弧に沿う方向を「周方向」、とそれぞれ称する。ただし、上記の「平行な方向」は、略平行な方向も含む。また、上記の「直交する方向」は、略直交する方向も含む。

【0010】

また、本願において「回転数」とは、単位時間あたりの回転数、すなわち回転の速さを表す。

40

【0011】

<1. 差動型遊星減速機の構成>

図1は、本発明の一実施形態に係る差動型遊星減速機1の縦断面図である。この差動型遊星減速機1は、入力部材10に入力される第1回転数の回転運動を、第1回転数よりも低い第2回転数の回転運動に減速して出力する装置である。差動型遊星減速機1は、例えば、ロボットの関節に、電動機とともに組み込まれて使用される。ただし、差動型遊星減速機1は、アシストスーツ、無人搬送台車などの他の装置に用いられるものであってもよい。

【0012】

50

図 1 に示すように、本実施形態の差動型遊星減速機 1 は、入力部材 1 0、減速機構 2 0、筐体 3 0、出力部材 4 0、一对の入力側軸受 5 1、第 1 外側軸受 5 2 1、第 2 外側軸受 5 2 2、第 1 内側軸受 5 3、および第 2 内側軸受 5 4 を備える。

【0013】

入力部材 1 0 は、中心軸 9 1 を中心として、減速前の第 1 回転数で回転する部材である。本実施形態の入力部材 1 0 は、軸方向に延びる柱状の入力シャフトである。入力部材 1 0 は、ギア、ベルト、カップリング等の動力伝達機構を介して、電動機の出力軸に接続される。電動機を駆動させると、電動機から供給される駆動力により、入力部材 1 0 が、中心軸 9 1 を中心として、第 1 回転数で回転する。

【0014】

減速機構 2 0 は、入力部材 1 0 の回転運動を、第 1 回転数よりも低い第 2 回転数の回転運動に変換して、出力部材 4 0 へ伝達する機構である。図 2 は、図 1 の A-A 位置から見た減速機構 2 0 の横断面図である。図 2 では、図面の煩雑化を避けるため、断面を示すハッチングと、各ギアの歯の図示とが、省略されている。

【0015】

図 1 および図 2 に示すように、減速機構 2 0 は、太陽歯車 2 1、複数の遊星歯車 2 2、固定内歯歯車 2 3、回転内歯歯車 2 4、およびキャリア 2 5 を有する。

【0016】

太陽歯車 2 1 は、入力部材 1 0 とともに、中心軸 9 1 を中心として、第 1 回転数で回転する歯車である。太陽歯車 2 1 は、外周面に複数の太陽外歯 2 1 1 を有する。複数の太陽外歯 2 1 1 は、中心軸 9 1 を中心として、一定の角度ピッチで設けられている。各太陽外歯 2 1 1 は、太陽歯車 2 1 の外周面において、径方向外側へ突出する。

【0017】

本実施形態では、入力部材 1 0 と太陽歯車 2 1 とが、単一の部材により形成されている。換言すれば、入力部材 1 0 が太陽歯車 2 1 を有する。しかしながら、入力部材 1 0 と太陽歯車 2 1 とは、別部材であってもよい。その場合、入力部材 1 0 に対して太陽歯車 2 1 が、相対回転不能な状態に固定されていればよい。

【0018】

遊星歯車 2 2 は、太陽歯車 2 1 の径方向外側に配置された歯車である。図 2 に示すように、本実施形態では、太陽歯車 2 1 の周りに、3 つの遊星歯車 2 2 が、周方向に等間隔で配置されている。ただし、減速機構 2 0 が有する遊星歯車 2 2 の数は、1 ~ 2 つであってもよく、4 つ以上であってもよい。

【0019】

各遊星歯車 2 2 は、中央に貫通孔 2 2 0 を有する。貫通孔 2 2 0 は、遊星歯車 2 2 を軸方向に貫通する。貫通孔 2 2 0 には、後述するキャリアピン 2 5 4 が挿入される。また、遊星歯車 2 2 の内周面と、キャリアピン 2 5 4 との間には、一对の遊星軸受 2 2 5 が介在する。これにより、遊星歯車 2 2 は、中心軸 9 1 と平行な遊星軸 9 2 を中心として、回転可能に支持される。

【0020】

図 1 に示すように、遊星歯車 2 2 は、第 1 歯車 2 2 1 と、第 1 歯車 2 2 1 よりも小径の第 2 歯車 2 2 2 とを有する。第 1 歯車 2 2 1 は、第 2 歯車 2 2 2 よりも、軸方向一方側に位置する。本実施形態では、第 1 歯車 2 2 1 および第 2 歯車 2 2 2 が、単一の部材により形成されている。ただし、第 1 歯車 2 2 1 および第 2 歯車 2 2 2 は、別部材であってもよい。その場合、第 1 歯車 2 2 1 と第 2 歯車 2 2 2 が、相対回転不能な状態に固定されていればよい。

【0021】

第 1 歯車 2 2 1 は、外周面に複数の第 1 外歯 2 2 3 を有する。複数の第 1 外歯 2 2 3 は、遊星軸 9 2 を中心として、一定の角度ピッチで設けられている。各第 1 外歯 2 2 3 は、第 1 歯車 2 2 1 の外周面において、遊星軸 9 2 から離れる向きに突出する。太陽歯車 2 1 の太陽外歯 2 1 1 と、第 1 歯車 2 2 1 の第 1 外歯 2 2 3 とは、互いに噛み合う。第 1 歯車

10

20

30

40

50

２２１は、太陽歯車２１と噛み合いながら、遊星軸９２を中心として自転する。

【００２２】

第２歯車２２２は、第１歯車２２１とともに、遊星軸９２を中心として自転する。第２歯車２２２の遊星軸９２を中心とする径は、第１歯車２２１の遊星軸９２を中心とする径よりも、小さい。第２歯車２２２は、外周面に複数の第２外歯２２４を有する。複数の第２外歯２２４は、遊星軸９２を中心として、一定の角度ピッチで設けられている。各第２外歯２２４は、第２歯車２２２の外周面において、遊星軸９２から離れる向きに突出する。第１歯車２２１が有する第１外歯２２３の数と、第２歯車２２２が有する第２外歯２２４の数とは、相違する。

【００２３】

固定内歯歯車２３は、中心軸９１を中心とする円環状の歯車である。固定内歯歯車２３は、複数の遊星歯車２２の第１歯車２２１の径方向外側に位置する。固定内歯歯車２３と筐体３０とは、第１ボルト６１により、互いに固定される。このため、固定内歯歯車２３は、筐体３０に対して常に静止した状態に保たれる。なお、固定内歯歯車２３および筐体３０は、単一の部材により形成されていてもよい。

【００２４】

固定内歯歯車２３は、複数の第１内歯２３１を有する。複数の第１内歯２３１は、中心軸９１を中心として、一定の角度ピッチで設けられている。各第１内歯２３１は、固定内歯歯車２３の内周面において、径方向内側へ突出する。上述した第１歯車２２１の第１外歯２２３は、固定内歯歯車２３の第１内歯２３１と噛み合う。

【００２５】

回転内歯歯車２４は、中心軸９１を中心とする円環状の歯車である。回転内歯歯車２４は、固定内歯歯車２３よりも、軸方向他方側に位置する。回転内歯歯車２４の中心軸９１を中心とする内径は、固定内歯歯車２３の中心軸９１を中心とする内径よりも、小さい。回転内歯歯車２４は、複数の遊星歯車２２の第２歯車２２２の径方向外側に位置する。回転内歯歯車２４と出力部材４０とは、第２ボルト６２により、互いに固定される。なお、回転内歯歯車２４および出力部材４０は、単一の部材により形成されていてもよい。

【００２６】

回転内歯歯車２４は、複数の第２内歯２４１を有する。複数の第２内歯２４１は、中心軸９１を中心として、一定の角度ピッチで設けられている。各第２内歯２４１は、回転内歯歯車２４の内周面において、径方向内側へ突出する。上述した第２歯車２２２の第２外歯２２４は、回転内歯歯車２４の第２内歯２４１と噛み合う。固定内歯歯車２３が有する第１内歯２３１の数と、回転内歯歯車２４が有する第２内歯２４１の数とは、相違する。

【００２７】

キャリア２５は、複数の遊星歯車２２を、遊星軸９２を中心として自転しつつ、中心軸９１を中心として公転することが可能な状態に支持するユニットである。図１および図２に示すように、キャリア２５は、籠型のキャリア部材２５０と、複数のキャリアピン２５４とを有する。

【００２８】

キャリア部材２５０は、第１円板部２５１、第２円板部２５２、および複数の接続部２５３を有する。第１円板部２５１は、複数の遊星歯車２２の軸方向一方側に位置する。第２円板部２５２は、複数の遊星歯車２２の軸方向他方側に位置する。第１円板部２５１および第２円板部２５２は、それぞれ、中心軸９１に対して直交する方向に広がる。複数の接続部２５３は、第１円板部２５１と第２円板部２５２とを、軸方向に接続する。遊星歯車２２は、第１円板部２５１と第２円板部２５２との軸方向間、かつ、隣り合う接続部２５３の周方向間に配置される。

【００２９】

キャリアピン２５４は、遊星軸９２に沿って軸方向に延びる、円柱状の部材である。キャリアピン２５４の軸方向一方側の端部は、第１円板部２５１に固定される。キャリアピン２５４の軸方向他方側の端部は、第２円板部２５２に固定される。複数のキャリアピン

10

20

30

40

50

２５４は、中心軸９１を中心として、周方向に等間隔に配置される。遊星歯車２２の内周面と、キャリアピン２５４との間には、一对の遊星軸受２２５が介在する。これにより、遊星歯車２２が、遊星軸９２を中心として回転可能に支持される。

【００３０】

また、キャリア２５は、後述する第１内側軸受５３および第２内側軸受５４により、中心軸９１を中心として回転可能に支持される。遊星歯車２２は、遊星軸９２を中心として自転しながら、キャリア２５とともに、中心軸９１を中心として公転できる。

【００３１】

筐体３０は、減速機構２０を内部に収容する略カップ状の部材である。筐体３０は、差動型遊星減速機１が搭載される装置の枠体に固定される。筐体３０は、略平板状の筐体ベース部３１と、円筒状の筐体壁部３２とを有する。筐体ベース部３１の少なくとも一部は、減速機構２０よりも軸方向一方側に位置する。筐体ベース部３１は、中心軸９１に対して直交する方向に広がる。ただし、上記の「直交する方向」は、「略直交する方向」も含む。筐体壁部３２は、減速機構２０よりも径方向外側に位置する。筐体壁部３２は、筐体ベース部３１の外周部（径方向外縁）から、軸方向他方側へ向けて延びる。

【００３２】

なお、筐体３０は、必ずしも減速機構２０の全体を内部に収容していなくてもよい。例えば、遊星歯車２２の一部が、筐体３０の内部に配置され、遊星歯車２２の他の部分が、筐体３０の外部に配置されていてもよい。

【００３３】

筐体ベース部３１と入力部材１０との間の径方向の隙間には、一对の入力側軸受５１が介在する。入力側軸受５１には、例えば、ボールベアリングが用いられる。入力側軸受５１の内輪は、入力部材１０の外周面に固定される。入力側軸受５１の外輪は、筐体ベース部３１の内周面に固定される。これにより、入力部材１０が、筐体３０に対して回転可能に支持される。なお、入力側軸受５１は、ボールベアリング以外の軸受であってもよい。

【００３４】

出力部材４０は、中心軸９１を中心として、減速後の第２回転数で回転する部材である。出力部材４０は、差動型遊星減速機１が搭載される装置の、駆動対象となる部品に固定される。出力部材４０は、略平板状の出力ベース部４１と、円筒状の出力壁部４２とを有する。出力ベース部４１の少なくとも一部は、減速機構２０よりも軸方向他方側に位置する。出力ベース部４１は、中心軸９１に対して直交する方向に広がる。ただし、上記の「直交する方向」は、「略直交する方向」も含む。出力壁部４２は、減速機構２０よりも径方向外側に位置する。出力壁部４２は、出力ベース部４１の外周部（径方向外縁）から、軸方向一方側へ向けて延びる。

【００３５】

出力壁部４２は、筐体壁部３２の径方向内側に挿入される。すなわち、出力壁部４２は、筐体壁部３２の径方向内側に位置する。このように、筐体壁部３２と出力壁部４２とを、径方向に重なるように配置すれば、筐体３０および出力部材４０を、全体として軸方向に小型化できる。したがって、差動型遊星減速機１を、軸方向に薄型化できる。

【００３６】

筐体壁部３２の内周面と出力壁部４２の外周面との間の径方向の隙間には、第１外側軸受５２１および第２外側軸受５２２が介在する。第２外側軸受５２２は、第１外側軸受５２１よりも、軸方向他方側に位置する。第１外側軸受５２１および第２外側軸受５２２には、例えば、ボールベアリングが用いられる。第１外側軸受５２１の外輪および第２外側軸受５２２の外輪は、筐体壁部３２の内周面に固定される。第１外側軸受５２１の内輪および第２外側軸受５２２の内輪は、出力壁部４２の外周面に固定される。筐体壁部３２は、第１外側軸受５２１および第２外側軸受５２２を介して、出力壁部４２を、回転可能に支持する。これにより、出力部材４０が、筐体３０に対して回転可能に支持される。なお、第１外側軸受５２１および第２外側軸受５２２は、ボールベアリング以外の軸受であってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

また、出力部材 4 0 は、凸部 4 3 を有する。凸部 4 3 は、出力ベース部 4 1 の中央（径方向中心）から、軸方向一方側へ向けて突出する。入力部材 1 0 および凸部 4 3 は、中心軸 9 1 に沿って、同軸に配置される。出力壁部 4 2 は、凸部 4 3 よりも径方向外側に位置する。

【 0 0 3 8 】

凸部 4 3 の軸方向一方側の端部は、遊星歯車 2 2 の第 2 歯車 2 2 2 の径方向内側に位置する。遊星歯車 2 2 の第 2 歯車 2 2 2 は、第 1 歯車 2 2 1 よりも小径である。このため、第 2 歯車 2 2 2 の径方向内側には、空間が存在する。凸部 4 3 の軸方向一方側の端部は、当該空間に配置される。このようにすれば、遊星歯車 2 2 と出力部材 4 0 とを、軸方向に接近させることができる。したがって、差動型遊星減速機 1 の軸方向の寸法を、より低減できる。

10

【 0 0 3 9 】

図 1 に示すように、凸部 4 3 は、支持面 4 3 1 および円錐部 4 3 2 を有する。支持面 4 3 1 は、軸方向に延びる円筒状の面である。後述する第 2 内側軸受 5 4 は、支持面 4 3 1 に支持される。円錐部 4 3 2 は、支持面 4 3 1 よりも軸方向一方側に位置する。円錐部 4 3 2 は、軸方向一方側へ向かうにつれて、徐々に縮径する。

【 0 0 4 0 】

入力部材 1 0 とキャリア部材 2 5 0 との間の径方向の隙間には、第 1 内側軸受 5 3 が介在する。第 1 内側軸受 5 3 は、遊星歯車 2 2 よりも、軸方向一方側に位置する。第 1 内側軸受 5 3 は、入力部材 1 0 の外周面と、キャリア部材 2 5 0 の第 1 円板部 2 5 1 の内周面との間に介在する。

20

【 0 0 4 1 】

第 1 内側軸受 5 3 には、例えば、ボールベアリングが用いられる。第 1 内側軸受 5 3 の内輪は、入力部材 1 0 の外周面に固定される。第 1 内側軸受 5 3 の外輪は、キャリア部材 2 5 0 の第 1 円板部 2 5 1 の内周面に固定される。入力部材 1 0 は、第 1 内側軸受 5 3 を介して、キャリア部材 2 5 0 の第 1 円板部 2 5 1 を支持する。これにより、入力部材 1 0 とキャリア 2 5 とが、中心軸 9 1 を中心として、互いに異なる回転数で回転可能となる。なお、第 1 内側軸受 5 3 は、ボールベアリング以外の軸受であってもよい。

【 0 0 4 2 】

図 1 に示すように、入力部材 1 0 は、入力側鐳部 1 1 を有する。入力側鐳部 1 1 は、入力部材 1 0 の外周面から、径方向外側へ突出する。入力側鐳部 1 1 は、第 1 内側軸受 5 3 の内輪の軸方向一方側の端面と、軸方向に接触する。これにより、入力部材 1 0 に対して第 1 内側軸受 5 3 が、軸方向一方側へずれることが抑制される。

30

【 0 0 4 3 】

また、第 1 内側軸受 5 3 の外輪は、第 1 鐳部 5 3 1 を有する。第 1 鐳部 5 3 1 は、第 1 内側軸受 5 3 の外輪の外周面から、径方向外側へ突出する。第 1 鐳部 5 3 1 は、キャリア部材 2 5 0 の第 1 円板部 2 5 1 の軸方向一方側の面と、軸方向に接触する。これにより、キャリア 2 5 に対して第 1 内側軸受 5 3 が、軸方向他方側へずれることが抑制される。また、第 1 内側軸受 5 3 に対してキャリア 2 5 が、軸方向一方側へずれることが抑制される。

40

【 0 0 4 4 】

また、第 1 円板部 2 5 1 と第 1 内側軸受 5 3 とは、中心軸 9 1 に対して直交する第 1 平面上に位置する。このように、第 1 円板部 2 5 1 と第 1 内側軸受 5 3 とを、径方向に重なるように配置すれば、第 1 円板部 2 5 1 および第 1 内側軸受 5 3 の全体としての軸方向の寸法を低減できる。したがって、差動型遊星減速機 1 を、軸方向により薄型化できる。

【 0 0 4 5 】

出力部材 4 0 の凸部 4 3 とキャリア部材 2 5 0 との間の径方向の隙間には、第 2 内側軸受 5 4 が介在する。第 2 内側軸受 5 4 は、遊星歯車 2 2 よりも、軸方向他方側に位置する。第 2 内側軸受 5 4 は、凸部 4 3 の支持面 4 3 1 と、キャリア部材 2 5 0 の第 2 円板部 2

50

52の内周面との間に介在する。

【0046】

第2内側軸受54には、例えば、ボールベアリングが用いられる。第2内側軸受54の内輪は、凸部43の支持面431に固定される。第2内側軸受54の外輪は、キャリア部材250の第2円板部252の内周面に固定される。凸部43は、第2内側軸受54を介して、キャリア部材250の第2円板部252を支持する。これにより、出力部材40とキャリア25とが、中心軸91を中心として、互いに異なる回転数で回転可能となる。なお、第2内側軸受54は、ボールベアリング以外の軸受であってもよい。

【0047】

図1に示すように、出力部材40は、出力側鍔部44を有する。出力側鍔部44は、凸部43の支持面431から、径方向外側へ突出する。出力側鍔部44は、第2内側軸受54の内輪の軸方向他方側の端面と、軸方向に接触する。これにより、出力部材40に対して第2内側軸受54が、軸方向他方側へずれることが抑制される。

【0048】

また、第2内側軸受54の外輪は、第2鍔部541を有する。第2鍔部541は、第2内側軸受54の外輪の外周面から、径方向外側へ突出する。第2鍔部541は、キャリア部材250の第2円板部252の軸方向他方側の面と、軸方向に接触する。これにより、キャリア25に対して第2内側軸受54が、軸方向一方側へずれることが抑制される。また、第2内側軸受54に対してキャリア25が、軸方向他方側へずれることが抑制される。

【0049】

また、第2円板部252と第2内側軸受54とは、中心軸91に対して直交する第2平面上に位置する。このように、第2円板部252と第2内側軸受54とを、径方向に重なるように配置すれば、第2円板部252および第2内側軸受54の全体としての軸方向の寸法を低減できる。したがって、差動型遊星減速機1を、軸方向により薄型化できる。

【0050】

このような差動型遊星減速機1において、入力部材10および太陽歯車21が第1回転数で回転すると、遊星歯車22は、太陽歯車21との噛み合いにより、遊星軸92を中心として自転する。また、遊星歯車22は、太陽歯車21および固定内歯歯車23と噛み合っているため、遊星軸92を中心として自転しながら、固定内歯歯車23に沿って、太陽歯車21の周りを周方向に公転する。すなわち、複数の遊星歯車22は、遊星軸92を中心として自転しながら、中心軸91を中心として公転する。このとき、中心軸91を中心とする遊星歯車22の公転の回転数は、第1回転数よりも低い中間回転数となる。

【0051】

また、固定内歯歯車23が有する第1内歯231の数に対する第1歯車221が有する第1外歯223の数の比と、回転内歯歯車24が有する第2内歯241の数に対する第2歯車222が有する第2外歯224の数の比と、は相違する。このため、遊星歯車22の公転に伴い、固定内歯歯車23に対して回転内歯歯車24が、歯数の差に応じた回転数で回転する。この回転内歯歯車24の回転数は、中間回転数よりもさらに低い第2回転数となる。その結果、回転内歯歯車24および出力部材40が、中心軸91を中心として第2回転数で回転する。したがって、出力部材40から、減速後の第2回転数の回転運動を取り出すことができる。

【0052】

上述の通り、この差動型遊星減速機1は、入力部材10が、第1内側軸受53を介して、キャリア25を支持する。また、出力部材40の凸部43が、第2内側軸受54を介して、キャリア25を支持する。すなわち、入力部材10と出力部材40の2部材により、キャリア25が支持される。これにより、キャリア25を安定した姿勢で支持できる。そして、キャリア25の姿勢が安定すれば、遊星歯車22の自転および公転の姿勢も、安定させることができる。

【0053】

10

20

30

40

50

特に、本実施形態の差動型遊星減速機 1 では、太陽歯車 2 1 の中心軸 9 1 を中心とする径が、第 2 歯車 2 2 2 の遊星軸 9 2 を中心とする径よりも、小さい。このように、太陽歯車 2 1 の径を小さくすれば、差動型遊星減速機 1 の減速比を大きくすることができる。ただし、太陽歯車 2 1 の径を小さくすると、太陽歯車 2 1 に対してキャリア 2 5 を安定的に支持することが難しくなり、軸方向の薄型化も困難になる。しかしながら、本実施形態の構造では、入力部材 1 0 と出力部材 4 0 の 2 部材で、キャリア 2 5 を支持する。これにより、キャリア 2 5 を、より安定的に支持できる。

【0054】

また、本実施形態では、第 1 外側軸受 5 2 1 と第 2 外側軸受 5 2 2 とが、軸方向に間隔をあけて配置される。これにより、筐体 3 0 に対して出力部材 4 0 を、安定した姿勢で支持できる。その結果、出力部材 4 0 に支持されるキャリア 2 5 の姿勢も、さらに安定させることができる。

【0055】

< 2. 差動型遊星減速機の製造方法 >

図 3 は、差動型遊星減速機 1 の製造時の様子を示した図である。

【0056】

図 3 に示すように、差動型遊星減速機 1 の製造時には、まず、筐体 3 0 に対して、入力部材 1 0 と、減速機構 2 0 のうち回転内歯歯車 2 4 以外の部分とを、組み付ける。これにより、入力部材 1 0 、太陽歯車 2 1 、複数の遊星歯車 2 2 、固定内歯歯車 2 3 、キャリア 2 5 、筐体 3 0 、入力側軸受 5 1 、第 1 内側軸受 5 3 、および第 2 内側軸受 5 4 を含む第 1 ユニット U 1 の準備ができる。

【0057】

また、出力部材 4 0 に対して、回転内歯歯車 2 4 を固定し、第 1 外側軸受 5 2 1 および第 2 外側軸受 5 2 2 を組み付ける。これにより、回転内歯歯車 2 4 、出力部材 4 0 、第 1 外側軸受 5 2 1 、および第 2 外側軸受 5 2 2 を含む第 2 ユニット U 2 の準備ができる。

【0058】

そして、図 3 中の白抜き矢印のように、第 1 ユニット U 1 の軸方向他方側から、第 2 ユニット U 2 を、軸方向一方側へ接近させる。そして、筐体壁部 3 2 の内側に、第 2 ユニット U 2 を挿入する。これにより、第 1 ユニット U 1 に対して第 2 ユニット U 2 を組み付ける。その後、筐体壁部 3 2 の内周面に設けられた溝 3 3 に、止め輪 3 4 を取り付ける。これにより、第 1 ユニット U 1 から第 2 ユニット U 2 が抜けることを防止する。

【0059】

第 1 ユニット U 1 に対して第 2 ユニット U 2 を組み付ける際、出力部材 4 0 の凸部 4 3 は、第 2 内側軸受 5 4 の径方向内側に挿入される。このとき、凸部 4 3 の軸方向一方側の端部が円錐部 4 3 2 となっているため、第 2 内側軸受 5 4 の径方向内側に、凸部 4 3 を容易に挿入できる。また、第 2 内側軸受 5 4 の内輪に、円錐部 4 3 2 の外周面を接触させつつ挿入することにより、凸部 4 3 の中心が中心軸 9 1 と一致するように、第 1 ユニット U 1 に対して第 2 ユニット U 2 を、徐々に位置決めできる。詳しくは、第 1 内側軸受 5 3 の回転軸と第 2 内側軸受 5 4 の回転軸を結ぶ直線が、中心軸 9 1 に対して傾斜していても、円錐面 4 3 2 の案内によって、これを同軸上に修正することが可能となる。挿入後の円錐部 4 3 2 は、図 1 に示すように、第 2 歯車 2 2 2 の径方向内側に位置する。

【0060】

なお、図 3 の例では、回転内歯歯車 2 4 が、第 2 ユニット U 2 に属している。しかしながら、回転内歯歯車 2 4 は、第 1 ユニット U 1 に属するようにしてもよい。その場合、第 1 ユニット U 1 に対して第 2 ユニット U 2 を組み付けた後、第 2 ボルト 6 2 により、出力部材 4 0 に回転内歯歯車 2 4 を固定すればよい。この場合、回転内歯歯車 2 4 の外周面が出力壁部 4 2 の内周面に挿入される。出力壁部 4 2 の内周面の軸方向一方側に軸方向他方側に向けて縮径するテーパ面 4 2 1 を設けることで、回転内歯歯車 2 4 に対する出力壁部 4 2 の挿入が容易になる。

【0061】

< 3 . 変形例 >

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記の実施形態には限定されない。以下では、種々の変形例について、上記の実施形態との相違点を中心に説明する。なお、上記の実施形態と同等の部分については、重複説明を省略する。

【 0 0 6 2 】

< 3 - 1 . 第 1 変形例 >

図 4 は、第 1 変形例に係る差動型遊星減速機 1 の縦断面図である。図 4 の差動型遊星減速機 1 は、例えば、無人搬送台車の車輪に組み込まれて使用される。図 4 の例では、差動型遊星減速機 1 の軸方向一方側に、電動機 7 0 が直結されている。そして、電動機 7 0 の出力シャフトが、差動型遊星減速機 1 の入力部材 1 0 となっている。このようにすれば、電動機 7 0 の出力シャフトと、差動型遊星減速機 1 の入力部材 1 0 とを、別部品とする場合と比べて、部品点数を低減できる。また、電動機 7 0 および差動型遊星減速機 1 を、全体として軸方向に小型化できる。

【 0 0 6 3 】

また、図 4 の例では、筐体壁部 3 2 が、出力壁部 4 2 の径方向内側に挿入される。すなわち、筐体壁部 3 2 が、出力壁部 4 2 の径方向内側に位置する。第 1 外側軸受 5 2 1 および第 2 外側軸受 5 2 2 は、筐体壁部 3 2 の外周面と、出力壁部 4 2 の内周面と、の間に介在する。このような配置でも、筐体壁部 3 2 と出力壁部 4 2 とを、径方向に重なるように配置することで、筐体 3 0 および出力部材 4 0 を、全体として軸方向に小型化できる。したがって、差動型遊星減速機 1 を、軸方向に薄型化できる。

【 0 0 6 4 】

また、図 4 の差動型遊星減速機 1 は、円環状のタイヤ 8 0 をさらに備える。タイヤ 8 0 は、出力壁部 4 2 の外周面に固定される。タイヤ 8 0 は、例えばゴム製である。このようにすれば、タイヤ 8 0 の径方向内側に、減速機構 2 0 が配置される。これにより、タイヤ 8 0 を回転させるための機構を、軸方向に薄型化できる。なお、差動型遊星減速機 1 は、出力壁部 4 2 とタイヤ 8 0 との間に、ホイールをさらに備えていてもよい。

【 0 0 6 5 】

< 3 - 2 . 第 2 変形例 >

図 5 は、第 2 変形例に係る差動型遊星減速機 1 の縦断面図である。図 5 の差動型遊星減速機 1 では、入力部材 1 0 が軸継手となっている。電動機の出力シャフトは、入力部材 1 0 としての軸継手に、直接接続することができる。このようにすれば、電動機の出力シャフトと、差動型遊星減速機 1 の入力部材 1 0 との間に、他の部品を介在させる場合と比べて、電動機および差動型遊星減速機 1 を、全体として軸方向に小型化できる。

【 0 0 6 6 】

上述した実施形態では、差動型遊星減速機 1 が、第 1 外側軸受 5 2 1 および第 2 外側軸受 5 2 2 を備えていた。これに対し、図 5 の差動型遊星減速機 1 は、1 つの外側軸受 5 2 を備える。外側軸受 5 2 は、筐体壁部 3 2 の内周面と、出力壁部 4 2 の外周面との間の径方向の隙間に介在する。

【 0 0 6 7 】

図 5 の外側軸受 5 2 は、クロスローラベアリングである。クロスローラベアリングは、外輪と内輪との間に、複数のローラを有する。複数のローラは、外輪の内周面に設けられた V 字状の溝と、内輪の外周面に設けられた V 字状の溝との間に、向きを交互に変えながら配置される。このようなクロスローラベアリングは、ボールベアリングのように一対で用いずとも、1 つで必要な剛性を得ることができる。したがって、外側軸受 5 2 の数を減らしつつ、筐体 3 0 に対して出力部材 4 0 を、安定して支持することができる。

【 0 0 6 8 】

図 5 のキャリア 2 5 は、複数の遊星歯車 2 2 を、遊星軸 9 2 を中心として自転しつつ、中心軸 9 1 を中心として公転することが可能な状態に支持するユニットである。キャリア 2 5 は、キャリア部材 2 5 0 と、複数のキャリアピン 2 5 4 とを有する。

【 0 0 6 9 】

キャリア部材 250 は、第 1 円板部 251 および第 2 円板部 252 を有する。本実施形態のキャリア部材 250 は、接続部 253 を有していない。第 1 円板部 251 と第 2 円板部 252 は、別部材である。第 1 円板部 251 は、複数の遊星歯車 22 の軸方向一方側に位置する。第 2 円板部 252 は、複数の遊星歯車 22 の軸方向他方側に位置する。第 1 円板部 251 および第 2 円板部 252 は、それぞれ、中心軸 91 に対して直交する方向に広がる。遊星歯車 22 は、第 1 円板部 251 と第 2 円板部 252 との軸方向間に配置される。

【0070】

キャリアピン 254 は、遊星軸 92 に沿って軸方向に延びる、円柱状の部材である。キャリアピン 254 の軸方向一方側の端部は、第 1 円板部 251 に固定される。複数のキャリアピン 254 それぞれの軸方向他方側の外周部は、第 2 円板部 252 の外周部に接触する。複数のキャリアピン 254 は、中心軸 91 を中心として、周方向に等間隔に配置される。遊星歯車 22 の内周面と、キャリアピン 254 との間には、一対の遊星軸受 225 が介在する。これにより、遊星歯車 22 が、遊星軸 92 を中心として回転可能に支持される。

10

【0071】

図 5 の例では、キャリアピン 254 および第 1 円板部 251 で遊星歯車 22 を支持し、キャリア 25 は第 1 内側軸受 53 で入力部材 10 に支持される。しかし、第 1 内側軸受 53 のみで中心軸 91 に対して遊星軸 92 を平行に保持することは難しいので、第 2 円板部 252 の外周面でキャリアピン 254 の径方向変位を阻止することで、遊星軸 92 は安定して回転することができる。

20

【0072】

また、図 5 の例では、キャリア部材 250 の第 1 円板部 251 が、第 3 鏢部 255 を有する。第 3 鏢部 255 は、第 1 円板部 251 の内周面から、径方向内側へ突出する。第 3 鏢部 255 は、第 1 内側軸受 53 の外輪の軸方向他方側の端面と、軸方向に接触する。これにより、キャリア 25 に対して第 1 内側軸受 53 が、軸方向他方側へずれることが抑制される。また、第 1 内側軸受 53 に対してキャリア 25 が、軸方向一方側へずれることが抑制される。

【0073】

また、図 5 の例では、キャリア部材 250 の第 2 円板部 252 が、第 4 鏢部 256 を有する。第 4 鏢部 256 は、第 2 円板部 252 の内周面から、径方向内側へ突出する。第 4 鏢部 256 は、第 2 内側軸受 54 の外輪の軸方向一方側の端面と、軸方向に接触する。これにより、キャリア 25 に対して第 2 内側軸受 54 が、軸方向一方側へずれることが抑制される。また、第 2 内側軸受 54 に対してキャリア 25 が、軸方向他方側へずれることが抑制される。

30

【0074】

また、図 5 の例では、軸方向他方側に位置する遊星軸受 225 の内輪の軸方向他方側端面と第 2 円板部 252 の軸方向一方側端面の間に止め輪またはカラーが挿入されている。これにより、第 1 円板部 251 と第 2 円板部 252 との互いの接近が抑止されることでキャリア 25 が形成される。したがって、第 1 内側軸受 53 に対して第 2 内側軸受 54 が、軸方向一方側へずれることが抑制される。また、第 2 内側軸受 54 に対して第 1 内側軸受 53 が、軸方向他方側へずれることが抑制される。

40

【0075】

<3-3. その他>

上記の実施形態では、入力部材 10 が、第 1 内側軸受 53 を介して、キャリア 25 を支持し、かつ、出力部材 40 の凸部 43 が、第 2 内側軸受 54 を介して、キャリア 25 を支持していた。すなわち、上記の実施形態では、入力部材 10 と出力部材 40 の 2 部材により、キャリア 25 を支持していた。しかしながら、入力部材 10 および出力部材 40 のうち、出力部材 40 のみで、キャリア 25 を支持してもよい。その場合でも、出力部材 40 に設けられた凸部 43 によりキャリア 25 を支持することで、キャリア 25 の姿勢を安定

50

させることができる。

【００７６】

差動型遊星減速機の細部の形状については、本願の各図に示された形状と異なってもよい。また、上記の実施形態または変形例に登場した各要素を、矛盾が生じない範囲で、適宜に取捨選択してもよい。

【００７７】

<４．ロボット>

図６は、差動型遊星減速機１を備えたロボット１００の概要図である。ロボット１００は、例えば、工業製品の製造ラインにおいて、部品の搬送、加工、組立等の作業を行う、いわゆる産業用ロボットである。図６に示すように、ロボット１００は、ベースフレーム１０１、アーム１０２、差動型遊星減速機１、および電動機７０を有する。差動型遊星減速機１および電動機７０は、ベースフレーム１０１とアーム１０２との間の関節部に組み込まれる。これにより、キャリア２５を安定した姿勢で支持できる差動型遊星減速機２０を備えたロボット１００を実現できる。

10

【００７８】

ベースフレーム１０１は、差動型遊星減速機１の筐体３０および電動機７０のケーシングのいずれかに固定される。電動機７０の出力シャフトは、差動型遊星減速機１の入力部材１０に固定される。アーム１０２は、差動型遊星減速機１の出力部材４０に固定される。電動機７０を駆動させると、電動機７０の出力シャフトとともに、入力部材１０が、第１回転数で回転する。そして、出力部材４０とともに、アーム１０２が、第２回転数で回転する。

20

【産業上の利用可能性】

【００７９】

本発明は、差動型遊星減速機およびロボットに利用できる。

【符号の説明】

【００８０】

- １ 差動型遊星減速機
- １０ 入力部材
- １１ 入力側鍔部
- ２０ 減速機構
- ２１ 太陽歯車
- ２２ 遊星歯車
- ２３ 固定内歯歯車
- ２４ 回転内歯歯車
- ２５ キャリア
- ３０ 筐体
- ３１ 筐体ベース部
- ３２ 筐体壁部
- ４０ 出力部材
- ４１ 出力ベース部
- ４２ 出力壁部
- ４３ 凸部
- ４４ 出力側鍔部
- ５１ 入力側軸受
- ５２ 外側軸受
- ５３ 第１内側軸受
- ５４ 第２内側軸受
- ９１ 中心軸
- ９２ 遊星軸
- １００ ロボット

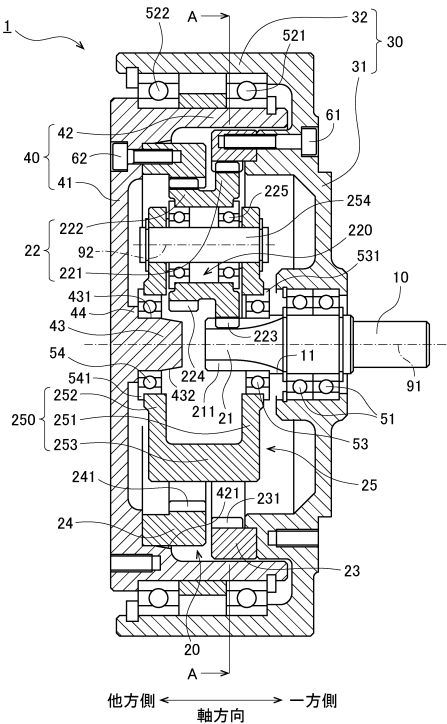
30

40

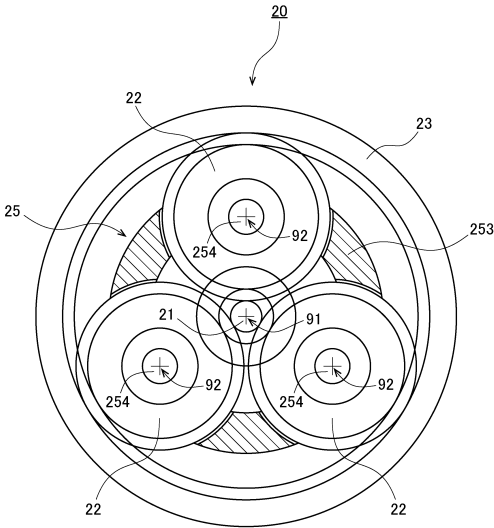
50

- 2 2 1 第 1 歯 車
- 2 2 2 第 2 歯 車
- 2 5 0 キャリア部材
- 2 5 1 第 1 円板部
- 2 5 2 第 2 円板部
- 2 5 3 接 続 部
- 2 5 4 キャリアピン
- 2 5 5 第 3 鍔 部
- 2 5 6 第 4 鍔 部
- 4 3 1 支 持 面
- 4 3 2 円 錐 部
- 5 2 1 第 1 外 側 軸 受
- 5 2 2 第 2 外 側 軸 受
- 5 3 1 第 1 鍔 部
- 5 4 1 第 2 鍔 部
- U 1 第 1 ユニット
- U 2 第 2 ユニット

【 図 面 】
【 図 1 】



【 図 2 】



10

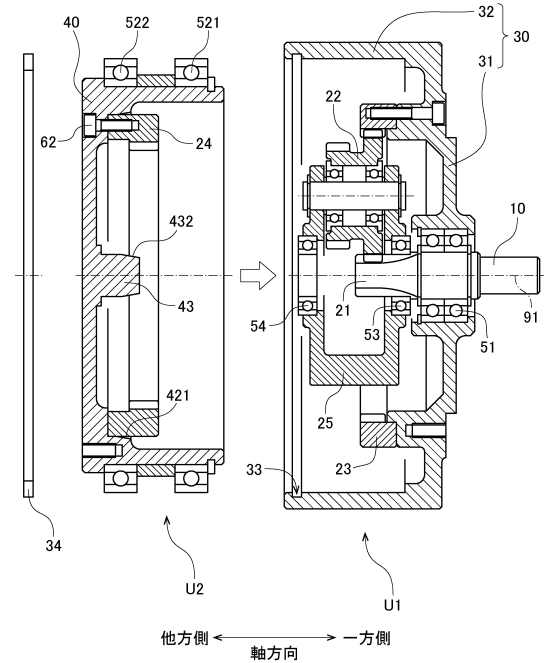
20

30

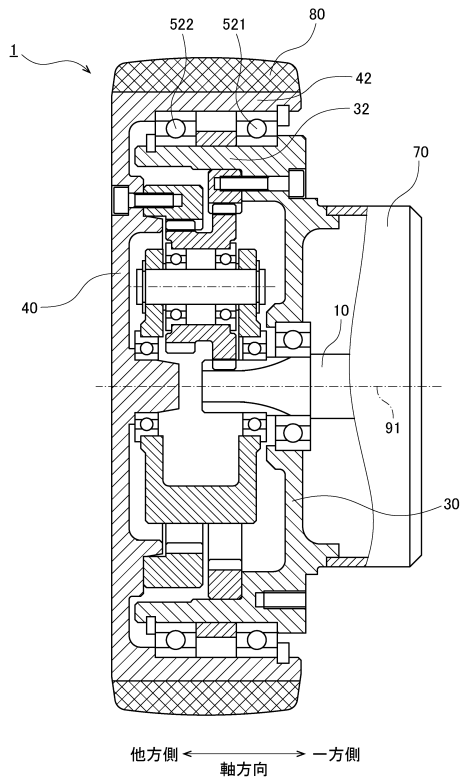
40

50

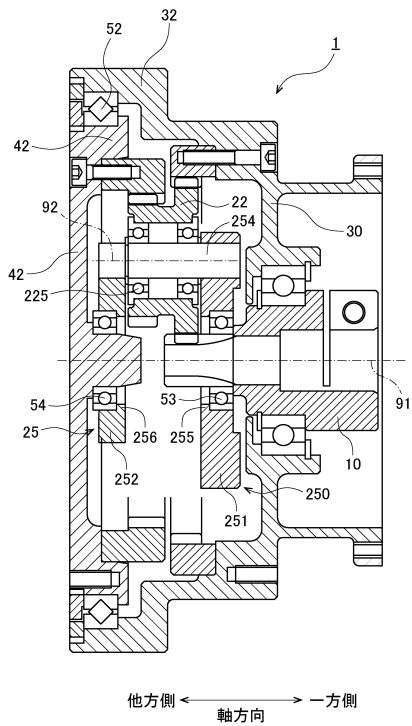
【図 3】



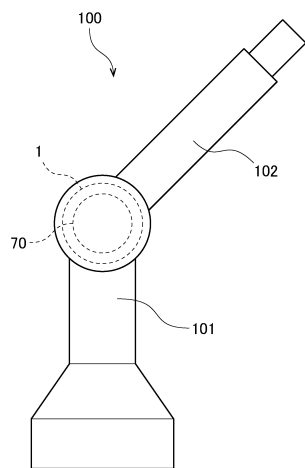
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

F ターム (参考)	3J027	FA18 FB01 FB32 GA01 GB03 GC13 GC22 GD04 GD08 GD12 GE01 GE25
	3J701	AA03 AA13 AA26 AA42 AA52 AA54 AA62 FA46 FA53 GA11 GA32 GA42