

(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2009-197842

(P2009-197842A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 1/30 (2006.01)	F 1 6 H 1/30	3 J 0 2 7
F 1 6 H 1/46 (2006.01)	F 1 6 H 1/46	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-37848 (P2008-37848)	(71) 出願人	000006208
(22) 出願日	平成20年2月19日 (2008.2.19)		三菱重工株式会社
			東京都港区港南二丁目16番5号
		(74) 代理人	100102864
			弁理士 工藤 実
		(74) 代理人	100117617
			弁理士 中尾 圭策
		(72) 発明者	中山 周一
			愛知県名古屋市港区大江町10番地 三菱
			重工株式会社名古屋航空宇宙システム製
			作所内
		(72) 発明者	下山 邦光
			愛知県名古屋市港区大江町10番地 三菱
			重工株式会社名古屋航空宇宙システム製
			作所内

最終頁に続く

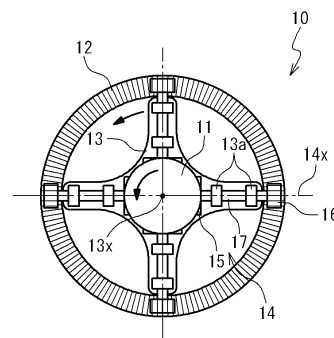
(54) 【発明の名称】 遊星機構

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、重量増加を抑制しながら大きい減速比を達成可能な遊星機構を提供することである。

【解決手段】遊星機構10は、入力としての太陽歯車11と、固定されたリング歯車12と、出力としての遊星キャリア13と、遊星キャリア13に支持された遊星歯車ユニット14とを具備する。遊星歯車ユニット14は、シャフト17と、シャフト17に結合され、太陽歯車11と噛み合う第1遊星歯車15と、シャフト17に結合され、リング歯車12と噛み合う第2遊星歯車16とを備える。遊星歯車ユニット14は、遊星キャリア13に対して第1回転軸14xまわりに回転する。遊星キャリア13は、第2回転軸13xまわりに回転する。第1回転軸14xは第2回転軸13xと交差する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力としての太陽歯車と、
固定されたリング歯車と、
出力としての遊星キャリアと、
前記遊星キャリアに支持された遊星歯車ユニットと
を具備し、
前記遊星歯車ユニットは、
シャフトと、
前記シャフトに結合され、前記太陽歯車と噛み合う第 1 遊星歯車と、
前記シャフトに結合され、前記リング歯車と噛み合う第 2 遊星歯車と
を備え、
前記遊星歯車ユニットは、前記遊星キャリアに対して第 1 回転軸まわりに回転し、
前記遊星キャリアは、第 2 回転軸まわりに回転し、
前記第 1 回転軸は前記第 2 回転軸と交差する
遊星機構。

【請求項 2】

前記第 2 遊星歯車のピッチ円直径は、前記第 1 遊星歯車のピッチ円直径より小さい
請求項 1 の遊星機構。

【請求項 3】

前記シャフトは、前記第 1 遊星歯車から第 1 方向に延びて前記第 2 歯車に結合し、
前記第 1 方向は、前記第 2 回転軸から遠ざかる方向である
請求項 2 の遊星機構。

【請求項 4】

前記第 1 回転軸は、前記第 2 回転軸と垂直に交差する状態から、前記第 1 遊星歯車の前
記太陽歯車と噛み合っている側の前記第 1 回転軸に対する反対側が前記第 2 回転軸から遠
ざかる方向に傾いている
請求項 3 の遊星機構。

【請求項 5】

前記シャフトは、前記第 1 遊星歯車から第 1 方向に延びて前記第 2 歯車と結合し、
前記第 1 方向は、前記第 2 回転軸から遠ざかる方向である
請求項 1 の遊星機構。

【請求項 6】

前記第 1 回転軸は、前記第 2 回転軸と垂直に交差する状態から、前記第 1 遊星歯車の前
記太陽歯車と噛み合っている側の前記第 1 回転軸に対する反対側が前記第 2 回転軸から遠
ざかる方向に傾いている
請求項 1 の遊星機構。

【請求項 7】

前記太陽歯車及び前記リング歯車は、フェースギヤである
請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の遊星機構。

【請求項 8】

前記太陽歯車にヘリコプタのエンジンからトルクが伝達され、
前記遊星キャリアから前記ヘリコプタのメインロータにトルクが出力される
請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の遊星機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、遊星機構に関する。

【背景技術】

【0002】

原動機の出力軸の回転数又はトルクを必要な回転数又はトルクに変換する変速機構が知られている。遊星機構は、工作機械、自動車やヘリコプタのような輸送手段の変速機構として採用されることが多い。

【0003】

特許文献1及び2の各々は、フェースギヤを備えた遊星機構を開示している。これらの遊星機構は、ヘリコプタに適用される。

【0004】

ヘリコプタにおいては、ガスタービンエンジンの回転数が毎分数万回転なのに対し、メインロータの回転数は毎分数百回転である。ヘリコプタ用の遊星機構においては、重量増加を抑制しながら、大きい減速比を達成することが特に重要である。

10

【0005】

【特許文献1】米国特許第5807202号公報

【特許文献2】米国特許第7201699号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、重量増加を抑制しながら大きい減速比を達成可能な遊星機構を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

20

以下に、（発明を実施するための最良の形態）で使用される番号を用いて、課題を解決するための手段を説明する。これらの番号は、（特許請求の範囲）の記載と（発明を実施するための最良の形態）との対応関係を明らかにするために付加されたものである。ただし、それらの番号を、（特許請求の範囲）に記載されている発明の技術的範囲の解釈に用いてはならない。

【0008】

本発明による遊星機構は、入力としての太陽歯車（11、21、31、41、51、61、81）と、固定されたリング歯車（12、22、32、42、52、62、82）と、出力としての遊星キャリア（13）と、上記遊星キャリアに支持された遊星歯車ユニット（14、24、34、44、54、64、84）とを具備する。上記遊星歯車ユニットは、シャフト（17、27、37、47、57、67、87）と、上記シャフトに結合され、上記太陽歯車と噛み合う第1遊星歯車（15、25、35、45、55、65、85）と、上記シャフトに結合され、上記リング歯車と噛み合う第2遊星歯車（16、26、36、46、56、66、86）とを備える。上記遊星歯車ユニットは、上記遊星キャリアに対して第1回転軸（14x、24x、34x、44x、54x、64x、84x）まわりに回転する。上記遊星キャリアは、第2回転軸（13x）まわりに回転する。上記第1回転軸は上記第2回転軸と交差する。

30

【0009】

上記第2遊星歯車のピッチ円直径は、上記第1遊星歯車のピッチ円直径より小さいことが好ましい。

40

【0010】

上記シャフトは、上記第1遊星歯車から第1方向に延びて上記第2歯車に結合することが好ましい。上記第1方向は、上記第2回転軸から遠ざかる方向である。

【0011】

上記第1回転軸は、上記第2回転軸と垂直に交差する状態から、上記第1遊星歯車の上記太陽歯車と噛み合っている側（85a）の上記第1回転軸に対する反対側（85b）が上記第2回転軸から遠ざかる方向に傾いていることが好ましい。

【0012】

上記太陽歯車及び上記リング歯車は、フェースギヤであることが好ましい。

【0013】

50

上記太陽歯車にヘリコプタ（１）のエンジン（２）からトルクが伝達され、上記遊星キャリアから上記ヘリコプタのメインロータ（３）にトルクが出力されることが好ましい。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、重量増加を抑制しながら大きい減速比を達成可能な遊星機構が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

添付図面を参照して、本発明による遊星機構を実施するための最良の形態を以下に説明する。

【００１６】

（第１の実施形態）

図１を参照して、本発明の第１の実施形態に係る遊星機構１０は、入力としての太陽歯車１１と、固定されたリング歯車１２と、出力としての遊星キャリア１３と、遊星キャリア１３に支持された複数の遊星歯車ユニット１４を備える。太陽歯車１１の回転軸とリング歯車１２の軸とは同一直線上に配置されている。太陽歯車１１の回転軸と遊星キャリア１３の回転軸１３ｘは、同一直線上に配置されている。太陽歯車１１及びリング歯車１２の各々は、フェースギヤである。リング歯車１２は、太陽歯車１１よりもピッチ円直径が大きい。太陽歯車１１は、原動機の出力軸（不図示）に機械的に接続される。遊星キャリア１３は、負荷（不図示）に機械的に接続される。遊星歯車ユニット１４は、シャフト１７と、シャフト１７に結合された遊星歯車１５と、シャフト１７に結合された遊星歯車１６を備える。遊星歯車１５は、太陽歯車１１と噛み合う。遊星歯車１６は、リング歯車１２と噛み合う。遊星歯車１５及び１６の各々は、平歯車又ははすば歯車のような円筒歯車であり、外歯車である。遊星キャリア１３は、遊星歯車ユニット１４が遊星キャリア１３に対して回転軸１４ｘまわりに回転可能（自転可能）なようにシャフト１７を支持する軸受け１３ａを備える。シャフト１７は、遊星歯車１５から回転軸１４ｘに沿って回転軸１３ｘから遠ざかる方向に延びて遊星歯車１６に結合する。遊星歯車１５及び１６の間には間隔が設けられている。遊星歯車ユニット１４の回転軸１４ｘが回転軸１３ｘと交差しているため、遊星歯車１６は遊星歯車１５よりも回転軸１３ｘから遠くに配置される。回転軸１４ｘ及び１３ｘは垂直に交差している。

【００１７】

図２を参照して、太陽歯車１１は、遊星歯車１５の歯と噛み合う歯が形成された歯形成面１１ａを備える。リング歯車１２は、遊星歯車１６の歯と噛み合う歯が形成された歯形成面１２ａを備える。歯形成面１１ａ及び歯形成面１２ａは、互いに反対方向を向いている。遊星歯車１６のピッチ円直径 D_{16} は、遊星歯車１５のピッチ円直径 D_{15} より小さい場合、大きい場合、等しい場合がある。

【００１８】

太陽歯車１１は、遊星歯車１５に駆動力を与えて遊星歯車ユニット１４を自転させる。このとき、遊星歯車１６がリング歯車１２を蹴ることで、遊星歯車１６はリング歯車１２から反力を受ける。その結果、遊星キャリア１３が太陽歯車１１と同方向に回転し、遊星歯車ユニット１４が遊星キャリア１３とともに回転（公転）する。

【００１９】

遊星歯車１５及び１６は、シャフト１７によって結合されているため、同体に回転する。したがって、太陽歯車１１から遊星歯車１５を介して遊星キャリア１３に作用するトルク方向と、リング歯車１２から遊星歯車１６を介して遊星キャリア１３に作用するトルク方向とが、同じになる。そのため、遊星機構１０における減速比が大きくなる。ここで、リング歯車１２から遊星歯車１６を介して遊星キャリア１３に作用するトルクは、上記反力に基づく。

【００２０】

本実施形態による効果について、図３Ａ、３Ｂ、４Ａ及び４Ｂを用いて説明する。

【0021】

図3Aは、一般的な遊星機構100の上面図を示す。遊星機構100は、太陽歯車101と、リング歯車102と、太陽歯車101及びリング歯車102と噛み合う遊星歯車103を備える。図3Bに示すように、太陽歯車101及び遊星歯車103の共通の歯幅が W_1 で示されている。

【0022】

図4Aは、遊星機構104の上面図を示す。遊星機構104は、太陽歯車105と、リング歯車106と、太陽歯車105及びリング歯車106と噛み合う遊星歯車107を備える。太陽歯車105と太陽歯車101のピッチ円直径は等しく、リング歯車106はリング歯車102よりもピッチ円直径が大きい。遊星機構104における径比（リング歯車106のピッチ円直径／太陽歯車105のピッチ円直径）が遊星機構100における径比（リング歯車102のピッチ円直径／太陽歯車101のピッチ円直径）より大きいため、遊星機構104は遊星機構100よりも減速比が大きい。

10

【0023】

一方、遊星歯車107のピッチ円直径を太陽歯車105及びリング歯車106の間隔に合わせる必要があるため、遊星歯車107が大きくなる。その結果、遊星機構104が備えることが可能な遊星歯車107の個数は、遊星機構100が備えることが可能な遊星歯車103の個数より少なくなる。遊星歯車107の総数が少ないと一つの遊星歯車107に作用する接線力が大きくなるため、図4Bに示される太陽歯車105及び遊星歯車107の共通の歯幅 W_2 を、歯幅 W_1 より大きくしなければならない。歯幅 W_2 大きいと、遊星機構104の重量も大きくなる。

20

【0024】

遊星機構10においては、太陽歯車11と噛み合う遊星歯車15とリング歯車12と噛み合う遊星歯車16とが別であるため、減速比を大きくするために太陽歯車11とリング歯車12の径比（リング歯車12のピッチ円直径／太陽歯車11のピッチ円直径）を大きくする場合、シャフト17の長さを調節すればよく、ピッチ円直径 D_{15} 及びピッチ円直径 D_{16} を太陽歯車11とリング歯車12の間隔に合わせる必要がない。

【0025】

ピッチ円直径 D_{15} 及びピッチ円直径 D_{16} を自由に選択可能であるから、ピッチ円直径 D_{15} 及びピッチ円直径 D_{16} を小さくすることにより遊星機構10が備える遊星歯車ユニット14の数を増やすことが容易である。遊星歯車ユニット14の数が多いほど、太陽歯車11、リング歯車12、遊星歯車15及び遊星歯車16の各々の歯に作用する力が小さくなり、遊星歯車15及び16の歯幅を小さくすることが可能である。ピッチ円直径が小さいこと、歯幅が小さいことの各々は、遊星歯車15及び16が軽いことを意味する。

30

【0026】

また、遊星歯車15から遊星歯車16にシャフト17を介してトルクが伝達され、遊星歯車15及び16が直接噛み合わないから、遊星歯車15及び16のモジュール（例示：歯形、歯寸）を一致させる必要がない。したがって、遊星機構10が軽量化されるように、遊星歯車15及び16のモジュールを選択することが可能である。

40

【0027】

したがって、本実施形態によれば、重量増加を抑制しながら大きい減速比を達成可能な遊星機構10が提供される。

【0028】

本実施形態においては、遊星歯車16のピッチ円直径 D_{16} が遊星歯車15のピッチ円直径 D_{15} より小さいことが好ましい。太陽歯車11の定常回転時において、遊星歯車ユニット14に作用するトルクの釣り合いから、リング歯車12から遊星歯車16に作用する遊星歯車16の接線力は太陽歯車11から遊星歯車15に作用する遊星歯車15の接線力より大きい。したがって、遊星機構10の減速比が大きくなる。

【0029】

50

(第2の実施形態)

図5を参照して、本発明の第2の実施形態に係る遊星機構20を説明する。遊星機構20は、遊星機構10の太陽歯車11を太陽歯車21で置き換え、遊星歯車ユニット14を遊星歯車ユニット24で置き換え、リング歯車12をリング歯車22で置き換えたものに対応する。遊星歯車ユニット24は、図示されない遊星キャリア13によって回転軸24xまわりに回転可能(自転可能)に支持される。遊星歯車ユニット24は、シャフト27と、シャフト27に結合された遊星歯車25と、シャフト27に結合された遊星歯車26を備える。遊星歯車25は、太陽歯車21と噛み合う。遊星歯車26は、リング歯車22と噛み合う。遊星キャリア13は、シャフト27を支持する。シャフト27は、遊星歯車25から回転軸24xに沿って回転軸13xから遠ざかる方向に延びて遊星歯車26に結合する。遊星歯車25及び26の間には間隔が設けられている。

10

【0030】

回転軸24xが回転軸13xと交差しているため、遊星歯車26は遊星歯車25よりも回転軸13xから遠くに配置される。回転軸24x及び13xは垂直に交差している。太陽歯車21、リング歯車22、遊星歯車25及び遊星歯車26の各々は、ベベルギヤである。

【0031】

遊星歯車26のピッチ円直径は、遊星歯車25のピッチ円直径より小さい場合、大きい場合、等しい場合がある。遊星歯車26のピッチ円直径が遊星歯車25のピッチ円直径より小さいことが好ましい。

20

【0032】

(第3の実施形態)

図6を参照して、本発明の第3の実施形態に係る遊星機構30を説明する。遊星機構30は、遊星機構10の太陽歯車11を太陽歯車31で置き換え、遊星歯車ユニット14を遊星歯車ユニット34で置き換え、リング歯車12をリング歯車32で置き換えたものに対応する。遊星歯車ユニット34は、図示されない遊星キャリア13によって回転軸34xまわりに回転可能(自転可能)に支持される。遊星歯車ユニット34は、シャフト37と、シャフト37に結合された遊星歯車35と、シャフト37に結合された遊星歯車36を備える。遊星歯車35は、太陽歯車31と噛み合う。遊星歯車36は、リング歯車32と噛み合う。遊星キャリア13は、シャフト37を支持する。シャフト37は、遊星歯車35から回転軸34xに沿って回転軸13xから遠ざかる方向に延びて遊星歯車36に結合する。遊星歯車35及び36の間には間隔が設けられている。

30

【0033】

回転軸34xが回転軸13xと交差しているため、遊星歯車36は遊星歯車35よりも回転軸13xから遠くに配置される。回転軸34x及び13xは垂直に交差している。太陽歯車31は円筒歯車且つ外歯車であり、リング歯車32は円筒歯車且つ内歯車であり、遊星歯車35及び36の各々はフェースギヤである。

【0034】

遊星歯車36のピッチ円直径は、遊星歯車35のピッチ円直径より小さい場合、大きい場合、等しい場合がある。遊星歯車36のピッチ円直径が遊星歯車35のピッチ円直径より小さいことが好ましい。

40

【0035】

(第4の実施形態)

図7を参照して、本発明の第4の実施形態に係る遊星機構40を説明する。遊星機構40は、遊星機構10の太陽歯車11を太陽歯車41で置き換え、遊星歯車ユニット14を遊星歯車ユニット44で置き換え、リング歯車12をリング歯車42で置き換えたものに対応する。遊星歯車ユニット44は、図示されない遊星キャリア13によって回転軸44xまわりに回転可能(自転可能)に支持される。遊星歯車ユニット44は、シャフト47と、シャフト47に結合された遊星歯車45と、シャフト47に結合された遊星歯車46を備える。遊星歯車45は、太陽歯車41と噛み合う。遊星歯車46は、リング歯車42

50

と噛み合う。遊星キャリア 13 は、シャフト 47 を支持する。シャフト 47 は、遊星歯車 45 から回転軸 44x に沿って回転軸 13x から遠ざかる方向に延びて遊星歯車 46 に結合する。遊星歯車 45 及び 46 の間には間隔が設けられている。

【0036】

回転軸 44x が回転軸 13x と交差しているため、遊星歯車 46 は遊星歯車 45 よりも回転軸 13x から遠くに配置される。回転軸 44x 及び 13x は垂直に交差している。太陽歯車 41 及び遊星歯車 46 の各々は円筒歯車且つ外歯車であり、リング歯車 42 及び遊星歯車 45 の各々はフェースギヤである。

【0037】

遊星歯車 46 のピッチ円直径は、遊星歯車 45 のピッチ円直径より小さい場合、大きい場合、等しい場合がある。遊星歯車 46 のピッチ円直径が遊星歯車 45 のピッチ円直径より小さいことが好ましい。

【0038】

(第 5 の実施形態)

図 8 を参照して、本発明の第 5 の実施形態に係る遊星機構 50 を説明する。遊星機構 50 は、遊星機構 10 の太陽歯車 11 を太陽歯車 51 で置き換え、遊星歯車ユニット 14 を遊星歯車ユニット 54 で置き換え、リング歯車 12 をリング歯車 52 で置き換えたものに対応する。遊星歯車ユニット 54 は、図示されない遊星キャリア 13 によって回転軸 54x まわりに回転可能（自転可能）に支持される。遊星歯車ユニット 54 は、シャフト 57 と、シャフト 57 に結合された遊星歯車 55 と、シャフト 57 に結合された遊星歯車 56 を備える。遊星歯車 55 は、太陽歯車 51 と噛み合う。遊星歯車 56 は、リング歯車 52 と噛み合う。遊星キャリア 13 は、シャフト 57 を支持する。シャフト 57 は、遊星歯車 55 から回転軸 54x に沿って回転軸 13x から遠ざかる方向に延びて遊星歯車 56 に結合する。遊星歯車 55 及び 56 の間には間隔が設けられている。

【0039】

回転軸 54x が回転軸 13x と交差しているため、遊星歯車 56 は遊星歯車 55 よりも回転軸 13x から遠くに配置される。回転軸 54x 及び 13x は垂直に交差している。太陽歯車 51 及び遊星歯車 56 の各々はフェースギヤであり、遊星歯車 55 は円筒歯車且つ外歯車であり、リング歯車 52 は円筒歯車且つ内歯車である。

【0040】

遊星歯車 56 のピッチ円直径は、遊星歯車 55 のピッチ円直径より小さい場合、大きい場合、等しい場合がある。遊星歯車 56 のピッチ円直径が遊星歯車 55 のピッチ円直径より小さいことが好ましい。

【0041】

(第 6 の実施形態)

図 9 を参照して、本発明の第 6 の実施形態に係る遊星機構 60 を説明する。遊星機構 60 は、遊星機構 10 の太陽歯車 11 を太陽歯車 61 で置き換え、遊星歯車ユニット 14 を遊星歯車ユニット 64 で置き換え、リング歯車 12 をリング歯車 62 で置き換えたものに対応する。遊星歯車ユニット 64 は、図示されない遊星キャリア 13 によって回転軸 64x まわりに回転可能（自転可能）に支持される。遊星歯車ユニット 64 は、シャフト 67 と、シャフト 67 に結合された遊星歯車 65 と、シャフト 67 に結合された遊星歯車 66 を備える。遊星歯車 65 は、太陽歯車 61 と噛み合う。遊星歯車 66 は、リング歯車 62 と噛み合う。遊星キャリア 13 は、シャフト 67 を支持する。シャフト 67 は、遊星歯車 65 から回転軸 64x に沿って回転軸 13x から遠ざかる方向に延びて遊星歯車 66 に結合する。遊星歯車 65 及び 66 の間には間隔が設けられている。

【0042】

回転軸 64x が回転軸 13x と交差しているため、遊星歯車 66 は遊星歯車 65 よりも回転軸 13x から遠くに配置される。回転軸 64x 及び 13x は斜めに交差している。太陽歯車 61 及びリング歯車 62 の各々はフェースギヤであり、遊星歯車 65 及び遊星歯車 66 の各々は円筒歯車且つ外歯車である。

10

20

30

40

50

【0043】

遊星歯車66のピッチ円直径は、遊星歯車65のピッチ円直径より小さい場合、大きい場合、等しい場合がある。遊星歯車66のピッチ円直径が遊星歯車65のピッチ円直径より小さいことが好ましい。

【0044】

同様に、遊星機構20において回転軸24xが回転軸13xと斜めに交差していてもよく、遊星機構30において回転軸34xが回転軸13xと斜めに交差していてもよく、遊星機構40において回転軸44xが回転軸13xと斜めに交差していてもよく、遊星機構50において回転軸54xが回転軸13xと斜めに交差していてもよい。

【0045】

図10を用いて、回転軸14x乃至64xの各々と回転軸13xとが交差する角度について説明する。遊星機構80は、遊星機構10乃至60から任意に選択される一つである。遊星機構80は、太陽歯車81と、リング歯車82と、図示されない遊星キャリア13に支持された複数の遊星歯車ユニット84を備える。遊星歯車ユニット84は、シャフト87と、シャフト87に結合された遊星歯車85と、シャフト87に結合された遊星歯車86を備える。遊星機構80が遊星機構10である場合、太陽歯車81、リング歯車82、遊星歯車ユニット84、遊星歯車85、遊星歯車86、及びシャフト87は、太陽歯車11、リング歯車12、遊星歯車ユニット14、遊星歯車15、遊星歯車16、及びシャフト17にそれぞれ対応する。遊星歯車85は太陽歯車81と噛み合い、遊星歯車86はリング歯車82と噛み合う。遊星歯車ユニット84の回転軸84xを、回転軸13xと垂直に交差する図10の上段に示される状態から傾けていくと、図10の中段に示されるように、遊星歯車86とリング歯車82とが接触する位置が外側に移動し、遊星機構80における減速比が大きくなる。回転軸84xを更に傾けると、図10の下段に示されるように、遊星歯車86とリング歯車82とが接触する位置が、回転軸84x及び回転軸13xが垂直に交差する場合よりも内側になる。回転軸84xと回転軸13xとが交差する角度は、遊星歯車86とリング歯車82とが接触する位置が最も外側になるように設計されることが好ましい。

【0046】

更に、回転軸84xを、回転軸13xと垂直に交差する状態から、遊星歯車85の太陽歯車81と噛み合っている側85aの回転軸84xに対する反対側85bが回転軸13xから遠ざかる方向に傾けることで、多数の遊星歯車ユニット84を互いに干渉しないように配置することが容易になる。

【0047】

図11は、遊星機構10を備えるヘリコプタを示す。ヘリコプタは、原動機としてのエンジン2と、負荷としての回転翼（メインロータ）3と、エンジン2から回転翼3に動力（トルク）を伝達するトランスミッション4を備える。トランスミッション4は、遊星機構10を備える。遊星機構10は、トランスミッション4のハウジング（不図示）に収容されている。トランスミッション4のハウジングは、太陽歯車11及び遊星キャリア13を回転可能に支持する。リング歯車12は、トランスミッション4のハウジングに固定される。太陽歯車11は、エンジン2の出力軸に機械的に接続される。遊星キャリア13は、回転翼3に機械的に接続される。太陽歯車12にエンジン2から動力（トルク）が伝達され、遊星キャリア13から回転翼3に動力（トルク）が出力される。

【0048】

ヘリコプタは、遊星機構10のかわりに、上述の遊星機構20、30、40、50及び60のいずれかを備えても良い。

【0049】

上述の遊星機構20、30、40、50及び60は、軽量且つ減速比が大きいため、ヘリコプタのような輸送手段に特に好適である。上述の遊星機構20、30、40、50及び60の構成は、適宜変更することが可能である。

【0050】

上記実施形態に係る遊星機構の共通の効果として、下記点が挙げられる。太陽歯車と噛み合う役割とリング歯車と噛み合う役割とが、異なる遊星歯車によって分担されているため、遊星歯車のピッチ円直径を小さくでき、遊星機構が備えるギヤユニットの個数を多くすることが可能である。したがって、遊星機構の重量増加を抑制しながら大きい減速比を達成することが可能である。さらに、太陽歯車と噛み合う遊星歯車からリング歯車と噛み合う遊星歯車にシャフトを介してトルクが伝達されるため、太陽歯車と噛み合う遊星歯車とリング歯車と噛み合う遊星歯車のモジュールを一致させる必要がない。この点も重量増加の抑制に貢献する。

【図面の簡単な説明】

【0051】

10

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態に係る遊星機構の上面図である。

【図2】図2は、第1の実施形態に係る遊星機構の側面図である。

【図3A】図3Aは、第1比較例に係る遊星機構の上面図である。

【図3B】図3Bは、第1比較例に係る遊星機構の側面図である。

【図4A】図4Aは、第2比較例に係る遊星機構の上面図である。

【図4B】図4Bは、第2比較例に係る遊星機構の側面図である。

【図5】図5は、本発明の第2の実施形態に係る遊星機構の側面図を示す。

【図6】図6は、本発明の第3の実施形態に係る遊星機構の側面図を示す。

【図7】図7は、本発明の第4の実施形態に係る遊星機構の側面図を示す。

【図8】図8は、本発明の第5の実施形態に係る遊星機構の側面図を示す。

20

【図9】図9は、本発明の第6の実施形態に係る遊星機構の側面図を示す。

【図10】図10は、遊星キャリアの回転軸と遊星歯車ユニットの回転軸とが交差する角度について説明する説明図である。

【図11】図11は、本発明の実施形態にかかる遊星機構を備えたヘリコプタを示す。

【符号の説明】

【0052】

1…ヘリコプタ

2…エンジン

3…回転翼（メインロータ）

4…トランスミッション

30

10、20、30、40、50、60、80…遊星機構

11、21、31、41、51、61、81…太陽歯車

11a…歯形成面

12、22、32、42、52、62、82…リング歯車

12a…歯形成面

13…遊星キャリア

13a…軸受

14、24、34、44、54、64、84…遊星歯車ユニット

15、16、25、26、35、36、45、46、55、56、65、66、85、8

6…遊星歯車

40

17、27、37、47、57、67、87…シャフト

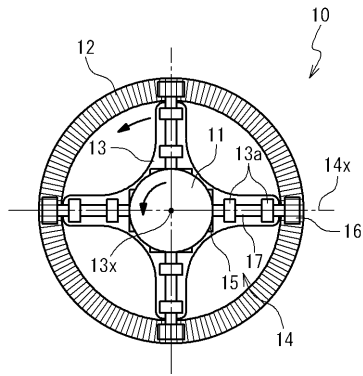
100、104…遊星機構

101、105…太陽歯車

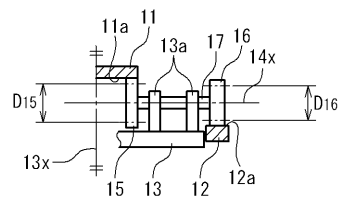
102、106…リング歯車

103、107…遊星歯車

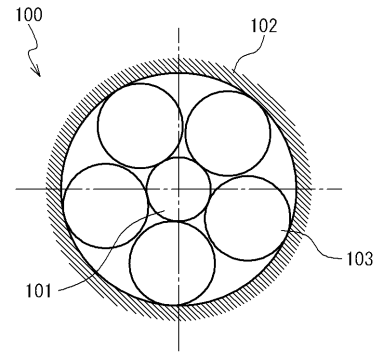
【図 1】



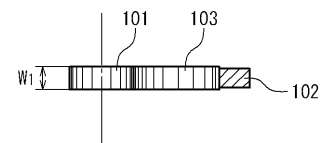
【図 2】



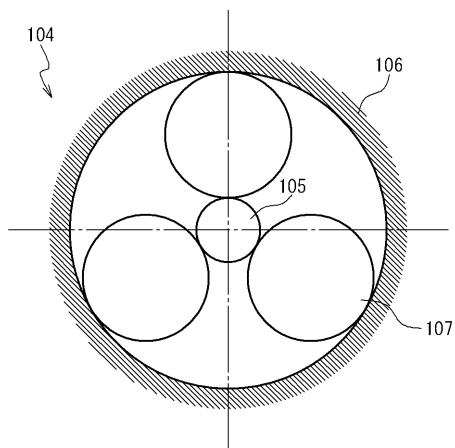
【図 3 A】



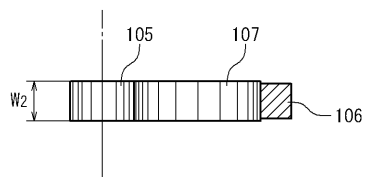
【図 3 B】



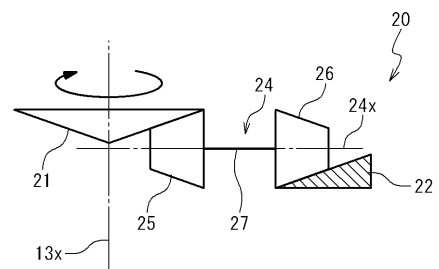
【図 4 A】



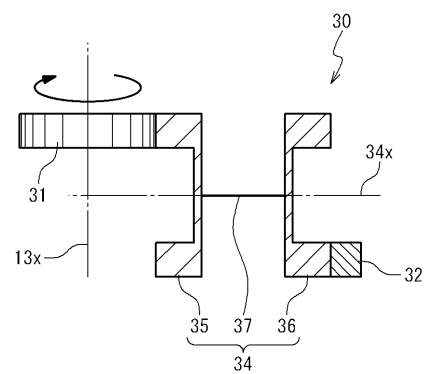
【図 4 B】



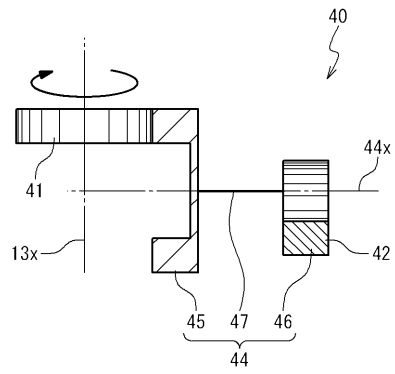
【図 5】



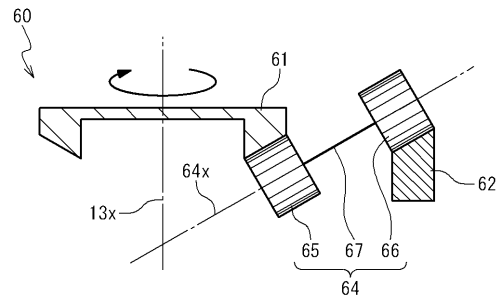
【図 6】



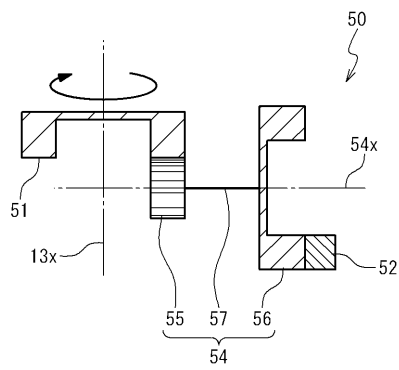
【図 7】



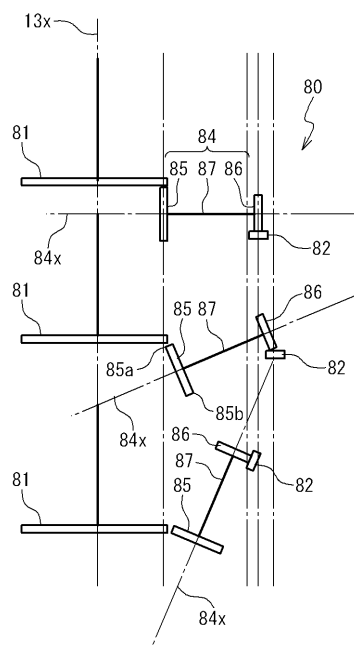
【図 9】



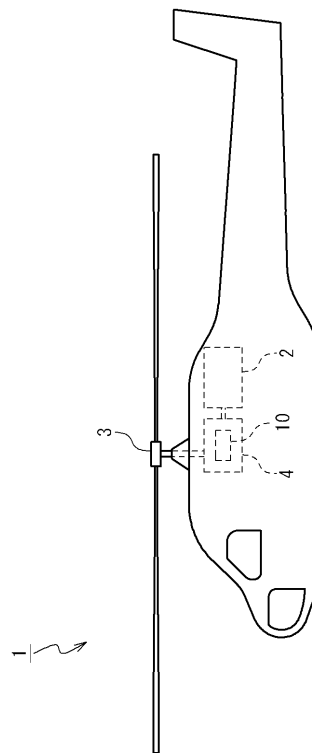
【図 8】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 和峰

滋賀県栗東市六地藏 1 3 0 番地 三菱重工業株式会社工作機械事業部内

(72)発明者 大野 康洋

愛知県小牧市大字東田中 1 2 0 0 番地 三菱重工業株式会社名古屋誘導推進システム製作所内

(72)発明者 酒井 賢治

滋賀県栗東市六地藏 1 3 0 番地 三菱重工業株式会社工作機械事業部内

Fターム(参考) 3J027 FA36 FB16 GA10 GB03 GC11 GC22 GC29 GD04 GD08 GD12
GE05 GE11 GE17 GE18 GE29