

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5545844号  
(P5545844)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月23日(2014.5.23)

(51) Int.CI.

F 16 H 1/28 (2006.01)

F 1

F 16 H 1/28

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-117520 (P2010-117520)  
 (22) 出願日 平成22年5月21日 (2010.5.21)  
 (62) 分割の表示 特願2009-97981 (P2009-97981)  
 の分割  
 原出願日 平成21年4月14日 (2009.4.14)  
 (65) 公開番号 特開2010-181033 (P2010-181033A)  
 (43) 公開日 平成22年8月19日 (2010.8.19)  
 審査請求日 平成24年3月21日 (2012.3.21)  
 (31) 優先権主張番号 特願2008-107971 (P2008-107971)  
 (32) 優先日 平成20年4月17日 (2008.4.17)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

前置審査

(73) 特許権者 000000974  
 川崎重工業株式会社  
 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1  
 号  
 (74) 代理人 100087941  
 弁理士 杉本 修司  
 (74) 代理人 100086793  
 弁理士 野田 雅士  
 (74) 代理人 100112829  
 弁理士 堀 健郎  
 (74) 代理人 100154771  
 弁理士 中田 健一  
 (74) 代理人 100155963  
 弁理士 金子 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】遊星歯車減速装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外歯を有するサンギヤと、  
 外歯を有して前記サンギヤに噛合する複数のプラネットギヤと、  
 内歯を有して前記プラネットギヤに噛合するリングギヤと、  
 前記複数のプラネットギヤの回転軸であるプラネット軸の一端部に一体的に形成されて該一端部を支持する環状のベースプレートと、複数の前記プラネット軸の他端部を支持する環状のバックプレートとによって複数の前記プラネット軸を支持し、かつ複数のプラネットギヤ間の相対位置決めをするプラネットキャリアと、  
 を備え、

前記ベースプレートは、前記複数のプラネットギヤの公転による動力を出力する出力軸に連結されており、

前記バックプレートは、複数の支柱を介して前記ベースプレートに連結されており、前記ベースプレートのみにおいて、各プラネット軸に対応する部分よりも外径側に、軸心方向に貫通する外径側貫通孔が設けられていることにより、前記プラネット軸の一端部が前記ベースプレートに支持された状態で、前記ベースプレートの剛性が前記バックプレートの剛性に対して低く設定されている遊星歯車減速装置。

## 【請求項 2】

請求項 1において、前記ベースプレートとバックプレートとが、軸心方向に延びる複数のキャリア支柱を介して連結されており、前記ベースプレートにおける、各キャリア支柱

に対応する部分よりも内径側に、軸心方向に貫通する内径側貫通孔が設けられている遊星歯車減速装置。

【請求項3】

請求項2において、前記ベースプレートの後面に、前記複数の内径側貫通孔のうちの2つに対応する部分を通る直線状の溝が設けられている遊星歯車減速装置。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか一項において、前記プラネット軸が中空軸として形成されており、該プラネット軸の前記一端部に、径方向に貫通し、前記サンギヤの軸心に対する放射方向に開口する貫通孔が形成されている遊星歯車減速装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、主として航空機の動力伝達機構に用いられる遊星歯車減速装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の遊星歯車減速装置は、外歯を有する歯車であるサンギアと、外歯を有して前記サンギアに噛合する歯車である複数のプラネットギアと、各プラネットギアの回転軸を支持して複数のプラネットギアの相対位置決めをする共通のプラネットキャリアと、内歯を有して複数のプラネットギアに噛合するリングギアとを備えている。ガスタービンエンジンなどの動力源で発生した動力は、例えば、まずサンギアに入力され、その後プラネットギアに伝達される。プラネットギアに伝達された動力は、2種類の異なる出力として取り出すことができる。すなわち、プラネットギアの自転によるリングギアの回転動力、およびプラネットギアのサンギアに対する公転によるプラネットキャリアの回転動力としてそれぞれ取り出すことができる（例えば、特許文献1参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許第5466198号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

この遊星歯車減速装置が設置される航空機の運転中に、プラネットキャリアに作用する駆動トルクの影響によって、プラネットギアの回転軸であるプラネット軸に曲げ変形が発生する場合がある。この曲げ変形により、プラネットギアとプラネットギアに噛合するサンギアおよびリングギアとの平行度がずれた状態、すなわちミスアライメントが生じる。ミスアライメントが生じると、歯車や軸受の片あたりが発生するので、遊星歯車減速装置の寿命が低下する。

【0005】

本発明は、プラネット軸の曲げ変形に起因するミスアライメントの発生が抑制され、寿命性能に優れる遊星歯車減速機構を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記した目的を達成するために、本発明に係る遊星歯車減速装置は、外歯を有するサンギヤと、外歯を有して前記サンギヤに噛合する複数のプラネットギヤと、内歯を有して前記プラネットギヤに噛合するリングギヤと、前記複数のプラネットギヤの回転軸であるプラネット軸の一端部に一体的に形成されて該一端部を支持する環状のベースプレートと、複数の前記プラネット軸の他端部を支持する環状のバックプレートとによって複数の前記プラネット軸を支持し、かつ複数のプラネットギヤ間の相対位置決めをするプラネットキャリアとを備えており、前記ベースプレートにおける、各プラネット軸に対応する部分よりも外径側に、軸心方向に貫通する外径側貫通孔が設けられている。

50

## 【0007】

この構成によれば、プラネット軸の剛性を調整、特にはベースプレート側のプラネット軸基端部近傍の剛性をバックプレート側に対して低下させることにより、プラネット軸の曲げ変形が抑制されるので、プラネット軸の軸心の倒れが効果的に抑制される。したがって、プラネット軸に支持されるプラネットギヤとサンギヤとのミスアライメント、およびプラネットギヤとリングギヤとのミスアライメントが低減され、その結果、遊星歯車減速装置の寿命性能が向上する。

## 【0008】

本発明に係る遊星歯車減速装置において、前記ベースプレートとバックプレートとが、軸心方向に延びる複数のキャリア支柱を介して連結されており、前記ベースプレートにおける、各キャリア支柱に対応する部分よりも内径側に、軸心方向に貫通する内径側貫通孔が設けられていることが好ましい。この構成によれば、ベースプレートの剛性をさらに低下させることができ、従来の遊星歯車装置に簡単な変更を加えるのみで効果的にミスアライメントを低減することができる。さらには、遊星歯車装置の軽量化も可能となる。

10

## 【0009】

本発明に係る遊星歯車減速装置において、さらに、前記複数の内径側貫通孔のうちの2つに対応する部分を通る直線状の溝が設けられていてもよい。この構成によれば、簡単な構造でベースプレートの剛性を低下させることができるとともに、遊星歯車装置の大幅な軽量化が達成される。

## 【0011】

20

本発明に係る遊星歯車減速装置において、例えば、前記プラネット軸が中空軸として形成されており、該プラネット軸の前記一端部に、径方向に貫通し、前記サンギヤの軸心に対する放射方向に開口する貫通孔が形成されていてもよい。この構成によれば、簡単な構造でプラネット軸の前記一端部の剛性を低下させることができるとともに、遊星歯車装置の大幅な軽量化が達成される。特に、サンギヤの軸心に対する放射方向は、プラネット軸の曲げ変形の中立軸にほぼ合致するので、プラネット軸の剛性を過度に低下させることなく、効果的に遊星歯車減速装置を軽量化することができる。

## 【0013】

本発明に係る遊星歯車減速装置において、前記一端部近傍の縦弾性係数Y1と、前記他端部の縦弾性係数Y2との比Y1/Y2が、0.01~0.5の範囲内に設定されていることが好ましい。縦弾性係数比をこのように設定した場合に、ミスアライメントの発生が特に効果的に抑制される。

30

## 【発明の効果】

## 【0014】

このように、本発明の遊星歯車減速装置によれば、簡単な構造によって効果的にミスアライメントの発生が抑制され、寿命性能が大幅に向上する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0015】

【図1】本発明の第1実施形態に係る遊星歯車減速装置を示す部分破断斜視図である。

【図2】図1の遊星歯車減速装置の縦断面図である。

40

【図3】図1の遊星歯車減速装置で使用されるベースプレートを前方から見た正面図である。

【図4】図3のIV-IV線に沿った断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係る遊星歯車減速装置で使用されるベースプレートを前方から見た正面図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る遊星歯車減速装置の要部を示す縦断面図である。

【図7】ベースプレート側剛性とバックプレート側剛性の比に対してミスアライメントの値をプロットしたグラフである。

【図8】図7に示した前列および後列の各ミスアライメント絶対値の差分の絶対値をプロットしたグラフである。

50

【図9】従来の遊星歯車減速装置で使用されるベースプレートを前方から見た正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1実施形態に係る遊星歯車減速装置1を示す部分破断斜視図である。この遊星歯車減速機構1は、ヘリコプターまたは航空機エンジンに設置されて、図示しないガスタービンエンジンに入力軸3を介して連結されており、このガスタービンエンジンの動力を、図示しない2つのロータに、それぞれ互いに独立の出力として伝達する。なお、以下の説明において、軸方向の、ガスタービンエンジンが配置されている側（図1の左下側）を前側と呼び、その反対側を後側と呼ぶ。

【0017】

図2は、図1の遊星歯車減速装置1の縦断面図である。図2に示すように、遊星歯車減速装置1は複列の歯車機構として構成されており、サンギア5、プラネットギア7、リングギア9、プラネットキャリア11、およびプラネット軸13を備えている。サンギア5は、互いに逆方向に傾斜した複列のはすば歯車からなる外歯を有する歯車であり、回転軸となる入力軸3の外周に嵌合されている。プラネットギア7は、サンギア5に対応したはすば歯車からなる複列の外歯を有する歯車であり、回転軸となる中空のプラネット軸13の外周に複列の軸受15を介して回転自在に取付けられた状態で、サンギア5に噛合している。本実施形態では、後に詳しく説明するように、4つのプラネットギア7が、サンギア5の円周方向に等間隔に配置されている。4つのプラネットギア7の各プラネット軸13は、その前端が、入力軸3と同一の軸心C1を有する環状のベースプレート17に一体的に形成されている。一方プラネット軸13の後端は、ベースプレート17と同心に配置される環状のバックプレート19の、対応する各嵌合孔19aに嵌合されている。

【0018】

中空のプラネット軸13の内周面には、軸心方向の一端につば21aを持つ円筒形状のカラー21が嵌合挿入されており、このカラー21の外周面と、プラネット軸13の内周面の軸方向中央部に形成された凹所との間の隙間が、オイル通路23を形成している。このオイル通路23から、プラネット軸13の周壁を貫通するオイル供給通路25を介して軸受15にオイルが供給される。バックプレート19は、後に詳述するように、ベースプレート17との間に複数の支柱を介在させた状態で、複数のボルトによりベースプレート17に連結固定されている。このように支柱を介して互いにボルト連結されたベースプレート17およびバックプレート19が、プラネット軸13およびプラネットギア7を支持するプラネットキャリア11を構成しており、このプラネットキャリア11によって、各プラネット軸13間の相対位置、すなわち各プラネットギア7間の相対位置が決められている。リングギア9は、複列のはすばからなる内歯を有する歯車であり、4つのプラネットギア7に噛合している。

【0019】

4つのプラネットギア7の、軸心C1回りの公転による動力は、ベースプレート17の外周面に連結されている、入力軸3と同心の前方出力軸を介して駆動力として前側のロータ（図示せず）に出力される。一方、リングギア9の外周は、その後端部が、入力軸3と同心に配置される後方出力軸に連結されており、プラネットギア7の自転軸心C2回りの回転による動力が、リングギア9を介して駆動力として後側のロータ（図示せず）に出力される。なお、リングギア9を回転不能に設定するか、またはプラネットキャリア11を回転不能に設定することにより、前方または後方のいずれか一方に動力を出力するよう構成してもよい。

【0020】

図3は、図1の遊星歯車減速装置1のベースプレート17を前方から見た正面図である。ベースプレート17に4つのプラネット軸13が周方向に等間隔に配置されている。各プラネット軸13には、図3のIV-IV線に沿った断面図である図4に示すように、ベ

ースプレート 17 に一体形成された 4 つのキャリア支柱 35 が、周方向に等間隔に配置されている。

【0021】

図 3 に示すように、ベースプレート 17 には、配置および形状が異なる、複数の種類の軸方向貫通孔が形成されている。具体的には、ベースプレート 17 は、各プラネット軸 13 に対応する箇所よりも外径側に位置する外径側貫通孔 45、各キャリア支柱 35 の中空部分に臨む箇所に位置する支柱部貫通孔 47、および、各キャリア支柱 35 に対応する箇所よりも内径側に位置する内径側貫通孔 49 を有している。また、ベースプレート 17 の後面には、4 つの内径側貫通孔 49 にほぼ相当する位置を交点とする格子状の溝として形成された薄肉部 51 が設けられている。図 4 に示す薄肉部 51 の肉厚  $T_t$  は、適宜設定してよいが、本実施形態においては、ベースプレート 17 の他の部分の肉厚  $T_n$  の約 4 分の 3 としている。10

【0022】

さらに、図 2 に示すように、プラネット軸 13 の、ベースプレート 17 に一体形成された一端部である軸基端部 33 には、周方向の一部を径方向に貫通させた軸基端部貫通孔 53 が形成されている。軸基端部貫通孔 53 は、軸方向には軸受 15 の軌道面と干渉しない範囲に形成される。また、周方向には、図 3 に二点鎖線で示すように（代表として 1 つの軸基端部貫通孔 53 のみ図示）、例えば、ベースプレート 17 の外径側においてはプラネット軸 13 の軸心 C2 を中心とする中心角 90° の範囲に、内径側においては同中心角 150° の範囲に形成される。プラネットギア 7 に作用する駆動力  $F_1, F_2$  によりプラネット軸 13 に曲げ変形が発生するが、この曲げ変形の中立軸 NA は入力軸 3 の軸心 C1 に対する放射方向にほぼ合致しているから、この中立軸 NA 付近に大きな軸基端部貫通孔 53 を設けて軽量化を図っても、プラネット軸 13 の剛性を過度に低下させない。換言すれば、軸基端部貫通孔 53 を、サンギア 5 の軸心 C1 に対する放射方向に開口する向きに形成することにより、プラネット軸 13 の剛性を過度に低下させることなく効果的に遊星歯車装置 1 の軽量化を図ることができる。20

【0023】

なお、キャリア支柱 35 は、軸心 C1 に向かって先すぼまりとなるほぼ等脚台形の横断面形状を有する、ベースプレート 17 と一体的に形成された中空の部材であり、図 4 に示すように、キャリア支柱 35 の先端面にバックプレート 19 を重合させた状態で、バックプレート 19、キャリア支柱 35 の中空部、およびベースプレート 17 を挿通する複数（本実施形態では 4 つ）のボルト 41 およびナット 43 によってバックプレート 19 をベースプレート 17 に対して締め付け固定している。なお、ベースプレート 17、バックプレート 19 およびキャリア支柱 35 は、一体的に形成されていてもよい。30

【0024】

上記第 1 実施形態に係る遊星歯車減速装置 1 によれば、以下の効果が得られる。

【0025】

図 1 の遊星歯車減速装置 1 が設置されるヘリコプターの運転時に、入力軸 3 が矢印 Q の方向に回転しており、この入力軸 3 のサンギア 5 の駆動力が、プラネットギア 7 に矢印 F1 方向に作用する。プラネットギア 7 の駆動力はリングギア 9 に伝達されるので、プラネットギア 7 にはその反力が矢印 F2 方向に作用する。前記 F1 方向および F2 方向が同一であることから、プラネット軸 13 に曲げ変形が発生する。図 9 に示すベースプレートを有する従来の遊星歯車減速装置の場合には、このプラネットギアの曲げ変形により、プラネット軸の回転軸心方向の平行度が低下し、プラネットギアと他のギアとの間にミスマライメントが生じる。しかしながら、第 1 実施形態においては、図 3 に示すベースプレート 17 に、上記の各貫通孔 45、47、49 を形成し、ベースプレート 17 の後面に薄肉部 51 を設け、さらに、プラネット軸 13 の軸基端部 33 に軸基端部貫通孔 53 を形成したので、ベースプレート 17 および軸基端部 33 の周辺の剛性が低く、柔軟である。40

【0026】

その結果、プラネット軸 13 の曲げ変形が抑制されるので、プラネット軸 13 の、軸心

10

20

30

40

50

C 1に対する平行度が大きく低下することなく、プラネットギア7とサンギア5とのミスアライメント、およびプラネットギア7とリングギア9とのミスアライメントが低減される。すなわち、前方出力軸に連結されているベースプレート17およびベースプレート17側の軸基端部33に貫通孔や薄肉部を形成して、これらの部材を構成する材料の肉量を削減し、剛性を低減したことにより、プラネットギア7と、これに噛合する各歯車5, 9との間のミスアライメントが低減され、遊星歯車減速装置1の寿命が向上する。しかも、上記のような効果を、簡易な構造によって得るので、大幅な設計変更やコストの増加を要しない。

【0027】

また、このように、ベースプレート17および軸基端部33に、貫通孔45, 47、49、53や薄肉部51を形成した場合には、ベースプレート17や軸基端部33の剛性を低下させてミスアライメントの抑制が可能となるのみならず、遊星歯車減速装置1の軽量化にも寄与することができる。特に、支柱部貫通孔47は、ベースプレート17の剛性を過度に低下させることなく遊星歯車減速装置1を軽量化できる。

【0028】

図5は、本発明の第2実施形態に係る遊星歯車減速装置1の要部を示す縦断面図である。この第2実施形態は、第1実施形態とほぼ同様の構造を有するが、ベースプレート17には、第1実施形態の外径側貫通孔45、支柱部貫通孔47、内径側貫通孔49、およびベースプレート薄肉部51が形成されておらず、また、プラネット軸13に軸基端部貫通孔53が形成されていない。代わりに、ベースプレート17の、各プラネット軸13の外周側に対応する位置に、スリット59が形成されている。スリット59は、ベースプレート17を軸心方向に貫通する、プラネット軸13と同心の円弧状の孔として形成されており、内径側、つまり軸心C1側のほぼ半周に渡って延びている。

【0029】

第2実施形態においても、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、プラネット軸13の外周側に対応する位置に、軸方向の貫通孔であるスリット59を形成したことにより、図6の縦断面図に示す、軸基端部33周辺部の剛性が低下する。したがって、プラネットギア7と、これに噛合する各歯車5, 9との間のミスアライメントが低減され、遊星歯車減速装置1の寿命が向上する。しかも、上記のような効果を、ベースプレート17にスリット59を形成するという変更のみによって得るので、大幅な設計変更やコストの増加を要しない。

【0030】

なお、出力側のベースプレート17の、軸基端部33の剛性を低減させる構造として、上記で説明した第1および第2実施形態において、ベースプレート17および軸基端部33において、貫通孔を形成すること、および肉厚を減ずることを例示したが、貫通孔および薄肉部の形状および配置は、第1および第2実施形態で示したものに限られない。すなわち、ベースプレート17の、特に軸基端部33の周辺の剛性を効果的に低下させることができれば、ベースプレート17に形成する貫通孔および薄肉部の形状および配置は任意に選択できる。さらには、ベースプレート17や軸基端部33の近傍の剛性を低減することができる構造であれば、貫通孔や薄肉部に限らず採用することができる。

【0031】

いずれの構造によって剛性を低下させる場合にも、出力側であるベースプレート17側の軸基端部近傍の剛性Y1と、その反対側のバックプレート19側の軸先端部近傍の剛性Y2の比Rが、 $R = Y1 / Y2 = 0.01$ 以上かつ0.5以下の範囲内となるように設定した場合に、ミスアライメントがより効果的に低減されることが実験により確認された。

【0032】

剛性比Rのより好ましい範囲について以下に説明する。図7に示すグラフは、ベースプレート側剛性Y1とバックプレート側剛性Y2の比Rを変化させた場合のミスアライメントの値を、複列のプラネットギア7の前列および後列の各歯車について、シミュレーション計算によって求めてプロットしたものである。図7(A)はプラネットギア7とリング

10

20

30

40

50

ギア 9 との噛み合い位置におけるミスアライメントの値を、(B) はプラネットギア 7 とサンギア 5 との噛み合い位置におけるミスアライメント値を、それぞれ示している。各グラフの横軸は、剛性 Y 1 および Y 2 を縦弾性係数(ヤング率)として求めた場合の比 R を表わしている。また、縦軸は、ミスアライメントの大きさを角度(°)で表わした値を、運転停止時を 0 とした場合の絶対値で表わしている。

#### 【0033】

すなわち、図 7 (A)、(B) は、ミスアライメントの大きさを、方向を加味した相対値で表わした場合に負の値となる部分(ここでは左側の部分)を、横軸(ミスアライメント = 0)を折返し線として、正の値側に折り返して表わしたグラフを示している。さらに、図 8 は、図 7 (A)、(B) に示した前列および後列の各ミスアライメント絶対値の、差分の絶対値をプロットしたグラフである。

10

#### 【0034】

図 7 (A)、(B) の各グラフにおいて、グラフの右側から左側に行くほど、つまり、ヤング率比 R が小さくなるほど、ベースプレート 17 側の剛性がバックプレート 19 側に対して低下した状態を示す。図 7 から分かるように、R の値を低下させるにしたがって、すなわち、ベースプレート 17 側の剛性をバックプレート 19 側に対して低下させるにしたがって、前列及び後列いずれの歯車の噛み合わせ部分においても、ミスアライメントの値が減少する。ただし、ベースプレート 17 側の剛性を低下させ過ぎた場合には、ミスアライメントが逆方向に大きくなる。

20

#### 【0035】

さらに、図 8 においては、縦軸の値である差分の絶対値がゼロの場合に、前列と後列とのミスアライメントの大きさが等しく、前列および後列における噛み合い状態が均一となる。図 7 および図 8 に示した結果から、ミスアライメントを小さくするための、軸基端部近傍の剛性 Y 1 とその反対側のバックプレート側の軸基端部近傍の剛性 Y 2 との比 R のより好ましい範囲は、0.01 以上かつ 0.05 以下であり、さらに好ましくは 0.015 以上かつ 0.04 以下である。

#### 【0036】

以上のとおり、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態を説明したが、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、種々の追加、変更または削除が可能である。したがって、そのようなものも本発明の範囲内に含まれる。

30

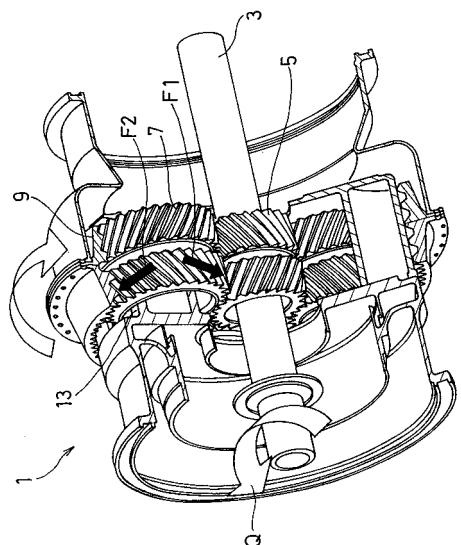
#### 【符号の説明】

#### 【0037】

- 1 遊星歯車減速装置
- 5 サンギア
- 7 プラネットギア
- 9 リングギア
- 11 プラネットキャリア
- 13 プラネット軸
- 17 ベースプレート
- 19 バックプレート
- 35 キャリア支柱
- 45 外径側貫通孔
- 47 支柱部貫通孔
- 49 内径側貫通孔
- 51 薄肉部

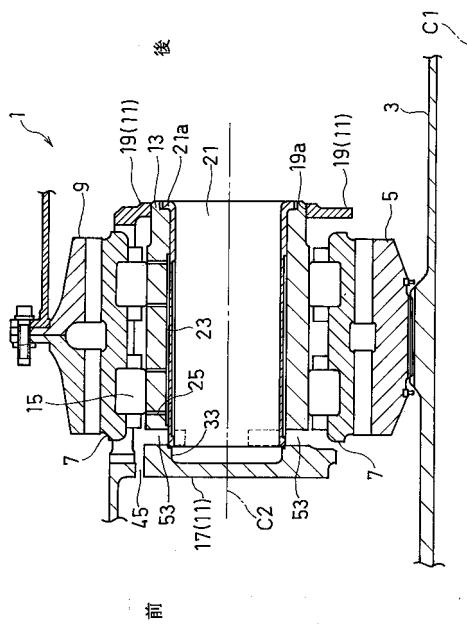
40

【図1】



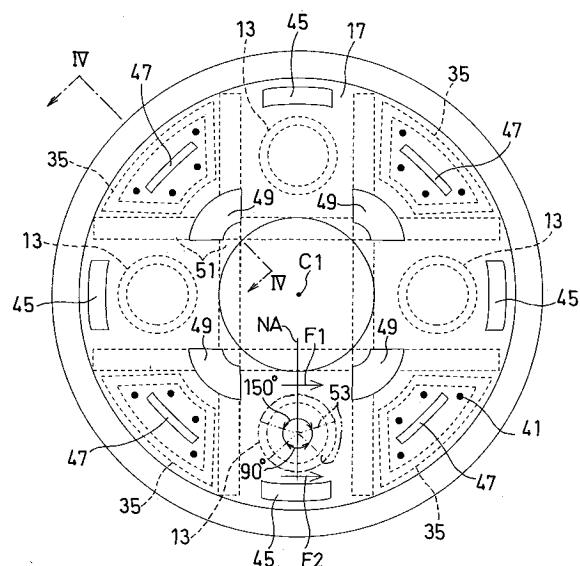
1: 遊星齒車減速装置  
5: サンギア  
7: プラネットギア  
9: リングギア  
13: プラネット軸

【図2】



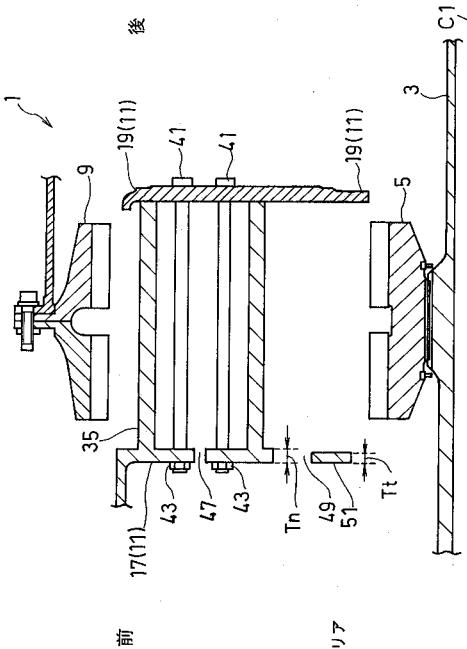
1: 遊星齒車減速装置  
3: 入力軸  
5: サンギア  
9: リングギア  
11: プラネットキャリア  
13: プラネット軸  
17: ベースプレート  
35: キヤリア支柱  
45: 外径側貫通孔  
47: 支柱部貫通孔  
49: 内径側貫通孔  
51: 薄肉部  
C1: 入力軸の軸心  
C2: プラネット軸の軸心

【図3】



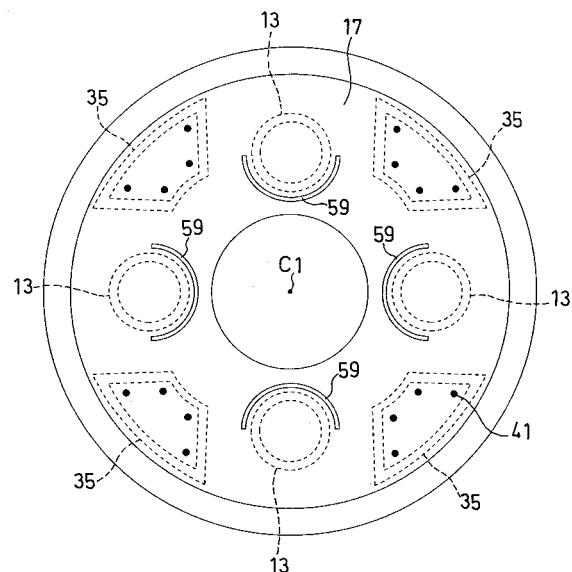
13: プラネット軸  
17: ベースプレート  
35: キヤリア支柱  
45: 外径側貫通孔  
47: 支柱部貫通孔  
49: 内径側貫通孔  
51: 薄肉部  
C1: 入力軸の軸心

【図4】



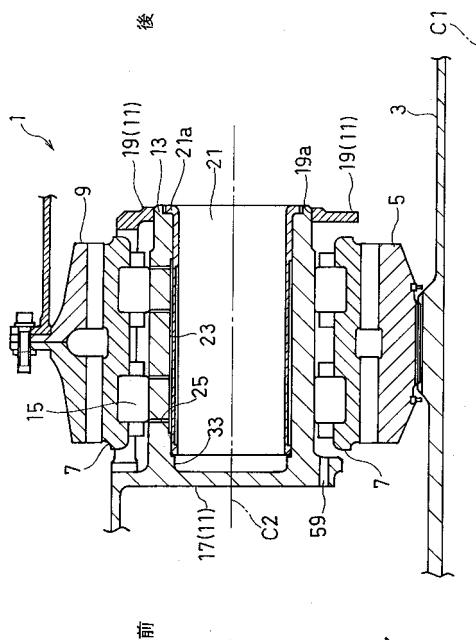
1: 遊星齒車減速装置  
3: 入力軸  
5: サンギア  
9: リングギア  
11: プラネットキャリア  
13: プラネット軸  
17: ベースプレート  
19: バックプレート  
35: キヤリア支柱  
45: 外径側貫通孔  
47: 支柱部貫通孔  
49: 内径側貫通孔  
51: 薄肉部  
C1: 入力軸の軸心  
C2: プラネット軸の軸心

【図5】



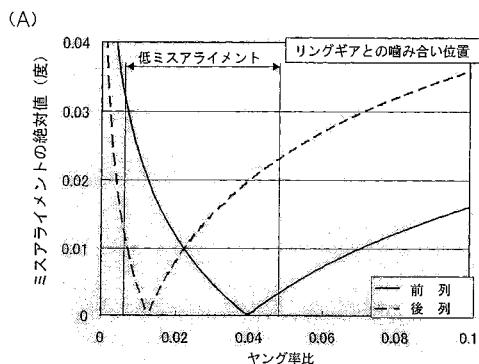
13: プラネット軸  
 17: ベースプレート  
 35: キヤリア支柱  
 59: スリット  
 C1: 入力軸の軸心

【図6】

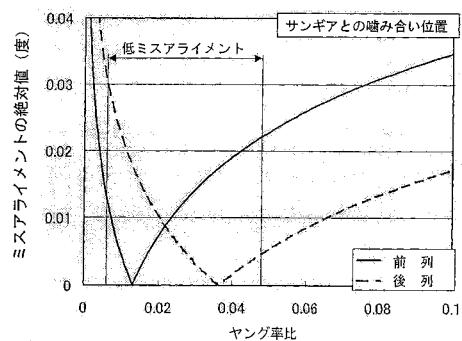


1: 齧星齒車減速装置  
 3: 入力軸  
 5: サンギア  
 7: プラネットギア  
 9: リングギア  
 11: プラネットキャリア  
 17: ベースプレート  
 19: ハブブレード  
 21: 軸基端部  
 23: 出力軸  
 33: スリット  
 C1: 入力軸の軸心  
 C2: プラネット軸の軸心

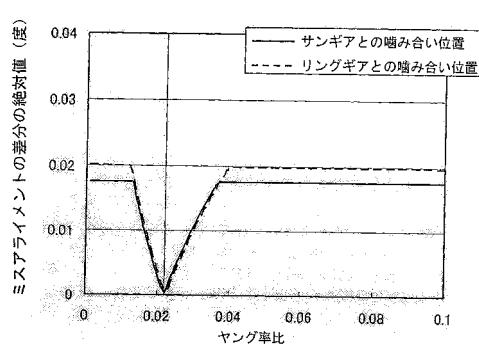
【図7】



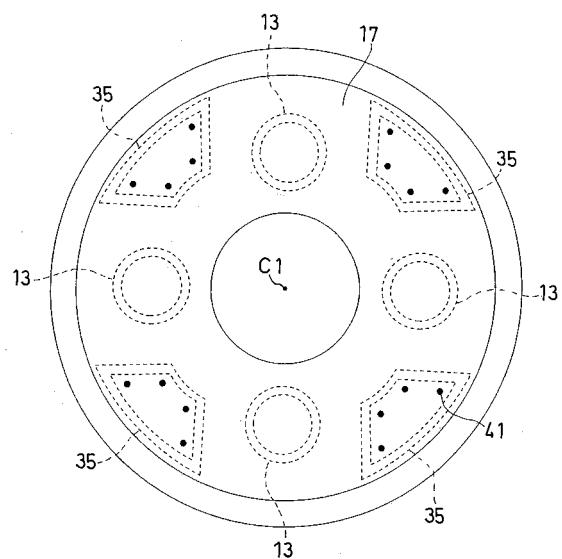
(B)



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松岡 哲也  
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社内

(72)発明者 西川 弘泰  
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社内

(72)発明者 西田 徹  
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社内

(72)発明者 赤堀 広文  
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社内

(72)発明者 五井 龍彦  
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社内

(72)発明者 佐藤 真衣子  
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社内

審査官 広瀬 功次

(56)参考文献 実開昭53-111175(JP, U)  
実開平02-019956(JP, U)  
特開平08-170695(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 H 1 / 28 - 1 / 48