

(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2020-176721

(P2020-176721A)

(43) 公開日 令和2年10月29日 (2020. 10. 29)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 1/28 (2006. 01)	F 1 6 H 1/28	3 J 0 2 7
F 0 2 C 7/36 (2006. 01)	F 0 2 C 7/36	
F 0 2 C 7/00 (2006. 01)	F 0 2 C 7/00	F

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2020-72120 (P2020-72120)	(71) 出願人	516247122
(22) 出願日	令和2年4月14日 (2020. 4. 14)		サフラン・トランスミッション・システムズ
(31) 優先権主張番号	1904052		フランス国、9 2 7 0 7・コロンブ・セデックス、ブールバール・ルイ・スギュアン・1 8
(32) 優先日	平成31年4月16日 (2019. 4. 16)	(74) 代理人	110001173
(33) 優先権主張国・地域又は機関	フランス (FR)		特許業務法人川口国際特許事務所
		(72) 発明者	アドリアン・ルイ・シモン
			フランス国、7 7 5 5 0・モワシー・クラマイエル、レオーロン・ポワン・ルネ・ラボー、サフラン・セ・ウ・ペ・イ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 航空機のターボ機械の歯車減速装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、単純で、効率的で、経済的な、従来技術に対する改良を提案する。

【解決手段】航空機用のターボ機械（１）、特に航空機用の歯車減速装置（６０）であって、この減速装置は、特に、回転の軸（X）を有する太陽歯車（７０）と、太陽歯車のまわりに延びており且つ前記軸のまわりで回転して固定されるように構成される、リングギア（９０）と、太陽歯車およびリングギアと噛み合い、かつ前記軸のまわりに固定してまたは回転して保持されているプラネットキャリア（１００）によって保持される、遊星歯車（８０）と、を備え、各遊星歯車は、固定されているか回転しているかにかかわらず、太陽歯車と噛み合うための平均直径D１の第１の歯車（８２）と、およびリングギアと噛み合うためのD１とは異なる平均直径D２の第２の歯車（８４）と、を備え、各遊星歯車の第１の歯車および第２の歯車は、山歯状の歯を含み、前記軸に垂直でありかつ遊星歯車の実質的に中央を通る平面（H）に対して対称であることを特徴とする。

【選択図】 図４

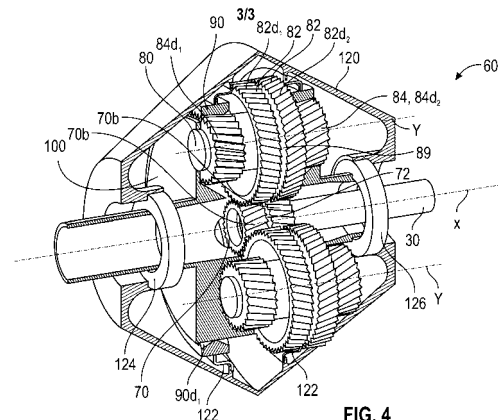


FIG. 4

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ターボ機械（１）、特に航空機用の歯車減速装置（６０）であって、前記減速装置は、

- － 回転軸（Ｘ）を有する太陽歯車（７０）と、
- － 太陽歯車（７０）のまわりに延在するリングギア（９０）と、
- － 太陽歯車（７０）およびリングギア（９０）と噛み合い、かつ、遊星キャリア（１００）によって保持される遊星歯車（８０）と、を備え、各遊星歯車（８０）は、太陽歯車（７０）と噛み合うための平均直径Ｄ１を有する第１の歯車（８２）と、リングギア（９０）と噛み合うためのＤ１とは異なる平均直径Ｄ２を有する第２の歯車（８４）と、を備え、各第１および第２の歯車（８２、８４）は、山歯状の歯（８２ｄ１、８２ｄ２、８４ｄ１、８４ｄ２）を含み、

各遊星歯車（８０）の第１および第２の歯車（８２、８４）は、前記軸（Ｘ）垂直なかつ遊星歯車（８０）の中央を通る、平面（Ｈ）に対して対称であることと、

第１の歯車の山歯状の歯は、平面（Ｈ）の両側に配置されることによって第１の歯車（８２）の下流の歯（８２ｄ２）から分離された、第１の歯車（８２）の上流の歯（８２ｄ１）によって形成され、第２の歯車（８４）の上流の歯（８４ｄ１）は、第１の歯車（８２）によって第２の歯車（８４）の下流の歯（８４ｄ２）から分離されていることと、を特徴とする、歯車減速装置。

【請求項 2】

第１の歯車（８２）の上流の歯（８２ｄ１）が、環状溝（８９）によって、前記第１の歯車（８２）の下流の歯（８２ｄ２）から分離されている、請求項 1 に記載の歯車減速装置（６０）。

【請求項 3】

各遊星歯車（８０）が、円筒形本体（８６）と、この本体（８６）の中央から半径方向外向きに延びる環状ウェブ（８８）とを備え、第２の歯車（８４）の歯（８４ｄ１、８４ｄ２）が、本体の軸方向端部に配置され、第１の歯車（８２）の歯（８２ｄ１、８２ｄ２）が、ウェブ（８８）の外周に配置される、請求項 1 または 2 に記載の歯車減速装置（６０）。

【請求項 4】

太陽歯車（７０）が、山歯状の歯を有する歯車を備え、前記平面（Ｈ）の両側にそれぞれ配置された上流の歯（７０ａ）および下流の歯（７０ｂ）を備える、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の歯車減速装置（６０）。

【請求項 5】

リングギア（９０）が、山歯状の歯を有する歯車を備え、前記平面（Ｈ）の両側にそれぞれ配置され且つ第２の歯車（８４）によって互いに分離された上流の歯（９０ｄ１）および下流の歯（９０ｄ２）を備える、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の歯車減速装置（６０）。

【請求項 6】

リングギア（９０）の歯（９０ｄ１、９０ｄ２）が、リングギアキャリア（１２０）上で互いに固定された２つのリング（９０ａ、９０ｂ）によってそれぞれ担持される、請求項 5 に記載の歯車減速装置（６０）。

【請求項 7】

リングギヤキャリア（１２０）が、略双円錐形状を有し、リングギヤキャリアの最大直径の中央を通る前記平面（Ｈ）に対して対称な形状を有する、請求項 6 に記載の歯車減速装置（６０）。

【請求項 8】

リングギヤキャリア（１２０）が、その端部に、遊星キャリア（１００）または遊星キャリアの駆動シャフトを案内するための軸受（１２４、１２６）を備える、請求項 7 に記載の歯車減速装置（６０）。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

リングギヤ（９０）が、前記軸（Ｘ）のまわりで回転して固定されるように構成され、遊星キャリア（１００）が、前記軸のまわりで回転して移動可能に構成されている、請求項１から８のいずれか１項に記載の歯車減速装置（６０）。

【請求項１０】

請求項１から９のいずれか１項に記載の歯車減速装置（６０）を含む、特に航空機用のターボ機械（１）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、特に航空機のターボ機械のための歯車減速装置の分野に関する。

10

【背景技術】

【０００２】

先行技術は、特に文献、国際公開第２０１０／０９２２６３号、仏国特許出願公開第２９８７４１６号明細書、仏国特許出願公開第３００８４６２号明細書、仏国特許出願公開第３００８４６２号明細書、仏国特許出願公開第３０４１０５４号明細書および米国特許第３１８８８８８号明細書を含む。

【０００３】

歯車減速装置の役割は、機械系の入力軸と出力軸の速度とトルク比を変化させることである。

【０００４】

20

新世代のデュアルフローターボ機械、特に高希釈率のものは、ファンのシャフトを駆動するための歯車減速装置を備えている。通常、減速装置の目的は、パワータービンの軸のいわゆる高速回転速度を、ファンを駆動する軸に対してより遅い回転速度に変換することである。

【０００５】

このような減速装置は、太陽歯車と呼ばれる中心ピニオンと、リングギヤと、太陽歯車とリングギヤとの間に係合される遊星歯車と呼ばれるピニオンと、を備える。遊星歯車は、遊星キャリアと呼ばれるフレームによって保持される。太陽歯車、リングギヤおよび遊星キャリアは、それらの回転軸がターボ機械の長手方向軸Ｘと一致するので、遊星歯車である。遊星歯車は、それぞれ、遊星歯車装置の軸の周りの同じ動作直径上に等しく分布された異なる回転軸を有する。これらの軸は、長手方向軸Ｘに平行である。

30

【０００６】

いくつかのギアボックス構造がある。ダブルフローターボ機械の従来技術では、減速装置はプラネタリ式またはエピサイクリック式である。他の同様の用途では、いわゆる差動構造または複合構造がある。

－ プラネタリ式減速装置では、遊星キャリアが固定され、リングギヤが、太陽ギアと逆方向に回転する装置の出力軸を構成する。

－ エピサイクリック式減速装置では、リングギヤが固定され、遊星キャリアが太陽歯車と同じ方向に回転する装置の出力軸を構成する。

－ 差動減速装置では、構成要素は回転して固定されない。リングギヤは、太陽歯車と遊星キャリアの反対方向に回転する。

40

【０００７】

減速装置は、１つまたは複数の噛合い段で構成することができる。この噛み合いは、接触、摩擦、磁場などによって異なる方法で達成される。接触噛み合いには、直線状の歯、斜歯状（helical）の歯、または山歯状（herringbone）の歯など、いくつかのタイプがある。

【０００８】

目標のエンジン（複数）の構造（複数）の減速比の増加は、いわゆる「二段」減速装置の使用につながり、実際には、７前後の比を超えると、いわゆる「一段」技術は、もはやコンパクトではないので関心を失う。したがって、「二段」減速装置を使用されなければ

50

ならない。

【0009】

一段技術では、遊星歯車の同じ歯が太陽歯車とリングギアと協働する。二段技術では、太陽歯車と協働する遊星歯車の歯は、リングギアと協働する遊星歯車の歯とは異なる。一般に、太陽歯車およびリングギアとそれぞれ協働する遊星歯車の歯は、異なる平均直径を有する。

【0010】

二段減速装置の主な問題は、軸 X に垂直な平面に対して非対称であることである。従って、内側から下流に入り、外側から上流に出る動力は、遊星歯車に著しいモーメントを発生させる（「上流」及び「下流」という用語は、ターボ機械内のガスの一般的な流れを指す）。また、噛み合いのコンパクト化や品質向上のため、斜歯状の歯を用いることが好ましい。

10

【0011】

斜歯状の歯は、減速装置とエンジンの間の接続部分で著しい軸力を発生させる。

【0012】

山歯状の歯の使用は、これらの軸方向力の問題を解決することができる。しかし、これは軸受におけるモーメントを解決するものではなく、減速装置の組立及び製造を複雑にする。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0013】

【特許文献1】国際公開第2010/092263号

【特許文献2】仏国特許出願公開第2987416号明細書

【特許文献3】仏国特許出願公開第3008462号明細書

【特許文献4】仏国特許出願公開第3041054号明細書

【特許文献5】米国特許第3188888号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、単純で、効率的で、経済的な、減速装置の技術に対する改良を提案する。

30

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は、特に航空機のターボ機械の歯車減速装置であって、この減速装置は、

— 回転軸を有する太陽歯車と、

— 太陽歯車のまわりに延在するリングギアと、

— 太陽歯車とリングギアと噛み合い、かつ、遊星歯車によって保持される遊星歯車であって、各遊星歯車は、太陽歯車との噛み合いのための平均直径 D_1 を有する第1の歯車と、リングギアとの噛み合いのための D_1 より小さい平均直径 D_2 を有する第2の歯車と、を備える、遊星歯車と、

40

を備え、

各遊星歯車の第1の歯車及び第2の歯車が、前記軸に垂直なかつ実質的に遊星歯車の中央を通る平面に対して対称であることと、

第1の歯車及び第2の歯車の各々が、山歯状の歯を備え、第1の歯車の山歯状の歯は、該平面の両側に配置されることによって第1の歯車の下流の歯から分離された、第1の歯車の上流の歯によって形成され、第2の歯車の上流の歯は、第1の歯車によって第2の歯車の下流の歯から分離されることと、

を特徴とする、歯車減速装置、に関する。

【0016】

対称な歯車を有する遊星歯車を使用すると、遊星歯車のベアリングにおけるモーメント

50

の前述の問題を解決することが可能になる。さらに、遊星歯車の歯は、減速装置のコンパクトさと噛み合いを最適化するために山歯状の歯になっている。

【0017】

この特許出願では、山歯状の歯を有する歯車は、異なる方向を指す2組の歯を備える歯車を意味する。第1の組の歯は、第1の組が周りに延びる軸に対して傾斜されており、第2の組の歯は、その軸に対して異なるように傾斜されている。したがって、2つの組の歯は、互いに対して傾斜されて山歯を形成する。

【0018】

本発明による減速歯車は、互いに別個に選り、または互いに組み合わせて、以下の特徴のうちの1つまたは複数を備えることができる：すなわち、

— 第1の歯車の上流の歯は、この第1の歯車の下流の歯から環状溝によって分離される、

— 各遊星歯車は、円筒形本体と、この本体の中央から実質的に半径方向外向きに延在する環状ウェブとを備え、第2の歯車の歯は、本体の軸方向端部に配置され、第1の歯車の歯は、ウェブの外周に配置される、

— 太陽歯車は、山歯状の歯を有する歯車を備え、山歯状の歯は、前記平面の両側にそれぞれ配置される、上流の歯および下流の歯を備える、

— リングギアは、山歯状の歯を有する歯車を備え、山歯状の歯は、前記平面の両側にそれぞれ配置される、上流の歯および下流の歯を備え、かつ第2の歯によって互いに分離される、

— リングギアの歯は、リングギアキャリア上で互いにそれぞれ固定された2つのリングによってそれぞれ担持される、

— リングギアキャリアは、略双円錐形状を有し、リングギアキャリアの最大直径の中央を通る前記平面に対して実質的に対称な形状を有する、

— リングギアキャリアは、リングギアキャリアの端部に、遊星キャリアまたは遊星キャリアの駆動シャフトを案内するためのベアリングを備える、

— リングギアは、前記軸の周りで回転して固定されるように構成され、遊星キャリアは、この軸のまわりで回転するように可動であるように構成される。

【0019】

本発明は、さらに、上述したような歯車減速装置を備える、特に航空機のターボ機械に関する。

【0020】

他の特徴および利点は、添付の図面を参照する本発明の非限定的な実施形態の以下の説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明を使用するターボ機械の概略軸方向断面図である。

【図2】歯車減速装置の部分軸方向断面図である。

【図3】歯車減速装置の別の部分軸方向断面図であり、本発明の従来技術を示す図である。

【図4】本発明による減速装置の概略軸方向断面斜視図である。

【図5】図4の減速装置の別の概略軸方向断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

図1は、慣習的に、ファンSと、低圧圧縮機1aと、高圧圧縮機1bと、環状燃焼室1cと、高圧タービン1dと、低圧タービン1eと、排気ノズル1hとを備えているターボ機械1について示している。高圧圧縮機1bと高圧タービン1dとは、高圧シャフト2で連結され、高圧シャフト2と共に高圧（HP）ボディを形成している。低圧圧縮機1aと低圧タービン1eとは、低圧シャフト3で連結され、低圧シャフト3と共に低圧（LP）ボディを形成している。

【0023】

ファンSは、減速装置6によってLPシャフト3で駆動されるファンシャフト4によって駆動される。この減速装置6は、通常、プラネタリ式またはエピサイクリック式である。

【0024】

以下の説明は、エピサイクリック式減速装置に関連し、エピサイクリック式減速装置の遊星キャリアと太陽歯車が回転しており、減速装置のリングギアがエンジンの参照箇所固定されている。

【0025】

減速装置6は、ターボ機械の上流部内に位置している。ここでは、エンジンケーシングまたはステータ5を構成する、上流部5aおよび下流部5bを、固定構造体が概略的に備え、固定構造体は、減速装置6を囲むエンクロージャEを形成するように配置される。このエンクロージャEは、ここでは、ファンシャフト4の通路を可能にするベアリングのレベルのシールによって上流で閉じられ、LPシャフト3の通路のレベルのシールによって下流で閉じられる。

【0026】

図2は、エピサイクリック式減速装置6を示す。減速装置6は、例えば内部スプライン7aを介して、入力側でLPシャフト3に接続される。このようにして、LPシャフト3は、太陽歯車7と呼ばれる遊星ピニオンを駆動する。古典的には、その回転軸がターボ機械の軸Xと組み合わされた太陽歯車7は、回転軸Xのまわりに同じ直径上に等しく分布された遊星歯車8と呼ばれる一組のピニオンを駆動する。この直径は、太陽歯車7と遊星歯車8との間の動作中心距離の2倍に等しい。遊星歯車8の数は、一般に、このタイプの用途のために3つから7つの間で規定される。

【0027】

遊星歯車8の組立体は、遊星キャリア10と呼ばれるフレームによって保持される。各遊星歯車8は、遊星歯車自身の軸Yを中心に回転し、リングギア9と噛み合う。

【0028】

出力側では、以下を有す：すなわち、

- ・このエピサイクリック式の構成では、遊星歯車8のセットは、ターボ機械の軸Xのまわりに遊星キャリア10を駆動する。リングギアは、リングギアキャリア12を介してエンジンケーシングまたはステータ5に固定され、遊星キャリア10は、ファンシャフト4に固定される、

- ・別のプラネタリ式の構成では、遊星歯車8のセットは、エンジンケーシングまたはステータ5に取り付けられている遊星キャリア10によって保持されている。各遊星歯車は、リングギアキャリア12を介してファンシャフト4に戻されるリングギアを駆動する、

- ・別の差動構成では、遊星歯車8のセットは、第1のファンシャフト5に連結されている遊星キャリア10によって保持されている。各遊星歯車は、リングギアを駆動し、リングギアは、リングギアキャリア12を介して第2の逆回転ファンシャフト4に戻される。

【0029】

各遊星歯車8は、例えば転がり軸受または流体軸受タイプ等の軸受11によって回転自在に取り付けられている。各軸受11は、遊星キャリア10の軸10bの1つに取り付けられ、全ての軸は、遊星キャリア10の1つ以上の構造フレーム10aによって互いに対して位置決めされる。遊星歯車の数と等しい数の軸10b及び軸受11が存在する。操作、取付け、製造、制御、修理または交換の理由から、軸10bおよびフレーム10aをいくつかの部品に分離することができる。

【0030】

上述したのと同じ理由で、遊星歯車の歯は、各々が中央平面P、P'を有する幾つかの斜歯(helixes)または歯に分離することができる。著者らの例では、減速装置の各遊星歯車が、2つのハーフリングギアに分離されたリングギアと協働する2組の山歯状の歯から成る減速装置の動作が詳述される：すなわち、

10

20

30

40

50

・上流側ハーフリングギア 9 a は、リム 9 a a と取付けハーフフランジ 9 a b から成る。リム 9 a a には、各遊星歯車 8 の歯 8 d の斜歯と噛み合う前方斜歯がある。歯 8 d の斜歯も太陽歯車 7 の斜歯と噛み合う。

・下流側ハーフリングギア 9 b は、リム 9 b a と取付けハーフフランジ 9 b b とからなる。リム 9 b a には、各遊星歯車 8 の歯 8 d の斜歯と噛み合う後方斜歯がある。歯 8 d の斜歯も太陽歯車 7 の斜歯と噛み合う。

・幅が重なり合う理由で、太陽歯車 7、遊星歯車 8 およびリングギア 9 の間で斜歯の幅が変化する場合、それらの歯車は、すべて上流の歯の中央平面 P および下流の歯の別の中央平面 P' に中心が置かれる。

【0031】

したがって、図 2 は、単一の噛み合いステージを有する減速装置の場合を示している。すなわち、各遊星歯車 8 の同じ歯 8 d が、太陽ギア 7 およびリングギア 9 の両方と協働する。歯 8 d が 2 組の歯を含む場合であっても、これらの歯は同じ平均直径を有し、山歯と呼ばれる単一の同じ歯を形成する。

【0032】

上流側リングギア 9 a の取付けハーフフランジ 9 a b と下流側リングギア 9 b の取付けハーフフランジ 9 b b は、リングギアの取付けフランジ 9 c を形成する。リングギアの取付けフランジ 9 c とリングギアキャリアの取付けフランジ 12 a とを例えばボルト止め組立体を用いて組み付けることによって、リングギア 9 はリングギアキャリアに固定される。

【0033】

図 2 の矢印は、減速装置 6 への給油を示している。オイルは、1 つ以上のタイプの構造に特有であるため、この図では明示されていない異なる手段によって、ステータ部分 5 から分配器 13 内に入り減速装置 6 に到達する。分配器 13 は、インジェクタ 13 a とアーム 13 b とを備える。インジェクタ 13 a の機能は、歯を潤滑することであり、アーム 13 b の機能は、ベアリングを潤滑することである。オイルは、インジェクタ 13 a に供給され、端部 13 c を通って出て、歯を潤滑する。また、オイルは、アーム 13 b に供給され、軸受の供給口 13 d を流れる。次いで、オイルは、軸を通してバッファゾーン 10 c に流入し、穴 10 d から出て、遊星歯車のベアリングを潤滑する。

【0034】

図 3 は、二段かみ合いとして知られる減速装置構造の別の例を示しており、この場合、各遊星歯車 8 は、リングギア 9 および太陽歯車 7 とそれぞれ協働するように構成された 2 つの別個の歯 8 d 1、8 d 2 を備えている。

【0035】

この図 3 において、既に上述した要素は、同じ参照符号で示されている。

【0036】

リングギア 9 と噛み合うための歯 8 d 1 は、D 2 で示される平均直径を有し、中央平面 P に位置する。太陽ギア 7 と噛み合うための歯 8 d 2 は、D 1 で示される平均直径を有し、別の中央平面 P' に位置する。中央平面 P、P' は、互いに平行であり、軸 X に垂直である。直径 D 2 は、直径 D 1 より小さい。最後に、各歯 8 d 1、8 d 2 は、ここでは単一の斜歯を含む。

【0037】

上述のように、この「二段」構造は、遊星歯車 8 のレベルで著しいモーメントを発生させる。

【0038】

本発明は、この問題を、二段構造を有しかつ対称な歯を有する遊星歯車を用いて解決することを提案し、本発明の好ましい実施形態は、図 4 および図 5 に示されている。

【0039】

図 4 及び図 5 の減速装置 60 は、

— 回転軸 X を有する太陽歯車 70 と、

10

20

30

40

50

ー 太陽歯車の周りに延び、軸 X のまわりに回転して静止するように構成されたリングギア 90 と、

ー 太陽歯車 70 及びリングギア 90 と噛み合い、軸 X のまわりで回転するように構成された遊星歯車 100 によって保持される遊星歯車 80 と、
を備える。

【0040】

平面 H は、軸 X に垂直で、減速装置 60 のほぼ中央を通る中央平面として規定される（図 5）。

【0041】

太陽歯車 70 は、LP シャフト 30 と連結するための内部スプライン 70 a と、遊星歯車 80 と噛み合うための外部歯 70 b とを備えている。歯 70 b は、半径方向外側に向けられた環状溝 72 によって互いに分離された 2 組の隣接する山歯状の歯を有する。歯 70 b は、平面 H に対して対称であり、その歯は、溝 72 を通る平面 H の両側に位置する。

【0042】

リングギア 90 は、2 つの独立したリング 90 a、90 b によって形成され、歯を備えており、歯は、2 つのリングによってそれぞれ担持された 2 組の山歯状の歯 90 d 1、90 d 2 に分離されている。

【0043】

リング 90 a、90 b は、平面 H に対して対称的に配置され、従って、平面 H は、これらのリングの間に延在する。リングは、連結環状シュラウド 122 によってリングギアキャリア 120 に連結され、固定される。シュラウド 122 は、互いに独立しており、各シュラウドは、軸方向半断面において、動作中の弾性変形によって一定の半径方向の柔軟性を与える一般的な S 形状を有する。

【0044】

各リング 90 a、90 b は、軸 X の周りに延在し、各リングの外周によって対応するシュラウド 122 に固定されている。各リングの内周は、歯 90 d 1、90 d 2 の 1 つを含む。

【0045】

図示の例では、リングギアキャリア 120 は、軸 X のまわりにほぼ環状の形状、より具体的には双円錐形状を有するが、一般に限定されない。したがって、リングギアキャリアは、より小さい直径の上流端を有する第 1 の上流または左側（図面上）部分と、他方の下流または右側（図面上）部分のより大きい直径の上流端に接続されるより大きい直径の下流端とを備える。このように、各部分のより大きな直径の端部は、互いに接続され、それらのより小さな直径の端部は、リングギアキャリアの軸方向端部を形成する。

【0046】

リングギアキャリア 120 の上流端部は、遊星キャリア 100 またはこの遊星キャリアに接続されたシャフトの周りに延在し、少なくとも 1 つのベアリング 124 を介して、遊星キャリアまたはシャフト上で回転して、中心に配置され案内される。同様に、リングギアキャリア 120 の下流端部は、遊星キャリア 100 またはこの遊星キャリアに接続されたシャフトの周りに延在し、少なくとも 1 つのさらなるベアリング 126 を介して、遊星キャリアまたはシャフト上で回転して、中心に配置され案内される。

【0047】

リングギア 90 の場合と同様に、リングギアキャリア 120 は、平面 H に対して対称であり、平面 H は、その中心でリングギアキャリアと交差し且つしたがって上述の部分のより大きい直径の端部を通る。

【0048】

各遊星歯車 80 は、太陽歯車 70 との噛み合いのための平均直径 D1 を有する第 1 の歯車 82 と、リングギア 90 との噛み合いのための、D1 とは異なりおよび特に D1 よりも小さい平均直径 D2 を有する、第 2 の歯車 84 とを有する。平均直径は、各遊星歯車の軸 Y から測定され、この遊星歯車の歯の最大直径と最小直径との間の平均を表す。

【0049】

各遊星歯車80は、円筒形本体86と、この本体86の中央から実質的に半径方向外側に延在する環状ウェブ88とを備えている。歯車84は、本体86の軸方向端部にそれぞれ配置された2組の山歯状の歯84d1、84d2に分割されている。歯車82は、2組の山歯状の歯82d1、82d2を備え、2組の山歯状の歯82d1、82d2は、ウェブ88の外周上に配置されかつ軸Yに対して半径方向外側に開口した環状溝89によって互いに分離されている。

【0050】

歯車82は、溝89を通る平面Hによってその中心で横断され、したがって、歯82d1、82d2は、平面Hの両側に配置されている。歯84d1、84d2もまた、平面Hに対して対称に配置される。

10

【0051】

歯車82およびウェブ88の外周は、リング90a、90b間およびシュラウド122間の軸方向距離よりも小さい軸方向寸法を有し、これにより、各遊星歯車80は、リングギアキャリア120内およびリング90a、90bとシュラウド122との間で自由に回転することができる。

【0052】

この解決法は、このようにして、作動中に遊星歯車が受ける軸力とモーメントを対称化するために、減速装置の遊星歯車の歯を「対称化」することを提案する。この解決策はまた、リングギアとの噛合い段の歯間コーブ(inter-tooth h ing c ove)を排除することによって、山歯状の歯に関して長さまたは軸方向寸法を得ることを可能にする。

20

【0053】

この解決策は、

- 回転する遊星キャリアと固定されたリングギアの「エピサイクリック式」の用途に、
- 回転するリングギアと固定された遊星キャリアの「プラネタリ式」の用途に、
- 回転するリングギアと回転する遊星キャリアの「差動式」の用途に、
- 転動体を有する軸受に、及びさらに流体動圧軸受に、
- ワンピースまたはマルチパートの遊星キャリアに、

30

特に適合する。

【符号の説明】

【0054】

- 1 ターボ機械
- 1 a 低圧圧縮機
- 1 b 高圧圧縮機
- 1 c 環状燃焼室
- 1 d 高圧タービン
- 1 e 低圧タービン
- 1 h 排気ノズル
- 3 低圧シャフト、LPシャフト
- 4 ファンシャフト
- 5 エンジンケーシング、ステータ
- 5 a 上流部
- 5 b 下流部
- 6 減速装置、エピサイクリック式減速装置
- 7 太陽歯車
- 7 a 内部スプライン
- 8 遊星歯車
- 8 d 歯

40

50

8 d 1	歯	
8 d 2	歯	
9	リングギア	
9 a	上流側リングギア	
9 a a	リム	
9 a b	取付けハーフフランジ	
9 b	下流側ハーフリングギア	
9 b a	リム	
9 b b	取付けハーフフランジ	
9 c	取付けフランジ	10
10	遊星キャリヤ	
10 a	構造フレーム	
10 b	軸	
10 c	バッファゾーン	
10 d	穴	
11	ベアリング	
12	リングギアキャリア	
12 a	取付けフランジ	
13	分配器	
13 a	インジェクタ	20
13 b	アーム	
13 c	端部	
13 d	軸受の供給口	
30	L Pシャフト	
60	減速装置	
70	太陽歯車	
70 a	内部スプライン	
70 b	歯	
72	環状溝、溝	
80	遊星歯車	30
82	第1の歯車、歯車	
82 d 1	歯、山歯状の歯	
82 d 2	歯、山歯状の歯	
84	第2の歯車、歯車	
84 d 1	歯、山歯状の歯	
84 d 2	歯、山歯状の歯	
86	円筒形本体、本体	
88	環状ウェブ、ウェブ	
89	環状溝、溝	
90	リングギア	40
90 a	リング	
90 b	リング	
90 d 1	山歯状の歯、歯	
90 d 2	山歯状の歯、歯	
100	遊星キャリヤ	
120	リングギアキャリア	
122	シェラウド	
124	ベアリング	
126	ベアリング	
D 1	平均直径	50

D 2 平均直径
 E エンクロージャ
 P 中央平面
 H 平面
 S ファン
 P' 別の中央平面
 X 軸
 Y 軸

【図 1】

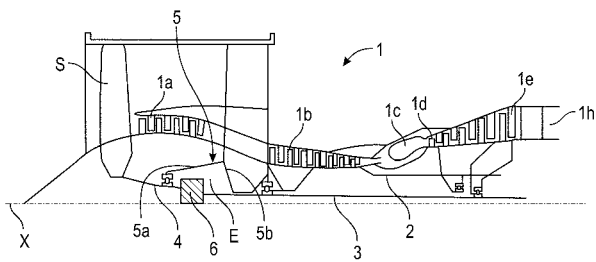


FIG. 1

【図 2】

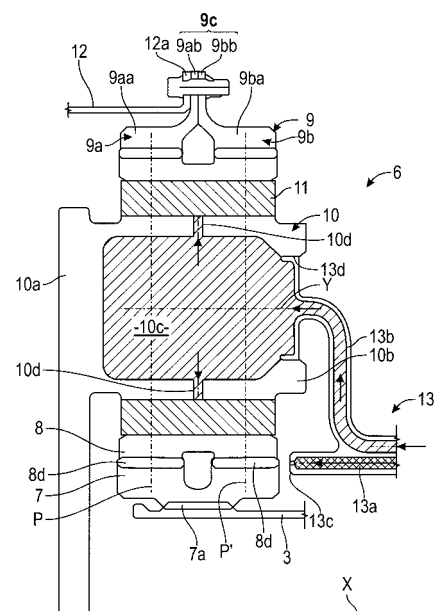


FIG. 2

【図 3】

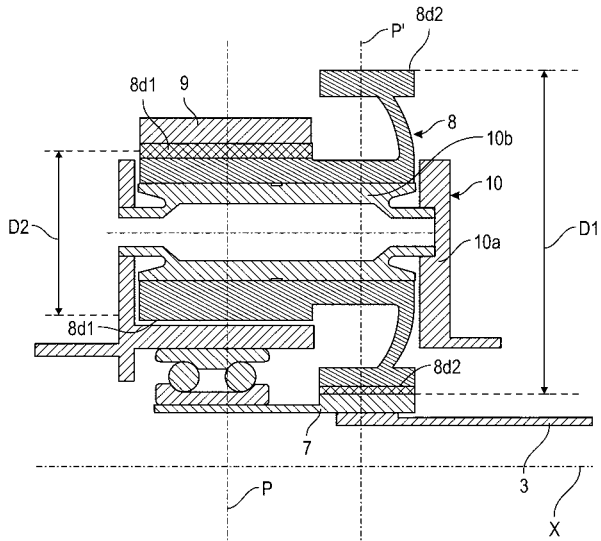


FIG. 3

【図 4】

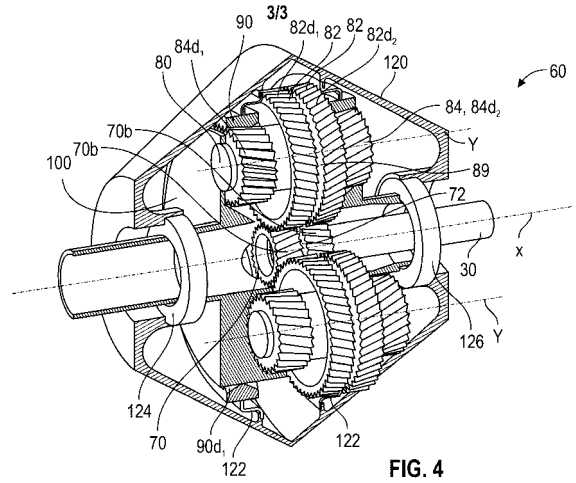


FIG. 4

【図 5】

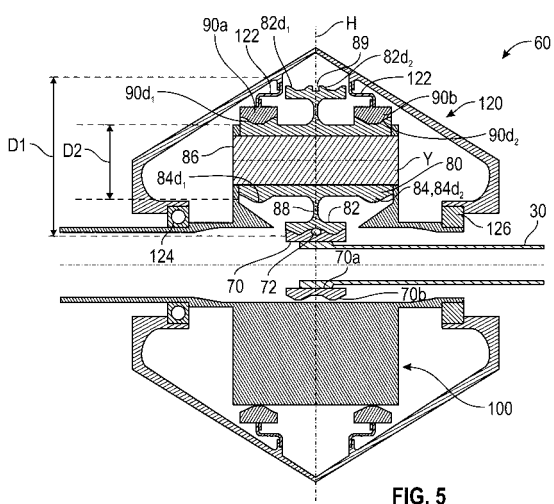


FIG. 5

フロントページの続き

(72)発明者 シモン・ロイク・クレマン・ルフェーベル

フランス国、 7 7 5 5 0 ・モワシー・クラマイエル、レオーロン・ボワン・ルネ・ラボー、サフラン・セ・ウ・ペ・イ

(72)発明者 ギヨーム・ピエール・ムリ

フランス国、 7 7 5 5 0 ・モワシー・クラマイエル、レオーロン・ボワン・ルネ・ラボー、サフラン・セ・ウ・ペ・イ

F ターム(参考) 3J027 FA19 FA36 FB16 GA04 GB03 GC13 GC22 GC30 GD04 GD08
GD12 GE07 GE12 GE23 GE27 GE29

【外国語明細書】
2020176721000001.pdf