

(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2007-113577
(P2007-113577A)

(43) 公開日 平成19年5月10日(2007.5.10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2C 3/067 (2006.01)	FO2C 3/067	3H130
FO2C 7/36 (2006.01)	FO2C 7/36	3J027
FO4D 29/32 (2006.01)	FO4D 29/32	D
FO2K 3/06 (2006.01)	FO2K 3/06	
F16H 1/28 (2006.01)	F16H 1/28	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-279805 (P2006-279805)
 (22) 出願日 平成18年10月13日(2006.10.13)
 (31) 優先権主張番号 11/253, 416
 (32) 優先日 平成17年10月19日(2005.10.19)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 GENERAL ELECTRIC CO
 MPANY
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケ
 クタデイ、リバーロード、1番
 (74) 代理人 100093908
 弁理士 松本 研一
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聡志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二重反転ファン組立体及び二重反転ファン組立体を含むガスタービンエンジン組立体

(57) 【要約】

【課題】 ガスタービンエンジン(10)を組み立てる方法を提供する。

【解決手段】 本方法は、コアガスタービンエンジン(12)に対して低圧タービン(14)を結合する段階と、入力部(104)と第1の出力部(105)と第2の出力部(106)とを含むギヤボックス(100)を低圧タービンに対して結合する段階と、ギヤボックスの第1の出力部に対して第1のファン組立体(50)を結合する段階と、ギヤボックスの第2の出力部に対して第2のファン組立体(52)を結合する段階とを含む。

【選択図】 図3

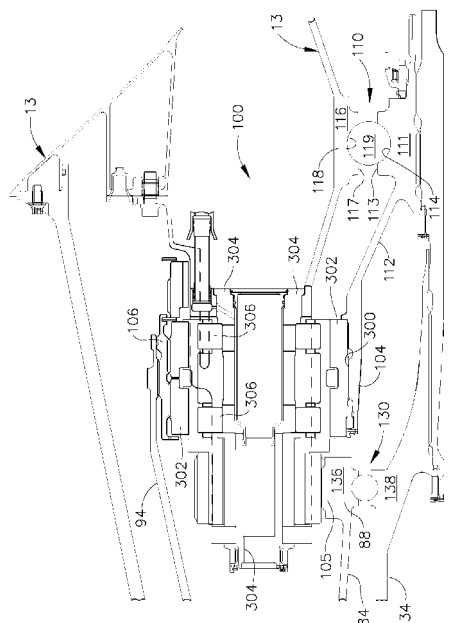


FIG. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

低圧タービン(14)に結合された入力部(104)と第1の出力部(105)と第2の出力部(106)とを含むギヤボックス(100)と、

前記第1の出力部(105)に結合された第1のファン組立体(50)と、

前記第2の出力部(106)に結合された第2のファン組立体(52)と、
を含む二重反転ファン組立体(16)。

【請求項 2】

前記第1のファン組立体(50)が、該第1のファン組立体及び低圧タービン(14)が第1の方向(80)に回転するように前記ギヤボックス(100)の第1の出力部(105)に結合され、前記第2のファン組立体(52)が、該第2のファン組立体が逆の第2の方向(82)に回転するように前記ギヤボックスの第2の出力部(106)に結合される、請求項1記載の二重反転ファン組立体(16)。

10

【請求項 3】

前記第1のファン組立体(50)が、該第1のファン組立体が第1の回転速度で回転するように前記ギヤボックス(100)の第1の出力部(105)に結合され、前記第2のファン組立体(52)が、該第2のファン組立体が前記第1の回転速度とは異なる第2の回転速度で回転するように前記ギヤボックスの第2の出力部(106)に結合される、請求項1記載の二重反転ファン組立体(16)。

【請求項 4】

前記第1のファン組立体(50)が、該第1のファン組立体が第1の回転速度で回転するように前記ギヤボックス(100)の第1の出力部(105)に結合され、前記第2のファン組立体(52)が、該第2のファン組立体が前記第1の回転速度よりも小さい第2の回転速度で回転するように前記ギヤボックスの第2の出力部(106)に結合される、請求項1記載の二重反転ファン組立体(16)。

20

【請求項 5】

前記第1のファン組立体(50)が、該第1のファン組立体が前記低圧タービン(14)の回転速度よりも小さい第1の回転速度で回転するように前記ギヤボックス(100)の第1の出力部(105)に結合され、前記第2のファン組立体(52)が、該第2のファン組立体が前記第1の回転速度よりも小さい第2の回転速度で回転するように前記ギヤ

30

【請求項 6】

前記ギヤボックスの第2の出力部(106)に結合されたブースタ圧縮機(24)をさらに含み、前記第2のファン組立体(52)及びブースタ圧縮機が各々逆の第2の方向(82)に回転するようにする、請求項1記載の二重反転ファン組立体(16)。

【請求項 7】

前記ブースタ圧縮機(24)が、該ブースタ圧縮機及び第2のファン組立体(52)が各々同一の回転速度で回転するように前記第2のファン組立体(52)に結合される、請求項1記載の二重反転ファン組立体(16)。

40

【請求項 8】

コアタービンエンジン(12)と、

前記コアタービンエンジンに結合された低圧タービン(14)と、

前記低圧タービンに結合された入力部(104)と第1の出力部(105)と第2の出力部(106)とを含むギヤボックス(100)と、

前記第1のギヤボックス出力部(105)に結合された第1のファン組立体(50)と前記第2のギヤボックス出力部(106)に結合された第2のファン組立体(52)とを含む二重反転ファン組立体(16)と、

を含むタービンエンジン組立体(10)。

【請求項 9】

50

前記第1のファン組立体(50)が、該第1のファン組立体及び低圧タービン(14)が第1の方向(80)に回転するように前記第1のギヤボックス(100)出力部(105)に結合され、前記第2のファン組立体(52)が、該第2のファン組立体が逆の第2の方向(82)に回転するように前記第2のギヤボックス出力部(106)に結合される、請求項8記載のタービンエンジン組立体(10)。

【請求項10】

前記第1のファン組立体(50)が、該第1のファン組立体が第1の回転速度で回転するように前記第1のギヤボックス(100)出力部(105)に結合され、前記第2のファン組立体(52)が、該第2のファン組立体が前記第1の回転速度とは異なる第2の回転速度で回転するように前記第2のギヤボックス出力部(106)に結合される、請求項8記載のタービンエンジン組立体(10)。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、総括的にはガスタービンエンジンに関し、より具体的には、二重反転ファン組立体及び二重反転ファン組立体を含むガスタービンエンジン組立体に関する。

【背景技術】

【0002】

少なくとも幾つかの公知のガスタービンエンジンは、前方ファン、コアエンジン及び出力タービンを含む。コアエンジンは、直列流れ関係の状態でも互いに結合された少なくとも1つの圧縮機、燃焼器、高圧タービン及び低圧タービンを含む。より具体的には、圧縮機と高圧タービンとは、シャフトを介して結合されて高圧ロータ組立体を形成する。コアエンジンに流入した空気は、燃料と混合されかつ点火されて高エネルギーガス流を形成する。高エネルギーガス流は、高圧タービンを通して流れて高圧タービンを回転駆動し、次にシャフトが圧縮機を回転駆動するようになる。

20

【0003】

ガス流は、該ガス流が高圧タービンの後方に配置された低圧タービンを通して流れるにつれて膨張する。低圧タービンは、駆動シャフトに結合されたファンを有するロータ組立体を含む。低圧タービンは、駆動シャフトを介してファンを回転駆動する。エンジン効率を増大させるのを可能にするために、少なくとも1つの公知のガスタービンエンジンは、二重反転ファン及びブースタ圧縮機に結合された二重反転低圧タービンを含む。

30

【0004】

二重反転低圧タービンを支持するのを可能にするために、ガスタービンエンジン内に外側回転スプール、回転フレーム、中間タービンフレーム及び2つの同軸シャフトが設置される。上記の構成部品の設置はまた、第1のファン組立体及び第2のファン組立体が各々、それぞれ第1のタービン及び第2のタービンと同一の回転方向に回転するように、第1のファン組立体を第1のタービンに結合しまた第2のファン組立体を第2のタービンに結合することを可能にする。従って、そのようなエンジンの全重量、設計の複雑さ及び/又は製造コストが、増大する。

【特許文献1】米国特許第6,763,654-B2号公報

40

【特許文献2】米国特許第6,763,653-B2号公報

【特許文献3】米国特許第6,763,652-B2号公報

【特許文献4】米国特許第6,739,120-B2号公報

【特許文献5】米国特許第6,732,502-B2号公報

【特許文献6】米国特許第6,711,887-B2号公報

【特許文献7】米国特許第6,684,626-B1号公報

【特許文献8】米国特許第6,619,030-B1号公報

【特許文献9】米国特許第5,867,980号公報

【特許文献10】米国特許第5,813,214号公報

【特許文献11】米国特許第5,809,772号公報

50

【特許文献 1 2】米国特許第 5, 8 0 6, 3 0 3 号公報

【特許文献 1 3】米国特許第 5, 0 1 0, 7 2 9 号公報

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

1つの態様では、二重反転ファン組立体を提供する。本二重反転ファン組立体は、低圧タービンに結合された入力部と第1の出力部と第2の出力部とを含むギヤボックスと、第1の出力部に結合された第1のファン組立体と、第2の出力部に結合された第2のファン組立体とを含む。

【0006】

別の態様では、タービンエンジン組立体を提供する。本タービンエンジン組立体は、コアタービンエンジンと、コアタービンエンジンに結合された低圧タービンと、低圧タービンに結合された入力部と第1の出力部と第2の出力部とを含むギヤボックスと、第1の出力部に結合された第1のファン組立体と第2の出力部に結合された第2のファン組立体とを含む二重反転ファン組立体とを含む。

10

【0007】

さらに別の態様では、ガスタービンエンジンを組み立てる方法を提供する。本方法は、コアガスタービンエンジンに対して低圧タービンを結合する段階と、入力部と第1の出力部と第2の出力部とを含むギヤボックスを低圧タービンに対して結合する段階と、ギヤボックスの第1の出力部に対して第1のファン組立体を結合する段階と、ギヤボックスの第2

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

図1は、長手方向軸線11を有する例示的なタービンエンジン組立体10の一部分の断面図である。この例示的な実施形態では、タービンエンジン組立体10は、コアガスタービンエンジン12と、コアガスタービンエンジン12の軸方向後方に結合された低圧タービン14と、コアガスタービンエンジン12の軸方向前方に結合された二重反転ファン組立体16とを含む。

【0009】

コアガスタービンエンジン12は、環状のコアエンジン入口22を形成した外側ケーシング20を含む。ケーシング20は、低圧ブースタ圧縮機24を囲んで流入空気の圧力を第1の圧力レベルまで増大させるのを可能にする。1つの実施形態では、コアガスタービンエンジン12は、オハイオ州シンシナティ所在のGeneral Electric Aircraft Enginesから入手可能なコアCFM56型ガスタービンエンジンである。

30

【0010】

高圧多段軸流圧縮機26は、ブースタ圧縮機24から加圧空気を受け、この空気の圧力を第2のより高い圧力レベルにさらに増大させる。高圧空気は、燃焼器28に送られ、燃料と混合される。燃料-空気混合気は点火されて、加圧空気の温度及びエネルギーレベルを上昇させる。高エネルギー燃焼生成物は、第1の又は高圧タービン30に流れて第1の駆動シャフト32を介して圧縮機26を駆動するようにし、次に第2の又は低圧タービン14に流れて第1の駆動シャフト32と同軸に結合された第2の駆動シャフト34を介して二重反転ファン組立体16及びブースタ圧縮機24を駆動するのを可能にする。低圧タービン14を駆動した後に、燃焼生成物は、排出ノズル36を介してタービンエンジン組立体10から流出して推進ジェット推力を提供する。

40

【0011】

二重反転ファン組立体16は、長手方向中心軸線11の周りに配置された前方ファン組立体50と後方ファン組立体52とを含む。本明細書では「前方ファン」及び「後方ファン」という用語を使用して、ファン組立体50がファン組立体52の軸方向上流に結合されることを表している。この例示的な実施形態では、ファン組立体50及び52は、図示

50

するように、コアガスタービンエンジン 12 の前方端部に配置される。任意選択的に、ファン組立体 50 及び 52 は各々、コアガスタービンエンジン 12 の後方端部に配置される。ファン組立体 50 及び 52 は各々、それぞれ少なくとも 1 列のロータブレード 60 及び 62 を含み、その各々は、ナセル 64 内に配置される。ブレード 60 及び 62 は、それぞれのロータディスク 66 及び 68 に結合される。

【0012】

この例示的な実施形態では、ブースタ圧縮機 24 は、それぞれのロータディスク 72 に結合された複数列のロータブレード 70 を含む。この例示的な実施形態では、ブースタ圧縮機 24 は、入口ガイドベーン組立体 74 の後方に配置され、該ブースタ圧縮機 24 が後方ファン組立体 52 の回転速度と実質的に等しい回転速度で回転するように後方ファン組立体 52 に結合される。ブースタ圧縮機 24 は、3 列のみのロータブレード 70 を有するものとして図示しているが、ブースタ圧縮機 24 は、単列のロータブレード 70、又は複数列のガイドベーン 76 と交差指状に配置された複数列のロータブレード 70 を有することができることを認識されたい。

10

【0013】

この例示的な実施形態では、入口ガイドベーン 76 は、ブースタケース 78 に対して固定結合される。別の実施形態では、ロータブレード 70 をロータディスク 72 に対して回転可能に結合して、入口ガイドベーン 76 が、エンジン作動中にブースタ圧縮機 24 を通って流れる空気の量を変えるのを可能にするように可動になるようにする。さらに別の実施形態では、タービンエンジン組立体 10 は、ブースタ圧縮機 24 を含まない。

20

【0014】

図 2 は、図 1 に示す二重反転ファン組立体 16 の一部分の拡大断面図である。図 3 は、図 2 に示す二重反転ファン組立体 16 の一部分の拡大断面図である。

【0015】

この例示的な実施形態では、第 1 のファン組立体 50 は、長手方向軸線 11 の周りに配置されたコーン 84 を含む。コーン 84 は、第 1 の又は前方端部 86 においてロータディスク 66 に連結され、また第 2 の又は後方端部 88 においてギヤボックス 100 の出力部に連結される。第 2 のファン組立体 52 は、長手方向軸線 11 に沿ってコーン 84 の少なくとも一部分の周りに同軸に配置されたコーン 90 を含む。コーン 90 は、第 1 の又は前方端部 92 においてロータディスク 68 に結合され、また第 2 の又は後方端部 94 においてギヤボックス 100 の出力部に結合される。

30

【0016】

低圧タービン 14 は、シャフト 34 を使用してギヤボックス 100 に結合されて、前方ファン組立体 50、後方ファン組立体 52 及びブースタ圧縮機 24 を駆動又は回転させるのを可能にする。この例示的な実施形態では、前方ファン組立体 50 は、第 1 の回転方向 80 に回転し、後方ファン組立体 52 及びブースタ圧縮機 24 は、逆の第 2 の方向 82 に回転する。この例示的な実施形態では、デュアル出力ギヤボックス 100 は、シャフト 34 に結合された入力部 104 と、コーン 84 の後方端部 88 に結合された第 1 に出力部 105 と、コーン 90 の後方端部 94 に結合された第 2 に出力部 106 とを含むデュアル出力ギヤボックスである。

40

【0017】

1 つの実施形態では、スラスト軸受組立体 110 のような第 1 の軸受組立体が、駆動シャフト 34 及び / 又は長手方向軸線 11 の周りに配置される。スラスト軸受組立体 110 は、駆動シャフト 34 とコアガスタービンエンジン 12 のフレーム 13 との間を作動的に結合しかつ / 又はそれらの間に取付けられる。さらに図 3 を参照すると、1 つの実施形態では、スラスト軸受組立体 110 は、駆動シャフト 34 に対して取付けられた半径方向配置のインナレース 111 を含む。図 3 に示すように、インナレース 111 は、駆動シャフト延長部 112 に対してスプライン嵌合しかつ / 又は結合されて、インナレース 111 は、長手方向軸線 11 の周りで駆動シャフト 34 と共に回転可能になる。さらに、駆動シャフト延長部 112 は、入力部 104 に対してかつ駆動シャフト 34 に対して結合される。

50

インナレース 1 1 1 は、スラスト軸受組立体 1 1 0 の内側溝 1 1 4 を形成した表面 1 1 3 を有する。内側溝 1 1 4 を形成した表面 1 1 3 は、ほぼ円弧状輪郭を有する。

【0018】

スラスト軸受組立体 1 1 0 は、フレーム 1 3 に固定結合された半径方向配置のアウタレース 1 1 6 を含む。1つの実施形態では、アウタレース 1 1 6 及び/又はフレーム 1 3 は、二重反転ファン組立体 1 6 及び/又はブースタ圧縮機 2 4 によって出現又は発生したスラスト荷重及び/又は力の伝達のための基盤領域として作用する。アウタレース 1 1 6 は、表面 1 1 3 と全体的に対向した表面 1 1 7 を有し、この表面 1 1 7 は、スラスト軸受組立体 1 1 0 の外側溝 1 1 8 を形成する。外側溝 1 1 8 を形成した表面 1 1 7 は、ほぼ円弧状輪郭を有する。複数のベアリング 1 1 9 のような少なくとも1つのローラ要素が、インナレース 1 1 1 とアウタレース 1 1 6 との間に運動可能に配置される。各ベアリング 1 1 9 は、内側溝 1 1 4 及び外側溝 1 1 8 と転がり接触して、駆動シャフト 3 4 が構造体 1 3 に対して自由に回転するのを可能にする。

10

【0019】

ローラ軸受組立体 1 2 0 のような第2の軸受組立体が、長手方向軸線 1 1 の周りで半径方向に配置される。1つの実施形態では、ローラ軸受組立体 1 2 0 は、前方端部 8 6 又はその近傍においてコーン 8 4 の半径方向内側にかつシャフト 3 4 の半径方向外側に配置される。ローラ軸受組立体 1 2 1 のような第2の軸受組立体が、長手方向軸線 1 1 の周りで半径方向に配置される。1つの実施形態では、ローラ軸受組立体 1 2 1 は、前方端部 9 2 又はその近傍においてコーン 9 0 の半径方向内側にかつコーン 8 4 の半径方向外側に配置される。この例示的な実施形態では、軸受組立体 1 2 0 及び 1 2 1 は、スラスト軸受組立体 1 1 0 と組み合わさって差動軸受組立体として作用して、第1のファン組立体 5 0 を支持しかつ/又は第1のファン組立体 5 0 からのスラスト荷重及び/又は力を第3の軸受組立体 1 3 0 に伝達する。

20

【0020】

図3に示すように、第3の軸受組立体は、コーン 8 4 の後方端部 8 8 に結合されたアウタレース 1 3 6 と、シャフト 3 4 に結合された半径方向内側レース 1 3 8 とを含むスラスト軸受である。この例示的な実施形態では、軸受組立体 1 3 0 は、第1のファン組立体 5 0 によって出現又は発生したスラスト荷重及び/又は力の伝達のための基盤領域として作用する。

30

【0021】

1つの実施形態では、図2に示すように、スラスト軸受組立体 1 4 0 のような第4の軸受組立体が、前方端部 9 2 又はその近傍においてコーン 9 0 の外表面の周りに配置される。第4のファン軸受組立体 1 4 0 は、支持構造体 1 5 を介して構造体 1 3 に結合された半径方向外側軸受レース 1 4 2 と、コーン 9 0 の前方端部 9 2 に結合された半径方向内側レース 1 4 4 と、軸受レース 1 4 2 及び 1 4 4 内に結合された少なくとも1つの転がり要素 1 4 6 とを含む。スラスト軸受組立体 1 4 0 は、フレーム 1 3 と前方端部 9 2 との間に連結される。1つの実施形態では、スラスト軸受組立体 1 4 0 は、後方ファン組立体 5 2 を支持しかつ/又は後方ファン組立体 5 2 からのスラスト荷重及び/又は力を支持構造体 1 3 に伝達するように作用する。この例示的な実施形態では、軸受組立体 1 1 0、1 2 0、1 3 0 及び 1 4 0 は、前方ファン組立体 5 0 及び/又は後方ファン組立体 5 2 を相対的に一定の軸方向位置に維持するのを可能にし、また第1のファン組立体 5 0 及び/又は第2のファン組立体 5 2 によって発生したスラスト荷重及び/又は力を基盤領域に伝達するのを可能にする。

40

【0022】

図4は、図3に示すギヤボックス 1 0 0 の端面図である。本明細書で前述したように、ギヤボックス 1 0 0 は、図3に示すように、コタービンエンジン 1 2 のフレーム 1 3 のようなガスタービンエンジン 1 0 の固定又は静止構成部品に連結される。ギヤボックス 1 0 0 は、第2の駆動シャフト 3 4 に回転可能に結合された入力部 1 0 4 と、コーン 8 4 を介して前方ファン組立体 5 0 に結合された第1の出力部 1 0 5 と、コーン 9 0 を介して後

50

方ファン組立体 5 2 に結合された第 2 の出力部 1 0 6 とを含む。

【 0 0 2 3 】

この例示的な実施形態では、ギヤボックス 1 0 0 は、入力部 1 0 4 に結合された少なくとも 1 つの第 1 の又は太陽歯車 3 0 0 と、その各々が太陽歯車 3 0 0 に結合された複数の第 2 の又は遊星歯車 3 0 2 とを含む。具体的には、ギヤボックス 1 0 0 は、協働して異（差動）速度を生成する太陽歯車 3 0 0 及び一組の遊星歯車 3 0 2 を含む。従って、太陽歯車 3 0 0 は、入力部 1 0 4 を介してシャフト 3 2 に直接結合され、遊星歯車 3 0 2 は、太陽歯車 3 0 0 と互いに噛み合うように配置されて、出力部 1 0 6 を介して後方ファン組立体 5 2 及びブースタ圧縮機 2 4 を駆動するのを可能にする。

【 0 0 2 4 】

より具体的には、ギヤボックス 1 0 0 は、太陽歯車 3 0 0 及び遊星歯車 3 0 2 を支持するように構成されたゴリラケージとも呼ばれる単体構造の支持構造体である。この例示的な実施形態では、各遊星歯車 3 0 2 は、該遊星歯車 3 0 2 を支持構造体内に取り付けるのを可能にする例えばボルトのようなファスナ 3 0 4 を利用して支持構造体に結合される。さらに、各遊星歯車 3 0 2 は、太陽歯車 3 0 0 に対して該遊星歯車 3 0 2 が自由に回転するようにするそれぞれの軸受組立体 3 0 6 を含む。

10

【 0 0 2 5 】

作動中、第 2 の駆動シャフト 3 4 が回転すると、第 2 の駆動シャフト 3 4 は、入力部 1 0 4 を第 1 の回転方向に回転させ、これが次に太陽歯車 3 0 0 を回転させる。太陽歯車 3 0 0 は第 1 の出力部 1 0 5 に結合されているので、太陽歯車 3 0 0 は、出力部 1 0 5 を介して前方ファン組立体 5 0 を駆動シャフト 3 4 と同一の方向に駆動するのを可能にする。さらに、太陽歯車 3 0 0 は遊星歯車 3 0 2 と互いに噛み合っているので、太陽歯車 3 0 0 を回転させることにより、遊星歯車 3 0 2 を回転させ、従って第 2 の出力部 1 0 6 を介して後方ファン組立体 5 2 を前方ファン組立体 5 0 とは逆の第 2 の方向に駆動することになる。

20

【 0 0 2 6 】

本明細書に記載したガスタービンエンジン組立体は、減速型単回転（SR）低圧タービンを有する二重反転（CR）ファン組立体を含む。本組立体は、公知の二重反転低圧タービンに関連した複雑さの少なくとも幾つかを軽減するのを可能にする。より具体的には、本明細書に記載したガスタービンエンジン組立体は、デュアル出力ギヤボックスの第 1 の出力部を介して単回転低圧タービンに回転可能に結合された前方ファン組立体と、互いに回転可能に結合されかつデュアル出力ギヤボックスの第 2 の出力部を介して低圧タービンによって駆動される後方ファン及びブースタ組立体とを含む。さらに、後方ファン組立体及びブースタ組立体は、同一の速度で駆動され、1 つの実施形態では、その速度は、前方ファン速度の約半分である。さらに、本明細書に記載したガスタービンエンジン組立体は、低圧タービンによって生成された出力の約 4 0 % がギヤボックスを介して後方ファン組立体に伝達されるように構成されて、歯車損失を低減するのを可能にする。

30

【 0 0 2 7 】

その結果、本明細書に記載したガスタービンエンジン組立体は、ファン効率を増大させ、ファン先端速度を低下させかつ/又はノイズを減少させるのを可能にする。さらに、本明細書に記載したガスタービンエンジン組立体は、二重反転ファン組立体を駆動するための二重反転低圧タービンを含まないので、それに限定されないが、外側回転スプール、回転後部フレーム、第 2 の低圧タービンシャフト及び低圧タービン外側回転シールのような様々な構成部品が排除され、従ってガスタービンエンジン組立体の全重量が軽減される。さらに、幾つかのガスタービンエンジン用途では、本明細書に記載した方法及び装置を利用して中間タービンフレームを排除することができる。

40

【 0 0 2 8 】

以上、ファン組立体に結合されたギヤボックスを含むガスタービンエンジン組立体の例示的な実施形態を詳細に説明している。その構成要素は、本明細書に記載した特定の実施形態に限定されるものではなく、むしろ各システムの構成要素は、本明細書に記載したそ

50

の他の構成要素とは独立してかつ別個に利用することができる。本明細書に記載したギヤボックスはまた、前方及び後方ファン組立体を含むその他の公知ガスタービンエンジンと組み合わせて使用することもできる。

【0029】

様々な具体的な実施形態に関して本発明を説明してきたが、本発明が特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内の変更で実施することができることは、当業者には明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】例示的なタービンエンジン組立体の一部分の断面図。

10

【図2】図1に示す二重反転ファン組立体の一部分の拡大断面図。

【図3】図2に示す二重反転ファン組立体の一部分の拡大断面図。

【図4】図3に示すギヤボックスの端面断面図。

【符号の説明】

【0031】

10	タービンエンジン組立体	
11	長手方向軸線	
12	コアガスタービンエンジン	
13	フレーム	
14	低圧タービン	20
16	回転ファン組立体	
20	外側ケーシング	
22	コアエンジン入口	
24	ブースタ圧縮機	
26	軸流圧縮機	
28	燃焼器	
30	高圧タービン	
32	第1の駆動シャフト	
34	第2の駆動シャフト	
36	排出ノズル	30
50	第1のファン組立体	
52	第2のファン組立体	
60	ロータブレード	
62	ロータブレード	
64	ナセル	
66	ロータディスク	
68	ロータディスク	
70	ロータブレード	
72	ロータディスク	
74	入口ガイドベーン組立体	40
78	ブースタケース	
80	第1の回転方向	
82	第2の方向	
84	コーン	
86	前方端部	
88	第1の又は後方端部	
90	コーン	
92	前方端部	
94	第2の又は後方端部	
100	出力ギヤボックス	50

- 104 入力部
- 105 第1の出力部
- 106 第2の出力部
- 110 スラスト軸受組立体
- 111 インナレース
- 113 表面
- 114 内側溝
- 116 アウタレース
- 117 表面
- 118 外側溝
- 119 複数のベアリング
- 120 ローラ軸受組立体
- 121 ローラ軸受組立体
- 130 第3の軸受組立体
- 136 アウタレース
- 138 インナレース
- 140 スラスト軸受組立体
- 142 外側軸受レース
- 144 インナレース
- 146 転がり要素
- 300 太陽歯車
- 302 遊星歯車
- 304 ファスナ
- 306 軸受組立体

10

20

【図1】

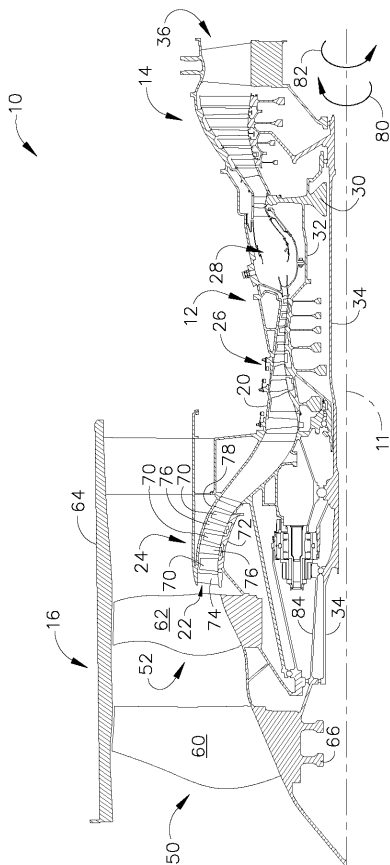


FIG. 1

【図2】

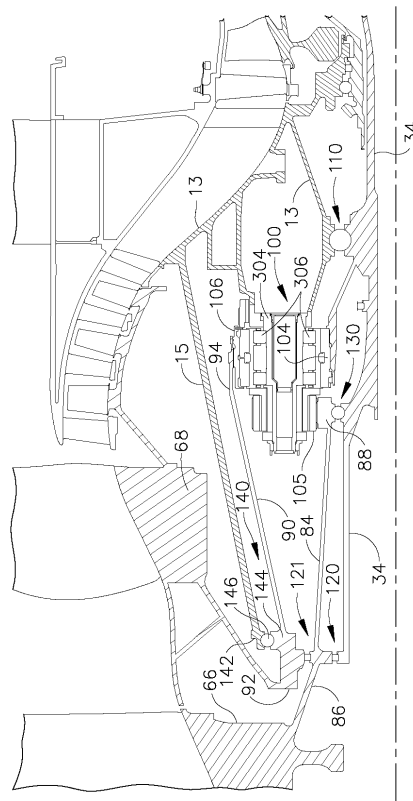


FIG. 2

【 図 3 】

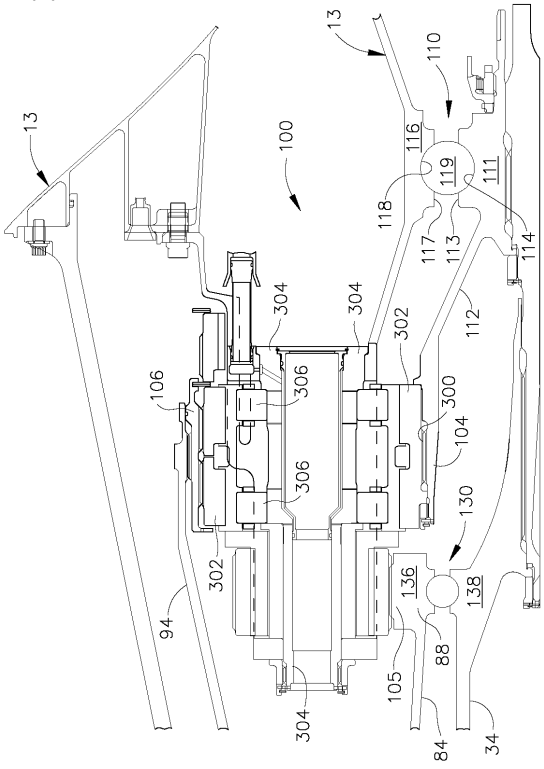


FIG. 3

【 図 4 】

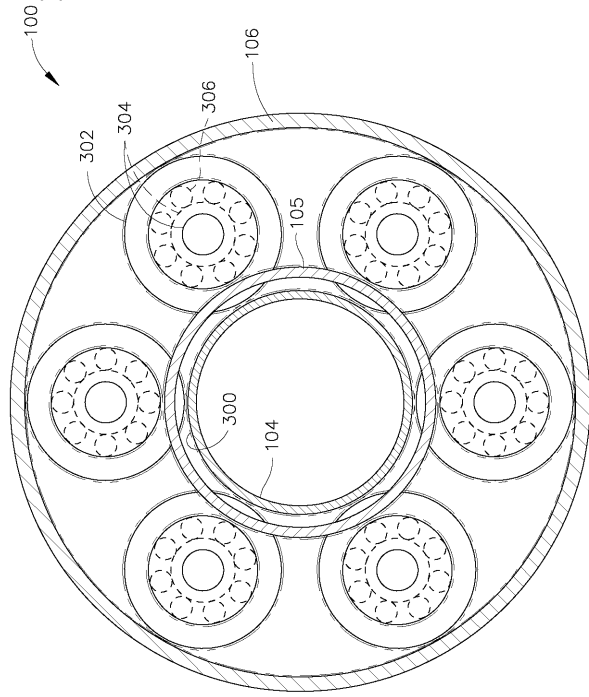


FIG. 4

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 0 2 C 3/073 (2006.01) F 0 2 C 3/073

(72)発明者 ロバート・ジョセフ・オーランド

アメリカ合衆国、オハイオ州、ウエスト・チェスター、ブラッシュウッド・ドライブ、7249番

(72)発明者 トーマス・オーリー・モニズ

アメリカ合衆国、オハイオ州、ラブランド、コロンビア・トレイル、3050番

Fターム(参考) 3H130 AA13 AA23 AA24 AB07 AB27 AB52 AB62 AB65 AB68 AB69
AC17 BA13C BA97C BA98C CB01 DA02X DB02Z DB08Z DD09X DE04X
3J027 FA18 GC13 GD04 GD07 GD09 GD13