

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5486765号  
(P5486765)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int.Cl.		F I
<b>FO2C</b> 7/36	<b>(2006.01)</b>	FO2C 7/36
<b>FO2K</b> 3/06	<b>(2006.01)</b>	FO2K 3/06
<b>F16H</b> 1/28	<b>(2006.01)</b>	F16H 1/28
<b>F16H</b> 48/10	<b>(2012.01)</b>	F16H 48/10

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-278711 (P2007-278711)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成19年10月26日(2007.10.26)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開2008-115856 (P2008-115856A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタデー、リバーロード、1番
(43) 公開日	平成20年5月22日(2008.5.22)	(74) 代理人	100137545
審査請求日	平成22年10月20日(2010.10.20)		弁理士 荒川 聡志
審判番号	不服2013-11259 (P2013-11259/J1)	(74) 代理人	100105588
審判請求日	平成25年6月17日(2013.6.17)		弁理士 小倉 博
(31) 優先権主張番号	11/555,042	(74) 代理人	100129779
(32) 優先日	平成18年10月31日(2006.10.31)		弁理士 黒川 俊久
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービンエンジンアセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コアガスタービンエンジン(12)と、  
前記コアガスタービンエンジンに連結される低圧タービン(14)と、  
前部ファンアセンブリ(50)および後部ファンアセンブリ(52)を含み、該ファンアセンブリのそれぞれが前記低圧タービン(14)に単一の駆動軸(34)により連結される逆回転ファンアセンブリ(16)と、

前記逆回転ファンアセンブリ(16)の下流に位置し、前記低圧タービン(14)と同じ方向のみに回転する、前記低圧タービン(14)に直接連結される昇圧圧縮機(24)と、

前記低圧タービン(14)とギアボックス(100)との間に連結される前記駆動軸(34)と、

前記低圧タービン(14)と前記逆回転ファンアセンブリ(16)との間に連結され、略トロイダル断面形状を有し、実質的に前記駆動軸(34)を取り囲むギアボックス(100)と、

前記昇圧圧縮機(24)と前記低圧タービン(14)との間に連結される可撓継手(150)と、

を備えるガスタービンエンジンアセンブリ(10)。

【請求項2】

その下流に前記昇圧圧縮機(24)が配置されるファンフレーム(13)をさらに有す

る、請求項 1 に記載のガスタービンエンジンアセンブリ ( 1 0 ) 。

【請求項 3】

前記逆回転ファンアセンブリ ( 1 6 ) が、第 1 方向 ( 8 0 ) に回転するように構成される前部ファンアセンブリ ( 5 0 ) と、反対の第 2 方向 ( 8 2 ) に回転するように構成される後部ファンアセンブリ ( 5 2 ) とからなる、請求項 1 に記載のガスタービンエンジンアセンブリ ( 1 0 ) 。

【請求項 4】

前記ギアボックス ( 1 0 0 ) は、  
前記前部ファンアセンブリ ( 5 0 ) に連結される第 1 出力端 ( 1 0 5 ) と、  
前記後部ファンアセンブリ ( 5 2 ) に連結される第 2 出力端 ( 1 0 6 ) と、  
をさらに有する、請求項 3 に記載のガスタービンエンジンアセンブリ ( 1 0 ) 。

10

【請求項 5】

前記第 1 出力端 ( 1 0 5 ) が前記前部ファンアセンブリ ( 5 0 ) を第 1 回転速度で駆動し、  
前記第 2 出力端 ( 1 0 6 ) が前記後部ファンアセンブリ ( 5 2 ) を該第 1 回転速度と異なる第 2 回転速度で駆動する、  
請求項 4 に記載のガスタービンエンジンアセンブリ ( 1 0 ) 。

【請求項 6】

前記ギアボックス ( 1 0 0 ) は、  
前記低圧タービン ( 1 4 ) に連結される太陽歯車 ( 3 0 0 ) と、  
前記太陽歯車 ( 3 0 0 ) と互いにかみ合う複数の遊星歯車 ( 3 0 2 ) であって、各々が第 1 直径を有する第 1 歯車部分 ( 3 5 0 ) と、該第 1 直径と異なる第 2 直径 ( 3 6 2 ) を有する第 2 歯車部分 ( 3 5 2 ) とを含む前記複数の遊星歯車 ( 3 0 2 ) と、  
をさらに有する、請求項 1 に記載のガスタービンエンジンアセンブリ ( 1 0 ) 。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は概してガスタービンエンジンに関し、より詳細には、低圧タービンに連結される昇圧圧縮機を含むガスタービンエンジンアセンブリおよびその組立方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

少なくともいくつかの既知のガスタービンエンジンは、ファンと、コアエンジンと、該コアエンジンの下流に配置されるパワータービンとを含む。該コアエンジンは、少なくとも 1 つの圧縮機と、燃焼器と、高圧タービンと、該コアエンジンの下流に配置される低圧タービンとを含む。より詳細には、該圧縮機および高圧タービンは軸を介して連結されて、高圧ロータアセンブリを画定する。該コアエンジンに入る空気は燃料と混合されて点火し、高エネルギーガス流を形成する。該高エネルギーガス流が該高圧タービン内を流れて該高圧タービンを回転駆動することにより、該軸もまた該圧縮機を回転駆動することになる。

40

【0003】

該ガス流は該低圧タービンを流れる際に拡大して、第 2 の軸を介して該ファンを駆動する。エンジン効率の向上を促進するために、少なくとも 1 つの既知のガスタービンエンジンは、逆回転ファンに連結される逆回転低圧タービンと、昇圧圧縮機とを含む。

【0004】

外側回転スプールと、旋回フレームと、中間タービンフレームと、2本の同心軸とが該ガスタービンエンジン内に設置されて、該逆回転低圧タービンを円滑に支持する。上記部品の設置はまた、第 1 ファンアセンブリの第 1 タービンへの連結と第 2 ファンアセンブリの第 2 タービンへの連結を可能にして、該第 1 ファンアセンブリおよび該第 2 ファンアセンブリの各々をそれぞれ該第 1 タービンおよび該第 2 タービンと同じ回転方向で回転させ

50

る。

【特許文献 1】米国特許第 7, 0 9 6, 6 7 4 号公報

【特許文献 2】米国特許第 7, 0 9 3, 4 4 6 号公報

【特許文献 3】米国特許第 6, 7 6 3, 6 5 4 号公報

【特許文献 4】米国特許第 6, 7 6 3, 6 5 3 号公報

【特許文献 5】米国特許第 6, 7 3 9, 1 2 0 号公報

【特許文献 6】米国特許第 6, 7 3 2, 5 0 2 号公報

【特許文献 7】米国特許第 6, 6 6 6, 0 1 7 号公報

【特許文献 8】米国特許第 6, 6 1 9, 0 3 0 号公報

【特許文献 9】米国特許第 5, 2 7 4, 9 9 9 号公報

【特許文献 10】米国特許第 4, 8 2 7, 7 1 2 号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、そのようなエンジンの総重量、設計の複雑さおよび/または製造コストは増大する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

1つの態様では、ガスタービンエンジンアセンブリが提供される。該タービンエンジンアセンブリは、コアガスタービンエンジンと、該コアガスタービンエンジンに連結される低圧タービンと、該低圧タービンに連結される逆回転ファンアセンブリと、該低圧タービンに直接連結される昇圧圧縮機とを含み、該昇圧圧縮機と該低圧タービンを同じ方向に回転させる。

20

【0007】

またここでは、ガスタービンエンジンを組み立てる方法が開示される。該方法は、低圧タービンをコアガスタービンエンジンに連結する段階と、前部ファンアセンブリと軸方向後部ファンアセンブリとを含む逆回転ファンアセンブリを該低圧タービンに連結して、該前部ファンアセンブリを第1方向に回転させ、該後部ファンアセンブリを反対の第2方向に回転させる段階と、昇圧圧縮機を該低圧タービンに直接連結して、該昇圧圧縮機を該第1方向に回転させる段階とを含む。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

図1は、長手方向軸11を有する例示的なタービンエンジンアセンブリ10の一部分の断面図である。例示的实施形態において、タービンエンジンアセンブリ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の軸方向下流に配置される低圧タービン14と、コアガスタービンエンジン12の軸方向上流に配置される逆回転ファンアセンブリ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吸気口22を画定する外部ケーシング20を含む。ケーシング20は、吸気の運転圧を第1の圧力レベルまで増大させるのに利用される低圧の昇圧圧縮機24を取り囲む。高圧の多段軸流圧縮機26は昇圧圧縮機24からの加圧空気を受け入れ、さらに該空気の圧力を第2のより高い運転圧まで増大させる。高圧空気は燃焼器28に送られ、燃料と混合される。該混合気は点火されて、該加圧空気の温度およびエネルギーレベルを上昇させる。高エネルギーの燃焼生成物は、第1すなわち高圧タービン30まで流れて第1駆動軸32を介して圧縮機26を駆動し、さらに第2すなわち低圧タービン14まで流れて第1駆動軸32内に同軸上に配置される第2駆動軸34を介して逆回転ファンアセンブリ16および昇圧圧縮機24を駆動する。その後、排気流は排気ノズル36から排出されて、推進ジェットの推力を供給する。

40

【0010】

逆回転ファンアセンブリ16は、各々が長手方向軸11の周囲に配置される第1すなわ

50

ち前部ファンアセンブリ50と、第2すなわち後部ファンアセンブリ52とを含む。「前部ファン」および「後部ファン」という用語は、ここではファンアセンブリ50がファンアセンブリ52の軸方向上流に配置されることを表すために使用される。例示的实施形態では、ファンアセンブリ50および52は、図示のようにコアガスタービンエンジン12の上流端に配置される。任意的に、ファンアセンブリ50および52はコアガスタービンエンジン12の下流端に各々配置される。ファンアセンブリ50および52の各々は、それぞれ少なくとも1列の動翼60および62を含み、それぞれナセル64内に配置される。動翼60および62は、個別のロータディスク66および68に連結される。

#### 【0011】

例示的实施形態では、昇圧圧縮機24は個別のロータディスク72に連結される複数列の動翼70を含む。例示的实施形態では、昇圧圧縮機24は入口案内翼アセンブリ74の下流に配置され、以下でより詳細に論じる軸34を介して低压タービン14に連結される。昇圧圧縮機24は3列のみの動翼70を有するものとして示されているが、当然ながら昇圧圧縮機24は1列の動翼70、または複数列の案内翼76と互いにかみ合う複数列の動翼70を有してもよい。

10

#### 【0012】

例示的实施形態では、案内翼76はブースターケース78に固定して連結される。別の実施形態では、案内翼76はエンジンの運転中に移動でき、昇圧圧縮機24から送られる空気の量を円滑に変化させる。例示的实施形態では、昇圧圧縮機24はファンフレームアセンブリ67の軸方向下流に配置されて、ファンフレームアセンブリ67が昇圧圧縮機24と後部ファンアセンブリ52との間に配置されるようになる。

20

#### 【0013】

図2は、図1に示されるタービンエンジンアセンブリ10の一部分の拡大断面図である。図3は、図2に示されるタービンエンジンアセンブリ10の一部分の拡大断面図である。

#### 【0014】

例示的实施形態では、第1ファンアセンブリ50は長手方向軸11の周囲に配置されるコーン84を含む。コーン84は、図2に示されるように、第1すなわち前端86でロータディスク66に接続され、図3に示されるように、第2すなわち下流端88でギアボックス100の第1出力端に接続される。第2ファンアセンブリ52は、長手方向軸11に沿ってコーン84の少なくとも一部分に対して同軸上に配置されるコーン90を含む。コーン90は、第1すなわち前端92でロータディスク68に連結され、第2すなわち下流端94でギアボックス100の第2出力端に連結される。

30

#### 【0015】

図2に示されるように、昇圧圧縮機24は可撓継手150を利用して低压タービン14に直接連結されて、昇圧圧縮機24が低压タービン14と同じ回転速度かつ同じ回転方向で回転するようになる。

#### 【0016】

低压タービン14は軸34を使用してギアボックス100に連結されて、ギアボックス100を介して前部ファンアセンブリ50および後部ファンアセンブリ52を円滑に駆動または回転する。例示的实施形態では、前部ファンアセンブリ50は第1回転方向80に回転し、後部ファンアセンブリ52は反対の第2方向82に回転する。例示的实施形態では、ギアボックス100は、軸34に連結される入力端104と、コーン84の下流端88に連結される第1出力端105と、コーン90の下流端94に連結される第2出力端106とを含むデュアル出力ギアボックスである。

40

#### 【0017】

1つの実施形態では、スラスト軸受アセンブリ等の第1軸受アセンブリ110が駆動軸34および/または長手方向軸11の周囲に配置される。第1軸受アセンブリ110は、駆動軸34とギアボックス100を動作可能に連結し、かつ/またはその間に取り付けられる。図3をさらに参照すると、1つの実施形態では、スラスト軸受アセンブリ110は

50

、駆動軸延長部 112 にスプライン結合および/または連結される半径方向内側レース 111 を含んでいて、内側レース 111 が駆動軸 34 と共に長手方向軸 11 の周囲で回転可能になる。さらに、駆動軸延長部 112 はギアボックスの入力端 104 と駆動軸 34 との間に連結される。内側レース 111 は、スラスト軸受アセンブリ 110 の内溝 114 を画定する面 113 を有する。内溝 114 を画定する面 113 は、略弓形形状を有する。

【0018】

スラスト軸受アセンブリ 110 は、フレーム 13 にしっかりと連結される半径方向外側レース 116 を含む。1つの実施形態では、外側レース 116 および/またはフレーム 13 は、逆回転ファンアセンブリ 16 によって発達および/または発生させられたスラスト荷重および/または推力の伝達用のアースとして作用する。外側レース 116 は、概して面 113 に対向しており、スラスト軸受アセンブリ 110 の外溝 118 を形成する面 117 を有する。外溝 118 を画定する面 117 は、略弓形形状を有する。少なくとも1つの転がり要素、例えば複数の軸受 119 は、内側レース 111 と外側レース 116 との間に移動可能に配置される。各軸受 119 は内溝 114 および外溝 118 と転がり接触して、駆動軸 34 を枠組 13 に対して自由に回転させる。

10

【0019】

ころ軸受アセンブリ等の第2軸受アセンブリ 120 は、長手方向軸 11 の半径方向周囲に配置される。1つの実施形態では、ころ軸受アセンブリ 120 は、前端 86 またはその近くでコーン 84 から半径方向内側かつ軸 34 の半径方向外側に配置される。玉軸受アセンブリ 121 等の第2軸受アセンブリは、長手方向軸 11 の半径方向周囲に配置される。1つの実施形態では、玉軸受アセンブリ 121 は、前端 92 またはその近くでコーン 90 の半径方向内側かつコーン 84 の半径方向外側に配置される。例示的实施形態では、軸受アセンブリ 120 および 121 は、第4軸受アセンブリ 130 と組み合わせて差動軸受アセンブリとして機能する軸受であって、第1ファンアセンブリ 50 を支持し、かつ/または第1ファンアセンブリ 50 から第1軸受アセンブリ 110 へスラスト荷重および/または推力を伝達する。

20

【0020】

図3に示されるように、第4軸受アセンブリ 130 は、コーン 84 の下流端 88 に連結される外側レース 136 と、軸 34 に連結またはスプライン結合される半径方向内側レース 138 とを含むスラスト軸受である。例示的实施形態では、軸受アセンブリ 130 は、第1ファンアセンブリ 50 によって発達または発生させられたスラスト荷重および/または推力の伝達用のアースとして作用する。

30

【0021】

1つの実施形態では、図2に示されるように、ころ軸受アセンブリ 140 等の第5軸受アセンブリが前端 92 またはその近くでコーン 90 の外面に対して配置される。第5軸受アセンブリ 140 は、支持構造 15 を介してファンフレーム 67 に連結される半径方向外側軸受レース 142 と、コーン 90 の前端 92 に連結される半径方向内側レース 144 と、軸受レース 142 および 144 内に連結される少なくとも1つの転がり要素 146 とを含む。ころ軸受アセンブリ 140 は、第2ファンアセンブリ 52 を支持し、かつ/または第2ファンアセンブリ 52 からファンフレーム 67 へラジアル荷重および/または半径方向力を伝達するために作用する。例示的实施形態では、軸受アセンブリ 110、120、121、130 および/または 140 は、第1ファンアセンブリ 50 および/または第2ファンアセンブリ 52 を相対的に固定された軸方向位置を円滑に維持し、また第1ファンアセンブリ 50 および/または第2ファンアセンブリ 52 によって発生させられたスラスト荷重および/または推力をアースへ円滑に伝達する。例示的实施形態では、ターボファンエンジンアセンブリ 10 が、支持構造 15 とコーン 90 との間に配置されて、第2ファンアセンブリ 52 の回転支持を行う差動軸受アセンブリ 190 を含んでもよい。

40

【0022】

図4は、図3に示されるギアボックス 100 の端面図である。図5は、図4に示されるギアボックス 100 の一部分の側面図である。ここで既に論じたように、ギアボックス 1

50

00はガスタービンエンジン10の固定部品、例えば図3で示されるようなコアガスタービンエンジン12のフレーム13に接続される。ギアボックス100は、第2駆動軸34に回転可能に連結される入力端104と、コーン84を介して前部ファンアセンブリ50に連結される第1出力端105と、コーン90を介して後部ファンアセンブリ52に連結される第2出力端106とを含む。ギアボックス100は略トロイダル断面形状を有し、実質的に駆動軸34を取り囲む。

【0023】

例示的实施形態では、ギアボックス100は、入力端104に連結される少なくとも1つの第1すなわち太陽歯車300と、各々が太陽歯車300に回転連結される複数の第2すなわち遊星歯車302とを含む。具体的には、ギアボックス100は、太陽歯車300と、共働して差動速度をもたらす1組の遊星歯車302とを含む。したがって、太陽歯車300は入力端104を介して軸34に直接連結され、遊星歯車302は太陽歯車300および内歯車301と互いにかみ合うように配置されて、出力端106を介して後部ファンアセンブリ52を円滑に駆動する。

10

【0024】

より詳細には、ギアボックス100は、太陽歯車300および遊星歯車302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一体支持構造を含む。例示的实施形態では、各遊星歯車302は、例えば、遊星歯車302を該支持構造内に円滑に固定するボルト等の締め具304を利用して該支持構造に連結される。さらに、遊星歯車302が太陽歯車300に対して自由に回転するように、各遊星歯車302は個別の軸受アセンブリ306を含む。

20

【0025】

例示的实施形態では、太陽歯車300は直径340を有し、各遊星歯車302は第1直径360を有する第1歯車部分350と、第1直径360よりも大きな第2直径362を有し、第1歯車部分350の軸方向後部に連結される第2歯車部分352とを含む。例示的实施形態では、第1および第2歯車部分は、各遊星歯車302が一体構造となるように一体に形成される。任意的に、第1および第2歯車部分350および352は、別個に形成され、締め具(図示せず)を使用して連結される。

【0026】

例示的实施形態では、太陽歯車の直径340、第1歯車部分の直径360および第2歯車部分の直径362は、それぞれ第1および第2ファンアセンブリ50および52の所望の回転速度に基づいて選択される。例えば、1つの実施形態では、図5に示されるように、太陽歯車300が第2歯車部分352にかみ合うか、または駆動連結される。第2歯車部分352は第1歯車部分350の直径360よりも大きな直径362を有するので、前部ファンアセンブリ50および後部ファンアセンブリ52の回転速度は異なる回転速度で設定されることになる。任意的に、太陽歯車300は第1歯車部分350とかみ合うか、または駆動連結される。したがって、組立中、太陽歯車300、第1歯車部分350および第2歯車部分352の各々のサイズおよび/または直径を変更して、前部および後部ファンアセンブリ50および52の両方を所望の回転速度で円滑に駆動することができる。さらに、前部ファンアセンブリ50が第1歯車部分350に回転連結され、後部ファンアセンブリ52が第2歯車部分352に回転連結されており、各々が異なる直径を有するので、両方のファンアセンブリの回転速度が異なるため、ガスタービンのファンアセンブリの全体的な性能を最適にするように設定することができる。

30

40

【0027】

運転中、第2駆動軸34が回転すると、第2駆動軸34が入力端104を第1回転方向80に回転させ、続いて太陽歯車300を回転させる。太陽歯車300が第1出力端105に回転連結されるので、太陽歯車300は駆動軸34と同じ方向に出力端105を介して前部ファンアセンブリ50を円滑に駆動する。さらに、太陽歯車300が遊星歯車302と互いにかみ合うので、回転する太陽歯車300が遊星歯車302を回転させることにより、前部ファンアセンブリ50の回転方向と反対の第2方向82に第2出力端106を

50

通る内歯車 301 を介して後部ファンアセンブリ 52 を駆動する。

【0028】

ここで説明したガスタービンエンジンアセンブリは、高速の低圧タービンと逆回転ファンアセンブリとの間に連結されるデュアル出力ギアボックスを含んで、該低圧タービンの回転速度に対して該ファンアセンブリの1つまたは両方の回転速度を円滑に変化させる。さらに、昇圧圧縮機は該低圧タービンに直接連結される。この構成により、該低圧タービンおよび昇圧圧縮機を比較的高速で運転することが可能になるため、ほぼ軸方向出口速度でエンジン効率全体を向上させて、タービンの後方フレームを簡略化し、軽量化およびコスト削減のために低圧タービンの出口領域を減少させる。さらに、後部ファンを前部ファンの回転速度未満の回転速度で回転させて、エンジン効率全体を向上させることを可能にするために、前部ファンアセンブリに対する歯車比は約 1.7 ~ 1 であり、後部ファンアセンブリに対する歯車比は約 2.6 ~ 1 である。さらに、前部ファンアセンブリおよび後部ファンアセンブリの歯車比をさらに向上させて、高バイパス比および低ファン圧力のエンジンを画定し、低圧タービン段の数を円滑に最小化することにより、エンジン全体の騒音を削減して、現在さまざまな航空機製造業者によって研究されている低騒音の特徴要件を満たすことができる。

10

【0029】

その結果、ここで説明したガスタービンエンジンアセンブリは逆回転ファンを利用して、単独のファンエンジンに比べてファン効率の向上、ファン先端速度の減少、騒音の減少および/またはファン直径の減少を実現し、バイパス出口案内翼をも不要にする。さらに、ここで説明したガスタービンエンジンアセンブリは逆回転低圧タービンを含まないもので、中間タービンフレーム、外側回転スプール、旋回後方フレーム、第2低圧タービン軸、および該外側回転スプールと外部固定ケーシングとの間の外側回転シールがそれぞれ不要となるため、コスト、重量および設計の複雑さを減少させることができる。さらに、ここで説明した構成で発生するあらゆるかみ合い損失は、逆回転低圧タービンの深刻な外側シール漏れをなくすことによって相殺され、従来のエンジンからの主要な変化はすべてアクセスし易くするためにギア付エンジンの前部に含まれる。

20

【0030】

初めの設計作業に基づくと、運転中、ここで説明したガスタービンエンジンアセンブリは既知の逆回転ファンエンジンよりも実質的に軽量であると推測される。その結果、ここで説明したガスタービンエンジンアセンブリは既知の逆回転ファンエンジンから約 1.8 % の燃費削減が予測される。したがって、ここで説明したガスタービンエンジンアセンブリは、航空業界で要求される低騒音要件と燃料燃焼の向上をより容易に達成することができる。

30

【0031】

ガスタービンエンジンアセンブリの例示的实施形態は、上記で詳細に説明され、低圧タービンから直接駆動される昇圧圧縮機と逆回転ファンアセンブリに連結されるギアボックスとを含む。該部品はここで説明した特定の实施形態に限定されるものではなく、むしろ各システムの部品はここで説明した他の部品から独立して別個に利用することができる。ここで説明したギアボックスは、前部および後部ファンアセンブリを含む他の既知の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。

40

【0032】

例示的实施形態では、ガスタービンエンジンアセンブリ 10 は略円板状のヒューズ 200 も含むとともに、スプライン 216 を介して入力端 104 に連結される半径方向内部 230 と、スプライン 218 を介して第1部分 230 に連結される半径方向外部 232 とを含む。例示的实施形態では、ヒューズ 200 の厚さは、ヒューズ 200 が低圧タービンの駆動軸上で全トルク荷重の約 45 % から約 55 % の間の荷重および/またはトルクを受けると、第1部分 230 が第2部分 232 から分離される、すなわちヒューズ 200 が遮断されるように選択される。

【0033】

50

本発明をさまざまな特定の実施形態に関して説明してきたが、当業者は本発明が請求項の精神および範囲内で変更を加えて実施可能であることを理解するであろう。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】例示的なタービンエンジンアセンブリの一部分の断面図である。

【図2】図1に示される逆回転ファンアセンブリの一部分の拡大断面図である。

【図3】図2に示される該逆回転ファンアセンブリの一部分の拡大断面図である。

【図4】図3に示されるギアボックスの端面図である。

【図5】図4に示されるギアボックス100の一部分の側面図である。

【符号の説明】

10

【0035】

10 ガスタービンエンジンアセンブリ

11 長手方向軸

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

15 支持構造

16 逆回転ファンアセンブリ

20 外部ケーシング

22 コアエンジン吸気口

20

24 昇圧圧縮機

26 圧縮機

28 燃焼器

30 高圧タービン

32 第1駆動軸

34 駆動軸

36 排気ノズル

50 第1ファンアセンブリ

52 第2ファンアセンブリ

60 動翼

30

62 動翼

64 ナセル

66 ロータディスク

67 ファンフレームアセンブリ

68 ロータディスク

70 動翼列

72 ロータディスク

74 入口案内翼アセンブリ

76 案内翼

78 ブースターケース

40

80 第1回転方向

82 反対の第2方向

84 コーン

86 第1すなわち前端

88 第2すなわち下流端

90 コーン

92 前端

94 第2すなわち下流端

100 ギアボックス

104 入力端

50

1 0 5	第 1 出力端	
1 0 6	第 2 出力端	
1 1 0	スラスト軸受アセンブリ	
1 1 1	内側レース	
1 1 2	駆動軸延長部	
1 1 3	面	
1 1 4	内溝	
1 1 6	外側レース	
1 1 7	面	
1 1 8	外溝	10
1 1 9	軸受	
1 2 0	第 2 軸受アセンブリ	
1 2 1	軸受アセンブリ	
1 3 0	第 4 軸受アセンブリ	
1 3 6	外側レース	
1 3 8	内側レース	
1 4 0	第 5 軸受アセンブリ	
1 4 2	外側軸受レース	
1 4 4	半径方向内側レース	
1 4 6	転がり要素	20
1 5 0	可撓継手	
1 9 0	差動軸受アセンブリ	
2 0 0	ヒューズ	
2 1 6	スプライン	
2 1 8	スプライン	
2 3 0	第 1 部分	
2 3 2	第 2 部分	
3 0 0	太陽歯車	
3 0 1	内歯車	
3 0 2	遊星歯車	30
3 0 4	締め具	
3 0 6	軸受アセンブリ	
3 4 0	太陽歯車直径	
3 5 0	第 1 歯車部分	
3 5 2	第 2 歯車部分	
3 6 0	第 1 直径	
3 6 2	第 2 直径	

【図 1】

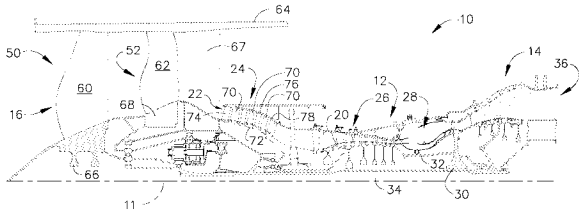


FIG. 1

【図 2】

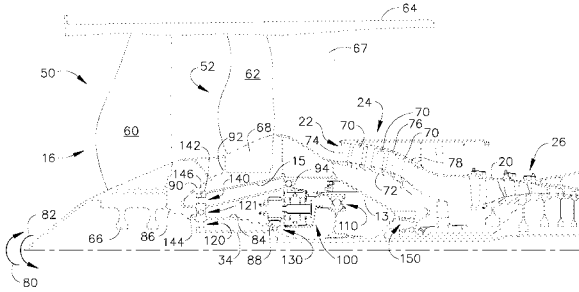


FIG. 2

【図 3】

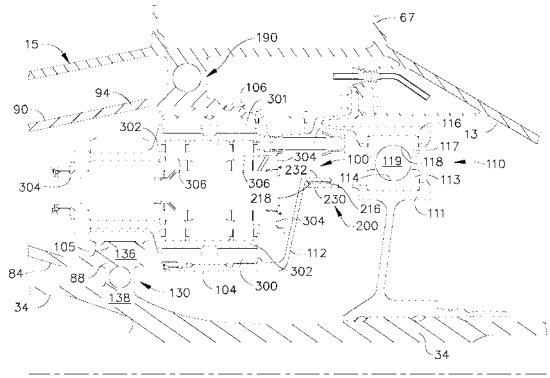


FIG. 3

【図 4】

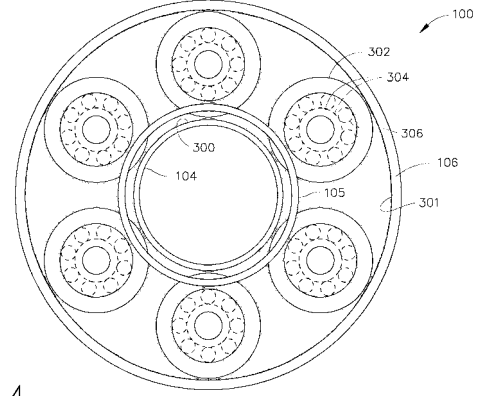


FIG. 4

【図 5】

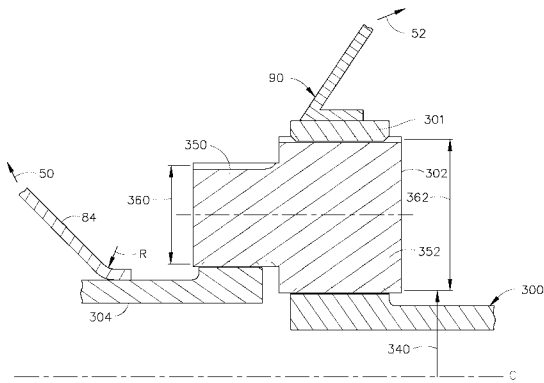


FIG. 5

---

フロントページの続き

- (72)発明者 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

合議体

審判長 伊藤 元人

審判官 加藤 友也

審判官 中川 隆司

- (56)参考文献 特公昭49-24242(JP, B1)  
特開昭64-69722(JP, A)  
特開2006-144794(JP, A)  
米国特許第4751816(US, A)  
特開2006-125400(JP, A)  
特開昭53-73606(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02C7/36

F02K3/06

F16H1/28

F16H48/10