

(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2017-203457

(P2017-203457A)

(43) 公開日 平成29年11月16日 (2017. 11. 16)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
F02K 1/72	(2006.01)	F02K 1/72		
F02K 3/06	(2006.01)	F02K 3/06		
B64D 33/00	(2006.01)	B64D 33/00	A	

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2017-92205 (P2017-92205)	(71) 出願人	310022132 エムアールエイ・システムズ・エルエルシー
(22) 出願日	平成29年5月8日 (2017.5.8)		
(31) 優先権主張番号	15/149,577		
(32) 優先日	平成28年5月9日 (2016.5.9)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
		(74) 代理人	100137545 弁理士 荒川 聡志
		(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	100113974 弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スラストリバーサを備えたガスタービンエンジン及び動作の方法

(57) 【要約】

【課題】スラストリバーサを備えたガスタービンエンジン及び動作の方法を提供すること。

【解決手段】ガスタービンエンジン10とスラストリバーサ組立体44は、1セットの外側ドア48であって、仕舞い込んだ位置と、このセットの外側ドア48がナセル12から外方に延びる展開した位置と、の間を移動可能である、1セットの外側ドア48と、1セットのブロッカドア50であって、仕舞い込んだ位置と、このセットのブロッカドアがバイパスダクト30によって画定された空気流導管31の中に延びて空気を外方にそらす展開した位置と、の間を移動可能である、1セットのブロッカドア50と、を有する。

【選択図】 図1

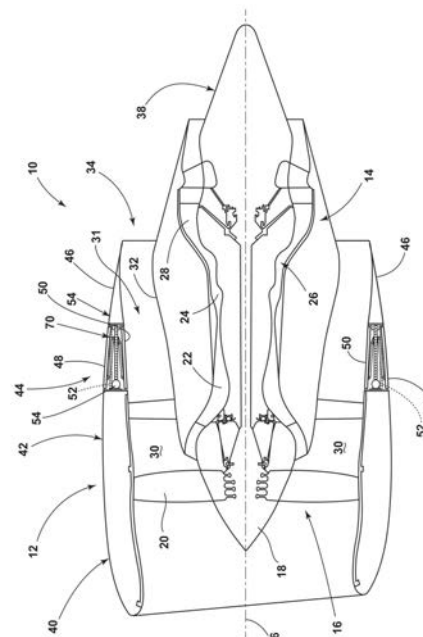


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コアエンジン（１４）と、

前記コアエンジン（１４）の少なくとも一部分を取り囲むナセル（１２）と、

前記ナセル（１２）及び前記コアエンジン（１４）によって且つそれらの間に画定され、空気流導管（３１）を画定するバイパスダクト（３０）と、

１セットの外側ドア（４８）であって、仕舞い込んだ位置と、前記セットの外側ドア（４８）が前記ナセル（１２）から外方に延びる展開した位置と、の間を移動可能である、１セットの外側ドア（４８）と、

１セットのブロッカドア（５０）であって、仕舞い込んだ位置と、前記セットのブロッカドア（５０）が前記空気流導管（３１）の中に延びて空気を外方にそらす展開した位置と、の間を移動可能である、１セットのブロッカドア（５０）と、

作動装置組立体（５４）と、

前記作動装置組立体（５４）を前記セットの外側ドア（４８）及び前記セットのブロッカドア（５０）に作動可能に結合するリンクシステム（７０）と、

を含むガスタービンエンジン（１０）であって、

前記セットのブロッカドア（５０）は、前記セットの外側ドア（４８）のドア数よりも多い数のドアを含み、

動作中に前記作動装置組立体（５４）は、前記リンクシステム（７０）に係合するように構成され、したがって、前記セットの外側ドア（４８）及び前記セットのブロッカドア（５０）は、仕舞い込んだ位置と展開した位置との間を同時に選択的に移動する、ガスタービンエンジン（１０）。

【請求項 2】

前記作動装置組立体（５４）は、スクリュージャッキ（５６）を含む、請求項 1 記載のガスタービンエンジン（１０）。

【請求項 3】

前記リンクシステム（７０）は、前記セットの外側ドア（４８）に作動可能に結合された第 1 のリンクセクション（７２）を更に含む、請求項 2 記載のガスタービンエンジン（１０）。

【請求項 4】

前記リンクシステム（７０）は、前記セットのブロッカドア（５０）に作動可能に結合された第 2 のリンクセクション（７４）を更に含む、請求項 3 記載のガスタービンエンジン（１０）。

【請求項 5】

前記第 2 のリンクセクション（７４）は、２つのブロッカドア（５０）に作動可能に結合し、したがって、前記 2 つのブロッカドア（５０）は、タンデムで移動する、請求項 4 記載のガスタービンエンジン（１０）。

【請求項 6】

前記リンクシステム（７０）は、前記第 1 のリンクセクション（７２）及び前記第 2 のリンクセクション（７４）を前記スクリュージャッキ（５６）に作動可能に結合するリンクキャリア（７６）を更に含む、請求項 4 記載のガスタービンエンジン（１０）。

【請求項 7】

前記リンクシステム（７０）は、２つのブロッカドア（５０）と単一の外側ドア（４８）とを前記作動装置組立体（５４）に作動可能に結合する、請求項 1 記載のガスタービンエンジン（１０）。

【請求項 8】

複数のセットの作動装置組立体（５４）、リンクシステム（７０）、外側ドア（４８）、及び前記ナセル（１２）の周りの半径方向に離間したブロッカドア（５０）、が存在する、請求項 7 記載のガスタービンエンジン（１０）。

【請求項 9】

前記ナセル（１２）の内部に位置するカスケード要素（５２）を更に含む、請求項１記載のガスタービンエンジン（１０）。

【請求項１０】

前記ナセル（１２）は、前記セットの外側ドア（４８）及び前記セットのブロッカドア（５０）の後部に外側カウル部分（４６）を含み、前記外側カウル部分（４６）は、固定される、請求項１記載のガスタービンエンジン（１０）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、スラストリバーサを備えたガスタービンエンジン及びその動作の方法に関する。

10

【背景技術】

【０００２】

タービンエンジン、特に、ガスタービンエンジンや燃焼タービンエンジンは、回転型エンジンであり、エンジンを通して多数のタービンブレード上を通過する燃焼ガスの流れからエネルギーを抽出する。ガスタービンエンジンは、陸上及び海上の移動や動力発生のために使用されてきたが、最も一般的には、ヘリコプタを含めて航空機用などの航空学の用途に使用される。航空機では、タービンエンジンは、航空機の推進用に使用される。地上の用途では、タービンエンジンは、多くの場合、発電用に使用される。

【０００３】

20

スラストリバーサ（*thrust reverser*）組立体は、例えば、減速用に、逆推力（*reverse thrust*）を提供するために、タービンエンジンの内部で使用される。逆推力は、典型的には、ドア組立体をバイパスダクトの中に展開して空気を後部方向から前部方向に方向転換させることによって達成される。ドア組立体は、作動組立体を用いて展開されて、ドアをバイパスダクトの中に解放する。

【０００４】

伝統的に、ドアは、平行移動式のカウルの一部分であり、別個の作動装置組立体が必要とされ、重量が増加すると共にエンジン内部の貴重な空間が塞がれてしまうことがある。したがって、小型の作動システムを用いてエンジンへの追加重量を削減させるブロッカドアを実施することの必要性が存在する。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本開示の一態様では、ガスタービンエンジンは、コアエンジンと、コアエンジンの少なくとも一部分を取り囲むナセルと、ナセル及びコアエンジンによって且つそれらの間に画定され、空気流導管を画定するバイパスダクトと、１セットの外側ドアであって、仕舞い込んだ位置と、セットの外側ドアがナセルから外方に延びる展開した位置と、の間を移動可能である、１セットの外側ドアと、１セットのブロッカドアであって、仕舞い込んだ位置と、セットのブロッカドアが空気流導管の中に延びて空気を外方にそらす展開した位置と、の間を移動可能である、１セットのブロッカドアと、作動装置組立体と、作動装置組立体をセットの外側ドア及びセットのブロッカドアに作動可能に結合するリンクシステムと、を含み、セットのブロッカドアは、セットの外側ドアのドア数よりも多い数のドアを含み、動作中に作動装置組立体は、リンクシステムに係合するように構成され、したがって、セットの外側ドア及びセットのブロッカドアは、仕舞い込んだ位置と展開した位置との間を同時に選択的に移動する。

40

【０００６】

本開示の第２の態様によれば、ガスタービンエンジン用のスラストリバーサ組立体は、１セットの外側ドアであって、仕舞い込んだ位置と、セットの外側ドアがナセルから外方に延びる展開した位置と、の間を移動可能である、１セットの外側ドアと、１セットのブロッカドアであって、仕舞い込んだ位置と、セットのブロッカドアがバイパスダクトによ

50

って画定された空気流導管の中に延びて空気を外方にそらす展開した位置と、の間を移動可能である、1セットのブロッカドアと、作動装置組立体と、作動装置組立体をセットの外側ドア及びセットのブロッカドアに作動可能に結合するリンクシステムと、を含み、セットのブロッカドアは、セットの外側ドアのドア数よりも多い数のドアを含み、動作中に作動装置組立体は、リンクシステムに係合するように構成され、したがって、セットの外側ドア及びセットのブロッカドアは、仕舞い込んだ位置と展開した位置との間を同時に選択的に移動する。

【0007】

本開示の第3の態様によれば、航空機用のスラストリバーサシステムを動作させる方法は、1セットの外側ドアを、仕舞い込んだ位置から、セットの外側ドアが航空機のガスタービンエンジンのナセルから外方に延びる展開した位置に、また、1セットのブロッカドアを、仕舞い込んだ位置から、セットのブロッカドアがナセル及びコアエンジンによって且つそれらの間に画定されたバイパスダクトによって画定された空気流導管の中に延びる展開した位置に、単一の作動装置によって、同時に展開させることを含み、セットのブロッカドアは、セットの外側ドアのドア数よりも多い数のドアを含み、セットのブロッカドア及びセットの外側ドアは、ファンダクト空気流を再度方向付けし、空気流は、展開したセットの外側ドアによる案内通りに外出して前進する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本開示に従った仕舞い込んだ位置のスラストリバーサ組立体を含む航空機用のガスタービンエンジンの概略断面図である。

【図2】仕舞い込んだ位置の図1からのスラストリバーサ組立体の断面図である。

【図3】展開した位置の図1からのスラストリバーサ組立体の断面図である。

【図4】図3のスラストリバーサ組立体の部分の概略前面図である。

【図5】本明細書で説明した様々な態様に従った航空機用のスラストリバーサシステムを動作させるための方法を実演しているフローチャート図の一例である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本開示の説明した態様は、特に、ガスタービンエンジンにおけるスラストリバーサ組立体に向けられている。図示の目的で、本開示は、航空機ガスタービンエンジンを参照して説明することになろう。しかしながら、理解されるであろうことは、本開示がそのように限定されないこと、そして、他の移動型の用途や非移動型の産業、商業、及び住居の用途などの非航空機の用途における一般的な適用性を有することができるということである。

【0010】

中型から大型のターボファンエンジン用の伝統的なスラストリバーサは、平行移動式のカウルの設計を利用しており、平行移動式のカウルが、軸方向後部に押し進められて、カスケードを露出させる。一連のブロッカドアは、この動きによって回転して、ファンダクトを遮断してカスケードを通して流れを再度方向付けし、前方に流れが方向転換して逆推力が提供される。軸方向の移動は、制御されて相互に同期する多数の入れ子式の電気式、液圧式、又は空圧式の作動装置を用いて典型的に達成される。

【0011】

代替的に、より少数のスラストリバーサが、枢動ドア構成を利用し、大型の外部ドアが外部流れの中に枢動してブレーキとして動作し、ドアの後部端部は、ファンダクトの中に枢動して、ドアの形状及び角度に基づいてファン流れを遮断及び再度方向付けする。

【0012】

本開示のスラストリバーサは、軸方向に移動するリンクキャリアを備えた作動装置を利用し、リンクキャリアは、内側のブロッカドアと外側のドアとに連結されるリンクに連結される。カウルの軸方向の移動は、必要とされず、内側と外側のドアが同時に開く。平行移動式のカウルは、固定されたカウルパネルに変わる。ファン流れを再度方向付けることは、内側と外側のドアの角度と形状だけを用いて達成することができ、或いは、カスケー

10

20

30

40

50

ドと組み合わせることができる。

【0013】

本明細書で使用する時、用語「前部」又は「上流」は、エンジン入口、又は、他の構成要素と比較してエンジン入口に比較的近めである構成要素、に向かう方向に移動することを指す。用語「後部」又は「下流」は、エンジン中心線に関連してエンジンの後ろ又は出口に向かう方向を指す。

【0014】

追加的には、本明細書で使用する時、用語「半径の」又は「半径方向」は、エンジンの中心長手軸と外側エンジン周囲との間に延びる大きさを指す。

【0015】

更に理解すべきことは、「1セット」は、たった1つの要素を含めて、個々に説明した要素のうちの任意の数を含むことができる、ということである。

【0016】

すべての方向の言及（例えば、半径方向、軸方向、近位、遠位、上部、下部、上方、下方、左、右、横、前、後ろ、上端、下端、上、下、鉛直、水平、時計方向、反時計方向、上流、下流、後部など）は、本開示についての読者の理解に役立つように、識別する目的のために使用しているだけであり、特に、位置、配向、又は本開示の使用に関して、限定を作り出すことはない。連結の言及（例えば、取り付けられ、結合され、連結され、及び接合され）は、広く解釈されるべきであり、別段の表示がない限り、集めた要素間の中間部材や要素間の相対移動を含むことができる。そういうことで、連結の言及は、2つの要素が直接連結され、相互に固定した関係である、ということを経験し暗示しない。例示的な図面は、図示する目的のためだけであり、本明細書に添付した図面に反映された大きさ、位置、順序、及び相対寸法は、様々であり得る。

【0017】

図1は、コアエンジン14の少なくとも一部分を取り囲むナセル12を含むガスタービンエンジン10を概略示す。ガスタービンエンジン10は、概ね長手方向に延びる軸又は前部から後部に延びる中心線36を有する。コアエンジン14の前に位置するファン組立体16は、アレイ状のファンブレード20から前方に突出するスピナノーズ18を含む。コアエンジン14は、高圧圧縮機22、燃焼器24、高圧タービン26、及び低圧タービン28を含むように概略示される。ファン組立体16に入る空気の大部分は、ガスタービンエンジン10の後方にバイパス送りされ、追加のエンジン推力を発生させる。バイパス送りされる空気は、ナセル12と内側コアカウル32の間の前部から後部への空気流導管又は空気流導管31を画定する環状形状のバイパスダクト30を通り抜け、ファン出口ノズル34を通してバイパスダクト30から出て行く。内側コアカウル32は、バイパスダクト30の半径方向内側境界を画定し、コアエンジン14から後部に延びる一次排気ノズル38に移行表面を提供する。ナセル12は、バイパスダクト30の半径方向外側境界を画定する。バイパス送りされる空気は、ファン出口ノズル34を通して排気される前に空気流導管31を通して流れる。

【0018】

ナセル12は、ナセル12の外側境界を画定する3つの主要な要素、即ち、入口組立体40と、ファンブレード20を取り囲むエンジンファンケースと干渉するファンカウル42と、ファンカウル42の後部に位置するスラストリバーサ組立体44と、を含むことがある。

【0019】

スラストリバーサ組立体44は、3つの主要な構成要素、即ち、ナセル12に実装されて図1に示す仕舞い込んだ位置から外方に延びるように適合された1セットの外側ドア48と、ナセル12の内部に想像線で概略示したオブショナルカスケード要素52と、図1に示す仕舞い込んだ位置から枢動式に展開するように適合された1セットのブロッカドア50（図3）と、を含み、ここでブロッカドア50は、カスケード要素52から半径方向内側である。

【0020】

オプションカスケード要素52は、ナセル12の固定された構造にすることができ、これに対して、外側ドア48及びブロッカドア50は、移動可能であるように適合されて作動装置組立体54に結合される。コアエンジン14の内側コアカウル32は、バイパスダクト30の中への枢動時に、ブロッカドア50が完全に展開する場合に、ブロッカドア50の前部端部が、内側コアカウル32の方に枢動すると、スラストリバーサ組立体44の一部になることができる。代替的に、前部端部は、内側コアカウル32に対して、隣接するか又は離間することができる。

【0021】

2つの外側ドア48及びブロッカドア50が図1に示されているが、理解されるであろうことは、1セットの外側ドア48が、ナセル12の周りで周方向に典型的に離間され、1セットのブロッカドア50が、コアエンジン14のあたりで半径方向に離間される、ということである。こういったように、理解されるであろうことは、スラストリバーサ組立体44が、1セットの外側ドア48であって、仕舞い込んだ位置と、このセットの外側ドア48がナセル12から外方に延びる展開した位置と、の間を移動可能である、1セットの外側ドア48と、1セットのブロッカドア50であって、仕舞い込んだ位置と、このセットのブロッカドア50がバイパスダクト30によって画定された空気流導管31の中に延びて空気を外方にそらす展開した位置と、の間を移動可能である、1セットのブロッカドア50と、を含むということである。

【0022】

伝統的なスラストリバーサ組立体では、平行移動式のカウル部分が含まれ、それが後部に平行移動して、任意の含まれたカスケード要素を露出させる。逆に、本開示では、固定された外側カウル部分46がナセルの中に含まれる。固定された外側カウル部分46は、外側ドア48及びブロッカドア50の後ろ側である。こういったように、固定された外側カウル部分46は、ナセル12の残りの部分と一体化していると考えることができる。また、固定された外側カウル部分46は、作動装置組立体54のためのハウジングを提供することもできる。

【0023】

図2は、スラストリバーサ組立体44の一部分の断面を示し、外側ドア48及びブロッカドア50が仕舞い込んだ位置にある。カスケード要素は、作動装置組立体54とリンク組立体又はリンクシステム70がよく見えるようにするために図示の目的で取り除いた。固定された外側カウル部分46を含むナセル12の部分は、スラストリバーサ組立体44の部分のための構造的な支持を提供することができる。例えば、図示した例のように、固定された外側カウル部分46は、作動装置組立体54のための後部支持を提供し、構造的な効率が向上すると共に追加の支持が不要なのでシステムの重量が削減される。

【0024】

ボールスクリュウ又はスクリュージャッキ作動装置56は、作動装置組立体54の中に含めることができる。図示したように、長手方向配向型のねじ付きロッド58と、ねじ付きロッド58の回転動作を生じさせるための回転機構60とは、スクリュージャッキ作動装置56の中に含めることができる。回転機構60は、ねじ付きロッド58の回転を生じさせるための任意の適切な機構にすることができる。例えば、回転機構は、ねじ付きロッド58に作動可能に結合された出力を有するモータにすることができる。理解されるであろうことは、スクリュージャッキ作動装置56が、電気式、液圧式、又は空圧式のモータ駆動にすることができるということである。電気駆動は、設置及び制御について単純さを提供することができる。

【0025】

スクリュージャッキ作動装置56の回転機構60は、コックピットからこのスクリュージャッキ作動装置56を制御することを備えている制御回路又は制御モジュール（不図示）に結合することができ、セットの外側ドア48及びセットのブロッカドア50を、仕舞い込んだ位置と展開した位置の間で移動させる。

【0026】

リンクシステム70は、作動装置組立体54をセットの外側ドア48及びセットのブロッカドア50に作動可能に結合する。より具体的には、第1のリンクセクション72は、セットの外側ドア48に作動可能に結合されているように図示され、第2のリンクセクション74は、セットのブロッカドア50に作動可能に結合されているように図示されている。第1のリンクシステム72及び第2のリンクセクション74は、セットの外側ドア48及びセットのブロッカドア50に連結された駆動リンクとして機能する。

【0027】

また、リンクキャリア又はキャリア76は、リンクシステム70の中に含まれ、第1のリンクセクション72及び第2のリンクセクション74をスクリュージャッキ作動装置56に作動可能に結合する。キャリア76は、スクリュージャッキ作動装置56のねじ付きロッド58上に保持される任意の適切な機構又はキャリッジにすることができる。キャリア76は、第1のリンクシステム72及び第2のリンクセクション74に機械式に取り付けられる。キャリア76は、セットの外側ドア48及びセットのブロッカドア50が仕舞い込んだ位置にある、前記ねじ付きロッド58の後部側に設けた位置と、セットの外側ドア48及びセットのブロッカドア50が図3（再度、分かり易くするためにカスケード要素を図示していない）に示したような展開した位置にある、ねじ付きロッド58の前部側に設けた位置と、の間にねじ付きロッド58に沿って長手方向に移動するように構成することができる。

【0028】

図4は、ナセル12の周りに半径方向に位置する外側ドア48及びブロッカドア50を図示する追加の図である。図4は、複数のセットの作動装置組立体54と、リンクシステム70と、セットの外側ドア48と、セットのブロッカドア50とが、ナセル12の周りに半径方向に離間されて存在することを図示する。同じく、より明らかなことは、第2のリンクセクション74が、2つのブロッカドア50をキャリア76に作動可能に結合し、その一方、第1のリンクセクション72が、単一の外側ドア48をキャリア76に作動可能に結合する、ということである。

【0029】

理解されるであろうことは、第1のリンクセクション72及び第2のリンクセクション74が、任意の適切なやり方で構成することができ、したがって、セットの外側ドア48及びセットのブロッカドア50が、作動装置組立体54と移動可能に結合される、ということである。図示した例では、第1のリンクセクション72は、1セットの枝部82と主ロッド84を有する二股コネクタ80の形式のリンケージ要素を含む。枝部82は、セットのブロッカドア50のうちの1つに回転可能に結合される。理解されるであろうことは、任意の数の枝部が、含めることができ、任意の数のブロッカドア50が、主ロッド84を介してキャリア76に結合される、ということである。また、主ロッド84は、キャリア76に回転可能に結合することもできる。第2のリンクセクション74は、二重ヒンジ式の連結ロッド86の形式のリンケージ要素を含むように図示されている。連結ロッド86は、単一のブロッカドア50の側方縁部をリンク接続するように示されたセットのブロッカドア50とキャリア76とを回転可能にリンク接続する。

【0030】

こういったように、スクリュージャッキ作動装置56は、セットの外側ドア48及びセットのブロッカドア50の双方に作動可能に結合することができる。こういったように、リンクシステム70は、2つのブロッカドア50と単一の外側ドア48がタンデムで移動するように構成される。更に、理解されるであろうことは、スラストリバーサ組立体44に含まれたセットのブロッカドア50は、セットの外側ドア48のドア数よりも多い数のドアを含む。ブロッカドア50が、リンクシステム70のタンデムリンクによって作動されるように予測されるので、必要とされる作動装置の数は、限られる。

【0031】

ジオメトリ (geometry)、ドア及び作動装置の量、並びに設置の効率は、従来

10

20

30

40

50

のやり方による特定の設置の性能要件によって決定される。予測されることは、典型的なジオメトリによって、スラストリバーサ組立体の半分につき2つ又は3つの外側ドア48をもたらすことができ、その数の2倍以上のブロッカドア50によって良好な遮断効率が達成される、ということである。より少ない数の外側ドア48によって、少ないギャップとステップで賄うことができ、また、空力的な制動は、動作中に実質的に損害を被ることがない。

【0032】

図2に戻って参照すると、指令時に、回転機構60は、ねじ付きロッド58を回転させ、キャリア76をねじ付きロッド58に沿って移動させる。キャリア76は、セットの外側ドア48及びセットのブロッカドア50が仕舞い込んだ位置にある、前記ねじ付きロッド58の後部側に設けた位置と、セットの外側ドア48及びセットのブロッカドア50が展開した位置(図3)にある、ねじ付きロッド58の前部側に設けた位置と、の間でねじ付きロッド58に沿って長手方向に移動することができる。

10

【0033】

スラスト力が所望されるときに更なる説明として、スクリュージャッキ作動装置56は、回転してキャリア76を前方に駆動し、第1のリンクセクション72及び第2のリンクセクション74を引いて回転させ、そのとき、セットの外側ドア48及びセットのブロッカドア50が、それぞれ外側と内側の空気ストリームの中に同時に回転する。セットのブロッカドア50によって、空気は、前方に流れが方向転換するカスケードを通ることを含めて、半径方向外側寄りに流れる。開いているセットの外側ドア48によって作り出されるアパーチャによって、この再度方向付けされた空気は、前方に流れて出て行くことができ、空気は、その空力的な抗力に起因する遅延力の増大を同じくもたらすドアによって更に案内される。

20

【0034】

スクリュージャッキ作動装置56は、仕舞い込んだ位置(図2)と、非限定の例として25度から48度の間であり得る角度まで展開した位置(図3)と、の間で外側ドア48を選択的に移動させるように構成することができる。展開した位置(図3)では、カスケード要素52が露出し、外側ドア48が空気制動として機能することができ、ガスタービンエンジン10の相対運動とは逆に作用する抗力又は力が増大する。

【0035】

また、スクリュージャッキ作動装置56は、ブロッカドア50を、仕舞い込んだ位置(図2)から展開した位置(図3)に選択的に移動させることもでき、展開した位置では、それが内側コアカウル32に隣接した角度で停止して、ファンダクト空気流78によって生じる圧力を減少させる。完全に展開した位置(図3)では、ブロッカドア50は、ファンダクト空気流78が空気流導管31を通過するのを実質上遮断する。その代わりに、バイパスダクト30の内部の空気は、バイパスダクト30の内部のファンダクト空気流78を再度方向付けることによる逆推力効果を提供する露出したカスケード要素52に向けて再度方向付けされ、カスケード要素52を通して外出して前進し、逆推力流れ79に変わる。バイパスされた空気を前部方向に再度方向付けすることによって、進行の反対の方向の力が生じて、減速が確保される。考えられることは、外側ドア48及びブロッカドア50の移動が、同時か又は順次に行うことができるということである。

30

40

【0036】

こういったように、既に説明したガスタービンエンジン10及びスラストリバーサ組立体44は、本開示に係る方法の1つ又は複数の実施形態を実施するために使用することができる。例えば、図5は、スラストリバーサ組立体44などのスラストリバーサを動作させる方法100のフローチャートを図示する。方法100は、102で開始し、102でスラストリバーサ組立体44のための制御信号を受け取る。制御信号は、それに限定されないが航空機のコックピットのパイロットを含めて使用者によって、或いは、航空機内部のフライトシステムによって、始動することができる。制御信号は、航空機用の制御システムによって、或いは、回転機構60用の制御モジュール(不図示)を含めてスラストリ

50

バーサ組立体 44 のための独特の制御モジュールによって、受け取ることができる。104 で、作動装置組立体 54 は、動作する。より具体的には、スクリュージャッキ作動装置 56 が回転し、リンクシステム 70 が係合し、したがって、セットの外側ドア 48 及びセットのブロッカドア 50 は、106 及び 108 で示したように仕舞い込んだ位置から展開した位置に同時に選択的に移動する。

【0037】

示したシーケンスは、図示の目的のためだけであり、本方法 100 を限定することを何ら意味しておらず、理解されるごとく、本開示の実施形態を損なうことなく、本方法の部分は、異なった論理的な順序で進行させることができ、追加又は介在する部分は、含めることができ、或いは、本方法の説明した部分は、多数の部分に分割することができる。例えば、本方法 100 は、1 セットの外側ドア 48 を、仕舞い込んだ位置から、セットの外側ドア 48 が航空機のカスタービンエンジン 10 のナセル 12 から外方に延びる展開した位置に、また、1 セットのブロッカドア 50 を、仕舞い込んだ位置から、セットのブロッカドア 50 がナセル 12 及びコアエンジン 14 によって且つそれらの間に画定されたバイパスダクト 30 によって画定された空気流導管 31 の中に延びる展開した位置に、同時に展開させることを単純に含むことができ、セットのブロッカドア 50 は、セットの外側ドア 48 のドア数よりも多い数のドアを含み、セットのブロッカドア 50 及びセットの外側ドア 48 は、ファンダクト空気流を再度方向付けし、空気流は、展開したセットの外側ドア 48 による案内通りに外出して前進する。セットのブロッカドアを展開させることは、非限定の例としてリンクシステム 70 などのリンクシステムを介して多数のブロッカドアを展開させることを含むことができる。更に、カスケード要素が存在する場合、セットのブロッカドア 50 は、カスケード要素を介して空気をそらすことができる。

【0038】

本明細書に開示したスラストリバーサ組立体は、多数の利点を提供して、価格、性能、及び航空機の操縦性にプラスの影響を与えることができる。第 1 に、作動装置の全長及びストロークは、従来の設計から著しく削減することができる、価格及び重量の削減がもたらされる。外側ドアの使用は、追加の抗力が与えられた遅延力を付加し、その遅延力は逆推力性能を向上させるために利用することができる、或いは、同じ逆推力に対して短めのカスケードの実施で埋め合わせするために使用することができる、それによって、フライト抗力における相応の削減を備えて、カウル設備の全体長さが削減される。更に、本開示は、設備及び制御システムの全体的な単純化、並びに、寸法及び重量の削減可能性によるファンカウル区画領域における梱包容積の必要性の低減、をもたらす。

【0039】

また、本開示は、作動装置、外側ドア、及び関係する内側ドアの個別の制御及び動作についての柔軟性を提供し、それは、外側の逆推力流れが、特定の航空機やオーバーウィングを含むエンジン設備或いは胴体、地上、又はウイングに近い設備についてより容易に仕立てることができる、ということの意味する。加えて、ファンダクトではなくカウルキャビティの中に機内収容されるブロッカドアリンクの使用は、特有の燃料消費における関連した改善を備えて、フライト抗力を削減させる。このように、本開示により、関係する空力的な抗力の削減を備えて、ファンダクト航空配管の改善もできる。これらの複合的な利点は、特有の燃料消費が削減されるように、或いは、従来のスラストリバーサに対してエンジン性能が改善されるように、明らかにされよう。

【0040】

そういったスラストリバーサを実施することの利点は、従来の直線的平行移動式のスラストリバーサと置き換えできるシステムの効率的な実装を含む。平行移動式カウルを後部に平行移動させるのに要するスペースは、もはや不要であり、作動装置組立体を実施するのに要する付属品を実装するための、外側カウル内部に追加のスペースが可能である。

【0041】

理解すべきことは、スラストリバーサ組立体の動作が、どの特殊なタイプのカスケード設計にも左右されず、實際上、本開示が、非カスケードのリバーサ設計に組み込むことが

でき、バイパスされた空気が、バイパスダクトから様々な構成の開口を通して方向転換される、ということである。にある。更にまた、セットの外側ドア及びセットのブロッカドアは、その展開中に曲がる、収縮する、又は折り畳むことを意図的になくしている剛性構造を備えて示されているが、それらの可能性のどれをも有するドアも本開示の範囲内にある。最後に、同じく理解すべきことは、スラストリバーサ組立体及びその個別の構成要素が、機械加工、鋳造、成型、積層などやそれらの組合せによって作ることができ、宇宙空間の用途で通常使用される金属、プラスチック、及び複合材料を含めて様々な材料で構築することができる、ということである。

【0042】

任意の上の様々な態様では、熱遮蔽コーティングなどの保護コーティング又は多層保護コーティングのシステムは、カウルやエンジン構成要素に適用することができる。本明細書に開示した本開示に係るシステム、方法、及び他のデバイスの様々な態様は、特に、ファンカウルにおける、改善されたスラストリバーサ組立体を提供する。

10

【0043】

ここに記載した説明は、例を用いて、ベストモードを含めて本開示を開示していると共に、任意のデバイスやシステムを作製及び使用することと任意の組み入れた方法を実行することとを含めて任意の当業者が本開示を実施できるようにしている。特許性を有する本開示の範囲は、特許請求の範囲によって画定され、当業者の想到する他の例を含むことができる。そういった他の例は、特許請求の範囲の文字通りの用語と異なる構造要素を有する場合に、或いは、特許請求の範囲の文字通りの用語に対する差異の実体がない等価な構造要素を含む場合に、特許請求の範囲の範囲内にあることを意図している。

20

【符号の説明】

【0044】

- 10 エンジン
- 12 ナセル
- 14 コアエンジン
- 16 ファン組立体
- 18 スピナノーズ
- 20 ファンブレード
- 22 高圧圧縮機
- 24 燃焼器
- 26 高圧タービン
- 28 低圧タービン
- 30 バイパスダクト
- 31 空気流導管
- 32 内側コアカウル
- 34 ファン出口ノズル
- 36 中心線
- 38 排気ノズル
- 40 入口組立体
- 42 ファンカウル
- 44 スラストリバーサ組立体
- 46 外側カウル部分
- 48 外側ドア
- 50 ブロッカドア
- 52 カスケード要素
- 54 作動装置組立体
- 56 スクリュージャッキ作動装置
- 58 ねじ付きロッド
- 60 回転機構

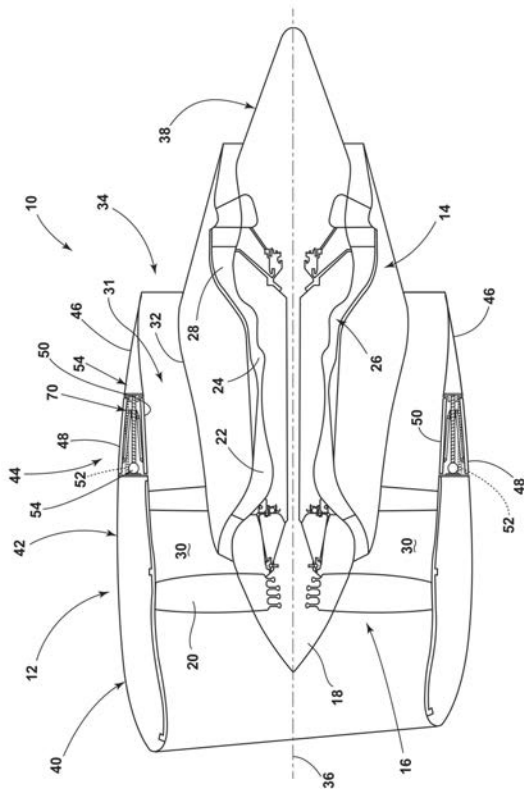
30

40

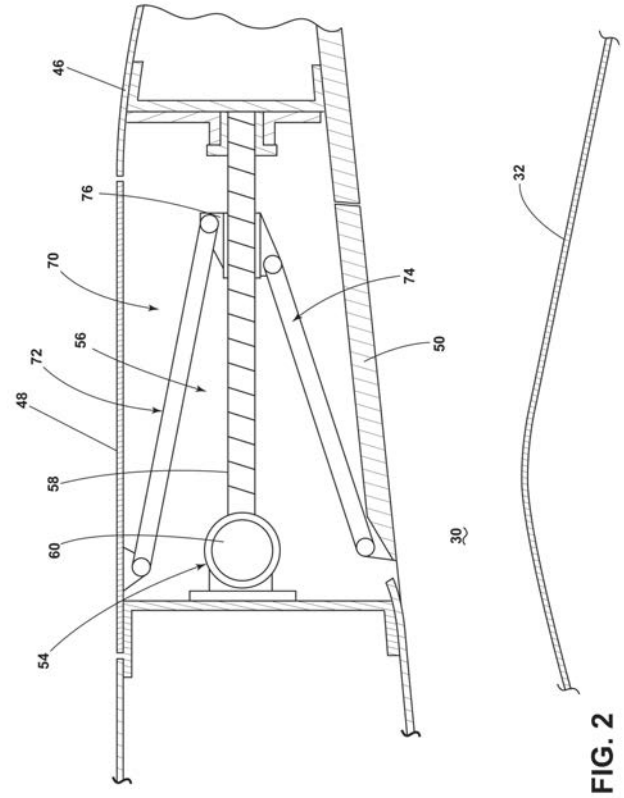
50

- 70 リンクシステム
- 72 第1のリンクセクション
- 74 第2のリンクセクション
- 76 キャリア
- 78 ファンダクト空気流
- 79 逆推力流れ
- 100 方法
- 102 方法の第1のステップ
- 104 方法の第2のステップ
- 106 方法の第3のステップ
- 108 方法の他のステップ

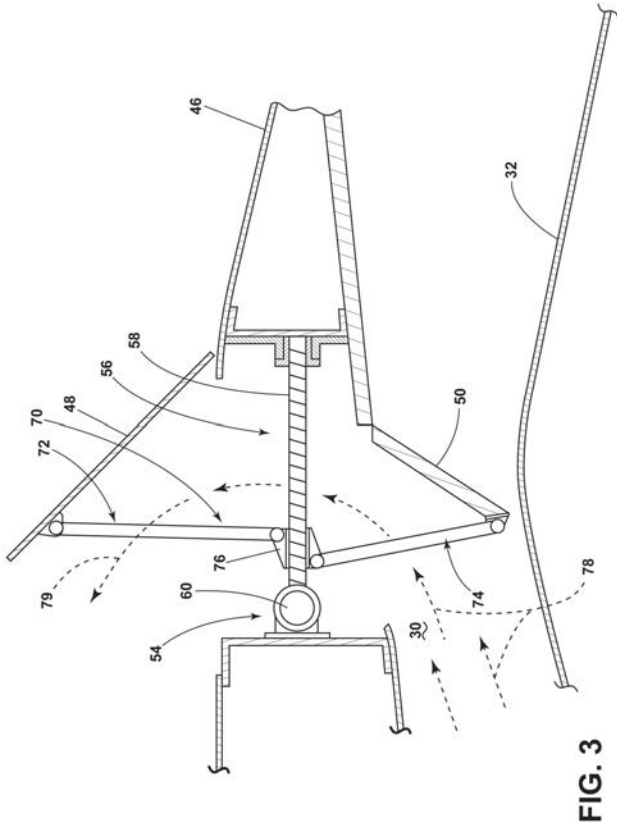
【図1】



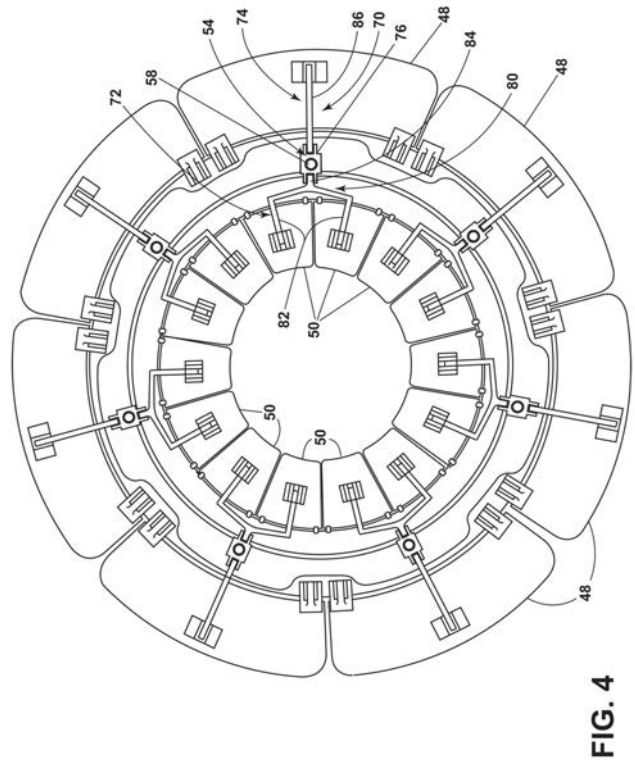
【図2】



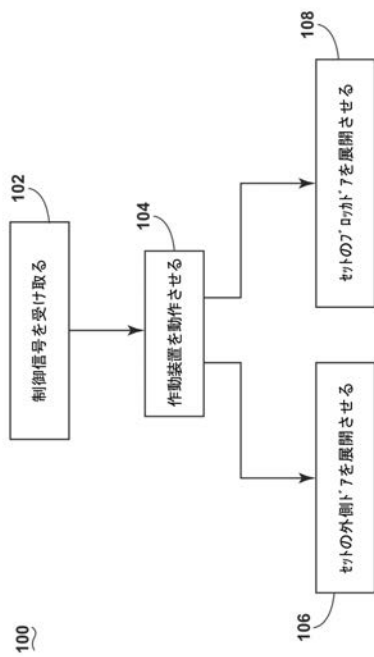
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 グラハム・フランク・ハワース
 アメリカ合衆国、メリーランド州・21220-42001、ボルティモア、チェサピーク・パーク・プラザ、103番
- (72)発明者 アンドリュー・マイケル・ローチ
 アメリカ合衆国、メリーランド州・21220-42001、ボルティモア、チェサピーク・パーク・プラザ、103番
- (72)発明者 ティモシー・ロバート・ビースマン
 アメリカ合衆国、メリーランド州・21220-42001、ボルティモア、チェサピーク・パーク・プラザ、103番

【外国語明細書】
2017203457000001.pdf