

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6063246号
(P6063246)

(45) 発行日 平成29年1月18日(2017.1.18)

(24) 登録日 平成28年12月22日(2016.12.22)

(51) Int.Cl.		F I			
FO2C	7/24	(2006.01)	FO2C	7/24	C
FO2C	7/00	(2006.01)	FO2C	7/00	F
FO1D	25/24	(2006.01)	FO1D	25/24	F
			FO1D	25/24	D

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-280453 (P2012-280453)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成24年12月25日(2012.12.25)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2013-139796 (P2013-139796A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(43) 公開日	平成25年7月18日(2013.7.18)		45、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成27年12月21日(2015.12.21)		番
(31) 優先権主張番号	61/580,675	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成23年12月28日(2011.12.28)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100105588
(31) 優先権主張番号	13/347,728		弁理士 小倉 博
(32) 優先日	平成24年1月11日(2012.1.11)	(74) 代理人	100129779
(33) 優先権主張国	米国 (US)		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】 小型高圧排気消音装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加圧された流体流を内部流コンディショナ内部(116)に移送するように構成された入口(118)と、複数の内部流コンディショナ孔(120、122)とを備える内部流コンディショナ(110)と、

実質的に前記内部流コンディショナ(110)の周りに配設され、加圧された流体流を内部流コンディショナ孔(120、122)を介して排気缶内部(108)に受け入れるように配置された排気缶(102)であって、前記加圧された流体流を前記排気缶内部(108)から排出するように配置された複数の排気スクリーン孔(106)を含む排気スクリーン(104)を備える排気缶(102)と

を備え、

前記排気缶内部(108)は、前記複数の内部流コンディショナ孔(120、122)と前記排気スクリーン孔(106)との間に流動障害を実質的に有さず、

前記内部流コンディショナ孔(120、122)の有効流れ面積の前記入口(118)の有効流れ面積に対する比は、0.7から1.75であり、

前記排気スクリーン孔(106)の有効流れ面積の前記入口(118)の前記有効流れ面積に対する比は、0.9から2.8である、消音装置(50)。

【請求項2】

前記内部流コンディショナ孔(120、122)の前記有効流れ面積の前記入口(118)の前記有効流れ面積に対する比が、0.75から0.86である、請求項1記載の消音

装置（５０）。

【請求項３】

前記排気スクリーン孔（１０６）の前記有効流れ面積の前記入口（１１８）の前記有効流れ面積に対する比が、１．０から１．９である、請求項１記載の消音装置（５０）。

【請求項４】

前記排気スクリーン孔（１０６）の前記有効流れ面積の前記入口（１１８）の前記有効流れ面積に対する比が、２．６から２．７である、請求項１記載の消音装置（５０）。

【請求項５】

前記内部流コンディショナ内部（１１６）の体積の前記排気缶内部（１０８）の体積に対する比が、０．０から０．４である、請求項１記載の消音装置（５０）。 10

【請求項６】

前記内部流コンディショナ内部（１１６）の体積の前記排気缶内部（１０８）の体積に対する比が、０．１から０．２である、請求項１記載の消音装置（５０）。

【請求項７】

前記内部流コンディショナ内部（１１６）の体積の前記排気缶内部（１０８）の体積に対する比が、０．１から０．２である、請求項１記載の消音装置（５０）。

【請求項８】

前記排気スクリーン（１０４）が外方に湾曲した、請求項１記載の消音装置（５０）。

【請求項９】

前記入口（１１８）と抽気弁（４５）の間に作用的に連結された抽気流管路（４４）をさらに備え、前記抽気弁（４５）が、前記抽気流管路（４４）を介してガスタービンエンジン（１０）の圧縮機（１４）を選択的に抽気をするように構成された、請求項１記載の消音装置（５０）。 20

【請求項１０】

前記排気缶（１０２）の長さが、前記排気缶（１０２）の前記長さと前記抽気流管路（４４）の長さとの合計の３分の１より短い、請求項９記載の消音装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】 30

【０００１】

本明細書に開示する主題は、一般に、消音システムに関し、より具体的には、高い圧力降下および所望の流動特性を生じさせることができる消音装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

ガスタービンエンジンでは、運転中に圧縮モジュール内で空気が圧縮される。圧縮モジュールを通して送られる空気は、燃焼器で燃料と混合され点火されて高温の燃焼ガスを発生し、燃焼ガスはタービン段を流れ、タービン段は、そこからエネルギーを抽出してファンおよび圧縮機ロータに動力を供給し、エンジン推力を発生させて飛行中の航空機を推進し、または発電機などの負荷に動力を供給する。 40

【０００３】

一部のガスタービンエンジンでは、高圧空気の一部、例えば、圧縮機からのブリード空気が、様々な要求により圧縮機から抽出または抽気されうる。これらの要求には、例えば、操作性の向上に加えて、タービンの冷却、軸受サンプの加圧、空気のパージ、または航空機の環境制御のために用いることができる圧縮機流の抽気が含まれる。空気は、圧縮機の特定の部分または段に配置された抽気スロットを用いて圧縮機から抽気されうる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】米国特許第 8 0 1 6 0 7 1 号公報 50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

課題：少なくとも一部のガスタービンエンジンでは、いくつかの運転条件で生じるエンジン運転において、圧縮機は、燃焼プロセスを含む要求で必要とされるより多くの空気を送り込むことがある。エンジンの操作性、および燃焼性能を管理するために、圧縮機からの過剰なブリード空気の一部が、抽気管路を通して送られ、バイパス流ストリーム、エンジン排気、または周囲に排気されうる。圧縮機から抽気された気流の圧力および温度は非常に高いことがある。例えば、ブリード空気圧力は、約1375 kPaより高くなること
10
があり、ブリード空気温度は、約538より高くなること
がある。過渡的抽気弁(TBV)システムが、圧縮機から除去される空気を抽気し排気するために使用されることがある。抽気排気システムのいくつかの従来設計では、発生するノイズを減らすために、大きなかつ/または重い消音装置を使用する。例えば、いくつかの従来抽気システムの排気領域は、排気位置の流速を用途のための音響的制限を満たすのに必要な低いレベルにまで低下させるように設定されうる。この排気領域、ならびに元圧と排気間の比較的なだらかな膨張が、これらのシステムの比較的大きなサイズおよび/または重さの原因となる。いくつかの用途(例えば航空機)では、大きくかつ/または重い構成要素は望ましくないことがある。

【0006】

さらに、航空機の従来の一部の排気設計では、音響的制限を満たす排気速度が達成され
20
たとき、排気位置の近くの他の構成要素に対する広範な熱シールドを必要とすることがある。高温空気の性質のため、より低い速度を達成するために高温空気が過剰に膨張すると、それと混合した空気が、ブリード空気を圧倒して、エンジンの周辺構造に対し抽気を「横たえる(layer down)」。一部の航空機では、周辺構造は、軽量の複合材料、またはより低い温度性能の他の金属材料で作製される。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の課題の解決策は、例示的实施形態を含む本開示によって与えられる。これらの実施形態は、例示的な教示として提示され、限定することを意図していない。

【0008】

本開示の少なくとも一部の態様による例示的消音装置は、加圧された流体流を内部流
30
コンディショナ内部に移送するように構成された入口と、複数の内部流コンディショナ孔とを備える内部流コンディショナと、実質的に内部流コンディショナの周りに配設され、加圧された流体流を内部流コンディショナ孔を介して排気缶内部に受け入れるように配置された排気缶であって、加圧された流体流を排気缶内部から排出するように配置された複数の排気スクリーン孔を含む排気スクリーンを備える排気缶とを備えることができる。排気缶内部は、複数の内部流コンディショナ孔と排気スクリーン孔との間に流動障害を実質的に有しないことができる。内部流コンディショナ孔の有効流れ面積の入口の有効流れ面積に対する比は、約0.7から約1.75とすることができる。排気スクリーン孔の有効流れ面積の入口の有効流れ面積に対する比は、約0.9から約2.8とすることができる。
40

【0009】

本開示の少なくとも一部の態様による例示的消音装置は、加圧された流体流を内部流
コンディショナ内部に移送するように構成された入口と、複数の内部流コンディショナ孔とを備える内部流コンディショナと、実質的に内部流コンディショナの周りに配設され、加圧された流体流を内部流コンディショナ孔を介して排気缶内部に受け入れるように配置された排気缶であって、加圧された流体流を排気缶内部から排出するように配置された複数の排気スクリーン孔を含む排気スクリーンを備える排気缶とを備えることができる。排気缶内部は、複数の内部流コンディショナ孔と排気スクリーン孔との間に流動障害を実質的に有しないことができる。内部流コンディショナ内部の体積の排気缶内部の体積に対する比は、約0.06から約0.40とすることができる。
50

【0010】

本開示の少なくとも一部の態様による例示的消音装置は、上流基部および下流基部を備える概ね円錐台として成形される内部流コンディショナを備えることができ、上流基部の直径は下流基部の直径よりも大きい。内部流コンディショナは、上流基部付近の入口と、概ね円状の内部流コンディショナ下流端壁であって、円錐台の長手軸と概ね直交し、複数の概ね長手方向に向けられた内部流コンディショナ下流端壁孔を含む内部流コンディショナ下流端壁と、概ね切頭錐として成形される内部流コンディショナ側壁であって、上流基部付近から内部流コンディショナ下流壁付近に内方へ先細になり、複数の概ね側面方向に向けられた内部流コンディショナ側壁孔を含む内部流コンディショナ側壁とを備えることができる。例示的消音装置は、内部流コンディショナの周りに配設され、概ね円筒として成形される排気缶を備えることができる。排気缶は、内部流コンディショナの上流基部付近に配設され、かつ内部流コンディショナの上流基部を実質的に取り囲む概ね環状の上流端壁と、複数の排気スクリーン孔を含む概ね円状の排気スクリーンと、上流端壁付近から排気スクリーン付近に延びている概ね円状の排気缶側壁とを備えることができる。内部流コンディショナおよび排気缶は、流体を、内方へ入口を通して内部流コンディショナ内に導き、内部流コンディショナの下流端壁排出口および内部流コンディショナの側壁排出口を通して排気缶内に導き、さらに排気スクリーン排出口を通して外方へ導くように構成されうる。

10

【0011】

特許請求の範囲で求められる主題は、本明細書で具体的に指摘され主張される。ただし、その主題および実施形態は、添付図面の図と併せて以下の説明を参照することで最も良く理解されうる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本開示の少なくとも一部の態様による、例示的消音装置を備える例示的抽気システムを備える例示的ガスタービンエンジン組立体の概略的断面図である。

【図2】本開示の少なくとも一部の態様による、例示的消音装置を備える例示的抽気システムの斜視図である。

【図3】本開示の少なくとも一部の態様による、例示的消音装置の断面図である。

【図4】本開示の少なくとも一部の態様による、例示的消音装置の一部破断斜視図である

30

【図5】本開示の少なくとも一部の態様による、代替の例示的消音装置の断面図である。

【図6】本開示の少なくとも一部の態様による、代替の例示的消音装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下の詳細な説明では、その一部を形成する添付図面を参照する。図面では、同様の符号は、文脈で特に指示がなければ、一般に同様の構成要素を示す。詳細な説明、図面、および特許請求の範囲で説明される例示的な実施形態は、限定を意図するものではない。他の実施形態が利用されてもよく、提示する主題の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変更がされてもよい。本明細書で一般的に説明されまた図面に示される本開示の態様は、様々な異なる構成で配置、置換、組み合わせ、および設計が可能であり、これらのすべては明白に意図され本開示の一部をなすことは容易に理解されよう。

40

【0014】

本開示は、特に消音システムを含み、より具体的には、高い圧力降下および所望の流動特性を生じさせることができる消音装置を含む。

【0015】

本開示は、現代的な高効率のターボファンエンジンが、圧縮機後段からの高圧/高温度抽気を使用して操作性および性能を向上することができることを想定している。このブリード空気は、ファンダクト内または他の位置に向けて送られることがあり、これにより、エンジン運転のいくつかの段階において追加的ノイズを発生するおそれがある。

50

【0016】

本開示によるいくつかの例示的实施形態は、最小限の音響的影響を有する（「ペッパーポット（pepper pot）」と一般的に呼ばれることがある）小型で軽量の過渡的な/操作性のある抽気排気消音装置を提供する。高圧/高温の圧縮機の排出抽気に関する音響的利点は、ファンダクト内への高排気速度で達成することができ、いくつかの例示的实施形態では、（「排気缶」と呼ばれることがある）ペッパーポット本体の内部で単一の流れ調整要素（「内部流コンディショナ」と呼ばれることがある）のみを使用することができる。いくつかのそのような実施形態は、「単段」消音装置と呼ばれることがある。本開示は、いくつかの他の音響的ペッパーポットが、エンジンに重みを加えうる複数（例えば、3から5以上）の内部流調整要素を利用できることを想定している。

10

【0017】

さらに、本開示は、いくつかの他の音響的に都合の良いペッパーポットが、熱の問題に対処するために逆推力装置構造上に広範なシールドを必要としうることを想定している。本開示によるいくつかの例示的实施形態は、高温ブリード空気の少なくとも相当部分を、概ね冷温ファンダクト流の中央に向けて送ることによって、そのようなシールドの必要性を低減または除去することができ、これによって、逆推力装置または他の航空機表面に実質的に影響を与えることなく高温ブルームがファンダクトから出ることを可能にすることができる。

【0018】

図1は、本開示の少なくとも一部の態様による、例示的消音装置50を備える例示的抽気システム40を備える例示的ガスタービンエンジン組立体10の概略的断面図である。図2は、本開示の少なくとも一部の態様による、消音装置50を備える抽気システム40の斜視図である。ガスタービンエンジン組立体10は、高圧圧縮機14と、燃焼器16と、高圧タービン18とを備えるコアガスタービンエンジン12を備える。図1に示す例示的实施形態では、ガスタービンエンジン組立体10はまた、コアガスタービンエンジン12から軸方向下流に結合された低圧タービン20と、コアガスタービンエンジン12から軸方向上流に結合されたファン組立体22とを備える。ファン組立体22は、ローダディスクから外方へ放射状に延びるファンブレード24のアレイを備える。図1に示す例示的实施形態では、ガスタービンエンジン組立体10は、吸気側28および排気側29を有する。コアガスタービンエンジン12、ファン組立体22、および低圧タービン20は、第1のロータシャフト31により共に結合され、高圧圧縮機14および高圧タービン18は、第2のロータシャフト32により共に結合される。

20

30

【0019】

運転中、空気は、ファンブレード24を通り流れて、高圧圧縮機14に供給される。ファン組立体22から排出された空気は、高圧圧縮機14に導かれ、そこで、空気流はさらに圧縮され燃焼器16に導かれる。燃焼器16からの燃焼生成物は、高圧タービン18および低圧タービン20を駆動するために使用されタービン20はシャフト31を介してファン組立体22を駆動する。

【0020】

例示的ガスタービンエンジン組立体10において、特定の運転条件で、圧縮空気の一部を抽気システム40を通して送ることができ、それによって、その圧縮空気の一部がブリード空気2となる。高圧圧縮機14からのブリード空気2は、抽気流管路44に入ることができる。ブリード空気2は、抽気流管路44を通り抜け、消音装置50に入ることができ、消音装置50は、ブリード空気2をバイパス流路4のような流路内へ向けて送り、ブリード空気2をファン流ストリーム1のような他の流れと混合する。抽気流管路44を通る流れは、抽気弁45によって制御することができる。抽気流管路44は、比較的熱い高圧のブリード空気2に耐えられるものとして選択されうる金属など様々な材料から作製されうる。

40

【0021】

以下により詳細に説明する消音装置50は、ブリード空気2がバイパス流路4内へ出口

50

流 5 ストリームとして排出されるように抽気流管路 4 4 と流れ連通することができ、出口流ストリーム 5 とファン流ストリーム 1 の混合により生成されるノイズの低減を促進する。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、抽気流管路 4 4 は、抽気弁 4 5 と消音装置 5 0 の間の長さ 4 7 を有することができる。消音装置 5 0 は、排気缶 1 0 2 (図 3) の長さのような抽気流管路 4 4 とバイパス流路 4 の間の長さ 4 9 を有することができる。本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、消音装置 5 0 の長さ 4 9 は、消音装置の長さ 4 9 と抽気流管路 4 4 の長さ 4 7 との合計の約半分より短くすることができる。本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、消音装置 5 0 の長さ 4 9 は、消音装置の長さ 4 9 と抽気流管路 4 4 の長さ 4 7 との合計の約 3 分の 1 より短くすることができる。本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、消音装置 5 0 の長さ 4 9 は、消音装置の長さ 4 9 と抽気流管路 4 4 の長さ 4 7 との合計の約 4 分の 1 より短くすることができる。本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、この装置により実現される音響的改善の一部または全部は、排気缶内 (例えば、長さ 4 9 の範囲内) で生じ、これにより、比較的小さな直径かつ軽量のダクト構造を使用して、流れを排気缶に非常に近い位置に向けて送ることを可能にできる。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、本開示の少なくとも一部の態様による、例示的消音装置 5 0 の断面図である。図 4 は、本開示の少なくとも一部の態様による、例示的消音装置 5 0 の一部破断斜視図である。消音装置 5 0 は、排気缶 1 0 2 を備えることができ、排気缶 1 0 2 は、(概ね円状にされうる) 排気スクリーン 1 0 4 と、(概ね環状にされうる) 上流端壁 1 2 6 と、(概ね円状にされうる) 側壁 1 2 8 とを備えることができる。排気缶 1 0 2 は、直径 1 3 0 を有して中心軸 1 2 4 の周りに配置された概ね中空円筒の形態とすることができる。排気スクリーン 1 0 4 は、空気を排気缶 1 0 2 の内部 1 0 8 から排出することができる複数の孔 1 0 6 を含むことができる。いくつかの例示的实施形態では、排気スクリーン 1 0 4 は外方に湾曲することができる。

【 0 0 2 4 】

本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、内部流コンディショナ 1 1 0 が、排気缶 1 0 2 内に配設されうる。内部流コンディショナ 1 1 0 は、概ね、中心軸 1 2 4 の周りに排気缶 1 0 2 と同軸に配置された中空の円錐台の形態とすることができる。内部流コンディショナ 1 1 0 は、内方へ先細になる側壁 1 1 2、および下流端壁 1 1 4 を備えることができ、それらは概ね円状とすることができる。側壁 1 1 2 は、概ね切頭錐として成形することができる。下流端壁 1 1 4 は、中心軸 1 2 4 と概ね直交することができる。内部流コンディショナ 1 1 0 は、(上流端壁 1 2 6 により実質的に取り囲まれうる) 上流基部 1 3 6 から (下流端壁 1 1 4 に近接しうる) 下流基部 1 3 8 に内方へ先細になることができる。側壁 1 1 2 および下流端壁 1 1 4 は、内部流コンディショナ 1 1 0 の内部 1 1 6 を少なくとも部分的に画定することができる。側壁 1 1 2 は、複数の概ね側面方向に向けられた孔 1 2 0 を含むことができ、かつ / または、下流端壁 1 1 4 は、複数の概ね軸方向に向けられた孔 1 2 2 を含むことができ、それらを通して、加圧された空気を排気缶 1 0 2 の内部 1 0 8 に排出することができる。内部流コンディショナ 1 1 0 は、加圧された空気を抽気流管路 4 4 から (上流基部 1 3 6 に近接しうる) 入口 1 1 8 を通して受け入れるように配置されうる。内部流コンディショナ 1 1 0 は、入口 1 1 8 に近接する上流基部直径 1 3 2、および / または下流端壁 1 1 4 に近接する下流基部直径 1 3 4 を有することができる。上流基部直径 1 3 2 は、下流基部直径 1 3 4 より大きくすることができる。内部流コンディショナ 1 1 0 は、入口 1 1 8 が排気缶 1 0 2 の上流端壁 1 2 6 内に配設されるように、排気缶 1 0 2 の内側に取り付けられうる。

【 0 0 2 5 】

運転中、内部流コンディショナ 1 1 0 および排気缶 1 0 2 は、加圧された空気を、内方へ入口 1 1 8 を通して内部流コンディショナ 1 1 0 の内部 1 1 6 に導き、内部流コンディ

10

20

30

40

50

シヨナ 110 の孔 120 および / または孔 122 を通して排気缶 102 の内部 108 に導き、さらに排気スクリーン 104 の孔 106 を通して外方へ導くように構成されうる。いくつかの例示的实施形態では、排気缶 102 の内部 108 は、内部流コンディショナの孔 120 および孔 122 と排気スクリーン 104 の孔 106 との間に流動障害を実質的に有しないことができる。

【0026】

図 5 は、本開示の少なくとも一部の態様による、代替の例示的消音装置 200 の断面図である。消音装置 200 は、(概ね中空円筒の形態にされうる)排気スクリーン 204 と、(概ね環状にされうる)上流端壁 226 と、側壁 228 とを備えることができ、これらは組み合わされて組立体の排気缶 202 を形成する。排気スクリーン 204 は、空気を排気缶 202 の内部 208 から排出することができる複数の孔 206 を含むことができる。内部流コンディショナ 210 が、排気缶 202 の内部 208 に配設されうる。内部流コンディショナ 210 は、内方へ先細になる側壁 212 および下流端壁 214 を含む概ね中空の円錐台の形態とすることができる。内部流コンディショナ 210 は、上流基部 236 から(下流端壁 214 に近接しうる)下流基部 238 に内方へ先細になることができる。内部流コンディショナ 210 は、排気缶 202 と概ね同軸に配置することができる。側壁 212 および下流端壁 214 は、内部流コンディショナ 210 の内部 216 を少なくとも部分的に画定することができる。側壁 212 は、複数の孔 220 を含むことができ、かつ / または、下流端壁 214 は、複数の孔 222 を含むことができ、それらを通して、空気を排気缶 202 の内部 208 に排出することができる。内部流コンディショナ 210 は、空気を抽気流管路 44 から(上流基部 236 に近接しうる)入口 218 を通して受け入れるように配置されうる。

【0027】

消音装置 200 (図 5) は、前述の消音装置 50 (図 3 および 4) と概ね同様とすることができる。消音装置 200 は、例えば、内部流コンディショナ 110 と形状および / またはサイズが異なることができる内部流コンディショナ 210 を備えることができる点で、消音装置 50 と異なることができる。例えば、消音装置 50 の内部流コンディショナ 110 は、排気缶 102 の上流端壁 126 から排気スクリーン 104 までのおよそ半分まで延びることができるのに対し、内部流コンディショナ 210 は、消音装置 200 の排気缶 102 の上流端壁 226 から排気スクリーン 204 までの実質的に半分よりも延びることができる。本開示による例示的实施形態は、様々な形状およびサイズを有する内部流コンディショナを含むことができる。例えば、本開示によるいくつかの実施形態は、切頭錐以外の形状を有する内部流コンディショナを含むことができる。

【0028】

図 6 は、本開示の少なくとも一部の態様による、代替の例示的消音装置 300 の断面図である。消音装置 300 は、(概ね中空の円筒の形態にされうる)排気缶 302 を備えることができ、排気缶 302 は、(概ね環状にされうる)上流端壁 326、側壁 328、および / または排気スクリーン 304 を備えることができる。排気スクリーン 304 は、空気を排気缶 302 の内部 308 から排出することができる複数の孔 306 を含むことができる。排気スクリーン 304 は、実質的に平坦でありかつ / または湾曲することができる。内部流コンディショナ 310 が、排気缶 302 の内部 308 に配設されうる。内部流コンディショナ 310 は、側壁 312 および下流端壁 314 を含む概ね中空の円筒の形態とすることができる。下流端壁 314 は、実質的に平坦とすることができる。内部流コンディショナ 310 は、排気缶 302 と概ね同軸に配置することができる。側壁 312 および下流端壁 314 は、内部流コンディショナ 310 の内部 316 を少なくとも部分的に画定することができる。側壁 312 は、(スロットの形態とされうる)複数の孔 320 を含むことができ、かつ / または、下流端壁 314 は、複数の孔 322 を含むことができ、それらを通して、空気を排気缶 302 の内部 308 に排出することができる。内部流コンディショナ 310 は、空気を抽気流管路 44 から入口 318 を通して受け入れるように配置されうる。いくつかの例示的实施形態では、内部流コンディショナ 310 の側壁 312 を貫

10

20

30

40

50

通する孔 3 2 0 は、下流端壁 3 1 4 を貫通する孔 3 2 2 より実質的に大きくすることができる。いくつかの例示的实施形態では、内部流コンディショナ 3 1 0 は、入口 3 1 8 上に支持される下流端壁 3 1 4 を形成する平板を実質上備えることができ、かつ/または、内部流コンディショナ 3 1 0 の側壁 3 1 2 は、下流端壁 3 1 4 の周囲を流れる流体に実質的に影響しないことができる。

【 0 0 2 9 】

例示的消音装置 5 0、2 0 0、3 0 0 は、個々の孔サイズ（例えば、直径および/またはスロット長/幅）ならびに面積を有する孔 1 0 6、1 2 0、1 2 2、2 0 6、2 2 0、2 2 2、3 0 6、3 2 0、3 2 2 を含むことができる。個々の孔は、その測定できる物理的面積とは異なる流体流に対する有効面積を有することがある。孔の流体流に対する有効面積は、公知の方法で決定することができ、孔のサイズおよび形状に依存することがある。複数の孔、例えば排気スクリーン 1 0 4 の孔 1 0 6 は、公知の方法を用いて計算できる流体流に対する有効面積を有することができる。

10

【 0 0 3 0 】

本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、内部流コンディショナ（例えば、内部流コンディショナ 1 1 0）の孔（例えば、孔 1 2 0 および孔 1 2 2）の有効流れ面積の、入口（例えば、入口 1 1 8）の有効流れ面積に対する比は、約 0.7 から約 1.75 とすることができる。本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、内部流コンディショナの孔の有効流れ面積の、入口の有効流れ面積に対する比は、約 0.75 から約 0.86 とすることができる。

20

【 0 0 3 1 】

本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、排気スクリーン（例えば、排気スクリーン 1 0 4）の孔（例えば、孔 1 0 6）の有効流れ面積の、入口（例えば、入口 1 1 8）の有効流れ面積に対する比は、約 0.9 から約 2.8 とすることができる。本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、排気スクリーンの孔の有効流れ面積の、入口の有効流れ面積に対する比は、約 1.0 から約 1.9 とすることができる。本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、排気スクリーンの孔の有効流れ面積の、入口の有効流れ面積に対する比は、約 2.6 から約 2.7 とすることができる。

30

【 0 0 3 2 】

本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態は、いくつかの要素の体積が関連するように構成されうる。例えば、内部流コンディショナ（例えば、内部流コンディショナ 1 1 0）の内部（例えば、内部 1 1 6）は、ある体積を有することができる。例えば、内部流コンディショナ 1 1 0 の体積は、側壁 1 1 2、下流端壁 1 1 4、および/または入口 1 1 8 によって画定することができる。同様に、排気缶（例えば、排気缶 1 0 2）の内部（例えば、内部 1 0 8）は、ある体積を有することができる。例えば、排気缶 1 0 2 の体積は、側壁 1 2 8、排気スクリーン 1 0 4、上流端壁 1 2 6、（内部流コンディショナ 1 1 0 の）側壁 1 1 2、および/または（内部流コンディショナ 1 1 0 の）下流端壁 1 1 4 によって画定することができる。いくつかの例示的实施形態では内部流コンディショナが排気缶内に配設されているにもかかわらず、本明細書で使用されるとき、排気缶の体積は、内部流コンディショナの体積を含まないことがある。

40

【 0 0 3 3 】

本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、内部流コンディショナの体積の排気缶の体積に対する比は、約 0.06 から約 0.40 とすることができる。本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、内部流コンディショナの体積の排気缶の体積に対する比は、約 0.10 から約 0.22 とすることができる。本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、内部流コンディショナの体積の排気缶の体積に対する比は、約 0.125 から約 0.195 とすることができる。本開示の少なくとも一部の態様によるいくつかの例示的实施形態では、これらの例示的体積比は、試験および解析に基づいて、空洞インピーダンスの差による有利な

50

相互作用を提供することができる。

【0034】

本開示によるいくつかの例示的实施形態は、出口流ストリームの速度（例えば、図1および2の出口流ストリーム5）が、いくつかの流れ条件において、排気スクリーンの孔（例えば、排気缶102の排気スクリーン104の孔106）間でおしなべて一定であるように構成されうる。例えば、いくつかの実施形態は、孔106を通る流れの平均理想（例えば、等エントロピ）マッハ数が約0.8より大きく、孔106を通る流れの最大理想マッハ数が約1.2より小さいように構成されうる。より具体的に、いくつかの実施形態は、孔106を通る流れの平均理想マッハ数が約0.85より大きく、孔106を通る流れの最大理想マッハ数が約1.15より小さいように構成されうる。さらに具体的に、いくつかの実施形態は、孔106を通る流速の平均理想マッハ数が約0.95であり、孔106を通る流速の最大理想マッハ数が約1.1であるように構成されうる。本開示では、排気スクリーン104を横切る孔106を通る流速の変動を制限することで、排気ブルームにおける混合および/またはせん断ノイズを減少させることにより、音響的利点をもたらすことができることを意図している。本開示では、下流端壁104を横切る孔106を通る流れの変動を制限することで、バイパス流路4において密な排気ブルームをもたらすことができ、それにより、温度または熱環境の能力が低いことがある（逆推力装置のような）隣接した航空機構造の表面を熱損傷させるリスクを低減することができることを意図している。

10

【0035】

いくつかの例示的实施形態は、抽気弁45を横切る衝撃強度を低減するのに十分な抽気弁45における背圧を発生させて、それにより音響的衝撃を減らすように構成されうる。いくつかの例示的实施形態は、上流のノイズの周波数をより低いエネルギー音響励振に変更することによって、高圧圧縮機14、抽気弁45、および流れ曲がり部などの上流ノイズ発生要素を隠すように構成されうる。いくつかの例示的实施形態は、膨張波が排気スクリーン104の孔106を通過してバイパス流路4（または他の排出位置）内へ実質的に伝播しないように、比較的小さい抽気流管路44から比較的大きな排気缶202に流れが遷移するときに膨張波を解体するように構成されうる。いくつかの例示的实施形態は、概ね円錐形の内部流コンディショナ110と排気缶102の排気スクリーン104の孔106との間の有利な音響相互作用を提供するように構成されうる。

20

30

【0036】

いくつかの例示的实施形態は、いくつかの流れ条件において、抽気弁45における理想マッハ数が約1.5から約1.95であるように構成されうる。いくつかの例示的实施形態は、いくつかの流れ条件において、抽気弁45における理想マッハ数が約1.6から約1.8であるように構成されうる。

【0037】

いくつかの例示的实施形態は、いくつかの流れ条件において、内部流コンディショナにおける平均理想マッハ数が約0.9から約1.8であるように構成されうる。いくつかの例示的实施形態は、いくつかの流れ条件において、内部流コンディショナにおける平均マッハ数が約0.95から約1.75であるように構成されうる。

40

【0038】

いくつかの例示的实施形態は、いくつかの流れ条件において、排気スクリーンにおける平均理想マッハ数が約0.8～約1.1であるように構成されうる。いくつかの例示的实施形態は、いくつかの流れ条件において、排気スクリーンにおける平均理想マッハ数が約0.9～約1.0であるように構成されうる。いくつかの例示的实施形態は、いくつかの流れ条件において、排気スクリーンにおける平均理想マッハ数が約0.85～約1.15であるように構成されうる。

【0039】

いくつかの例示的实施形態は出口流ストリーム5をバイパス流路4に排出することに關連して説明されているが、出口流ストリーム5を他の場所に向けて送ることも本開示の範

50

囲内にある。例えば、本開示によるいくつかの消音装置は、エンジンパイロン、タービン後部フレーム、および/またはコアノズル/中央抽気管に取り付けられてもよい。いくつかの例示的实施形態は、出口流ストリーム5をガスタービンエンジン組立体10の概ね背後に向けて送るように配置されうる。

【0040】

この明細書の記載は、例を用いることで、最良の形態を含めて本発明を開示しており、また、任意の装置またはシステムを作製し使用すること、および任意の組み込まれた方法を実施することを含めて任意の当業者が本発明を実施することを可能にしている。本発明の特許可能な範囲は、特許請求の範囲によって定義され、当業者が想到する他の例を含むことができる。そのような他の例は、それらが特許請求の範囲の文言とは異なる構造的要素を有する場合、または特許請求の範囲の文言とは実質的に差異のない均等な構造的要素を含む場合、特許請求の範囲内にあるものとする。

10

【符号の説明】

【0041】

- | | | |
|-----|-------------------------|----|
| 1 | ファン流ストリーム | |
| 2 | ブリード空気 | |
| 4 | バイパス流路 | |
| 5 | 出口流ストリーム | |
| 10 | ガスタービンエンジン組立体 | |
| 12 | コアガスタービンエンジン | 20 |
| 14 | 高圧圧縮機 | |
| 16 | 燃焼器 | |
| 18 | 高圧タービン | |
| 20 | 低圧タービン | |
| 22 | ファン組立体 | |
| 24 | ファンブレード | |
| 28 | 吸気側 | |
| 29 | 排気側 | |
| 31 | 第1のロータシャフト | |
| 32 | 第2のローダシャフト | 30 |
| 40 | 抽気システム | |
| 44 | 抽気流管路 | |
| 45 | 抽気弁 | |
| 47 | 抽気流管路の長さ | |
| 49 | 消音装置の長さ | |
| 50 | 消音装置 | |
| 102 | 排気缶 | |
| 104 | 排気スクリーン | |
| 106 | 排気スクリーン104の孔 | |
| 108 | 排気缶102の内部 | 40 |
| 110 | 内部流コンディショナ | |
| 112 | 内部流コンディショナ110の側壁 | |
| 114 | 内部流コンディショナ110の下流端壁 | |
| 116 | 内部流コンディショナ110の内部 | |
| 118 | 内部流コンディショナ110の入口 | |
| 120 | 内部流コンディショナ110の側壁112の孔 | |
| 122 | 内部流コンディショナ110の下流端壁114の孔 | |
| 124 | 中心軸 | |
| 126 | 排気缶102の上流端壁 | |
| 128 | 排気缶102の側壁 | 50 |

1 3 0	排気缶 1 0 2 の直径	
1 3 2	上流基部直径	
1 3 4	下流基部直径	
1 3 6	内部流コンディショナ 1 1 0 の上流基部	
1 3 8	内部流コンディショナ 1 1 0 の下流基部	
2 0 0	消音装置	
2 0 2	排気缶	
2 0 4	排気スクリーン	
2 0 6	排気スクリーン 2 0 4 の孔	
2 0 8	排気缶 2 0 2 の内部	10
2 1 0	内部流コンディショナ	
2 1 2	内部流コンディショナ 2 1 0 の側壁	
2 1 4	内部流コンディショナ 2 1 0 の下流端壁	
2 1 6	内部流コンディショナ 2 1 0 の内部	
2 1 8	内部流コンディショナ 2 1 0 の入口	
2 2 0	内部流コンディショナ 2 1 0 の側壁 2 1 2 の孔	
2 2 2	内部流コンディショナ 2 1 0 の下流端壁 2 1 4 の孔	
2 2 6	排気缶 2 0 2 の上流端壁	
2 2 8	排気缶 2 0 2 の側壁	
2 3 6	内部流コンディショナ 2 1 0 の上流基部	20
2 3 8	内部流コンディショナ 2 1 0 の下流基部	
3 0 0	消音装置	
3 0 2	排気缶	
3 0 4	排気スクリーン	
3 0 6	排気スクリーン 3 0 4 の孔	
3 0 8	排気缶 3 0 2 の内部	
3 1 0	内部流コンディショナ	
3 1 2	内部流コンディショナ 3 1 0 の側壁	
3 1 4	内部流コンディショナ 3 1 0 の下流端壁	
3 1 6	内部流コンディショナ 3 1 0 の内部	30
3 1 8	内部流コンディショナ 3 1 0 の入口	
3 2 0	内部流コンディショナ 3 1 0 の側壁 3 1 2 の孔	
3 2 2	内部流コンディショナ 3 1 0 の下流端壁 3 1 4 の孔	
3 2 6	排気缶 3 0 2 の上流端壁	
3 2 8	排気缶 3 0 2 の側壁	

【 図 1 】

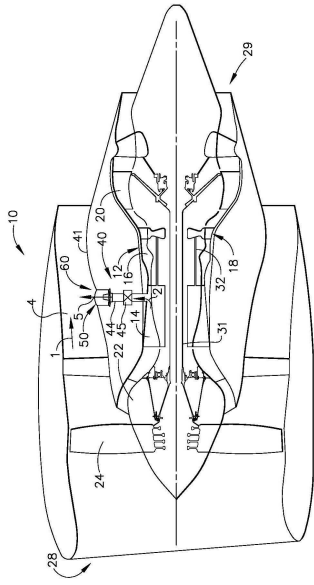


FIG. 1

【 図 2 】

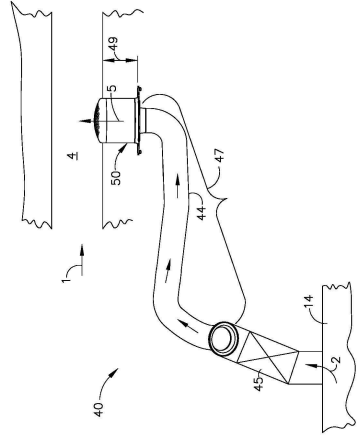


FIG. 2

【 図 3 】

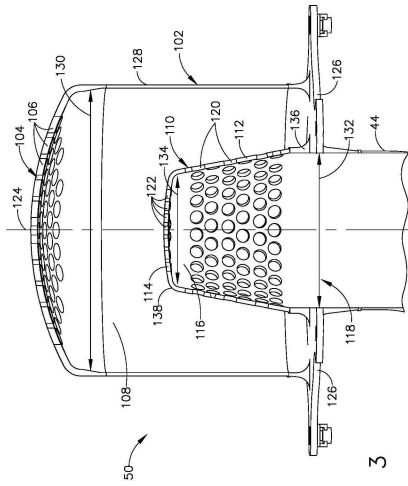


FIG. 3

【 図 4 】

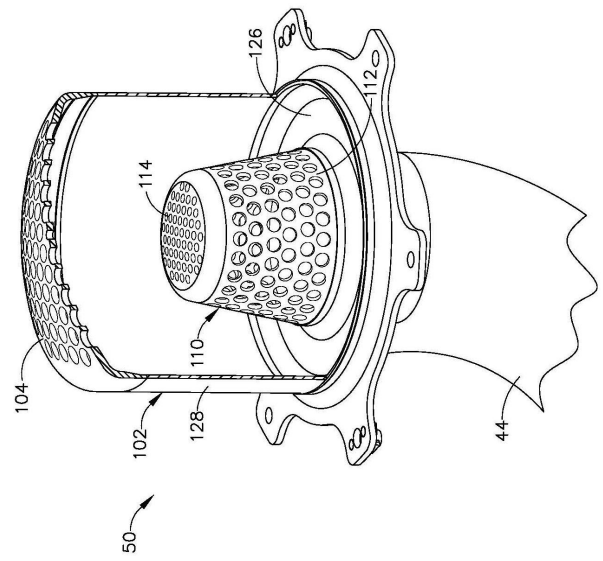


FIG. 4

【 図 5 】

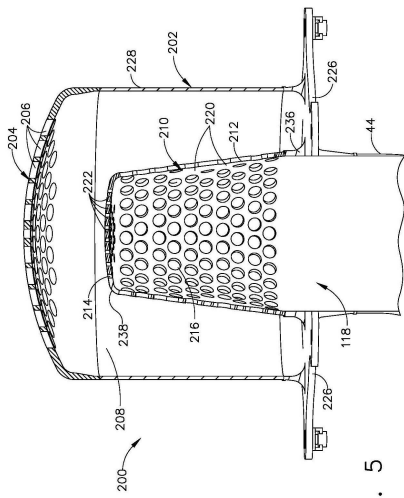


FIG. 5

【 図 6 】

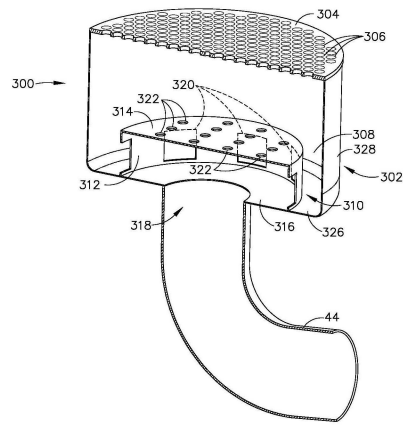


FIG. 6

フロントページの続き

- (72)発明者 ジェフリー・リー・メイソン
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、ワン・ニューマン・ウェイ
- (72)発明者 ダニエル・アレキサンダー・シーグ
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、ワン・ニューマン・ウェイ
- (72)発明者 カルロス・エドゥアルド・グティarez
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、ワン・ニューマン・ウェイ
- (72)発明者 ジョン・カール・グレスナー
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、ワン・ニューマン・ウェイ
- (72)発明者 チャールズ・スティーブ・ローレス
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、ワン・ニューマン・ウェイ

審査官 山崎 孔徳

- (56)参考文献 米国特許第06588195 (US, B2)
米国特許第04537277 (US, A)
特開昭59-145313 (JP, A)
米国特許出願公開第2005/0067218 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F02C | 7/24 |
| F01D | 25/24 |
| F02C | 7/00 |