(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2017-529511
(P2017-529511A)
(43)公表日　平成29年10月5日(2017.10.5)

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード（参考）
F23R	3/18	(2006.01)	F23R	3/18	
F23R	3/44	(2006.01)	F23R	3/44	

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 13 頁）

(21)出願番号　特願2017-513485 (P2017-513485)
(86)(22)出願日　平成26年9月9日 (2014.9.9)
(85)翻訳文提出日　平成29年5月9日 (2017.5.9)
(86)国際出願番号　PCT/US2014/054639
(87)国際公開番号　WO2016/039725
(87)国際公開日　平成28年3月17日 (2016.3.17)

(71)出願人　390039413
シーメンス　アクチエンゲゼルシヤフト
Ｓｉｅｍｅｎｓ　Ａｋｔｉｅｎｇｅｓｅｌｌｓｃｈａｆｔ
ドイツ連邦共和国　Ｄ－８０３３３　ミュンヘン　ヴィッテルスバッハープラッツ２
Ｗｉｔｔｅｌｓｂａｃｈｅｒｐｌａｔｚ２，　Ｄ－８０３３３　Ｍｕｅｎｃｈｅｎ，　Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74)代理人　100098501
弁理士　森田　拓

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ガスタービンエンジンの燃焼器用の音響減衰システム

(57)【要約】
音響減衰共鳴器システム（１４）を備えたガスタービンエンジン燃焼器（１２）を有する、音響減衰式のガスタービンエンジン（１０）が開示されている。音響減衰共鳴器システム（１４）は、１つ又は複数の共鳴器（１６）から形成されていてよく、共鳴器（１６）は、ガスタービンエンジン燃焼器（１２）内で燃焼器バスケット（２２）を形成し且つ燃焼器（１２）内で周方向に延在しているアウタハウジング（２０）に配置された共鳴器ハウジング（１８）から形成されている。少なくとも１つの実施形態において、共鳴器ハウジング（１８）は共鳴器室（２６）を有していてよく、共鳴器室（２６）は、所定の位置で共鳴器室受容部（２４）内に溶接されていてよいが、共鳴器ハウジング（１８）を損傷させることなく容易に交換可能であってよい。別の実施形態では、共鳴器室（２６）の内側表面（３２）は、共鳴器ハウジング（１８）の内側表面（３４）から半径方向外側にずらされていてよく、これにより、流路が断続的に形成されていると共に、共鳴器室（２６）の加熱が低減されている。音響減衰共鳴器システム（１４）はダイナミク

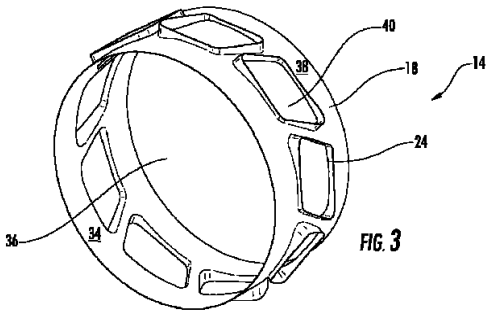


FIG. 3

【特許請求の範囲】
【請求項１】
タービンエンジン（１０）用の音響減衰共鳴器システム（１４）であって、
少なくとも１つの共鳴器ハウジング（１８）が設けられており、該共鳴器ハウジング（１８）は、前記少なくとも１つの共鳴器ハウジング（１８）の内側表面（３４）と、該内側表面（３４）とは反対の側の外側表面（３８）とで以て、少なくとも１つの内部通路（３６）を画定しており、
前記少なくとも１つの共鳴器ハウジング（１８）内に配置され且つ少なくとも１つの開口（４０）から形成された、少なくとも１つの共鳴器室受容部（２４）が設けられており、
少なくとも部分的に前記少なくとも１つの共鳴器室受容部（２４）内に配置された、少なくとも１つの共鳴器室（２６）が設けられており、
前記少なくとも１つの共鳴器室（２６）と、前記少なくとも１つの共鳴器室受容部（２４）を画定する前記少なくとも１つの共鳴器ハウジング（１８）との間に、接合部（２８）が形成されていることを特徴とする、音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項２】
前記少なくとも１つの共鳴器室（２６）は、前記少なくとも１つの共鳴器ハウジング（１８）の前記内側表面（３４）にほぼ整合した、少なくとも１つの内側表面（３２）を有している、請求項１記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項３】
前記少なくとも１つの共鳴器室（２６）は、前記少なくとも１つの共鳴器ハウジング（１８）の前記内側表面（３４）から半径方向外側にずらされた、少なくとも１つの内側表面（３２）を有している、請求項１記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項４】
更に、前記少なくとも１つの内側表面（３２）には、少なくとも１つの冷却流体排気開口（６４）が配置されている、請求項３記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項５】
前記少なくとも１つの共鳴器室（２６）と、前記少なくとも１つの共鳴器室受容部（２４）を画定する前記少なくとも１つの共鳴器ハウジング（１８）との間に生じる前記接合部（２８）の所に、割れ目（３０）が形成されている、請求項１記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項６】
前記少なくとも１つの共鳴器室（２６）は、少なくとも１つの湾曲した外縁（６０）を有している、請求項１記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項７】
前記少なくとも１つの共鳴器室受容部（２４）を画定する少なくとも１つの縁部（６２）は、半径方向外側に湾曲している、請求項１記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項８】
前記少なくとも１つの共鳴器室受容部（２４）は更に、該少なくとも１つの共鳴器室受容部（２４）の少なくとも一部を画定する、少なくとも１つの結合フランジ（５４）を有している、請求項１記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項９】
前記少なくとも１つの結合フランジ（５４）は、前記少なくとも１つの共鳴器室受容部（２４）の全周にわたって延びている、請求項８記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項１０】
前記少なくとも１つの共鳴器室（２６）は、前記少なくとも１つの結合フランジ（５４）により画定される前記少なくとも１つの共鳴器室受容部（２４）内に嵌合している、請求項８記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項１１】

前記少なくとも１つの共鳴器室（２６）は、前記少なくとも１つの結合フランジ（５４）に溶接されている、請求項８記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項１２】
前記少なくとも１つの共鳴器室（２６）は、前記内側表面（３２）と、少なくとも１つの外側表面（４６）と、少なくとも１つの側面（４８）とを有する共鳴器ボックス（４４）から形成されている、請求項１記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項１３】
前記少なくとも１つの側面（４８）は環状であり、これにより円筒形の共鳴器室（２６）が形成されている、請求項１記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項１４】
前記少なくとも１つの側面（４８）は、少なくとも２つの面から形成されている、請求項１記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項１５】
前記少なくとも１つの側面（４８）は、４つの側面から形成されており、これにより１つの共鳴器ボックス（４４）が形成されている、請求項１記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【請求項１６】
前記少なくとも１つの共鳴器室（２６）は更に、共鳴器室ハウジング（５２）に結合された共鳴器キャップ（５０）により画定されている、請求項１記載の音響減衰共鳴器システム（１４）。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、一般にガスタービンエンジンに関し、より詳細には、ガスタービンエンジン内の燃焼器におけるダイナミクス減衰用の音響減衰システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
ガスタービンエンジンは典型的に、圧縮機の下流側であり且つタービンアセンブリの上流側に配置された、複数の燃焼器バスケットを有している。運転中、これらの燃焼器バスケット内ではしばしば縦モードダイナミクスが生じる。縦モードダイナミクスは通常、燃焼器バスケット内の空気流路の入口で発生して、下流側のタービン入口へ移っていく。このダイナミクスは、比較的新しいガスタービンに益々求められている低エミッション運転を行うための、ガスタービンエンジンの柔軟な調整を制限することになる。
【０００３】
縦モードダイナミクスを減衰するために、燃焼器に共鳴器が組み込まれてきた。共鳴器は、特定の音響同調に対応するように寸法決めされて構成されている。様々な構成の共鳴器が採用されてきた。典型的には、共鳴器は最も効果的であるように、燃焼器内の最大放熱領域に配置されている。この位置で、共鳴器はかなりの温度・熱勾配に晒されることになる。初期の構成には、共鳴器を燃焼器に直接溶接することが含まれていたが、残留応力や、溶接部とライナとの間の温度勾配に基づく亀裂形成によりしばしば破損して、高い修理費につながっていた。別の構成も用いられたが、亀裂やかなりの修理費のために成功は限られていた。よって、縦モードダイナミクスを減衰するための、より効率的で費用のかからない構成が必要とされている。
【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００４】
音響減衰共鳴器システムを備えたガスタービンエンジン燃焼器を有する、音響減衰式のガスタービンエンジンが開示される。音響減衰共鳴器システムは、１つ又は複数の共鳴器から形成されていてよく、共鳴器は、ガスタービンエンジン燃焼器内で燃焼器バスケットを形成し且つ燃焼器内で周方向に延在するアウタハウジングに配置された共鳴器ハウジン

グから形成されている。少なくとも１つの実施形態では、共鳴器ハウジングは、１つ又は複数の共鳴器室を支持する１つ又は複数の共鳴器室受容部を有していてよく、共鳴器室は、所定の位置で共鳴器室受容部内に溶接されていてよいが、共鳴器ハウジングを損傷させることなく容易に交換可能であってよい。別の実施形態では、共鳴器室と共鳴器ハウジングとの間に形成された接合部が、割れ目を形成していてよく、共鳴器室の内側表面は、共鳴器ハウジングの内側表面から半径方向外側にずらされており、これにより、流路が断続的に形成されていると共に、共鳴器室の加熱が低減されている。音響減衰共鳴器システムはダイナミクスを緩和することができ、これによりエンジン運転範囲を拡大し、且つエミッションを減少させる。

【０００５】

少なくとも１つの実施形態では、タービンエンジン用の音響減衰共鳴器システムは、１つ又は複数の共鳴器ハウジングを有していてよく、共鳴器ハウジングは、少なくとも１つの共鳴器ハウジングの内側表面と、この内側表面とは反対の側の外側表面とで以て、少なくとも１つの内部通路を画定している。音響減衰共鳴器システムは、共鳴器ハウジング内に配置され且つ少なくとも１つの開口から形成された、１つ又は複数の共鳴器室受容部を有していてよい。音響減衰共鳴器システムは、少なくとも部分的に共鳴器室受容部内に配置された、１つ又は複数の共鳴器室を有していてよい。音響減衰共鳴器システムは、共鳴器室と、共鳴器室受容部を画定する共鳴器ハウジングとの間に形成された接合部を有していてよい。共鳴器室は、共鳴器ハウジングの内側表面にほぼ整合した、１つ又は複数の内側表面を有していてよい。別の実施形態では、共鳴器室は、少なくとも１つの共鳴器ハウジングの内側表面から半径方向外側にずらされた、１つ又は複数の内側表面を有していてよい。共鳴器室の内側表面には、１つ又は複数の冷却流体排気開口が配置されていてよい。

【０００６】

少なくとも１つの実施形態では、共鳴器室と、共鳴器室受容部を画定する共鳴器ハウジングとの間に生じる接合部の所に、割れ目が形成されていてよい。共鳴器室は、１つ又は複数の湾曲した外縁を有していてよい。共鳴器室受容部を画定する１つ又は複数の縁部は、半径方向外側に湾曲していてよい。共鳴器室受容部は、共鳴器室受容部の少なくとも一部を画定する、１つ又は複数の結合フランジを有していてもよい。少なくとも１つの実施形態では、結合フランジは、少なくとも１つの共鳴器室受容部の全周にわたって延びていてよい。共鳴器室は、結合フランジにより画定される共鳴器室受容部内に嵌合していてよい。共鳴器室は、結合フランジに溶接されていてよい。

【０００７】

共鳴器室は、内側表面と、１つ又は複数の外側表面と、１つ又は複数の側面とを有する共鳴器ボックスから形成されていてよい。側面は環状であってよく、これにより円筒形の共鳴器室が形成されている。別の実施形態では、側面は少なくとも２つの面から形成されていてよい。側面は、４つの側面から形成されていてよく、これにより１つの共鳴器ボックスが形成されている。共鳴器室は更に、共鳴器室ハウジングに結合された共鳴器キャップにより画定されていてよい。

【０００８】

少なくとも１つの実施形態では、音響減衰共鳴器システムは、共鳴器ハウジングの内側表面と、この内側表面とは反対の側の外側表面とで以て少なくとも１つの内部通路を画定している１つ又は複数の共鳴器ハウジングと、共鳴器ハウジング内に配置された、少なくとも１つの開口から形成された１つ又は複数の共鳴器室受容部とを有していてよい。音響減衰共鳴器システムは、共鳴器室受容部の少なくとも一部を画定する１つ又は複数の結合フランジと、共鳴器室受容部内に少なくとも部分的に配置された１つ又は複数の共鳴器室とを有していてよい。共鳴器室は、結合フランジにより画定された共鳴器室受容部内に嵌合していてよい。共鳴器室と、共鳴器室受容部を画定する共鳴器ハウジングとの間には、接合部が形成されていてよい。少なくとも１つの実施形態では、共鳴器ハウジングは、金属薄板リングから形成されていてよい。

【０００９】
別の実施形態では、音響減衰共鳴器システムは、共鳴器ハウジングの内側表面と、この内側表面とは反対の側の外側表面とで以て１つ又は複数の内部通路を画定している１つ又は複数の共鳴器ハウジングと、共鳴器ハウジング内に配置された、少なくとも１つの開口から形成された１つ又は複数の共鳴器室受容部とから形成されていてよい。音響減衰共鳴器システムは、少なくとも部分的に共鳴器室受容部内に配置された１つ又は複数の共鳴器室と、共鳴器室と、少なくとも１つの共鳴器室受容部を画定する共鳴器ハウジングとの間に形成された接合部とを有していてよい。共鳴器室は、共鳴器ハウジングの内側表面から半径方向外側にずらされた、１つ又は複数の内側表面を有していてよい。共鳴器室は、１つ又は複数の湾曲した外縁を有していてよい。共鳴器室受容部を画定する１つ又は複数の縁部は、半径方向外側に湾曲していてよい。共鳴器室と、共鳴器室受容部を画定する共鳴器ハウジングとの間に生じる接合部の所には、割れ目が形成されていてよい。
【００１０】
使用中、音響減衰共鳴器システムは、縦モード燃焼ダイナミクスを減衰することができ、これにより、タービンエンジン運転範囲の拡大が可能になる。音響減衰システムは、燃焼器入口により均一な流れを生じさせ且つ下流側により良好な混合プロフィルを生じさせることで、流れ調整器として機能してよい。
【００１１】
これらの利点と他の利点及び目的は、以下に記載する本発明の詳細な説明を参照することにより明らかになる。
【００１２】
明細書に組み込まれてその一部を形成する添付図面は、本発明の各実施形態を示すものであり、詳細な説明と共に、本発明の原理を開示するものである。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】ガスタービンエンジン内に位置する燃焼器の側方部分断面図である。
【図２】音響減衰共鳴器システムを備えた燃焼器ライナの斜視図である。
【図３】音響減衰共鳴器システムの斜視図である。
【図４】共鳴器ハウジングの共鳴器室受容部内に配置された共鳴器室の斜視断面図である。
【図５】共鳴器ハウジングの共鳴器室受容部内に配置された共鳴器室の別の斜視断面図である。
【図６】共鳴器ハウジングの共鳴器室受容部内に配置された共鳴器室を、必要なときに共鳴器室を外して交換するために分離可能な溶接接合部を表す断続線と共に示す斜視断面図である。
【図７】共鳴器ハウジングの共鳴器室受容部内に配置された共鳴器室の別の実施形態の斜視図である。
【図８】共鳴器ハウジングの共鳴器室受容部内に配置された、図７に示した共鳴器室の詳細図である。
【図９】共鳴器室と共鳴器ハウジングとの間の接合部を、よどみ冷却ポケット内の残留空気が、共鳴器室の内側表面の半径方向内側の高温ガス通路内よりも低温であることを表す空気温度と共に示す側面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
図１～図９に示すように、音響減衰共鳴器システム１４を備えたガスタービンエンジン燃焼器１２を有する、音響減衰式のガスタービンエンジン１０が開示されている。音響減衰共鳴器システム１４は、１つ又は複数の共鳴器１６から形成されていてよく、共鳴器１６は、ガスタービンエンジン燃焼器１２内で燃焼器バスケット２２を形成し且つ燃焼器１２内で周方向に延在しているアウタハウジング２０に配置された共鳴器ハウジング１８から形成されている。少なくとも１つの実施形態において、共鳴器ハウジング１８は、１つ

又は複数の共鳴器室２６を支持する１つ又は複数の共鳴器室受容部２４を有していてよく、共鳴器室２６は、所定の位置で共鳴器室受容部２４内に溶接されていてよいが、共鳴器ハウジング１８を損傷させることなく容易に交換可能であってよい。別の実施形態では、共鳴器室２６と共鳴器ハウジング１８との間に形成された接合部２８が、割れ目３０を形成しており、共鳴器室２６の内側表面３２は、共鳴器ハウジング１８の内側表面３４から半径方向外側にずらされており、これにより、流路が断続的に形成されていると共に、共鳴器室２６の加熱が低減されている。音響減衰共鳴器システム１４はダイナミクスを緩和することができ、これによりエンジン運転範囲を拡大し、且つエミッションを減少させる。

【００１５】

音響減衰共鳴器システム１４は、ガスタービンエンジン１０内の１つ又は複数の燃焼器１２内に、燃焼器ライナ１５と一緒に配置されている。燃焼器１２は、あらゆる適切な構成を有していてよい。燃焼器１２は、圧縮機１３の下流側に配置されていて、燃焼器バスケットを画定する少なくとも１つのアウタハウジングと、このアウタハウジングに取り付けられた少なくとも１つの上流側の壁とから形成されていてよく、少なくとも１つの燃料ノズルが燃焼器１２内へ延びている。少なくとも１つの実施形態では、音響減衰共鳴器システム１４は、１つ又は複数の共鳴器ハウジング１８を有していてよく、共鳴器ハウジング１８は、共鳴器ハウジング１８の内側表面３４と、この内側表面３４とは反対の側の外側表面３８とで以て、１つ又は複数の内部通路３６を画定している。共鳴器ハウジング１８は、あらゆる適切な構成を有していてよい。少なくとも１つの実施形態では図７～図９に示すように、共鳴器ハウジング１８は、ほぼ円筒形であってよい。共鳴器ハウジング１８は、燃焼器１２内で典型的に見られる高温に耐えることのできる、あらゆる材料から形成されていてよい。少なくとも１つの実施形態では、共鳴器ハウジング１８は、金属薄板から成るリングとして形成されていてよい。このようにして共鳴器ハウジング１８を形成する製造プロセスは、共鳴器ハウジング１８に従来は必要とされていたフライス加工を無くすと共に、材料費を低下させる。

【００１６】

共鳴器システム１４は、共鳴器ハウジング１８内に配置された、１つ又は複数の共鳴器室受容部２４を有していてよい。１つ又は複数の共鳴器室受容部２４は、共鳴器ハウジング１８を貫通して延びる少なくとも１つの開口４０から形成されていてよい。共鳴器室受容部２４は、あらゆる適切な形状を有していてよい。例えば、共鳴器室受容部２４は、図７及び図８に示すように円形に形成されていてもよいし、図３～図６に示すように多角形、四角形に形成されていてもよいし、又は別の形状に形成されていてもよい。

【００１７】

共鳴器システム１４は、少なくとも部分的に１つ又は複数の共鳴器室受容部２４内に配置された、１つ又は複数の共鳴器室２６を有していてよい。少なくとも１つの実施形態では、１つの共鳴器室受容部２４内には１つの共鳴器室２６が配置されていてよい。別の実施形態では、１つの共鳴器室受容部２４内に、２つ以上の共鳴器室２６が配置されていてよい。共鳴器室２６は、１つの共鳴器室受容部２４内に配置されたときに締まり嵌めが生じるように寸法決めされていてよい。別の実施形態では、共鳴器室２６は、共鳴器室受容部２４内に緊密に、但しまだ締まり嵌めは生じないように嵌められていてよい。共鳴器室２６は共鳴器室受容部２４に、すみ肉溶接といった溶接等の結合法で結合されていてよいが、これに限定されない。

【００１８】

共鳴器室２６は、あらゆる適切な構成を有していてよい。少なくとも１つの実施形態では図４～図６に示すように、共鳴器室２６は、内室４２を形成する共鳴器ボックス４４から形成されていてよい。共鳴器ボックス４４は、直線的な辺を有していてもよいし、又は有していなくてもよい。共鳴器室２６を形成する共鳴器ボックス４４は、内側表面３２と、少なくとも１つの外側表面４６と、少なくとも１つの側面４８とを有する共鳴器ボックス４４から形成されていてよい。図７及び図８に示すように、共鳴器室２６は、１つ又は

複数の環状の側面４８を有していてよく、この場合は円筒形の共鳴器室２６が形成されている。少なくとも１つの実施形態では、共鳴器室２６の側面４８は、少なくとも２つの面から形成されていてよい。図４～図６に示すように、共鳴器室２６の側面４８は４つの側面４８から形成されていてよく、これにより共鳴器ボックス４４が形成されている。

【００１９】

図７に示す共鳴器室２６は、共鳴器室ハウジング５２に結合された共鳴器キャップ５０から形成されていてよい。共鳴器キャップ５０と共鳴器室ハウジング５２とは、別個のコンポーネントとして形成されていてよく、すみ肉溶接といった溶接等の結合法で互いに結合されていてよいが、これに限定されない。共鳴器キャップ５０は、円形、多角形、長方形又は別の形状等の、あらゆる形状を有していてよいが、これらに限定されない。共鳴器室ハウジング５２は、円筒形又は別の形状等の、あらゆる形状を有していてよいが、これらに限定されない。少なくとも１つの実施形態では図７に示すように、共鳴器キャップ５０は、共鳴器室ハウジング５２の外径にほぼ等しい外径を有していてよい。少なくとも１つの実施形態では図７に示すように、１つ又は複数の冷却流体排気開口６８が、共鳴器室２６の半径方向外側の表面７０に配置されていてよい。冷却流体排気開口６８は、あらゆる適切な形状又は寸法を有していてよく、所定のパターンで又はランダムに配置されていてよい。

【００２０】

少なくとも１つの実施形態では、１つ又は複数の共鳴器室受容部２４は、共鳴器室受容部２４の少なくとも一部を画定する、１つ又は複数の結合フランジ５４を有していてよい。別の実施形態では、結合フランジ５４は、共鳴器室受容部２４の全周にわたって延びていてよい。結合フランジ５４は、共鳴器ハウジング１８を形成するために使用される材料から形成されていてよい。結合フランジ５４は、共鳴器室受容部２４を形成する開口４０の周りに、連続したリングを形成していてよい。結合フランジ５４は、共鳴器室２６の半径方向高さの１／２未満だけ、半径方向外側に延びていてよい。別の実施形態では、結合フランジ５４は、共鳴器室２６の半径方向高さの１／２を上回る、別の高さを有していてよい。１つの共鳴器室２６が、結合フランジ５４により画定された共鳴器室受容部２４内に嵌合していてよい。少なくとも１つの実施形態では、共鳴器室２６は、すみ肉溶接といった溶接等の結合法で、結合フランジ５４に結合されていてよいが、これに限定されない。結合フランジ５４は、溶接箇所を半径方向外側に向かって内側表面３４から離して移動させている。

【００２１】

図４、図５及び図９に示すように、接合部２８は、共鳴器室２６と、共鳴器室受容部を画定する共鳴器ハウジング１８との間に形成されていてよい。接合部２８は、共鳴器室２６と共鳴器ハウジング１８との間の結合部を形成していてよい。少なくとも１つの実施形態では、接合部２８は溶接部を有していてよい。少なくとも１つの実施形態では、共鳴器室２６と、共鳴器室受容部２４を画定する共鳴器ハウジング１８との間に生じる接合部２８の所に、割れ目３０が形成されている。共鳴器室２６は、１つ又は複数の湾曲した外縁６０を有していてよい。共鳴器室受容部２４を画定する１つ又は複数の縁部６２は、半径方向外側に湾曲していてよい。図４に示すように、共鳴器室２６は、共鳴器ハウジング１８の内側表面３４にほぼ整合した内側表面３２を有していてよい。共鳴器室２６は、共鳴器ハウジング１８を取り換える必要無しに取外し及び交換可能である。

【００２２】

別の実施形態では図７及び図８に示すように、共鳴器室２６は、共鳴器ハウジング１８の内側表面３４から半径方向外側にずらされた内側表面３２を有していてよい。図８に示した実施形態も、内側表面３２に形成された１つ又は複数の冷却流体排気開口６４を有していてよい。冷却流体は、フィルム冷却を発生させるために、共鳴器室２６から排気されてよい。付加的に、共鳴器ハウジング１８の内側表面３４から半径方向外側にずらされた内側表面３２で以て、高温ガス流路内に不連続性が生じている。ずらされた内側表面３２は、部分的にこのずらされた内側表面３２と共鳴器室受容部２４の縁部６２とによって画

定された、よどみ冷却ポケット６６を形成していてよい。よどみ冷却ポケット６６には、冷却流体排気開口６４から放出された冷却流体が集まる。その結果、内側表面３２は従来の構成よりも低い温度に晒されることになる。

【００２３】

使用中、音響減衰共鳴器システム１４は、縦モード燃焼ダイナミクスを減衰することができ、これにより、タービンエンジン運転範囲の拡大が可能になる。音響減衰システム１４は、燃焼器入口により均一な流れを生じさせ且つ下流側により良好な混合プロフィルを生じさせることで、流れ調整器として機能してよい。共鳴器室２６の内側表面３２に亀裂が生じた場合、亀裂は共鳴器室２６の内側表面３２内のみに入っていて、共鳴器ハウジング１８へ広がることはない。共鳴器室２６は、共鳴器ハウジング１８を取り換える必要無しに取外し及び交換可能である。

【００２４】

上記事項は、本発明の図示、説明及び各実施形態の説明のために提供されたものである。上記各実施形態に対する変更及び適合は、当業者には明らかであり、本発明又は以下の請求項の範囲又は意図から逸脱することなく行われてよい。

【図１】

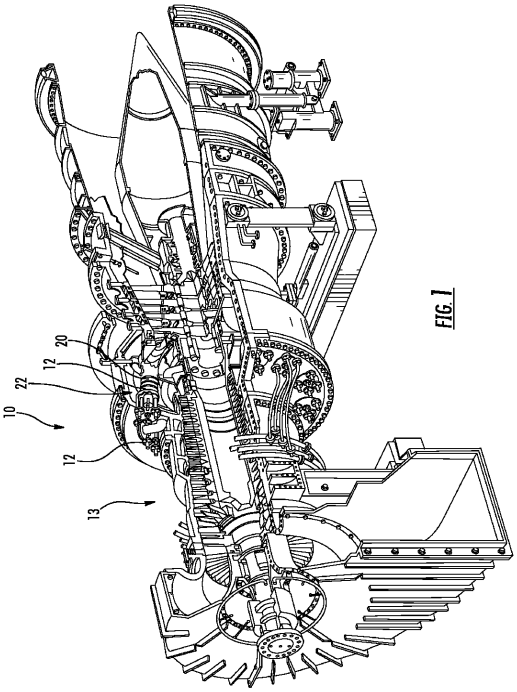


FIG. 1

【図２】

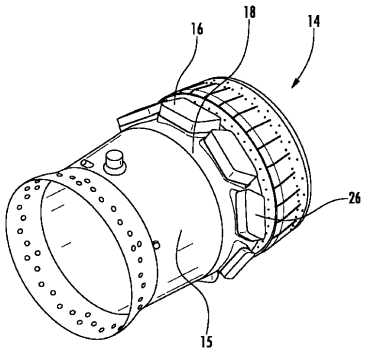


FIG. 2

【図３】

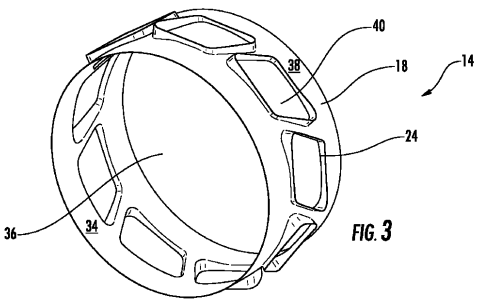


FIG. 3

【図４】

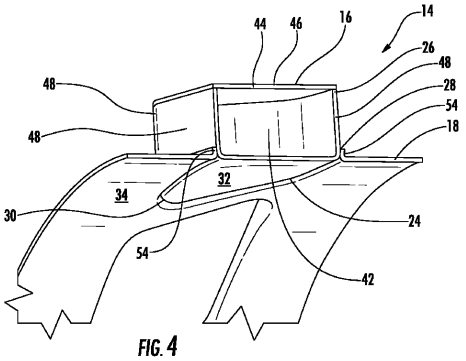


FIG. 4

【図５】

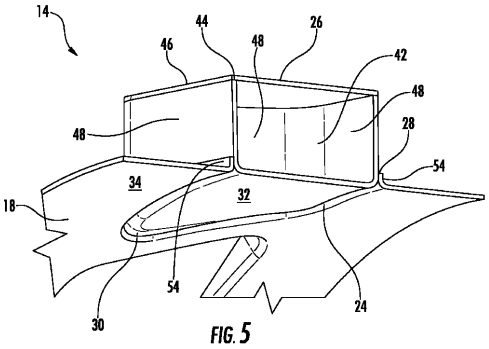


FIG. 5

【図６】

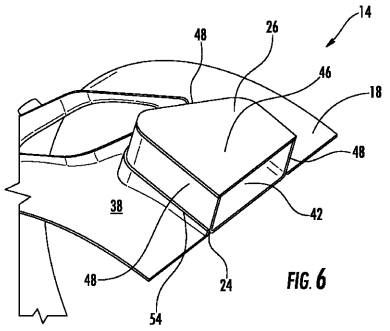


FIG. 6

【図７】

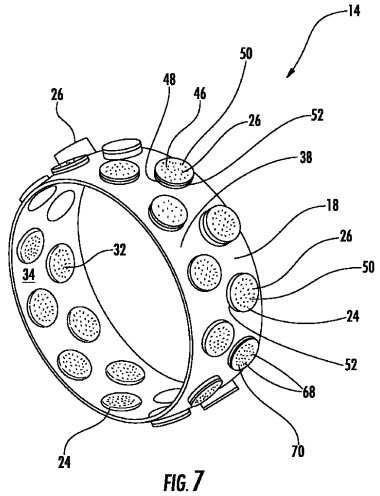


FIG. 7

【図８】

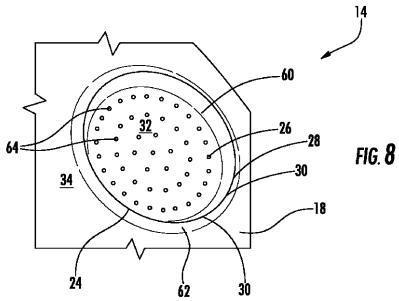


FIG. 8

【図９】

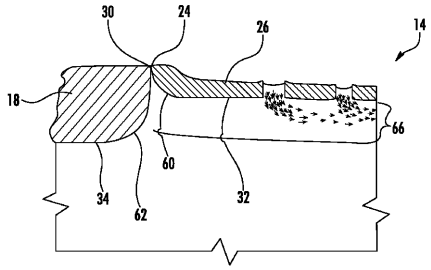


FIG. 9

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/054639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F23R3/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F23R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/198854 A1 (SCHILP REINHARD [US] ET AL) 9 August 2012 (2012-08-09) page 3, paragraph 31 - page 6, paragraph 65 figures 1-5	1-16
X	US 2013/074501 A1 (TIWARY ABHIJEET [US] ET AL) 28 March 2013 (2013-03-28) page 2, paragraph 25 - page 4, paragraph 43 figures 1-13	1-16
X	EP 2 397 761 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 21 December 2011 (2011-12-21) column 3, paragraph 25 - column 5, paragraph 54 figures 1-5	1,3-5, 8-14,16

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
5 May 2015	19/05/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Rudolf, Andreas

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/054639

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/000220 A1 (SETTINGER STANLEY S [US] SATTINGER STANLEY S [US]) 5 January 2006 (2006-01-05) page 3, paragraph 40 - page 4, paragraph 47 figures 4, 5	1,3,5, 7-9, 11-14,16
X	WO 2012/057994 A2 (SOLAR TURBINES INC [US]; CORR ROBERT [US]; SYKES PETER [US]; STRUCK BR) 3 May 2012 (2012-05-03) page 5, line 10 - page 13, line 21; figures 1-4a	1,3-5, 8-10, 12-14,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2014/054639

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012198854 A1	09-08-2012	NONE	
US 2013074501 A1	28-03-2013	CN 103975199 A	06-08-2014
		EP 2739905 A2	11-06-2014
		US 2013074501 A1	28-03-2013
		WO 2013044197 A2	28-03-2013
EP 2397761 A1	21-12-2011	EP 2397761 A1	21-12-2011
		JP 2012002501 A	05-01-2012
		US 2011308630 A1	22-12-2011
US 2006000220 A1	05-01-2006	EP 1766293 A2	28-03-2007
		US 2006000220 A1	05-01-2006
		WO 2006014300 A2	09-02-2006
WO 2012057994 A2	03-05-2012	CN 103189619 A	03-07-2013
		DE 112011103621 T5	01-08-2013
		US 2012102963 A1	03-05-2012
		WO 2012057994 A2	03-05-2012

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(74)代理人 100116403
弁理士 前川 純一
(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
(74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
(72)発明者 レインハード スキルプ
アメリカ合衆国 フロリダ ウィンターパーク セント ダンスタン ウェイ ６３０
(72)発明者 デイヴィッド エム. リットランド
アメリカ合衆国 フロリダ ウィンターパーク ランディ レーン ６６２
(72)発明者 エリック ジェイ. ディーン
アメリカ合衆国 フロリダ ウィンタースプリングズ セニカ メドウズ ロード ７１１
(72)発明者 ジャイシュリー シャーマ
アメリカ合衆国 フロリダ オーランド ファウンテンブルック ブールヴァード １２０６１
アパートメント １５１６
(72)発明者 ジョセフ スコット マーコヴィッツ
アメリカ合衆国 フロリダ サンフォード チャリス プレイス ６５２

【要約の続き】
スを緩和することができ、これによりエンジン運転範囲を拡大し、且つエミッションを減少させる。