

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5960969号
(P5960969)

(45) 発行日 平成28年8月2日 (2016.8.2)

(24) 登録日 平成28年7月1日 (2016.7.1)

(51) Int.Cl.	F I
F 2 3 R 3/00 (2006.01)	F 2 3 R 3/00 D
F 2 3 R 3/14 (2006.01)	F 2 3 R 3/14
F 2 3 R 3/28 (2006.01)	F 2 3 R 3/28 B
F 2 3 Q 3/00 (2006.01)	F 2 3 R 3/28 D
F 2 3 Q 13/00 (2006.01)	F 2 3 Q 3/00 Z

請求項の数 10 外国語出願 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-239846 (P2011-239846)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成23年11月1日 (2011.11.1)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開2012-107855 (P2012-107855A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(43) 公開日	平成24年6月7日 (2012.6.7)		4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成26年10月29日 (2014.10.29)		番
(31) 優先権主張番号	12/944, 135	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成22年11月11日 (2010.11.11)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(72) 発明者	アンソニー・ウェイン・クルール
			アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グ
			リーンヴィル、ガーリングトン・ロード、
			3 0 0 番
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃焼器を点火燃焼させるための装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ノズル (3 0) であって、

(a) 軸方向中心線 (3 8) を画成する中心胴体 (3 2) と、

(b) 前記中心胴体 (3 2) の少なくとも一部分を円周方向に囲繞して該中心胴体 (3 2) との間に環状通路 (4 0) を画成するシュラウド (3 4) と、

(c) 前記中心胴体 (3 2) の内部にかつ前記軸方向中心線 (3 8) にほぼ平行に設けられたプレナム (4 4 、 4 6) と、

(d) 前記中心胴体 (3 2) の内部にかつ前記プレナム (4 4 、 4 6) に全体的に隣接して配置された点火装置 (5 2) と、

を備え、

前記点火装置 (5 2) が、当該ノズル (3 0) が配置される燃焼器 (7 0) の半径方向にみて前記プレナム (4 4 、 4 6) の外側に配置される、ノズル (3 0) 。

【請求項 2】

前記環状通路 (4 0) が、前記中心胴体 (3 2) にほぼ平行である、請求項 1 に記載のノズル (3 0) 。

【請求項 3】

前記プレナム (4 4) が、前記中心胴体 (3 2) を通る液体燃料のための流体連通をもたらす、請求項 1 または 2 に記載のノズル (3 0) 。

【請求項 4】

前記プレナム（４６）が、前記中心胴体（３２）を通る希釈媒体のための流体連通をもたらし、請求項１から３のいずれかに記載のノズル（３０）。

【請求項５】

前記点火装置（５２）が、スパークプラグ、レーザ（５６）又は火炎源の少なくとも１つを含む、請求項１から４のいずれかに記載のノズル（３０）。

【請求項６】

前記点火装置（５２）が、前記軸方向中心線（３８）にほぼ平行にビーム、スパーク又は火炎の少なくとも１つを投射する、請求項１から５のいずれかに記載のノズル（３０）。

【請求項７】

前記シュラウド（３４）と中心胴体（３２）の間の前記環状通路（４０）内に複数のペーン（３６）をさらに含む、請求項１から６のいずれかに記載のノズル（３０）。

【請求項８】

燃焼器（７０）を点火燃焼させる方法であって、
（ａ）ノズル（３０）内において軸方向に整列した中心胴体（３２）を通して燃料を流すステップと、
（ｂ）前記中心胴体（３２）にほぼ平行にかつ該中心胴体（３２）の半径方向外側に設けられた環状通路（４０）を通して作動流体を流すステップと、
（ｃ）前記中心胴体（３２）の内部に設置された点火装置（５２）から、前記燃焼器（７０）の半径方向にみて前記中心胴体（３２）を通して流れる前記燃料の外側にビーム、スパーク又は火炎の少なくとも１つを投射するステップと、
を含む、方法。

【請求項９】

前記中心胴体（３２）を通して液体燃料を流すステップをさらに含む、請求項８に記載の方法。

【請求項１０】

前記ノズル（３０）の軸方向中心線（３８）にほぼ平行に前記ビーム、スパーク又は火炎の少なくとも１つを投射するステップをさらに含む、請求項８または９に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、広義には燃焼器を点火燃焼させるための装置及び方法に関する。具体的な実施形態では、本装置は、ノズルの軸方向中心線と整列した点火装置を有するノズル又は燃焼器を含むことができる。

【背景技術】

【０００２】

ガスタービン、航空機エンジン、及び数多くのその他の燃焼式のシステムは、１以上の燃焼器を含み、燃焼器は、空気のような作動流体を燃料と混合しかつその燃料 - 空気混合気を点火燃焼させて高温及び高圧燃焼ガスを発生させる。図１は、例えばガスタービン内に備えることができる燃焼器１０の簡略断面図を示している。作動流体１２は、流れスリーブ１４とライナ１６の間を流れた後に、その方向を逆転させかつ１以上のノズル１８を通して燃焼チャンバ２０内に流れることができる。ノズル１８は、燃料を作動流体１２と混合し、点火システム２２が燃焼チャンバ２０内で燃料 - 空気混合気を点火燃焼させる。

【０００３】

点火システム２２は、例えば燃焼チャンバ２０内にスパーク又はビームを投射するスパークプラグ又はレーザを含むことができる。それに代えて又は加えて、点火システム２２は、例えば隣接する燃焼器から燃焼チャンバ２０に火炎を供給するクロスファイア管２４を含むことができる。いずれにせよ、点火システム２２は多くの場合に、該点火システム２２が燃料 - 空気混合気とほぼ一致させて燃焼チャンバ２０内にスパーク、ビーム又は火

10

20

30

40

50

炎を投射して、該点火システム 22 の信頼性を高めることができるように、燃焼チャンバ 20 の側面に沿って設置される。

【0004】

燃焼チャンバ 20 の側面に沿って点火システム 22 を設置することは、幾つかの短所を有する。例えば、図 1 に示す点火システム 22 は各々、燃焼器 10 のライナ 16 を突き抜ける貫通部を必要とし、貫通部を通しての又は該貫通部の周りでの漏洩及び／又は乱流の発生原因となりかねない。さらに、燃焼器 10 の側面に沿って設置された点火システム 22 は必然的に、ライナ 16 と流れスリーブ 14 の間の作動流体 12 の流れと干渉して、燃焼器 10 にわたる作動流体 12 の差圧を増大させてガスターピンの全体効率を低下させる。これら 2 つの短所と、側面取付け点火システム 22 に関連する短所のため、ノズル 18 内で燃料との混合に使用できる作動流体の量及び／又は流量が減少する。燃料との予混合に使用できる作動流体の量は、ピーク火炎温度及び NOx エミッションに直接的な影響を与える。

10

【0005】

燃焼器 10 のブリーチ端部内に点火システムを組入れて作動流体 12 の流れとの干渉を低減又は解消するより多くの最新の試みが、行われている。しかしながら、燃焼器のブリーチ端部内に設置されたノズル 18 の寸法及び数により必然的に、点火システムに使用することができる表面積が制限される。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0006】

【特許文献 1】米国特許第 4 2 4 9 1 0 3 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

その結果、燃焼器 10 の側面を突き抜ける貫通部及び／又は作動流体 12 との干渉を低減又は解消する改良型の燃焼器 10 を点火燃焼させるためのシステム及び方法が有用であると言える。

【0008】

本発明の態様及び利点は、以下において次の説明に記載しており、或いはそれら説明から自明なものとして理解することができ、或いは本発明の実施により学ぶことができる。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一実施形態は、ノズルであり、本ノズルは、軸方向中心線を画成する中心胴体を含む。シュラウドが、中心胴体の少なくとも一部分を円周方向に囲繞して該中心胴体とシュラウドの間に環状通路を画成する。プレナムが、中心胴体の内部にかつ軸方向中心線にほぼ平行に設けられ、点火装置が、中心胴体の内部にかつプレナムに全体的に隣接して配置される。

【0010】

本発明の別の実施形態は、燃焼器であり、本燃焼器は、端部キャップと、端部キャップ内に半径方向に配置された複数のノズルとを含む。複数のノズルの各々は、軸方向中心線を画成する中心胴体を含む。シュラウドが、中心胴体の少なくとも一部分を円周方向に囲繞して該中心胴体とシュラウドの間に環状通路を画成する。プレナムが、中心胴体の内部にかつ軸方向中心線にほぼ平行に設けられ、点火装置が、複数のノズルの少なくとも 1 つの中心胴体の内部に配置される。

40

【0011】

本発明の実施形態は、燃焼器を点火燃焼させる方法を含むことができる。本方法は、ノズル内において軸方向に整列した中心胴体を通して燃料を流すステップと、中心胴体にはほぼ平行にかつ該中心胴体の半径方向外側に設けられた環状通路を通して作動流体を流すステップとを含む。本方法はさらに、中心胴体の内部に設置された点火装置からビーム、ス

50

パーク又は火炎の少なくとも１つを投射するステップを含む。

【００１２】

本明細書を精査することにより、当業者には、そのような実施形態の特徴及び態様並びにその他がより良好に理解されるであろう。

【００１３】

かかる実施形態の特徴、態様などについては、本明細書を参照することによって理解を深めることができるであろう。

【００１４】

本発明を当業者が実施できるように、以下の詳細な説明では、図面を参照しながら、本発明を最良の形態を含めて十分に開示する。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】例示的な燃焼器の簡略側面断面図。

【図２】本発明の一実施形態によるノズルの斜視図。

【図３】図２に示すノズルの一部分の拡大斜視図。

【図４】本発明の一実施形態による燃焼器の簡略側面断面図。

【図５】本発明の一実施形態による、図４に示す燃焼器の簡略軸方向断面図。

【図６】本発明の別の実施形態による、図４に示す燃焼器の簡略軸方向断面図。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、本発明の実施形態について詳しく説明するが、その１以上の実施例を図面に示す。発明の詳細な説明では、図面に記載した特徴的構成を示すために数字又は文字を符号として用いる。図面及び発明の詳細な説明では、本発明の同一又は同様の部品を示すために、同一又は同様の符号を用いる。

【００１７】

各実施例は例示にすぎず、本発明を限定するものではない。実際、本発明の技術的範囲又は技術的思想から逸脱せずに、本発明に様々な修正及び変形をなすことができることは当業者には明らかであろう。例えば、ある実施形態の一部として例示又は説明した特徴を、別の実施形態に用いてさらに別の実施形態としてもよい。従って、本発明は、かかる修正及び変形を特許請求の範囲で規定される技術的範囲及びその均等の範囲に属するものとして包含する。

【００１８】

本発明の様々な実施形態は、燃焼器を点火燃焼させるための装置を含み、この装置では、燃焼器を点火燃焼させる信頼性がある方法が得られる。例えば、幾つかの実施形態は、ノズルを含み、ノズルは、該ノズルの軸方向中心線とほぼ整列した点火システムをその内部に有することができる。別の実施形態は、複数のノズルを燃焼器内に組入れており、それらノズルの１以上が、その内部に点火システムを有する。このようにして、本発明の様々な実施形態により、燃焼器の周りで又は該燃焼器を通る流体流れと干渉する可能性がある該燃焼器の側面を突き抜ける付加的貫通部を必要とせずに、燃焼器を点火燃焼させるための信頼性があるシステム及び方法が得られる。

【００１９】

図２は、本発明の一実施形態によるノズル３０の斜視図であり、図３は、図２に示すノズル３０の一部分の拡大斜視図である。図２及び図３に示すように、ノズル３０は一般的に、中心胴体３２と、シュラウド３４と、複数のペーン３６とを含む。中心胴体３２は、ノズル３０内で中心に設置されかつノズル３０の長さに沿って全体的に延びて該ノズル３０の軸方向中心線３８を画成する。図２に示すように、シュラウド３４は、中心胴体３２の大部分又は少なくとも一部分を円周方向に圍繞して該中心胴体３２とシュラウド３４の間に環状通路４０を画成する。環状通路４０は、例えば図２及び図３に示すように、中心胴体３２にほぼ平行に設けることができる。ペーン３６は一般的に、中心胴体３２とシュラウド３４の間の環状通路４０内で半径方向に延びており、燃料は、中心胴体３２及びノ

10

20

30

40

50

又はシュラウド 34 からベーン 36 の燃料ポート 42 を通して供給することができる。特定の実施形態では、図 2 及び図 3 に示すように、ベーン 36 は、軸方向中心線 38 に対して湾曲させるか又は傾斜させてベーン 36 を横切って流れる作動流体及び / 又は燃料に対して接線方向速度を与えて、燃焼に先立って環状通路 40 内で作動流体と燃料との混合を高めることができる。

【0020】

1 以上のプレナムが、中心胴体 32 の内部で軸方向に延びて該中心胴体 32 への及び / 又は該中心胴体 32 を貫通する流体連通をもたらすことができる。例えば、図 2 及び図 3 に示すように、燃料プレナム 44 及び希釈媒体プレナム 46 は、中心胴体 32 の長さに沿って及び / 又は該中心胴体 32 を貫通して延びることができる。燃料は、液体燃料又は気体燃料を含むことができ、希釈媒体は、燃料を希釈するのに好適な及び / 又は中心胴体 32 から熱を除去するのに好適な作動流体、水、蒸気、不活性ガス又はその他の流体を含むことができる。燃料及び希釈媒体プレナム 44、46 は、ノズル 30 の下流表面 50 における開口部 48 で終端し、従って中心胴体 32 内にかつ該中心胴体 32 を通って流れる気体燃料、液体燃料又は希釈媒体のための流体連通をもたらすことができる。それに代えて又は加えて、希釈媒体プレナム 46 は、中心胴体 32 の下流表面 50 に近接して終端し、従って中心胴体 32 内に流れる希釈媒体のための流体連通をもたらしかつ該中心胴体 32 の下流表面 50 に対してインピンジメント冷却を与えることができる。燃料プレナム 44 及び希釈媒体プレナム 46 は、ノズル 30 の軸方向中心線 38 と同心に設けることができ、或いは図 2 及び図 3 に示すように、燃料プレナム 44 及び希釈媒体プレナム 46 は、軸方向中心線 38 と整列させることができ、該軸方向中心線 38 から半径方向にオフセットさせることができる。

【0021】

図 2 及び図 3 に示すように、ノズル 30 はさらに、中心胴体 32 の内部に及び / 又は該中心胴体 32 の円周方向外周部内に配置されかつ中心胴体 32 を貫通して軸方向に延びる点火装置 52 を含むことができる。燃料プレナム 44 及び希釈媒体プレナム 46 の場合と同様に、点火装置 52 は、軸方向中心線 38 と同心にするか又は該中心線 38 から半径方向にオフセットさせることができる。加えて、点火装置 52 は、中心胴体 32 の下流表面 50 における開口部 48 に近接して終端させて、該点火装置 52 が中心胴体 32 の下流表面 50 において燃料プレナム 44 に近接させることができる。点火装置 52 は、点火源を構成するのに好適な当業者には公知の装置を含むことができる。例えば、点火装置 52 は、ノズル 30 の軸方向中心線 38 にほぼ平行にスパークを投射するスパークプラグを含むことができる。同様に、点火装置 52 は、パイロット燃料の場合に供給されるプラズマ点火装置、トーチ又は火炎源を含むことができる。必要に応じて、点火装置 52 は、パイロット燃料を点火燃焼させるように動作させ、それによってノズル 30 の軸方向中心線 38 にほぼ平行に火炎を投射することができる。図 2 及び図 3 に示すように、点火装置 52 は、光チューブ 58 により中心胴体 32 の内部にビームを発生させるレーザ 56 を含むことができる。図 3 に示すように、ビームは、中心胴体 32 の下流に焦点 60 を有して、レーザ 56 がノズル 30 の軸方向中心線 38 にほぼ平行にビームを投射して燃料プレナム 44 から中心胴体 32 の外方に流れる燃料を点火燃焼させることができる。

【0022】

図 4 は、本発明の一実施形態による、図 2 及び図 3 に示すノズル 30 を組入れた燃焼器 70 の簡略側面断面図を示している。燃焼器 70 は一般的に、燃焼チャンバ 76 を画成する端部キャップ 72 及びライナ 74 を含む。作動流体 78 は一般的に、該作動流体 78 がノズル 30 に到達まで燃焼チャンバ 76 の外側に沿ってライナ 74 とスリーブ 80 の間を流れ、ノズル 30 において作動流体 78 は、その方向を逆転させてノズル 30 内の環状通路 40 及び / 又は中心胴体 32 を通って燃焼チャンバ 76 内に流れる。

【0023】

図 5 及び図 6 は、本発明の様々な実施形態による燃焼器 70 の軸方向図を示している。図示するように、ノズル 30 は、様々なジオメトリ、形状及び寸法の形態で端部キャップ

10

20

30

40

50

72内に半径方向に構成又は配置することができる。例えば、複数のノズル30により、単一のノズル30を囲繞してもよく、ノズル30は、特定の実施形態に応じて様々な直径を有することができる。図5及び図6はさらに、燃料プレナム44に対する点火装置52の数及び相対位置は、特定の実施形態により変更することができることを示している。例えば、図5及び図6に示すように、燃焼器70は、ノズル30の2以上内に点火装置52を備えていて、該点火装置52の1つが動作不能に陥った場合に、余分の又は予備の点火源を構成することができる。加えて、ノズル30は、様々な運転状況に適応する様々なサブセットとしてグループ化することができ、点火装置52は、ノズル30の各サブセットが専用の点火装置52を有することができるように、異なるサブセットのノズル30内に含ませることができる。加えて、各点火装置52は、図5に示すように、燃料プレナム44の半径方向外側に設置することができ、或いは図6に示すように、燃料プレナム44の半径方向内側に設置することができる。さらに別の実施形態では、1以上の点火装置52を、ノズル30の外部で端部キャップ72内に配置することができる。燃料プレナム44に対する点火装置52の特定の半径方向位置は、例えば燃料の種類、燃焼効率、ライナ74へのノズル30又は燃料プレナム44の近接度、及びその他の運転経験のような様々な設計考慮事項によって決まる。従って、図2～図6に示す実施形態では、ライナ74及びノ又は流れスリーブ80を突き抜ける貫通部を必要とせずに、燃焼器70を点火燃焼させるための信頼性がある装置が得られることが当業者には容易に分かるであろう。その結果、漏洩、摩耗、保守整備の増加、及び流動抵抗のようなライナ74及びノ又は流れスリーブ80貫通部と関連する普通の欠点が、完全に減少又は回避される。

【0024】

図2～図6に関して図示しかつ説明した実施形態ではさらに、燃焼器70を点火燃焼させるための方法を得ることができる。本方法は、ノズル30内において軸方向に整列した中心胴体32を通して液体又は気体燃料を流すステップと、環状通路40を通して作動流体78を流すステップとを含むことができる。本方法はさらに、中心胴体32内に設置された点火装置52からビーム、スパーク又は火炎の少なくとも1つを投射するステップを含むことができる。特定の実施形態では、ビーム、スパーク又は火炎は、ノズル30の軸方向中心線38にほぼ平行及びノ又は中心胴体32を通して流れる燃料の半径方向外側に投射させることができる。

【0025】

本明細書では、本発明を最良の形態を含めて開示するとともに、装置又はシステムの製造・使用及び方法の実施を始め、本発明を当業者が実施できるようにするため、例を用いて説明してきた。本発明の特許性を有する範囲は、特許請求の範囲によって規定され、当業者に自明な他の例も包含する。かかる他の例は、特許請求の範囲の文言上の差のない構成要素を有しているか、或いは特許請求の範囲の文言と実質的な差のない均等な構成要素を有していれば、特許請求の範囲に記載された技術的範囲に属する。

【符号の説明】

【0026】

- 10 燃焼器
- 12 作動流体
- 14 流れスリーブ
- 16 ライナ
- 18 ノズル
- 20 燃焼チャンバ
- 22 点火システム
- 24 クロスファイア管
- 30 ノズル
- 32 中心胴体
- 34 シュラウド
- 36 ベーン

- 3 8 軸方向中心線
- 4 0 環状通路
- 4 2 燃料ポート
- 4 4 燃料プレナム
- 4 6 希釈媒体プレナム
- 4 8 開口部
- 5 0 下流表面
- 5 2 点火装置
- 5 6 レーザ
- 5 8 光チューブ
- 6 0 焦点
- 7 0 燃焼器
- 7 2 端部キャップ
- 7 4 ライナ
- 7 6 燃焼チャンバ
- 7 8 作動流体
- 8 0 流れスリーブ

10

【図 1】

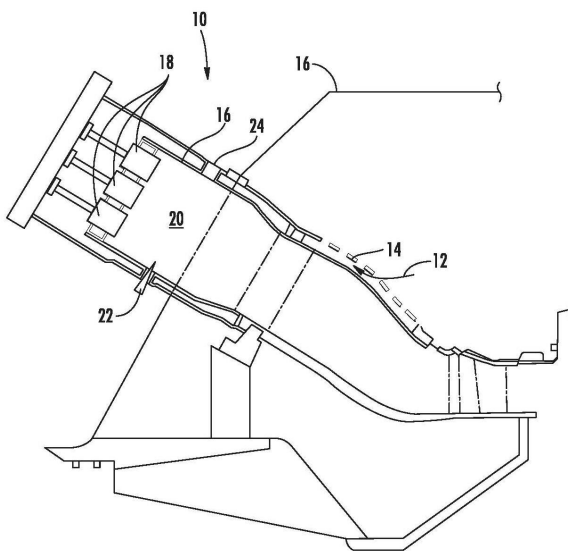


FIGURE 1

【図 2】

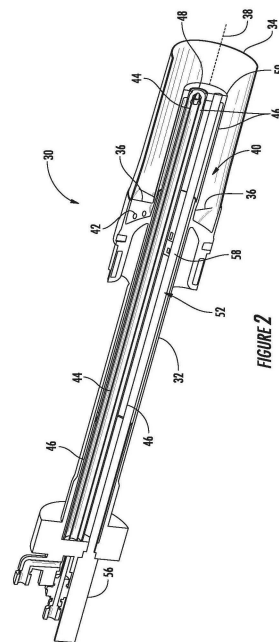


FIGURE 2

【図 3】

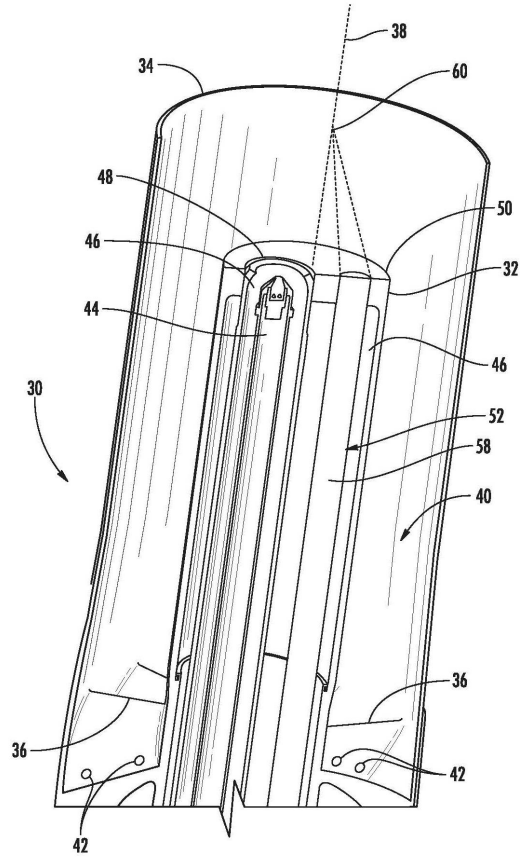


FIGURE 3

【図 5】

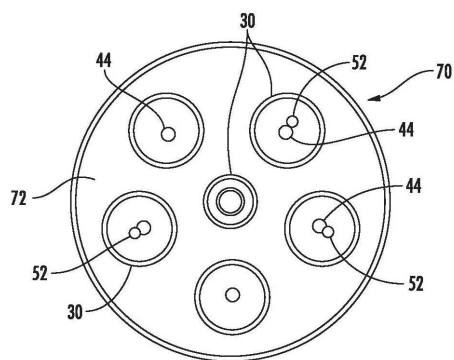


FIGURE 5

【図 4】

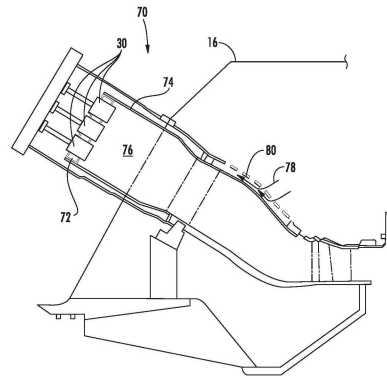


FIGURE 4

【図 6】

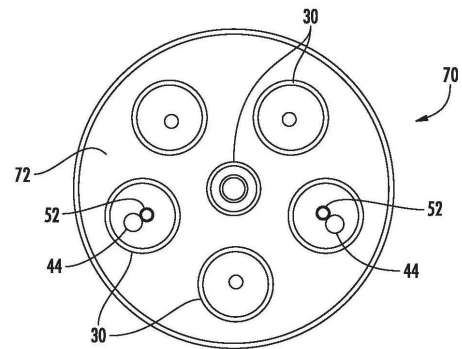


FIGURE 6

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 3 Q 13/00 D

(72)発明者 ジェフリー・デイヴィッド・マイヤーズ
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、300番
(72)発明者 ジェームズ・ハロルド・ウエストモアランド、サード
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、300番

審査官 瀬戸 康平

(56)参考文献 特開2009-162478(JP,A)
米国特許第05515681(US,A)
特開2001-193932(JP,A)
特開2009-036197(JP,A)
実開平06-055049(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 3 Q 3 / 0 0 , 1 3 / 0 0
F 2 3 R 3 / 0 0
DWPI (Thomson Innovation)