

(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2016-505802

(P2016-505802A)

(43) 公表日 平成28年2月25日(2016.2.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 3 R 3/28 (2006.01)	F 2 3 R 3/28 D	
F 0 2 C 7/228 (2006.01)	F 2 3 R 3/28 A	
F 0 2 C 7/26 (2006.01)	F 0 2 C 7/228	
F 0 2 C 7/224 (2006.01)	F 0 2 C 7/26 A	
F 2 3 R 3/06 (2006.01)	F 0 2 C 7/224	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-554231 (P2015-554231)
 (86) (22) 出願日 平成26年1月23日 (2014.1.23)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年9月18日 (2015.9.18)
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2014/050133
 (87) 国際公開番号 W02014/118457
 (87) 国際公開日 平成26年8月7日 (2014.8.7)
 (31) 優先権主張番号 1350731
 (32) 優先日 平成25年1月29日 (2013.1.29)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

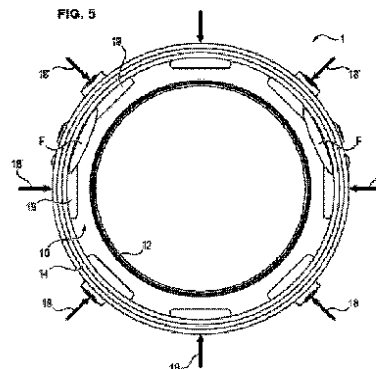
(71) 出願人 501107994
 ターボメカ
 TURBOMECA
 フランス国 セデックス ボルデ 645
 11 (番地なし)
 (74) 代理人 110001173
 特許業務法人川口国際特許事務所
 (72) 発明者 バデ, ジャン・ピエール
 フランス国、64400・プレシオン、シ
 ユマン・ドゥ・ラ・カルロット・5
 (72) 発明者 ベルディエール, ユベール・パスカル
 フランス国、64800・ネ、リュ・ドゥ
 ・コアラズ・11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改良型燃料供給回路を備えるターボ機械燃焼アセンブリ

(57) 【要約】

ターボ機械燃焼アセンブリ(1)は、燃焼チャンバ(10)と、少なくとも1つの始動インジェクタ(17)と、燃焼チャンバの外周に一定の角度間隔で分布された複数の主インジェクタ(18)と、を備え、各始動インジェクタは、そこから等しい距離で2つの連続する主インジェクタの間に位置しており、アセンブリはさらにインジェクタに燃料を供給する燃料供給回路(40)を備え、このアセンブリにおいて、燃焼チャンバは、環状チャンバ末端壁(16)によって接続されている、2つの軸対称な壁 - 外側壁(14)および内側壁(12) - によって区切られており、燃料供給回路は、連続的に少なくとも1つの始動インジェクタに供給するように設計されており、各連続供給始動インジェクタは、チャンバ末端壁に向かって配向されており、120°から180°の間の幅で燃料のスプレー(F)を拡散する寸法になっており、その間に始動インジェクタが位置する主インジェクタ(18')によって注入された燃料の流量は、別の主インジェクタ(18)によって注入された流量と比較して少ない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ターボ機械燃焼アセンブリ(1)であって、

燃焼チャンバ(10)と、

チャンバ内の燃焼を開始するのに適した、少なくとも1つの始動インジェクタ(17)と、

燃焼チャンバの外周に一定の環状間隔で分布され、燃焼が開始されたときに燃焼チャンバに燃料を供給するように設計されている、複数の主インジェクタ(18)と、

インジェクタ用の燃料供給回路(40)と、を備え、

燃焼チャンバ(10)は、内外に重なって延在し、環状チャンバ末端壁(16)によって接続されている、2つの軸対称の外壁(14)および内壁(12)によって区切られており、

燃焼アセンブリは、

燃料供給回路(40)が、燃焼の開始を通じて、および燃焼が開始されたときに燃料がチャンバに供給されたときに、前記インジェクタに燃料が供給されるように、連続的に少なくとも1つの始動インジェクタに燃料を供給するように設計されていること、

各連続供給始動インジェクタ(17)は、チャンバ末端壁(16)に向かって配向されており、120°から180°の間の第一方向の開口角を有する燃料のスプレー(F)を拡散する寸法になっていること、

その間に始動インジェクタ(17)が位置する主インジェクタ(18')によって注入された燃料の流れは、別の主インジェクタ(18)によって注入された流れと比較して少ないこと、および

各始動インジェクタ(17)は、そこから等しい距離で2つの連続する主インジェクタ(18')の間に位置すること、

を特徴とする、ターボ機械燃焼アセンブリ。

【請求項 2】

供給回路(40)が、すべての始動インジェクタ(17)に連続的に供給するように設計されている、請求項1に記載のターボ機械燃焼アセンブリ。

【請求項 3】

その間に各始動インジェクタが位置する主インジェクタ(18')について、流量の比率をインジェクタの入力および出力での圧力の間の燃料混合物の圧力差の平方根で割ったものが、別の主インジェクタ(18)の前記比率よりも低い、請求項1または2に記載のターボ機械燃焼アセンブリ。

【請求項 4】

各連続供給始動インジェクタ(17)が、第一方向に対して直角な第二方向に15から35°の開口角を有するスプレー(F)を拡散する寸法になっている、請求項1から3のいずれか一項に記載のターボ機械燃焼アセンブリ。

【請求項 5】

燃焼チャンバ(10)が、空気力学的または航空力学的インジェクタを有するタイプである、請求項1から4のいずれか一項に記載の燃焼アセンブリ。

【請求項 6】

チャンバが予蒸発ロッド(19)タイプであり、各予蒸発ロッド(19)は、主インジェクタ(18, 18')によって注入された燃料がチャンバ末端壁(16)に向かって配向されるような形状になっている、請求項1から4のいずれか一項に記載の燃焼アセンブリ。

【請求項 7】

燃焼チャンバ(10)が、

その内壁(12)に、複数の吸気口(13)と、

その外壁(14)に、複数のいわゆる希釈用開口(15)と、を備え、

前記開口の数および直径は、燃焼チャンバ内で吸気を分配するように、および前記チャ

10

20

30

40

50

ンバ内に温度場の均一性を持続するように、設計されている、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のターボ機械燃焼アセンブリ。

【請求項 8】

燃焼チャンバが逆流チャンバである、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のターボ機械燃焼アセンブリ。

【請求項 9】

燃料供給回路(40)が、
始動インジェクタ用の供給ダクト(43)と、
主インジェクタ用の供給ダクト(44)と、
供給ダクトと流体連通して、前記ダクトに燃料を供給するように設計されている、
燃料分配ダクト(42)と、を備え、

供給回路はさらに、分配ダクト(42)内の燃料圧力が所定の閾値未満であるときに、
燃料分配ダクト(42)と主インジェクタ用の供給ダクト(44)との間の流体連通を遮断するように設計された分配システム(45)を備える、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載のターボ機械燃焼アセンブリ。

【請求項 10】

分配システム(45)がさらに、少ない流量を有する主インジェクタ(18')と別の主インジェクタ(18)との間に燃料流量を分配するように設計されている、請求項 9 に記載の燃焼アセンブリ。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の燃焼アセンブリを備えるターボ機械(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はターボ機械の分野に関し、より具体的には、燃焼チャンバ、ならびに燃焼チャンバの始動および燃料供給専用の複数のインジェクタを備える、ターボ機械燃焼アセンブリの分野に関する。

【背景技術】

【0002】

図 1 を参照すると、ターボ機械 1 は従来、ケーシング 30 に収容された燃焼チャンバ 10 とディストリビュータ 20 とを含み、燃焼チャンバは、内外に重なって延在し、環状チャンバ末端壁 16 によって接続されている、軸対称の外壁 14 および内壁 12 によって区切られている。

【0003】

ケーシングはまた、燃焼チャンバの内壁 12 および外壁 14 がそれぞれ締結される内壁 32 および外壁 31 も有する。

【0004】

空気と燃料との混合物が複数のインジェクタによって燃焼チャンバ内に注入されるが、この混合物は、ターボ機械を推進するために必要とされるエネルギーを生成するために燃焼される。

【0005】

始動インジェクタ 17 を含むいくつかのタイプのインジェクタが燃焼チャンバ内に配置され、これらは少なくとも 1 つの点火プラグを備える点火システムの一部を形成する。この点火システムは、空気燃料混合物を燃やし、燃焼を開始し、これを主インジェクタまで広げることが、可能にする。始動インジェクタは一般的に、燃焼チャンバの外壁に形成された開口を通じて、燃焼チャンバに進入する。

【0006】

インジェクタを特徴付けるために、L/h 単位のインジェクタの流量をインジェクタの入力と出力での圧力との間の注入された混合物のパール単位の圧力差の平方根で割ったものに等しい、フロー数(FN)として知られる量が使用される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

任意のターボ機械において、始動インジェクタのフロー数は主インジェクタのフロー数よりも小さい。機械の主インジェクタのフロー数は通常、同じ機械の始動インジェクタのフロー数の3倍から10倍である。

【 0 0 0 8 】

始動インジェクタのフロー数は通常1から4の間、好ましくは1.5から2の間であるが、主インジェクタのフロー数は通常4より大きく、たとえば5から15の間、有利には7から12の間である。

【 0 0 0 9 】

このフロー数の差は、インジェクタの機能性の違いの結果である：始動インジェクタによるチャンバ内の燃焼の開始はわずかな量の燃料しか必要としないが、その一方でターボ機械にその動力を与えるための主インジェクタによるチャンバ内の燃焼の継続は、はるかに高い流量を必要とする。当然ながら、主インジェクタまたは始動インジェクタのFN値は、エンジンの動力および熱力学サイクルによって決まる。

10

【 0 0 1 0 】

いわゆる「ロッド」チャンバにおいて、各主インジェクタは予蒸発ロッド19に向かって開放しており、これは燃焼チャンバ内に向かって開放している2つの排気口を備えるダクトを含む。

【 0 0 1 1 】

動作中、始動インジェクタは、点火プラグを用いて燃料に点火することによって燃焼を開始し、こうして予蒸発ロッドを加熱する。

20

【 0 0 1 2 】

主インジェクタはその後、ロッド内に燃料を噴霧することによって、チャンバ内の燃焼を継続するために燃料供給される。このステップの間、始動インジェクタへの燃料の供給は停止し、これらは詰まりを生じる可能性のあるコークス化を回避するために排出される。

【 0 0 1 3 】

図2 aおよび図2 bは、始動インジェクタに燃料が供給されるチャンバの点火の段階、および前記インジェクタの排出の段階のそれぞれにおいて、この燃焼サイクルの実施を可能にする燃料供給回路を示す。

30

【 0 0 1 4 】

燃料供給回路40は、始動インジェクタ43用の供給ダクトと、主インジェクタ18用の燃料供給ダクト44と、燃料供給ダクトと流体連通してこれらに燃料を供給するのに適している燃料分配ダクト42と、を備える。

【 0 0 1 5 】

回路はさらに、図2 bに示されるように作動されたときに分配ダクト42と始動インジェクタ用供給ダクト43との間の流体連通を遮断する始動電磁弁47によって作動される、始動インジェクタの中身を大気中に排出するための回路46を有する。

【 0 0 1 6 】

燃料供給回路40はまた、始動インジェクタの燃料供給ダクトとの接続の下流の燃料ダクト内の圧力が所定の閾値よりも低いときに、主インジェクタ44の燃料供給ダクトと回路の残部との間の流体連通を遮断するのに適している、チェック弁45も備える。このためこの弁45は、モータ速度を増加させるために点火が行われた後に燃焼チャンバ内に注入される燃料の流量の増加に続いて、分配回路の圧力の増加と同時に開放される。

40

【 0 0 1 7 】

最後に、燃焼チャンバは、ターボ機械がその始動後速度にあるときに燃焼チャンバを再点火する必要性を回避するために、突然の減速の場合の耐消火機能を含む。

【 0 0 1 8 】

この耐消火機能は、供給回路内の燃料圧力が低すぎる場合に圧倒的に動力供給されるインジェクタである、優先主インジェクタ180を使用することによって、保証される。こ

50

れを実現するために、流量の減少の場合にこのダクトとの流体連通を遮断するため、優先インジェクタの供給回路49と別のインジェクタの供給ダクト44との間に、分配弁48が設けられる。

【0019】

したがって供給回路は、回路が含む部品の数が多いため、製造コストが高い複雑なアセンブリである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

本発明の目的は、簡素化された燃料供給回路を備えるターボ機械燃焼アセンブリを提案することによって、上述の問題を解決することである。

【課題を解決するための手段】

【0021】

これに関連して、本発明は、燃焼チャンバと、

チャンバ内の燃焼を開始するのに適した、少なくとも1つの始動インジェクタと、燃焼チャンバの外周に一定の環状間隔で分布され、燃焼が開始されたときに燃焼チャンバに燃料を供給するように設計されている、複数の主インジェクタと、

インジェクタ用の燃料供給回路と、を備えるターボ機械燃焼アセンブリであって、

燃焼チャンバは、内外に重なって延在し、環状チャンバ末端壁によって接続されている、2つの軸対称の外壁および内壁によって区切られており、燃焼アセンブリは、燃料供給回路が、燃焼の開始を通じて、および燃焼が開始されたときに燃料がチャンバに供給されたときに、前記インジェクタに燃料が供給されるように、連続的に少なくとも1つの始動インジェクタに燃料を供給するように設計されていること、

各連続供給始動インジェクタはチャンバ末端壁に向かって配向されており、120°から180°の間の第一方向の開口角を有する燃料のスプレーを拡散する寸法になっていること、

その間に始動インジェクタが位置する主インジェクタによって注入された燃料の流れは、別の主インジェクタによって注入された流れと比較して少ないこと、および

各始動インジェクタは、そこから等しい距離で、2つの連続する主インジェクタの間に位置すること、

を特徴とする、ターボ機械燃焼アセンブリを提案する。

【0022】

有利なことに、ただし選択的に、本発明による燃焼アセンブリはさらに、以下の特徴のうち少なくとも1つを有することができる：

- 供給回路は、すべての始動インジェクタに連続的に供給するように設計されている。

- その間に各始動インジェクタが位置する主インジェクタについて、インジェクタの入力および出力での圧力間の燃料混合物の圧力差の平方根で割った流量の比率は、別の主インジェクタの前記比率よりも低い。

- 各連続供給始動インジェクタは、第一方向に対して直角な第二寸法に15から35°の開口角を有するスプレーを拡散する寸法になっている。

- 燃焼チャンバは、空気力学的または航空力学的インジェクタタイプを有するチャンバである。

チャンバは予蒸発ロッドタイプであり、各予蒸発ロッドは、主インジェクタによって注入された燃料がチャンバ末端壁に向かって配向されるような形状になっている。

- 燃焼チャンバは、

その内壁に、複数の吸気口と、

その外壁に、複数のいわゆる希釈用開口と、を備え、

前記開口の数および直径は、燃焼チャンバ内で吸気を分配するように、および前記チャ

10

20

30

40

50

ンバ内に温度場の均一性を持続するように、設計されている。

- 燃焼チャンバは逆流チャンバである。
- 燃料供給回路は、

始動インジェクタ用の供給ダクトと、
主インジェクタ用の供給ダクトと、

供給ダクトと流体連通して、前記ダクトに燃料を供給するように設計されている、
燃料分配ダクトと、を備え、

供給回路はさらに、分配ダクト内の燃料圧力が所定の閾値未満であるときに、燃料分配ダクトと主インジェクタ用の供給ダクトとの間の流体連通を遮断するように設計された分配システムを備える。

- 分配システムはさらに、少ない流量を有する主インジェクタと別の主インジェクタとの間に燃料の流れを分配するように設計されている。

【0023】

始動インジェクタへの燃料の連続供給のおかげで、燃料供給回路はもはや排出回路を包含する必要がない。

【0024】

加えて、始動インジェクタに燃料を連続的に供給するということは、たとえばターボ機械速度の減少の場合など、主インジェクタへの燃料の流れが急速に減少した場合であっても、チャンバが点火されたまま維持することを可能にする。したがって、優先インジェクタ機能、およびこの目的のために供給された燃料供給回路の適合が、省略される。

【0025】

さらに、始動インジェクタによって拡散された燃料のスプレーを適合させ、別の主インジェクタと比較して始動インジェクタに隣接する主インジェクタの流量を減少させるということは、燃焼チャンバ内の燃料の均一性を持続し、したがってチャンバの下流の部品の寿命を維持することを、可能にする。

【0026】

本発明のその他の特徴、目的、および利点は、純粹に説明目的であって非限定的な、そして以下の添付図面を参照して読まれるべき、以下の説明より明らかになるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】すでに説明された、従来技術によるターボ機械の軸方向断面図である。

【図2a】やはりすでに説明された、始動インジェクタの供給段階の、従来技術によるターボ機械のインジェクタ用の燃料供給回路を示す図である。

【図2b】やはりすでに説明された、前記インジェクタの排出段階の間の、従来技術によるターボ機械のインジェクタ用の燃料供給回路を示す図である。

【図3a】予蒸発ロッドタイプの燃焼チャンバを備えるターボ機械の部分断面図である。

【図3b】空気力学的または航空力学的インジェクタを有する燃焼チャンバを備えるターボ機械の部分断面図である。

【図4】ターボ機械のインジェクタ用の燃料供給回路を示す図である。

【図5】ターボ機械の断面図である。

【図6】ターボ機械の燃焼チャンバの部分斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

図3aおよび図3bを参照すると、燃焼チャンバ10およびケーシング30（図3bに示される）を備えるターボ機械燃焼アセンブリ1が示されており、燃焼チャンバ10は、内外に重なって延在し、環状チャンバ末端壁16によって接続されている、軸対称の外壁14および内壁12によって区切られている。

【0029】

ケーシングはまた、燃焼チャンバの内壁12および外壁14がそれぞれ締結される、外壁31（図3bに示される）および内壁（図3bには示されない）も備える。

10

20

30

40

50

【0030】

ターボ機械1はさらに、少なくとも1つの始動インジェクタ17、好ましくは少なくとも2つの始動インジェクタ17と、複数の主インジェクタ18、好ましくはたとえば8つの主インジェクタなど少なくとも3つの主インジェクタ18と、を含む複数の燃料インジェクタを備える。

【0031】

点火システムは、少なくとも1つの始動インジェクタ17と、インジェクタ17によって送達された燃料のスプレーに点火してチャンバ内の燃焼を開始するのに適した2つの点火プラグ(図示せず)と、を備える。

【0032】

図3aに示される、ターボ機械の第一の実施形態によれば、燃焼チャンバは、各主インジェクタ18が、それ自体チャンバの内部に開放している予蒸発ロッド19の中に向かって開放している、予蒸発ロッドタイプである。各予蒸発ロッドは、2つの開口を通じて燃焼チャンバ内に向かって開放しているダクトを備える。

10

【0033】

予蒸発ロッド19は、燃焼チャンバ10の外壁14またはチャンバ末端壁16に形成され、その末端がチャンバ末端壁に向かって湾曲しているT字型セクションを有する、開口を通じて燃焼チャンバに進入する。

【0034】

図3bに示される、ターボ機械の第二の実施形態によれば、主インジェクタ18は空気力学的または航空力学的タイプであり、チャンバ末端壁16に形成された開口を通じてチャンバ10に直接進入する。

20

【0035】

有利なことに、燃焼チャンバは逆流タイプである。

【0036】

ターボ機械1はまた、インジェクタ用の燃料供給回路40も備えるが、前記回路は図4に示されている。

【0037】

燃料供給回路は、そこから燃料が燃料分配ダクト42に沿って回路に進入する、燃料注入口41を備える。

30

【0038】

燃料分配ダクトは、始動インジェクタ用の供給ダクト43によって始動インジェクタに、および主インジェクタ用の供給ダクト44によって主インジェクタに、接続されている。

【0039】

燃料供給回路は、点火プラグによって燃料に点火される、燃焼を開始するステップの間、および燃焼がすでに開始している場合、チャンバに燃料を供給するその後のステップの間の両方で、始動インジェクタに燃料が供給されるように、連続的に始動インジェクタに燃料を供給するように設計されている。

【0040】

始動インジェクタへの燃料の連続供給を続けるために、回路は、たとえば分配ダクト内の燃料の圧力が所定の閾値未満であるときに、燃料分配ダクトと主インジェクタ用供給ダクトとの間の流体連通を遮断するように設計された分配システム、分配システム45を備える。

40

【0041】

燃料はこうして始動インジェクタを優先するように配向されるが、これは、主インジェクタに供給される、たとえばターボ機械の速度の上昇に続く、燃料圧力の増加時のみである。

【0042】

始動インジェクタは連続的に供給されるので、これを空にする必要はない。したがって

50

、排出回路は省略され、燃料供給回路は簡素化される。

【0043】

さらに、始動インジェクタはこの機能を、恒久的に燃料が供給されることによって実行するので、優先インジェクタ機能もまた省略される：ターボ機械の速度の低下の場合でも、始動インジェクタは燃料供給されたままであり、チャンバの内部の燃焼を継続することによって耐消火機能を引き継ぐ。

【0044】

これにより、1つの主インジェクタを優先させることを可能にするインジェクタの分配弁は省略され、燃料供給回路はさらに簡素化されてさらに安価に製造されるようになる。

【0045】

燃焼チャンバの構造およびインジェクタの位置は、チャンバの内部およびチャンバ出力における温度場の良好な均一性を持続するのに適していなければならない。

【0046】

これを行うために、図3aに戻ると、燃焼チャンバが予蒸発ロッドタイプである場合、始動インジェクタ17および予蒸発ロッド19の出口開口は、チャンバ末端壁16に向かって配向されている。

【0047】

あるいは、図3bに示されるような、空気力学的または航空力学的インジェクタを有する燃焼チャンバの場合には、始動インジェクタ17はチャンバ末端壁に向かって配向されている。

【0048】

このように、燃料は、「再循環」として知られる、燃料を燃焼させる流動ストリーム内に直接注入される。

【0049】

これにより、始動インジェクタ17によって出力された燃料が、燃焼チャンバの一次領域、すなわち蒸発および燃焼が行われる領域内で費やすことができる時間を、延長させる。一次領域における燃料の燃焼はこのようにほぼすべてであり、これにより、始動インジェクタの連続使用が全体的な燃焼効率または汚染物質排出量に対して悪影響を及ぼさないように、始動インジェクタによって注入された燃料が、予蒸発ロッドによって注入された燃料と同じように振る舞うことを可能にする。

【0050】

加えて、「フラットスプレー」タイプの、すなわちスプレーの断面F(図5参照)が、第一方向において120°から180°の間の大きい開口角、および第一方向に対して直角な第二方向において15°から35°の間の小さい開口角を有するタイプの、始動インジェクタが使用される。

【0051】

始動インジェクタのスプレーは、図5に示されるように、小さい開口角に一致する第二方向がターボ機械の軸を中心に半径方向となるように、チャンバ末端壁に対して配向される。

【0052】

フラットスプレー始動インジェクタの使用は、より広い角度セクタにわたって燃料の正常寄与を拡散して、燃焼チャンバの一次領域内で均一な温度場を得ることを、可能にする。

【0053】

加えて、図5を参照すると、主インジェクタ18は、燃焼チャンバの外周に規則的に、すなわち2つの連続する主インジェクタの間に一定の角度間隔を有して、分布している。

【0054】

始動インジェクタは、主インジェクタが開放している予蒸発ロッドの開口が、始動インジェクタのスプレーの末端に対向して位置するように、2つの連続する主インジェクタの間に、そこから等距離で、位置している。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

始動インジェクタの近傍の燃焼領域における燃料の局所的な過剰濃度、すなわち定常的に供給されている始動インジェクタによって生成された局所的流量の余剰を回避するために、その間に始動インジェクタが位置する主インジェクタ 1 8 ' は、別の主インジェクタ 1 8 の流量と比較して少ない流量を有する。

【 0 0 5 6 】

この流量の減少は、インジェクタ 1 8 のものと比較してインジェクタ 1 8 ' のフロー数を減少させることによって、得られる。具体的にはこれは、主インジェクタ 1 8 および 1 8 ' に同じ注入圧力を提供するという利点を有し、これはインジェクタの上流の燃料回路を簡素化することを可能にする。

10

【 0 0 5 7 】

非限定例として、1組の主インジェクタは4より大きいフロー数を有し、これはたとえば5から15の間、有利には7から12の間であり、しかし有利なことに、インジェクタ 1 8 ' の少ないフロー数は6から8の間、好ましくは7に等しく、別の主インジェクタのフロー数は9以上である。その一方で始動インジェクタのフロー数は1から4の間、好ましくは1.5から2の間である。

【 0 0 5 8 】

当然ながらインジェクタのフロー数は、ターボ機械のサイズ、インジェクタの数、あるいは最大燃料流量などの可変パラメータによって決まる。当業者は、これらのインジェクタが装着されたターボ機械に応じて、使用される様々なインジェクタのフロー数の値を調整することができるようになる。

20

【 0 0 5 9 】

最後に、高出力速度では、フロー数値は、予蒸発ロッドに対応するチャンバセクタと予蒸発ロッドおよび始動インジェクタに対応するセクタとの間の燃料流量の差を最小化するように、調整されなければならない。

【 0 0 6 0 】

たとえば、ターボ機械が8つの主インジェクタを備える場合、そのうちの4つは少ないフロー数を有することができる。

【 0 0 6 1 】

図5に戻ると、インジェクタ 1 8 ' の流量が別の主インジェクタ 1 8 のものと比較して少ない場合、フロー数を減少させることなく、分配システム 4 5 はまた、様々なタイプのインジェクタの間に燃料の流れを分配するようにも設計されている（すなわち、インジェクタ 1 8 ' に少ない流れを分配する）。この点に関してこれはさらに、前記インジェクタ 1 8 ' に供給される燃料がインジェクタ 1 8 に供給されるものとは異なる圧力になれるようにするため、有利なことにインジェクタ 1 8 用の供給ダクト 4 4 とは無関係に、インジェクタ 1 8 ' 用の供給ダクト 4 4 ' を備えることができる。

30

【 0 0 6 2 】

図6を参照すると、燃焼チャンバが部分斜視図に示されている。チャンバは、チャンバ末端壁から、「一次孔」として知られる燃焼チャンバ 1 0 の内壁 1 2 上に位置する吸気口 1 3 の軸方向位置に一致する軸方向位置まで延在する、一次領域を含み、軸方向位置はターボ機械の軸と平行に測定される。この軸方向位置はたとえば、チャンバ末端壁から約 4 0 mm の位置である。

40

【 0 0 6 3 】

吸気口 1 5 は、各予蒸発ロッド 1 9 について、2つの吸気口がロッドの1つの開口に対向するように、および1つの吸気口がロッドの別の開口に対向するように、燃焼チャンバの外周に分布している。

【 0 0 6 4 】

いわゆる希釈領域は、一次領域から、チャンバの外壁 1 4 上に位置する希釈用開口 1 5 の軸方向位置に一致する軸方向位置まで延在し、この軸方向位置はチャンバ末端 1 6 からおよそ 7 0 mm である。

50

【 0 0 6 5 】

希釈用開口の数および直径、および/または吸気開口の数および直径は、チャンバ内への吸気の割合を角度的に適合させるようになっていてもよい。これにより、燃焼チャンバ内の温度場を制御すること、たとえば始動インジェクタへの燃料の連続供給による燃料濃度の瞬時的増加によって発生するいかなるホットスポットも除去することを、可能にする。この適合は、特に燃焼チャンバの下流で、ターボ機械の部品の寿命を持続できるようにする。

【 0 0 6 6 】

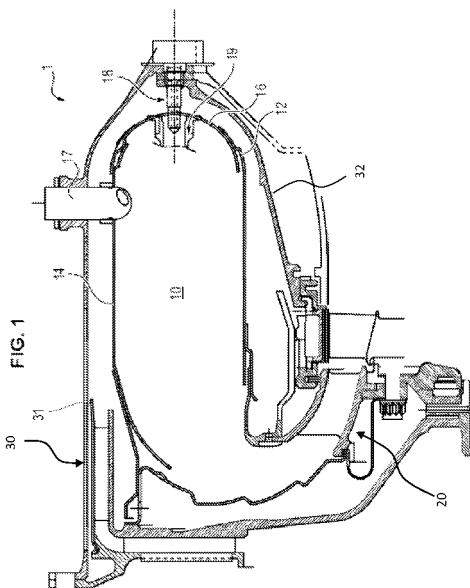
たとえば、希釈用開口および吸気開口は、4から7mmの間、好ましくは5から6mmの間の直径を有することができる。これにより、燃焼チャンバ内のいかなるホットスポットも除去できるようにし、こうしてターボ機械部品の寿命を持続させる。当然ながら、一次開口および希釈用開口の数およびサイズは、ターボ機械のサイズ、インジェクタの数、あるいはエンジン内への空気の流量などの可変パラメータによって決まる。当業者は、燃焼チャンバが装着されたターボ機械に応じて、開口の数およびサイズを調整することができるようになる。

【 0 0 6 7 】

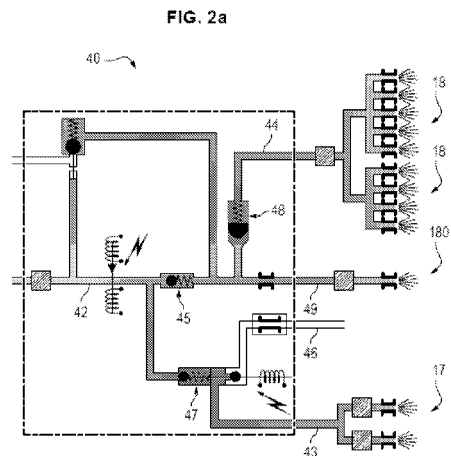
このように、ターボ機械の部品の寿命を損なうことなく、始動インジェクタへの連続供給によってその燃料供給回路が簡素化された、ターボ機械が提案される。

10

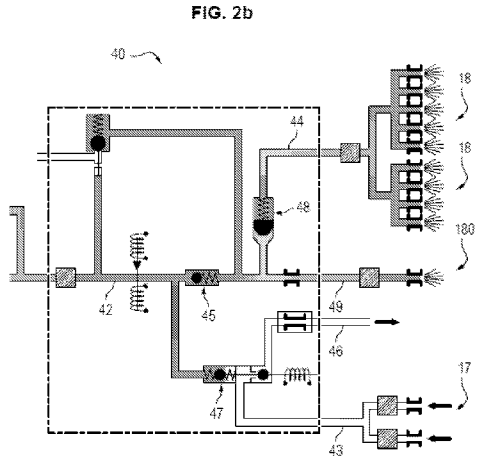
【 図 1 】



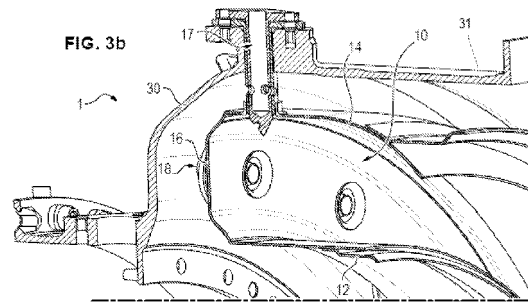
【 図 2 a 】



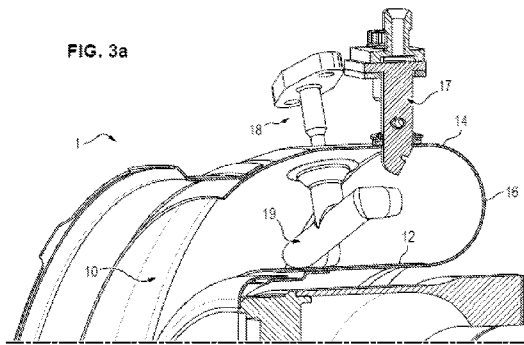
【 図 2 b 】



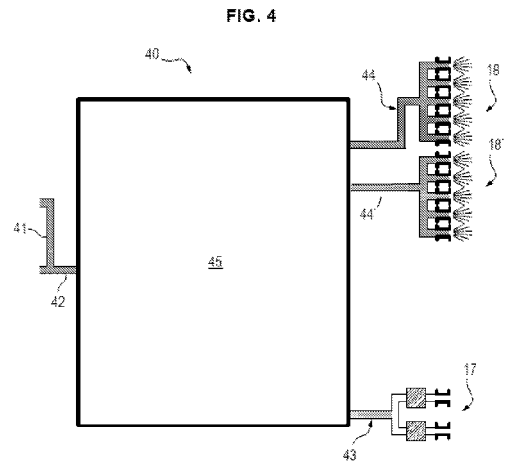
【 図 3 b 】



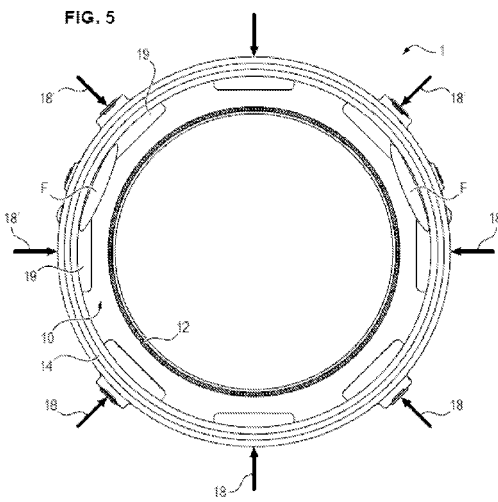
【 図 3 a 】



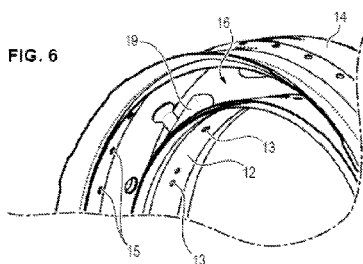
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/FR2014/050133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F02C7/228 F02C9/34 F23R3/34 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) F02C F23R F23D		
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.
A	EP 1 475 569 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 10 November 2004 (2004-11-10) paragraph [0014] - paragraph [0063]; figure 5	1-11
A	FR 2 971 039 A1 (TURBOMECA [FR]) 3 August 2012 (2012-08-03) paragraph [0007] - paragraph [0008] paragraph [0014] - paragraph [0015] paragraph [0018] paragraph [0028] - paragraph [0031]; figures 1-3	1-11
A	US 3 088 279 A (ERNST DIEDRICH GUNTHER) 7 May 1963 (1963-05-07) column 4, line 55 - column 56	1-11
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 17 April 2014		Date of mailing of the international search report 02/05/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Robelin, Bruno

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2014/050133

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 503 131 A2 (PRATT & WHITNEY CANADA [CA]) 26 September 2012 (2012-09-26) paragraph [0015] - paragraph [0016]; figures 3b,3c -----	1-11
A	US 5 881 550 A (TOELLE ALVIN D [US]) 16 March 1999 (1999-03-16) column 1, line 8 - column 2, line 24 column 3, line 53 - column 4, line 14; figures 1,2 -----	1-11
A	FR 2 922 995 A1 (SNECMA SA [FR] SNECMA [FR]) 1 May 2009 (2009-05-01) page 1, line 26 - page 2, line 17 page 4, line 20 - page 6, line 21; figure 2 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/050133

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1475569	A1	10-11-2004	CA 2459187 A1 08-11-2004 CN 1550651 A 01-12-2004 EP 1475569 A1 10-11-2004 US 2004221582 A1 11-11-2004
FR 2971039	A1	03-08-2012	CA 2825864 A1 09-09-2012 CN 103354890 A 16-10-2013 EP 2671028 A1 11-12-2013 FR 2971039 A1 03-08-2012 JP 2014504696 A 24-02-2014 KR 20140008350 A 21-01-2014 US 2013305726 A1 21-11-2013 WO 2012104525 A1 09-08-2012
US 3088279	A	07-05-1963	NONE
EP 2503131	A2	26-09-2012	CA 2771562 A1 25-09-2012 EP 2503131 A2 26-09-2012 US 2012240588 A1 27-09-2012 US 2013327054 A1 12-12-2013
US 5881550	A	16-03-1999	EP 0761946 A1 12-03-1997 JP H09119323 A 06-05-1997 US 5735117 A 07-04-1998 US 5881550 A 16-03-1999
FR 2922995	A1	01-05-2009	CA 2643672 A1 30-04-2009 EP 2056023 A1 06-05-2009 FR 2922995 A1 01-05-2009 JP 5269544 B2 21-08-2013 JP 2009108859 A 21-05-2009 RU 2008143117 A 10-05-2010 US 2009107148 A1 30-04-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050133

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02C7/228 F02C9/34 F23R3/34 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F02C F23R F23D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 475 569 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 10 novembre 2004 (2004-11-10) alinéa [0014] - alinéa [0063]; figure 5 -----	1-11
A	FR 2 971 039 A1 (TURBOMECA [FR]) 3 août 2012 (2012-08-03) alinéa [0007] - alinéa [0008] alinéa [0014] - alinéa [0015] alinéa [0018] alinéa [0028] - alinéa [0031]; figures 1-3 -----	1-11
A	US 3 088 279 A (ERNST DIEDRICH GUNTHER) 7 mai 1963 (1963-05-07) colonne 4, ligne 55 - colonne 56 ----- -/--	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
17 avril 2014		02/05/2014
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Robelin, Bruno

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050133

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 2 503 131 A2 (PRATT & WHITNEY CANADA [CA]) 26 septembre 2012 (2012-09-26) alinéa [0015] - alinéa [0016]; figures 3b,3c -----	1-11
A	US 5 881 550 A (TOELLE ALVIN D [US]) 16 mars 1999 (1999-03-16) colonne 1, ligne 8 - colonne 2, ligne 24 colonne 3, ligne 53 - colonne 4, ligne 14; figures 1,2 -----	1-11
A	FR 2 922 995 A1 (SNECMA SA [FR] SNECMA [FR]) 1 mai 2009 (2009-05-01) page 1, ligne 26 - page 2, ligne 17 page 4, ligne 20 - page 6, ligne 21; figure 2 -----	1-11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050133

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1475569	A1	10-11-2004	CA 2459187 A1 CN 1550651 A EP 1475569 A1 US 2004221582 A1	08-11-2004 01-12-2004 10-11-2004 11-11-2004
FR 2971039	A1	03-08-2012	CA 2825864 A1 CN 103354890 A EP 2671028 A1 FR 2971039 A1 JP 2014504696 A KR 20140008350 A US 2013305726 A1 WO 2012104525 A1	09-09-2012 16-10-2013 11-12-2013 03-08-2012 24-02-2014 21-01-2014 21-11-2013 09-08-2012
US 3088279	A	07-05-1963	AUCUN	
EP 2503131	A2	26-09-2012	CA 2771562 A1 EP 2503131 A2 US 2012240588 A1 US 2013327054 A1	25-09-2012 26-09-2012 27-09-2012 12-12-2013
US 5881550	A	16-03-1999	EP 0761946 A1 JP H09119323 A US 5735117 A US 5881550 A	12-03-1997 06-05-1997 07-04-1998 16-03-1999
FR 2922995	A1	01-05-2009	CA 2643672 A1 EP 2056023 A1 FR 2922995 A1 JP 5269544 B2 JP 2009108859 A RU 2008143117 A US 2009107148 A1	30-04-2009 06-05-2009 01-05-2009 21-08-2013 21-05-2009 10-05-2010 30-04-2009

フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
F 2 3 R	3/42	(2006.01)	F 2 3 R	3/06		
F 2 3 R	3/54	(2006.01)	F 2 3 R	3/42	A	
F 0 2 C	9/28	(2006.01)	F 2 3 R	3/54		
F 2 3 R	3/34	(2006.01)	F 0 2 C	9/28	Z	
			F 2 3 R	3/34		

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, LT, 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