

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4597353号  
(P4597353)

(45) 発行日 平成22年12月15日(2010.12.15)

(24) 登録日 平成22年10月1日(2010.10.1)

(51) Int.Cl.

F 1

F02K 3/105 (2006.01)

F02K 3/105

F02C 7/264 (2006.01)

F02C 7/264

F23R 3/00 (2006.01)

F23R 3/00

D

請求項の数 10 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-386191 (P2000-386191)  
 (22) 出願日 平成12年12月20日 (2000.12.20)  
 (65) 公開番号 特開2001-221103 (P2001-221103A)  
 (43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)  
 審査請求日 平成19年12月19日 (2007.12.19)  
 (31) 優先権主張番号 09/467955  
 (32) 優先日 平成11年12月21日 (1999.12.21)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー  
 GENERAL ELECTRIC COMPANY  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
 クタディ、リバーロード、1番  
 (74) 代理人 100137545  
 弁理士 荒川 聰志  
 (72) 発明者 ラリー・リー・ヴァセク  
 アメリカ合衆国、オハイオ州、ウエスト・  
 チェスター、ブルックリッジ・ドライブ、  
 8609番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】オーグメンタ内で一様な点火をもたらす方法及び装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

保炎器(102)、オーグメンタライナ(100)及びオーグメンタダクト(94)を含むガスタービンエンジン(10)用のオーグメンタ点火器(30)であって、

第2本体部分からコネクタ(36)まで延びる第1本体部分(32)、第1本体部分から点火器先端まで延びる第2本体部分(34)、点火器先端(42)、及び、コネクタ(36)を含む点火器リード(31)と、

ガスタービンエンジンの運転中、前記オーグメンタ点火器(30)が前記ガスタービンに接続されたとき、前記点火器先端を一定の挿入深度に維持するため、前記点火器リードに連結され、前記点火器リードを前記保炎器に対してバイアスするよう配置されたバイアス機構(60)と、

を含み、

前記オーグメンタ点火器は、前記点火器リード第2本体部分(34)周りの円周方向に配置され、前記点火器が前記オーグメンタライナに対して移動できるように構成された浮動フェルール(142)を更に含むことを特徴とするオーグメンタ点火器。

## 【請求項2】

前記複数の溝は、前記点火器ハウジングがその周りの円周方向に配置される第1の溝と、前記浮動フェルールがその周りの円周方向に配置される第2の溝とを含むことを特徴とする請求項1に記載のオーグメンタ点火器(30)。

## 【請求項3】

10

20

前記バイアス機構（60）は、前記点火器ハウジング（82）内に前記点火器リード（31）周りの円周方向に配置された圧縮ばねを含むことを特徴とする請求項2に記載のオーゲメンタ点火器（30）。

【請求項4】

前記点火器リード（31）周りの円周方向に配置された整合支持ボス（70）を更に含むことを特徴とする請求項3に記載のオーゲメンタ点火器（30）。

【請求項5】

前記点火器第2本体部分（34）周りの円周方向に配置され、前記オーゲメンタダクト（94）と接続するように構成された点火器ハウジング（82）と、前記点火器ハウジングと係合し、前記点火器リードを前記点火器ハウジング内に固定するように構成された点火器戻り止めナット（54）とを更に含むことを特徴とする請求項1に記載のオーゲメンタ点火器（30）。

10

【請求項6】

前記点火器第2本体部分（34）は、前記点火器リード（31）周りの円周方向に配置され、複数のOリング（112、110）を収容するように構成された複数の溝（62、66）を含むことを特徴とする請求項1に記載のオーゲメンタ点火器（30）。

【請求項7】

少なくとも1つの開口部（150）を含む保炎器（102）を更に含み、前記オーゲメンタダクト（94）は、前記保炎器周りの円周方向に配置され、少なくとも1つの開口部（132）を含み、

20

前記少なくとも1つの点火器（30）は、前記ガスタービンエンジンに接続されるとき、前記保炎器及び前記オーゲメンタダクトを通って挿入される、ことを特徴とする、請求項1に記載のガスタービンエンジン（10）用のオーゲメンタ点火器（30）。

【請求項8】

オーゲメンタライナ（100）を更に含み、前記点火器は、前記点火器第2本体部分周りの円周方向に配置され、前記オーゲメンタダクトに接続するように構成された点火器ハウジング（82）と、前記点火器リード（31）を前記点火器ハウジング内に固定する点火器戻り止めナット（54）と、前記点火器リード周りの円周方向に配置され、前記点火器が前記オーゲメンタライナに対して移動できるように構成された浮動フェルール（142）と、を更に含むことを特徴とする請求項7に記載のオーゲメンタ点火器（30）。

30

【請求項9】

前記保炎器（142）は、少なくとも1つの面取りした座の開口部（150）を含み、前記点火器（30）は、前記点火器先端（42）に近接して前記点火器リード（31）周りの円周方向に配置された整合支持ボス（70）を更に含み、前記面取りした座の開口部は、前記整合支持ボスを収容するように構成される、ことを特徴とする請求項7に記載のオーゲメンタ（24）。

【請求項10】

前記点火器（30）は、第1Oリング（110）を収容する寸法に作られた第1の溝（62）と、第2Oリング（112）を収容する寸法に作られた第2の溝（66）とを更に含み、前記点火器ハウジング（82）は、前記第1の溝周りの円周方向に配置され、前記浮動フェルールは、前記第2の溝周りの円周方向に配置され、前記点火器ハウジングは、前記第1Oリングと密封可能に接触し、前記浮動フェルールは、前記第2Oリングと密封可能に接触する、ことを特徴とする請求項9に記載のオーゲメンタ点火器（30）。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オーゲメンタに関し、より具体的には、オーゲメンタの点火器に関する。

【0002】

【従来の技術】

オーゲメンタは、飛行性能限界に必要な推力を増強するためにガスタービンエンジンに用

50

いられる。点火器は、一般的にはオーゲメンタの底部近傍の円周方向に設置される。点火器は、点火器取付アセンブリと、点火器ボックスから点火器先端まで延びる点火器リードとを一般に含む。点火器先端は、オーゲメンタに対して点火供給装置を準備する。

#### 【0003】

点火器取付アセンブリは、点火器をオーゲメンタに固定する。一般的に、取付アセンブリは、複数の締め具でオーゲメンタに固定された点火器ハウジングを含む。点火器ハウジングは、点火器がそれを通してオーゲメンタまで延びることができる両端の開口部を含む。点火器は、点火器先端が所定の挿入深度までオーゲメンタ内に延びるように装置される。

#### 【0004】

ガスタービンエンジンの運転中は、燃料及び空気が、高い温度及び速度でオーゲメンタを通って流れる。高温の燃料及び空気により、オーゲメンタとその関連構成要素とは、熱応力と熱膨張とに曝される。そのような熱膨張は、しばしば点火器を半径方向内方の点火領域に押しやることになり、点火器先端温度を上昇させ、その点火器先端の寿命を低下させる。結果として、点火器先端は、絶えず不整合になり、関連するガスタービンエンジンの全体的な性能を低下させ得る。一般に浮動フェルール装置が点火器先端と点火領域との間のインターフェースに含まれており、そのような点火器先端の不整合が修正される。

10

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

熱膨張が点火器に悪影響を及ぼすのを防止しようとして、嵩張った調整可能な点火器取付アセンブリが用いられている。そのようなアセンブリは、互いにしっかりと固定された複数の構成要素を含み、どの1つの構成要素も他の構成要素と無関係には熱膨張できないようになっている。従って、構成要素は、熱膨張の結果不整合や不適切な挿入深度を引き起こす。その上に、嵩張った浮動フェルールアセンブリは、オーゲメンタ点火領域から外方に延びて、他のガスタービンエンジン構成要素を冷却するために用いられる冷却空気を阻止する。更にまた、構成要素が互いに固定されるために、点火器先端は、取付アセンブリに関しては適正に整合されたままではあるが、オーゲメンタに関しては適正な挿入深度又は整合のまま保持されない可能性がある。結果として、全体的なガスタービンの点火性能は低下する。

20

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

30

例示的な実施形態において、オーゲメンタは、点火器先端を適切な挿入深度に維持する点火器取付アセンブリを含む。点火器は、点火器リードと点火器ハウジングアセンブリとを含む。点火器リードは、点火器ボックスから延びて点火器先端で終端する。ハウジングアセンブリは、1対の締め具でオーゲメンタに固定され、点火器は、戻り止めナットでハウジングアセンブリの内部に固定される。

#### 【0007】

点火器及び点火器ハウジングはまた、点火器と点火器ハウジングとの間に連結されるバイアス機構も含む。そのバイアス機構は、点火器をオーゲメンタに対してバイアスし、点火器先端が、ガスタービンエンジンの運転中にオーゲメンタ点火領域の内部で適切な挿入深度に確実に維持されるようにする。その上に、点火器は、オーゲメンタ内部に配置された面取りした開口部に収容される寸法に作られた整合支持ボスを含む。その整合支持ボスと面取りした開口部とを組み合わせれば、点火器がオーゲメンタに完全に取り付けられた時、自動的に点火器先端が整合され、正しく作動することになる。更にその上に、ガスタービンエンジンが運転されると、バイアス機構で点火器先端がオーゲメンタ内部で適切な挿入深度に維持される。更に、点火器が点火器ハウジングの内部に戻り止めナットだけで固定されるので、点火器を保守する労力は合理化される。

40

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

図1は、低圧の圧縮機12と、高圧の圧縮機14と、燃焼器16とを含むガスタービンエンジン10の概略図である。エンジン10はまた、高圧タービン18と、低圧タービン2

50

0と、オーゲメンタ24を含む。

【0009】

作動している時、空気は、低圧圧縮機12を通って流れ、圧縮空気は、低圧圧縮機12から高圧圧縮機14に供給される。高度に圧縮された空気は、次に燃焼器16に送られ、燃焼器16からの空気流がタービン18及び20を駆動する。

空気流は、タービン20とバイパスダクト26とからオーゲメンタ24に入る。

オーゲメンタ24は、少なくとも1つの点火器(図1には図示しない)でその空気流に再点火し、空気流は、ノズル28を通ってガスタービンエンジン10を出る。

【0010】

図2は、ガスタービンエンジン10のようなガスタービンエンジンに用いられる点火器30の完成図である。点火器30は、第1の本体部分32と第2の本体部分34とを持つ点火器リード31を含む。第1の本体部分32は、第2の本体部分34からコネクタ36まで延びる。コネクタ36は、点火器リード31の直径40よりも大きい直径38を持つ。コネクタ直径38により、コネクタ36が点火ボックス(図示しない)から延びる可撓性リード(図示しない)に装着することができる。第2の本体部分34は、点火器の第1の本体部分32から点火器先端42まで延びる。

10

【0011】

点火器第1本体部分32は、そこから点火器第2本体部分34まで延びる屈曲部44を含む。屈曲部44は、点火器第1本体部分32が点火器第2本体部分34と実質的に垂直になるように湾曲している。

20

【0012】

ナット保持カラー50は、点火器リード31から点火器屈曲部44と点火器第2本体部分34との間に延びる。ナット保持カラー50は、点火器リードの直径40よりも大きい直径52を持つ。直径52はまた、戻り止めナット54の開口部(図2には図示しない)の内径(図2には図示しない)よりも大きい。戻り止めナット54は、点火器30周りに円周方向に配置されて、キャップ(図2には図示しない)と複数のねじすじ(図示しない)とを含む。そのねじすじは、点火器ハウジング(図2には図示しない)と係合するような寸法に作られて、戻り止めナット54を点火器ハウジングに固定するが、一方、点火器30は、点火器ハウジングと摺動可能に接触したままである。従って、点火器30は、ナット保持カラー50が戻り止めナット54と接触し得るよう、点火器ハウジングに対して摺動可能である。キャップの開口部の直径は、ナット保持カラー50の直径52よりも小さい。従って、ナット保持カラー50は、点火器第2本体部分34が戻り止めナット54を通つて移動する量を制限する。

30

【0013】

戻り止めナットキャップは、戻り止めナット54が点火器ハウジングに締め付けられるとき、点火器圧縮ばね60を圧縮するように構成される。圧縮ばね60は、戻り止めナット54とOリング溝62との間で点火器リード31周りの円周方向に置かれるバイアス機構である。圧縮ばね60の第1端部(図2には図示しない)は、戻り止めナットのキャップに隣接する戻り止めナット54の内部に置かれ、また、圧縮ばね60の第2端部61は、Oリング溝62に隣接して置かれる。Oリング溝62は、点火器ハウジングと密封的に接触するOリング(図2には図示しない)を収容する寸法に作られる。

40

【0014】

点火器第2本体部分34は、浮動フェルール(図2には図示しない)と密封的に接触する第2のOリング(図2には図示しない)を収容する寸法に作られた第2のOリング溝66を含む。第2Oリング溝66は、Oリング溝62と点火器先端42との間に置かれる。整合支持ボス70は、点火器リード31からOリング溝66と点火器先端42との間の半径方向外方に延びる。整合支持ボス70は、球形でオーゲメンタ保炎器(図2には図示しない)の内部に配置された開口部(図2には図示しない)に収容される寸法に作られた球面断面の輪郭(図2には図示しない)を持つ。

【0015】

50

図3は、点火器取付アセンブリ76を備えるオーグメンタ24に装着された点火器30の完成図である。点火器取付アセンブリ76は、外面83を持つ点火器ハウジング82を含む。外面83は、点火器戻り止めナットのねじすじを受け入れる寸法に作られた複数のねじすじ(図示しない)を備える。点火器30がオーグメンタ24に完全に装着された時、点火器ハウジング82は、点火器リード31周りの円周方向に配置される。点火器ハウジング82は、第1本体部分84と第2本体部分86とを含む。第1本体部分84は、円筒形で第2本体部分86から点火器ハウジング82の第1端部(図3には図示しない)まで伸びる。点火器ハウジングのねじすじは、点火器ハウジング第1端部に近接して置かれる。

## 【0016】

10

点火器ハウジングの第2本体部分86は、実質的に平坦な部材で1対の開口部88及び90を含む。点火器ハウジングの第2本体部分86は、ハウジングパッド92の内部に収容される寸法に作られる。ハウジングパッド92は、オーグメンタダクト94の内部に置かれ、点火器ハウジングの第2本体部分86が機械加工された表面(図示しない)にきちんと嵌め込まれるように機械加工される。1つの実施形態において、ハウジングパッド92は、平行四辺形の形状を持つ。開口部88及び90は円筒形で、それを使ってオーグメンタダクト94内部に配置された1対のねじ切りされた開口部(図示しない)内に伸びる1対の締め具(図示しない)を収容する寸法に作られる。1つの実施形態において、その締め具は、直径0.19インチのボルトである。

## 【0017】

20

図4は、オーグメンタ24に装着された点火器30の断面図である。オーグメンタ24は、オーグメンタダクト94と、オーグメンタライナ100と、保炎器102とを含む。オーグメンタダクト94は、オーグメンタライナ100周りの円周方向に配置され、点火器ハウジング82がしっかりと固定される外面104を準備する。オーグメンタライナ100は、保炎器102周りの円周方向に配置され、冷却空気用環状体106を保炎器102から分離する。冷却空気用環状体106は、オーグメンタダクト94とオーグメンタライナ100との間に置かれて通路を設け、それを使って冷却空気が流れ、ガスタービンエンジン10の排気ダクト(図示しない)とオーグメンタライナ100とを冷却する。保炎器102は、高温の燃焼ガスと空気流とをオーグメンタ24を使ってガスタービンエンジン排気ダクトに送る。

30

## 【0018】

点火器リード31は、第10リング110と第20リング112とを含む。第10リング110は、Oリング溝62内に嵌まるような寸法に作られ、第20リング112は、Oリング溝66内に嵌まるような寸法に作られる。Oリング溝62は、Oリング溝66の直径(図示しない)より僅かに大きい直径(図示しない)を持つ。溝62及び66の各々は、点火器リード31から半径方向外方に伸びる環状突出部116及び118の内側に形成される。環状突出部116は、直径120を持ち、また環状突出部118は、直径122を持つ。直径120は、点火器ハウジング82の内径124より僅かに小さいので、点火器リード31がオーグメンタ24の内部に完全に装置された時、第10リング110を点火器ハウジング82と密封可能に接触させる。Oリング110は、冷却空気が点火器ハウジング82を通って漏出するのを防止する。

40

## 【0019】

点火器第2本体部分34は初め、緩く装着された点火器ハウジング第1本体部分84の第1端部130を通り、それから点火器ハウジング第2本体部分86を通って挿入される。点火器ハウジングの第2本体部分86は、ハウジングパッド92内に挿入され、それから点火器ハウジング82は、締め具でオーグメンタダクト94に固定される。

## 【0020】

50

点火器リード31は、次にオーグメンタダクト94内に配置された開口部132を通って挿入される。開口部132は、点火器ハウジング82の内径124に実質的に等しい直径134を持つ。ハウジングパッド92は、開口部132周りの円周方向に置かれる。

## 【0021】

点火器リード31は、冷却空気用環状体106を通ってオーグメンタライナ100の内に配置された開口部140の中に更に挿入される。浮動フェルール142は、開口部140から冷却空気用環状体106の中に延びる。浮動フェルール142は、ほぼ円筒形で、点火器ハウジング82及び点火器第2本体部分34と同軸である。開口部140と浮動フェルール142とは、環状突出部118の直径122より僅かに大きい直径144を持つ。従って、Oリング112が溝66内に装着され、点火器30がオーグメンタ24に装着された後は、実質的に点火器ハウジング82及び点火器第2本体部分34と同軸である。開口部140と浮動フェルール142との間に密封可能な接触があれば、燃料がオーグメンタライナ100を通して冷却空気用環状体106内に漏出するのが防止される。10

## 【0022】

点火器リード31は、次に保炎器102内に配置された開口部150を通って挿入され、そして保炎器102から半径方向外方に延びる。開口部150は、円筒形で上縁部152と下縁部154とを持つ。下縁部154は、保炎器102から上縁部152まで延びる。上縁部152は、円錐形で点火器整合支持ボス70を収容する。整合支持ボス70は、球面断面の輪郭156を持ち、第1の直径160と第2の直径162とを持つ。第1直径160は、点火器リード31から延び、点火器リード直径40と実質的に等しい。第2直径162は、第1直径160より大きく、点火器リード31から第1直径160とオーグメンタライナ100との間に延びる。整合支持ボスの球形輪郭156と面取りした開口部150との組み合わせにより、点火器リード31は、オーグメンタ24内に完全に挿入されることができるが、同時に点火器先端42は、ガスター・ビンエンジンの運転に適する整合状態に自己調節される。20

## 【0023】

点火器戻り止めナット54は、開口部168を持つキャップ166を含む。開口部168は、点火器直径40よりは大きくナット保持カラー50の直径52よりは小さい直径170を持つ。キャップ開口部直径170により、Oリング110と点火器ハウジング82との間の密封を維持しながら、点火器リード31をオーグメンタ24と点火器ハウジング82とに関して枢軸可能にする。

## 【0024】

戻り止めナット54が締め付けられると、戻り止めナットキャップ166は、圧縮ばね60の第1端部172と接触する一方、圧縮ばね第2端部61は、環状突出部116と接触する。戻り止めナット54を締め付けると、圧縮ばね60が圧縮され、点火器30がオーグメンタ24に対してバイアスされ、点火器先端42が保炎器102内で適切な挿入深度で維持される。更に、戻り止めナットが締め付けられると、Oリング110は、点火器ハウジング82との密封可能な接触を維持し、また、Oリング112は、浮動フェルール142との密封可能な接触を維持する。あるいは、圧縮ばね60は、点火器ハウジング82の内径124とほぼ等しい直径を持つ第1端部172が第2端部61より小さいか又は大きくなるように、テープ付けすることができる。30

## 【0025】

ガスター・ビンエンジン10の運転中に、オーグメンタ24は、高い温度と圧力とに曝され、熱膨張と許容限界とを引き起こす。熱膨張の結果として、点火器先端42は、保炎器102からオーグメンタダクト94に向かって外方に押しやられる。圧縮ばね60は、ガスター・ビンエンジンの運転中、点火器30を保炎器に対してバイアスし、点火器先端42をオーグメンタ24内で適切な挿入深度に維持する。更に、圧縮ばね60は、整合支持ボス70にバイアスをかけ、その保炎器開口部150との接触を保ち、ガス流路の密封を保つようとする。球形かつ円錐形の整合支持ボス70と面取りした保炎器開口部150との組み合わせで、エンジン運転中、点火器先端42がオーグメンタ24内で適切な整合状態を維持し、点火器リード31の半径方向、軸線方向、及び、接線方向の動きが可能になる。

1つの実施形態において、半径方向の移動能力は、0.45インチにほぼ等しい。

50

## 【0026】

上記の点火器は、経済性に優れ、高い信頼性がある。点火器は、点火器ハウジングとバイアス機構とを含む。点火器は、戻り止めナットで点火器ハウジングに固定され、戻り止めナットが締め付けられた後、点火器ハウジングと摺動可能な接触を続ける。バイアス機構は、点火器が熱歪みや熱膨張を被った場合、点火器先端の適切な挿入深度を維持しながら、点火器の半径方向の移動を可能にする。その結果、オーグメンタを一様な点火で作動させる点火器がもたらされる。すなわち、対応するガスタービンエンジンは、高い効率及び性能で運転することができる。

## 【0027】

本発明は、様々な特定の実施形態に関して説明されてきたが、当業者は、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、その変形によても本発明が実施され得ることを理解するであろう。

10

## 【図面の簡単な説明】

【図1】ガスタービンエンジンの概略図。

【図2】図1に示すガスタービンエンジンに使用され得る点火器の完成図。

【図3】オーグメンタに装着された図2に示す点火器の完成図。

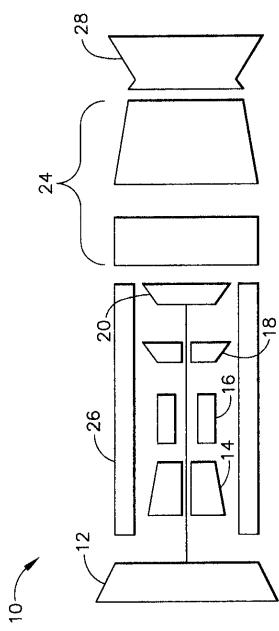
【図4】オーグメンタに装着された図3に示す点火器の断面図。

## 【符号の説明】

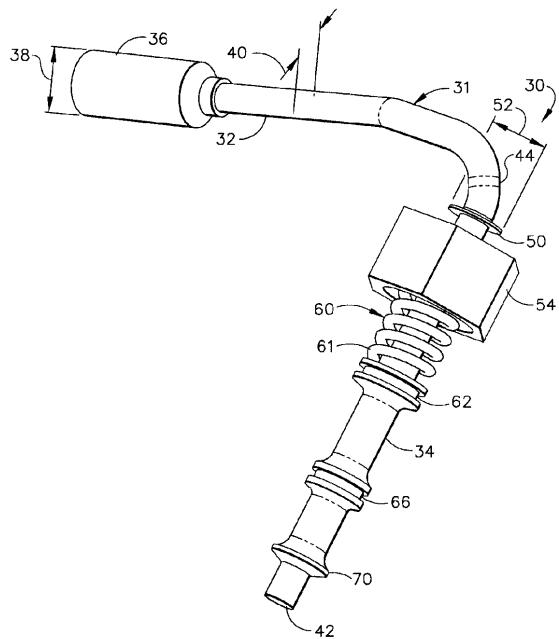
1 0	ガスタービンエンジン	20
1 2	低圧圧縮機	
1 4	高圧圧縮機	
1 6	燃焼器	
1 8	高圧タービン	
2 0	低圧タービン	
2 4	オーグメンタ	
2 6	バイパスダクト	
2 8	ノズル	
3 0	点火器	
3 1	点火器リード	
3 2	点火器第1本体部分	30
3 4	点火器第2本体部分	
3 6	コネクタ	
3 8	コネクタ直径	
4 0	点火器リード直径	
4 2	点火器先端	
4 4	点火器本体の屈曲部	
5 0	ナット保持カラー	
5 2	ナット保持カラーの直径	
5 4	戻り止めナット	
6 0	点火器圧縮ばね	40
6 1	圧縮ばね第2端部	
6 2	Oリング溝	
6 6	第2Oリング溝	
7 0	整合支持ボス	
7 6	点火器取付アセンブリ	
8 2	点火器ハウジング	
8 3	点火器ハウジング外面	
8 4	点火器ハウジングの第1本体部分	
8 6	点火器ハウジングの第2本体部分	
8 8	点火器本体部分の開口部	50

9 0	点火器本体部分の開口部	
9 2	ハウジングパッド	
9 4	オーグメンタダクト	
1 0 0	オーグメンタライナ	
1 0 2	保炎器	
1 0 4	オーグメンタダクト外面	
1 0 6	冷却空気用環状体	
1 1 0	第10リング	10
1 1 2	第20リング	
1 1 6	第1環状突出部	
1 1 8	第2環状突出部	
1 2 0	第1突出部の直径	
1 2 2	第2突出部の直径	
1 2 4	点火器ハウジングの内径	
1 3 0	点火器ハウジングの第1端部	
1 3 2	オーグメンタダクト開口部	
1 3 4	オーグメンタダクト開口部の直径	
1 4 0	オーグメンタライニング開口部	
1 4 2	浮動フェルール	
1 4 4	浮動フェルールの直径	20
1 5 0	保炎器開口部	
1 5 2	保炎器開口部の上縁部	
1 5 4	保炎器開口部の下縁部	
1 5 6	整合支持ボスの球形断面輪郭	
1 6 0	整合支持ボスの第1直径	
1 6 2	整合支持ボスの第2直径	
1 6 6	点火器戻り止めナットキャップ	
1 6 8	ナットキャップ開口部	
1 7 0	ナットキャップ開口部の直径	
1 7 2	圧縮ばねの第1端部	30

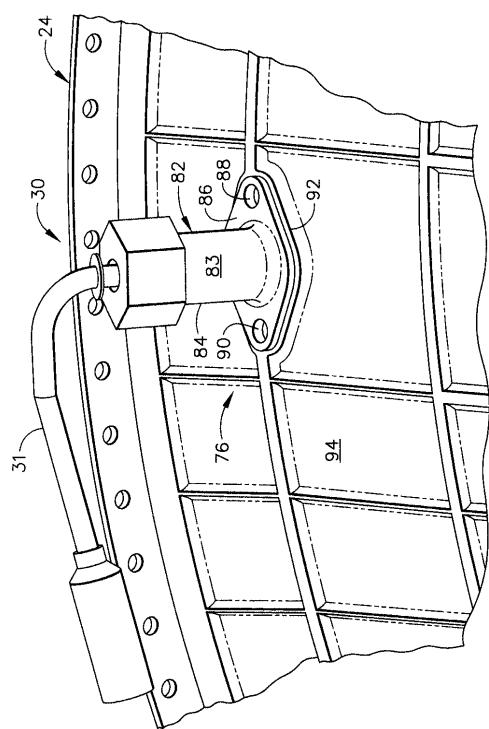
【図1】



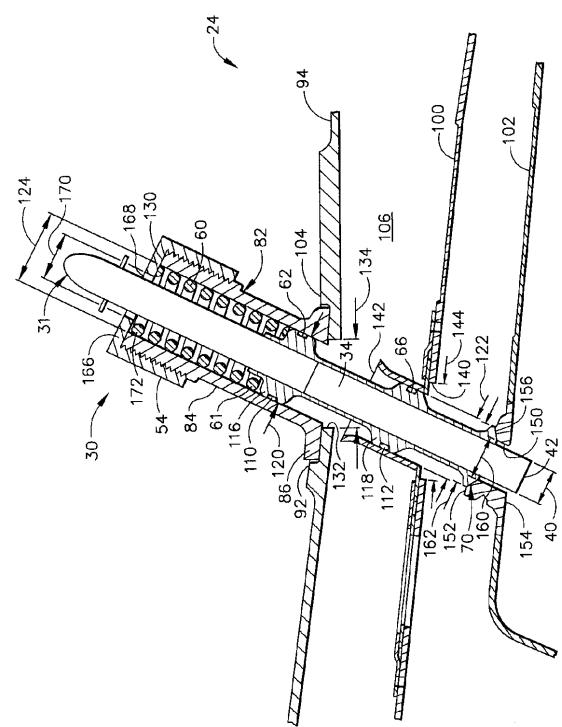
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 トーマス・チャールズ・ゲレティー

アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、ホークハースト・ドライブ、10256番

(72)発明者 ウィリアム・アール・マスキエル

アメリカ合衆国、オハイオ州、バタヴィア、エヴァ・レーン、4466番

(72)発明者 エルビン・ディー・ヒルトル

アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、ハーベリー・ドライブ、980番

(72)発明者 リチャード・エム・ホルコンベ

アメリカ合衆国、オハイオ州、ウエスト・チェスター、チヌック・ドライブ、7357番

審査官 稲葉 大紀

(56)参考文献 米国特許第03800530(US, A)

米国特許第04798048(US, A)

仏国特許出願公開第02708072(FR, A1)

米国特許第05115636(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02K 3/105

F02C 7/264

F23R 3/00