

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(10) 国際公開番号

(43) 国際公開日  
2015年4月16日 (16.04.2015)

W O 2015/052992 A 1

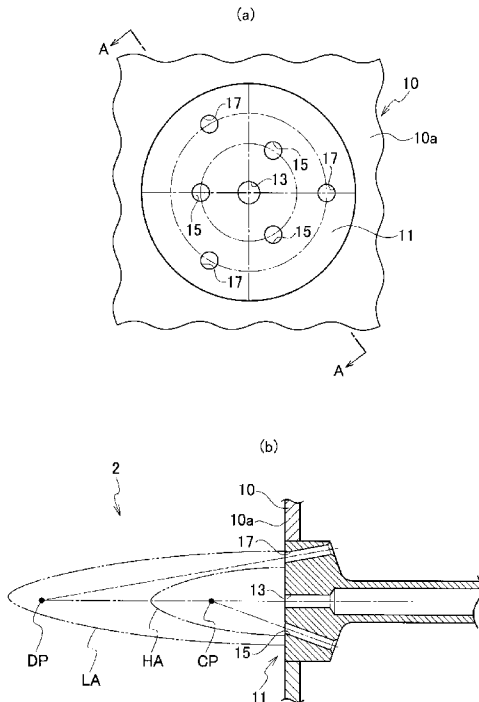
W O P C T

- (51) 国際特許分類 : **F02K 9/52** (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 14/07 1486
- (22) 国際出願日 : 2014年8月15日 (15.08.2014)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :  
特願 2013-213725 2013年10月11日 (11.10.2013) JP
- (71) 出願人 : 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者 : 多屋 公平 (TAYA, Kohei); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 石川 康弘 (SHIKAWA, Yasuhiro); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人 : 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, ML, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI

[続葉有]

(54) Title: GAS GENERATOR

(54) 発明の名称 : ガス発生器



(57) Abstract: This gas generator (GG) is provided with: an injector (1) for injecting a fuel and an oxidizer; and a combustor (2) which mixes the fuel and the oxidizer injected from the injector (1), and induces combustion thereof. The injector (1) includes a plurality of injection elements (11) disposed on a substrate (10). Each of the injection elements (11) is provided with: non-uniform impingement-type injection nozzles (13, 15) which inject the fuel and the oxidizer towards a combustion point (CP) ahead of the substrate (10); and injection nozzles (17) which inject a diluting fuel towards a dilution point (DP) further ahead than the combustion point (CP).

(57) 要約 : ガス発生器 (GG) は、燃料及び酸化剤を噴射する噴射器 (1) と、噴射器 (1) から噴射した燃料及び酸化剤を混合燃焼させる燃焼器 (2) とを備える。噴射器 (1) は基板 (10) に複数配置された噴射エレメント (11) を含む。各噴射エレメント (11) は、基板 (10) の前方の燃焼箇所 (CP) に燃料及び酸化剤を噴射する異種衝突型の噴射ノズル (13, 15) と、燃焼箇所 (CP) よりもさらに前方の希釈箇所 (DP) に希釈用の燃料を噴出する噴射ノズル (17) とを有する。



WO 2015/052992 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：  
- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称 : ガス発生器

技術分野

[0001] 本発明は、燃料及び酸化剤を混合し燃焼させるガス発生器に関する。

背景技術

[0002] ロケットエンジンにおいては、燃料と酸化剤をそれぞれのターボポンプにより加圧して主燃焼室に供給する。その際、燃料と酸化剤の一部をガス発生器に導入して燃焼させ、その燃焼ガスを燃料と酸化剤の各ターボポンプのタービン駆動流体として供給するようにしている。

[0003] ターボポンプに供給するガス発生器の燃焼ガスは、ターボポンプのタービンの耐久性の観点から低温とする必要がある。そこで、ガス発生器では、燃料と酸化剤を燃料過多の低い混合比で燃焼させて燃焼ガスの温度を抑えている。

[0004] ここで、燃料と酸化剤の混合比とは、酸化剤の質量流量を燃料の質量流量で除した値のことである。適切な範囲を外れて燃料過多とした場合は低混合比（燃料リッチ）となり、適切な範囲を外れて酸化剤過多とした場合は超高混合比（酸素リッチ）となる。

[0005] なお、燃料過多の状態では可燃限界が近く着火性や保炎性が悪いので、不着火や消炎による燃焼ガスの出力不足を避けるために、適切な範囲内の混合比で燃焼させた燃料と酸化剤の燃焼ガスを燃料で希釈し混合比を下げることで、燃焼ガスの温度を下けている（例えば、非特許文献1）。

[0006] また、適切な範囲内の混合比で燃焼させた燃料と酸化剤の燃焼ガスを燃料で希釈するガス発生器として、同種衝突型の燃料噴射ノズルを有する複数の噴射エレメントを燃焼器の中央部と外周部に同心円上に配置し、その間に、同種衝突型の酸化剤噴射ノズルを有する複数の噴射エレメントを同心円上に配置したものが提案されている（特許文献1）。

[0007] この提案では、燃焼器の中央部に燃料及び酸化剤が等量噴射される高温燃

焼域が形成され、燃焼器の外周部に燃料及び酸化剤が燃料過多の状態では噴射される低温燃焼域が形成される。

#### 先行技術文献

#### 特許文献

[0008] 特許文献1 :特開2012\_189014号公報

#### 非特許文献

[0009] 非特許文献1 :NASA SP-8081 FLIQUID PROPELLANT GAS GENERATORSj p.8-12

#### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[001 0] 上述した従来のガス発生器によれば、高温燃焼域において保炎性を担保しつつ、その燃焼ガスを低温燃焼域において燃料で希釈し混合比を下げることで、燃焼ガスの温度を下げることができ、保炎性と燃焼ガスの低温化とを両立して駆動流体としての燃焼ガスをターボポンプに安定供給することができる。

[001 1] 本発明は、上述した従来のガス発生器をさらに改良し、着火性や保炎性が担保される適切な範囲内の混合比の高温燃焼域における燃焼状態と、適切な範囲を外れた低混合比（燃料リッチ）や超高混合比（酸素リッチ）の低温燃焼域における燃焼状態とをより均一化し、かつ、その評価を簡便に行って開発コストを低減することができるガス発生器を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[001 2] 本発明の一態様はガス発生器であって、  
燃料及び酸化剤を噴射する噴射器と、  
前記噴射器から噴射した燃料及び酸化剤を混合燃焼させる燃焼器とを備え、  
前記噴射器は同一面上に配置した複数の噴射エレメントを含み、  
前記各噴射エレメントは、  
前記燃焼器における前記面の前方の燃焼箇所において、燃料及び酸化剤

の各噴流を混合燃焼させる 1 又は複数の燃焼用燃料噴射ノズル及び 1 又は複数の燃焼用酸化剤噴射ノズルと、

前記燃焼器における前記燃焼箇所よりもさらに前記面の前方の希釈箇所に向けて噴射した希釈用の燃料又は酸化剤を、前記燃焼箇所が発生した燃焼ガスに混合させる 1 又は複数の希釈用噴射ノズルと、

をそれぞれ有している、

ことを要旨とする。

- [0013] 前記 1 又は複数の燃焼用燃料噴射ノズル及び 1 又は複数の燃焼用酸化剤噴射ノズルは、前記燃焼箇所において燃料及び酸化剤の各噴流を衝突させる異種衝突型の噴射ノズルであってもよい。前記希釈用噴射ノズルは、前記燃焼箇所における前記燃料及び酸化剤の各噴流が衝突して発生した衝突噴流の飛翔方向の延長線上に存在する混合点に向けて、前記希釈用の燃料又は酸化剤を噴出してもよい。

#### 発明の効果

- [0014] 本発明によれば、着火性や保炎性が担保される適切な範囲内の混合比の高温燃焼域と、適切な範囲を外れた低混合比（燃料リッチ）や超高混合比（酸素リッチ）の低温燃焼域の燃焼状態とをより均一化し、かつ、その評価を簡便に行って開発コストを低減することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0015] [図1] 図1は、本発明が適用される液体ロケットエンジンの概略構成を示す説明図である。

[図2] 図2は、図1の液体ロケットエンジンに適用される本発明の一実施形態に係るガス発生器の説明図である。

[図3] 図3は、図2の噴射器の正面図である。

[図4] 図4(a)は図3の噴射エレメントの拡大正面図、図4(b)は図4(a)のA-A線断面図である。

[図5] 図5(a)～(c)は図4(a)の燃焼箇所で衝突した燃料及び酸化剤の噴流の飛翔状態を燃焼用酸化剤噴射ノズルの数及び配置別に示す説明図で

ある。

[図6] 図6は、図2の燃焼器における燃料及び酸化剤の衝突噴流と希釈用燃料の噴流との位置関係を示す説明図である。

[図7] 図7(a)本発明の他の実施形態に係るガス発生器の噴射器に用いられる噴射エレメントの拡大正面図であり、図7(b)は図7(a)のB-B線断面図である。

### 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図面を参照しながら説明する。図1は本発明が適用される液体ロケットエンジンの概略構成を示す説明図である。

[0017] 図1に示す液体ロケットエンジンは、主噴射器1を有する主燃焼室Cと、主燃焼室Cに連続するノズルNを備えると共に、主噴射器1に燃料を加圧供給するためのターボポンプTP1と、同主噴射器1に酸化剤を加圧供給するためのターボポンプTP2を備えている。なお、燃料としては、例えば液化天然ガス(LNG:液化メタン)を用いることができ、酸化剤としては、例えば液体酸素(LOX)を用いることができる。ターボポンプには、燃料用と酸化剤用とが一体となった1軸形式ものを用いることもできる。

[0018] また、液体ロケットエンジンは、主噴射器1に導入される燃料及び酸化剤の一部を取り入れて混合燃焼させるガス発生器GGを備え、このガス発生器GGで発生させた燃焼ガスを各ターボポンプTP1, TP2の駆動流体として用いるようになっている。

[0019] このとき、ガス発生器GGでは、ターボポンプTP1, TP2のタービンの熱保護だけでなく、強度や寿命低下の観点からリスク無く運用するために、燃料及び酸化剤を燃料過多(燃料リッチ)とした低混合比の状態、又は、酸化剤過多(酸素リッチ)とした超高混合比の状態での混合燃焼させて、発生する燃焼ガスの温度を低く(例えば500℃程度)している。

[0020] ガス発生器GGは、図2の説明図に示すように、燃料及び酸化剤の噴射器1と、噴射器1から噴射した燃料及び酸化剤を混合燃焼させる筒状の燃焼器2を備えており、燃焼器2には、燃焼ガスをターボポンプTP1, TP2に

導くための配管接続部4が連続して設けてある。

- [0021] ガス発生器GGにおける噴射器1は、図3の正面図に示すように、同一の構造を有する複数の噴射工レメント11を円形の基板10の表面10a上（同一面上）に設けた構造を有している。各噴射工レメント11は、本実施形態では、基板10の表面10aの中央を中心とする同心円の各円周上に間隔をおいて配置されている。運用によっては、各噴射工レメント11を必ずしも同心円の各円周上に配置しなくてもよい。
- [0022] 図4(a)の説明図に示す例では、各噴射工レメント11に、1つの燃焼用酸化剤噴射ノズル（以下、第1噴射ノズル）13と3つの燃焼用燃料噴射（以下、第2噴射ノズル）ノズル15とを設けている。第1噴射ノズル13は同心円の中心に配置され、3つの第2噴射ノズル15は同心円のうち小径の円周上に等間隔で配置されている。
- [0023] また、図4(a)に示す例では、各噴射工レメント11に3つの希釈用噴射ノズル（以下、第3噴射ノズル）17をさらに設けている。3つの第3噴射ノズル17は、同心円のうち大径の円周上に等間隔で配置されている。
- [0024] 図4(a)のA-A線断面図である図4(b)に示すように、第1噴射ノズル13は、基板10の前方に向けて酸化剤を噴射する。各第2噴射ノズル15は、燃焼器2の燃焼箇所CPに向けて燃料を噴射する。燃焼箇所CPは、第1噴射ノズル13からの燃料の噴射軸線上に位置している。
- [0025] このため、第1噴射ノズル13からの酸化剤と各第2噴射ノズル15からの燃料は、燃焼器2の燃焼箇所CPにおいて衝突する。即ち、本実施形態の噴射工レメント11は、異種衝突型の噴射器を構成している。
- [0026] また、各第3噴射ノズル17は、燃焼器2の希釈箇所DPに向けて希釈用の燃料又は酸化剤を噴射する。希釈箇所DPは、第1噴射ノズル13からの燃料の噴射軸線上にあり、燃焼箇所CPよりもさらに基板10の前方に位置している。
- [0027] ここで、図5(a)～(c)の説明図に示すように、燃焼箇所CPにおいて衝突した第1噴射ノズル13からの酸化剤と各第2噴射ノズル15からの

燃料は、混合されて衝突噴流 C J となる。燃焼箇所 C P から飛翔する衝突噴流 C J の向きは、第 1 噴射 ノズル 1 3 及び第 2 噴射 ノズル 1 5 からの酸化剤及び燃料の噴射方向や噴射速度によって定まる。

[0028] 衝突噴流 C J は、燃料と酸化剤とが全体の混合比よりも高い比で混合された高混合比のガスであり、着火されて燃焼ガスとなる。これにより、燃焼箇所 C P の近傍に、衝突噴流 C J を囲む高温燃焼域 H A ( 図 4 ( b ) 参照 ) が形成される。

[0029] なお、図 5 ( a ) は、各噴射工レメント 1 1 に第 2 噴射 ノズル 1 5 を 2 つ設けた場合、 ( b ) は 3 つ設けた場合、 ( c ) は 4 つ設けた場合をそれぞれ示している。いずれの場合も、各第 2 噴射 ノズル 1 5 は周方向に等間隔で配置される。

[0030] 図 5 ( a ) ~ ( c ) から明らかなように、衝突噴流 C J は、第 2 噴射 ノズル 1 5 が配置される円周の径方向において、第 1 噴射 ノズル 1 3 から、円周上における隣り合う 2 つの第 2 噴射 ノズル 1 5 の中間位置に向かう方向に、強い指向性を有している。つまり、衝突噴流 C J の指向性が強い方向 ( 数 ) は、第 2 噴射 ノズル 1 5 の数 ( 配置 ) に応じて変わる。

[0031] そこで、各噴射工レメント 1 1 には、図 5 ( a ) ~ ( c ) に示すように、各第 2 噴射 ノズル 1 5 に対応して第 3 噴射 ノズル 1 7 が設けられ、衝突噴流 C J の指向性が強い方向の延長線上にそれぞれ配置される。なお、図 5 ( a ) ~ ( c ) では、1 つの第 2 噴射 ノズル 1 5 に対応して 1 つの第 3 噴射 ノズル 1 7 を設けた場合を示しているが、1 つの第 2 噴射 ノズル 1 5 に対応して複数) の第 3 噴射 ノズル 1 7 を設けてもよい。

[0032] そして、図 4 ( b ) に示す希釈箇所 D P に向けて噴射された各第 3 噴射 ノズル 1 7 からの希釈用の燃料又は酸化剤は、図 6 の説明図に示すように、衝突噴流 C J の飛翔方向の延長線上に存在する混合点 M P において衝突噴流 C J と衝突する。この衝突により、燃焼ガスが希釈用燃料又は希釈用酸化剤により希釈されて低混合比 ( 燃料 リッチ ) 化又は超高混合比 ( 酸素 リッチ ) 化され、配管接続部 4 の近傍に低温燃焼域 L A ( 図 4 ( b ) 参照 ) が形成され



る。

[0033] このように、本実施形態では、噴射器 1 の基板 10 に複数配置した各噴射工元素ト1 1 に、基板 10 の前方の燃焼箇所 C P に酸化剤及び燃料を噴射する異種衝突型の第 1 噴射ノズル 13 及び第 2 噴射ノズル 15 と、燃焼箇所 C P よりもさらに前方の希釈箇所 D P に希釈用の燃料又は酸化剤を噴出する第 3 噴射ノズル 17 とを設けた。

[0034] そして、燃焼箇所 C P の近傍の高温燃焼域 H A において燃料と酸化剤を、着火性や保炎性が担保される適切な範囲内の混合比で燃焼させ、これにより発生した高温の燃焼ガスを希釈用燃料又は希釈用酸化剤で希釈して、配管接続部 4 の近傍の低温燃焼域 L A において燃焼ガスを低混合比（燃料リッチ）又は超高混合比（酸素リッチ）の状態に燃焼させて低温化させる構成とした。

[0035] このため、高温燃焼域 H A における燃焼状態と低温燃焼域 L A における燃焼状態とを、全ての噴射工元素ト1 1 の評価結果を総合した燃焼器 2 単位ではなく、各噴射工元素ト1 1 の単位で個別に評価することができる。換言すると、1 つの噴射工元素ト1 1 の燃焼状態を評価することで燃焼器 2 全体としての燃焼状態を評価することができる。よって、燃焼器 2 における高温燃焼域と低温燃焼域の燃焼状態の評価を簡便に行うことができる。

[0036] なお、同種衝突型の燃料噴射ノズルと酸化剤噴射ノズルとの組み合わせで噴射器を構成すると、燃料と酸化剤とを混合した燃焼ガスに、ノズルから噴射して同種衝突させた希釈用の燃料又は酸化剤を混合することになるので、燃焼ガスを希釈する箇所が噴射器の比較的近傍に設定されることになる。

[0037] これに対し、本実施形態では、各噴射工元素ト1 1 が異種衝突型の噴射器を構成するものとした。そして、各噴射工元素ト1 1 にそれぞれ設けた第 3 噴射ノズル 17 が、第 1 噴射ノズル 13 からの酸化剤と各第 2 噴射ノズル 15 からの燃料とが衝突して燃焼する燃焼箇所 C P よりも遠方の希釈箇所 D P に、希釈用の燃料又は酸化剤を噴射する構成とした。

[0038] このため、希釈用の燃料又は酸化剤が燃焼ガスと混合されて低混合比（燃

料リッチ)化又は超高混合比(酸素リッチ)化される希釈箇所DPを、各噴射エレメント11単位で、燃料と酸化剤とが混合されて燃焼する燃焼箇所CPの遠方に配置することができる。よって、燃焼器2の燃焼空間の広い範囲で燃焼ガスを希釈用の燃料又は酸化剤で希釈する構成を実現することができる。

[0039] しかも、希釈用の燃料又は酸化剤による燃焼ガスの希釈を、噴射器1の遠方で各噴射エレメント11単位に分散して個別に行うので、噴射器1付近での着火性を確保しつつ噴射器1全体での燃焼ガスの希釈をより確実にできるようにすることができる。

[0040] また、本実施形態では、燃焼箇所CPで衝突した燃料及び酸化剤の衝突噴流CJの飛翔方向の延長線上に存在する混合点MPに向けて希釈用燃料又は希釈用酸化剤を噴射する構成とした。このため、燃焼箇所CPにおける衝突で拡散して飛翔する衝突噴流CJの強い指向性の方向成分に、第3噴射ノズル17からの希釈用燃料又は希釈用酸化剤を効率よく衝突させて、燃焼ガスの低混合比(燃料リッチ)化又は超高混合比(酸素リッチ)化とそれによる燃焼ガスの低温化を、より均一的に、かつ、効率的に実現することができる。

[0041] このため、高温燃焼域HAにおける着火性及び保炎性の確保と、低温燃焼域LAにおける燃焼ガスの低温化及び均一化とを効率よく両立させ、駆動流体として適した低温の燃焼ガスをターボポンプTP1, TP2に安定供給することができる。

[0042] なお、上述した実施形態では、各噴射エレメント11に設ける第1噴射ノズル13及び第2噴射ノズル15を異種衝突型とした。しかし、例えば、図7(a)の正面図とそのB-B線断面図である図7(b)に示すように、第1噴射ノズル13及び第2噴射ノズル15を同軸型としてもよい。同軸型とする場合は、第2噴射ノズル15を、第1噴射ノズル13を中心とする円環状に形成する。

[0043] この場合、図7(a)中では図示を省略しているが、第3噴射ノズル17

は、第2噴射ノズル15と同じく円環状に形成してその外側に配置してもよく、図4(a)に示す先の実施形態の噴射工元素11と同様に、第2噴射ノズル15の円周の外側に位置する同心円の円周上に複数配置してもよい。

[0044] また、本実施形態では、液体ロケットエンジンのガス発生器GGを例にとって説明したが、本発明は、燃料及び酸化剤を燃料過多（燃料リッチ）とした低混合比の状態、又は、酸化剤過多（酸素リッチ）とした超高混合比の状態で混合し燃焼させるガス発生器に広く適用可能である。

[0045] 以下、本実施形態による効果を述べる。

各噴射工元素において、燃焼箇所において燃焼用燃料噴射ノズルからの燃料と燃焼用酸化剤噴射ノズルからの酸化剤とが、着火性や保炎性が担保される適切な範囲内の混合比で混合されて、高温で燃焼する。これにより発生した高温の燃焼ガスは、燃焼箇所よりも前方の希釈箇所において希釈用噴射ノズルからの燃料又は酸化剤により希釈され、低温の燃焼ガスとなる。

[0046] つまり、燃焼箇所で適切な混合比で混合された燃料と酸化剤の高温燃焼と、それにより発生した高温の燃焼ガスを希釈箇所でも燃料又は酸化剤により希釈して燃料過多（燃料リッチ）又は酸化剤過多（酸素リッチ）とした燃焼ガスの低温燃焼とが、各噴射工元素において完結して行われることになる。このため、高温燃焼域での燃焼状態と低温燃焼域での燃焼状態とを、燃焼器単位でなく噴射工元素単位で個別に均一化し、さらに、評価することができる。

[0047] よって、1つの噴射工元素の燃焼状態を評価することで燃焼器全体の燃焼状態を評価することができ、高温燃焼域と低温燃焼域の燃焼状態をより均一化し、かつ、その評価を簡便に行って開発コストを低減することができる。

[0048] また、異種衝突型の燃焼用燃料噴射ノズル及び燃焼用酸化剤噴射ノズルからの燃料及び酸化剤は、燃焼箇所において衝突混合して衝突噴流となる。燃焼箇所から飛翔する衝突噴流の向きは、燃焼用燃料噴射ノズル及び燃焼用酸

化剤噴射ノズルからの燃料及び酸化剤の噴射方向や噴射速度によって定まる。  
。

[0049] そして、衝突噴流の飛翔方向の延長線上に存在する混合点において、希釈用噴射ノズルからの希釈用の燃料又は酸化剤が衝突噴流の燃焼ガスと衝突し、燃焼ガスが燃料又は酸化剤により希釈されて低混合比（燃料リッチ）化又は超高混合比（酸素リッチ）化される。これにより、高温の燃焼ガスの希釈とそれによる燃焼ガスの低温化が効率よく行われる。

[0050] このため、高温燃焼域における着火性及び保炎性の確保と、低温燃焼域における燃焼ガスの低温化及び均一化とを効率よく両立させ、タービン駆動流体として適した状態の燃焼ガスをターボポンプに安定供給することができる。  
。

## 請求の範囲

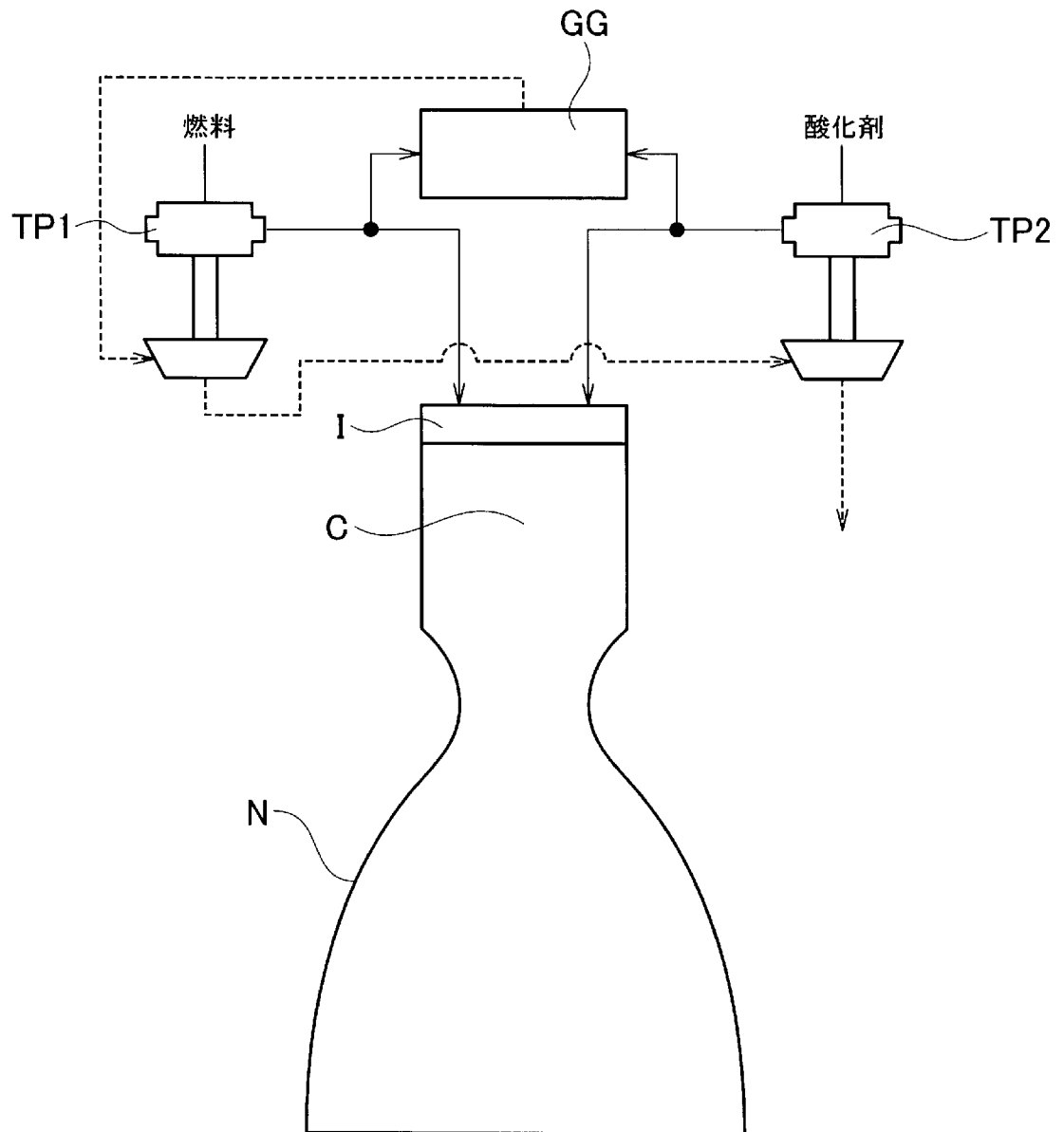
[請求項 1]

ガス発生器であつて、  
燃料及び酸化剤を噴射する噴射器と、  
前記噴射器から噴射した燃料及び酸化剤を混合燃焼させる燃焼器とを備え、  
前記噴射器は同一面上に配置した複数の噴射エレメントを含み、  
前記各噴射エレメントは、  
前記燃焼器における前記面の前方の燃焼箇所において、燃料及び酸化剤の各噴流を混合燃焼させる 1 又は複数の燃焼用燃料噴射ノズル及び 1 又は複数の燃焼用酸化剤噴射ノズルと、  
前記燃焼器における前記燃焼箇所よりもさらに前記面の前方の希釈箇所に向けて噴射した希釈用の燃料又は酸化剤を、前記燃焼箇所が発生した燃焼ガスに混合させる 1 又は複数の希釈用噴射ノズルと、  
をそれぞれ有している、  
ことを特徴とするガス発生器。

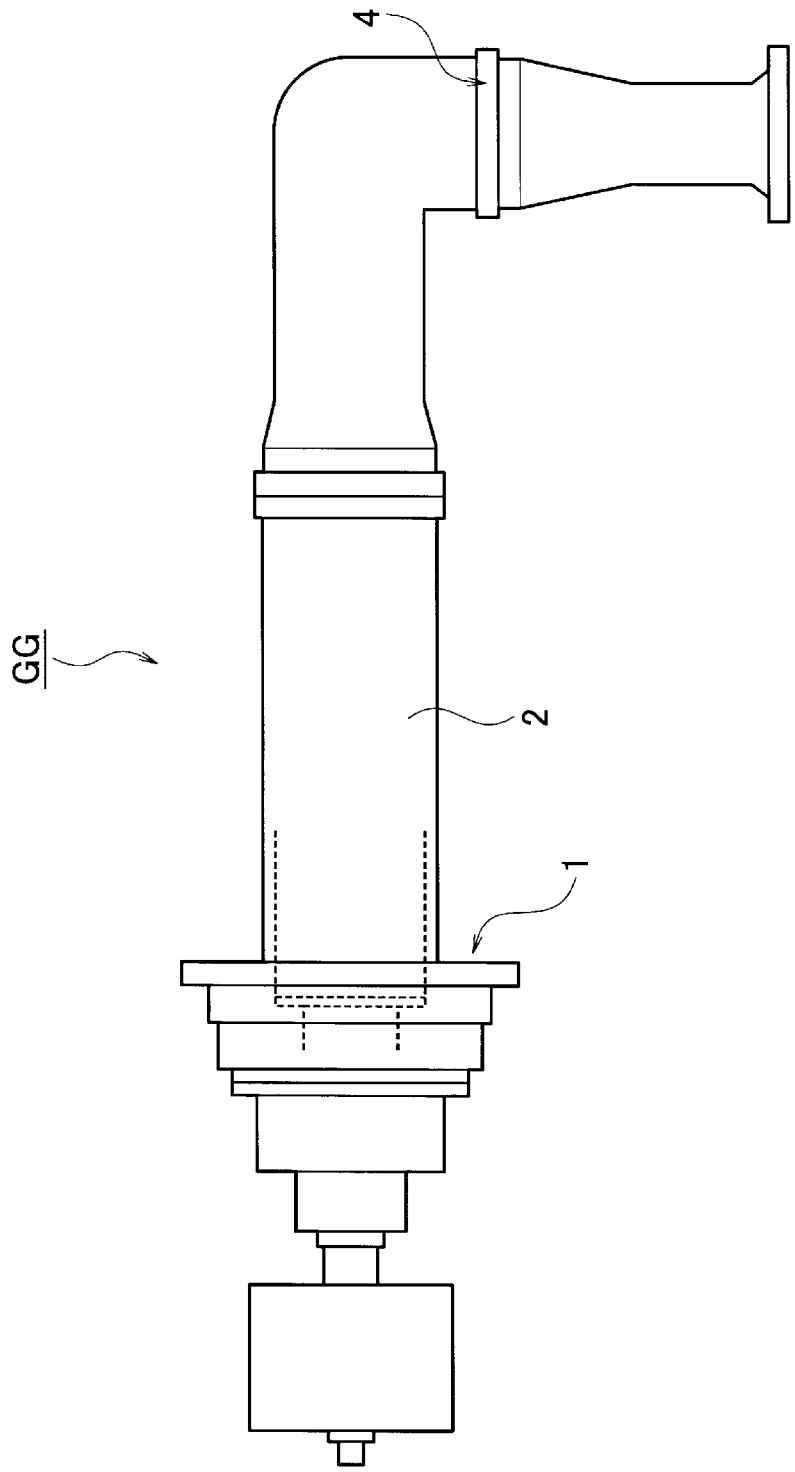
[請求項 2]

前記 1 又は複数の燃焼用燃料噴射ノズル及び 1 又は複数の燃焼用酸化剤噴射ノズルは、前記燃焼箇所において燃料及び酸化剤の各噴流を衝突させる異種衝突型の噴射ノズルであり、  
前記希釈用噴射ノズルは、前記燃焼箇所における前記燃料及び酸化剤の各噴流が衝突して発生した衝突噴流の飛翔方向の延長線上に存在する混合点に向けて、前記希釈用の燃料又は酸化剤を噴出することを特徴とする請求項 1 記載のガス発生器。

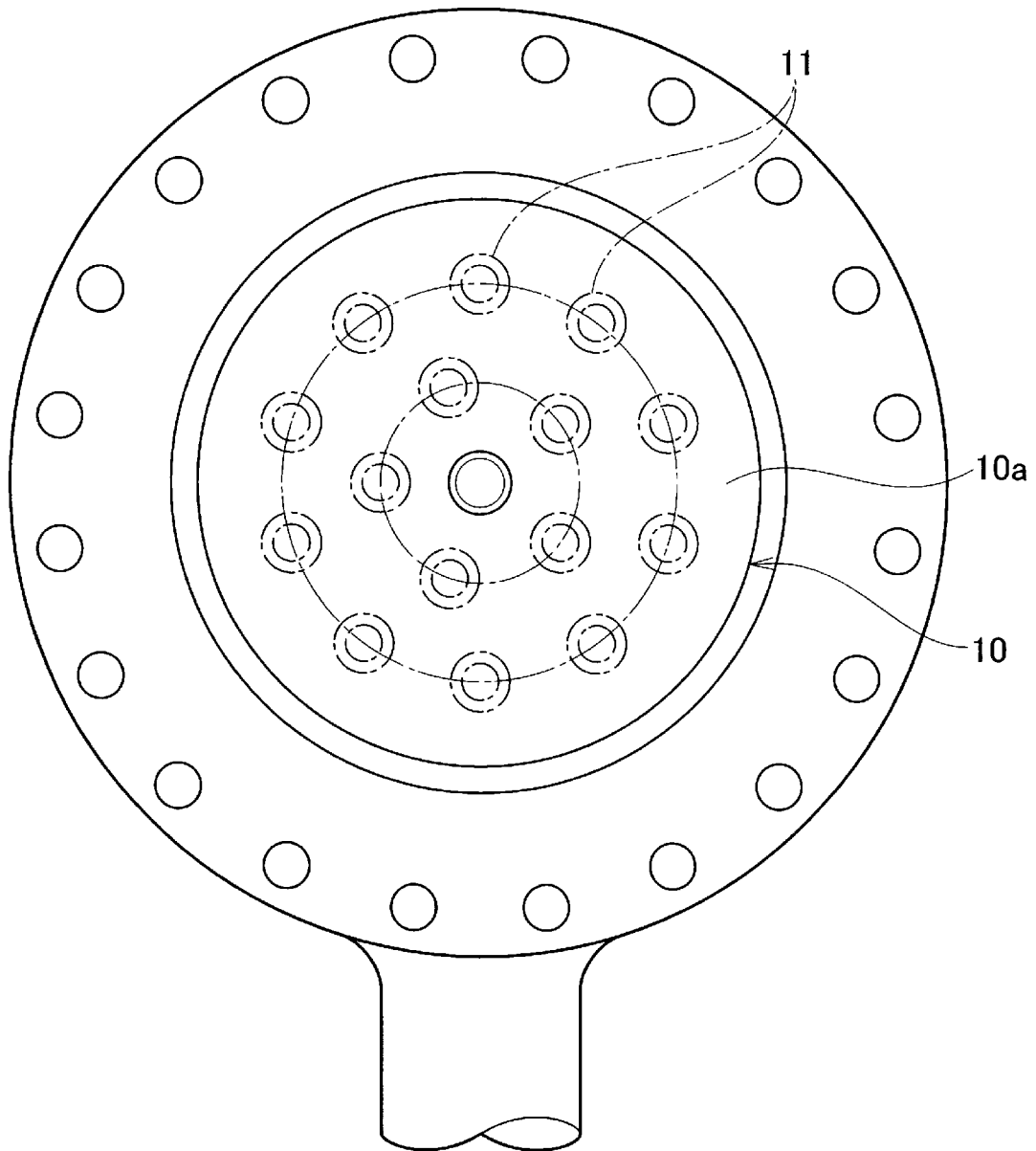
[図1]



[図2]

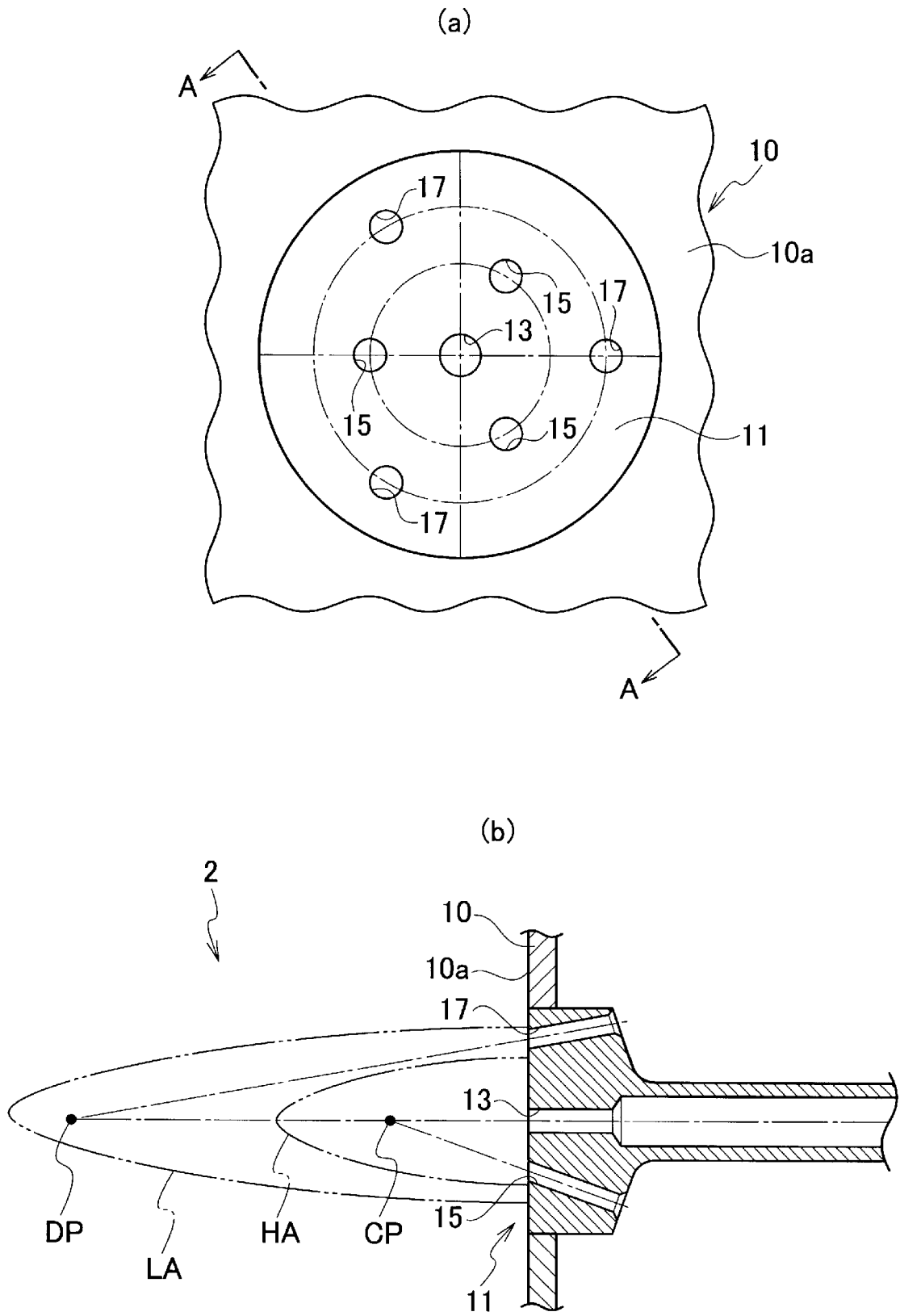


[図3]

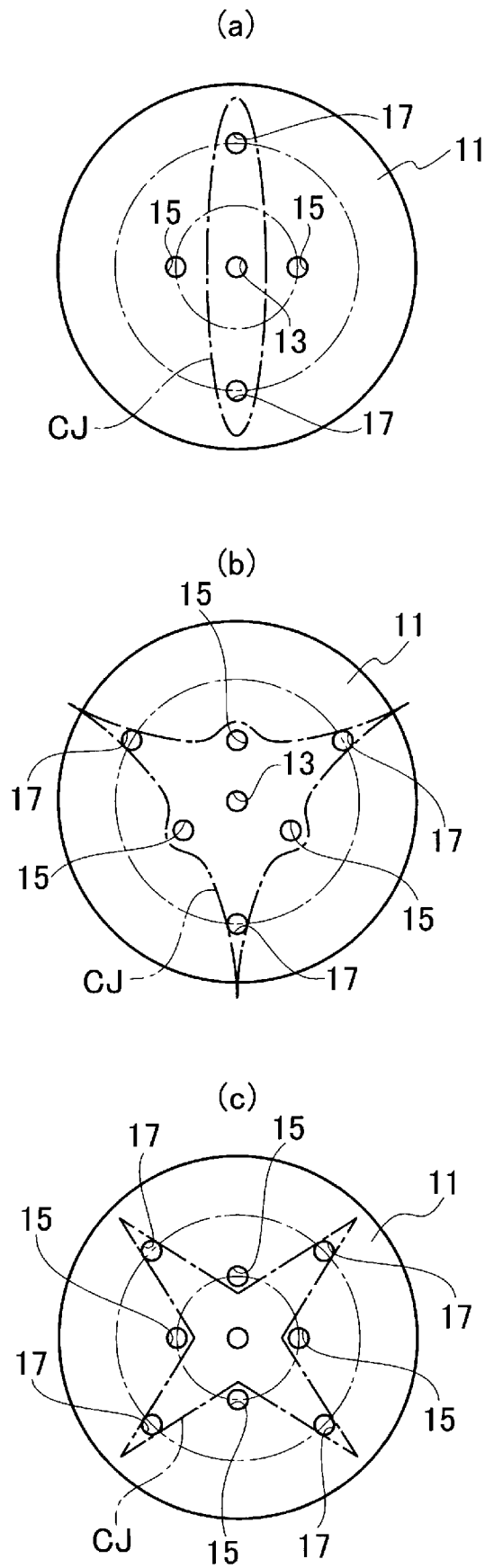




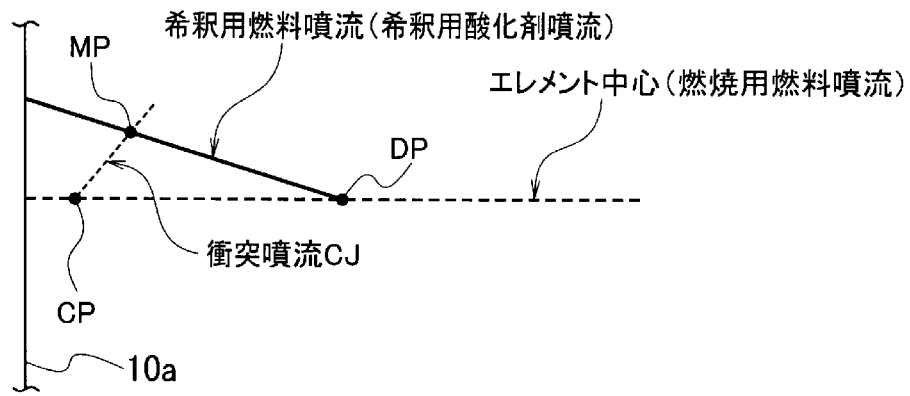
[図4]



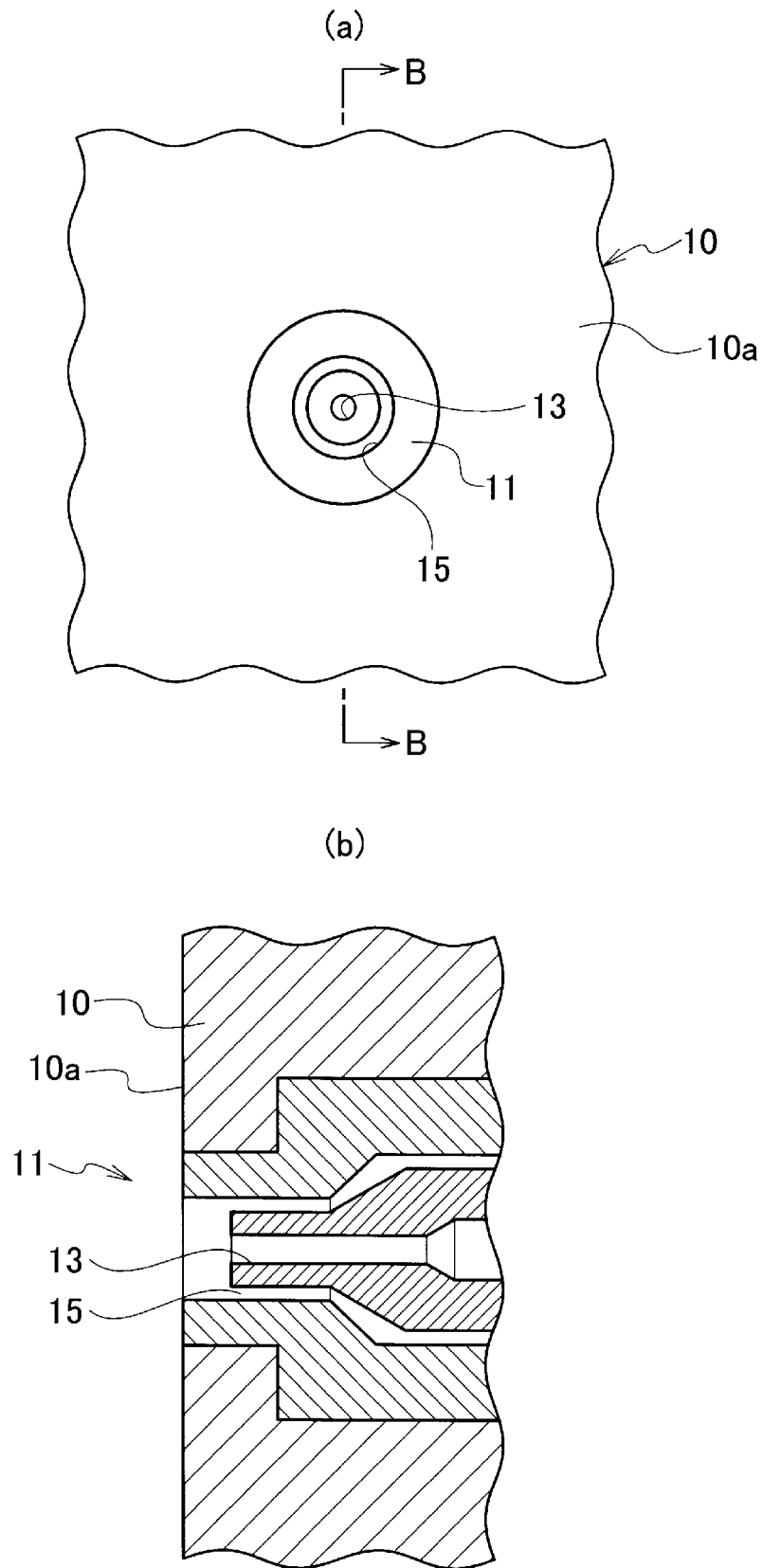
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 0 14 / 0 7 14 8 6

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02K9/52 (2006.01) i

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)

F 0 2 K 9 / 5 2

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2014	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2014	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 603 092 A (PAINE, T. O.), 07 September 1971 (07.09.1971), column 2, line 44 to column 5, line 13; fig. 1 to 3, 8 (Family: none)	1-2
A	US 3 446 024 A (UNITED AIRCRAFT CORP.), 27 May 1969 (27.05.1969), column 1, line 54 to column 3, line 8; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2
A	US 6 351 939 B1 (THE BOEING CO.), 05 March 2002 (05.03.2002), column 3, line 3 to column 5, line 45; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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

"G" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 November, 2014 (07.11.14)

Date of mailing of the international search report

18 November, 2014 (18.11.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F02K9/52 (2006. 01) i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F02K9/52

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922—1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971—2014年  
 日本国実用新案登録公報 1996—2014年  
 日本国登録実用新案公報 1994—2014年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー水	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	US 3603092 A (PAINE, T. O.) 1971. 09. 07, 第2欄第44行-第5欄第13行, FIGs. 1-3, 8 (ファミリーなし)	1 - 2
A	US 3446024 A (UNITED AIRCRAFT CORPORATION) 1969. 05. 27, 第1欄第54行-第3欄第8行, FIGURES 1-3 (ファミリーなし)	1 - 2
A	US 635 1939 B1 (THE BOEING COMPANY) 2002. 03. 05, 第3欄第3行-第5欄第45行, FIGs. 1-2 (ファミリーなし)	1 - 2

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 07. 11. 2014	国際調査報告の発送日 18. 11. 2014
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA / JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 寺町 健司 電話番号 03-3581-1101 内線 3355

3G 3727