

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-202561

(P2012-202561A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 3 D 14/02 (2006.01)	F 2 3 D 14/02 E	3 K O 1 7
F 2 3 D 14/62 (2006.01)	F 2 3 D 14/62	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-64774 (P2011-64774)	(71) 出願人	000220262
(22) 出願日	平成23年3月23日 (2011. 3. 23)		東京瓦斯株式会社
			東京都港区海岸1丁目5番20号
		(74) 代理人	100091096
			弁理士 平木 祐輔
		(74) 代理人	100105463
			弁理士 関谷 三男
		(74) 代理人	100099128
			弁理士 早川 康
		(72) 発明者	富永 隆一
			東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内
		(72) 発明者	小宮 純
			東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内

最終頁に続く

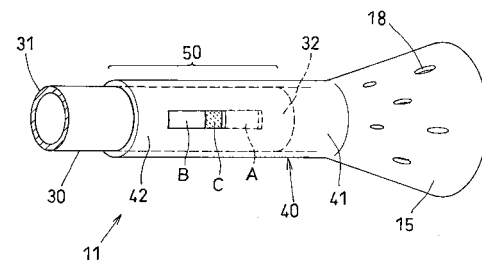
(54) 【発明の名称】 バーナ

(57) 【要約】

【課題】特別な設備や補機を付加することなしに、予混合ガスにおける可燃性ガスと支燃性ガスとの混合比率を燃焼負荷に応じて自動的に調整でき、それにより広い燃焼負荷範囲で高い燃焼安定性を確保できるようにしたバーナを得る。

【解決手段】バーナ1は、可燃性ガスが流れる内管11と、内管外表面との間の空間を支燃性ガスの他方が流れる外管13と、燃焼室とを備える。内管11は、燃焼室側が自由端32とされた第1の内管30と燃焼室とは反対側が自由端42とされた第2の内管40とで構成される。自由端32、42同士は軸心線を同じにして相互に摺動自在に嵌入した勘合領域50を有しており、第1の内管30における嵌入領域50には第1の孔Aが形成され、第2の内管40における嵌入領域50には第2の孔Bが形成されている。第1の孔Aと第2の孔Bが重なり合うことで貫通孔Cが形成されており、該貫通孔Cの面積は、バーナ1の燃焼熱による少なくとも第2の内管40の熱膨張量の変化によって変化する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

可燃性ガスと支燃性ガスのいずれか一方が流れる内管と、前記内管を包囲しており内管外表面との間の空間を可燃性ガスと支燃性ガスの他方が流れる外管と、前記内管と外管の先端に可燃性ガスと支燃性ガスによる燃焼火炎が形成される燃焼室とを少なくとも備えるバーナであって、

少なくとも前記内管は金属製であって前記燃焼室側の端部が自由端とされた第 1 の内管と前記燃焼室とは反対側の端部が自由端とされた第 2 の内管とで構成されており、前記第 1 の内管と第 2 の内管の自由端同士は軸心線と同じにして相互に摺動自在に嵌入し合う領域を有しており、前記第 1 の内管における前記嵌入領域には第 1 の孔が形成され、前記第 2 の内管における前記嵌入領域には第 2 の孔が形成されており、前記第 1 の孔と第 2 の孔はバーナの燃焼熱による少なくとも前記第 2 の内管の熱膨張量の変化によって相互に重なり合う面積を変化させることができる位置にそれぞれ形成されていることを特徴とするバーナ。

10

【請求項 2】

燃焼負荷の増大につれて前記第 1 の孔と第 2 の孔の相互に重なり合う面積が次第に増加するように、前記第 1 の孔と第 2 の孔とが形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のバーナ。

【請求項 3】

燃焼負荷の増大につれて前記第 1 の孔と第 2 の孔の相互に重なり合う面積が次第に減少するように、前記第 1 の孔と第 2 の孔とが形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のバーナ。

20

【請求項 4】

前記第 1 の孔と第 2 の孔の対は前記嵌入領域の軸心線方向に多段に設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のバーナ。

【請求項 5】

前記第 1 の孔と第 2 の孔の複数対が前記嵌入領域の周方向に並列に設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のバーナ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、可燃性ガスと支燃性ガスとを燃焼室において燃焼させる形式のバーナに関する。

【背景技術】**【0002】**

バーナとして、可燃性ガスと支燃性ガスのいずれか一方が流れる内管と、前記内管を包囲しており内管外表面との間の空間を可燃性ガスと支燃性ガスの他方が流れる外側管と、前記内管と外管の先端に可燃性ガスと支燃性ガスによる燃焼火炎が形成される燃焼室とを備えるバーナは知られている。その形式のバーナにおいて、燃焼室に至るよりも上流側で可燃性ガスと支燃性ガスの一部を混合させて予混合ガスとし、その予混合ガスを燃焼室内で着火させることにより着火性を良好とし、その燃焼火炎にさらに支燃性ガスを供給することで燃焼性を安定させることも知られている。

40

【0003】

特許文献 1 には上記形式のバーナが記載されており、そのバーナは、内部が可燃性ガス流路である内管と、前記内管を包囲しており内管外周面との間に支燃性ガス流路を形成する外管と、前記内管と外管の先端に可燃性ガスと支燃性ガスによる燃焼火炎が形成される燃焼室とを備えており、前記内管の後端側である可燃性ガス供給口に寄った位置には、前記外管内に供給される支燃性ガスの一部が流入する支燃性ガス流入口が形成されている。

【0004】

上記したような従来の予混合式バーナでは、支燃性ガス流入口の開口面積は一定のもの

50

であり、燃焼負荷に応じて予混合ガスにおける可燃性ガスと支燃性ガスの混合比率を調整することは想定されていない。

【0005】

一方、予混合型のガスタービン燃焼器において、燃焼負荷に応じて予混合ガスにおける可燃性ガスと一次空気との混合比率を調整できるようにしたものが、特許文献2に記載されている。そこでは、一次空気導入孔とほぼ同一面積の孔が設けられた回転可能なリングを設置し、リングを回転することにより一次空気導入孔の開口面積を変えて、空気流入量を制御するようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0006】

【特許文献1】特開2010-32184号公報

【特許文献2】特開平04-148113号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前記特許文献1に記載されるような予混合式バーナにおいて、バーナの使用環境によっては、燃焼負荷に応じて予混合ガスにおける可燃性ガスと支燃性ガスの混合比率を調整することが望ましい場合がある。例えば、高空気比側での燃焼範囲を広げるために、燃焼負荷が小さいときは一次空気の予混合度合いを小さくし、燃焼負荷が大きいときは一次空気の予混合度合いを大きくすることが求められる場合もあり、また反対に、燃焼負荷が小さいときは一次空気の予混合度合いを大きくし、燃焼負荷が大きいときは一次空気の予混合度合いを小さくすることで、着火性を良好にして低負荷での燃焼を安定化することが求められる場合もある。前記したように、特許文献1に記載される形態の予混合式バーナにおいては、これに答えることはできない。

20

【0008】

特許文献2に記載される形態の予混合型のガスタービン燃焼器では、一次空気の予混合度合いを変化させることができ、燃焼負荷に応じた安定燃焼が得られるものと期待できるが、回転可能なリングを設置するとともに、リングを回転させる機構と動力が必要となり、ガスタービン燃焼装置が大がかりかつ複雑となるのを避けられない。

30

【0009】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、特別な設備や補機を付加することなしに、予混合ガスにおける可燃性ガスと支燃性ガスとの混合比率を燃焼負荷に応じて自動的に調整できるようにし、それにより広い燃焼負荷範囲で高い燃焼安定性を確保できるようにしたバーナを開示することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によるバーナは、可燃性ガスと支燃性ガスのいずれか一方が流れる内管と、前記内管を包囲しており内管外表面との間の空間を可燃性ガスと支燃性ガスの他方が流れる外管と、前記内管と外管の先端に可燃性ガスと支燃性ガスによる燃焼火炎が形成される燃焼室とを少なくとも備えるバーナであって、少なくとも前記内管は金属製であって前記燃焼室側の端部が自由端とされた第1の内管と前記燃焼室とは反対側の端部が自由端とされた第2の内管とで構成されており、前記第1の内管と第2の内管の自由端同士は軸心線と同じにして相互に摺動自在に嵌入し合う領域を有しており、前記第1の内管における前記嵌入領域には第1の孔が形成され、前記第2の内管における前記嵌入領域には第2の孔が形成されており、前記第1の孔と第2の孔はバーナの燃焼熱による少なくとも前記第2の内管の熱膨張量の変化によって相互に重なり合う面積を変化させることができる位置にそれぞれ形成されていることを特徴とする。

40

【0011】

本発明によるバーナでは、内管に形成された前記第1の孔と第2の孔の重なり合ってい

50

る部分を通して、支燃性ガスの一部が外管から内管にあるいは内管が外管に流入し、流入した箇所で可燃性ガスと混合して予混合ガスとなる。支燃性ガスの流入量は第１の孔と第２の孔の重なり合っている部分の面積に比例し、該面積は燃焼室内での燃焼熱によって前記第２の内管に生じる熱膨張量に少なくとも依存する。すなわち、燃焼負荷に応じて、支燃性ガスと可燃性ガスとが混合する割合を、０から最大値までの間で、または最大値から０までの間で、連続的に変化させることができる。変化のパターンは、第１の孔と第２の孔の形状を適宜選択することで、任意に設定することができる。それにより広い燃焼負荷範囲で高い燃焼安定性を確保することが可能となる。

【００１２】

そして、本発明によるバーナでは、従来知られたバーナにおける内管の部分を第１の内管と第２の内管とに分離して、そこに上記の構成を備えるように作り替えるだけでよく、構成的にも容易であり、格別に大型化することもない。

10

【００１３】

本発明によるバーナにおいて、前記第１の孔と第２の孔の対は一对であってもよい。バーナが、可燃性ガスにより多くの支燃性ガスが混合した予混合ガスを必要とする場合には、前記第１の孔と第２の孔の対を前記嵌入領域の軸心線方向に多段に設けるようにしてもよく、あるいは、前記第１の孔と第２の孔の複数対を前記嵌入領域の周方向に並列に設けるようにしてもよい。

【００１４】

本発明において、前記内管を構成する材料には熱によって膨張する金属材料が用いられる。具体的には、亜鉛、アルミ、ジュラルミン、真鍮、銅、ステンレス、鉄などを挙げることができる。第１の内管と第２の内管は同一の金属材料で作られていてもよく、異なった金属材料で作られていてもよい。いずれにおいても、どの金属材料を選択するかは、当該バーナの燃焼熱による第１の内管と第２の内管の熱膨張量（軸心線方向の膨張量）によって所望の第１の孔と第２の孔の重なり面積および重なり面積の変化が得られるように、それら金属材料の線膨張率を考慮して行えばよい。

20

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、特別な設備や補機を付加することなしに、予混合ガスにおける可燃性ガスと支燃性ガスとの混合比率を燃焼負荷に応じて自動的に調整でき、それにより広い燃焼負荷範囲で高い燃焼安定性を確保できるようにしたバーナが得られる。

30

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明によるバーナの一実施の形態を示す概略断面図。

【図２】本発明によるバーナにおける内管の嵌入部を示す斜視図。

【図３】内管に形成した第１の孔と第２の孔が長方形である場合での両孔が重なり合うことで形成される開口面積が変化する状態を説明するための模式図。

【図４】他の形態の第１の孔と第２の孔とが重なり合うとき開口面積が変化する状態を説明するための図。

【図５】さらに他の形態の第１の孔と第２の孔とが重なり合うとき開口面積が変化する状態を説明するための図。

40

【図６】さらに他の形態の第１の孔と第２の孔とが重なり合うとき開口面積が変化する状態を説明するための図。

【図７】さらに他の形態の第１の孔と第２の孔とが重なり合うとき開口面積が変化する状態を説明するための図。

【図８】さらに他の形態の第１の孔と第２の孔とが重なり合うとき開口面積が変化する状態を説明するための図。

【図９】さらに他の形態の第１の孔と第２の孔とが重なり合うとき開口面積が変化する状態を説明するための図。

【図１０】さらに他の形態の第１の孔と第２の孔とが重なり合うとき開口面積が変化する

50

状態を説明するための図。

【図 1 1】第 1 の孔と第 2 の孔の対が嵌入領域の軸親線方向に 2 段に設けられている状態を説明する図。

【図 1 2】第 1 の孔と第 2 の孔の複数対が嵌入領域の周方向に並列に設けられている状態を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明によるバーナの実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0018】

図 1 は、本発明によるバーナの一実施の形態を示す概略断面図である。図示されるものはコーン状のバーナであって、図において、11 は金属製の内管であり、後に詳細に説明するように第 1 の内管 30 と第 2 の内管 40 とで構成される。内管 11 の根元側には例えば都市ガスである可燃性ガス供給口 12 が設けられる。13 は、内管 11 の外側に内管 11 と同軸に配置された外管であり、14 は外管 13 に設けられた例えば空気である支燃性ガス供給口である。可燃性ガス供給口 12 と支燃性ガス供給口 14 には、図示しないバーナ燃焼制御装置を介して、可燃性ガスと支燃性ガスとが、それぞれの流量をコントロールされた状態で供給される。

10

【0019】

内管 11 の先端には、燃焼室を形成する先広がり状のバーナコーン 15 が取り付けられており、その先端は外管 13 に固定されている。16 はスパークプラグであり、内管 11 の内側に、内管 11 と同軸に配置されており、その先端部 17 はバーナコーン 15 内に達して、一部が着火用の電極として機能している。バーナコーン 15 には、支燃性ガスを燃焼室に供給するための孔 18 が適数形成されており、バーナコーン 15 の先端と外管 13 の内周面との間にも、図示されないが、所要の支燃性ガス流路が形成されている。

20

【0020】

上記の構成は、内管 11 の構成を除き、例えば特許文献 1 に記載されるような従来知られた予混合型バーナと同じであってよく、詳細な説明は省略する。また、内管 11 内に可燃性ガスが供給され、外管 13 内に支燃性ガスが供給されとしたが、逆であっても差し支えない。さらに、バーナの形状がコーン状バーナに限ることもなく、バーナの形状は任意である。コーン状バーナの場合に、バーナコーンの形状は、下流側に向けて次第に拡開する形状であればよく、例として、円錐形、角錐形等が挙げられる。

30

【0021】

図 2 および図 3 を参照して、内管 11 の構成を説明する。前記したように、内管 11 は第 1 の内管 30 と第 2 の内管 40 とで構成されており、両者は自由端同士が差し込み式とされている。詳細には、第 1 の内管 30 は、その可燃性ガス供給口 12 側が外管 13 の支燃性ガス供給口 14 側と一体に固定されていて固定端 31 となっており、該固定端 31 と反対側、すなわち、第 1 の内管 30 の燃焼室を形成するバーナコーン 15 側は自由端 32 となっている。一方、第 2 の内管 40 は、一方端が外管 13 に先端を固定したバーナコーン 15 の後端側に固定されていて固定端 41 となっており、他端側は自由端 42 となっている。そして、第 1 の内管 30 の自由端 32 側と第 2 の内管 40 の自由端 42 側とは、軸心線を同じにして相互に摺動自在に嵌入した状態、すなわち差し込み状に入り込んだ状態となっていて、そこに嵌入領域 50 を形成している。

40

【0022】

第 1 の内管 30 の前記嵌入領域 50 における部分には第 1 の孔 A が形成されており、第 2 の内管 40 の前記嵌入領域 50 における部分であって、前記第 1 の孔 A に対向する部分には第 2 の孔 B が形成されている。それにより、第 1 の孔 A と第 2 の孔 B とが相互に重なり合う領域には、嵌入状態にある第 1 の内管 30 と第 2 の内管 40 の双方の周壁面を貫通する貫通孔 C が形成される。なお、図 1 ~ 図 3 に示す例において、第 1 の孔 A と第 2 の孔 B は同じ形状の長方形である。

【0023】

50

第 1 の内管 3 0 と第 2 の内管 4 0 とを分離した状態が図 3 (a) に示されており、バーナ 1 として組み立てた状態の一例が図 3 (b) (c) に、また他の例が図 3 (d) (e) に示される。いずれにおいても、バーナ 1 が燃焼していない状態では、金属製である第 1 の内管 3 0 と第 2 の内管 4 0 は格別の熱膨張を受けていない。バーナ 1 が燃焼すると、火炎によって燃焼室を形成するバーナコーン 1 5 およびその近傍が最初に加熱され、その熱は第 2 の内管 4 0 の固定端 4 1 側から自由端 4 2 側へ伝熱する。バーナ 1 の燃焼熱量および燃焼時間に応じて、その熱はさらに第 1 の内管 3 0 の自由端 3 2 側から固定端 3 1 側へも伝熱する。

【 0 0 2 4 】

その熱膨張により、第 2 の内管 4 0 はその自由端 4 2 側をバーナコーン 1 5 とは反対方向 (矢印 T 1 方向) に軸芯線方向に線膨張する。一方、第 1 の内管 3 0 はその自由端 3 2 側をバーナコーン 1 5 側に向けて (矢印 T 2 方向) 軸芯線方向に線膨張する。すなわち、第 1 の内管 3 0 と第 2 の内管 4 0 とは、前記した嵌入領域 5 0 において、軸芯線方向に互いに逆向きに線膨張する。もちろん、第 2 の内管 4 0 と第 1 の内管 3 0 は径方向にも膨張するが、軸芯線方向での線膨張量に比べて、径方向の膨張量は小さい。また、実際のバーナにおいては、第 2 の内管 4 0 の自由端 4 2 側まで、さらに第 1 の内管 3 0 にまで、燃焼熱が伝熱することはなく、あるとしてもごくわずかであることから、第 2 の内管 4 0 のバーナコーン 1 5 に近接した領域に生じた熱膨張が、そのまま前記嵌入領域 5 0 における第 2 の内管 4 0 の矢印 T 1 方向である軸芯線方向の挙動となる。

【 0 0 2 5 】

図 3 (b) に示す状態は、燃焼量が小さく第 2 の内管 4 0 および第 1 の内管 3 0 の熱膨張量がわずかである場合を示しており、その時の、前記嵌入領域 5 0 に形成される貫通孔 C の面積 S は小さい。その状態からバーナの燃焼量がさらに大きくなったときの状態が図 3 (c) に示される。この例では、嵌入領域 5 0 において、第 2 の内管 4 0 は矢印 T 1 方向に距離 p だけ軸芯線方向に熱膨張したことにより、前記貫通孔 C の面積 S は距離 p に比例した分だけ大きくなっている。すなわち、この例のバーナでは、バーナの燃焼負荷の増大につれて第 1 の孔 A と第 2 の孔 B の相互に重なり合う面積が次第に増加するように、第 1 の孔 A と第 2 の孔 B とが形成されている。そして、その貫通孔 C の面積 S の応じた量の支燃性ガスを混合した予混合ガスがバーナコーン 1 5 に送られ、そこで燃焼する。図示しないが、バーナが燃焼していない状態では貫通孔 C が形成されない、すなわち貫通孔 C の面積 S が 0 であるように、第 1 の孔 A と第 2 の孔 B とを形成することもできる。

【 0 0 2 6 】

図 3 (d) (e) に示されるバーナでは、燃焼量が小さい時に、図 3 (d) に示すように、嵌入領域 5 0 に形成される貫通孔 C の面積 S が大きく、その状態からバーナの燃焼量がさらに大きくなったときに、図 3 (d) に示すように、貫通孔 C の面積 S は距離 p に比例した分だけ小さくなるように、第 1 の孔 A と第 2 の孔 B とが形成されている。すなわち、このバーナでは、バーナの燃焼負荷の増大につれて第 1 の孔 A と第 2 の孔 B の相互に重なり合う面積が次第に減少するように、第 1 の孔 A と第 2 の孔 B とが形成されている。この場合でも、燃焼負荷が最大のときに貫通孔 C が形成されない、すなわち貫通孔 C の面積 S が 0 であるように、第 1 の孔 A と第 2 の孔 B とを形成することもできる。

【 0 0 2 7 】

図 1 ~ 図 3 に示す形態のバーナでは、第 1 の孔 A と第 2 の孔 B とがともに同じ形状の長方形であることから、熱膨張に伴う前記貫通孔 C の開口面積 S の変化は、増加方向および減少方向において、直線的に変化する。しかし、本発明によるバーナにおいて、第 1 の孔 A と第 2 の孔 B の形状に特に制限はなく、当該バーナに求められる燃焼負荷に応じた支燃性ガスと可燃性ガスとの混合割合の変化態様に応じて、適宜の形状を適宜選択することができる。そして、それにより所望の広い燃焼負荷範囲で、所望の高い燃焼安定性を確保することが可能となる。以下、第 1 の孔 A と第 2 の孔 B の他の形状例と、そのときの貫通孔 C の面積 S の変化状態を、図 4 ~ 図 1 0 を参照して説明する。なお、図 4 ~ 図 1 0 では、単に図示の都合から、第 1 の孔 A と第 2 の孔 B を並置して示しているが、バーナとしての

形態は、図 1 ~ 図 3 に示したものと同様に、それぞれ第 1 の内管 3 0 (あるいは第 2 の内管 4 0) と第 2 の内管 4 0 (あるいは第 1 の内管 3 0) とにそれぞれ形成される。また、孔の重なり合う軸心線方向距離を示す高さ H とともに開口面積 S が増大するものを示したが、配置関係を逆転することにより、高さ H とともに開口面積 S が減少する態様も当然に採用することができる。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、第 1 の孔 A が二等辺三角形、第 2 の孔 B が長方形の場合であって、図 4 (a) は第 2 の孔 B が横幅よりも軸心線方向長さが長い場合であり、図 4 (b) は第 2 の孔 B が横幅よりも軸心線方向長さが短い場合である。また、図 4 (a) (b) のグラフにおいて、それぞれ 3 本の線は、三角形の第 1 の孔 A の頂角の広がり角度が異なる場合を示している。図示のように、この場合には、長方形である第 2 の孔 B の形状に応じて、面積 S は曲線的または直線的に変化する。

10

【 0 0 2 9 】

図 5 (a) (b) は、第 1 の孔 A が円形である場合での、図 4 (a) (b) に相当する図である。図示のように、図 5 (a) の場合には、高さ H の増加とともに面積 S も比例して増加し、図 5 (b) の場合には、面積 S は、高さ H の増加とともに、増加した後に減少する。

【 0 0 3 0 】

図 6 (a) (b) は、第 1 の孔 A が 2 つの辺が内側湾曲した曲線である二等辺三角形の場合での、図 4 (a) (b) に相当する図である。この場合には、曲線である 2 つの辺の形状を適宜調整することで、長方形である第 2 の孔 B の形状にかかわらず、ほぼ同じような開口面積 S の変化を得ることができる。

20

【 0 0 3 1 】

図 7 (a) (b) は、第 1 の孔 A が 2 つの辺が外側湾曲した曲線である二等辺三角形の場合での、図 4 (a) (b) に相当する図である。図示のように、図 7 (a) の場合には、高さ H の増加とともに面積 S も比例して増加し、図 7 (b) の場合には、高さ H の初期の増加時において、面積 S の増加量はより大きなものとなる。

【 0 0 3 2 】

図 8 (a) (b) は、第 1 の孔 A が中間部において最も小さい面積とされた形状の場合での、図 4 (a) (b) に相当する図である。図示のように、図 8 (a) の場合には、中間に面積変化の少なくなって領域を持つ面積 S の変化パターンが得られ、図 8 (b) の場合には、中間に面積が減少した後、再度増加する面積 S の変化パターンが得られる。

30

【 0 0 3 3 】

図 9 (a) (b) は、第 1 の孔 A が下に凸の形状である場合での、図 4 (a) (b) に相当する図である。図示のように、図 9 (a) の場合には、増加量が途中で増加方向に変化する形態の面積 S の変化パターンが得られ、図 9 (b) の場合には、中間で一度増加量のない状態となり、その後に再度増加し、再度増加量のない状態となる面積 S の変化パターンが得られる。

【 0 0 3 4 】

図 1 0 (a) (b) は、第 1 の孔 A が上に凸の形状である場合での、図 4 (a) (b) に相当する図である。図示のように、図 1 0 (a) の場合には、増加量が途中で減少方向に変化する形態の面積 S の変化パターンが得られ、図 1 0 (b) の場合には、途中で最大の開口面積 S となり、その状態で増加量のない状態となり、その後に面積 S が減少し、再度増加量のない状態となる面積 S の変化パターンが得られる。

40

【 0 0 3 5 】

以上の説明では、第 1 の内管 3 0 に 1 つの第 1 の孔 A を形成し、第 2 の内管 4 0 に 1 つの第 2 の孔 B を形成することで、一对の第 1 の孔 A と第 2 の孔 B を備えた内管 1 1 を持つバーナ 1 を説明したが、可燃性ガスにより多くの支燃性ガスが混合した予混合ガスを必要とする場合には、第 1 の孔 A と第 2 の孔 B の対を、嵌入領域 5 0 に複数個形成してもよい。図 1 1 はその例を示しており、図 1 1 では、2 対の第 1 の孔 A と第 2 の孔 B の組み合わせ

50

せを、嵌入領域 50 の軸親線方向に 2 段に形成しており、図 12 では、2 対の第 1 の孔 A と第 2 の孔 B の組み合わせを、嵌入領域 50 の周方向に並列に設けている。なお、図 11 および図 12 においても、単に図示の都合から、第 1 の孔 A の群と第 2 の孔 B の群とを並置して示しているが、バーナとしての形態は、図 1 ~ 図 3 に示したものと同様に、それぞれ第 1 の内管 30 (あるいは第 2 の内管 40) と第 2 の内管 40 (あるいは第 1 の内管 30) とにそれぞれ形成される。また、この場合でも、図示した第 1 の孔 A と第 2 の孔 B の形状は一つの例であって、図 1 ~ 図 10 に示した第 1 の孔 A と第 2 の孔 B の形状のものを適宜組み合わせ用いるようにしてもよい。

【0036】

また、図 1 ~ 図 3 に示した例では、第 1 の内管 30 に対して第 2 の内管 40 が外嵌合しているが、第 1 の内管 30 に対して第 2 の内管 40 が内嵌合している形態であっても、本発明のバーナは支障なく所期の目的を達成することができる。

10

【符号の説明】

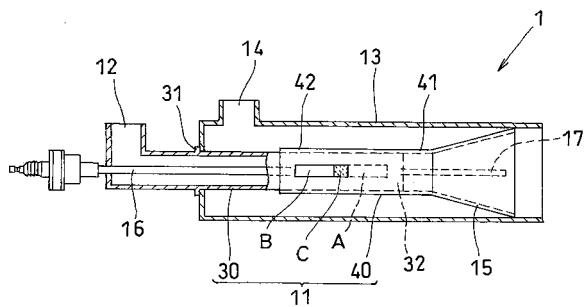
【0037】

- 1 ... バーナ、
- 11 ... 金属製の内管、
- 12 ... 可燃性ガス供給口、
- 13 ... 外管、
- 14 ... 可燃性ガス供給口、
- 15 ... 燃焼室を形成する先広がり状のバーナコーン、
- 30 ... 第 1 の内管、
- 31 ... 第 1 の内管の固定端、
- 32 ... 第 1 の内管の自由端、
- 40 ... 第 2 の内管、
- 41 ... 第 2 の内管の固定端、
- 42 ... 第 2 の内管の自由端、
- 50 ... 嵌入領域、
- A ... 第 1 の内管に形成した第 1 の孔、
- B ... 第 2 の内管に形成した第 2 の孔、
- C ... 第 1 の孔と第 2 の孔とが重なり合う領域に形成される貫通孔、
- S ... 貫通孔の面積、
- p ... 熱膨張により第 2 の内管が軸芯線方向に膨張した距離。

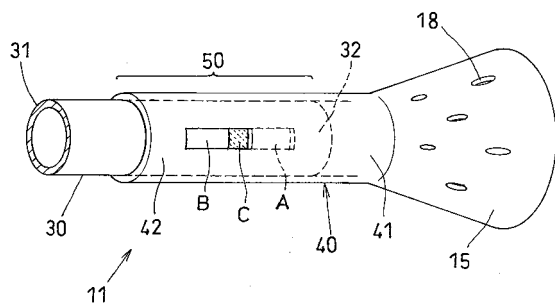
20

30

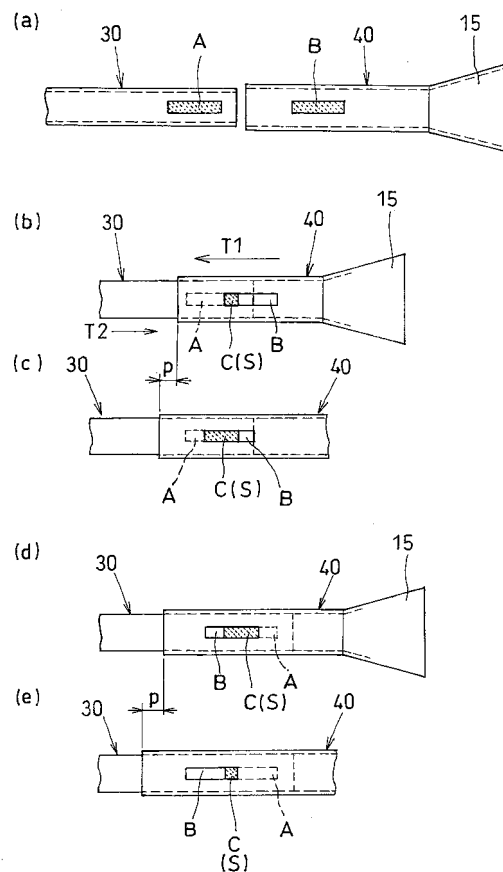
【図 1】



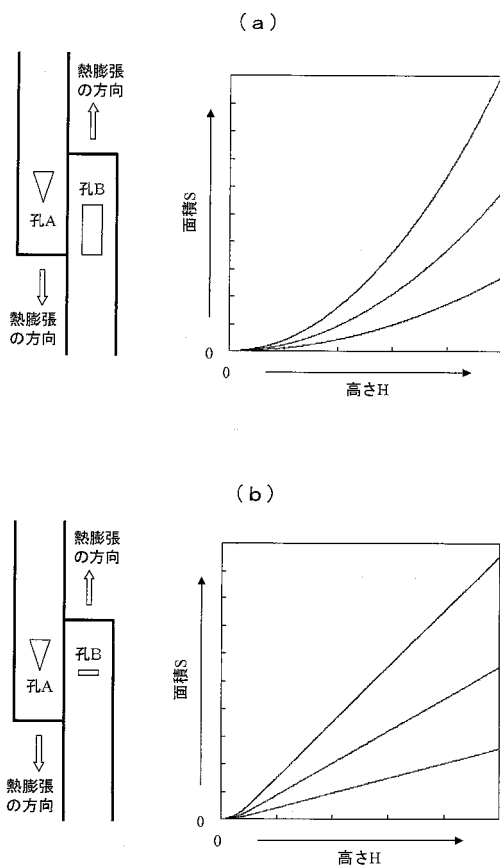
【図 2】



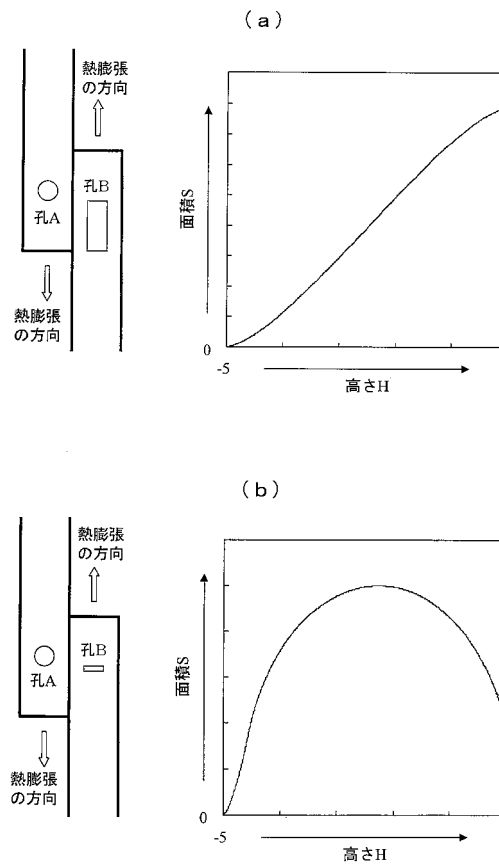
【図 3】



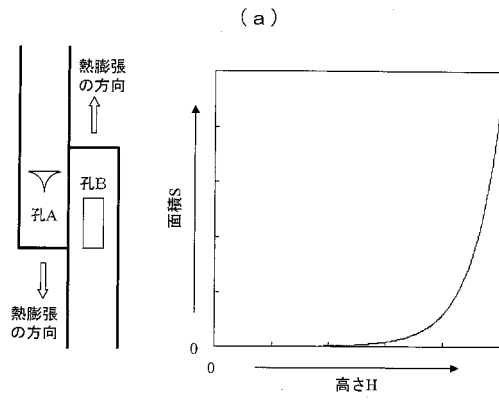
【図 4】



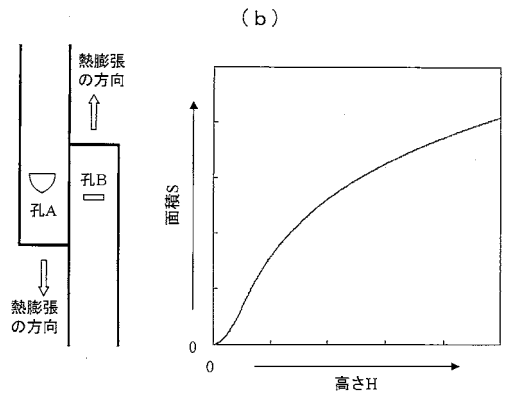
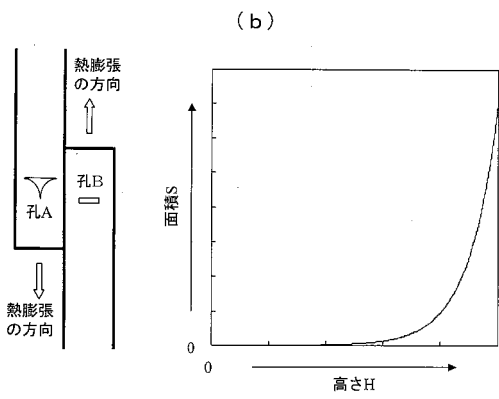
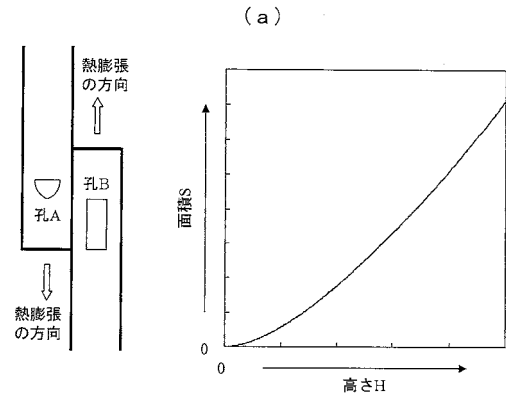
【図 5】



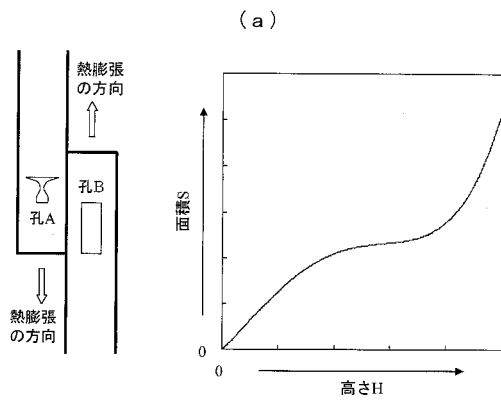
【図 6】



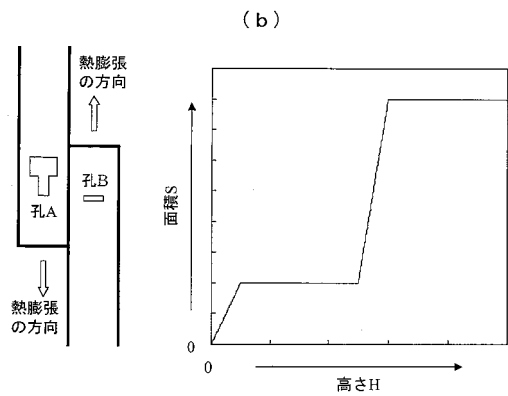
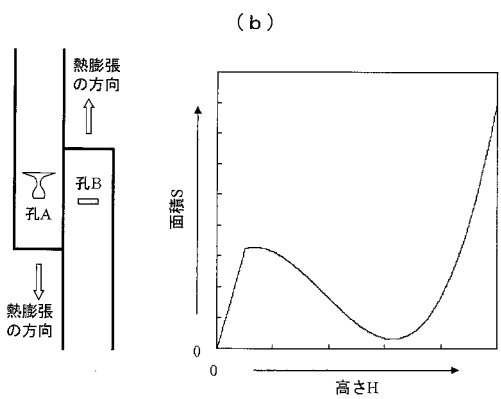
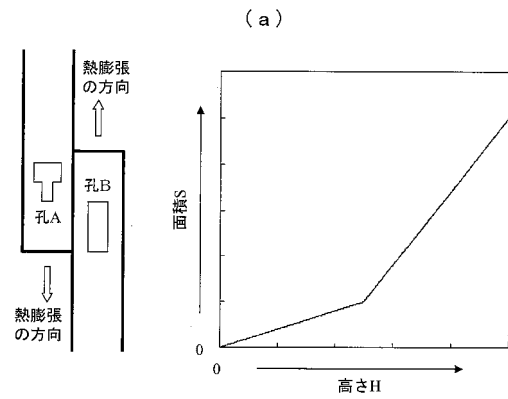
【図 7】



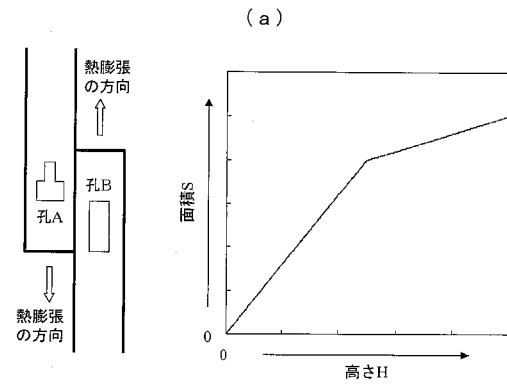
【図 8】



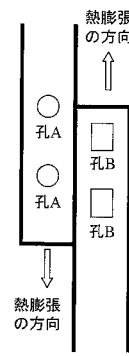
【図 9】



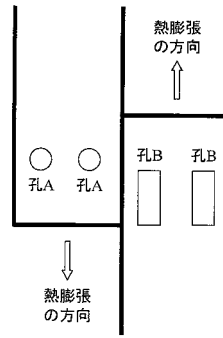
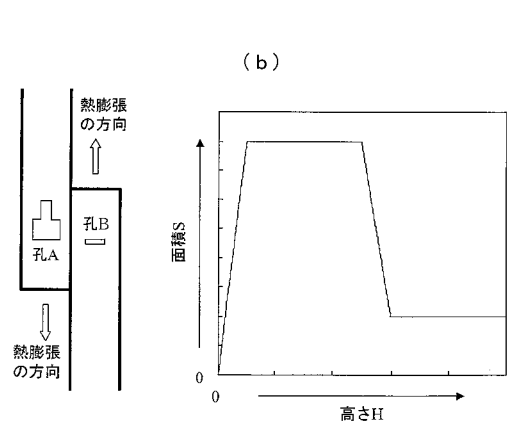
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 瀬尾 敦子

東京都港区海岸一丁目 5 番 2 0 号 東京瓦斯株式会社内

F ターム(参考) 3K017 AA02 AA03 AB07 AC04 AD03 CA04 CB09 CE03