

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7105437号  
(P7105437)

(45)発行日 令和4年7月25日(2022.7.25)

(24)登録日 令和4年7月14日(2022.7.14)

(51)国際特許分類		F I			
F 2 3 C	3/00	(2006.01)	F 2 3 C	3/00	3 0 1
F 2 3 D	14/24	(2006.01)	F 2 3 D	14/24	B

請求項の数 1 (全14頁)

(21)出願番号	特願2018-42266(P2018-42266)	(73)特許権者	504136568 国立大学法人広島大学 広島県東広島市鏡山1丁目3番2号
(22)出願日	平成30年3月8日(2018.3.8)	(73)特許権者	000167794 広島ガス株式会社 広島県広島市南区皆実町2丁目7番1号
(65)公開番号	特開2019-158185(P2019-158185 A)	(73)特許権者	392004358 四国ガス株式会社 愛媛県今治市南大門町2丁目2番地の4
(43)公開日	令和1年9月19日(2019.9.19)	(73)特許権者	000147257 株式会社正英製作所 大阪府大阪市平野区背戸口4丁目9番1 1号
審査請求日	令和3年3月5日(2021.3.5)	(74)代理人	100087653 弁理士 鈴江 正二
特許法第30条第2項適用	平成29年10月19日に、 広島ガス技術発表会にて、徳永博が公開 平成29年10月23日に、ウェブサイトにて、 徳永博と柚山明裕と前田英士が公開 平成29年11月9日に、都市ガスシン ポジウムアネックスにて、徳永博と柚山明裕 と前田英士と桑田康嗣とが公開		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加熱ヒータ

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

空気の中で燃料ガスを燃焼させることにより前記空気より高温の高温空気を生成する高温空気生成部と、  
前記高温空気生成部に接続され、まっすぐ延び、かつ、前記高温空気が通過する高温空気通過部と、  
前記高温空気通過部に接続され、前記高温空気が通過し、かつ、前記高温空気が通過すると発熱する発熱部と、  
前記発熱部に接続され、まっすぐ延び、かつ、前記発熱部において前記発熱の熱源として用いられた後の前記高温空気である排気ガスを排出する排気部と、  
前記発熱部を容器内に配置し前記高温空気通過部を前記容器内において前記発熱部から前記容器の口へ向かう方向へまっすぐ延びるように配置するための配置部とを備え、  
前記高温空気生成部が、  
前記燃料ガスの通路を形成するガス通路形成部と、  
前記空気の通路を形成する空気通路形成部と、  
前記燃料ガスの通路と連通し、前記空気の通路と連通し、前記高温空気通過部と列を形成するように連通し、前記燃料ガスと前記空気とが混合され前記空気の中で前記燃料ガスが燃焼し前記高温空気通過部が延びる方向に沿って延びる空間である燃焼空間を形成する燃焼空間形成部と、  
前記燃焼空間内で前記燃料ガスに着火する着火部とを有している加熱ヒータであって、

前記空気通路形成部が、前記燃焼空間形成部のうち前記燃焼空間を形成する面に沿って前記空気が流れるよう前記空気の通路を形成し、  
 前記燃焼空間が、  
 前記高温空気通過部から離れた一端と、  
 前記一端に比べ前記高温空気通過部に近く、前記高温空気通過部に連通し、かつ、前記一端に比べ前記高温空気通過部が延びる方向に直交する断面の断面積が大きい他端とを有しており、

前記空気通路形成部が、  
 前記燃焼空間のうち前記燃料ガスの通路と前記燃焼空間とが連通する箇所よりも前記燃焼空間の前記一端に近い箇所において前記燃焼空間を形成する面に沿って前記空気が流れるよう前記空気の通路を形成する一端側通路形成部と、  
 前記燃焼空間のうち前記燃料ガスの通路と前記燃焼空間とが連通する箇所および前記着火部が前記燃料ガスに着火する箇所よりも前記燃焼空間の前記他端に近い箇所において前記燃焼空間を形成する面に沿って前記空気が流れるよう前記空気の通路を形成する他端側通路形成部とを有していることを特徴とする加熱ヒータ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は加熱ヒータに関する。

【背景技術】

20

【0002】

特許文献1は、加熱ヒータを開示する。この加熱ヒータは、金属管とバーナとを備える。金属管は、水平部と、垂直部の対とを有する。水平部は、ジグザグ状に形成されている。水平部は、液内に浸される。垂直部の対は水平部の両端にそれぞれ連なる。それらの垂直部の端部は液面から出される。バーナは、垂直部の対の一方に下向きに取付けられる。バーナが吹き込んだ燃焼排気が垂直部の対の他方の端部から外部に排出される。バーナの先端の燃焼筒は、金属管とは別体となっている。その燃焼筒の外径が金属管の入口側の垂直部の内径よりも小さい。燃焼筒の長さは、金属管の入口側の端から液面までの距離よりも長い。これにより、燃焼筒の下端が液面よりも低い位置に来る。その結果、燃焼筒が金属管に挿入されてバーナが金属管の端部に固定された状態では、燃焼筒と金属管との間に、円筒状の空間が形成されている。この空間の下端は金属管内に開口している。この空間の上端は閉塞されている。

30

【0003】

特許文献1に開示された加熱ヒータにおいて、バーナから噴出する混合気は燃焼筒内あるいは燃焼筒の下方で燃焼する。その結果生じた高温の燃焼排気は、金属管のジグザグ状の水平部を通して、垂直部の端部から排出される。このとき燃焼排気の一部が燃焼筒の下端から上述された空間内に入り込む。しかしその空間内では上端が閉塞されているために殆ど対流がない。従ってその空間内のガスは、燃焼筒側から加熱されると同時に、金属管の管壁を通して外気又は溶湯により冷却される。冷却の結果、そのガスは中間的な温度となる。そのガスが中間的な温度となるので、金属管が液面付近で過熱により浸食されることが防止される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2000-121250号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1に開示された加熱ヒータでは、最小サイズとガス供給圧力の下限值とのうち少なくとも一方に大きな制約があるという問題点がある。その原因は、バーナの先

50

端の燃焼筒が金属管とは別体となっていることと、その燃焼筒の外径が金属管の入口側の垂直部の内径よりも小さいこととにある。これにより、金属管を細くすると、燃焼筒はもっと細くなる。金属管および燃焼筒が細くなると、それらの内部を流れる燃焼排気における圧力損失が大きくなる。金属管の水平部がジグザグ状に形成されていることで、金属管が細くなることによる圧力損失は大きなものとなる。また、細い金属管の中を燃焼排気の流れると、振動が発生する可能性がある。大幅な圧力損失が生じる場合、バーナにおける燃料ガス及び燃焼用空気の噴出が阻害される可能性がある。それらの噴出が阻害されると、バーナは十分な出力を出せなくなってしまう。大幅な圧力損失が生じてもバーナが十分な出力を出せるようにするためには、ガス供給圧力を例えば数十キロパスカルといった高圧にする必要がある。

10

**【 0 0 0 6 】**

本発明は上述の問題点を解決するためになされたものである。その目的は、容器内に配置されたときより広い範囲に熱を伝えることができ、かつ、最小サイズをより小さくすることとガス供給圧力の下限値をより低くすることとのうち少なくとも一方が可能な加熱ヒータを提供することにある。

**【 課題を解決するための手段 】****【 0 0 0 7 】**

上記目的を達成するために本発明のある局面に従うと、加熱ヒータ 2 0 は、高温空気生成部 4 0 と、高温空気通過部 4 2 と、発熱部 4 4 と、排気部 4 6 と、配置部 4 8 とを備える。高温空気生成部 4 0 は、空気の中で燃料ガスを燃焼させることによりその空気より高温の空気である高温空気を生成する。高温空気通過部 4 2 は、高温空気生成部 4 0 に接続される。高温空気通過部 4 2 は、まっすぐ延びる。高温空気通過部 4 2 を高温空気が通過する。発熱部 4 4 は、高温空気通過部 4 2 に接続される。発熱部 4 4 を高温空気が通過する。発熱部 4 4 は、高温空気が通過すると発熱する。排気部 4 6 は、発熱部 4 4 に接続される。排気部 4 6 は、まっすぐ延びる。排気部 4 6 は、発熱部 4 4 において発熱の熱源として用いられた後の高温空気である排気ガスを排出する。配置部 4 8 は、発熱部 4 4 を容器 2 2 内に配置するためのものである。配置部 4 8 は、高温空気通過部 4 2 を容器 2 2 内において発熱部 4 4 から容器 2 2 の口へ向かう方向へまっすぐ延びるように配置するためのものである。高温空気生成部 4 0 は、ガス通路形成部 7 0 と、空気通路形成部 7 2 と、燃焼空間形成部 7 4 と、着火部 7 6 とを有している。ガス通路形成部 7 0 は、燃料ガスの通路を形成する。空気通路形成部 7 2 は、空気の通路を形成する。燃焼空間形成部 7 4 は、燃料ガスの通路と連通する。燃焼空間形成部 7 4 は、空気の通路と連通する。燃焼空間形成部 7 4 は、高温空気通過部 4 2 と列を形成するように連通する。燃焼空間形成部 7 4 は、燃焼空間 9 0 を形成する。燃焼空間 9 0 は、燃料ガスと空気とが混合され空気の中で燃料ガスが燃焼する空間である。燃焼空間 9 0 は、高温空気通過部 4 2 が延びる方向に沿って延びる空間である。着火部 7 6 は、燃焼空間 9 0 内で燃料ガスに着火する。空気通路形成部 7 2 が、燃焼空間形成部 7 4 のうち燃焼空間 9 0 を形成する面 9 6 に沿って空気が流れるよう空気の通路を形成する。

20

30

**【 0 0 0 8 】**

高温空気通過部 4 2 が容器 2 2 内において発熱部 4 4 から容器 2 2 の口へ向かってまっすぐ延びるように配置される。これにより、発熱部 4 4 が容器 2 2 の口から離れた場所に配置されることとなる。発熱部 4 4 が容器 2 2 の口から離れた場所に配置されると、発熱部 4 4 が容器 2 2 の口に近い場所に配置される場合に比べ、容器 2 2 の中においてより広い範囲に熱を伝えることができる。また、高温空気通過部 4 2 がまっすぐ延びていない場合に比べ、高温空気通過部 4 2 における圧力損失が小さくなる。その圧力損失が小さくなるので、発熱部 4 4 における圧力損失の影響は高温空気通過部 4 2 が延びる方向に沿って延びる燃焼空間 9 0 に及び難くなる。圧力損失の影響が燃焼空間 9 0 に及び難くなるので、燃焼空間 9 0 へ空気および燃料ガスを供給するために必要な圧力の下限値をより低くできる。空気通路形成部 7 2 が、燃焼空間形成部 7 4 のうち燃焼空間 9 0 を形成する面 9 6 に沿って空気が流れるよう空気の通路を形成する。燃焼空間 9 0 を形成する面 9 6 に沿って

40

50

空気が流れると、燃焼空間 90 を形成する面 96 から燃焼空間 90 の中心へ向かう空気の流れが形成される。そのような空気の流れが形成されると、そうでない場合に比べ、燃焼空間 90 のうち中心よりの部分で燃料ガスが燃焼することにより生じる熱が燃焼空間 90 を形成する面 96 に伝わり難くなる。燃焼空間 90 を形成する面 96 に沿って流れる空気にその熱が供給され、熱が供給された空気は燃焼空間 90 を形成する面 96 に沿って流れていくためである。これにより、燃焼空間 90 を内周側と外周側とに区切る管が不要となる。その管が不要となるので、その管が必要な場合に比べ、燃焼空間形成部 74 のサイズのわりにそこでの圧力損失を小さくすることができる。圧力損失を小さくできるので、そこへ空気および燃料ガスを供給するために必要な圧力の下限値をより低くできる。または、燃焼空間 90 を内周側と外周側とに区切る管が必要な場合に比べ、燃焼空間形成部 74 の圧力損失のわりにサイズを小さくすることができる。その結果、容器内に配置されたときより広い範囲に熱を伝えることができ、最小サイズをより小さくすることとガス供給圧力の下限値をより低くすることとのうち少なくとも一方が可能な加熱ヒータを提供できる。

10

**【0009】**

上述された燃焼空間 90 が、一端 100 と、他端 102 とを有している。一端 100 は、高温空気通過部 42 から離れている。他端 102 は、一端 100 に比べ高温空気通過部 42 に近い。他端 102 は、高温空気通過部 42 に連通する。他端 102 は、一端 100 に比べ次に述べられる断面の断面積が大きい。その断面は、高温空気通過部 42 が延びる方向に直交する断面である。

**【0010】**

他端 102 の断面積が一端 100 の断面積に比べ大きいので、他端 102 の断面積と一端 100 の断面積とが等しい場合に比べ、他端 102 における高温空気の流速は抑えられる。流速が抑えられるので、流速が抑えられない場合に比べ、燃焼空間 90 における燃料ガスの燃焼が促される。燃焼が促されるので、高温空気の温度上昇に必要な燃料ガスの量が減る。燃料ガスの量が減るので、小型化が可能になる。その結果、最小サイズをより小さくすることが可能となる。

20

**【0011】**

上述された空気通路形成部 72 が、一端側通路形成部 110 と、他端側通路形成部 114 とを有している。一端側通路形成部 110 は、燃焼空間 90 のうち燃料ガスの通路と燃焼空間 90 とが連通する箇所よりも燃焼空間 90 の一端 100 に近い箇所において燃焼空間 90 を形成する面 96 に沿って空気が流れるよう空気の通路を形成する。他端側通路形成部 114 は、燃焼空間 90 のうち燃料ガスの通路と燃焼空間 90 とが連通する箇所および着火部 76 が燃料ガスに着火する箇所よりも燃焼空間 90 の他端 102 に近い箇所において燃焼空間 90 を形成する面に沿って空気が流れるよう空気の通路を形成する。

30

**【0012】**

他端側通路形成部 114 は、燃焼空間 90 のうち燃料ガスの通路と燃焼空間 90 とが連通する箇所および着火部 76 が燃料ガスに着火する箇所よりも燃焼空間 90 の他端 102 に近い箇所において燃焼空間 90 を形成する面に沿って空気が流れるよう空気の通路を形成する。これにより、着火の時点における空気中の燃料ガス濃度は、他端側通路形成部 114 が空気の通路を形成している箇所における空気中の燃料ガス濃度より高くなる。燃料ガス濃度が高いので、燃料ガス濃度が低い場合に比べ、燃料ガスの燃焼が安定しやすくなる。

40

**【発明の効果】****【0013】**

本発明に係る加熱ヒータは、容器内に配置されたときより広い範囲に熱を伝えることができ、かつ、最小サイズをより小さくすることとガス供給圧力の下限値をより低くすることとのうち少なくとも一方が可能である。

**【図面の簡単な説明】****【0014】**

【図 1】本発明の実施形態にかかる加熱ヒータの構成を示す概念図である。

【図 2】本発明の実施形態にかかる高温空気生成部の構成を示す概念図である。

50

【図 3】本発明の実施形態にかかる第 1 層部材乃至第 3 層部材の外観を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態にかかる第 4 層部材乃至第 6 層部材の外観を示す図である。

【図 5】図 2 の A - A 断面図である。

【図 6】本発明の実施形態にかかるガス通路形成部の構成を示す概念図である。

【図 7】図 6 の B - B 断面図である。

【図 8】本発明の実施形態にかかる空気通路形成部の構成を示す概念図である。

【図 9】図 8 の C - C 断面図である。

【図 10】図 8 の D - D 断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【0016】

[構成の説明]

図 1 は、本実施形態にかかる加熱ヒータ 20 を本実施形態にかかる容器 22 に取り付けられた状態で示す概念図である。図 1 に基づいて、本実施形態にかかる加熱ヒータ 20 の構成が説明される。

【0017】

本実施形態にかかる加熱ヒータ 20 は、容器 22 内に配置されるものである。本実施形態にかかる加熱ヒータ 20 は、その容器 22 内に収容されている物 36 を加熱する。その物 36 の例には、金属がある。

【0018】

本実施形態にかかる加熱ヒータ 20 は、高温空気生成部 40 と、高温空気通過部 42 と、発熱部 44 と、排気部 46 と、配置部 48 とを備える。高温空気生成部 40 は、ガス供給装置 24 および空気供給装置 26 に接続される。ガス供給装置 24 は燃料ガスを供給する。空気供給装置 26 は空気を供給する。高温空気生成部 40 は、空気の中で燃料ガスを燃焼させることによりその空気の温度を上昇させる。これにより、高温空気生成部 40 は、高温空気を生成することとなる。本実施形態において、高温空気とは、燃料ガスの燃焼に用いられる空気より高温の空気を意味する。本実施形態において、燃料ガスの燃焼に用いられる空気とは、燃料ガスの燃焼にあたり酸素を供給する空気を意味する。この空気は空気供給装置 26 が供給する空気である。高温空気通過部 42 は、高温空気生成部 40 に接続される。高温空気通過部 42 は、まっすぐ延びる。本実施形態においては、高温空気通過部 42 は管状である。その結果、高温空気通過部 42 を高温空気が通過する。発熱部 44 は、高温空気通過部 42 とは異なる方向に延びる部分を有する。本実施形態においては、発熱部 44 は、高温空気通過部 42 が延びる方向と直交する方向に延びる部分の対と、それらの間を連通させる屈曲した部分とを有する。本実施形態においては、発熱部 44 は管状である。その結果、発熱部 44 を高温空気が通過できる。発熱部 44 は、高温空気が通過すると発熱する。この熱により、容器 22 に収容されている物 36 が加熱される。排気部 46 は、発熱部 44 に接続される。本実施形態の場合、排気部 46 は、高温空気通過部 42 に沿うようにまっすぐ延びる。本実施形態においては、排気部 46 は管状である。その結果、排気部 46 は、排気ガスを排出する。本実施形態における排気ガスは、発熱部 44 において発熱の熱源として用いられた後の高温空気である。発熱部 44 において発熱の熱源として用いられた後の高温空気の温度が上述された燃料ガスの燃焼に用いられる空気の温度より低いとしても、いったん高温空気となり、かつ、発熱部 44 において発熱の熱源として用いられた空気は、排気ガスである。本実施形態においては、高温空気通過部 42 と発熱部 44 と排気部 46 とは一体となっている。配置部 48 は、発熱部 44 を容器 22 内に配置するためのものである。配置部 48 は、高温空気通過部 42 を容器 22 内において発熱部 44 から容器 22 の口へ向かう方向へまっすぐ延びるように配置するためのものである。本実施形態における配置部 48 の具体的な形態は、物を容器の縁に引掛ける

10

20

30

40

50

ために用いられる周知の引掛け具と同様である。したがってここではその詳細な説明は繰り返されない。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、本実施形態にかかる高温空気生成部 4 0 の構成を示す概念図である。図 3 は、本実施形態にかかる第 1 層部材 5 0 乃至第 3 層部材 5 4 の外観を示す図である。図 4 は、本実施形態にかかる第 4 層部材 5 6 乃至第 6 層部材 6 0 の外観を示す図である。図 2 乃至図 4 に基づいて、本実施形態にかかる高温空気生成部 4 0 の構成が説明される。本実施形態にかかる高温空気生成部 4 0 は、次に述べられる 6 枚の板状部材が積み重ねられたものである。それらは、第 1 層部材 5 0 と、第 2 層部材 5 2 と、第 3 層部材 5 4 と、第 4 層部材 5 6 と、第 5 層部材 5 8 と、第 6 層部材 6 0 とである。これらは、周知の矩形の板状部材に孔をあけたり溝を掘ったりして形成されたものである。これら 6 枚の板状部材それぞれに、ボルト貫通孔 1 4 0 が設けられている。これらのボルト貫通孔 1 4 0 を貫通する図示されないボルトとそのボルトがねじ込まれる図示されないナットとによって、これら 6 枚の板状部材は一体化されている。

10

【 0 0 2 0 】

本実施形態にかかる高温空気生成部 4 0 は、ガス通路形成部 7 0 と、空気通路形成部 7 2 と、燃焼空間形成部 7 4 と、着火部 7 6 とを有している。

【 0 0 2 1 】

本実施形態にかかるガス通路形成部 7 0 は、第 1 層部材 5 0 乃至第 3 層部材 5 4 における次に述べられる部分が連なることにより構成されるものである。第 1 層部材 5 0 におけるその部分は、ガス管接続部 1 2 0 および第 1 層ガス用連通孔形成部 2 2 0 である。第 2 層部材 5 2 におけるその部分は、第 2 層ガス用連通孔形成部 2 2 2 およびこれに連通する第 2 層ガス用環状溝 2 2 4 である。第 3 層部材 5 4 におけるその部分は、ガス用上面開口形成部 2 2 6 およびこれに連通するガス用横行路形成部 2 2 8 である。第 1 層部材 5 0 と第 2 層部材 5 2 とが重ねられると、第 2 層ガス用連通孔形成部 2 2 2 は第 1 層ガス用連通孔形成部 2 2 0 に連なる。第 2 層部材 5 2 と第 3 層部材 5 4 とが重ねられると、ガス用上面開口形成部 2 2 6 は第 2 層ガス用環状溝 2 2 4 に対向する。その際、第 2 層ガス用環状溝 2 2 4 は第 3 層部材 5 4 の上面 3 0 2 によって塞がれる。これにより、ガス通路形成部 7 0 は、燃料ガスの通路を形成することとなる。この燃料ガスの通路は、ガス供給装置 2 4 と連通する。

20

30

【 0 0 2 2 】

本実施形態にかかる空気通路形成部 7 2 は、第 1 層部材 5 0 乃至第 5 層部材 5 8 における次に述べられる部分が連なることにより構成されるものである。第 1 層部材 5 0 におけるその部分は、空気管接続部 1 6 0 とこれに連通する空気誘導路形成部 1 6 2 とこれに連通する第 1 層空気用環状溝 2 4 0 とである。第 2 層部材 5 2 におけるその部分は、第 2 層空気用上面開口形成部 2 4 2 とこれに連通する第 2 層空気用横行路形成部 2 4 6 とこれに連通する第 2 層空気用下面開口形成部 2 4 8 とである。第 3 層部材 5 4 におけるその部分は、第 3 層空気用連通孔形成部 2 5 0 である。第 4 層部材 5 6 におけるその部分は、第 4 層空気用連通孔形成部 2 5 2 およびこれに連通する第 4 層空気用環状溝 2 5 4 である。第 5 層部材 5 8 におけるその部分は、第 5 層空気用上面開口形成部 2 5 6 およびこれに連通する第 5 層空気用横行路形成部 2 5 8 である。第 1 層部材 5 0 と第 2 層部材 5 2 とが重ねられると、第 2 層空気用上面開口形成部 2 4 2 は第 1 層空気用環状溝 2 4 0 に対向する。その際、第 1 層空気用環状溝 2 4 0 は第 2 層部材 5 2 の上面 3 0 0 によって塞がれる。第 2 層部材 5 2 と第 3 層部材 5 4 とが重ねられると、第 3 層空気用連通孔形成部 2 5 0 は第 2 層空気用下面開口形成部 2 4 8 に連なる。第 3 層部材 5 4 と第 4 層部材 5 6 とが重ねられると、第 4 層空気用連通孔形成部 2 5 2 は第 3 層空気用連通孔形成部 2 5 0 に連なる。第 4 層部材 5 6 と第 5 層部材 5 8 とが重ねられると、第 5 層空気用上面開口形成部 2 5 6 は第 4 層空気用環状溝 2 5 4 に対向する。その際、第 4 層空気用環状溝 2 5 4 は第 5 層部材 5 8 の上面 3 0 6 によって塞がれる。これにより、空気通路形成部 7 2 は、空気の通路を形成することとなる。この空気の通路は、空気供給装置 2 6 と連通する。

40

50

## 【 0 0 2 3 】

本実施形態にかかる燃焼空間形成部 7 4 は、第 2 層部材 5 2 乃至第 6 層部材 6 0 における次に述べられる部分が連なることにより構成されるものである。第 2 層部材 5 2 におけるその部分は、第 2 層丸孔形成部 2 7 0 である。第 3 層部材 5 4 におけるその部分は、第 3 層丸孔形成部 2 7 2 である。第 4 層部材 5 6 におけるその部分は、第 4 層丸孔形成部 2 7 4 である。第 5 層部材 5 8 におけるその部分は、第 5 層丸孔形成部 2 7 6 である。第 6 層部材 6 0 におけるその部分は、第 6 層丸孔形成部 2 7 8 である。燃焼空間形成部 7 4 は、燃焼空間 9 0 を形成する。第 2 層部材 5 2 乃至第 6 層部材 6 0 における上述された部分が連なることにより燃焼空間形成部 7 4 が構成されるので、本実施形態にかかる燃焼空間 9 0 の形状は円柱状となる。

10

## 【 0 0 2 4 】

着火部 7 6 は、燃焼空間 9 0 内で燃料ガスに着火する。着火部 7 6 は、第 4 層部材 5 6 に設けられた管状の着火部挿入孔 2 6 0 に挿入されるものである。この着火部挿入孔 2 6 0 は燃焼空間 9 0 に連通する。これにより、着火部 7 6 の先端は、燃焼空間 9 0 内に突出することとなる。本実施形態における着火部 7 6 の具体的な構成は、周知のバーナにおける着火装置と同様である。したがって、ここではその詳細な説明は繰り返されない。

## 【 0 0 2 5 】

図 5 は、図 2 の A - A 断面図である。図 5 に基づいて、本実施形態にかかる燃焼空間 9 0 の構成が説明される。上述されたように、本実施形態にかかる燃焼空間形成部 7 4 は、燃焼空間 9 0 を形成する。燃焼空間 9 0 は、燃料ガスと空気とが混合され空気の中で燃料ガスが燃焼する空間である。燃焼空間 9 0 は、高温空気通過部 4 2 が延びる方向に沿って延びる空間である。燃焼空間 9 0 は、高温空気通過部 4 2 と共に一本の列を形成するように連通する。本実施形態の場合、燃焼空間 9 0 は、一端 1 0 0 と、他端 1 0 2 とを有している。一端 1 0 0 は、高温空気通過部 4 2 から離れている。その結果、一端 1 0 0 は、発熱部 4 4 から離れている。他端 1 0 2 は、一端 1 0 0 に比べ高温空気通過部 4 2 に近い。その結果、他端 1 0 2 は、一端 1 0 0 に比べ発熱部 4 4 に近い。他端 1 0 2 は、高温空気通過部 4 2 に連通する。その結果、他端 1 0 2 は、高温空気通過部 4 2 を介して発熱部 4 4 に連通する。他端 1 0 2 は、一端 1 0 0 に比べ次に述べられる断面の断面積が大きい。その断面は、高温空気通過部 4 2 が延びる方向に直交する断面である。

20

## 【 0 0 2 6 】

図 6 は、本実施形態にかかるガス通路形成部 7 0 の構成を示す概念図である。図 6 には、空気通路形成部 7 2 と、燃焼空間形成部 7 4 の一部と着火部 7 6 とボルト貫通孔 1 4 0 とは示されていない。図 6 には、第 4 層部材 5 6 乃至第 6 層部材 6 0 は示されていない。図 6 に基づいて、本実施形態にかかるガス通路形成部 7 0 の構成が説明される。

30

## 【 0 0 2 7 】

本実施形態の場合、上述されたガス通路形成部 7 0 は、ガス管接続部 1 2 0 と、ガス誘導路形成部 1 2 2 と、ガス分配路形成部 1 2 4 と、ガス流入路形成部 1 2 6 とを有する。ガス管接続部 1 2 0 は図示されない周知のガス管に接続される。このガス管を介して、ガス通路形成部 7 0 が形成する燃料ガスの通路は、ガス供給装置 2 4 に連通することとなる。その結果、この燃料ガスの通路に燃料ガスが流れる。ガス誘導路形成部 1 2 2 は、燃料ガスの通路のうち、燃料ガスをガス管接続部 1 2 0 のあたりより奥へ誘導するための部分を形成する。本実施形態の場合、ガス誘導路形成部 1 2 2 は、第 1 層ガス用連通孔形成部 2 2 0 と、第 2 層ガス用連通孔形成部 2 2 2 とからなる。ガス分配路形成部 1 2 4 は、燃料ガスの通路のうち燃料ガスを分配するための部分を形成する。本実施形態の場合、ガス分配路形成部 1 2 4 は、第 2 層ガス用環状溝 2 2 4 と、第 3 層部材 5 4 の上面 3 0 2 とによって形成される。ガス流入路形成部 1 2 6 は、燃料ガスの通路のうち燃焼空間 9 0 に連通する部分を形成する。本実施形態の場合、ガス流入路形成部 1 2 6 は、ガス用上面開口形成部 2 2 6 およびガス用横行路形成部 2 2 8 からなる。本実施形態の場合、燃料ガスの通路のうちガス流入路形成部 1 2 6 が形成する部分は、高温空気生成部 4 0 の外へ連通する開口も形成する。本実施形態においては、この開口は周知のプラグ 7 8 によって塞がれて

40

50

いる。

【 0 0 2 8 】

図 7 は、図 6 の B - B 断面図である。図 7 には、空気通路形成部 7 2 と燃焼空間形成部 7 4 の一部とプラグ 7 8 とボルト貫通孔 1 4 0 とは示されていない。図 7 から明らかな通り、本実施形態にかかるガス通路形成部 7 0 は、2 箇所のガス流入路形成部 1 2 6 を有している。上述された図 7 から明らかな通り、これらのガス流入路形成部 1 2 6 は、燃焼空間形成部 7 4 のうち燃焼空間 9 0 を形成する面 9 6 に沿って燃料ガスが流れるよう燃料ガスの通路を形成する。

【 0 0 2 9 】

図 8 は、本実施形態にかかる空気通路形成部 7 2 の構成を示す概念図である。図 8 には、空気通路形成部 7 2 と燃焼空間形成部 7 4 とが示されている。図 8 には、ガス通路形成部 7 0 と着火部 7 6 とボルト貫通孔 1 4 0 とは示されていない。図 8 に基づいて、本実施形態にかかる空気通路形成部 7 2 の構成が説明される。

10

【 0 0 3 0 】

本実施形態にかかる空気通路形成部 7 2 は、一端側通路形成部 1 1 0 と、空気連絡通路形成部 1 1 2 と、他端側通路形成部 1 1 4 とに分類される。一端側通路形成部 1 1 0 は、燃焼空間 9 0 のうち第 2 層部材 5 2 によって形成される部分と連通するように空気の通路を形成する。本実施形態の場合、空気連絡通路形成部 1 1 2 は、第 2 層空気用下面開口形成部 2 4 8 と、第 3 層空気用連通孔形成部 2 5 0 と、第 4 層空気用連通孔形成部 2 5 2 とによって形成される。空気連絡通路形成部 1 1 2 は、一端側通路形成部 1 1 0 を流れる空気の一部を他端側通路形成部 1 1 4 が形成する通路へ分配するための空気の通路を形成する。他端側通路形成部 1 1 4 は、燃焼空間 9 0 のうち第 5 層部材 5 8 によって形成される部分と連通するように空気の通路を形成する。

20

【 0 0 3 1 】

図 6 および図 7 から明らかなように、本実施形態の場合、燃焼空間 9 0 のうち第 3 層部材 5 4 によって形成される部分において、燃焼空間 9 0 は燃料ガスの通路と連通している。これにより、一端側通路形成部 1 1 0 は、燃焼空間 9 0 のうち燃料ガスの通路と燃焼空間 9 0 とが連通する箇所よりも燃焼空間 9 0 の一端 1 0 0 に近い箇所において空気が流れるよう空気の通路を形成することとなる。

【 0 0 3 2 】

図 2 から明らかなように、本実施形態の場合、燃焼空間 9 0 のうち第 4 層部材 5 6 によって形成される部分において、着火部 7 6 の先端は燃焼空間 9 0 内に突出している。図 6 および図 7 から明らかなように、本実施形態の場合、燃焼空間 9 0 のうち第 3 層部材 5 4 によって形成される部分において、燃焼空間 9 0 は燃料ガスの通路と連通している。これにより、他端側通路形成部 1 1 4 は、燃焼空間 9 0 のうち燃料ガスの通路と燃焼空間 9 0 とが連通する箇所および着火部 7 6 が燃料ガスに着火する箇所よりも燃焼空間 9 0 の他端 1 0 2 に近い箇所において空気が流れるよう空気の通路を形成することとなる。

30

【 0 0 3 3 】

本実施形態にかかる一端側通路形成部 1 1 0 は、空気管接続部 1 6 0 と、空気誘導路形成部 1 6 2 と、一端空気分配路形成部 1 6 4 と、一端空気流入路形成部 1 6 6 とに分類される。空気管接続部 1 6 0 は図示されない周知のガス管に接続される。このガス管を介して、空気通路形成部 7 2 が形成する空気の通路は、空気供給装置 2 6 に連通することとなる。その結果、この空気の通路に空気が流れる。空気誘導路形成部 1 6 2 は、空気の通路のうち、空気を空気管接続部 1 6 0 のあたりより奥へ誘導するための部分を形成する。本実施形態の場合、一端空気分配路形成部 1 6 4 は、第 1 層空気用環状溝 2 4 0 と、第 2 層部材 5 2 の上面 3 0 0 とによって形成される。一端空気分配路形成部 1 6 4 は、一端側通路形成部 1 1 0 が形成する空気の通路のうち空気を分配するための部分を形成する。本実施形態の場合、一端空気流入路形成部 1 6 6 は、第 2 層空気用上面開口形成部 2 4 2 と、第 2 層空気用横行路形成部 2 4 6 とからなる。一端空気流入路形成部 1 6 6 は、空気の通路のうち燃焼空間 9 0 に連通する部分を形成する。本実施形態の場合、空気の通路のうち一

40

50

端空気流入路形成部 166 が形成する部分は、高温空気生成部 40 の外へ連通する開口も形成する。本実施形態においては、この開口は周知のプラグ 80 によって塞がれている。

【0034】

図 9 は、図 8 の C - C 断面図である。図 9 には、ガス通路形成部 70 とプラグ 80 とボルト貫通孔 140 とは示されていない。図 9 から明らかな通り、本実施形態にかかる一端側通路形成部 110 は、4 箇所的一端空気流入路形成部 166 を有している。図 9 から明らかな通り、これらの一端空気流入路形成部 166 は、燃焼空間形成部 74 のうち燃焼空間 90 を形成する面 96 に沿って空気が流れるよう空気の通路を形成する。その結果、空気通路形成部 72 が、燃焼空間形成部 74 のうち燃焼空間 90 を形成する面 96 に沿って空気が流れるよう空気の通路を形成することとなる。

10

【0035】

図 8 から明らかなように、本実施形態にかかる他端側通路形成部 114 は、他端空気分配路形成部 184 と、他端空気流入路形成部 186 とを有している。本実施形態の場合、他端空気分配路形成部 184 は、第 4 層空気用環状溝 254 と、第 5 層部材 58 の上面 306 とによって形成される。他端空気分配路形成部 184 は、他端側通路形成部 114 が形成する空気の通路のうち空気を分配するための部分を形成する。本実施形態の場合、他端空気流入路形成部 186 は、第 5 層空気用上面開口形成部 256 と、第 5 層空気用横行路形成部 258 とからなる。他端空気流入路形成部 186 は、空気の通路のうち燃焼空間 90 に連通する部分を形成する。本実施形態の場合、空気の通路のうち他端空気流入路形成部 186 が形成する部分も、高温空気生成部 40 の外へ連通する開口も形成する。本実施形態においては、この開口も周知のプラグ 80 によって塞がれている。

20

【0036】

図 10 は、図 8 の D - D 断面図である。図 10 には、ガス通路形成部 70 とプラグ 80 とボルト貫通孔 140 とは示されていない。図 10 から明らかな通り、本実施形態にかかる他端側通路形成部 114 は、2 箇所の他端空気流入路形成部 186 を有している。図 10 から明らかな通り、これらの他端空気流入路形成部 186 は、燃焼空間形成部 74 のうち燃焼空間 90 を形成する面 96 に沿って空気が流れるよう空気の通路を形成する。その結果、空気通路形成部 72 が、燃焼空間形成部 74 のうち燃焼空間 90 を形成する面 96 に沿って空気が流れるよう空気の通路を形成することとなる。

【0037】

[ 加熱ヒータの使用法および動作の説明 ]

次に、本実施形態にかかる加熱ヒータ 20 の使用法および動作が説明される。加熱ヒータ 20 が容器 22 に取り付けられ、ガス供給装置 24 および空気供給装置 26 が起動されたとする。起動されたガス供給装置 24 および空気供給装置 26 は、それぞれ空気と燃料ガスとを高温空気生成部 40 に供給する。供給された高温空気生成部 40 に供給された空気と燃料ガスとは、燃焼空間形成部 74 のうち燃焼空間 90 を形成する面 96 に沿って流れる。次に、ユーザは、周知の手順で着火部 76 を操作することにより、燃料ガスに着火する。燃料ガスに着火されると、燃料ガスは燃焼し始める。その際、燃焼空間 90 の中央部分で燃焼が継続される。燃焼空間 90 の外周部分には、燃焼空間 90 に流入した直後の空気が流れている。この空気が断熱材の機能を果たすので、燃焼によって生じた熱のうち高温空気生成部 40 から失われるものの割合は小さくなる。燃焼空間 90 の中央部分の空気は、熱を得て高温空気となる。その高温空気は高温空気通過部 42 の中を流れる。高温空気通過部 42 を通過した高温空気は発熱部 44 内を流れる。これにより、容器 22 に収容されている物 36 が加熱される。排気部 46 は、排気ガスを排出する。

30

40

【0038】

[ 本実施形態にかかる加熱ヒータの効果 ]

以上のようにして、本実施形態にかかる加熱ヒータ 20 は、最小サイズをより小さくすることとガス供給圧力の下限值をより低くすることとのうち少なくとも一方を可能とする。

【0039】

[ 変形例の説明 ]

50

今回開示された実施形態はすべての点で例示である。本発明の範囲は上述した実施形態に基づいて制限されるものではない。もちろん、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更をしてもよい。

【 0 0 4 0 】

例えば、燃焼空間形成部 7 4 が形成する燃焼空間 9 0 の形状は上述したものに限定されない。

【 0 0 4 1 】

高温空気生成部 4 0 は、第 1 層部材 5 0 乃至第 6 層部材 6 0 という 6 枚の矩形の板材に孔をあけたり溝を掘ったりものから構成されていなくてもよい。これらは、周知の管をつないでガス通路形成部 7 0 と空気通路形成部 7 2 と燃焼空間形成部 7 4 とを形成し、かつ、着火部 7 6 を接続したものであってもよい。

【符号の説明】

【 0 0 4 2 】

2 0 ... 加熱ヒータ

2 2 ... 容器

2 4 ... ガス供給装置

2 6 ... 空気供給装置

3 6 ... 物

4 0 ... 高温空気生成部

4 2 ... 高温空気通過部

4 4 ... 発熱部

4 6 ... 排気部

4 8 ... 配置部

5 0 ... 第 1 層部材

5 2 ... 第 2 層部材

5 4 ... 第 3 層部材

5 6 ... 第 4 層部材

5 8 ... 第 5 層部材

6 0 ... 第 6 層部材

7 0 ... ガス通路形成部

7 2 ... 空気通路形成部

7 4 ... 燃焼空間形成部

7 6 ... 着火部

7 8 , 8 0 ... プラグ

9 0 ... 燃焼空間

9 6 ... 面

1 0 0 ... 一端

1 0 2 ... 他端

1 1 0 ... 一端側通路形成部

1 1 2 ... 空気連絡通路形成部

1 1 4 ... 他端側通路形成部

1 2 0 ... ガス管接続部

1 2 2 ... ガス誘導路形成部

1 2 4 ... ガス分配路形成部

1 2 6 ... ガス流入路形成部

1 4 0 ... ボルト貫通孔

1 6 0 ... 空気管接続部

1 6 2 ... 空気誘導路形成部

1 6 4 ... 一端空気分配路形成部

1 6 6 ... 一端空気流入路形成部

10

20

30

40

50

- 1 8 4 ...他端空気分配路形成部
- 1 8 6 ...他端空気流入路形成部
- 2 2 0 ...第1層ガス用連通孔形成部
- 2 2 2 ...第2層ガス用連通孔形成部
- 2 2 4 ...第2層ガス用環状溝
- 2 2 6 ...ガス用上面開口形成部
- 2 2 8 ...ガス用横行路形成部
- 2 4 0 ...第1層空気用環状溝
- 2 4 2 ...第2層空気用上面開口形成部
- 2 4 6 ...第2層空気用横行路形成部
- 2 4 8 ...第2層空気用下面開口形成部
- 2 5 0 ...第3層空気用連通孔形成部
- 2 5 2 ...第4層空気用連通孔形成部
- 2 5 4 ...第4層空気用環状溝
- 2 5 6 ...第5層空気用上面開口形成部
- 2 5 8 ...第5層空気用横行路形成部
- 2 6 0 ...着火部挿入孔
- 2 7 0 ...第2層丸孔形成部
- 2 7 2 ...第3層丸孔形成部
- 2 7 4 ...第4層丸孔形成部
- 2 7 6 ...第5層丸孔形成部
- 2 7 8 ...第6層丸孔形成部
- 3 0 0 , 3 0 2 , 3 0 6 ...上面

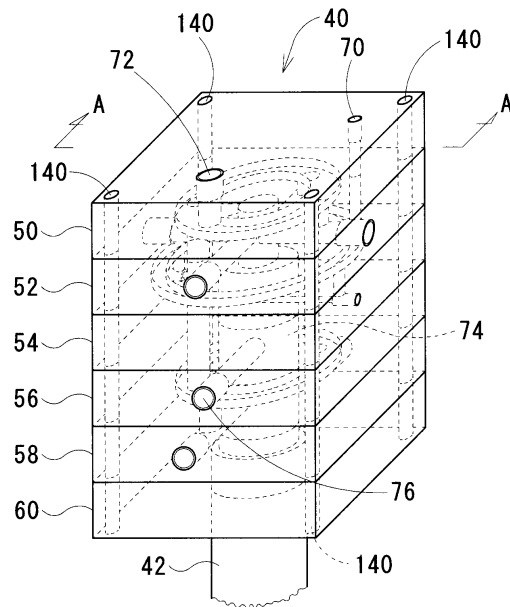
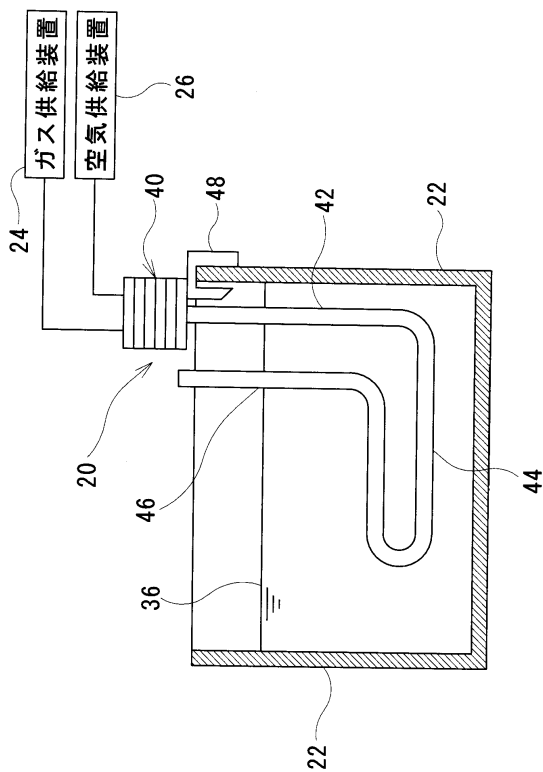
10

20

【図面】

【図 1】

【図 2】

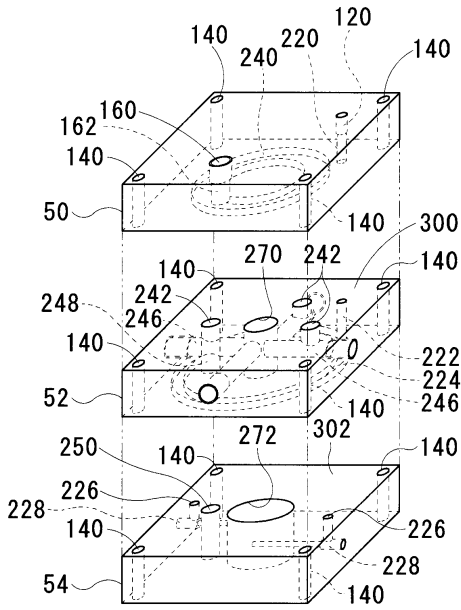


30

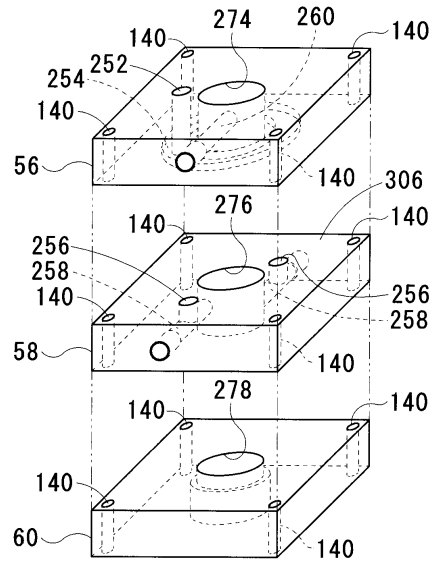
40

50

【 図 3 】



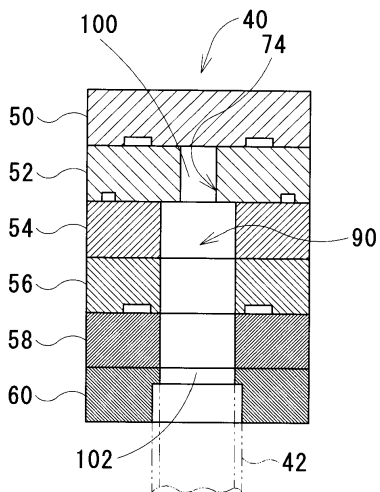
【 図 4 】



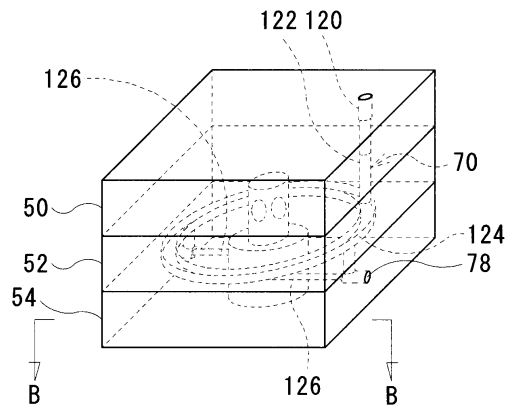
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

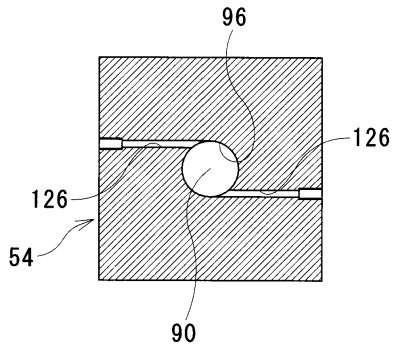


30

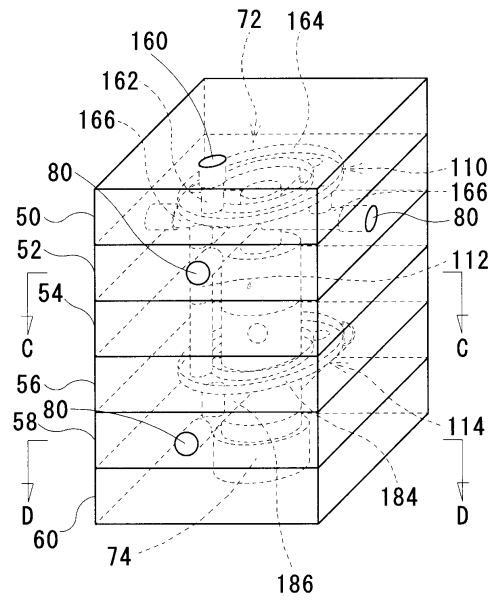
40

50

【 図 7 】



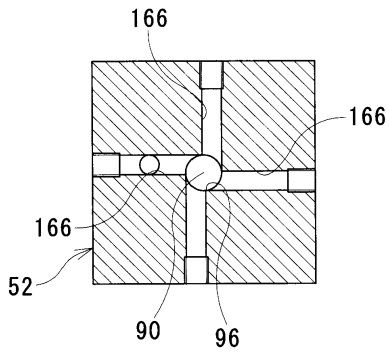
【 図 8 】



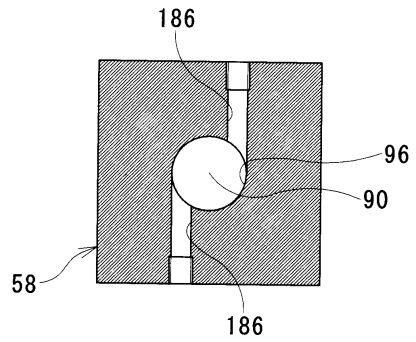
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】



30

40

50

## フロントページの続き

- (74)代理人 100142376  
弁理士 吉村 哲郎
- (72)発明者 下栗 大右  
広島県東広島市鏡山一丁目4番1号 国立大学法人広島大学大学院工学研究科内
- (72)発明者 馬島 滉平  
広島県東広島市鏡山一丁目4番1号 国立大学法人広島大学大学院工学研究科内
- (72)発明者 徳永 博  
広島県広島市南区皆実町二丁目7番1号 広島ガス株式会社内
- (72)発明者 柚山 明裕  
愛媛県今治市南大門町二丁目2番4号 四国ガス株式会社内
- (72)発明者 前田 英士  
愛媛県今治市南大門町二丁目2番4号 四国ガス株式会社内
- (72)発明者 林 秀彦  
大阪府大阪市平野区背戸口4丁目9番11号 株式会社正英製作所内
- (72)発明者 吉岡 良樹  
大阪府大阪市平野区背戸口4丁目9番11号 株式会社正英製作所内
- 審査官 河野 俊二
- (56)参考文献 特開2017-219302(JP,A)  
特開2000-121250(JP,A)  
米国特許第03421496(US,A)  
特開2013-079734(JP,A)  
特開2016-080333(JP,A)  
米国特許第04562996(US,A)  
特開2004-069269(JP,A)  
特開2010-054161(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
F23C 3/00  
F23D 14/24  
F23D 14/12