

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

F23D 11/10

F23D 11/40 F23D 11/44

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01802173.5

[43] 公开日 2002 年 12 月 18 日

[11] 公开号 CN 1386181A

[22] 申请日 2001.7.26 [21] 申请号 01802173.5

[30] 优先权

[32]2000.7.28 [33]JP [31]228598/00

[86] 国际申请 PCT/JP01/06435 2001.7.26

[87] 国际公布 WO02/10644 日 2002.2.7

[85] 进入国家阶段日期 2002.3.25

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府门真市

[72] 发明人 铃木基启 藤田龙夫

寺岛徹生

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

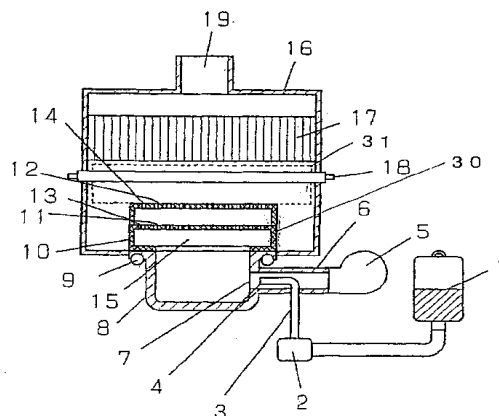
代理人 侯佳猷

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 3 页

[54] 发明名称 燃料气化装置、催化剂燃烧装置

[57] 摘要

提供一种大幅度降低气化器电加热器消耗电力,减少燃料消耗量的催化剂燃烧装置。该催化剂燃烧装置除包括供给燃料的燃料罐 1 和供给空气的鼓风机 5 外,还包括:使前述燃料气化用的气化器 8,容纳前述气化的燃料和前述空气的混合气空间 15,与前述混合气空间邻接的催化剂燃烧部 17、设置在混合气空间 15 内的催化剂发热体 10,其中催化剂发热体 10 具有从前述混合气流上游侧到下游侧设置的第 1 发热体间隔部 11 和第 2 发热体间隔部 12,催化剂载置于其全部或一部,并设有前述混合气流通用的第 1 混合气流通口 13 和第 2 混合气流通口 14。



ISSN 1008-4274

1. 一种燃料气化装置，包括：供给燃料的燃料供给装置，供给空气的空气供给装置，使所述燃料气化用的气化器，接触或接近所述气化器设置的辅助催化剂燃烧部，形成于所述气化器与所述辅助催化剂燃烧部之间容纳所述气化的燃料和所述空气的混合气空间；

其特征在于，所述辅助催化剂燃烧部具有设在从混合气气流的上游侧到下游侧之间的多个间隔部；使所述间隔部的全部或部分载置催化剂，并设有所述混合气流通用的混合气流通口。

2. 如权利要求 1 所述的燃料气化装置，其特征在于，所述空气供给装置将空气供给所述气化器。

3. 如权利要求 1 所述的燃料气化装置，其特征在于，所述空气供给装置将空气供给所述混合气空间内。

4. 如权利要求 3 所述的燃料气化装置，其特征在于，还具有在所述混合气空间内开口的空气供给口，所述空气穿过所述气化器从所述空气供给口供给到所述混合气空间内。

5. 如权利要求 4 所述的燃料气化装置，其特征在于，所述间隔部至少一个间隔部具有设置在所述空气供给口下游侧的空气分流口，从所述空气供给口供给的空气的一部分流过所述空气分流口分流。

6. 如权利要求 5 所述的燃料气化装置，其特征在于，所述催化剂载置于所述间隔部的全部，所述间隔部的所述空气分流口的口径沿所述混合气的流动越在下游越小。

7. 如权利要求 1 所述的燃料气化装置，其特征在于，所述间隔部的端部与所述气化器接触；所述间隔部中位于所述混合气流上游侧的间隔部按规定的间隔罩住位于所述混合气流下游侧的间隔部；所述混合气在位于所述混合气流上游侧的所述间隔部的周围流通。

8. 如权利要求 1 所述的燃料气化装置，其特征在于，所述混合气流上游侧的所述间隔部的混合气流通口和所述混合气流下游侧的所述间隔部的混合气流通口设置成所述混合气流通口的中心轴不在同一轴线上重合。

9. 如权利要求 1 所述的催化剂燃烧装置，其特征在于，所述间隔部中位

于最下游的间隔部为至少与所述催化剂燃烧部相对的面由高热辐射率基材构成。

10. 如权利要求 1 所述的燃料气化装置, 其特征在于, 所述间隔部中位于最下游的间隔部为至少与所述催化剂燃烧部相对的面由高热辐射率的基材包覆。

11. 如权利要求 1 所述的燃料气化装置, 其特征在于, 所述催化剂载置于所述间隔部中位于最上游的、与所述气化器相对的面以及位于最下游的与所述催化剂燃烧部相对面以外的部分。

12. 如权利要求 1 所述的燃料气化装置, 其特征在于, 所述间隔部配置为相互间隔不大于消焰距离。

13. 一种催化剂燃烧装置, 其特征在于, 包括: 权利要求 1 至 12 中任一项所述的燃料气化装置, 设于所述辅助催化剂燃烧部下游侧的催化剂燃烧部, 在所述辅助催化剂燃烧部与所述催化剂燃烧部之间容纳所述气化的燃料和所述空气的第 2 混合气空间。

14. 如权利要求 13 所述的催化剂燃烧装置, 其特征在于, 还包括设置成在所述第 2 混合气空间内与所述空气分流口相对的整流板。

## 燃料气化装置、催化剂燃烧装置

### 技术领域

本发明涉及使用液体燃料的催化剂燃烧装置等，具体涉及液体燃料的气化方法，以及降低气化耗电力的技术。

### 背景技术

众所周知，作为用于家用石油燃烧设备的使液体燃料气化的方法，以往有使液体燃料滴下到气化部使之气化的方法，或使液体燃料经过设置在气化部内的气化元件使之气化喷出的方法等。

任何一种方法都利用设置在火焰口部的气化热回收环或一部分突出配置到火焰中的气化热回收块等利用热传导进行向气化部的热回收。

前述以往的气化装置由于形成的火焰及火焰旁边的空气温度是 1100~1300℃ 高温，因此采用设置在火焰口部的气化热回收环或使一部分突出到火焰中配置的气化热回收体等，利用热传导进行向气化部的热回收，有时可能发生自热燃烧。

可是，在催化剂燃烧装置中，催化剂燃烧部的温度控制在耐热极限 900℃ 以下，由于形成温度较低的热回收源，采用与以往同样的气化部结构难以实现自热燃烧，因而需要另设对气化部持续加热的加热器。

可是，气化部加热用的加热器存在需要消耗电力很多的问题。且存在难以对液体燃料均匀加热使之气化、部分燃料再凝结（焦油化）并堆积在气化部的不正常情况。

### 发明的揭示

本发明的目的是解决以往这样的催化剂燃烧装置及燃料气化装置的问题，提供不必另外使用持续供给气化热的电加热器而能充分获得气化热的燃料气化装置。

为了达到前述目的，本发明的技术方案 1 的燃料气化装置包括：燃料供给

装置，空气供给装置，使前述燃料气化的气化器，接触或接近前述气化器设置的辅助催化剂燃烧部，以及在前述气化器与前述辅助催化剂燃烧部之间容纳前述气化的燃料与前述空气的混合气空间，其特点是，

前述辅助催化剂燃烧部有设在从前述混合气流的上流侧到下游侧之间的多个间隔部；

使前述间隔部全部或部分载置催化剂，并设有前述混合气流通用的混合气流通口。

本发明的技术方案 2 是在本发明技术方案 1 的燃料气化装置中，前述空气供给装置将空气供给前述气化器。

本发明的技术方案 3 是在本发明技术方案 1 的燃料气化装置中，前述空气供给装置将空气供给前述混合气混合空间内。

本发明的技术方案 4 是在本发明技术方案 3 所述的燃料气化装置中，还具有在前述混合气空间内开口的空气供给口，前述空气流经前述气化器而从前述空气供给口供给前述混合气空间内。

本发明的技术方案 5 是在本发明技术方案 4 所述的燃料气化装置中，前述间隔部中至少一个具有配置在前述空气供给口下游侧的空气分流口，由前述空气供给口供给的部分空气通过前述空气分流口分流。

本发明的技术方案 6 是在本发明技术方案 4 所述的燃料气化装置中，前述催化剂载置于前述的间隔部全部，前述间隔部的前述空气分流口的口径沿前述混合气流动越在下游越小。

本发明的技术方案 7 是在本发明的技术方案 1 至 5 任一项所述燃料气化装置。

本发明的技术方案 8 是在本发明的技术方案 1 所述的燃料气化装置中，其前述间隔部的端部与前述气化器接触，前述间隔部中位于前述混合气流上侧的间隔部按规定的间隔罩住前述混合气流的下游侧的间隔部，

前述混合气流在位于前述混合气流上流侧的前述间隔部周围流通。

本发明的技术方案 9 是在本发明技术方案 1 所述的燃料气化装置中，其前述间隔部中位于混合气流最下游的间隔部为至少与前述催化剂燃烧部相对的面是用高热辐射率的基材构成。

本发明的技术方案 10 是在本发明技术方案 1 所述的燃料气化装置中，其前述间隔部中位于混合气流最下游的间隔部为至少与前述催化剂燃烧部相对

的面用高热辐射率的基材包覆。

本发明的技术方案 11 是在本发明技术方案 1 所述的燃料气化装置中，前述催化剂载置于前述间隔部中位于混合气流最上流的与前述气化器相对的面以及位于混合气流最下游的与前述催化剂燃烧部相对的面以外的部分。

本发明的技术方案 12 是在本发明技术方案 1 所述的燃料气化装置中，前述间隔部配置为相互间隔不大于消焰距离。

本发明的技术方案 13 是一种催化剂燃烧装置，包括：技术方案 1 至 12 中任一种燃料气化装置，设于前述辅助催化剂部下游侧的催化剂燃烧部，以及在前述辅助催化剂燃烧部与前述催化剂燃烧部之间的容纳前述气化的燃料与前述空气的第 2 混合气空间。

本发明的技术方案 14 是在本发明技术方案 13 所述的催化剂燃烧装置中，还包括设置成前述第 2 混合气空间内与前述空气分流口对向的整流板。

作为其一例，前述本发明的催化剂燃烧装置包括：供给液体燃料的燃料供给管路、供给空气的空气供给管路、具有电加热器的气化器、接触或接近前述气化器配置的催化剂发热体、包括在前述气化器与前述催化剂发热体之间的混合气空间，以及设置在前述催化剂发热体的下游的具有多条连通路路的催化剂燃烧部，其特征在于前述催化剂发热体由载置氧化催化剂成分、并具有混合气流通口的多个发热体间隔部构成，前述多个发热体间隔部配置在混合气流动方向，由此通过位于上流的发热体间隔部的混合气依次通过位于下游的发热体间隔部。

另外，本发明的另一例的催化剂燃烧装置，其特征在于，使空气供给管路前端的空气喷气口贯通气化器，空气不接触气化器，并在构成催化剂发热体的发热体间隔部的空气喷气口下游位置设置空气分流口，一部分空气通过空气分流口分流而不接触催化剂发热体。

本发明的另一例催化剂燃烧装置，其特征在于，位于最上流的发热体间隔部载置氧化催化剂成分，位于最下游的发热体间隔部用高热辐射率的基材构成，或者至少与催化剂燃烧部相对的面用高热辐射材料包覆，并与气化器配置接触。

本发明另一例的催化剂燃烧装置，其特征在于，配置混合气流通口，使通过上流侧的发热体间隔部的混合气流通口的混合气冲撞下游侧的发热体间隔部。

### 附图简单说明

图 1 是本发明第 1 实施方式的燃烧装置的局部剖面构成图。

图 2 是本发明第 2 实施方式的燃烧装置的要部剖面构成图。

图 3 是本发明第 3 实施方式的第 1、第 2 发热体间隔部的俯视图。

图 4 是本发明第 3 实施方式的燃烧装置的要部剖面构成图。

### 符号说明

1. 燃料罐
2. 燃料供给泵
3. 燃料供给管路
4. 燃料喷出口
5. 鼓风机
6. 空气供给管路
7. 空气喷出口
8. 气化器
9. 气化器电加热器
10. 催化剂发热体
11. 第 1 发热体间隔部
12. 第 2 发热体间隔部
13. 第 1 混合气流通口
14. 第 2 混合气流通口
15. 混合气空间
16. 燃烧室
17. 催化剂燃烧部
18. 催化剂预热器
19. 燃烧气体排放口
20. 第 1 空气分流口
21. 第 2 空气分流口
22. 整流板
30. 侧壁
31. 第 2 混合气空间

### 发明的最佳实施方式

以下参照附图说明本发明的实施方式。本发明的实施方式的催化剂燃烧装置必需包括：具有许多连通孔并使各种燃料具有氧化活性的催化剂、液体燃料的气化装置、点火装置、流量控制装置，或者根据需要还包括温度检测装置、驱动装置等。

作为催化剂燃烧部使用在金属或陶瓷的蜂窝状载体、陶瓷纤维的编织体、或是多孔烧结体等上载置有铂、钯等贵金属为主要成分的活性成分的催化剂。

空气的流量控制是使用手动针形阀或电动电磁阀等，在液体燃料的场合使用电磁泵等。其他的驱动部分可以是手动控制杆操作、自动控制的马达驱动等。

点火装置可以使用电热丝、电子点火器等。

这些都是以往广泛采用的装置，也可以采用其他众所周知的装置。这里省略其详细说明。

#### （实施方式1）

图1是本发明实施方式1的催化剂燃烧装置的局部剖面构成图。

图1中，1是燃料罐、2是燃料供给泵、3是燃料供给管路、4是燃料喷出口、5是鼓风机、6是空气供给管路、7是空气喷出口、8是气化器，其内侧涂敷黑色耐热涂料。

另外，9是气化器电加热器，10是催化剂发热体，它由金属基材上载置铂族金属的第1发热体间隔部11和与之连接的第2发热体间隔部12构成。第1发热体间隔部11设有第1混合气流通口13，第2发热体间隔部12设有第2混合气流通口14。第1发热体间隔部11与气化器8接触配置，第2发热体间隔部与第1发热体间隔部11以及第1发热体间隔部11与气化器8之间是用与第2发热体间隔部12及第1发热体间隔部11一体化的侧壁30包围四周而形成混合气空间15。侧壁30相当于本发明的辅助催化剂燃烧部的一部分。

16是燃烧室，17是具有许多连通孔的蜂窝状陶瓷载置铂族金属的催化剂燃烧部，18是催化剂预加热器，19是燃烧气排出口。另外，催化剂发热体10与催化剂燃烧部17之间形成第2混合气空间。

以下说明本实施方式的催化剂燃烧装置的动作与特性。用燃料供给泵2对燃料罐1内的液体燃料进行流量控制，并经燃料供给管路3从燃料喷出口4喷到空气供给管路6内。



另一方面，对鼓风机 5 外加电压使之运转，由此供给适当流量的空气。空气经由空气供给管路 6 与液体燃料混合，从空气喷出口 7 喷到气化器 8 内。从空气喷出口 7 喷出的混合气流碰撞到利用气化器电加热器 9 的接通一切断控制而控制在 25℃ 以上的气化器 8 相对的壁，液体燃料气化。

含有气化的液体燃料的混合气在混合气空间 15 中流通，并与第 1 发热体间隔部 11 接触反应。接着，混合气从第 1 混合气流通口 13 流入第 1 发热体间隔部 11 与第 2 发热体间隔部 12 之间，与第 1 发热体间隔部 11 和第 2 发热体间隔部 12 分别载置的催化剂表面接触反应后从第 2 混合气流通口 14 排出，并经第 2 混合气空间 31 供给催化剂燃烧部 17。

这时，在催化剂发热体 10 中，在第 1 发热体间隔部 11 与第 2 发热体间隔部 12 之间流通的混合气对催化剂表面的接触频率增高，而且由于受在相对面间的辐射热得到蓄热效果，能够实现与蜂窝状催化剂同等的高反应效率，而且获得不过分燃烧的适当热量。

通过用燃料供给泵 2 调节燃烧量，催化剂燃烧部 17 的上流温度可控制在可以持续燃烧的 500℃ 以上、耐热极限 900℃ 之下，具有良好的燃烧排气特性。这时，催化剂燃烧部 17 的上流进行相当于燃烧量 50~60% 的热辐射。催化剂发热体 10 的温度可由催化剂发热体 10 的反应热和从催化剂燃烧部 17 回流的辐射热维持在 600~800℃ 而保持在适于提供气化热的范围内。

第 1 发热体间隔部 11 发生的反应热通过从与气化器 8 接触部分的热传导以及从与气化器 8 相对面产生的热辐射而传给气化器 8，第 2 发热体间隔部 12 发生的反应热经第 1 发热体间隔部 11 并通过热传导传给气化器 8。而且，从催化剂发热体 10 来的热传导和热辐射，再加上液体燃料的气化热，也可以用于混合气的预热，因而经过催化剂发热体 10 再次回流到催化剂燃烧部 17。

这样，通过将催化剂发热体 10 及催化剂燃烧部 17 产生的反应热回流到气化器 8，可以大幅度降低将气化器 8 控制在 250℃ 以上所需的气化器电加热器 9 电力消耗，同时，对混合气作适当的温度预热，可降低燃料消耗量（即实现高的热利用效率），从而提供节能、经济性优的的催化剂燃烧装置。

本发明由于从催化剂发热体 10 进行了向气化器 8 的气化热回收的大部分，故也适用于在下游不设置催化剂燃烧部 17 的场合（即火焰燃烧装置）。因此可提供应用范围广的气化装置。

本实施方式中，氧化催化剂成分载置在第 1 发热体间隔部 11 及第 2 发热

体间隔部 12 的两面，也可以在第 1 发热体间隔部 11 或第 2 发热体间隔部 12 的任何两面，或者仅在第 1 发热体间隔部 11 与第 2 发热体间隔部 12 的相对面载置氧化催化剂。这时，效果与前述同样，并且能够减少高价的贵金属使用量，能够实现成本更低的催化剂燃烧装置。

### （实施方式 2）

下面说明本发明的第 2 实施方式。图 2 是本实施方式的要部剖面图。在图 2 中，设置在空气喷出口 7 下游的 20、21 作为第 1 空气分流口和第 2 空气分流口通过被分流的空气。另外，与催化剂预热器 18 接触配置的 22 是整流板。

本实施方式的基本构成与实施方式 1 相同。不同点有 3 点：（1）使空气喷出口 7 贯通气化器 8，空气不接触气化器 8，在发热体间隔部中空气喷出口 7 的下游位置设置空气分流口，使空气分流，而使一部分空气通过空气分流口而不接触催化剂发热体 17；（2）所有的发热体间隔部（第 1 发热体间隔部 11 和第 2 发热体间隔部 12）制成筒状结构，任何一个发热体间隔部配置成在其筒状的缘部接触气化器 8 的同时，将下游侧第 2 发热体间隔部 12 配置成以规定的间距罩覆上游侧的第 1 发热体间隔部 11，使混合气在上游侧的第 1 发热体间隔部 11 的整个周围流通；（3）设在上游侧的第 1 发热体间隔部 11 的第 1 混合气流通口 20 设置成使通过其的混合气流冲撞下游侧的第 2 发热体间隔部 12。

接着用图 2、图 3 说明本实施方式的动作和特性。

空气经过空气供给管路 6 而从贯通气化器 8 的前端空气喷出口 7 喷到混合气空间 15 内。用第 1 发热体间隔部 11 分流的空气的一部分不与气化燃料混合，而从第 1 空气分流口 20、第 2 空气分流口 21 直接供给燃烧室 16 内。

另一方面，其余的空气在混合气空间 15 内流通，与在气化器 8 气化的燃料混合，与第 1 发热体间隔部 11 接触反应（相对适当的空气流量为空气不足的状态）。混合气从第 1 混合气流通口 13 流入第 1 发热体间隔部 11 与第 2 发热体间隔部 12 之间，如果冲撞第 2 发热体间隔部 12，则在被扩散、混合后与第 1 发热体间隔部 11 的外侧和第 2 发热体间隔部 12 的内侧各自载置的催化剂表面接触反应。接着，混合气从第 2 混合气流通口 14 排出并供给燃烧室 16 内。

这样，由于配置第 2 发热体间隔部 12 及侧壁 30a 而使混合气在第 1 发热体间隔部 11 的整个周围流通，扩大了第 1 发热体间隔部 11 和第 2 发热体间隔部 12 之间的反应面积，提高流通的混合气流对催化剂表面的接触频率，而且由于接受相对面的辐射热，可得到蓄热效果。从而可实现与蜂窝状催化剂同等

的高反应效率，而且得到不过分燃烧的适当的热量。

如前述那样分流的空气冲撞整流板 22 并形成流向在燃烧室 16 周围形成的混合气流侧的气流，在那里与混合气混合，并供给催化剂燃烧部 17。这时，如前所述，通过催化剂发热体 10 的混合气成为相对适当流量空气不足的状态，以能抑制向燃烧用空气的放热量，但利用催化剂发热体 10 发生的反应热和从催化剂燃烧部 17 回流的辐射热，催化剂发热体 10 的温度可维持在  $600\sim 800^{\circ}\text{C}$ ，与实施方式 1 同等程度。

催化剂发热体 10 中发生的反应热通过与气化器 8 接触部分产生的热传导以及第 1 发热体间隔部 11 与气化器 8 相对面产生的热辐射传给气化器 8。第 2 发热体间隔部 12 配置成使混合气在第 1 发热体间隔部 11 的整个周围流通，因而反应面积大，各部的反应热量也多。

从催化剂发热体 10 产生的传导热和辐射热仅用作为液体燃料的气化热，可使另外供给气化器 8 的供给热量减低到作为混合气气化时的  $1/8\sim 1/6$ 。同时，通过降低与催化剂发热体 10 接触的混合气的流量，减低了从催化剂发热体 10 向混合气的热回收量，可以在全燃烧量区域将气化器 8 控制在  $250^{\circ}\text{C}$  以上所需要的气化器电加热器 9 的电力消耗减少到零，可实现自热燃烧。

如图 3（发热体间隔部的俯视图）所示，本发明的触媒燃烧装置为使通过第 1 混合气流通口 13 的混合气有效地冲撞下游侧的第 2 发热体间隔部 12，第 1 发热体间隔部 11 与第 2 发热体间隔部 12 的各自的混合气流通口最好是错开配置。其原因是采用这种构成能使混合气中燃料与空气混合均匀，与催化剂的反应彻底，即使在分流空气的场合或流量低的低燃烧量区域也能将均匀的混合气供给催化剂燃烧部 17。这时，第 1 发热体间隔部 11 与第 2 发热体间隔部 12 的各自的混合气流通口的中心轴最好不在同一轴线上重叠。

这样，可以实现具有良好的燃烧排气的特性、燃烧量可变范围大、适应性优良的催化剂燃烧装置。

前述的本实施方式中，使氧化催化剂成分载置于第 1 发热体间隔部 11 与第 2 发热体间隔部 12 的全面，但与实施方式 1 同样，也可在第 1 发热体间隔部和第 2 发热体间隔部 12 的任何两面或者仅是第 1 发热体间隔部 11 与第 2 发热体间隔部 12 的相对面载置氧化催化剂成分。这种场合也能获得与前述同样的效果，而且可以减少高价的贵金属用量，因而成为成本更低的催化剂燃烧装置。

前述的实施方式中，第1空气分流口20与第2空气分流口21的口径是相等的，但最好是第2空气分流口的口径21比第1分流口的口径20小。这样，在低燃烧量区域，第1发热体间隔部11与第2发热体间隔部12之间产生空气不足，反应热不能由气化器8充分回收，能解决全燃烧量区域的气化器加热器9不能实现电力消耗为零的问题。

(实施方式3)

接着说明本发明第3实施方式。图4是本实施方式的要部剖面图。

图4中，开设第1空气分流口20的第1发热体间隔部11与不开设第2空气分流口的第2发热体间隔部12是以消焰距离（消焰距离随燃料种类不同而异）以下的间隔设置，本实施方式中是按1.5mm间隔设置。这种间隔随燃料种类不同而异，但作为混合气可以流动的间隔若是3.0mm以下的间隔则可任意。而且，使第1发热体间隔部11载置氧化催化剂成分，第2发热体间隔部12的两面用高辐射率材料包覆。

本实施方式的基本构成与实施方式2相同，不同点是，（1）使最上流的第1发热体间隔部11载置氧化催化剂成分，最下游的发热体间隔部与催化剂燃烧部相对的面用高热辐射材料包覆，并与气化器接触配置，发热体间隔部按消焰距离以下的间隔设置。

以下，用图4说明本实施方式的动作和特性。空气经过空气供给管路6从贯通气化器8的前端的空气喷出口7喷射到混合气空间15内后，在第1发热体间隔部11分流的空气的一部分不与气化的燃料混合，而通过第1空气分流口20并冲撞第2发热体间隔部12后流入第1发热体间隔部11与第2发热体间隔部12之间的空间。

从第2混合气流通口13流入第1发热体间隔部11与第2发热体间隔部12之间的混合气冲撞第2发热体间隔部12并与流入的空气混合，在与第1发热体间隔部11的催化剂表面接触反应后从第2混合气流通口14排出而供给到燃烧室16内。

这样，由于提高向第1发热体间隔部11与第2发热体间隔部12之间流通的混合气的催化剂表面的接触频率，而且由于接收从因反应热升温的第1发热体间隔部11和吸收催化剂燃烧部17的辐射热的第2发热体间隔部12的相对面间的辐射热，可获得蓄热效果，从而可获得与蜂窝状催化剂同等的高反应效率，并获得不过分燃烧的适当的热量。

另外,也可能将第1发热体间隔部11与第2发热体间隔部12间充分扩散混合均匀的混合气供给催化剂燃烧部17,可实现良好的燃烧排气特性。

由于以小于消焰距离的间隔设置第1发热体间隔部11和第2发热体间隔部12,即使因燃料浓度不均匀等原因存在局部高温区域的场合,也能够抑制以该区域为起点的点火。

这种场合,第1发热体间隔部11的温度因该部发生的反应热而维持在 $600\sim 800^{\circ}\text{C}$ 。吸收第1发热体间隔部11和催化剂燃烧部17的辐射热90%以上的第2发热体间隔部12的温度维持在 $350\sim 550^{\circ}\text{C}$ 。

在第1发热体间隔部11发生的反应热,通过与气化器8的接触部分的热传导以及与气化器8相对面的热辐射而传到气化器8。第2发热体间隔部12吸收的第1发热体间隔部11和催化剂燃烧部17的辐射热通过接触部分的热传导传递到气化器8。

另一方面,催化剂发热体10产生的传导热和辐射热仅用作为液体燃料的气化热,可使另外向气化器8供给热量降低到作为混合气气化时的 $1/8\sim 1/6$ 。

同时,通过将空气分流并降低与催化剂发热体10接触的混合气流量减少从催化剂发热体10向混合气的热回收量,因此,能将全燃烧量区域范围内气化器8控制在 $250^{\circ}\text{C}$ 以上所需的气化器电加热器9的电力消耗降低到零,可实现自热燃烧。

如前述那样,采用本发明,能够提供运行成本低、经济性优良的催化剂燃烧装置。而且,由于第2发热体间隔部12不载置氧化催化剂成分,可以减少高价贵金属的使用量,能实现成本更低的催化剂燃烧装置。

另外,本实施方式中,第1发热体间隔部11及第2发热体间隔部12都是与气化器8接触配置的,但也可将第1发热体间隔部11与第2发热体间隔部12接触配置。这种场合也能得到与前述同样的效果。还有催化剂发热体10虽由第1发热体间隔部11和第2发热体间隔部12两部分构成。但即使三部分构成以上的场合也能获得与前述同样的效果。

以上虽是用液体燃料的燃烧装置实施本发明的,但本发明并限于于此,以下那样的场合也包括在本发明中。

即,在前述中虽是采用蜂窝状陶瓷用作催化剂体的载体,但若采用具有预混合气能够流通的多个连通孔,则并不限定其原料、形状,例如陶瓷、金属烧结体、蜂窝状金属体、金属无纺布、陶瓷纤维的编织体等均可采用。而且,形

状也不限于平板，可按照原料的加工性和用途任意设定为弯曲形状、筒状、波纹板状等。

作为活性成分一般是铂、钯、铑等贵金属，但也可以是这些贵金属的混合体或是其他金属及其氧化物、以及与它们的混合组成，并可按照燃料种类及使用条件选择活性成分。

本实施方式的催化剂发热体虽是由2个发热体间隔部构成的，发热体间隔部也可采用多个即三个以上。尤其是图2中，下游侧的发热体间隔部。配置成罩住上游侧的发热体间隔部，而且空气喷出口是贯通气化器的，但这两种结构并非必需。

前述的各实施方式中，燃料罐1、燃料供给泵2、燃料供给管路3是本发明的燃料供给装置的一例，鼓风机5、空气供给管路6是本发明的空气供给装置的一例，气化器8是本发明的气化器的一例，气化器8内的空间及混合空间15是本发明的混合气空间的一例，第2混合气空间31是本发明的第2混合气空间的一例。催化剂燃烧部17是本发明的催化剂燃烧部的一例，催化剂发热体10是本发明的辅助催化剂燃烧部的一例，第1发热体间隔部11及第2发热体间隔部12是本发明的间隔部的一例。另外，第1混合气流通口13及第2混合气流通口14是本发明的流通口的一例。

第1空气分流口20及第2空气分流口21是本发明的空气分流口的一例。

另外，前述实施方式中，液体燃料是灯油，除此之外，汽油、甲醇、乙醇等也可。

另外，虽然催化剂为白金族金属，但本发明的催化剂也可为Mn、Cu、Co等的氧化物。

另外，侧壁30是设置在气化器8和第1发热体间隔部11以及第2发热体间隔部12的周围，并作为本发明的辅助催化剂燃烧部的一部分，形成混合气空间进行说明的，但本发明的间隔部也可以与催化剂燃烧装置的外壁接触的方式实现。

另外，在实施方式1、2中，氧化催化剂成分是载置在第1发热体间隔部11和第2发热体间隔部12的两面上，但也可使氧化催化剂成分仅载置在第1发热体间隔部11或第2发热体间隔部12中任何一个间隔部的两面上，或者是第1发热体间隔部11与第2发热体间隔部12的相对面上。即，本发明的间隔部，可使其全部或一部分载置催化剂。在前述的说明中，所谓全部是指多个完

整间隔部或一个间隔部的所有部分；所谓一部分是指多个间隔部中的一部分的一个或多个间隔部，或者是一个间隔部的一部分。

前述的实施方式中对催化剂燃烧装置作了说明，但本发明不限于催化剂燃烧装置，也可作为使燃料气化用的燃料气化装置实现。例如，前述的各实施方式中，如采用省略催化剂燃烧部 17 及催化剂余热加热器 18 的结构也能实现燃料气化装置。这样的燃料气化装置例如可用于火焰燃烧装置等。

#### 产业利用的可能性

采用本发明能提供热利用效率高、燃烧量可变幅度大、适应性优良的燃料气化装置而且，采用本发明可减少高价白金族金属等贵金属用量、提供低成本的燃料气化装置或催化剂燃烧装置。

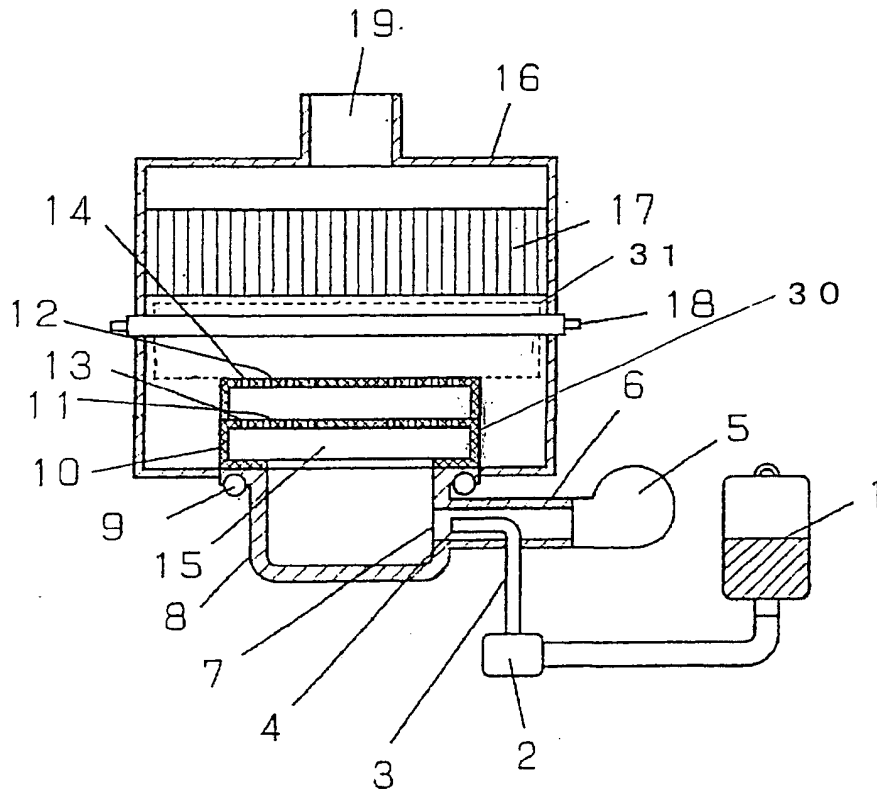


图 1



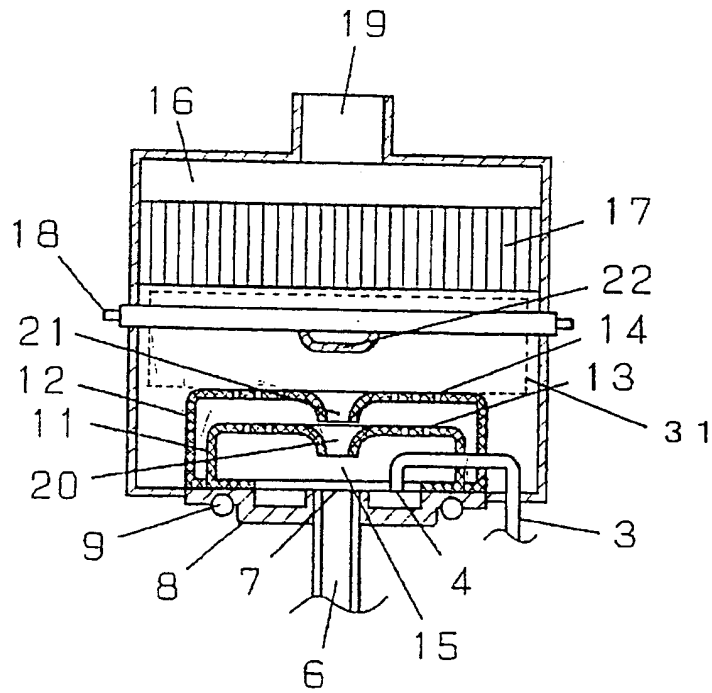


图 2

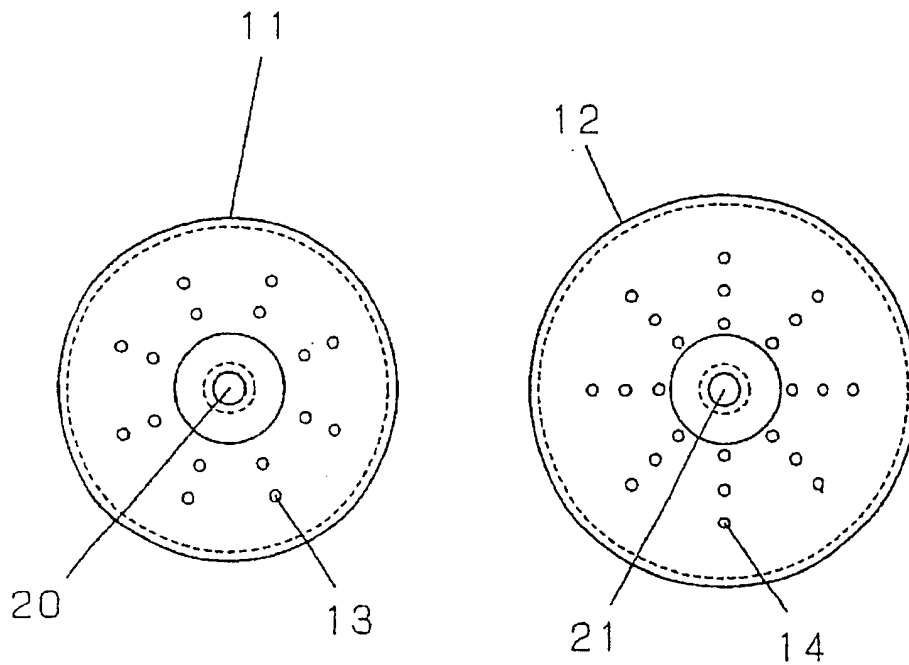


图 3

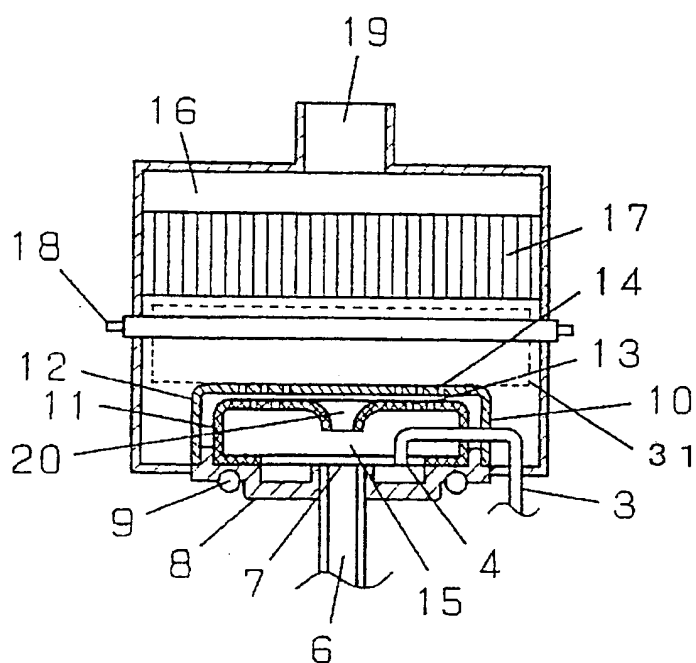


图 4