

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3678855号

(P3678855)

(45) 発行日 平成17年8月3日(2005.8.3)

(24) 登録日 平成17年5月20日(2005.5.20)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 3 D 14/18

F 2 3 C 11/00

F I

F 2 3 D 14/18

F

F 2 3 C 11/00

3 1 2

F 2 3 C 11/00

Z A B

請求項の数 9 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平8-240052	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成8年9月11日(1996.9.11)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開平10-89634		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成10年4月10日(1998.4.10)	(74) 代理人	100092794
審査請求日	平成14年12月19日(2002.12.19)		弁理士 松田 正道
		(72) 発明者	藤田 龍夫
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	富澤 猛
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 次郎
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 触媒燃焼装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料と空気の混合ガス供給部と、前記混合ガス供給部の流れ方向下流に設けられた通気性を有する触媒体と、前記触媒体の混合気の流れ方向上流側に前記触媒体と対面して設けられた赤外線透過体と、前記触媒体に前記赤外線透過体を介して対面する熱交換部を有する輻射受熱体と、前記赤外線透過体と前記輻射受熱体の間に形成され、前記触媒体を通過した燃焼ガスを流すように前記触媒体の下流と連通する排気通路とを備えたことを特徴とする触媒燃焼装置。

【請求項 2】

燃料と空気の混合ガス供給部と、前記混合ガス供給部の流れ方向下流に設けられた通気性を有する触媒体と、前記触媒体の混合気の流れ方向上流側に前記触媒体と対面して設けられた赤外線吸収体と、前記触媒体に前記赤外線吸収体を介して対面する熱交換部を有する輻射受熱体と、前記赤外線吸収体と前記輻射受熱体の間に形成され、前記触媒体を通過した燃焼ガスを流すように前記触媒体の下流と連通する排気通路とを備えたことを特徴とする触媒燃焼装置。

【請求項 3】

燃料と空気の混合ガス供給部と、前記混合ガス供給部の流れ方向下流に設けられた通気性を有する2枚の平面状の触媒体と、前記触媒体の外側に設けられた2つの赤外線透過体、または赤外線吸収体と、前記触媒体と前記赤外線透過体、または前記赤外線吸収体との間に形成された2つの混合気経路とを備えたことを特徴とする触媒燃焼装置。

10

20

【請求項 4】

触媒体に前記赤外線透過体、または赤外線吸収体を介して対面する熱交換部を有する輻射受熱体と、前記赤外線透過体、または前記赤外線吸収体と前記輻射受熱体との間に形成され、前記触媒体の下流と連通する排気経路とをさらに備えた請求項 3 記載の触媒燃焼装置。

【請求項 5】

触媒体は傾斜して対向している請求項 3 又は 4 記載の触媒燃焼装置。

【請求項 6】

触媒体は 2 枚の平面状の触媒体であり、前記 2 枚の触媒体の下流側に位置する補助触媒体と、前記 2 枚の触媒体と前記補助触媒体との間に位置させた電気ヒーターとをさらに備え、燃焼開始時に前記電気ヒーターに通電し、前記触媒体及び前記補助触媒体を加熱した後、前記電気ヒーターへの通電を停止し、所定時間後、混合気を供給して触媒燃焼を開始する請求項 3 又は 4 記載の触媒燃焼装置。

10

【請求項 7】

輻射受熱体は金属板であり、受熱面側を高輻射材で被覆した請求項 1、2 又は 4 記載の触媒燃焼装置。

【請求項 8】

赤外線吸収体は金属板であり、両面を高輻射材で被覆した請求項 2、3 又は 4 記載の触媒燃焼装置。

【請求項 9】

輻射受熱体の排気経路側に排気熱を受熱する突出部が形成された請求項 1、2 又は 4 記載の触媒燃焼装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主として、家庭用、または業務用の給湯、暖房に適用する触媒燃焼装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

白金やパラジウム等の貴金属触媒をコージライト等の担体に担持した触媒体を触媒燃焼させ、熱交換部を設けて燃焼熱を暖房等に利用する触媒燃焼装置が提案されている（例えば、特願平 4-302347）。ハニカム状の触媒体の混合気上流側に触媒体からの輻射を受けするように熱交換部を設置しており、触媒燃焼開始時は予熱バーナで火炎燃焼させて触媒体を活性化温度以上に加熱した後、混合気の供給を停止して予熱バーナの火炎を消炎させ、再び、混合気を供給して触媒燃焼させていた。

30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来例の触媒燃焼装置には以下に説明する課題がある。まず、触媒燃焼は燃焼温度が低い
ため、熱交換量を増加させようとする、触媒体が大きくなり、機器全体として小型化を
実現し難かった。触媒体が大きくなると、特に低燃焼量領域で燃焼安定性が不十分となり
やすく、燃焼量可変範囲を拡大し難くなる。また、触媒燃焼開始時に予熱バーナで火炎燃
焼させた後、混合気の供給を停止して予熱バーナの火炎を消炎させ、再び、混合気を供給
して触媒燃焼させる方法は制御が複雑になりやすいとともに、火炎燃焼時に窒素酸化物（
NO_x）が発生するという課題があった。

40

【0004】

本発明は、伝熱性能の高効率化、機器の小型化が可能となり、低コスト化を図ることができ、また、広範囲な輻射暖房が可能となり、放射効率も向上する触媒燃焼装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

50

本発明は上記課題を解決するため、第一の手段として、燃料と空気の混合ガス供給部と、混合ガス供給部の流れ方向下流に設けた通気性を有する触媒体と、触媒体の混合気の流れ方向上流側に触媒体と対面して設けた赤外線透過体と、触媒体に赤外線透過体を介して対面する熱交換部を有する輻射受熱体と、赤外線透過体と輻射受熱体の間に形成され、触媒体を通過した燃焼ガスを流すように触媒体の下流と連通する排気通路を設けた触媒燃焼装置とする。

【0006】

第二の手段として、第一の手段において、赤外線透過体がなく、赤外線吸収体を設けた触媒燃焼装置とする。

【0007】

第三の手段として、燃料と空気の混合ガス供給部と、混合ガス供給部の流れ方向下流に設けた通気性を有する2枚の平面状の触媒体と、触媒体の外側に設けた2つの赤外線透過体、または赤外線吸収体と、触媒体と赤外線透過体、または赤外線吸収体の間に形成した2つの混合気経路を設けた触媒燃焼装置とする。

【0008】

第四の手段として、触媒体に赤外線透過体、または赤外線吸収体を介して対面する熱交換部を有する輻射受熱体と、赤外線透過体、または赤外線吸収体と輻射受熱体の間に形成され、触媒体の下流と連通する排気経路を設けた第三の手段の触媒燃焼装置とする。

【0009】

第五の手段として、2枚の平面状の触媒体と、2枚の触媒体の下流側に位置させた補助触媒体と、2枚の触媒体と補助触媒体の間に位置させた電気ヒーターを設け、燃焼開始時に電気ヒーターに通電し、触媒体及び補助触媒体を加熱した後、電気ヒーターへの通電を停止し、所定時間後、混合気を供給して触媒燃焼を開始する第三、第四の触媒燃焼装置とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は実施の形態1の断面図である。実施の形態1の触媒燃焼装置の主要部は、触媒体1、触媒体支持2、固定板3、燃焼室壁4、電気ヒーター5、補助触媒体6、補助触媒体支持7、輻射受熱体8、熱交換部9、赤外線透過体10、赤外線透過体支持11、排気経路12、排気孔13で構成している。触媒体1、補助触媒体6は通気性を有するコージライトハニカムを担体とし、パラジウム、白金等の貴金属系触媒を担持したものである。

【0011】

触媒体1は2枚設けられ、混合気上流側が外側になるように所定距離を設けて傾斜して対向させている。補助触媒体6は触媒体1の下流側に設けられ、電気ヒーター5は触媒体1と補助触媒体6の間に位置させている。輻射受熱体8は触媒体1の上流側に輻射を受けやすいように触媒体1に対向して設けており、輻射受熱体8には熱交換部9を設置している。赤外線透過体10はガラスで形成しており、赤外線透過体10と複写受熱体8との間を排気経路12としている。触媒体1の上流側には、混合気経路14、仕切板15、混合気噴出孔16、混合ガス供給部17を設けている。

【0012】

次に、本実施の形態の動作について説明を行なう。まず、燃焼開始時には電気ヒーター5に通電し、触媒体1、または補助触媒体6を活性化温度以上に加熱した後、電気ヒーター5への通電を停止し、電気ヒーター5の表面温度を着火温度未満とした後、混合気を触媒体1へ供給して触媒燃焼させる。混合気は混合ガス供給部17を通り、混合気噴出孔16から噴出される。触媒燃焼時に触媒体1の上流面が赤熱され、上流側に放射エネルギーが射出される。この放射エネルギーは赤外線透過体10を透過し、輻射受熱体8で吸収されて再び熱エネルギーに変換されることにより、触媒体1から輻射受熱体8へ放射伝熱される。その後、熱伝導により、輻射受熱体8に設けた熱交換部9で被加熱流体へ伝熱される

10

20

30

40

50

。放射伝熱は混合気の流れを乱さないため、触媒体 1 上流面における燃焼反応が阻害されることがなく、被加熱流体への熱交換量を増加させても燃焼安定性を確保することができる。

【0013】

触媒体 1 を通過した燃焼ガスは補助触媒体 6 で浄化された後、赤外線透過体 10 の外側の排気経路 12 を通り、排気孔 13 から排出される。排気経路 12 では、燃焼ガスの熱が対流熱伝達により、輻射受熱体 8 へ伝熱される。すなわち、輻射受熱体 8 への伝熱は、触媒体 1 からの放射伝熱と燃焼ガスからの対流熱伝達が共存する形態をとることになる。この構成により、伝熱性能の高効率化、機器の小型化が可能となる。

【0014】

このように、混合ガス供給部 17 と、混合ガス供給部 17 の流れ方向下流に設けた通気性を有する 2 枚の平面状の触媒体 1 と、触媒体 1 の外側に設けた 2 つの赤外線透過体 10 と、触媒体 1 と赤外線透過体 10 の間に形成した 2 つの混合気経路 14 を設けることにより、触媒燃焼装置として、小型化を図ることができるとともに、機器の前面と後面に放射エネルギーを射出するため、広範囲な輻射暖房が可能となる。さらに、触媒体 1 を 2 枚、対向させることにより、触媒体 1 下流側を保温領域とし、排気損失や放熱損失を低減して触媒体 1 上流側への放射エネルギーを増大させることができるため、放射効率が向上する。

【0015】

触媒体 1 に赤外線透過体 10 を介して対面する熱交換部 9 を有する輻射受熱体 8 と、赤外線透過体 10 と輻射受熱体 8 の間に形成され、触媒体 1 の下流と連通する排気経路 12 を設け、2 枚の平面状の触媒体 1 と、触媒体 1 の外側に設けた 2 つの赤外線透過体 10 と、触媒体 1 と赤外線透過体 10 の間に形成した 2 つの混合気経路 14 を設けることにより、高負荷タイプの熱交換一体型触媒燃焼器を実現することができる。

【0016】

触媒体 1 を傾斜して対向させることにより、混合気の濃度分布、流速分布を改善し、触媒反応を均一化することができる。浄化用としての補助触媒体 6 の設置も容易となる。

【0017】

2 枚の平面状の触媒体 1 と、2 枚の触媒体 1 の下流側に位置させた補助触媒体 6 と、2 枚の触媒体 1 と補助触媒体 6 の間に位置させた電気ヒーター 5 を設け、燃焼開始時に電気ヒーター 5 に通電し、触媒体 1 及び補助触媒体 6 を加熱した後、電気ヒーター 5 への通電を停止し、所定時間後、混合気を供給して触媒燃焼を開始することにより、電気ヒーター 5 近傍での異常発火や NO_x の発生もなく、触媒体 1 と補助触媒体 6 の間を保温領域とし、立ち上げ時間を短縮することができる。さらに、立ち上げ時には、触媒体 1 の上流温度は上昇しないため、輻射受熱体 8 へ熱が移動することもなく、電気ヒーター 5 の熱を効率良く、立ち上げに活かすことができる。

【0018】

輻射受熱体 8 を金属板とし、受熱面側を高輻射材で被覆することにより、触媒体 1 からの放射伝熱効率を一層、向上させることができる。

【0019】

輻射受熱体 8 の排気経路側に排気熱を受熱する突出部（図示せず）を形成することにより、伝熱面積を増加させて対流熱伝達性能を高め、高効率化を図ることができる。

【0020】

（実施の形態 2）

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。図 2 は実施の形態 2 の断面図である。実施の形態 2 の触媒燃焼装置には赤外線透過体 10 がなく、赤外線吸収体 18 を設けている。赤外線吸収体 18 としては、表面を酸化させたステンレス鋼を用いているが、輻射率が高く、耐熱性が優れているものであれば良い。

【0021】

実施の形態 2 では、触媒体 1 からの放射エネルギーを赤外線吸収体 18 で吸収した後、赤外線吸収体 18 からの放射エネルギーを輻射受熱体 8 で吸収し、熱エネルギーに変換する

10

20

30

40

50

ため、触媒体 1 から赤外線吸収体 18 への放射伝熱と、赤外線吸収体 18 から輻射受熱体 8 への放射伝熱が存在することになる。赤外線透過体 10 (ガラス) でも、放射エネルギーを 100% 透過できるわけではないため、赤外線吸収体 18 を高温にすることにより、触媒体 1 から輻射受熱体 8 への放射伝熱効率を赤外線透過体 10 を用いた場合に近づけることも可能である。実施の形態 2 では、赤外線透過体 10 (ガラス) を設置する必要がないため、低コスト化を図りやすくなる。

【0022】

赤外線吸収体 18 を金属板とし、両面を高輻射材で被覆することにより、触媒体 1 から輻射受熱体 8 への放射伝熱効率を一層、向上させることができる。

【0023】

10

【発明の効果】

以上述べたところから明らかなように、本発明の触媒燃焼装置によれば、次のような効果を得ることができる。

【0024】

触媒体の混合気上流側に赤外線透過体、排気経路を介して、輻射受熱体を設けることにより、触媒体からの放射伝熱と燃焼ガスからの対流熱伝達が共存する伝熱形態をとり、伝熱性能の高効率化、機器の小型化が可能となる。

【0025】

赤外線透過体 (ガラス) を用いずに赤外線吸収体により、低コスト化を図ることもできる。

20

【0026】

触媒体を 2 枚、混合気上流側が外側になるように所定距離を設けて対向させることにより、小型化を図ることができるとともに、機器の前面と後面に放射エネルギーを射出するため、広範囲な輻射暖房が可能となり、放射効率も向上する。

【0027】

2 枚の触媒体と補助触媒体の間に電気ヒーターを設け、燃焼開始時に電気ヒーターに通電し、触媒体、または補助触媒体を加熱した後、電気ヒーターへの通電を停止し、所定時間後、混合気を供給して触媒燃焼させることにより、電気ヒーター近傍での異常発火や NOx の発生もなく、触媒体と補助触媒体の間を保温領域とし、立ち上げ時間を短縮することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の触媒燃焼装置の断面図

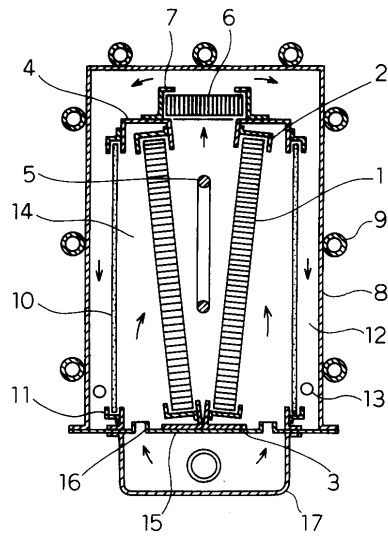
【図 2】本発明の実施の形態 2 の触媒燃焼装置の断面図

【符号の説明】

- 1 触媒体
- 5 電気ヒーター
- 6 補助触媒体
- 8 輻射受熱体
- 9 熱交換部
- 10 赤外線透過体
- 12 排気経路
- 18 赤外線吸収体

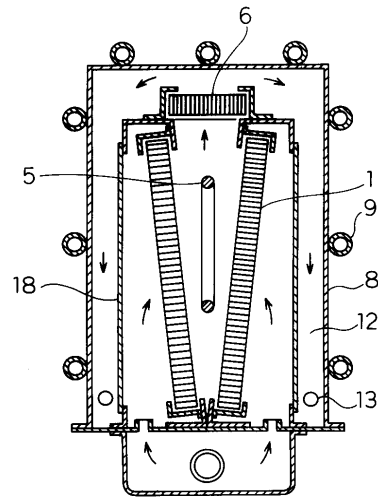
40

【図 1】



- 1 : 触媒体
- 5 : 電気ヒーター
- 6 : 補助触媒体
- 8 : 輻射受熱体
- 9 : 熱交換部
- 10 : 赤外線透過体
- 12 : 排気経路

【図 2】



- 1 : 触媒体
- 6 : 補助触媒体
- 8 : 輻射受熱体
- 12 : 排気経路
- 18 : 赤外線吸収体

フロントページの続き

(72)発明者 沼本 浩直

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 久保 克彦

(56)参考文献 特開昭59-164847 (JP, A)

特開昭61-086508 (JP, A)

実開昭57-033944 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F23D 14/18

F23C 11/00 312

F23C 11/00 ZAB