

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016 年 7 月 7 日 (07.07.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/107383 A1

- (51) 国际专利分类号:
F23D 14/04 (2006.01) *F23D 14/66* (2006.01)
F23D 14/14 (2006.01) *F23D 14/82* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/096771
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 9 日 (09.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510001871.X 2015 年 1 月 4 日 (04.01.2015) CN
- (71) 申请人: 中国矿业大学 (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市大学路 1 号中国矿业大学科研院, Jiangsu 221116 (CN)。

- (72) 发明人: 林柏泉 (LIN, Baiquan); 中国江苏省徐州市大学路 1 号中国矿业大学科研院, Jiangsu 221116 (CN)。代华明 (DAI, Huaming); 中国江苏省徐州市大学路 1 号中国矿业大学科研院, Jiangsu 221116 (CN)。
- (74) 代理人: 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 (JW IP LAW FIRM); 中国北京市朝阳区酒仙桥路 14 号 A5 楼 7 层 701, Beijing 100015 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): 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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, 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。

[见续页]

(54) Title: POROUS MEDIUM BURNER WITH STACKED BED STRUCTURE

(54) 发明名称: 一种带有堆积床结构多孔介质燃烧器

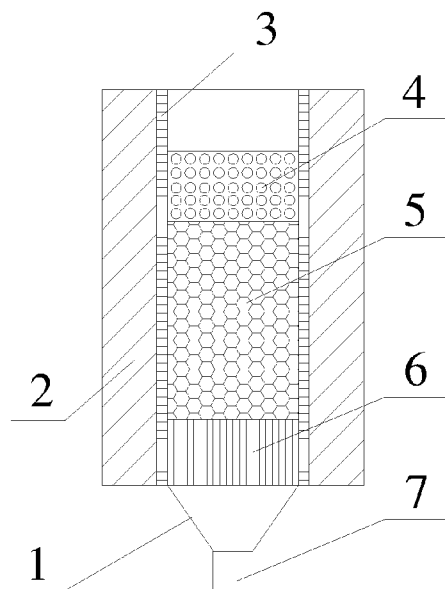


图 1 / FIG.1

(57) Abstract: Provided is a porous medium burner with an stacked bed structure. The burner comprises a gas inlet pipe (7) and a gradient-type cylinder (1) connected with the gas inlet pipe (7), the upper end of the gradient-type cylinder (1) is connected with an inner cylinder (3), the outer layer of the inner cylinder (3) is wrapped by a thermal insulation layer (2), a perforated plate (6) is filled at the lower region of the inner cylinder (3), a shaped porous medium (5) is provided above the perforated plate (6), and an stacked bed medium (4) is provided above or in the middle of the shaped porous medium (5). The burner is suitable for positioning various shapes of heat exchange tubes, is operationally convenient, has a high combustion efficiency, can effectively prevent flames from backdraft, and improves the equipment safety.

(57) 摘要: 一种带有堆积床结构多孔介质燃烧器。其中, 燃烧器包括进气管 (7) 和与进气管 (7) 相连的渐变型筒 (1), 渐变型筒 (1) 的上端与内筒 (3) 相连, 内筒 (3) 的外层包裹着保温层 (2), 内筒 (3) 的内层下部区域填充有穿孔板 (6), 位于穿孔板 (6) 的上方设有定形类多孔介质 (5), 定形类多孔介质 (5) 的上方或中部设有堆积床介质 (4)。该燃烧器适用于各种形状换热管的安置, 操作方便, 燃烧效率高, 能有效防止火焰回燃, 提升了设备的安全性。



(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (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 (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种带有堆积床结构多孔介质燃烧器

技术领域

本发明涉及一种带有堆积床结构多孔介质燃烧器，尤其适用于煤矿低浓度瓦斯、低浓度天然气、高炉煤气等低热值气体的燃烧，以及安置多种形状的换热管。

背景技术

多孔介质燃烧技术具有燃烧效率高，贫燃极限宽，火焰稳定性好，以及污染物排放低的特点，相比传统的自由火焰燃烧技术，非常适合于煤矿低浓度瓦斯、低浓度天然气、高炉煤气等低热值气体的燃烧。

目前，多孔介质燃烧器的主要结构为由泡沫陶瓷或蜂窝陶瓷组成的燃烧器和由堆积床结构组成的燃烧器。其中，泡沫陶瓷和蜂窝陶瓷是一种固定的结构，只要加工好之后，其形状是固定不变的，该结构孔隙率高，比表面积大，有助于热量交换并实现低热值气体燃烧。堆积床结构是一种离散式的形态，可以满足各种燃烧器形状和换热器形状的需求，但是它的孔隙率低，在换热上不及泡沫陶瓷或者蜂窝陶瓷结构。

现有的燃烧器都是单一的定形类（泡沫陶瓷或蜂窝陶瓷）燃烧器或者离散式的堆积床结构燃烧器，前者形状固定不利于放置换热器，后者孔隙率低不利于热量交换，成为工程实际中面临的主要难题。

发明内容

技术问题：本发明的目的是克服已有技术中存在的问题，提供了一种结构简单、孔隙率高、比表面积大、有助于加强热量交换的带有堆积床结构多孔介质燃烧器。

技术方案：本发明的带有堆积床结构多孔介质燃烧器，包括进气管、与进气管相连的渐变型筒，渐变型筒的上端相连有内筒，内筒的外层包裹有保温层，内筒的内层下部区域填充有防回火穿孔板，防回火穿孔板的上方设有定形类多孔介质，定形类多孔介质的上方或中部设有堆积床介质。

所述的内筒为圆柱体或方形柱体。

所述的堆积床介质的结构为小球状、丝状、或薄片状，材质为氧化铝、碳化硅、堇青石、或莫来石。

所述的保温层的厚度为 3~10cm。

所述的内筒为耐高温金属型内筒或陶瓷型内筒。

所述的定形类多孔介质为泡沫陶瓷或蜂窝陶瓷结构。

有益效果：由于采用了上述技术方案，本发明克服了已有定形类燃烧器换热器安装

复杂，堆积床结构燃烧器孔隙率较低的问题，与现有技术相比具有如下优点：

1.燃烧器能够将各种形状的换热管安置在燃烧器中的堆积床部位，简单方便，同时，燃烧器的主体部位是定形类多孔介质结构，孔隙率高，比表面积大，有助于加强热量交换，实现低热值气体的充分燃烧；

2.在燃烧器的下部安装了穿孔板，有利于防止火焰回燃，提升了设备的安全性。

附图说明

图 1 是本发明的实例一结构示意图。

图 2 是本发明的实例二结构示意图。

图中：1-渐变型筒，2-保温层，3-内筒，4-堆积床介质，5-定形类多孔介质，6-穿孔板，7-进气管。

具体实施方式

下面将结合附图对本发明的一个实施例作进一步的描述：

本发明的带有堆积床结构多孔介质燃烧器，主要由渐变型筒 1、保温层 2、内筒 3、堆积床介质 4、定形类多孔介质 5、穿孔板 6、进气管 7 构成。渐变型筒 1 呈喇叭状，开口向上连接在进气管 7 上，渐变型筒 1 的上端与内筒 3 相连，所述的内筒 3 为耐高温金属型内筒或陶瓷型内筒。内筒 3 的外层包裹着保温层 2，所述的保温层 2 的厚度为 3~10cm；内筒 3 的内层下部区域填充有防回火穿孔板 6，位于穿孔板 6 的上方设有的定形类多孔介质 5，所述的定形类多孔介质 5 为泡沫陶瓷或蜂窝陶瓷结构。定形类多孔介质 5 的上方或中部设有氧化铝、碳化硅、堇青石、或莫来石等材质的堆积床介质 4，所述的内筒 3 结构可为圆柱体型结构或方形体结构，所述的堆积床介质 4 的结构为小球、薄片状、或丝状，堆积床介质 4 位于定形类多孔介质 5 的上部或者中部。

工作原理：煤矿低浓度瓦斯、低浓度天然气、高炉煤气等低热值气体由进气管进入，在渐变型筒的变径作用下流入穿孔板 6，当气体穿过穿孔板 6 之后，进入定形类多孔介质 5 和堆积床介质 4 组成的燃烧室中，然后在内筒 3 的导流作用下流出燃烧器，在燃烧器的出口通过点火器对低热值气体进行点火，气体开始燃烧，燃烧产生的火焰向下传播进入燃烧室内，并在其中实现稳定燃烧，燃烧产生的热量通过在堆积床介质中的安置换热器转移，燃烧产生的烟气由内筒导出燃烧器。

权 利 要 求 书

1.一种带有堆积床结构多孔介质燃烧器，其特征在于：包括进气管（7）、与进气管（7）相连的渐变型筒（1），渐变型筒（1）的上端相连有内筒（3），内筒（3）的外层包裹有保温层（2），内筒（3）的内层下部区域填充有防回火穿孔板（6），防回火穿孔板（6）的上方设有定形类多孔介质（5），定形类多孔介质（5）的上方或中部设有堆积床介质（4）。

2.根据权利要求 1 所述的带有堆积床结构多孔介质燃烧器，其特征在于：所述的内筒（3）为圆柱体或方形柱体。

3.根据权利要求 1 所述的带有堆积床结构多孔介质燃烧器，其特征在于：所述的堆积床介质（4）的结构为小球状、薄片状、或丝状，材质为氧化铝、碳化硅、堇青石、或莫来石。

4.根据权利要求 1 所述的带有堆积床结构多孔介质燃烧器，其特征在于：所述的保温层（2）的厚度为 3~10cm。

5. 根据权利要求 1 所述的带有堆积床结构多孔介质燃烧器，其特征在于：所述的内筒（3）为耐高温金属型内筒或陶瓷型内筒。

6. 根据权利要求 1 所述的带有堆积床结构多孔介质燃烧器，其特征在于：所述的定形类多孔介质（5）为泡沫陶瓷或蜂窝陶瓷结构。

附图

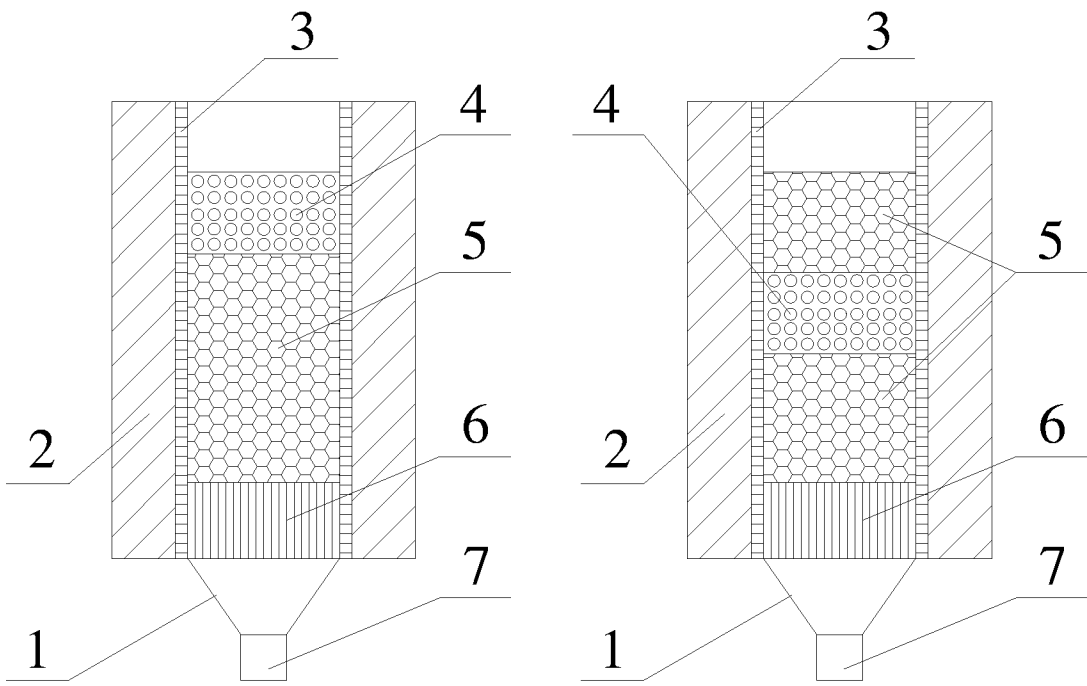


图 1

图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/096771

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23D 14/04 (2006.01) i; F23D 14/14 (2006.01) i; F23D 14/66 (2006.01) i; F23D 14/82 (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)

F23D 14; F24H 1

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

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

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: hole, ceramic, honeycomb, heat transfer, heat exchange, aluminium oxide, stacking, deposition, silicon carbide, bluestone, mullite, temper, backdraft, flashback, porous, bed, ball, round, heat, exchang??, foam

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104501162 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY), 08 April 2015 (08.04.2015), claims 1-6, description, paragraphs [0018]-[0020], and figures 1 and 2	1-6
PX	CN 204388057 U (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY), 10 June 2015 (10.06.2015), claims 1-6, description, paragraphs [0018]-[0020], and figures 1 and 2	1-6
Y	DE 29715120 U1 (VAILLANT JOH GMBH & CO), 06 November 1997 (06.11.1997), description, page 2, paragraph 4 to paragraph 7, page 5, paragraph 3 to paragraph 4, and figures 1-4	1-6
Y	CN 101556040 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 14 October 2009 (14.10.2009) description, page 3, paragraphs 6, and figure 1	1-6
A	CN 101929676 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY), 29 December 2010 (29.12.2010), the whole document	1-6
A	US 5476375 A (INST GAS TECHNOLOGY), 19 December 1995 (19.12.1995), the whole document	1-6
A	CN 101737077 A (INSTITUTE OF ENGINEERING THERMOPHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 16 June 2010 (16.06.2010), the whole document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"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	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 26 February 2016 (26.02.2016)	Date of mailing of the international search report 10 March 2016 (10.03.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer WU, Yuying Telephone No.: (86-10) 62084967

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/096771

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104501162 A	08 April 2015	None	
CN 204388057 U	10 June 2015	None	
DE 29715120 U1	06 November 1997	None	
CN 101556040 A	14 October 2009	None	
CN 101929676 A	29 December 2010	CN 101929676 B	25 July 2012
US 5476375 A	19 December 1995	FR 2726070 B1	09 October 1998
		JP H08178223 A	12 July 1996
		CA 2159870 A1	22 April 1996
		CA 2159870 C	13 February 2001
		FR 2726070 A1	26 April 1996
		MX 188857 B	07 May 1998
		US 5375563 A	27 December 1994
		JP H07145927 A	06 June 1995
		US 5544624 A	13 August 1996
		CA 2127742 A1	13 January 1995
		CA 2127742 C	20 May 1997
		JP 2688325 B2	10 December 1997
		KR 100240836 B1	15 January 2000
CN 101737077 A	16 June 2010	CN 101737077 B	25 April 2012

A. 主题的分类 F23D 14/04(2006.01)i; F23D 14/14(2006.01)i; F23D 14/66(2006.01)i; F23D 14/82(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) F23D 14; F24H 1 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 孔, 陶瓷, 泡沫, 蜂窝, 换热, 热交换, 氧化铝, 堆积, 沉积, 碳化硅, 青石, 莫来石, 床, 球, 回火, 回燃, 回烧porous, bed, ball, round, heat, exchang??, foam		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 104501162 A (中国矿业大学) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 权利要求1-6、说明书第[0018]-[0020]段, 附图1-2	1-6
PX	CN 204388057 U (中国矿业大学) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 权利要求1-6、说明书第[0018]-[0020]段, 附图1-2	1-6
Y	DE 29715120 U1 (VAILLANT JOH GMBH & CO) 1997年 11月 6日 (1997 - 11 - 06) 说明书第2页第4段至第7段、第5页第3段至第4段, 附图1-4	1-6
Y	CN 101556040 A (大连理工大学) 2009年 10月 14日 (2009 - 10 - 14) 说明书第3页第6段, 附图1	1-6
A	CN 101929676 A (西安交通大学) 2010年 12月 29日 (2010 - 12 - 29) 全文	1-6
A	US 5476375 A (INST GAS TECHNOLOGY) 1995年 12月 19日 (1995 - 12 - 19) 全文	1-6
A	CN 101737077 A (中国科学院工程热物理研究所) 2010年 6月 16日 (2010 - 06 - 16) 全文	1-6
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2016年 2月 26日		国际检索报告邮寄日期 2016年 3月 10日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 吴玉莹 电话号码 (86-10)62084967

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/096771

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	104501162	A	2015年 4月 8日	无	
CN	204388057	U	2015年 6月 10日	无	
DE	29715120	U1	1997年 11月 6日	无	
CN	101556040	A	2009年 10月 14日	无	
CN	101929676	A	2010年 12月 29日	CN	101929676 B 2012年 7月 25日
US	5476375	A	1995年 12月 19日	FR	2726070 B1 1998年 10月 9日
				JP	H08178223 A 1996年 7月 12日
				CA	2159870 A1 1996年 4月 22日
				CA	2159870 C 2001年 2月 13日
				FR	2726070 A1 1996年 4月 26日
				MX	188857 B 1998年 5月 7日
				US	5375563 A 1994年 12月 27日
				JP	H07145927 A 1995年 6月 6日
				US	5544624 A 1996年 8月 13日
				CA	2127742 A1 1995年 1月 13日
				CA	2127742 C 1997年 5月 20日
				JP	2688325 B2 1997年 12月 10日
				KR	100240836 B1 2000年 1月 15日
CN	101737077	A	2010年 6月 16日	CN	101737077 B 2012年 4月 25日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)