

(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
2021 年 3 月 18 日 (18.03.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/047268 A1

- (51) 国际专利分类号:
F27D 1/00 (2006.01) *F27D 1/16* (2006.01)
F27D 1/14 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/100838
- (22) 国际申请日: 2020 年 7 月 8 日 (08.07.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910851968.8 2019年9月10日 (10.09.2019) CN
- (71) 申请人: 日上(苏州)轻化纺高科技有
限公司(RISHANG (SUZHOU) LIGHT CHEMICAL
TEXTILE HIGH-TECH CO., LTD) [CN/CN]; 中国
- 江苏省苏州市高新区联港路 458 号,
Jiangsu 215000 (CN)。
- (72) 发明人: 林文豪(HAYASHI, Bungo); 中国江苏省苏
州市高新区联港路458号, Jiangsu 215000 (CN)。
王家楣(WANG, Jiamei); 中国江苏省苏州市高
新区联港路458号, Jiangsu 215000 (CN)。 林武
杰(LIN, Wujie); 中国江苏省苏州市高新区联
港路458号, Jiangsu 215000 (CN)。
- (74) 代理人: 苏州国诚专利代理有限公司(SUZHOU
GUOCHENG PATENT AGENCY CO., LTD); 中国
江苏省苏州市吴中区木渎镇珠江南路211号
1幢1228室, Jiangsu 215000 (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,

(54) Title: MODULAR STRUCTURE WALL BODY FOR HIGH-TEMPERATURE HEATING FURNACE AND MOUNTING METHOD

(54) 发明名称: 高温加热炉的一种模块结构墙体及安装方法

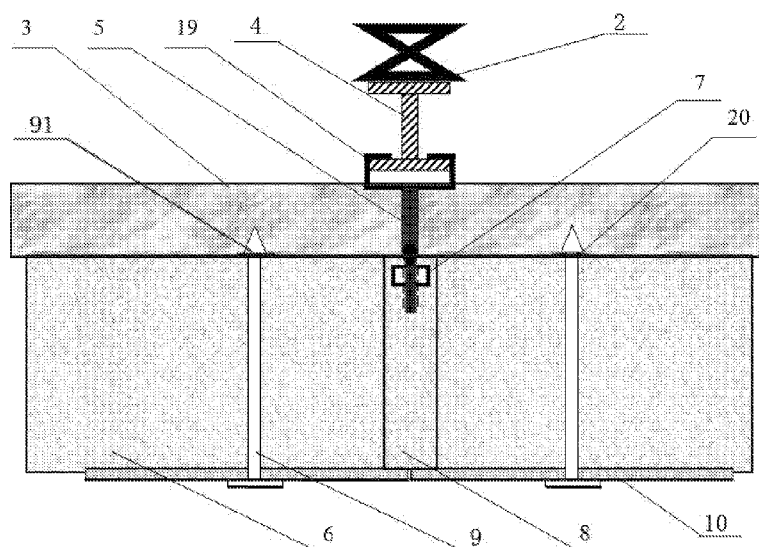


图 1

(57) Abstract: The present invention provides a modular structure wall body for a high-temperature heating furnace, to greatly increase the inner wall radiation coefficient of a furnace wall of the high-temperature heating furnace, significantly enhance the heat transfer efficiency in the furnace, achieve energy conservation and emission reduction, slow down the aging process of the furnace wall, and prolong the service life of the furnace wall. The modular structure wall body comprises a preconfigured main furnace wall truss and furnace top trusses. The modular structure wall body is characterized in that the bottom surfaces of the furnace top trusses are fixedly provided with corresponding connecting I-steel, respectively; top snap-fit structures of external hoisting screws are hung on the bottoms of the connecting I-steel; the external hoisting screws protruding upwards are evenly distributed on the upper surface of a



WO 2021/047268 A1

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(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)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

ceramic fiber cotton module; the ceramic fiber cotton module is mounted on the lower surfaces of the furnace top trusses by means of the external hoisting screws, and maintains a gap with the lower surface of the connecting I-steel; a ceramic fiber cotton felt is laid in a gap area between the ceramic fiber cotton module and the lower surface of the connecting I-steel; the lower surface of the ceramic fiber cotton module is fixedly equipped with an internal furnace wall lining.

(57) 摘要: 本发明提供了高温加热炉的一种模块结构墙体, 其使得高温加热炉的炉墙内壁辐射系数大幅提高、炉内传热效率明显增强、节能减排、减缓炉墙老化进程、增加炉墙使用寿命。其包括预设的炉墙主桁架、炉顶桁架, 其特征在于: 所述炉顶桁架的底面上分别固设有对应的连接工字钢, 所述连接工字钢的底部挂接有吊装外螺杆的顶部卡接结构, 所述陶瓷纤维棉模块的上表面均布有上凸的吊装外螺杆, 所述陶瓷纤维棉模块通过吊装外螺杆安装在所述炉顶桁架的下表面、且和所述连接工字钢的下表面留有间隙, 所述陶瓷纤维棉毡铺设于所述陶瓷纤维棉模块、连接工字钢的下表面之间的间隙区域, 所述陶瓷纤维面模块的下表面固装有炉墙内护衬。

高温加热炉的一种模块结构墙体及安装方法

技术领域

本发明涉及加温加热炉结构的技术领域，具体为高温加热炉的一种模块结构墙体，本发明还提供了该模块化墙体的安装方法。

背景技术

目前，乙烯裂解炉的炉墙材料多采用陶瓷纤维棉，钢铁加热炉、陶瓷加热炉等高温加热炉的炉墙多为耐火砖、耐高温浇筑料构成。

陶瓷纤维棉、耐火砖、耐高温浇筑料这类高温加热炉的墙体具有如下共同缺点：

- 1) 热辐射系数小，导致炉内壁辐射传热效率低下；
- 2) 在炉内高温热流环境的长期作用下由表及里出现析晶粉化，降低炉墙使用寿命。

与陶瓷纤维棉炉墙相比，耐火砖、耐高温浇注料炉墙还具有以下缺陷：

1) 断热性能的劣势，保温效果差，炉墙厚度需增加约 50%左右才能达到与陶瓷纤维棉炉墙相同的保温效果，还使炉子占地面积增加，建造要求高且耗工多。

2) 炉墙厚度增加，则炉墙总体积也大，从而炉墙热容量大，因而炉子点火升温、停炉降温过程不仅浪费热能还增加耗时，贻误炉子正常生产。

3) 服役一定年限后会出现裂缝，炉膛内的高温火焰会窜出裂缝，造成热能浪费。

对于耐火砖、耐高温浇注料炉墙，传统的修复方法是将其损坏部分拆除，采用新砖砌筑或用低水泥浇注料对拆除部分进行整体浇注。

专利公开（公告）号：CN201215439Y，公开了“步进式加热炉的补墙结构”，其所述的结构，维修方法虽然比传统维修方法前进了一大步，但只是提高了维修速度而没有改变炉墙本质即没有提高炉墙使用寿命、提高炉内壁面辐射传热效率等方面做出贡献。

专利公开（公告）号：CN205066456U，公开了“锻造炉用新型防烧穿耐火隔热炉墙”，且提供一种可以自由调整厚度，减少所需耐火砖的种类，降低施工难度、人工费用，避免隔热层烧穿，保证炉外钢板温度低的锻造炉用新型防烧穿耐火隔热炉墙。具体为炉墙横断面从外到内依次为即“钢板层内侧依次设置纤维毡隔热三层、机制纤维板隔热二层、硅藻土砖隔热一层、粘土砖耐火二层和浇注料耐火一层。”虽然文献所述的发明对于炉墙防烧穿有一定贡献，但因浇注料耐火层仍然直面炉内高温环境，一是没有从根本上改变浇注料耐火层产生裂缝的问题和表层分化问题，二是没有改变炉内壁辐射传热性能。

为提升高温加热炉内壁辐射传热效率，近几十年来节能涂料品种繁多，尽管使用温度、技术性能和使用效果不一，但其明显的节能效果是公认的。高温加热炉内壁上喷涂节能涂层的一大难题是涂层易脱落，成为推广应用的瓶颈。脱落原因除了涂料产品本身的技术水平问题外，另一个主要原因就是陶瓷纤维棉、耐火砖、耐高温浇注料等炉墙材料长期直面炉内高温环境逐渐析晶粉化从而导致涂层与炉墙壁面之间的剪切应力丧失致使涂层脱落。

专利申请公开号：CN109535984A，公开了“一种超高温红外辐射保温节能涂料”，其所述的涂料可以耐高温 1800 度，所选用的填料电熔白刚玉微粉和板状刚玉微粉也具有很强的耐高温性能，一方面可以保证涂层的耐高温性能，另一方面涂层和炉墙内壁紧密连接在一起保证涂层不脱落，这是因为大部分高温窑炉内壁都是用刚玉空心球砖砌筑而成，相同性质的材料在不出现低熔物的条件下容易相互渗透烧结成一体。但是上述文献所述的涂料仍然没有解决炉墙内壁长期直面炉内高温环境逐渐析晶粉化从而导致涂层脱落问题。

专利公告号：CN2575107Y.，公开了“高温加热炉用隔套”，其由钨粉或钼粉或掺杂的钨、钼粉制成的呈圆弧状的条或板堆砌而成，最后像砌墙体一样，砌成圆筒状，形成加热炉的隔套，使烧结材料与耐火材料隔开，避免烧结材料的污染，减少耐火材料的磨损，提高耐火材料的使用寿命。但是专利文献提供的加热炉隔套没有提高炉内壁辐射传热性能的优势，而且其技术背景是针对钨、钼感应烧结炉提出的，也没有指出是否适合钢铁、陶瓷、石化行业的高温加热炉。

专利公开号：CN2575107Y.，其提供了一种管式加热炉的节能方法，解决了在较轻较软的耐火纤维炉衬上无法可靠安装众多具有一定重量的黑体元件的技术难题，从而实现了节能效果好、运行成本低、便于实现的发明目的。具体为内部中空，一端为开口指向炉膛中央，一端呈锥状嵌入炉墙耐火纤维炉衬内的黑体元件。但是专利文献提供的黑体元件有如下缺陷：①占据炉内空间，妨碍生产操作，②黑体元件使得原本为平面的炉墙内壁变得大幅凹凸

不平，反而降低了炉内辐射传热和对流传热效果，再加上黑体元件材料以及粘结剂乃采用本领域的现有技术，材质上不具有提高节能效果的原创性贡献。

发明内容

针对上述问题，本发明提供了高温加热炉的一种模块结构墙体，其使得高温加热炉的炉墙内壁辐射系数大幅提高、炉内传热效率明显增强、节能减排、减缓炉墙老化进程、增加炉墙使用寿命。

高温加热炉的一种模块结构墙体，其技术方案是这样的，其包括预设的炉墙主桁架、炉顶桁架，其特征在于：所述炉顶桁架的底面上分别固设有对应的连接工字钢，所述连接工字钢的底部挂接有吊装外螺杆的顶部卡接结构，所述陶瓷纤维棉模块的上表面均布有上凸的吊装外螺杆，所述陶瓷纤维棉模块通过吊装外螺杆安装在所述炉顶桁架的下表面、且和所述连接工字钢的下表面留有间隙，所述陶瓷纤维棉毡铺设于所述陶瓷纤维棉模块、连接工字钢的下表面之间的间隙区域，所述陶瓷纤维面模块的下表面固装有炉墙内护衬；位于四周的每组所述炉墙主桁架内阵列式布置有第一连接件，所述第一连接件的内侧分别固接对应形状的墙体模块的外表面，所述墙体模块的内表面固装有炉墙内护衬，所述墙体模块由外至内顺次为外壳钢板、陶瓷纤维棉毡、陶瓷纤维棉模块。

其进一步特征在于：

所述外壳钢板的面域范围内还均布有若干钢梁骨架，相邻的钢梁骨架的厚度的内表面覆盖有对应的外壳钢板，每根所述钢梁骨架的厚度内端通过第二连接件固接有对应位置的陶瓷纤维棉模块，所述陶瓷纤维面模块的外表面和所述外壳钢板的内表面间填充有所述陶瓷纤维棉毡，所述陶瓷纤维棉模块

的内表面固装有所述炉墙内护衬；

所述钢梁骨架选用角钢、方钢、扁钢、管材等铆焊接呈稳固的平面桁架结构，外壳钢板焊铆接在其内侧面域，所述钢梁骨架的厚度内端阵列式铆接或焊接有所述第二连接件的外端，所述第二连接件的内端固接有对应位置的素数陶瓷纤维棉模块；

所述第二连接件具体为耐高温材料的螺栓或螺杆；

所述炉墙主桁架具体为按照设计要求选用槽钢、工字钢、角钢、方钢、槽钢、管材铆焊接呈稳固的桁架结构，所述炉墙主桁架的炉内一侧阵列式地铆焊接有所述第一连接件，所述炉墙主桁架是高温加热炉四周墙体的外层骨架；

所述炉顶桁架具体为按设计要求选用槽钢、工字钢、角钢、方钢、槽钢、管材铆焊接呈稳固的桁架结构，所述炉顶桁架的底面为连接工字钢，所述炉顶桁架是炉子高温加热炉的顶部墙体的外层骨架；

所述炉墙内护衬具体为复合陶瓷片，所述复合陶瓷片通过自锁式陶瓷钉固装于所述陶瓷纤维棉模块；

每块所述陶瓷纤维面模块上设置有导向安装孔，所述导向安装孔的外侧为小径贯穿孔，所述导向安装孔的孔径大于所述小径贯穿孔；

陶瓷纤维面模块用于侧墙安装时，所述第二连接件的内凸端贯穿所述小径贯穿孔后位于所述导向安装孔内、并螺纹连接有内螺母，所述内螺母的外径大于所述小径贯穿孔；

陶瓷纤维面模块用于顶墙安装时，所述吊装外螺杆的下螺纹柱体贯穿所述小径贯穿孔后位于所述导向安装孔内、并螺纹连接有内螺母，所述内螺母

的外径大于所述小径贯穿孔，其使得用于安装顶墙的陶瓷纤维棉模块上方便设置上凸的吊装外螺杆；

所述吊装外螺杆的顶部卡接结构具体为对称布置的上凸带内折弯的蟹爪型结构，所述蟹爪型结构的成对的内折弯分别支承于所述连接工字钢的下横杆的两侧上表面，吊装外螺杆沿着连接工字钢的长度方向滑动设置，具体根据吊装外螺杆的位置确定对应位置；

复合陶瓷片安装于顶墙时，将自锁式陶瓷钉先从复合陶瓷片的安装孔穿过，然后将复合陶瓷片从陶瓷纤维棉模块下端面插入、复合陶瓷片覆盖住安装导向孔的面域，所述自锁式陶瓷钉并向上穿透陶瓷纤维棉模块的厚度后外凸钉尖，U型卡卡住所述钉尖的下端面，从而防止顶墙上的自锁式陶瓷钉脱落；

所述U型卡具体为金属丝或陶瓷材料加工而成的平面U形，U槽宽度与自锁式陶瓷钉的直径实现紧配合，槽深大于自锁式陶瓷钉的直径。

高温加热炉的一种模块结构墙体的安装方法，其特征在于：不改变高温加热炉设计要求的其它结构，以及喷火口位置及其附近的硬质耐火结构，只改其四周炉墙和顶部炉墙的材料和结构以及安装方式，四周炉墙采用墙体模块代替传统炉墙所采用的浇注料或耐火砖，将墙体模块固定安装在炉墙主桁架内侧，并在墙体模块的炉内一侧安装炉墙内护衬；所述墙体模块所述墙体模块由外至内顺次为外壳钢板、陶瓷纤维棉毡、陶瓷纤维棉模块；

顶部炉墙采用将吊装外螺杆从炉顶桁架内侧的连接工字钢的下端面滑入，陶瓷纤维棉模块通过吊装外螺杆安装在炉顶桁架的下表面即完成吊装，然后处理工字钢端面，在工字钢上层布置陶瓷纤维棉模块毡，最后在陶瓷纤

维棉模块的炉内一侧安装炉墙内护衬；

其按设计要求在高温加热炉现场完成炉墙主桁架和炉顶桁架的建造，再安装墙体模块、吊装陶瓷纤维棉模块，最后安装炉墙内衬。

其进一步特征在于：所述墙体模块、炉墙内护衬、吊装外螺杆可以在高温加热炉现场以外的生产基地事先加工为成品，运至需要建造高温加热炉的现场安装即完成炉墙建造；陶瓷纤维棉毡、陶瓷纤维棉模块的型号可以根据高温加热炉的温度要求选用市售产品；

所述炉墙内护衬具体为专利文献 CN106839777A、CN103292598A、CN206682111U、CN107726856A 所描述的系列产品，其主要由复合陶瓷片和自锁式陶瓷钉组成，所述炉墙内护衬铠甲般地分别安装在墙体模块和顶部陶瓷纤维棉模块的炉内一侧。

采用上述技术方案后，高温加热炉可以快速方便地完成建造，且可以实现大幅度提高炉内传热效率、节能减排、减缓炉墙老化进程、增加炉墙使用寿命。特别是将耐高温浇注料炉墙改用本发明，另具有降低墙体重量、减少炉子占地面积；同时还将避免墙体出现裂缝问题、大幅度减少墙体散热和维修费用；缩短点火升温、停炉降温时间从而减少炉子非正常生产时间。

附图说明

图 1 为本发明的顶部炉墙的横断面结构示意图；

图 2 为本发明的四周炉墙的横断面结构示意图；

图 3 为本发明的墙体模块的横断面结构示意图；

图 4 为本发明的吊装外螺杆和连接工字钢的安装结构示意图；

图 5 为本发明的 U 型卡与自锁式陶瓷钉的安装俯视示意图；

图中序号所对应的名称如下：

炉墙主桁架 1、炉顶桁架 2、陶瓷纤维棉毡 3、连接工字钢 4、吊装外螺杆 5、陶瓷纤维棉模块 6、内螺母 7、安装导向孔 8、小径贯穿孔 81、复合陶瓷片 9、钉尖 91、自锁式陶瓷钉 10、第一连接件 11、墙体模块 12、平面桁架 13、外壳钢板 14、第二连接件 15、圆柱体 16、下螺纹柱体 17、缩口交接处 18、蟹爪型结构 19、U 型卡 20

具体实施方式

高温加热炉的一种模块结构墙体，见图 1-图 5，其包括预设的炉墙主桁架 1、炉顶桁架 2，所述炉顶桁架 2 的底面上分别固设有对应的连接工字钢 4，所述连接工字钢 4 的底部挂接有吊装外螺杆 5 的顶部卡接结构，

所述陶瓷纤维棉模块 6 的上表面均布有上凸的吊装外螺杆 5，所述陶瓷纤维棉模块 6 通过吊装外螺杆 5 安装在所述炉顶桁架 2 的下表面、且和所述连接工字钢 4 的下表面留有间隙，所述陶瓷纤维棉毡 3 铺设于所述陶瓷纤维棉模块 6、连接工字钢 4 的下表面之间的间隙区域，所述陶瓷纤维面模块 6 的下表面固装有炉墙内护衬；

位于四周的每组所述炉墙主桁架 1 内阵列式布置有第一连接件 11，所述第一连接件 11 的内侧分别固接对应形状的墙体模块 12 的外表面，所述墙体模块 12 的内表面固装有炉墙内护衬，所述墙体模块 12 由外至内顺次为外壳钢板 14、陶瓷纤维棉毡 3、陶瓷纤维棉模块 6。

所述外壳钢板 14 的面域范围内还均布有若干钢梁骨架 13，相邻的钢梁骨架 13 的厚度的内表面覆盖有对应的外壳钢板 14，每根所述钢梁骨架 13 的厚度内端通过第二连接件 15 固接有对应位置的陶瓷纤维棉模块 6，所述陶瓷纤

维面模块 6 的外表面和所述外壳钢板 14 的内表面间填充有所述陶瓷纤维棉毡 3，所述陶瓷纤维棉模块 6 的内表面固装有所述炉墙内护衬；

所述钢梁骨架 13 选用角钢、方钢、扁钢、管材等铆焊接呈稳固的平面桁架结构，外壳钢板 14 焊铆接在其内侧面域，所述钢梁骨架 13 的厚度内端阵列式铆接或焊接有所述第二连接件 15 的外端，所述第二连接件 15 的内端固接有对应位置的素数陶瓷纤维棉模块 6；

所述第二连接件 15 具体为耐高温材料的螺栓或螺杆；

所述炉墙主桁架 1 具体为按照设计要求选用槽钢、工字钢、角钢、方钢、槽钢、管材铆焊接呈稳固的桁架结构，所述炉墙主桁架 1 的炉内一侧阵列式地铆焊接有所述第一连接件 11，所述炉墙主桁架 1 是高温加热炉四周墙体的外层骨架；

所述炉顶桁架 2 具体为按设计要求选用槽钢、工字钢、角钢、方钢、槽钢、管材铆焊接呈稳固的桁架结构，所述炉顶桁架 2 的底面为连接工字钢 4，所述炉顶桁架 2 是炉子高温加热炉的顶部墙体的外层骨架；

所述炉墙内护衬具体为复合陶瓷片 10，所述复合陶瓷片 10 通过自锁式陶瓷钉 9 固装于所述陶瓷纤维棉模块 6；

每块所述陶瓷纤维面模块 6 上设置有导向安装孔 8，所述导向安装孔 8 的外侧为小径贯穿孔 81，所述导向安装孔 8 的孔径大于所述小径贯穿孔 81；

陶瓷纤维面模块 6 用于侧墙安装时，所述第二连接件 15 的内凸端贯穿所述小径贯穿孔 81 后位于所述导向安装孔 8 内、并螺纹连接有内螺母 7，所述内螺母 7 的外径大于所述小径贯穿孔 81；

陶瓷纤维面模块 6 用于顶墙安装时，所述吊装外螺杆 5 的下螺纹柱体 17

贯穿所述小径贯穿孔 81 后位于所述导向安装孔 8 内、并螺纹连接有内螺母 7，所述内螺母 7 的外径大于所述小径贯穿孔 81，其使得用于安装顶墙的陶瓷纤维棉模块 6 上方便设置上凸的吊装外螺杆 5；

所述吊装外螺杆 5 的顶部卡接结构具体为对称布置的上凸带内折弯的蟹爪型结构 19，所述蟹爪型结构 19 的成对的内折弯分别支承于所述连接工字钢 4 的下横杆的两侧上表面，吊装外螺杆 5 沿着连接工字钢 4 的长度方向滑动设置，具体根据吊装外螺杆 5 的位置确定对应位置；

所述吊装外螺杆 5 自上而下顺次包括蟹爪型结构 19、圆柱体 16、缩口交接处 18、下螺纹柱体 17，所述下螺纹主体 17 外径小于所述圆柱体 16，确保方便插装于小径贯穿孔 81；

复合陶瓷片 10 安装于顶墙时，将自锁式陶瓷钉 9 先从复合陶瓷片 10 的安装孔穿过，然后将复合陶瓷片 10 从陶瓷纤维棉模块 6 下端面插入、复合陶瓷片 10 覆盖住安装导向孔 8 的面域，所述自锁式陶瓷钉 9 向上穿透陶瓷纤维棉模块 6 的厚度后外凸钉尖 91，U 型卡 20 卡住所述钉尖 91 的下端面，从而防止顶墙上的自锁式陶瓷钉 9 脱落；

所述 U 型卡 20 具体为金属丝或陶瓷材料加工而成的平面 U 形，U 槽宽度与自锁式陶瓷钉 9 的直径实现紧配合，槽深大于自锁式陶瓷钉的直径。

高温加热炉的一种模块结构墙体的安装方法，其特征在于：不改变高温加热炉设计要求的其它结构，以及喷火口位置及其附近的硬质耐火结构，只改其四周炉墙和顶部炉墙的材料和结构以及安装方式，四周炉墙采用墙体模块代替传统炉墙所采用的浇注料或耐火砖，将墙体模块固定安装在炉墙主桁架内侧，并在墙体模块的炉内一侧安装炉墙内护衬；所述墙体模块所述墙体

模块由外至内顺次为外壳钢板、陶瓷纤维棉毡、陶瓷纤维棉模块；

顶部炉墙采用将吊装外螺杆从炉顶桁架内侧的连接工字钢的下端面滑入，陶瓷纤维棉模块通过吊装外螺杆安装在炉顶桁架的下表面即完成吊装，然后处理工字钢端面，在工字钢上层布置陶瓷纤维棉模块毡，最后在陶瓷纤维棉模块的炉内一侧安装炉墙内护衬；

其按设计要求在高温加热炉现场完成炉墙主桁架和炉顶桁架的建造，再安装墙体模块、吊装陶瓷纤维棉模块，最后安装炉墙内衬。

所述墙体模块、炉墙内护衬、吊装外螺杆可以在高温加热炉现场以外的生产基地事先加工为成品，运至需要建造高温加热炉的现场安装即完成炉墙建造；陶瓷纤维棉毡、陶瓷纤维棉模块的型号可以根据高温加热炉的温度要求选用市售产品；

所述炉墙内护衬具体为专利文献 CN106839777A、CN103292598A、CN206682111U、CN107726856A 所描述的系列产品，其主要由复合陶瓷片和自锁式陶瓷钉组成，所述炉墙内护衬铠甲般地分别安装在墙体模块和顶部陶瓷纤维棉模块的炉内一侧。

采用上述技术方案后，高温加热炉可以快速方便地完成建造，且可以实现大幅度提高炉内传热效率、节能减排、减缓炉墙老化进程、增加炉墙使用寿命。特别是将耐高温浇注料炉墙改用本发明，另具有降低墙体重量、减少炉子占地面积；同时还将避免墙体出现裂缝问题、大幅度减少墙体散热和维修费用；缩短点火升温、停炉降温时间从而减少炉子非正常生产时间。

对于本领域技术人员而言，显然本发明不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实

现本发明。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

此外，应当理解，虽然本说明书按照实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

权利要求书

1、高温加热炉的一种模块结构墙体，其包括预设的炉墙主桁架、炉顶桁架，其特征在于：所述炉顶桁架的底面上分别固设有对应的连接工字钢，所述连接工字钢的底部挂接有吊装外螺杆的顶部卡接结构，所述陶瓷纤维棉模块的上表面均布有上凸的吊装外螺杆，所述陶瓷纤维棉模块通过吊装外螺杆安装在所述炉顶桁架的下表面、且和所述连接工字钢的下表面留有间隙，所述陶瓷纤维棉毡铺设于所述陶瓷纤维棉模块、连接工字钢的下表面之间的间隙区域，所述陶瓷纤维面模块的下表面固装有炉墙内护衬；位于四周的每组所述炉墙主桁架内阵列式布置有第一连接件，所述第一连接件的内侧分别固接对应形状的墙体模块的外表面，所述墙体模块的内表面固装有炉墙内护衬，所述墙体模块由外至内顺次为外壳钢板、陶瓷纤维棉毡、陶瓷纤维棉模块。

2、如权利要求 1 所述的高温加热炉的一种模块结构墙体，其特征在于：所述外壳钢板的面域范围内还均布有若干钢梁骨架，相邻的钢梁骨架的厚度的内表面覆盖有对应的外壳钢板，每根所述钢梁骨架的厚度内端通过第二连接件固接有对应位置的陶瓷纤维棉模块，所述陶瓷纤维面模块的外表面和所述外壳钢板的内表面间填充有所述陶瓷纤维棉毡，所述陶瓷纤维棉模块的内表面固装有所述炉墙内护衬。

3、如权利要求 2 所述的高温加热炉的一种模块结构墙体，其特征在于：所述钢梁骨架选用角钢、方钢、扁钢、管材等铆焊接呈稳固的平面桁架结构，外壳钢板焊铆接在其内侧面域，所述钢梁骨架的厚度内端阵列式铆接或焊接有所述第二连接件的外端，所述第二连接件的内端固接有对应位置的陶瓷纤维棉模块。

4、如权利要求 3 所述的高温加热炉的一种模块结构墙体，其特征在于：

所述第二连接件具体为耐高温材料的螺栓或螺杆。

5、如权利要求 1 所述的高温加热炉的一种模块结构墙体，其特征在于：所述炉墙主桁架具体为按照设计要求选用槽钢、工字钢、角钢、方钢、槽钢、管材铆焊接呈稳固的桁架结构，所述炉墙主桁架的炉内一侧阵列式地铆焊接有所述第一连接件，所述炉墙主桁架是高温加热炉四周墙体的外层骨架。

6、如权利要求 1 所述的高温加热炉的一种模块结构墙体，其特征在于：所述炉顶桁架具体为按设计要求选用槽钢、工字钢、角钢、方钢、槽钢、管材铆焊接呈稳固的桁架结构，所述炉顶桁架的底面为连接工字钢，所述炉顶桁架是炉子高温加热炉的顶部墙体的外层骨架。

7、如权利要求 1 所述的高温加热炉的一种模块结构墙体，其特征在于：所述炉墙内护衬具体为复合陶瓷片，所述复合陶瓷片通过自锁式陶瓷钉固装于所述陶瓷纤维棉模块。

8、如权利要求 1 所述的高温加热炉的一种模块结构墙体，其特征在于所述吊装外螺杆的顶部卡接结构具体为对称布置的上凸带内折弯的蟹爪型结构，所述蟹爪型结构的成对的内折弯分别支承于所述连接工字钢的下横杆的两侧上表面，吊装外螺杆沿着连接工字钢的长度方向滑动设置，具体根据吊装外螺杆的位置确定对应位置。

9、如权利要求 7 所述的高温加热炉的一种模块结构墙体，其特征在于：复合陶瓷片安装于顶墙时，将自锁式陶瓷钉先从复合陶瓷片的安装孔穿过，然后将复合陶瓷片从陶瓷纤维棉模块下端面插入、复合陶瓷片覆盖住安装导向孔的面域，所述自锁式陶瓷钉并向上穿透陶瓷纤维棉模块的厚度后外凸钉尖，U 型卡卡住所述钉尖的下端面。

10、高温加热炉的一种模块结构墙体的安装方法，其特征在于：不改变高温加热炉设计要求的其它结构，以及喷火口位置及其附近的硬质耐火结构，只改其四周炉墙和顶部炉墙的材料和结构以及安装方式，四周炉墙采用墙体模块代替传统炉墙所采用的浇注料或耐火砖，将墙体模块固定安装在炉墙主桁架内侧，并在墙体模块的炉内一侧安装炉墙内护衬；所述墙体模块所述墙体模块由外至内顺次为外壳钢板、陶瓷纤维棉毡、陶瓷纤维棉模块；

顶部炉墙采用将吊装外螺杆从炉顶桁架内侧的连接工字钢的下端面滑入，陶瓷纤维棉模块通过吊装外螺杆安装在炉顶桁架的下表面即完成吊装，然后处理工字钢端面，在工字钢上层布置陶瓷纤维棉模块毡，最后在陶瓷纤维棉模块的炉内一侧安装炉墙内护衬；

其按设计要求在高温加热炉现场完成炉墙主桁架和炉顶桁架的建造，再安装墙体模块、吊装陶瓷纤维棉模块，最后安装炉墙内衬

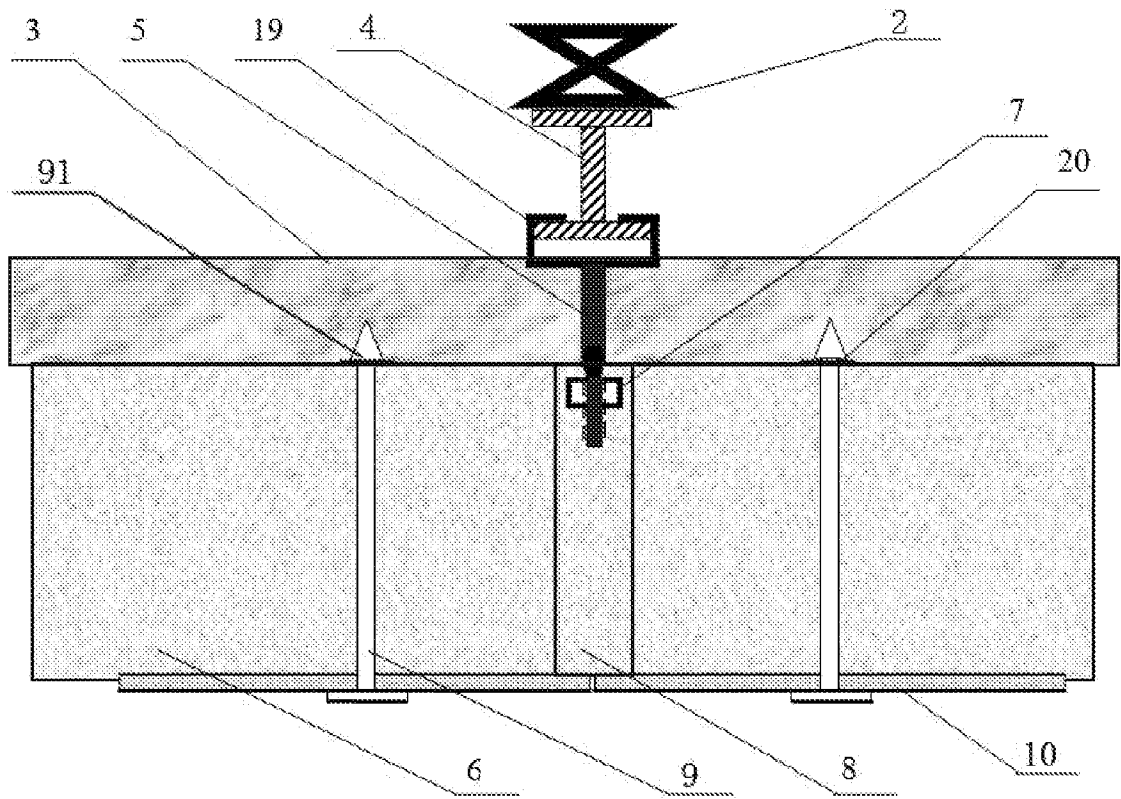


图 1

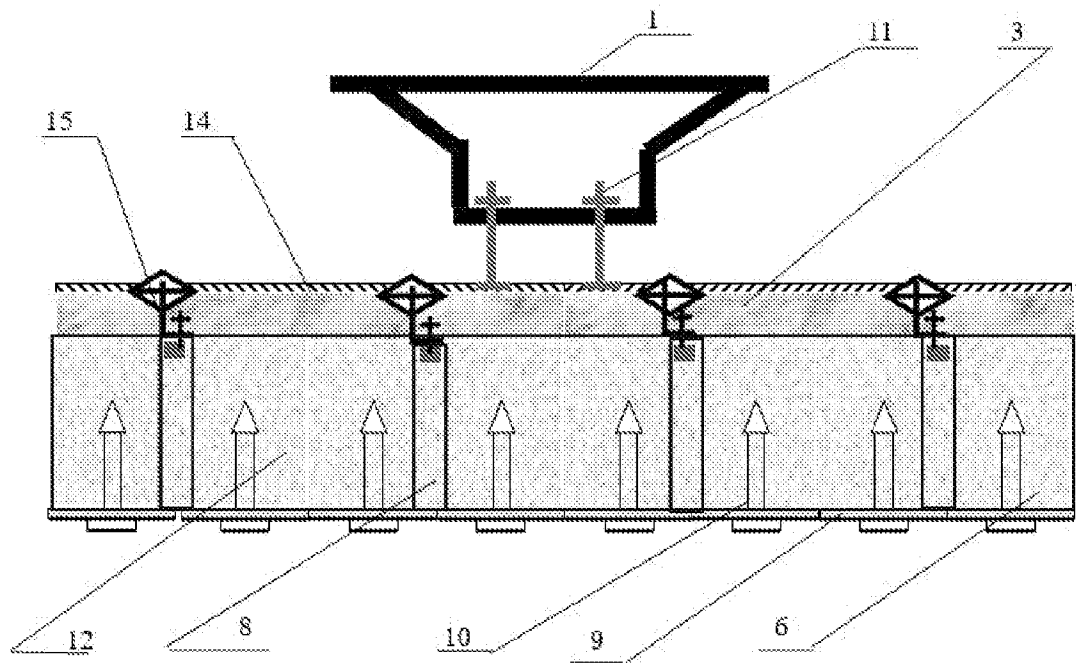


图 2

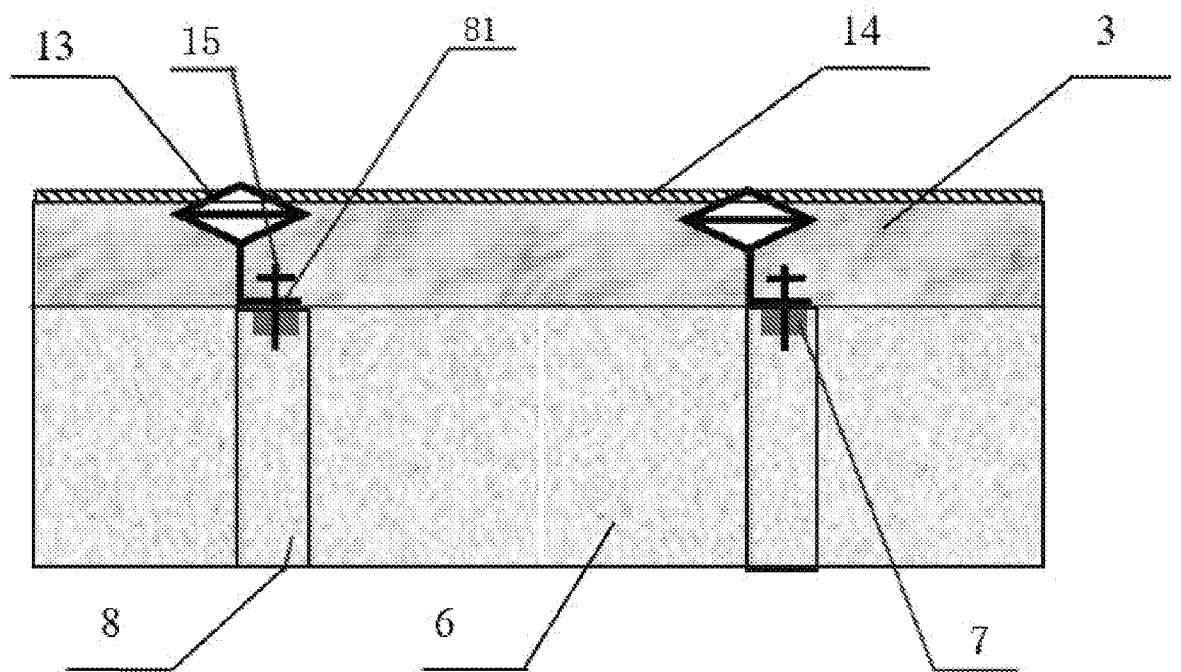


图 3

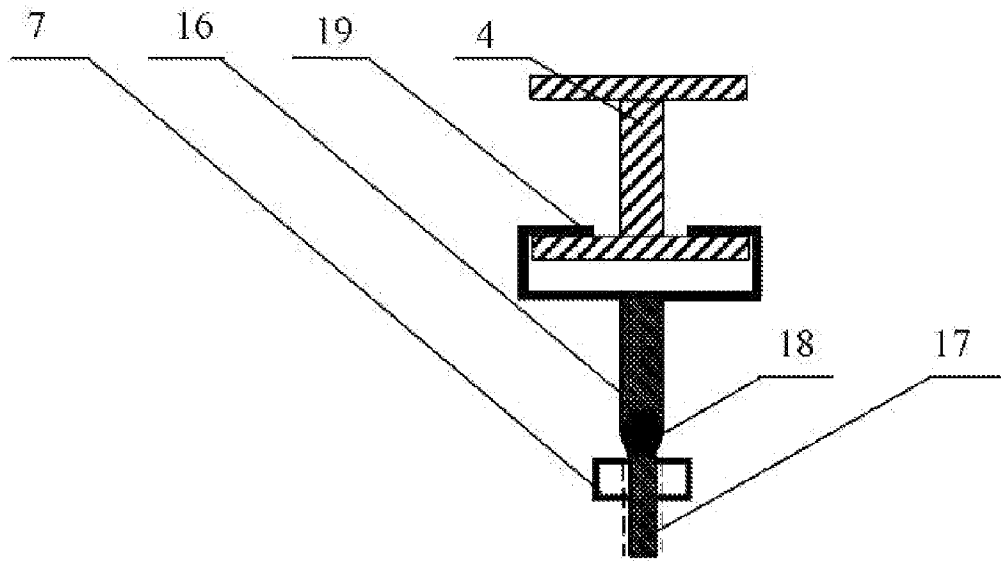


图 4

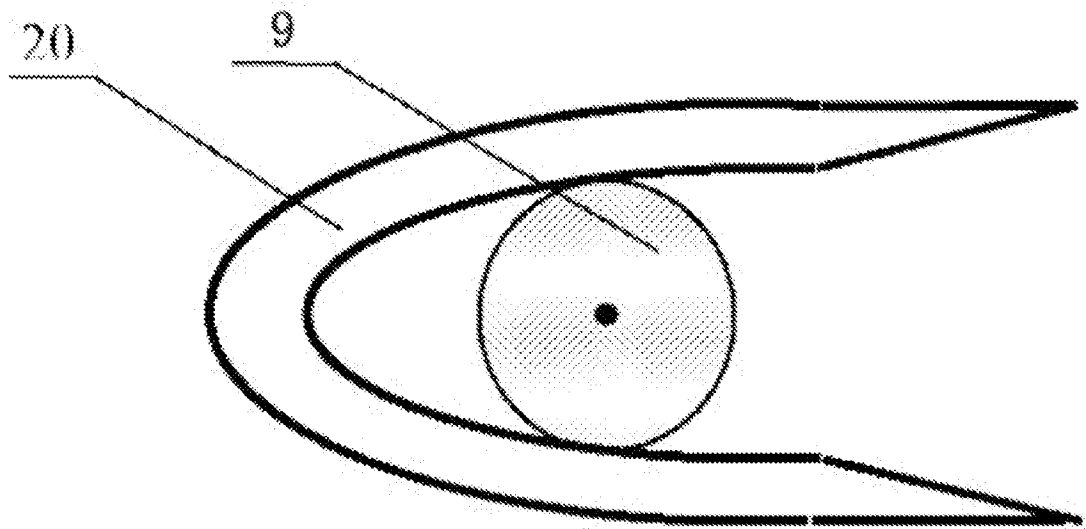


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/100838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F27D 1/00(2006.01)i; F27D 1/14(2006.01)i; F27D 1/16(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)

F27D 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)

CNABS; CNTXT; CNTK; DWPI; SIPOABS: 模块, 安装, 桁架, 陶瓷纤维, 螺杆, 工字钢, module, fix, assemble, girder, truss, ceramic, fiber, fibre, screw, I-beam

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110455082 A (RISHANG (SUZHOU) LIGHT SPINNING HIGH-TECH CO., LTD.) 15 November 2019 (2019-11-15) specific embodiments, and figures	1-10
E	CN 211233944 U (RISHANG (SUZHOU) LIGHT SPINNING HIGH-TECH CO., LTD.) 11 August 2020 (2020-08-11) specific embodiments, and figures	1-10
A	CN 103727791 A (CHINA PETROCHEMICAL CORPORATION et al.) 16 April 2014 (2014-04-16) description, paragraphs [0046]-[0054], and figures 1-3	1-10
A	CN 207351219 U (SHENWU TECHNOLOGY GROUP CORP.) 11 May 2018 (2018-05-11) entire document	1-10
A	CN 204085178 U (ZHENGZHOU GOLDEN HIGHWAY CO., LTD.) 07 January 2015 (2015-01-07) entire document	1-10
A	CN 202171397 U (SHANGHAI MEISHAN IRON & STEEL CO., LTD.) 21 March 2012 (2012-03-21) entire document	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“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

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 September 2020

Date of mailing of the international search report

09 October 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/100838

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 207113604 U (SHANGHAI YESO THERMAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 March 2018 (2018-03-16) entire document	1-10
A	CN 202928360 U (ZHAN, Wenkai et al.) 08 May 2013 (2013-05-08) entire document	1-10
A	CN 105674746 A (JIANGSU SOUTH ENERGY SAVING TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 June 2016 (2016-06-15) entire document	1-10
A	US 9310132 B1 (CARBONYX INC) 12 April 2016 (2016-04-12) entire document	1-10
A	US 4045924 A (AGNEW S J) 06 September 1977 (1977-09-06) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/100838

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	110455082	A	15 November 2019	None	
CN	211233944	U	11 August 2020	None	
CN	103727791	A	16 April 2014	CN 103727791	B 13 January 2016
CN	207351219	U	11 May 2018	None	
CN	204085178	U	07 January 2015	None	
CN	202171397	U	21 March 2012	None	
CN	207113604	U	16 March 2018	None	
CN	202928360	U	08 May 2013	None	
CN	105674746	A	15 June 2016	None	
US	9310132	B1	12 April 2016	None	
US	4045924	A	06 September 1977	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/100838

A. 主题的分类

F27D 1/00(2006.01)i; F27D 1/14(2006.01)i; F27D 1/16(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)

F27D 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))

CNABS;CNTXT;CNTK;DWPI;SIPOABS:模块, 安装, 桁架, 陶瓷纤维, 螺杆, 工字钢, module, fix, assemble, girder, truss, ceramic, fiber, fibre, screw, I-beam

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 110455082 A (日上苏州轻化纺高科技有限公) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 具体实施方式及附图	1-10
E	CN 211233944 U (日上苏州轻化纺高科技有限公) 2020年 8月 11日 (2020 - 08 - 11) 具体实施方式及附图	1-10
A	CN 103727791 A (中国石油化工集团公司等) 2014年 4月 16日 (2014 - 04 - 16) 说明书第[0046]-[0054]段, 图1-3	1-10
A	CN 207351219 U (神雾科技集团股份有限公司) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 全文	1-10
A	CN 204085178 U (郑州金海威科技实业有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文	1-10
A	CN 202171397 U (上海梅山钢铁股份有限公司) 2012年 3月 21日 (2012 - 03 - 21) 全文	1-10
A	CN 207113604 U (上海伊索热能技术股份有限公司) 2018年 3月 16日 (2018 - 03 - 16) 全文	1-10

☒ 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

2020年 9月 22日

国际检索报告邮寄日期

2020年 10月 9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

受权官员

郭云枝

电话号码 (86-10) 62086973

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
A	CN 202928360 U (战文凯等) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 全文	1-10
A	CN 105674746 A (江苏南方节能科技有限公司) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 全文	1-10
A	US 9310132 B1 (CARBONYX INC) 2016年 4月 12日 (2016 - 04 - 12) 全文	1-10
A	US 4045924 A (AGNEW S J) 1977年 9月 6日 (1977 - 09 - 06) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/100838

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	110455082	A	2019年 11月 15日	无	
CN	211233944	U	2020年 8月 11日	无	
CN	103727791	A	2014年 4月 16日	CN 103727791 B	2016年 1月 13日
CN	207351219	U	2018年 5月 11日	无	
CN	204085178	U	2015年 1月 7日	无	
CN	202171397	U	2012年 3月 21日	无	
CN	207113604	U	2018年 3月 16日	无	
CN	202928360	U	2013年 5月 8日	无	
CN	105674746	A	2016年 6月 15日	无	
US	9310132	B1	2016年 4月 12日	无	
US	4045924	A	1977年 9月 6日	无	