



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201497007 U

(45) 授权公告日 2010.06.02

(21) 申请号 200920227700.9

(22) 申请日 2009.08.28

(73) 专利权人 华中农业大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区狮子山街  
1号

(72) 发明人 樊啟洲 袁巧霞 张衍林

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001

代理人 黄瑞棠

(51) Int. Cl.

F24B 1/18(2006.01)

F24B 1/191(2006.01)

F24B 1/193(2006.01)

C10J 3/58(2006.01)

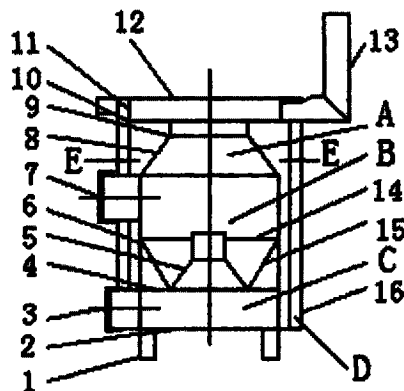
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

户用二次自然进风生物质半气化炉

(57) 摘要

本实用新型公开了一种户用二次自然进风生物质半气化炉,属于生物质气化技术领域。本实用新型包括依次连接的上、中、下三部分;下部为炉脚;中部为炉体,炉体由炉底板、外层圆筒、夹层圆筒和炉膛组成;所述的炉膛是一种直接与火焰接触的炉内腔壳体,由自下而上依次连接的炉膛底板、炉膛圆筒、炉颈圆锥筒和炉口圆筒组成;在炉膛底板上设置有组合炉栅;上部包括炉口面板、灶台面板和烟筒。本实用新型包括二次燃烧室、半气化半燃烧室、接灰室、保温层、二次通风夹层。本实用新型加料方便,进风可调,节省电能,适应范围广,热效率高,排放污染小,对燃料的适应性好,使用安全,可作为农户家庭和乡镇小型餐馆炊事用炉。



1. 一种户用二次自然进风生物质半气化炉,其特征在于:  
包括依次连接的上、中、下三部分;  
下部为炉脚(1);  
中部为炉体,炉体由炉底板(2)、外层圆筒(16)、夹层圆筒(11)和炉膛组成,在炉底板(2)上面,从外向内依次连接有外层圆筒(16)、夹层圆筒(11)和炉膛;  
所述的炉膛是一种直接与火焰接触的炉内腔壳体,由自下而上依次连接的炉膛底板(4)、炉膛圆筒(6)、炉颈圆锥筒(8)和炉口圆筒(9)组成;  
在炉膛底板(4)上设置有组合炉栅,组合炉栅包括半月形平炉栅(14)、倒锥形炉栅(15)、圆锥圆柱形炉栅(5);  
由炉颈圆锥筒(8)围成的空间即二次燃烧室(A);  
由组合炉栅上表面与炉膛圆筒(6)围成的空间为半气化半燃烧室(B);  
由炉底板(2)、夹层圆筒(11)和炉膛底板(4)围成的空间为接灰室(C);  
由外层圆筒(16)和夹层圆筒(11)围成的空间作为保温层(D),在保温层(D)内填充有保温材料;  
由夹层圆筒(11)和炉膛围成的空间为二次通风夹层(E),其进风口是炉底板(2)上的若干小孔,其出风口是炉颈圆锥筒(8)上的若干小孔;  
一次进风口(3)和接灰室(C)连通;  
加料口(7)穿过外层圆筒(16)和夹层圆筒(11)后与半气化半燃烧室(B)连通;  
上部包括炉口面板(10)、灶台面板(12)和烟筒(13);  
炉口面板(10)为一圆环,圆环内侧与炉口圆筒(9)连接,圆环外侧与夹层圆筒(11)连接;  
灶台面板(12)为一中心开有圆孔的正方形,与夹层圆筒(11)和外层圆筒(16)连接;  
烟筒(13)是一种L形的圆管结构,一端头穿过外层圆筒(16)和夹层圆筒(11)与炉口面板(10)连接,另一端头与延伸管套接。
2. 按权利要求1所述的户用二次自然进风生物质半气化炉,其特征在于:  
炉底板(2)为一种周边设置有若干个小孔的中空圆板。
3. 按权利要求1所述的户用二次自然进风生物质半气化炉,其特征在于:  
炉膛底板(4)为一种周边设置有若干个小孔的圆板。
4. 按权利要求1所述的户用二次自然进风生物质半气化炉,其特征在于:  
圆锥圆柱形炉栅(5),其上部为圆柱形,其下部为圆锥形。
5. 按权利要求1所述的户用二次自然进风生物质半气化炉,其特征在于:  
炉颈圆锥筒(8)为一种侧壁设置有若干个小孔的圆锥筒。
6. 按权利要求1所述的户用二次自然进风生物质半气化炉,其特征在于:  
双半月形平炉栅(14)由两个半月形平炉栅组合而成。

## 户用二次自然进风生物质半气化炉

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于生物质气化技术领域,具体涉及一种户用二次自然进风生物质半气化炉,重点是解决生物质气化炉燃烧效率不高、焦油二次污染较重、加料操作不便等问题。

### 背景技术

[0002] 开发生物质能源利用技术,是缓解我国广大农村生活用能紧张、资源浪费和环境污染问题的有效措施。我国广大农村地区传统生物质能利用方式粗放、低效,一般热效率仅为 10%左右,如三石顶锅灶仅为 3%,传统火炕灶仅为 5.8%,吸风灶、回风炉为 10~20%。使用传统炉灶,往往烟熏火燎,炊事环境差,燃料浪费和环境污染严重。

[0003] 省柴灶是在传统柴灶基础上的一大进步。与传统柴灶相比,省柴灶在结构上减小了灶门和灶膛,降低了吊火高度,增设了炉栅和烟囱,有通风系统,能促使灶堂内燃料较充分燃烧。有的省柴灶增设了保温层,增加了拦火圈,可延长高温烟气流在灶膛里的回旋路程和时间,从而达到减少热损失,提高热效率的目的,省柴灶热效率一般为 20%左右。但省柴灶一般是依靠手工砌筑而成,质量不易控制,燃烧效果不稳定,热效率偏低。

[0004] 户用生物气化炉使生物质能利用效率提高到了一个新的高度。户用生物气化炉热效率一般可达 35%~40%。户用生物气化炉常用型号是上吸式固定气化炉,多为分体结构,气化室和燃气灶分开。气化炉多采用圆柱形结构,炉体下部有空气进气道,炉体上部有密封盖和燃气出气道,炉壁一般衬有保温材料。生物质燃料从上部炉口填充入炉膛,生物质燃料必须压实达到一定的密度。在引燃生物质燃料后,通过鼓风机将空气从底部吹入炉膛。气化炉中参与反应的秸秆自上而下分成干燥区,裂解区,还原区和氧化区。形成的生物质气,经冷却、过滤或焦油分离装置后,通过管道引向燃气灶,在燃气灶灶头燃烧,正常时火焰为蓝色。

[0005] 但是户用生物质气化炉的显著缺点是:

[0006] (1) 仅通过简单的过滤和分离,焦油不易从燃气中彻底清除,易积聚后从灶具连接管处渗出,易堵塞管道和灶具;

[0007] (2) 冷炉子启动时间较长,启动时烟气污染较重;

[0008] (3) 焦油和含焦油的水的无序排放,造成土地和地下水的污染;

[0009] (4) 气化条件不易控制,非常容易烧空,操作复杂;

[0010] (5) 在封炉时间内,生物质燃料浪费较多;

[0011] (6) 生物质材料必须经过机械粉碎,消耗较多电能和人工;

[0012] (7) 依赖电动鼓风机通风。

### 发明内容

[0013] 本实用新型的目的就在于解决省柴灶热效率偏低,以及解决户用生物质气化炉焦油污染、冷启动烟尘污染、操作复杂和封炉燃料浪费等问题,提供一种适用于广大农村的户

用二次自然进风生物质半气化炉。

[0014] 本实用新型的目的是这样实现的：

[0015] 结合了省柴灶技术和户用生物质气化炉技术。

[0016] 炉体外形为圆柱形，圆柱形炉体靠炉脚支撑。

[0017] 炉膛采用圆筒圆锥形结构，炉膛下部是圆筒结构，作为半气化半燃烧室。一次自然进风从一次进风口经接灰室进入下部为半气化半燃烧室。一次进风口的风门开度可调。炉膛下部布置有组合炉栅。该组合炉栅由中央圆锥圆柱形炉栅和周边倒圆锥形炉栅所组成，形成纵向剖面为“W”形的炉栅结构，倒圆锥形炉栅为二等分结构。根据使用生物质燃料种类不同，需要在“W”形的炉栅顶上放置双半月形炉栅，可降低炉膛深度。炉膛底板为圆形结构，为配合组合炉栅的通风，在中央开有一大圆孔，在炉膛底板周边开有若干各小圆孔。在圆柱形炉膛部分高于组合炉栅边沿处开设有长方形加料口。

[0018] 炉膛中部为圆锥形，作为二次燃烧室，二次自然进风从二次进风道进入圆锥颈部二次燃烧室。二次进风道由炉膛外壁夹层形成，二次进风口为炉底板边缘一周开有若干个圆形孔。在二次进风道夹层外设有一保温层，保温层内填充保温材料。

[0019] 炉膛上部是一段短圆柱结构，起火焰整流作用。在炉子上方设有一正方形灶台。在炉口侧面布置了一“L”形排烟筒，烟筒延长管需连接到室外。

[0020] 具体地说，本实用新型包括依次连接的上、中、下三部分；

[0021] 下部为炉脚；

[0022] 中部为炉体，炉体由炉底板、外层圆筒、夹层圆筒和炉膛组成，在炉底板上面，从外向内依次连接有外层圆筒、夹层圆筒和炉膛；

[0023] 所述的炉膛是一种直接与火焰接触的炉内腔壳体，由自下而上依次连接的炉膛底板、炉膛圆筒、炉颈圆锥筒和炉口圆筒组成；

[0024] 在炉膛底板上设置有组合炉栅，组合炉栅包括半月形平炉栅、倒锥形炉栅、圆锥圆柱形炉栅；

[0025] 由炉颈圆锥筒围成的空间即二次燃烧室；

[0026] 由组合炉栅上表面与炉膛圆筒围成的空间为半气化半燃烧室；

[0027] 由炉底板、夹层圆筒和炉膛底板围成的空间为接灰室；

[0028] 由外层圆筒和夹层圆筒围成的空间作为保温层，在保温层内填充有保温材料；

[0029] 由夹层圆筒和炉膛围成的空间为二次通风夹层，其进风口是炉底板上的若干小孔，其出风口是炉颈圆锥筒上的若干小孔；

[0030] 一次进风口和接灰室连通；

[0031] 加料口穿过外层圆筒和夹层圆筒后与半气化半燃烧室连通；

[0032] 上部包括炉口面板、灶台面板和烟筒；

[0033] 炉口面板为一圆环，圆环内侧与炉口圆筒连接，圆环外侧与夹层圆筒连接；

[0034] 灶台面板为一中心开有圆孔的正方形，与夹层圆筒和外层圆筒连接；

[0035] 烟筒是一种L形的圆管结构，一端头穿过外层圆筒和夹层圆筒与炉口面板连接，另一端头与延伸管套接，将烟气引出。

[0036] 本实用新型的工作原理：

[0037] 生物质燃料在半气化炉内部将经历部分燃烧部分气化和二次燃烧两个过程。引炉

时,将一次进风口全开,在炉膛里可加入秸秆、刨花、短树枝或较粗木块等生物质燃料适量,从加料口引燃炉里燃料。待炉里燃料已旺盛燃烧,首先关闭加料口,观察烟筒如无明显黑烟,可将一次进风口置于部分开启状态,让炉膛下部物料处于半缺氧状态。此时,生物质燃料根据所处于高低位置或物料的内外层而分别同时进行氧化、还原、裂解、干燥的过程。在还原、裂解过程中产生的可燃成分主要为一氧化碳(CO)、氢气(H<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、焦油及少量其他烃类。已燃气体和可燃气体沿炉膛上行,在炉膛锥形部分与二次进入空气相遇而迅速燃烧,放出热量,使火焰在到达锅底前温度进一步提高。炽热的火焰与锅底表面进行热交换后,温度降低变为较热的烟气最后由烟筒排出室外。

[0038] 本实用新型具有下列优点和积极效果:

[0039] (1) 加料方便:在没有生炉前,可以将料从灶台炉口或加料口加入炉膛,生炉后从加料口加入炉膛;

[0040] (2) 进风可调:在炉里生物质引燃后,可根据烟度的变化,调节风门小活门开度;

[0041] (3) 节省电能:由于采用自然进风,无需电动鼓风机,相比而言可节省电能;

[0042] (4) 适应范围广:在无电力的偏远地区以及停电的时间内,本实用新型可正常使用;

[0043] (5) 热效率高:由于进风系统设计合理,生物质通过一次部分燃烧和气化及二次燃烧,使得可燃成分燃烧完全,并且由于采用了保温技术,热量从炉壁散失较少;

[0044] (6) 排放污染小:由于采用了“W”形炉栅结构和二次锥口进风技术,排放物中的黑烟和焦油量少;

[0045] (7) 对燃料的适应性好:本实用新型可使用多种生物质材料,如木块、薪柴、棉杆、稻草、谷壳、刨花、锯末、干牛粪等,长宽高在(15~220)mm×(15~60)mm×(15~60)mm之间。本实用新型可作为农户家庭和乡镇小型餐馆炊事用炉;

[0046] (8) 使用安全:由于采用了隔热保温层,外炉壁温度在人体可接触的安全温度范围内。

[0047] 本实用新型可作为农户家庭和乡镇小型餐馆炊事用炉。

附图说明:

[0048] 图 1.1、1.2 分别是本实用新型总体结构主视、俯视示意图;

[0049] 图 2 是炉底板结构示意图;

[0050] 图 3 是炉膛底板结构示意图;

[0051] 图 4 是炉颈圆锥筒展开图;

[0052] 图 5.1、5.2 分别是圆锥圆柱形炉栅结构主视、俯视示意图;

[0053] 图 6.1、6.2 分别是双半月形平炉栅结构主视、俯视示意图;

[0054] 图 7.1、7.2 分别是倒锥形炉栅结构主视、俯视示意图。

[0055] 图中:

[0056] 1- 炉脚;                    2- 炉底板;                    3- 一次进风口;

[0057] 4- 炉膛底板;                5- 圆锥圆柱形炉栅;            6- 炉膛圆筒;

[0058] 7- 加料口;                    8- 炉颈圆锥筒;                9- 炉口圆筒;

[0059] 10- 炉口面板;                11- 夹层圆筒;                12- 灶台面板;

- [0060] 13- 烟筒； 14- 半月形平炉栅； 15-- 倒锥形炉栅；  
[0061] 14- 外层圆筒。  
[0062] A- 二次燃烧室；  
[0063] B- 半气化半燃烧室；  
[0064] C- 接灰室；  
[0065] D- 保温层；  
[0066] E- 二次通风夹层。

## 具体实施方式

[0067] 下面结合附图和实施详细说明：

[0068] 一、总体结构

[0069] 如图 1. 1、1. 2, 本实用新型包括依次连接的上、中、下三部分；

[0070] ①下部

[0071] 下部为炉脚 1, 对整个炉子起支撑作用。

[0072] ②中部

[0073] 中部为炉体, 炉体由炉底板 2、外层圆筒 16、夹层圆筒 11 和炉膛组成, 在炉底板 2 上面, 从外向内依次连接有外层圆筒 16、夹层圆筒 11 和炉膛；

[0074] 所述的炉膛是一种直接与火焰接触的炉内腔壳体, 由自下而上依次连接的炉膛底板 4、炉膛圆筒 6、炉颈圆锥筒 8 和炉口圆筒 9 组成；

[0075] 在炉膛底板 4 上设置有组合炉栅, 组合炉栅包括半月形平炉栅 14、倒锥形炉栅 15、圆锥圆柱形炉栅 5；

[0076] 由炉颈圆锥筒 8 围成的空间即二次燃烧室 A；

[0077] 由组合炉栅上表面与炉膛圆筒 6 围成的空间为半气化半燃烧室 B；

[0078] 由炉底板 2、夹层圆筒 11 和炉膛底板 4 围成的空间为接灰室 C；

[0079] 由外层圆筒 16 和夹层圆筒 11 围成的空间作为保温层 D, 在保温层 D 内填充有保温材料；

[0080] 由夹层圆筒 11 和炉膛围成的空间为二次通风夹层 E, 其进风口是炉底板 2 上的若干小孔, 其出风口是炉颈圆锥筒 8 上的若干小孔；

[0081] 一次进风口 3 和接灰室 C 连通；

[0082] 加料口 7 穿过外层圆筒 16 和夹层圆筒 11 后与半气化半燃烧室 B 连通。

[0083] ③上部

[0084] 上部包括炉口面板 10、灶台面板 12 和烟筒 13；

[0085] 炉口面板 10 为一圆环, 圆环内侧与炉口圆筒 9 连接, 圆环外侧与夹层圆筒 11 连接；

[0086] 灶台面板 12 为一中心开有圆孔的正方形, 与夹层圆筒 11 和外层圆筒 16 连接；

[0087] 烟筒 13 是一种 L 形的圆管结构, 一端头穿过外层圆筒 16 和夹层圆筒 11 与炉口面板 10 连接, 另一端头与延伸管套接, 将烟气引出。

[0088] 二、各零部件的结构及其功能

[0089] 1、炉脚 1

[0090] 如图 1.1、图 1.2,炉脚 1 一般有 3 个支脚,可用型材如角铁、金属圆管或金属方管加工即可。

[0091] 其功能是支撑整个炉体的重量。

[0092] 2、炉底板 2 :

[0093] 如图 2,炉底板 2 为一种周边设置有若干个小孔的中空圆板 ;

[0094] 小孔是夹层圆筒 11 形成二次进风道的进风口。

[0095] 3、一次进风口 3

[0096] 一次进风口 3 由风门和风道构成 ;风门为一圆盖,在圆盖上开有小活门,调节活门的开度可控制进风量。风道为圆管,穿过外层圆筒 16 和夹层圆筒 11,与接灰室 18 连通,将一次进风引入炉膛下部。

[0097] 4、炉膛底板 4

[0098] 如图 3,炉膛底板 4 为一种周边设置有若干个小园孔,中央开有一大园孔的圆板 ;小孔是组合炉栅的通风口的组成部分。

[0099] 5、圆锥圆柱形炉栅 5

[0100] 如图 5.1、5.2,圆锥圆柱形炉栅 5,其上部为圆柱形,其下部为圆锥形,直接放置在炉膛底板 4 上,由三个定位爪限位。

[0101] 6、炉膛圆筒 6

[0102] 炉膛圆筒 6 为圆柱形,构成半气化半燃烧室 B 空间,其上部与炉颈圆锥筒 8 连接,其下部与炉膛底板 4 连接。

[0103] 7、加料口 7

[0104] 加料口 7 由加料门和加料方管构成。加料门为长方形,用铰链与加料方管连接 ;加料方管,穿过外层圆筒 16、夹层圆筒 11 和炉膛圆筒 6 连接。通过加料口,可将燃料直接加入到炉膛。

[0105] 8、炉颈圆锥筒 8

[0106] 如图 4,炉颈圆锥筒 8 为一种侧壁设置有若干个小孔的圆锥筒 ;圆锥筒围成的空间构成二次燃烧室 A,二次进风通过小孔进入。

[0107] 9、炉口圆筒 9

[0108] 炉口圆筒 9 为一短直圆筒,其下部与炉颈圆锥筒 8 连接,其上部与炉口面板 10 连接。炉口圆筒对上升火焰起整流作用。

[0109] 10、炉口面板 10

[0110] 炉口面板 10 为一圆环,圆环内侧与炉口圆筒 9 连接,圆环外侧与夹层圆筒 11 连接。

[0111] 11、夹层圆筒 11

[0112] 夹层圆筒 11 为长直圆筒,它与外层圆筒 16 构成二次进风通道。

[0113] 12、灶台面板 12

[0114] 灶台面板 12 为一中心开有圆孔的正方形,与夹层圆筒 11 和外层圆筒 16 连接。

[0115] 13、烟筒 13

[0116] 烟筒 13 是用圆管焊接成 L 形结构,便于将烟气引出。

[0117] 14、半月形平炉栅 14

[0118] 如图 6.1、6.2, 双半月形平炉栅 14 由两个半月形平炉栅组合而成。

[0119] 15、倒锥形炉栅 15

[0120] 如图 7.1、7.2, 倒锥形炉栅 15, 直接放置在炉膛底板 4 上。

[0121] 16、外层圆筒 16

[0122] 外层圆筒 16 为一长直圆筒, 上、下端头分别与灶台面板 12 和炉底板 2 连接, 外层圆筒 16 内壁面和夹层圆筒 11 外壁面围成的空间用于装填保温材料。

[0123] 三、具体操作方法

[0124] 本实用新型的具体操作方法包括准备、加料、生炉、控风、续料和排灰 6 个步骤:

[0125] 1、准备

[0126] 主要是备料和清炉。备料即将秸秆扎成小把, 或将薪柴砍断劈细; 燃料的长度尺寸小于炉膛直径, 径向尺寸小于加料口高度尺寸即可。清炉即将上一次产生的灰烬从一次进风口掏出, 便于一次进风。

[0127] 2、加料

[0128] 将秸秆、薪柴等生物质料从加料口 7 或炉口圆筒 9 加入炉膛圆筒 6, 填料高度可达炉膛圆筒 6 与炉颈圆锥筒 8 交线处, 物料无需压实。

[0129] 3、生炉

[0130] 将加料口 7 的门打开, 一次进风口 3 的风门全开, 用干树叶、干草引燃, 此时炉膛圆筒 6 里的燃料处于直接燃烧状态; 炉引燃后可将锅架好。

[0131] 4、控风

[0132] 炉引燃后要控制一次进风量, 待烟筒黑烟减少和炉膛圆筒 6 温度升高后, 逐渐减小一次进风口 3 的小活门开度, 使炉膛圆筒 6 里燃料燃烧处于半缺氧或缺氧状态。此时, 生物质燃料根据所处于高低位置或物料的内外层而分别同时进行氧化、还原、裂解、干燥的过程。在还原、裂解过程中产生的可燃成分主要为一氧化碳 (CO)、氢气 (H<sub>2</sub>)、甲烷 (CH<sub>4</sub>)、焦油及少量其他烃类。已燃气体和可燃气体沿炉膛圆筒 6 上行, 在炉颈圆锥筒 8 部分与二次进入空气相遇而迅速燃烧, 放出热量, 使火焰在到达锅底前温度进一步提高。

[0133] 5、续料

[0134] 炉里火力减少时要及时续料。当炉膛燃料烧得差不多时, 打开加料口 7 的门, 及时加入适量生物质燃料, 加好后, 关闭加料口 7 的门。

[0135] 6、排灰

[0136] 在燃烧过程中, 根据需要适时掏灰, 保证一次通风道的畅通。

[0137] 本实用新型户用二次自然进风生物质半气化炉使用效果好, 燃料适应性好, 加料方便, 烟尘排放少, 升温速度快, 综合热效率可达 30% 以上。

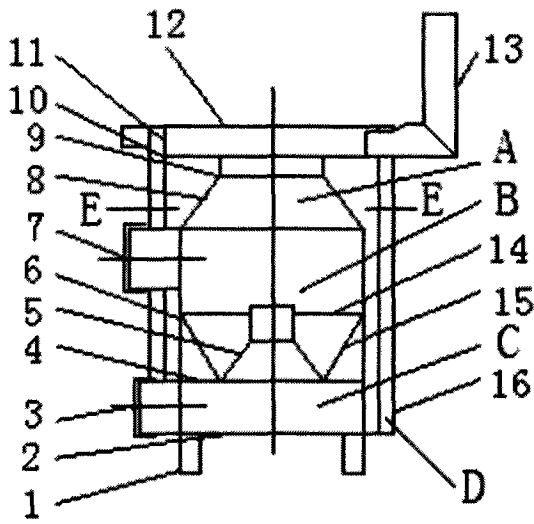


图 1.1

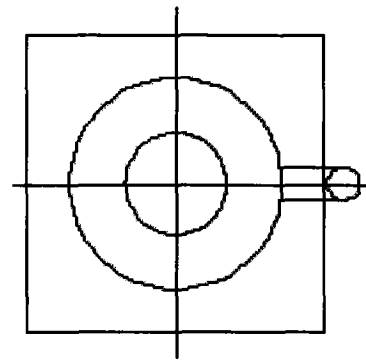


图 1.2

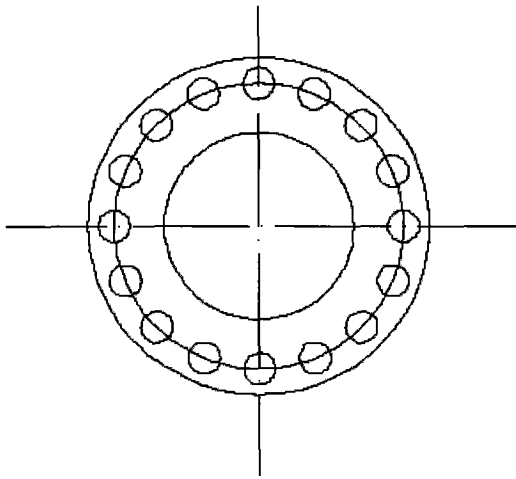


图 2

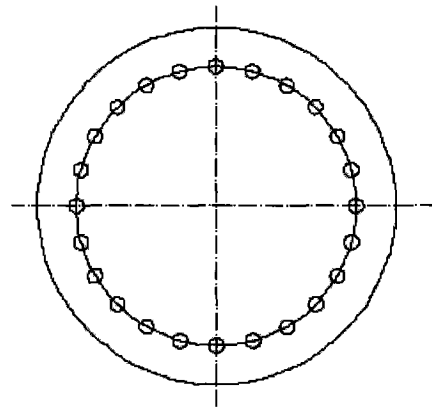


图 3

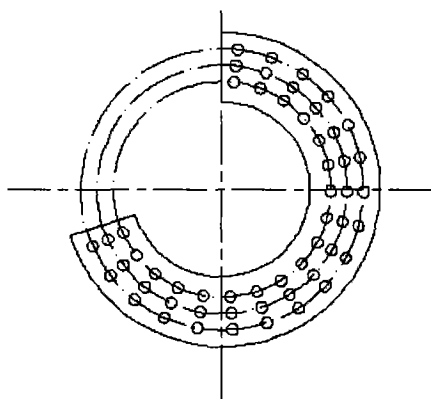


图 4

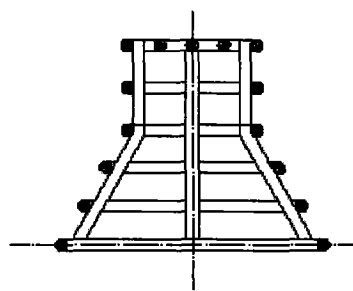


图 5.1

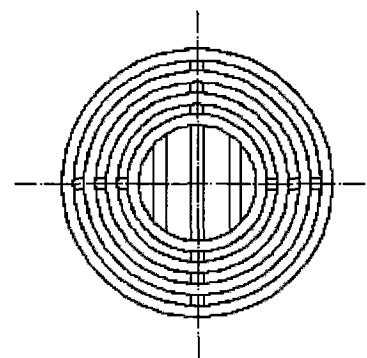


图 5.2

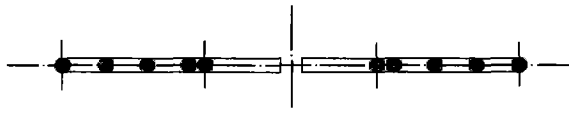


图 6.1

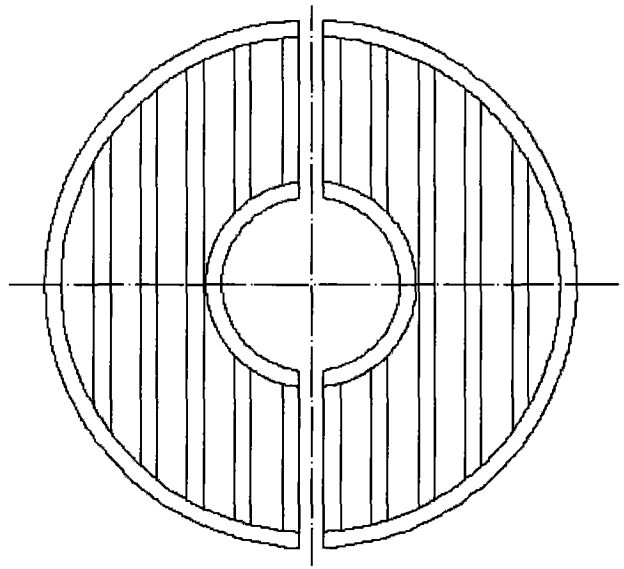


图 6.2

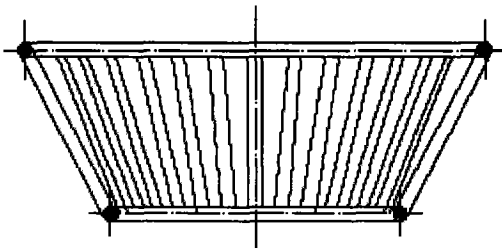


图 7.1

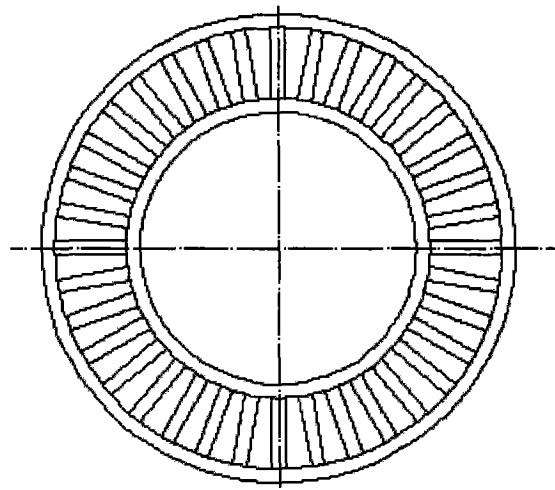


图 7.2