



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103836711 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201410097813. 7

F23L 1/02(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 03. 13

F23N 3/00(2006. 01)

C10J 3/20(2006. 01)

(73) 专利权人 河南理工大学

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪路  
2001 号

审查员 郝荣荣

(72) 发明人 杨波 赵伟丽 牛振华 贾孟立  
李新茹 范振山 丁昌懋

(74) 专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所  
(普通合伙) 41117

代理人 杨妙琴

(51) Int. Cl.

F24D 15/02(2006. 01)

F24H 1/44(2006. 01)

F24H 9/18(2006. 01)

F23H 9/04(2006. 01)

F23L 15/00(2006. 01)

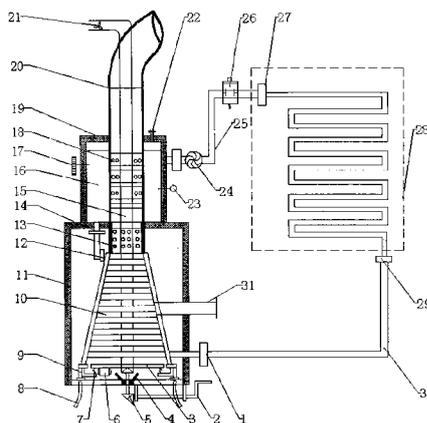
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种生物质半气化供暖系统

(57) 摘要

本发明涉及一种生物质半气化供暖系统,包括生物质半气化炉、节能水箱、换热器、烟囱、空气预热管。本发明的新型生物质半气化供暖系统把生物质半气化炉、节能水箱、烟囱、空气预热管和室内换热器有机结合在一起,在生物质半气化炉设计中充分利用燃烧和反烧技术,由水冷壁形成炉膛,采用由空气预热管输送所需空气的设计思路,节能水箱设计为四个区,并采用水冷管连通相关区的结构,整套系统的设计都遵循了节能的思想,使之不仅生产制造、使用维护费用低廉,而且便于在农村推广。解决了普通供暖炉和生物质气化供暖炉存在的缺点,提高了生物质能源的有效利用率。



1. 一种生物质半气化供暖系统,所述系统包括生物质半气化炉(11)、节能水箱(16)、换热器(28)、烟囱、空气预热管(15),其特征在于,所述节能水箱(16)置于生物质半气化炉(11)之上,该节能水箱(16)通过高温进水管路(25)与换热器第一接口(27)连通,所述生物质半气化炉(11)通过低温回水管路(30)与换热器第二接口(29)连通;所述烟囱贯穿节能水箱(16),所述空气预热管(15)一端通过进风口连通大气,另一端设置出风口且依托空气预热管支持体(20)居中固定于所述烟囱内部、且从烟囱下部穿出并贯穿所述生物质半气化炉(11);所述生物质半气化炉(11)包括由炉体支撑腿(8)支承的炉体,该炉体内由上至下设置有燃烧器(13)、由水冷壁(10)围成的炉膛、炉排装置、空气调节装置,炉体上、下部均开口,炉体下部开口内设置活动底板,所述燃烧器(13)设置于炉体上部开口与炉膛之间,所述烟囱的下部插入炉体上部开口、且与所述燃烧器(13)的上部固连,所述水冷壁(10)的下部通过循环水进水口(1)与低温回水管路(30)连通,所述水冷壁(10)中的热水通过水冷壁出水口(12)导出、并经水箱进水口(14)与节能水箱(16)连通,所述炉膛通过水冷壁支撑腿(9)支承在炉体内,所述水冷壁(10)及炉体侧壁上贯穿有一进料口(31);所述炉排装置包括容纳于炉膛底部的振动炉排(3),该振动炉排(3)底部设置有振动电机(6),所述振动炉排(3)通过弹簧(7)与支板相连,所述支板与所述水冷壁支撑腿(9)固连,所述空气预热管(15)下部贯通振动炉排(3)的中心孔;所述节能水箱(16)的下部空间用挡板隔成四个区域,分别为I区、II区、III区与IV区,所述I区与II区、II区与III区、III区与IV区之间均通过水冷管(18)连通,其中I区与水箱进水口(14)连通,IV区与水箱出水口连通,所述水箱出水口依次通过循环水泵(24)、高温进水管路(25)、电磁阀(26)与所述换热器第一接口(27)连通,所述水冷管(18)贯通设置在烟囱内并紧贴烟囱内壁,节能水箱的壳体(19)上还设置有水位计(17)、排气阀(22)、温度计(23);所述节能水箱(16)的上部不分区从而水可自由流动;所述燃烧器(13)为桶形结构,其壁上均匀开设有助燃孔;所述炉膛为圆台形炉膛,所述水冷壁(10)外设置保温层。

2. 根据权利要求1所述的一种生物质半气化供暖系统,其特征在于,所述空气调节装置包括摇杆(2)、锥齿轮(5)、折流碗(4)、竖直杆、堵头,所述摇杆(2)的一端为摇把,另一端通过支撑杆枢接在炉体下、且另一端端头处设置第一锥齿轮,与该第一锥齿轮轴向垂直地抵接一第二锥齿轮,所述第二锥齿轮的轴向固连一竖直杆,该竖直杆的上端设置堵头,该堵头与所述空气预热管的出风口相对,所述折流碗设置于空气预热管的出风口下,所述活动底板具有中心孔,具有中间通道的折流碗与活动底板固接,竖直杆穿过所述折流碗的中间通道,所述空气预热管(15)的进风口处设置空气预热管内风扇(21)。

3. 根据权利要求1所述的一种生物质半气化供暖系统,其特征在于,所述空气调节装置包括摇杆(2)、凸轮、折流碗(4)、竖直杆、堵头,所述摇杆(2)的一端为摇把,另一端水平枢接在炉体下、且另一端端头处设置凸轮,该凸轮表面抵接一竖直杆,该竖直杆的上端设置堵头,该堵头与所述空气预热管(15)的出风口相对,所述凸轮由摇把带动旋转,进而带动竖直杆上下运动,所述折流碗设置于空气预热管的出风口下,所述活动底板具有中心孔,具有中间通道的折流碗与活动底板固接,竖直杆穿过所述折流碗的中间通道,所述空气预热管(15)的进风口处设置空气预热管内风扇(21)。

## 一种生物质半气化供暖系统

### 技术领域

[0001] 本发明公开的技术方案涉及供暖系统,特别涉及一种生物质半气化供暖系统。

### 背景技术

[0002] 当前我国农村用来供暖的设备主要有以下几类:第一,以电为能源的家用电器,如空调、电褥、电暖器等;第二,以煤为能源的自制热水供暖系统;第三,以生物质原料为能源的取暖炉具。

[0003] 第一种方式在当前的中国农村不易推广,主要原因在于经济成本相对较高;第二种方式以煤为原料的炉子及自制的热水供暖系统,适用于产煤区及其周边,否则使用成本同样较高,同时煤炭属于不可再生的化石能源,燃烧时还会产生大量的烟或有害气体;第三种方式以生物质为原料燃烧供暖的方式比较适合当前大部分中国农村的情况,具体地:一是我国是农业大国,农村不缺少生物质原料,二是农村经济落后于城市,采用生物质原料为能源可以自给自足,三是生物质原料属于可再生能源,其使用符合国家的中长期能源规划,得到国家和各级政府的支持。

[0004] 但是目前农村以生物质为原料的现有取暖设备在使用过程中存在着一些问题:一是生物质气化燃烧过程不稳定,燃烧时会产生大量的烟或有害气体,污染环境;二是燃烧效率较低,浪费资源;三是燃烧过程中产生焦油的问题无法解决,时间久了会堵塞管网;四是炉子设计较为复杂,不利于推广。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于避免现有技术中存在的问题,提供一种新型生物质半气化供暖系统,解决了普通供暖炉和生物质气化供暖炉存在的缺点,提高了生物质能源的有效利用率。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种生物质半气化供暖系统,所述系统包括生物质半气化炉、节能水箱、换热器、烟囱、空气预热管,所述节能水箱置于生物质半气化炉之上,该节能水箱通过高温进水管路与换热器第一接口连通,所述生物质半气化炉通过低温回水管路与换热器第二接口连通。

[0007] 作为优选,所述烟囱贯穿节能水箱,所述空气预热管一端通过进风口连通大气,另一端设置出风口且依托空气预热管支持体居中固定于所述烟囱内部、且从烟囱下部穿出并贯穿所述生物质半气化炉;所述生物质半气化炉包括由炉体支撑腿支承的炉体,该炉体内由上至下设置有燃烧器、由水冷壁围成的炉膛、炉排装置、空气调节装置,所述炉体上、下部均开口,所述炉体下部开口内设置活动底板,所述燃烧器设置于所述炉体上部开口与炉膛之间,所述烟囱的下部插入所述炉体上部开口、且与所述燃烧器的上部固连,所述水冷壁的下部通过循环水进水口与低温回水管路连通,所述水冷壁中的热水通过水冷壁出水口导出、并经水箱进水口与节能水箱连通,所述炉膛通过水冷壁支撑腿支承在炉体内,所述水冷壁及炉体侧壁上贯穿有一进料口。

[0008] 作为优选,所述炉排装置包括容纳于所述炉膛底部的振动炉排,该振动炉排底部设置有振动电机,所述振动炉排通过弹簧与支板相连,所述支板与所述水冷壁支撑腿固连,所述空气预热管下部贯通所述振动炉排的中心孔。

[0009] 作为优选,所述空气调节装置包括摇杆、锥齿轮、折流碗、竖直杆、堵头,所述摇杆的一端为摇把,其另一端通过支撑杆枢接在炉体下、且另一端端头处设置第一锥齿轮,与该第一锥齿轮轴向垂直地抵接一第二锥齿轮,所述第二锥齿轮的轴向固连一竖直杆,该竖直杆的上端设置堵头,该堵头与所述空气预热管的出风口相对,所述折流碗设置于空气预热管的出风口下,所述活动底板具有中心孔,具有中间通道的折流碗与活动底板固接,竖直杆穿过所述折流碗的中间通道,所述空气预热管的进风口处设置空气预热管内风扇。

[0010] 作为优选,所述空气调节装置包括摇杆、凸轮、折流碗、竖直杆、堵头,所述摇杆的一端为摇把,其另一端水平枢接在炉体下、且另一端端头处设置凸轮,该凸轮表面抵接一竖直杆,该竖直杆的上端设置堵头,该堵头与所述空气预热管的出风口相对,所述凸轮由摇把带动旋转,进而带动竖直杆上下运动,所述折流碗设置于空气预热管的出风口下,所述活动底板具有中心孔,具有中间通道的折流碗与活动底板固接,竖直杆穿过所述折流碗的中间通道,所述空气预热管的进风口处设置空气预热管内风扇。

[0011] 作为优选,所述节能水箱的下部空间用挡板隔成四个区域,分别为 I 区、II 区、III 区与 IV 区,所述 I 区与 II 区、II 区与 III 区、III 区与 IV 区之间均通过水冷管连通,其中 I 区与水箱进水口连通,IV 区与水箱出水口连通,所述水箱出水口依次通过循环水泵、高温进水管路、电磁阀与所述第一接口连通,所述水冷管贯通设置在烟囱内并紧贴烟囱内壁,所述节能水箱的壳体上还设置有水位计、排气阀、温度计,所述节能水箱的上部不分区从而水可自由流动。

[0012] 作为优选,所述燃烧器为桶形结构,其壁上均匀开设有助燃孔。

[0013] 作为优选,所述炉膛为圆台形炉膛,所述水冷壁外设置保温层。

[0014] 本发明的有益效果是:

[0015] 1. 经济适用。本发明的新型生物质半气化供暖系统把生物质半气化炉、水冷壁、节能水箱和室内换热器有机结合在一起,整套系统的设计都遵循了节能的思想,供暖设备所需要的燃料不是煤炭或天然气,而是经济实惠的可再生能源生物质,室内换热器采用废旧的家用、车用、商用换热器,生产制造、使用维护费用低廉,便于在农村推广;

[0016] 2. 采用生物质半气化燃烧方式。由于没有气化炉中生物质气体的输送、储存等环节,可以有效地避免全气化燃烧产生的大量焦油及一些有害气体,提高了燃烧效率,有利于美化环境,改善生活条件。

[0017] 3. 生物质半气化供暖系统中采用的振动炉排,可使燃烧所产生的灰渣自动、及时排出,同时减少了人工劳动、降低了人在操作过程中被烫伤的危险;采用水冷壁围成炉膛,可最大限度利用炉膛内的燃烧热量;燃烧器处和振动炉排处所需空气均可通过空气预热管输送,充分利用烟气预热起到了预加热空气的作用,降低烟气出口温度,提高热效率;

[0018] 4. 生物质半气化供暖系统设计中节能水箱内部用挡板隔开分为四个区,相关区之间采用水冷管连通,使从水冷壁出来的热水在区间按照次序有序流动,如此增大循环水的流动阻力,使其能够充分换热;同时四个区的上部区域又直接连通,避免了箱内区与区之间由于水冷管堵塞造成的循环不畅;

[0019] 5. 空气调节装置可根据所需室温及时调节进气量,从而调节生物质原料半气化率,同时调节生物质原料及其半气化后的燃烧效率,进而可调节进入换热器中的热水温度。

[0020] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

### 附图说明

[0021] 图 1 是本发明系统结构示意图。

[0022] 图 2 是本发明生物质半气化炉结构示意图。

[0023] 图 3 是本发明炉膛内部俯视图。

[0024] 图 4 是本发明燃烧器局部三维示意图。

[0025] 图 5 是本发明振动炉排俯视图。

[0026] 图 6 是本发明振动炉排主视图

[0027] 图 7 是本发明节能水箱主视图。

[0028] 图 8 是本发明节能水箱俯视图。

[0029] 图 9 是本发明换热器结构示意图。

[0030] 附图标记说明

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| [0031] 1 循环水进水口    | 2 摇杆        |
| [0032] 3 振动炉排      | 4 折流碗       |
| [0033] 5 锥齿轮       | 6 振动电机      |
| [0034] 7 弹簧        | 8 炉体支撑腿     |
| [0035] 9 水冷壁支撑腿    | 10 水冷壁      |
| [0036] 11 生物质半气化炉  | 12 水冷壁出水口   |
| [0037] 13 燃烧器      | 14 水箱进水口    |
| [0038] 15 空气预热管    | 16 节能水箱     |
| [0039] 17 水位计      | 18 水箱内水冷管   |
| [0040] 19 壳体       | 20 空气预热管支持体 |
| [0041] 21 空气预热管内风扇 | 22 排气阀      |
| [0042] 23 温度计      | 24 循环水泵     |
| [0043] 25 高温进水管路   | 26 电磁阀      |
| [0044] 27 第一接口     | 28 换热器      |
| [0045] 29 第二接口     | 30 低温回水管路   |
| [0046] 31 进料口      |             |

### 具体实施方式

[0047] 如图 1 所示,该生物质半气化供暖系统包括生物质半气化炉 11、节能水箱 16、换热器 28、烟囱、空气预热管 15,所述节能水箱 16 置于生物质半气化炉 11 之上、该节能水箱 16 与换热器第一接口 27 连通,所述生物质半气化炉 11 与换热器第二接口 29 连通。所述烟囱贯穿节能水箱 16,所述空气预热管 15 一端通过进风口连通大气,另一端设置出风口且依托空气预热管支持体 20 居中固定于所述烟囱内部、且从烟囱下部穿出并贯穿所述生物质半气化炉。所述生物质半气化炉 11 包括由炉体支撑腿 8 支承于地面的炉体,该炉体内由上

至下设置有燃烧器 13、由圆管型水冷壁 10 组成的炉膛、炉排装置、空气调节装置,所述炉体上、下部均开口,所述炉体下部开口内设置由双层铁皮密封的活动底板,该活动底板具有中心孔,所述燃烧器 13 设置于所述炉体上部开口与炉膛之间,桶形燃烧器直径与炉体上部开口直径以及烟囱直径大致相同,所述烟囱的下部插入所述炉体上部开口、且与所述燃烧器 13 的上部固连,所述水冷壁 10 的下部通过循环水进水口 1 与低温回水管路 30 连通,所述水冷壁 10 中的热水通过水冷壁出水口 12 导出、并经水箱进水口 14 与节能水箱 16 连通,所述炉膛通过水冷壁支撑腿 9 支承在炉体内,所述水冷壁 10 及炉体侧壁上贯穿有一进料口。生物质原料由进料口进入并在炉膛内燃烧,燃烧所产生的热量用于加热水冷壁 10,水冷壁 10 中的水被加热到一定温度后进入到节能水箱 16,在节能水箱 16 中进一步吸热后,依次通过水箱出水口、循环水泵 24、高温进水管路 25、电磁阀 26、第一接口 27 进入换热器 28,换热器 28 与室内空气在内置风扇(图中未示出)的作用下进行强制换热,换热的程度主要通过遥控对风扇级数和高温进水管路 25 上的电磁阀 26 进行控制,换热后的低温水流至第二接口 29 经过低温回水管路 30 进入水冷壁 10 进行循环加热,生物质原料燃烧过程中所产生的烟气通过烟囱排出。

[0048] 同时请参照附图 2-6,其分别为生物质半气化炉结构示意图、炉膛内部俯视图、燃烧器局部三维示意图、振动炉排俯视图、振动炉排主视图。生物质半气化炉的设计特点有:(一)由锅炉管组成的水冷壁 10 围成炉膛,可以最大限度的进行换热;(二)炉排设计为振动炉排(参照图 1、图 5、图 6),所述炉排装置包括容纳于所述炉膛底部的振动炉排 3,振动炉排 3 具有设置有中心孔的网状结构,振动炉排 3 底部设置有振动电机 6,所述振动炉排 3 通过弹簧 7 与支板相连,所述支板与所述水冷壁支撑腿 9 垂直固连,所述空气预热管 15 下部贯通所述振动炉排 3 的中心孔,可有效的避免结扎、同时减少了人工劳动、降低了人在操作过程中被烫伤的危险;(三)炉内燃烧器 13 处挥发份气体的燃烧和炉排处生物质原料的燃烧所需空气可同时通过空气预热管 15 输送。

[0049] 生物质半气化炉膛内原料的燃烧主要利用了生物质气化技术和反烧技术原理。生物质原料在炉膛底部振动炉排 3 处与空气预热管 15 提供的空气进行直接燃烧,燃烧时产生的热能加热生物质,使之在高温条件下气化析出可燃气体,可燃气体在燃烧器 13 处与空气预热管 15 供给的空气混合后燃烧,燃烧后产生的部分热量又辐射给生物质原料。生物质半气化炉启动后,空气预热管 15 提供的空气一部分在燃烧器 13 处与挥发份气体进行剧烈燃烧,一部分热空气输送至振动炉排 3 底部通过折流碗 4 反射与生物质原料在炉排处进行剧烈燃烧,其中,所需空气量的大小可以通过空气调节装置来进行调节,促进生物质原料的持续气化、持续燃烧。所述空气调节装置包括摇杆 2、锥齿轮 5、折流碗 4,所述摇杆 2 的一端为摇把,其另一端通过支撑杆水平枢接在炉体下、且另一端端头处设置第一锥齿轮,与该第一锥齿轮轴向垂直地抵接一第二锥齿轮,所述第二锥齿轮的轴向固连一竖直杆,该竖直杆的上端设置堵头,该堵头与所述空气预热管的出风口相对,摇杆 2 的来回转动,通过锥齿轮变为垂直方向的运动,如此可以调整空气预热管出口端与竖直杆上端堵头之间的距离即开度大小,以达到调节空气预热管出口端能够到达折流碗空气量的大小的目的,起到微调进气量的多少。底板内所述折流碗 4 设置于空气预热管的出风口下,所述炉体下部开口内设置由双层铁皮密封的活动底板,该活动底板具有中心孔,以一定角度张开的折流碗 4 焊接或螺钉连接在活动底板中心,折流碗具有中间通道,竖直杆通过折流碗中间通道进行导向,上

述竖直杆穿过所述折流碗 4 的中间通道即穿过所述活动底板的中心孔设置,所述竖直杆可上下运动。所述空气预热管 15 的进风口处设置空气预热管内风扇 21。如此,炉膛燃烧器 13 处挥发份的燃烧和振动炉排 3 处生物质原料的燃烧既相互独立又相互促进,较好的利用了生物质气化技术和反烧技术,使得生物质的燃烧比较充分。同时,生物质原料在燃烧过程中不需挥发份气体的输送、收集等设备,燃烧所产生的烟气和灰分通过烟囱排放,避免了焦油的产生。

[0050] 作为另一种替代方案,所述空气调节装置包括摇杆、滑块、折流碗、竖直杆、堵头,所述摇杆的一端为摇把,其另一端水平枢接在炉体下、且另一端端头处设置第一陀螺形滑块,与该第一陀螺形滑块轴向垂直地抵接一第二陀螺形滑块,所述第二陀螺形滑块的轴向固连一竖直杆,该竖直杆的上端设置堵头,该堵头与所述空气预热管的出风口相对,所述第一陀螺滑块在摇把承受外力时可边旋转边左右运动,进而通过边旋转边滑动抵接第二陀螺形滑块上下运动,继而带动竖直杆上下运动,继而调节竖直杆上端的堵头与所述出风口的距离。其他结构设置不变。

[0051] 作为再一种替代方案,所述空气调节装置包括摇杆、凸轮、折流碗、竖直杆、堵头,所述摇杆的一端为摇把,其另一端水平枢接在炉体下、且另一端端头处设置凸轮,该凸轮表面抵接一竖直杆,该竖直杆的上端设置堵头,该堵头与所述空气预热管的出风口相对,所述凸轮在摇把旋转时绕着中心(摇把)旋转,进而通过带动竖直杆,从而调节竖直杆上端的堵头与所述出风口的距离。其他结构设置不变。

[0052] 循环水加热过程主要在水冷壁 10 和节能水箱 16(请参照图 7、图 8) 中完成。节能水箱 16 包括水箱内水冷管 18、水箱进水口 14、循环水出水口、水位计 17、温度计 23、排气阀 22、挡板。循环水加热系统设计特点:节能水箱采用如下结构,即水箱上部不分区,为连通结构,而水箱下部用挡板隔开分为四个区,即水箱下部分为 I 区、II 区、III 区与 IV 区,所述 I 区与水箱进水口 14 连通,从低温回水管路 30 出来的循环水进入水冷壁 10 中进行加热,随后从水冷壁出水口 12 经进水口 14 先进入节能水箱 I 区,所述 I 区与 II 区、II 区与 III 区、III 区与 IV 区之间均通过多排箱内水冷管 18(水冷管材质为锅炉管)连通,所述水冷管环空气预热管水平设置在烟囱内部且贯通烟囱,从而保证燃烧时产生烟气携带的热量与节能水箱中的箱内水冷管 18 进行充分换热,从进水口 14 进入的热水按照 I 区至 II 区至 III 区至 IV 区的次序有序流动,且在整个循环过程中有循环水泵的存在,致使节能水箱内各区之间存在压差,压差的存在就保证了水可以有序流动;被加热至一定温度的高温水有序流动至 IV 区,此设计增大了循环水的流动阻力,使其能够充分换热;同时,水的流动又不仅限于各区之间的有序流动,即由于水箱上部不分区的设计,产生以下技术效果:一是水流速度过快时,仅通过箱内水冷管会有循环不畅的现象,此时节能水箱 I 区溢出的水就可以通过水箱上部不分区的设计自由流动到其他区;二是避免水冷管因结垢而出现堵塞时,仅通过箱内水冷管会有循环不畅的现象,此时节能水箱不同区内的水就可以通过水箱上部不分区的设计自由流动到其他区。水箱内的高温水从水箱出水口流出,在循环水泵 24 的作用下,经过高温进水管路 25 经电磁阀 26 进入室内换热器 28 中,经过散热变为低温水,再经过低温回水管路 30 流回循环水加热系统重新加热循环使用。同时,节能水箱的壳体 19 上设置水位计 17、温度计 23、排气阀 22 等用来保障节能水箱安全正常的工作。

[0053] 作为另一种替代方案,节能水箱 16 包括水箱内水冷管 18、水箱进水口 14、循环水

出水口、水位计 17、温度计 23、排气阀 22。循环水加热系统设计特点：水箱内部用挡板隔开分为四个区，分别为 I 区、II 区、III 区与 IV 区，所述 I 区与水箱进水口 14 连通，从低温回水管路 30 出来的循环水进入水冷壁 10 中进行加热，随后从水冷壁出水口 12 经进水口 14 先进入节能水箱 I 区，所述 I 区与 II 区、II 区与 III 区、III 区与 IV 区之间均通过多排箱内水冷管 18（水冷管材质为锅炉管）连通，所述水冷管贯通设置在烟囱内并紧贴烟囱内壁，从而保证燃烧时产生烟气携带的热量与节能水箱中的箱内水冷管 18 进行充分换热，从进水口 14 进入的热水按照 I 区至 II 区至 III 区至 IV 区的次序有序流动，最后，被加热至一定温度的高温水有序流动至 IV 区，此设计增大了循环水的流动阻力，使其能够充分换热；所述 IV 区与水箱出水口连通，从水箱出水口流出的高温水在循环水泵 24 的作用下，经过高温进水管路 25 经电磁阀 26 进入室内换热器 28 中，经过散热变为低温水，再经过低温回水管路 30 流回循环水加热系统重新加热循环使用。同时，节能水箱的壳体 19 上设置水位计 17、温度计 23、排气阀 22 等用来保障节能水箱安全正常的工作。

[0054] 作为再一种替代方案，水箱 16 为整体结构，完全连通不分区。该水箱包括水箱进水口 14、循环水出水口、水位计 17、温度计 23、排气阀 22。循环水加热系统设计特点：从低温回水管路 30 出来的循环水进入水冷壁 10 中进行加热，随后从水冷壁出水口 12 经进水口 14 进入节能水箱，水箱内的水直接与烟囱壁散发的热量进行换热。从水箱出水口流出的高温水在循环水泵 24 的作用下，经过高温进水管路 25 经电磁阀 26 进入室内换热器 28 中，经过散热变为低温水，再经过低温回水管路 30 流回循环水加热系统重新加热循环使用。同时，节能水箱的壳体 19 上设置水位计 17、温度计 23、排气阀 22 等用来保障节能水箱安全正常的工作。

[0055] 图 9 为换热器结构示意图，室内换热器主要采用的是家用、车用、商用等的废旧换热器，根据不同要求，可以选取不同的换热器。从水箱出来得高温水经电磁阀 24 进入换热器 28 与室内空气进行强制换热后变为低温水，换热程度可通过遥控板对电磁阀及风扇的控制来调节。

[0056] 本发明为包括生物质半气化炉、水冷壁、节能水箱、室内换热器的新型供暖系统，在生物质半气化炉设计中充分利用燃烧和反烧技术，由水冷壁形成炉膛，采用由空气预热管输送所需空气的设计思路；节能水箱设计为四个区，并采用水冷管连通相关区的结构；整套系统的设计都遵循了节能的思想，使之不仅生产制造、使用维护费用低廉，而且便于在农村推广；同时，该系统中生物质半气化炉可以采用其他形式结构的替代；该系统中节能水箱可以采用不同形式的结构替代；该系统中室内换热器可以选取不同种类、形式的废旧散热器作为替代。

[0057] 本发明使用范围广。可根据热负荷进行炉膛和室内换热器的设计，不但可用于农户个人或农户小型集中供暖，也可用于猪舍，花棚及一些大型养殖场，适用性广，推广价值大。

[0058] 虽然上文描述了生物质半气化供暖系统及其具体实施方式，但是，在本发明的上述教导下，本领域技术人员可以在上述实施例的基础上进行各种改进和变形，而这些改进或者变形落在本发明的保护范围内。本领域技术人员应该明白，上面的具体描述只是为了解释本发明的目的，并非用于限制本发明。本发明的保护范围由权利要求及其等同物限定。

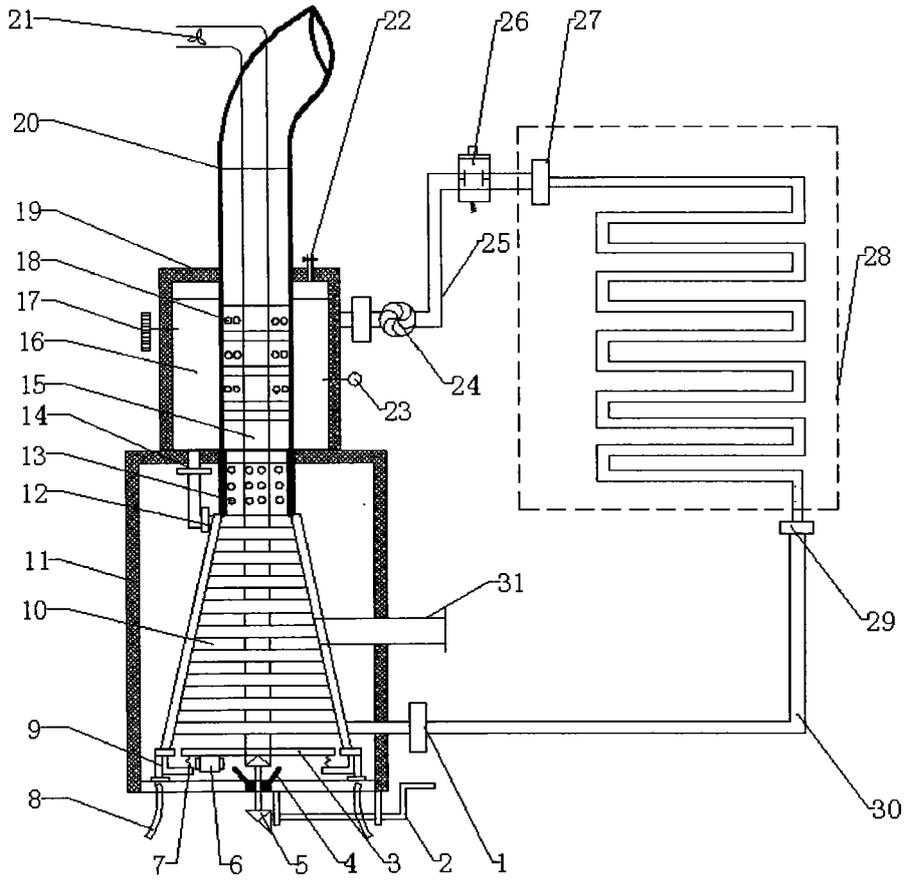


图 1

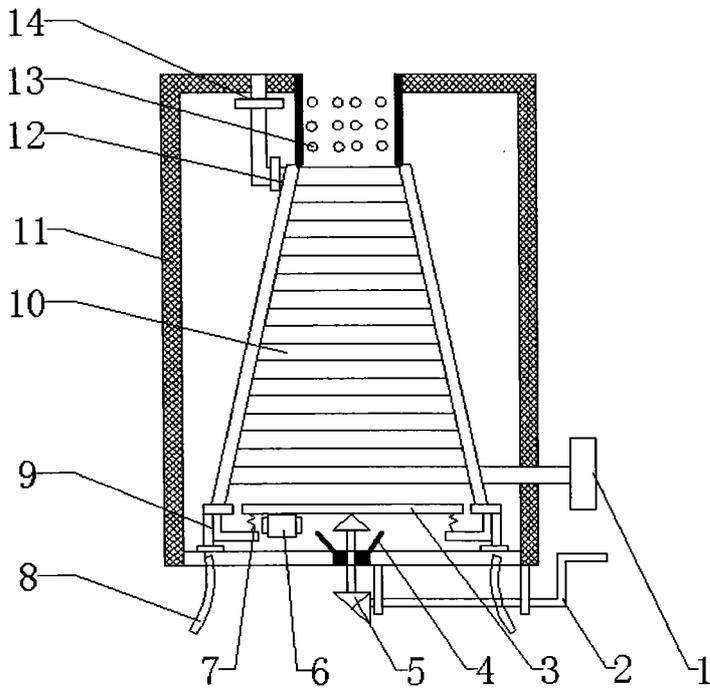


图 2

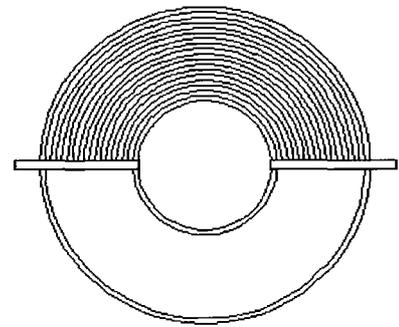


图 3

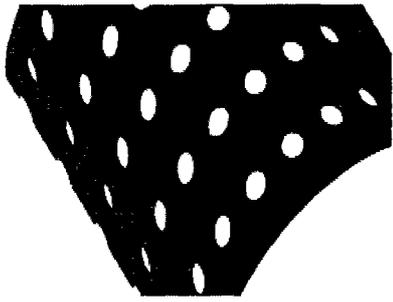


图 4

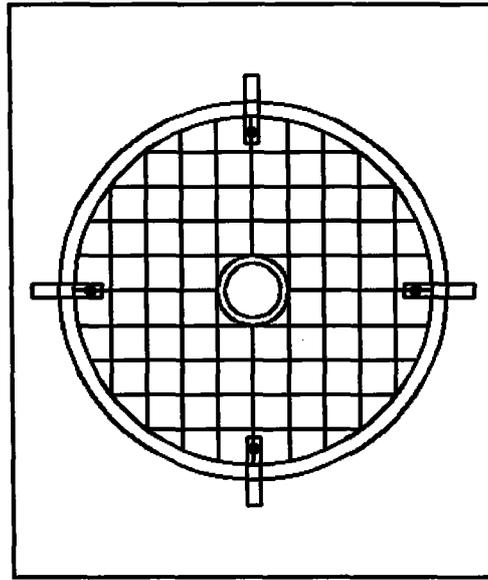


图 5



图 6

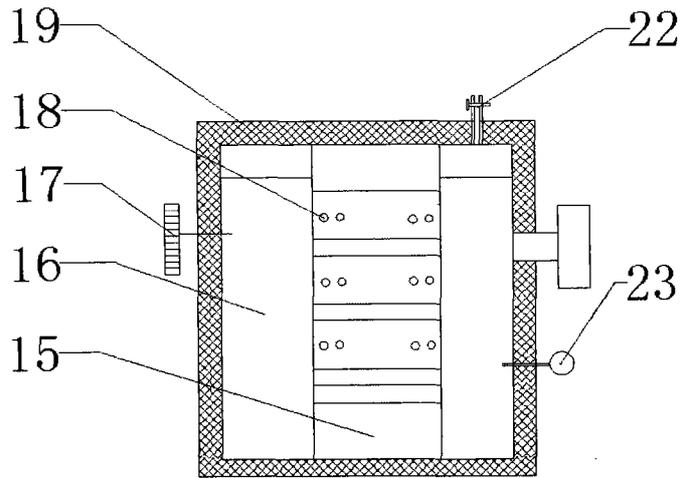


图 7

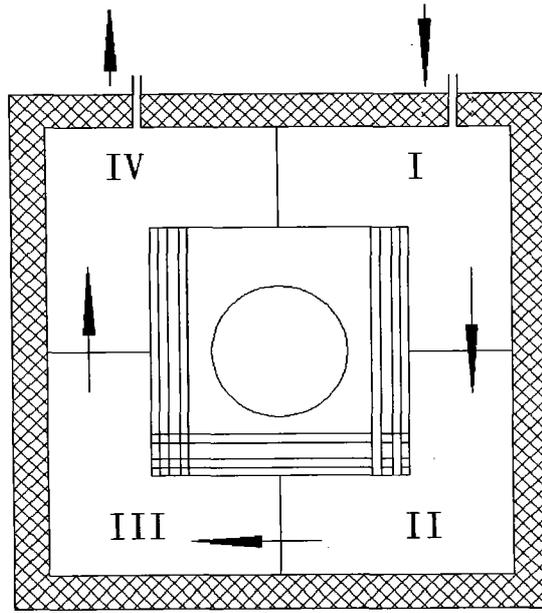


图 8

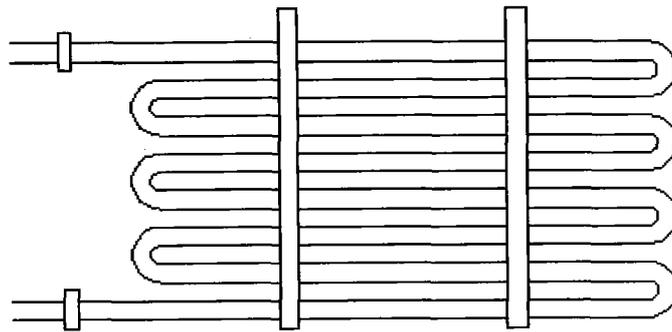


图 9