



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104132451 B

(45)授权公告日 2016. 11. 16

(21)申请号 201410354775.9

F24H 9/18(2006.01)

(22)申请日 2014.07.24

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 103528186 A, 2014.01.22,

申请公布号 CN 104132451 A

CN 101290161 A, 2008.10.22,

(43)申请公布日 2014.11.05

CN 103836711 A, 2014.06.04,

(73)专利权人 华北水利水电大学

CN 2835891 Y, 2006.11.08,

地址 450011 河南省郑州市金水区北环路
36号

WO 2011100598 A3, 2011.10.06,

审查员 林文婷

(72)发明人 赵青玲 陈夫进 刘俊红 谢毅

赵廷林 李会军

(74)专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通

合伙) 41104

代理人 时立新 王金

(51) Int. Cl.

F24H 1/28(2006.01)

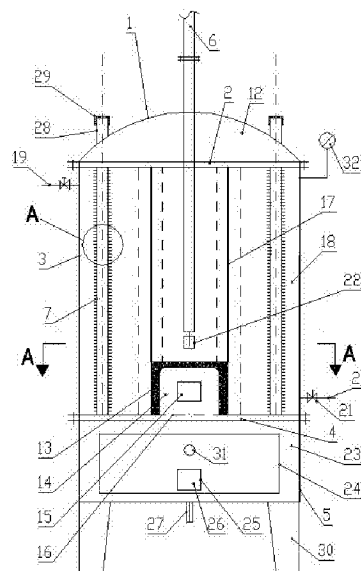
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

下吸式高效翅片管生物质锅炉

(57)摘要

本发明公开了一种下吸式高效翅片管生物质锅炉,由上至下包括有上盖、上封头结构、锅筒、下封头结构、下炉体和烟囱;锅筒内沿周向均匀布设有多个翅片管;锅筒底部中心处设有耐热拱,耐热拱的内腔作为炉膛并连接有炉门结构。耐热拱顶部外缘处向上连接有筒状内圈,锅筒、内圈以及耐热拱之间围成水腔;烟囱由上至下依次密封穿过上盖和上封头结构并伸入所述内圈中,烟囱的底端设有开口并位于内圈底部;下炉体内设有空腔,空腔内设有灰室,下炉体底部连通有进风口。本发明通过高温气流的折返式流动提高了换热效率,降低了排烟温度。空气由进风口吸入时利用炉灰余热加热,降低二次燃烧时加热空气需要的热量,使二次燃烧更加稳定可靠,提高能量利用率。



1. 下吸式高效翅片管生物质锅炉, 包括锅筒, 锅筒呈圆筒形, 其特征在于: 所述锅筒的上方从上至下依次设有上盖、上封头结构, 所述锅筒的下方从上至下依次设有下封头结构、下炉体;

所述上盖的截面呈弧顶朝上的弧形; 所述锅筒内沿周向均匀布设有多个翅片管, 各翅片管上端与上封头结构相连接, 各翅片管的下端与下封头结构相连接;

上封头结构与下封头结构均包括一对螺接在一起的上孔板和下孔板, 以及连接在上孔板和下孔板之间的密封环, 上孔板和下孔板平行间隔设置, 上孔板和下孔板均与各翅片管一一对应设有通孔;

各翅片管的上端与上封头结构的下孔板上的通孔相连接, 各翅片管的下端与下封头结构的上孔板上的通孔相连接; 上封头结构的上孔板与上盖固定连接, 上封头结构的下孔板与锅筒顶端固定连接; 下封头结构的上孔板与锅筒底端固定连接, 下封头结构的下孔板与下炉体固定连接;

上盖与上封头结构之间围成烟腔; 锅筒底部中心处设有耐热拱, 耐热拱的内腔作为炉膛; 炉膛连接有炉门结构, 炉门结构包括与炉膛相连通的进料管以及设置在进料管上的炉门; 炉膛正下方的下封头结构的上孔板上设有炉篦; 炉篦正下方的下封头结构的下孔板上设有落灰孔;

耐热拱顶部外缘处向上连接有筒状内圈, 内圈顶部与上封头结构的下孔板相连通; 内圈正上方的上封头结构的上孔板上设有用于向内圈流入高温气流的折返孔; 锅筒、内圈以及耐热拱之间围成环柱状水腔, 各翅片管均位于水腔内; 水腔的一侧顶部连接有出水管, 水腔另一侧底部连接有进水管, 出水管和进水管上均设有阀门;

所述内圈内设有竖直设置的烟囱, 且烟囱的上端依次密封穿过上封头结构和上盖并伸出上盖外, 所述烟囱的底端设有开口并位于内圈底部; 烟囱底端下方的内圈上连接有清灰口结构, 清灰口结构包括清灰管, 清灰管上设有清灰门, 清灰管径向延伸且其外端开口位于锅筒壁处;

所述下炉体内设有空腔, 空腔内于炉膛下方设有灰室, 灰室上端设有用于接灰的开口, 灰室侧壁设有灰室口, 灰室口开口在下炉体表面处并设有灰室门; 所述灰室架设在下炉体空腔中并与下炉体的侧壁、底壁和下封头结构之间均设有间隙; 所述下炉体底部连通有进风口。

2. 根据权利要求1所述的下吸式高效翅片管生物质锅炉, 其特征在于: 所述上盖顶部与所述各翅片管一一对应设有清污口, 清污口顶部螺接有密封帽。

3. 根据权利要求1或2所述的下吸式高效翅片管生物质锅炉, 其特征在于: 所述下炉体向下连接有支腿。

4. 根据权利要求3所述的下吸式高效翅片管生物质锅炉, 其特征在于: 所述灰室口上方的灰室侧壁上设有透明的观察口。

5. 根据权利要求3所述的下吸式高效翅片管生物质锅炉, 其特征在于: 所述锅筒侧壁设有温度表。

6. 根据权利要求3所述的下吸式高效翅片管生物质锅炉, 其特征在于: 所述内圈外壁设有传热肋筋。

下吸式高效翅片管生物质锅炉

技术领域

[0001] 本发明涉及生物质锅炉技术领域。

背景技术

[0002] 目前专门为生物质燃料设计的锅炉很少。生物质是一种不同于煤的可再生能源。首先,生物质燃料的成分不同于煤。生物质的挥发份含量较高,达70%左右,而煤为10%左右;生物质燃料的含硫量较低,仅为煤的十分之一到二十分之一。其次,生物质的燃烧特性也不同:1、在生物质燃料燃烧过程中,如果一次燃烧温度过高,其熔渣现象将比煤更严重,甚至在炉排上会形成熔融的玻璃体;2、生物质燃料燃烧产生的灰烬的密度很小,飘灰浮在水面上会积聚成团;最后,生物质的挥发份如果燃烧不完全,产生的焦油会附着在受热面和烟道上,这不仅降低了传热能力,甚至还会堵塞通道,如果再附着上飘灰,后果将更加恶化。因此,生物质锅炉的设计要结合生物质燃料的成分和燃烧特性。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种烟气换热面积大、换热路径长、锅炉综合热效率较高的下吸式高效翅片管生物质锅炉。

[0004] 为实现上述目的,本发明的下吸式高效翅片管生物质锅炉,包括锅筒,锅筒呈圆筒形,所述锅筒的上方从上至下依次设有上盖、上封头结构,所述锅筒的下方从上至下依次设有下封头结构、下炉体;

[0005] 所述上盖的截面呈弧顶朝上的弧形;所述锅筒内沿周向均匀布设有多个翅片管,各翅片管上端与上封头结构相连接,各翅片管的下端与下封头结构相连接;

[0006] 上封头结构与下封头结构均包括一对螺接在一起的上孔板和下孔板,以及连接在上孔板和下孔板之间的密封环,上孔板和下孔板平行间隔设置,上孔板和下孔板均与各翅片管一一对应设有通孔;

[0007] 各翅片管的上端与上封头结构的下孔板上的通孔相连接,各翅片管的下端与下封头结构的上孔板上的通孔相连接;上封头结构的上孔板与上盖固定连接,上封头结构的下孔板与锅筒顶端固定连接;下封头结构的上孔板与锅筒底端固定连接,下封头结构的下孔板与下炉体固定连接;

[0008] 上盖与上封头结构之间围成烟腔;锅筒底部中心处设有耐热拱,耐热拱的内腔作为炉膛;炉膛连接有炉门结构,炉门结构包括与炉膛相连通的进料管以及设置在进料管上的炉门;炉膛正下方的下封头结构的上孔板上设有炉篦;炉篦正下方的下封头结构的下孔板上设有落灰孔;

[0009] 耐热拱顶部外缘处向上连接有筒状内圈,内圈顶部与上封头结构的下孔板相连通;内圈正上方的上封头结构的上孔板上设有用于向内圈流入高温气流的折返孔;锅筒、内圈以及耐热拱之间围成环柱状水腔,各翅片管均位于水腔内;水腔的一侧顶部连接有出水管,水腔另一侧底部连接有进水管,出水管和进水管上均设有阀门;

[0010] 所述内圈内设有竖直设置的烟囱,且烟囱的上端依次密封穿过上封头结构和上盖并伸出上盖外,所述烟囱的底端设有开口并位于内圈底部;烟囱底端下方的内圈上连接有清灰口结构,清灰口结构包括清灰管,清灰管上设有清灰门,清灰管径向延伸且其外端开口位于锅筒壁处;

[0011] 所述下炉体内设有空腔,空腔内于炉膛下方设有灰室,灰室上端设有用于接灰的开口,灰室侧壁设有灰室口,灰室口开口在下炉体表面处并设有灰室门;所述灰室架设在下炉体空腔中并与下炉体的侧壁、底壁和下封头结构之间均设有间隙;所述下炉体底部连通有进风口。

[0012] 所述上盖顶部与所述各翅片管一一对应设有清污口,清污口顶部螺接有密封帽。

[0013] 所述下炉体向下连接有支腿。

[0014] 所述灰室口上方的灰室侧壁上设有透明的观察口。

[0015] 所述锅筒侧壁设有温度表。

[0016] 所述内圈外壁设有传热肋筋。

[0017] 使用前,要严格检查各配件是否完备、符合要求;向锅炉注入的水最好经过处理。由炉门向炉膛14内投入生物质燃料,点火启动。

[0018] 本发明的下吸式高效翅片管生物质锅炉正常运行时,炉门一直处于开启状态,灰室口25和清灰口结构22则一直处于关闭状态。

[0019] 运行中定时从观察口31查看各翅片管7下口燃烧火焰状态,正常应为红蓝色火苗,否则,应调节进风口27的开启度,直至火焰颜色正常。运行中注意观察炉膛14内生物质燃烧状态,及时投料,维持稳定的燃烧状态。

[0020] 在烟囱6的抽吸力作用下,空气经炉门被吸入炉膛14,生物质燃料在炉篦16上进行一次燃烧,产生火焰和挥发性燃气。挥发性燃气在烟囱6的抽吸力作用下,通过下封头结构4后被吸向各翅片管7的下端;同时进风口27处的空气被抽吸入下炉体5,并经灰室24与下炉体5之间的空腔进入下封头结构4。空气在流经灰室24外壁时被炉灰的余热加热,从而充分利用炉灰余热,提高锅炉的热效率。加热后的空气和挥发性燃气在被吸入各翅片管7前相遇并进行二次半气化燃烧,燃烧后形成的高温热气流进入各翅片管7后上升,并经上封头结构2进入上盖1与上封头结构2所围成的烟腔12,然后经上封头结构2上孔板8上的折返孔向下流动,并流入与上封头结构2的下孔板9相连通的內圈17中。由于烟囱6的底端开口位于內圈17底部,因此高温气流需要向下折返至內圈17底部才能被烟囱6抽吸出去。高温气流(烟气)流经各翅片管7时,通过各翅片管7加热水腔18中的水;高温气流由上至下在內圈17中流动时,通过內圈17加热水腔18中的水。即水腔18中的水被各翅片管7以及內圈17同时加热。

[0021] 锅炉水温达到要求时,关闭炉门即可;锅炉继续运行时,打开炉门,炉膛14中的积灰和燃料见风即可起火。

[0022] 长期使用中,需要定期清理炉篦16上的炉渣并清除灰室24内的积灰。使用本发明需要定期清污,定期清污需在锅炉停止运行时进行。方法是:1、打开各清污口28上的密封帽29,用铁管逐个清除各翅片管7内的积灰。2、打开清灰口结构22,清除內圈17及耐热拱13上的积灰。注意清污完毕后,上述所有开口均要关闭。

[0023] 以往锅炉中的高温烟气不存在折返流动加热水的技术方案,高温烟气只是单向流动并加热水之后就进入烟囱6排出,因此高温烟气与水的换热路径较短,烟气中的热量利用

得较少。

[0024] 本发明中,由于高温气流在本发明的锅炉内上下往复流动加热水,其加热水的路径与以往相比大大延长,能够更加充分地利用烟气中的热量,提高整体换热效率,提高能量利用率,并降低排烟温度,使生物质锅炉的排烟温度降低到100摄氏度左右,并且不会高于120摄氏度。

[0025] 本发明二次燃烧的技术方案,也使得生物质燃料燃烧得更为充分。空气由进风口27进入下炉体5后会被炉灰余热所加热,因此可以降低二次燃烧时加热空气需要的热量,提高锅炉综合热效率。

[0026] 本发明通过高温气流的折返式流动提高了换热效率,降低了排烟温度。本发明中空气由进风口吸入时利用炉灰余热加热,从而降低二次燃烧时加热空气需要的热量,使二次燃烧更加稳定可靠,提高能量利用率。总之,本发明的下吸式高效翅片管生物质锅炉与以往锅炉相比具有较高的综合热效率。

[0027] 本发明供热部分采用下吸式半气化燃烧,受热部分采用高效翅片管和锅筒内圈的折流式传热,便于清灰。该锅炉供热部分是利用炉膛内的生物质燃料向下进行一次燃烧,产生的火焰和挥发性燃气在各高效翅片管的下口与经炉灰余热加热的高温空气混合进行二次半气化燃烧。该锅炉受热部分为锅筒内的数十根高效翅片管和锅筒内圈(上部有传热肋筋)的受热面。由于烟囱向下深入锅筒的内圈中,上述燃烧生成的高温热气流在各高效翅片管中上升后又在锅筒内圈中下降,余热进入烟囱。这种折流式供热与受热,使热量得到了充分的利用,其排烟温度小于120℃。

[0028] 本发明专利的优点有:1、燃料燃烧合理。2、传热效率高;3、系统热效率高;4、便于清灰,保持较高的导热性能;5、结构合理,便于制造和维修;6、运行操作方便。

附图说明

[0029] 图1是本发明的结构示意图;

[0030] 图2是图1的A-A剖视图;

[0031] 图3是上封头结构的结构示意图;

[0032] 图4是图1中A处的放大图。

具体实施方式

[0033] 如图1至图4所示,本发明的下吸式高效翅片管生物质锅炉包括锅筒3,锅筒3呈圆筒形,所述锅筒3的上方从上至下依次设有上盖1、上封头结构2,所述锅筒3的下方从上至下依次设有下封头结构4、下炉体5;

[0034] 上盖1的截面呈弧顶朝上的弧形;所述锅筒3内沿周向均匀布设有多个翅片管7,各翅片管7上端与上封头结构2相连接,各翅片管7的下端与下封头结构4相连接。

[0035] 上封头结构2与下封头结构4均包括一对通过螺栓11螺接在一起的上孔板8和下孔板9,以及连接在上孔板8和下孔板9之间的密封环10,密封环10的作用是防止气体由上孔板8和下孔板9之间的间隙流出锅炉或流入锅炉,上孔板8和下孔板9平行间隔设置,上孔板8和下孔板9均与各翅片管7一一对应设有通孔。在板上设置通孔为常规技术,图未示所述通孔。

[0036] 各翅片管7的上端与上封头结构2的下孔板9上的通孔相连接,各翅片管7的下端与

下封头结构4的上孔板8上的通孔相连接;上封头结构2的上孔板8与上盖1固定连接,上封头结构2的下孔板9与锅筒3顶端固定连接;下封头结构4的上孔板8与锅筒3底端固定连接,下封头结构4的下孔板9与下炉体5固定连接。

[0037] 上盖1与上封头结构2之间围成烟腔12;锅筒3底部中心处设有耐热拱13,耐热拱13的内腔作为炉膛14;炉膛14连通有炉门结构15,炉门结构15包括与炉膛14相连通的进料管以及设置在进料管上的炉门。在管道上设置炉门是常规技术,图未详示炉门结构15。炉膛14正下方的下封头结构4的上孔板8上设有炉篦16;炉篦16正下方的下封头结构4的下孔板9上设有落灰孔(图未示落灰孔)。

[0038] 耐热拱13顶部外缘处向上连接有筒状内圈17,内圈17顶部与上封头结构2的下孔板9相通;内圈17正上方的上封头结构2的上孔板8上设有用于向内圈17流入高温气流的折返孔(图未示该处折返孔)。

[0039] 锅筒3、内圈17以及耐热拱13之间围成环柱状水腔18,各翅片管7均位于水腔18内;水腔18的一侧顶部连接有出水管19,水腔18另一侧底部连接有进水管20,出水管19和进水管20上均设有阀门21。

[0040] 所述内圈17内设有竖直设置的烟囱6,且烟囱6的上端依次密封穿过上封头结构2和上盖1并伸出上盖1外,所述烟囱6的底端设有开口并位于内圈17底部;烟囱6底端下方的内圈17上连接有清灰口结构22,清灰口结构22包括清灰管,清灰管上设有清灰门(在管道上设置用于开关管道的门(如阀门或密封门)是本领域常规技术,图未详示清灰口结构22),清灰管径向延伸且其外端开口位于锅筒3的外壁处。

[0041] 所述下炉体5内设有空腔23,空腔23内于炉膛14下方设有灰室24,灰室24上端设有用于接灰的开口,灰室24侧壁设有灰室口25,灰室口25开口在下炉体5表面处并设有灰室门26;所述灰室24架设在下炉体5空腔中并与下炉体5的侧壁、底壁和下封头结构4之间均设有间隙;所述下炉体5底部连通有进风口27。

[0042] 所述翅片管7包括管体71和径向设置于管体外壁的翅片72。

[0043] 所述上盖1顶部与所述各翅片管7一一对应设有清污口28,清污口28顶部螺接有密封帽29。

[0044] 所述下炉体5向下连接有支腿30。所述灰室口25上方的灰室24侧壁上设有透明观察口31。

[0045] 所述锅筒侧壁上部设有温度表32。所述内圈17的外壁设有传热肋筋。传热肋筋为常用传热结构,图未示。

[0046] 使用前,要严格检查各配件是否完备、符合要求;向锅炉注入的水最好经过处理。由炉门向炉膛14内投入生物质燃料,点火启动。

[0047] 本发明的下吸式高效翅片管生物质锅炉正常运行时,炉门一直处于开启状态,灰室口25和清灰口结构22则一直处于关闭状态。

[0048] 运行中定时从观察口31查看各翅片管7下口燃烧火焰状态,正常应为红蓝色火苗,否则,应调节进风口27的开启度,直至火焰颜色正常。运行中注意观察炉膛14内生物质燃烧状态,及时投料,维持稳定的燃烧状态。

[0049] 在烟囱6的抽吸力作用下,空气经炉门被吸入炉膛14,生物质燃料在炉篦16上进行一次燃烧,产生火焰和挥发性燃气。挥发性燃气在烟囱6的抽吸力作用下,通过下封头结构4

后被吸向各翅片管7的下端;同时进风口27处的空气被抽吸入下炉体5,并经灰室24与下炉体5之间的空腔进入下封头结构4。空气在流经灰室24外壁时被炉灰的余热加热,从而充分利用炉灰余热,提高锅炉的热效率。加热后的空气和挥发性燃气在被吸入各翅片管7前相遇并进行二次半气化燃烧,燃烧后形成的高温热气流进入各翅片管7后上升,并经上封头结构2进入上盖1与上封头结构2所围成的烟腔12,然后经上封头结构2上孔板8上的折返孔向下流动,并流入与上封头结构2的下孔板9相连通的内圈17中。由于烟囱6的底端开口位于内圈17底部,因此高温气流需要向下折返至内圈17底部才能被烟囱6抽吸出去。高温气流(烟气)流经各翅片管7时,通过各翅片管7加热水腔18中的水;高温气流由上至下在内圈17中流动时,通过内圈17加热水腔18中的水。即水腔18中的水被各翅片管7以及内圈17同时加热。

[0050] 锅炉水温达到要求时,关闭炉门即可;锅炉继续运行时,打开炉门,炉膛14中的积灰和燃料见风即可起火。

[0051] 长期使用中,需要定期清理炉篦16上的炉渣并清除灰室24内的积灰。使用本发明需要定期清污,定期清污需在锅炉停止运行时进行。方法是:1、打开各清污口28上的密封帽29,用铁管逐个清除各翅片管7内的积灰。2、打开清灰口结构22,清除内圈17及耐热拱13上的积灰。注意清污完毕后,上述所有开口均要关闭。

[0052] 以往锅炉中的高温烟气不存在折返流动加热水的技术方案,高温烟气只是单向流动并加热水之后就进入烟囱6排出,因此高温烟气与水的换热路径较短,烟气中的热量利用得较少。

[0053] 本发明中,由于高温气流在本发明的锅炉内上下往复流动加热水,其加热水的路径与以往相比大大延长,能够更加充分地利用烟气中的热量,提高整体换热效率,提高能量利用率,并降低排烟温度,使生物质锅炉的排烟温度降低到100摄氏度左右,并且不会高于120摄氏度。

[0054] 本发明供热部分采用下吸式半气化燃烧,受热部分采用高效翅片管和锅筒内圈的折流式传热,便于清灰。该锅炉供热部分是利用炉膛内的生物质燃料向下进行一次燃烧,产生的火焰和挥发性燃气在各高效翅片管的下口与经炉灰余热加热的高温空气混合进行二次半气化燃烧。该锅炉受热部分为锅筒内的数十根高效翅片管和锅筒内圈(上部有传热肋筋)的受热面。由于烟囱向下深入锅筒的内圈中,上述燃烧生成的高温热气流在各高效翅片管中上升后又在锅筒内圈中下降,余热进入烟囱。这种折流式供热与受热,使热量得到了充分的利用,其排烟温度小于120℃。

[0055] 本发明二次燃烧的技术方案,也使得生物质燃料燃烧得更为充分。空气由进风口27进入下炉体5后会被炉灰余热所加热,因此可以降低二次燃烧时加热空气需要的热量,提高锅炉综合热效率。

[0056] 以上实施例仅用以说明而非限制本发明的技术方案,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明进行修改或者等同替换,而不脱离本发明的精神和范围的任何修改或局部替换,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

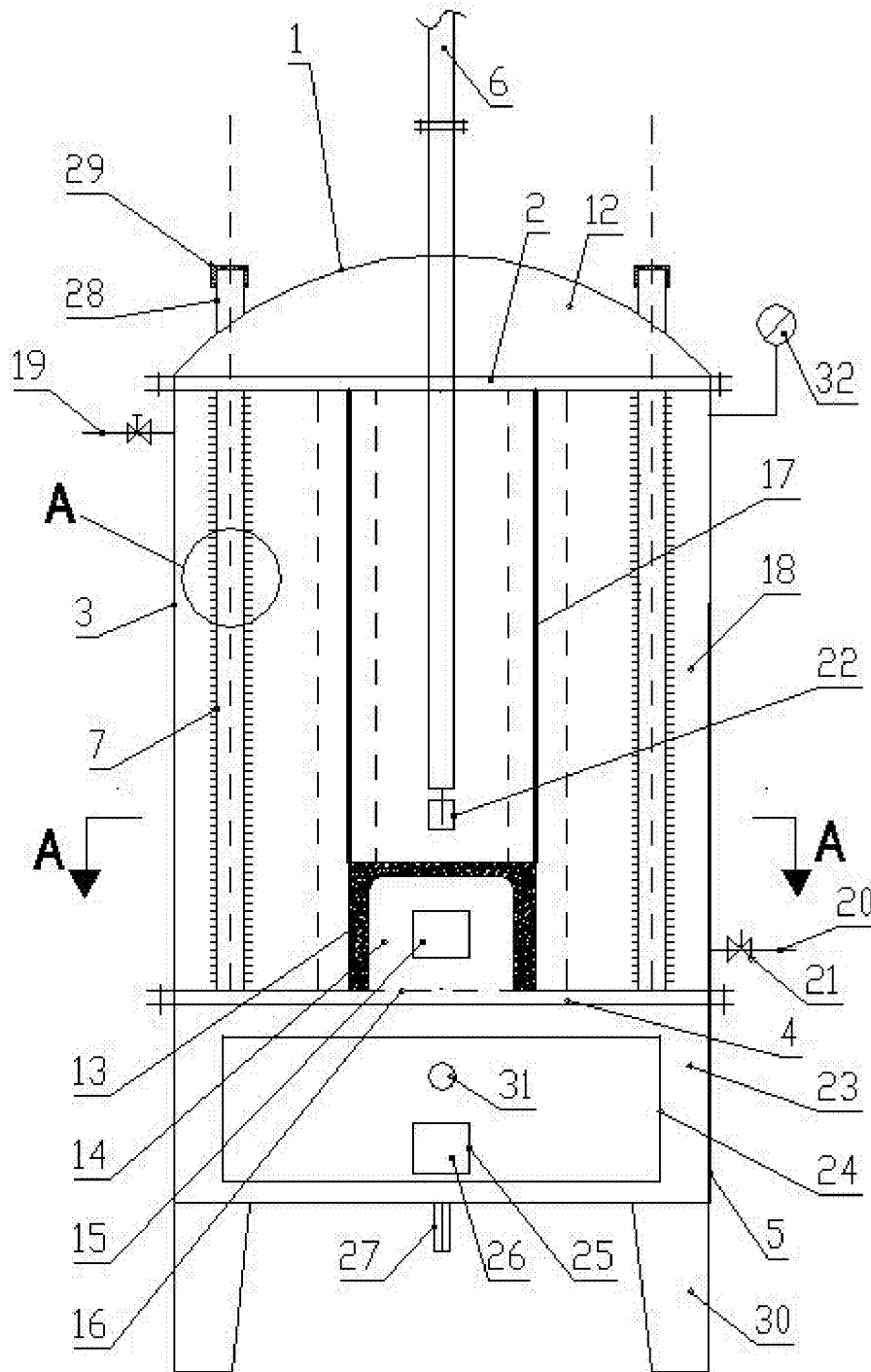


图1

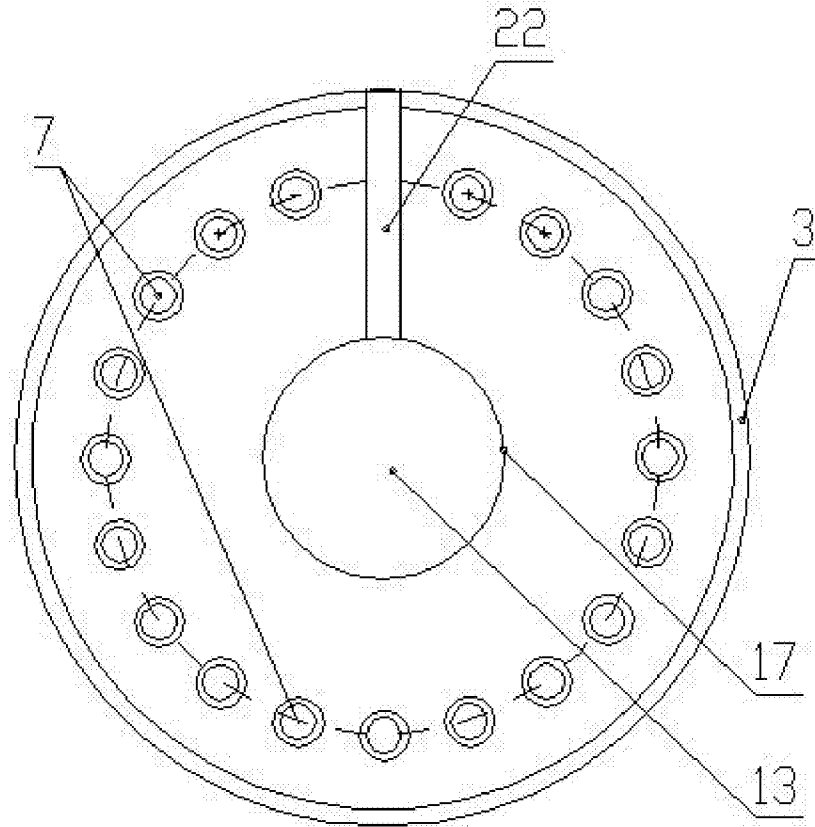


图2

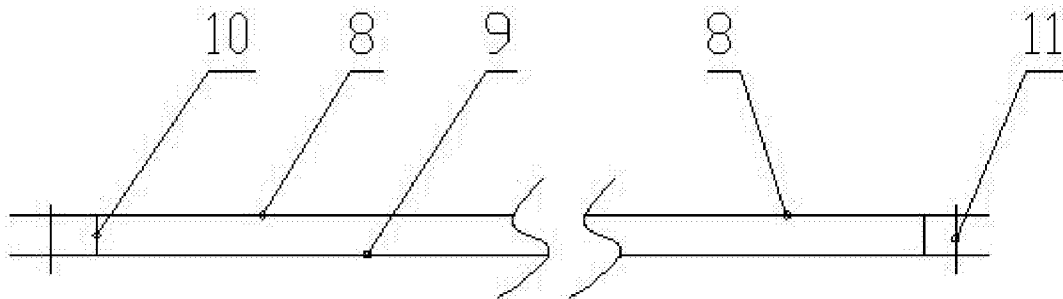


图3

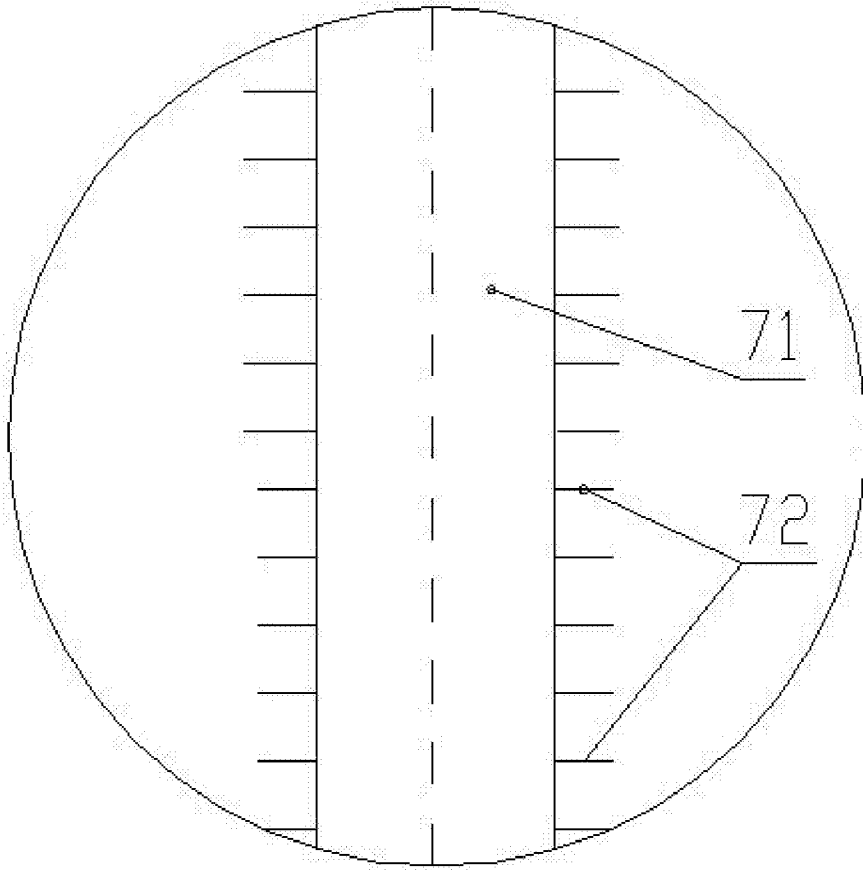


图4