



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106224961 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(21)申请号 201610868488.9

(22)申请日 2016.09.30

(71)申请人 山西煜能科技开发有限公司

地址 030600 山西省晋中市晋中经济技术开发区安宁大街695号汇通财富中心6112室

(72)发明人 王刚荣 孙定芳 杨永宁

(74)专利代理机构 太原华弈知识产权代理事务所 14108

代理人 李建伟

(51)Int.Cl.

F23D 14/14(2006.01)

F23D 14/46(2006.01)

F23J 15/06(2006.01)

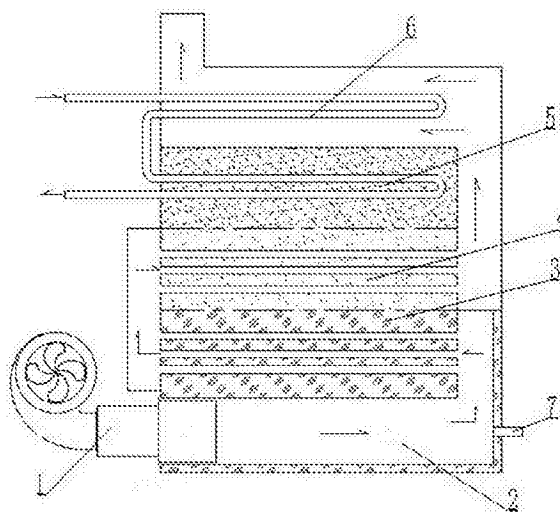
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种甲醇燃料真空冷凝热水锅炉

(57)摘要

一种甲醇燃料真空冷凝热水锅炉,采用陶瓷质甲醇裂解燃烧器,实现甲醇的裂解燃烧及达到无焰燃烧;其锅体完全密闭,且其内保持一定的真空度使锅内水的沸点降低,利用燃烧器燃烧加热,水在受热表面发生相变吸热并成为水蒸汽;水蒸汽与外循环水管相遇时,在水管表面发生相变冷凝放热,将外循环水加热。烟气冷凝器将烟气温度进一步降低,提高了热效率。用于实现该目的的本发明的特征在于:锅体内维持一定的真空度;燃烧器为甲醇裂解及无焰燃烧器;烟气流动回程中有一水蒸汽再热室;烟气冷凝与锅炉为一体。



1. 一种甲醇燃料真空冷凝热水锅炉,包括燃烧室(2),与所述燃烧室连通的换热室和烟气冷凝余热回收室,其特征是所述的燃烧室前部设置有甲醇燃烧器(1),与所述甲醇燃烧器匹配的陶瓷质甲醇裂解燃烧器(11),所述燃烧室上部依次设置有相变蒸发室(3)、蒸汽再热室(4)、蒸汽相变冷凝室与烟气冷凝余热回收室(12),所述的相变蒸发室、蒸汽再热室与相变冷凝室三者构成一个内部连通的封闭换热室,所述相变蒸发室内有换热介质,烟气贯通所述相变蒸发室与蒸汽再热室本体,热水管(6)穿过相变冷凝室与烟气冷凝余热回收室与外部管路连通,所述换热室常温状态下内部压力为-0.092-0.08Mpa。

2. 根据权利要求1所述的甲醇燃料真空冷凝热水锅炉,其特征是所述的陶瓷质甲醇裂解燃烧器包括一个筒状本体(14)及置于所述筒状本体端部的陶瓷质旋风盘,所述的筒状本体内设置有蓄热板(15),所述蓄热板上制有蓄热孔(18),所述的筒状本体(14)的筒壁上均布有安装孔(16),所述的蓄热板一侧有与所述安装孔(16)匹配的安装头(17),置于筒状本体内的蓄热板呈竖向或倾斜状安装,所述的蓄热孔(18)的孔径为1-3mm。

3. 根据权利要求2所述的甲醇燃料真空冷凝热水锅炉,其特征是所述的陶瓷质旋风盘包括环状本体(19)、中心火盖(20)和陶瓷片(21),其中所述环状本体圆周上等距离设置有N条倾斜状插槽(23),所述插槽下部为卯槽(24),所述插槽(23)内插有陶瓷片(21),所述陶瓷片(21)的下部有与所述卯槽(24)匹配的榫结构(25),所述陶瓷片的前部有缺口(22),所述中心火盖(20)为一端带封头的杯状结构,所述封头的外圆周突出构成与缺口(22)匹配的外沿边(26),中心火盖(20)通过外沿边(26)与缺口(22)置于环状本体的中央。

4. 根据权利要求3所述的甲醇燃料真空冷凝热水锅炉,其特征是所述中心火盖的封头上有火孔(27),所述的倾斜状插槽N取值大于等于3,小于等于30。

一种甲醇燃料真空冷凝热水锅炉

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及锅炉技术领域,特别是涉及一种用甲醇为燃料的真空冷凝热水锅炉。

背景技术

[0003] 节能减排、清洁能源是社会可持续发展的恒久需求。在取暖锅炉及洗浴用水方面,主要是以燃煤锅炉为主,据研究,我国大气污染物的四成来自煤炭燃烧排放。近几年为了满足环保要求,逐渐发展燃气锅炉。而燃气锅炉必须在天然气管网的覆盖范围内,其运行费用较高。甲醇是一种清洁环保绿色能源,如果实现完全燃烧,其排放物中只有二氧化碳与水。现有技术的甲醇燃烧器采用简单的甲醇喷嘴雾化燃烧的方式,其存在燃烧不完全,热效率低,燃料浪费大等不足。目前较为先进的燃烧方式是将甲醇燃料裂解后进行燃烧,如中国专利公开的大型锅炉甲醇高温燃烧裂解装置,其采用裂化管导入甲醇燃料,在裂化管下部设置有醇基燃烧机对裂解管内的甲醇进行加温使其裂解,裂解气从裂解管上的喷头喷出并燃烧,这属于较为原始的甲醇裂解方式,其不足主要是裂解不完全,裂解效率低,燃烧机浪费燃料及环保问题。此类甲醇锅炉的另一个缺陷是排烟温度高,热值利用率低。此外,第三个较为严重的问题是作为小型家用采暖锅炉,其缺少自动控制装置,因此不能根据室内温度及时调节燃料供应即锅炉的散热温度,特别是夜间无人值守时,室内温度会出现过高或过低等。

发明内容

[0004] 针对上述问题,设计一种甲醇真空冷凝热水锅炉,解决现有技术的燃烧不完全及排污严重,浪费燃料及不能实现自控等问题。

[0005] 一种甲醇燃料真空冷凝热水锅炉,包括燃烧室,与所述燃烧室连通的换热室和烟气冷凝余热回收室,其特征是所述的燃烧室前部设置有陶瓷质甲醇裂解燃烧器,所述燃烧室上部依次设置有相变蒸发室、蒸汽再热室、蒸汽相变冷凝室与烟气冷凝余热回收室,所述的相变蒸发室、蒸汽再热室与相变冷凝室三者构成一个内部连通的封闭换热室,所述相变蒸发室内有换热介质,烟气管贯通所述相变蒸发室与蒸汽再热室本体,换热管穿过相变冷凝室与烟气冷凝余热回收室与外部管路连通,所述换热室常温状态下内部压力为 $-0.092-0.08\text{Mpa}$ 。

[0006] 所述的甲醇燃料真空冷凝热水锅炉,其特征是所述的陶瓷质甲醇裂解燃烧器包括一个筒状本体及置于所述筒状本体端部的陶瓷质旋风盘,所述的筒状本体内设置有蓄热板,所述蓄热板上制有蓄热孔,所述的筒状本体的筒壁上均布有安装孔,所述的蓄热板一侧有与所述安装孔匹配的安裝头,置于筒状本体内的蓄热板呈竖向或倾斜状安装,所述的蓄热孔的孔径为 $1-3\text{mm}$ 。

[0007] 所述的甲醇燃料真空冷凝热水锅炉,其特征是所述的陶瓷质旋风盘包括环状本

体、中心火盖和陶瓷片,其中所述环状本体圆周上等距离设置有N条倾斜状插槽,所述插槽下部为卯槽,所述插槽内插有陶瓷片,所述陶瓷片的下部有与所述卯槽匹配的榫结构,所述陶瓷片的前部有缺口,所述中心火盖为一端带封头的杯状结构,所述封头的外圆周突出构成与缺口匹配的外沿边,中心火盖通过外沿边与缺口置于环状本体的中央。

[0008] 所述的甲醇燃料真空冷凝热水锅炉,其特征是所述中心火盖的封头上有火孔,所述的N取值大于等于3,小于等于30。

[0009] 本发明的甲醇燃料真空冷凝热水锅炉,以甲醇为燃料,采用陶瓷质甲醇裂解燃烧装置,使得燃料完全燃烧后变为CO₂与水,其燃烧过程稳定且燃烧干净,排烟无异味,NO_x低于80mg/m³。设置了密闭的真空换热室,换热效率高,在烟道末端设置了烟气冷凝余热回收装置,将烟道排烟温度降至30~45度左右,烟气冷凝余热基本全部回收。充分利用排烟的物理显热和水蒸汽凝结所释放的潜热,按燃料低位热值为基准计算的锅炉热效率可达110%以上。排烟温度可降低至只比进水温度高10℃左右,起到提高整个锅炉的热效率,节约燃料的作用。锅炉从点火到出热水只需几分钟。

附图说明

[0010] 图1是本发明的锅炉整体结构示意图;

图2是陶瓷质甲醇裂解燃烧器结构示意图;

图3是蓄热板结构示意图;

图4是陶瓷旋风盘总装图平面示意图;

图5是图4的A-A剖面图;

图6是环状本体结构示意图;

图7是中心火盖结构示意图;

图8是陶瓷片结构示意图。

[0011] 图中:1-陶瓷质甲醇裂解燃烧器;2-燃烧室;3-相变蒸发室;4-蒸汽再热室;5-蒸汽相变冷凝室;6-热水管;7-火焰传感器;12-烟气冷凝余热回收室;14-筒状本体;15-蓄热板;16-安装孔;17-安装头;18-蓄热孔;19-环状本体;20-中心火盖;21-陶瓷片;22-缺口;23-插槽;24-卯槽;25-榫结构;26-外沿边;27-火孔。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图进一步说明本发明的技术方案。

[0013] 图1所示是本发明的甲醇燃料真空冷凝热水锅炉的结构示意图,图中陶瓷质甲醇裂解燃烧器1与插入燃烧室2固定相连,燃烧室2的周边及后端形成的夹套以及相变蒸发室3、蒸汽再热室4、蒸汽相变冷凝室5共同构成一个互通的封闭的负压换热室,其中相变蒸发室3、蒸汽再热室4和蒸汽相变冷凝室5自下而上顺序排列,其间由孔板分隔,在相变蒸发室内有换热介质。经由燃烧室穿过换热室进入烟气冷凝余热回收室的多根管/段形成了烟气流通的通道;高温烟管(道)按其在炉体内的走向分为三个回程,燃烧室构成锅炉的第一回程,当烟气第一次折返后的烟气管段进入相变蒸发室3为锅炉的第二回程,烟气第二次折返后进入蒸汽再热室4为锅炉的第三回程。热水管路的一部分布置于换热室上部即蒸汽相变冷凝室5,热水管路的另外一部分(翅片式)管道位于锅炉顶部的烟道内即烟气冷凝余热回

收室内。图中火焰传感器7用于测量燃烧室火焰温度。

[0014] 图2-3所示,陶瓷质甲醇裂解燃烧器11包括筒状本体14,在筒状本体的筒壁上均布有安装孔16,蓄热板15通过其一侧的与所述安装孔16匹配的安装头17安装在筒状本体14内,所述的蓄热板15上制有孔径为1-3mm的蓄热孔18。

[0015] 上述安装孔为燕尾孔或其它形状的异形孔,安装头与安装孔始终匹配且直接插入即可,期间可留有一定空隙,方便更换与适应热胀冷缩变化。上述筒状本体14与蓄热板15采用陶瓷材料制作或其它材料。其中蓄热板要求遇热时表面迅速升温,而筒状本体要求具有保温性能。

[0016] 图4-8为安装在陶瓷质甲醇裂解燃烧器头部的旋风盘结构示意图,图中所示,陶瓷旋风盘由环状本体19、中心火盖20和陶瓷片21组合构成。环状本体19为环筒结构,在该环筒的上部均匀分布有若干个倾斜状的插槽23,上述插槽的数量视环筒的半径设置,通常取值大于等于3,小于等于30以内即可,但实际设计时并不仅限于该区间取值。插槽的下部有卯槽24。陶瓷片21下部有与上述卯槽24匹配的榫结构25,陶瓷片21的外侧插入插槽后通过上述卯、榫结构使陶瓷片与环筒结合。陶瓷片的前部设置有缺口22。中心火盖20为一个倒置的杯状结构,其一端的封头外周边突出构成外沿边26,在封头上设置有若干个火孔27。陶瓷片21与环状本体装配完后,所有陶瓷片的前部构成一个台阶状向心圆,中心火盖20通过外沿边与上述台阶配合置于环状本体的中央。

[0017] 使用过程中,当该部件各零件温度升高后产生膨胀,陶瓷片21在陶瓷圆环的卯槽中滑动,当温度降低后收缩也是如此,所以不会产生内应力断裂问题。并且使用中如果有陶瓷片损坏,可以单独更换。

[0018] 使用时,将无离子水(蒸馏水更佳)通过注水管暨抽真空管注入,注入水位高于相变蒸发室3内烟气通道圆管最高处以上约2cm,然后用真空泵通过注水管暨抽真空管进行抽真空作业,将真空度抽至-0.08~-0.092MPa,然后封堵注水管暨抽真空管管口;陶瓷质甲醇裂解燃烧器1组配时选择出口基本无明显火焰的尺寸为合理选择;燃烧室2的内径以陶瓷质甲醇裂解燃烧器1组配后能宽松插入来确定。锅炉体整体采用50mm的保温材料包覆后,外罩外壳。

[0019] 工作时,甲醇经过甲醇雾化喷嘴喷出的颗粒,由于甲醇表面张力的原因。所以悬浮在空中是球形颗粒,当雾化甲醇颗粒先经过点火针产生的电弧,一些甲醇雾化颗粒首先被点燃,点燃后的甲醇火焰进入陶瓷质甲醇裂解燃烧器1,开始加热蓄热板及筒状本体的通道壁,蓄热板与通道壁被迅速加热到甲醇裂解温度。同时大量的甲醇雾化颗粒连续进入陶瓷质甲醇裂解燃烧器内,在高温环境下,这些甲醇颗粒表面首先气化,形成一个气化同心球体,液体燃料燃烧过程是分层燃烧的,所以在有氧高温环境下颗粒气化表层先燃烧,表面燃烧会夺去表面周围的氧气,这样的情形造成了虽然整体空气量是过剩,但颗粒内部为缺氧状态,因此在蓄热体通道的高温环境下热辐射热传导穿透颗粒表层,使得内部达到裂解温度,内部产生热裂解,裂解后生成氢气和一氧化碳等其他组分。甲醇颗粒气化的潜热和裂解所需要的热量则由陶瓷蓄热板及筒壁提供。由于雾化颗粒大小以及在陶瓷蓄热体通道内位置造成的温度不同会生成不同的裂解组分。当裂解后的产物和空气混合在陶瓷蓄热体通道内由于风机的作用吹到出口处,在出口处设置的改变气流方向通道的作用下,产生涡旋气流。这个改变气流方向通道减缓了混合气的流速,使得蓄热体各通道的流速一致,该改变气

流方向通道产生的强烈扰动使得各种裂解后的组分和空气充分混合燃烧,形成极短的旋转火焰,并产生超过1300度的高温。

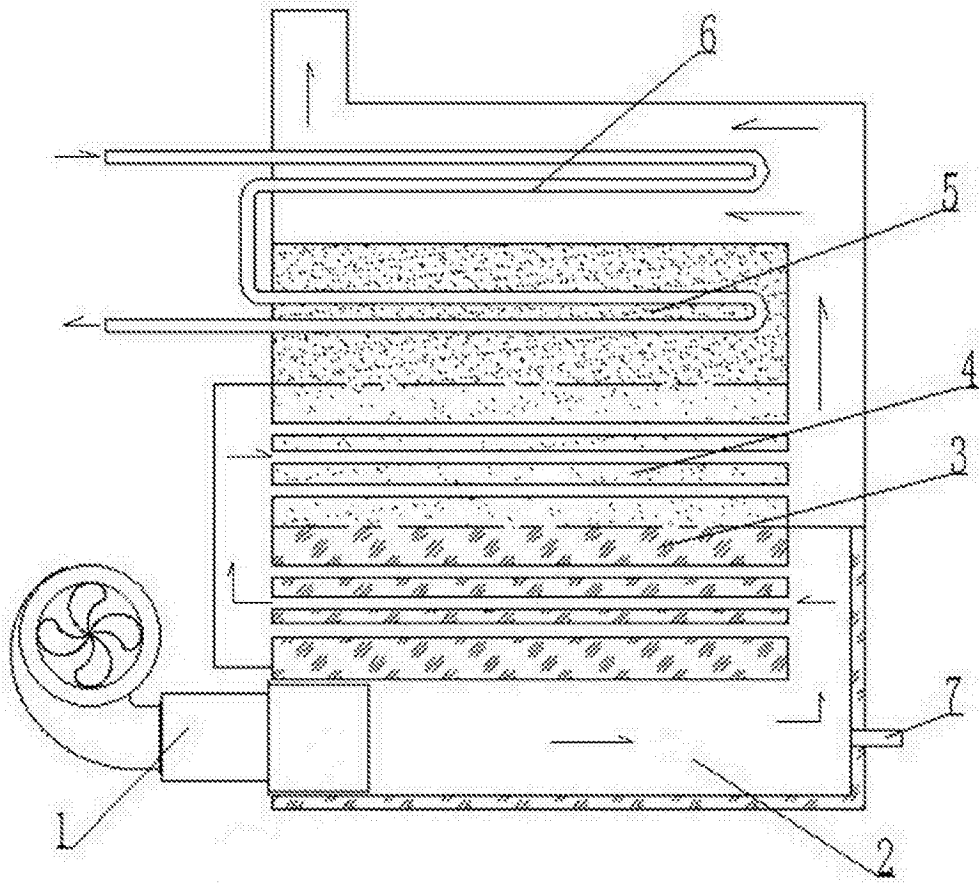


图1

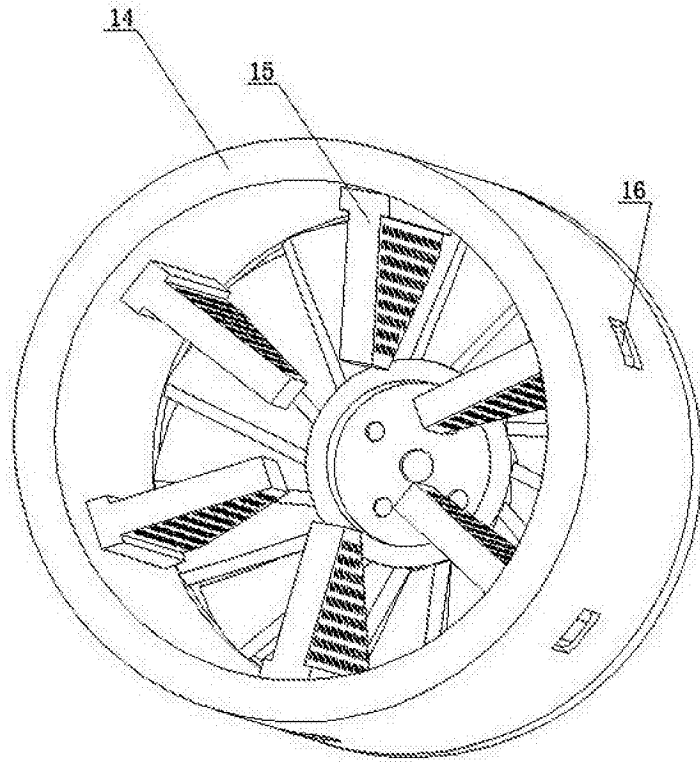


图2

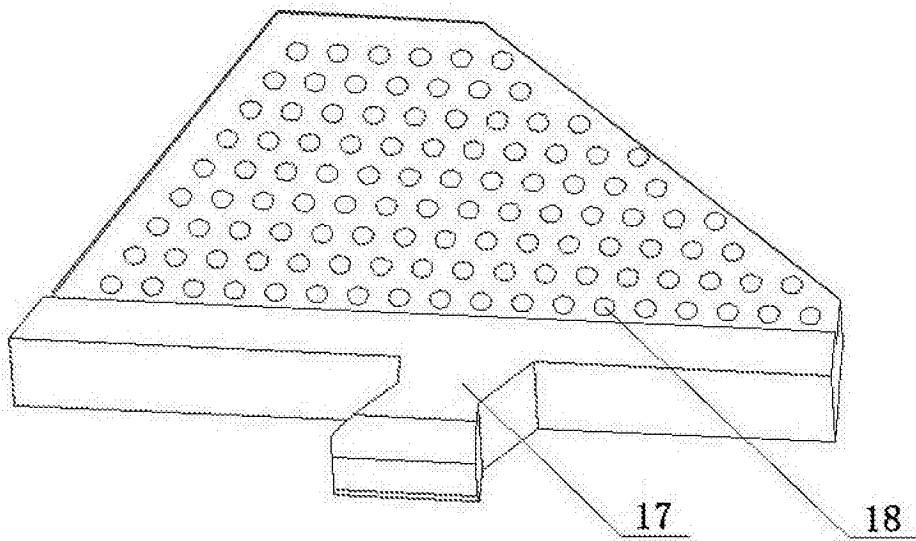


图3

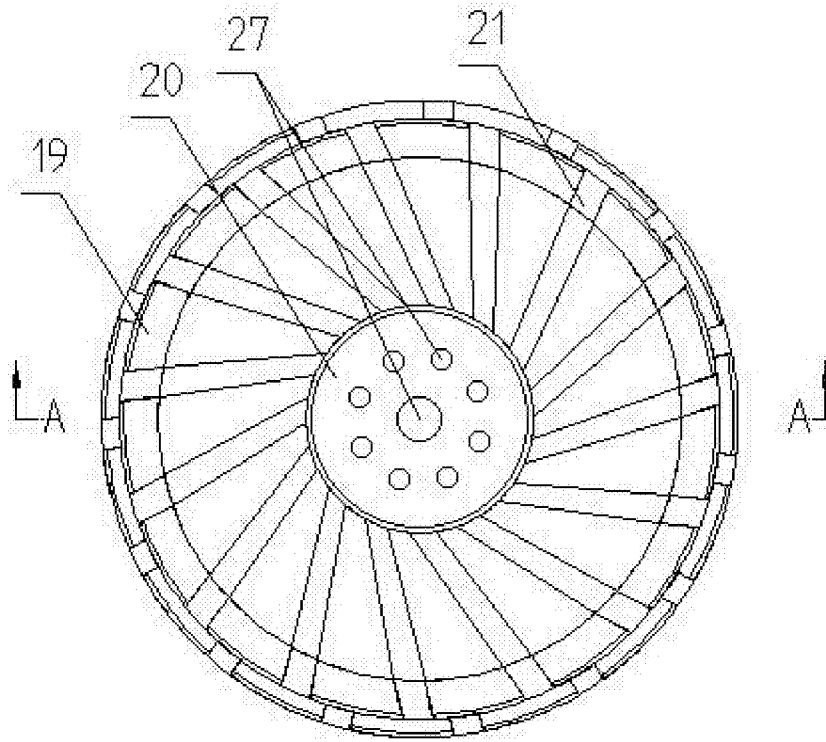


图4

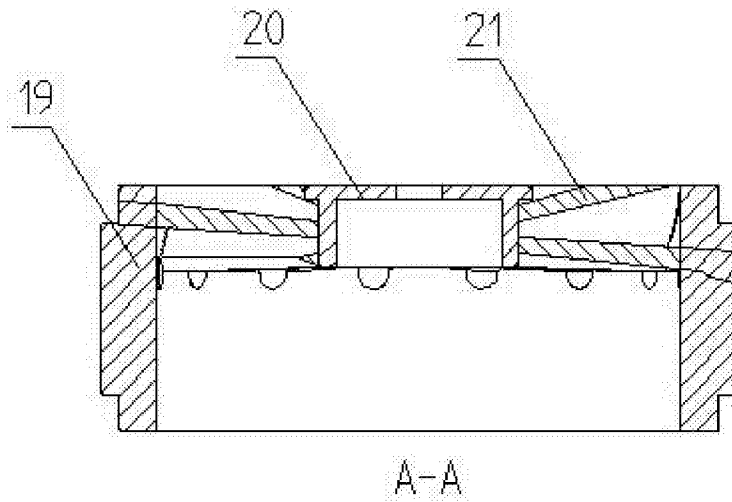


图5

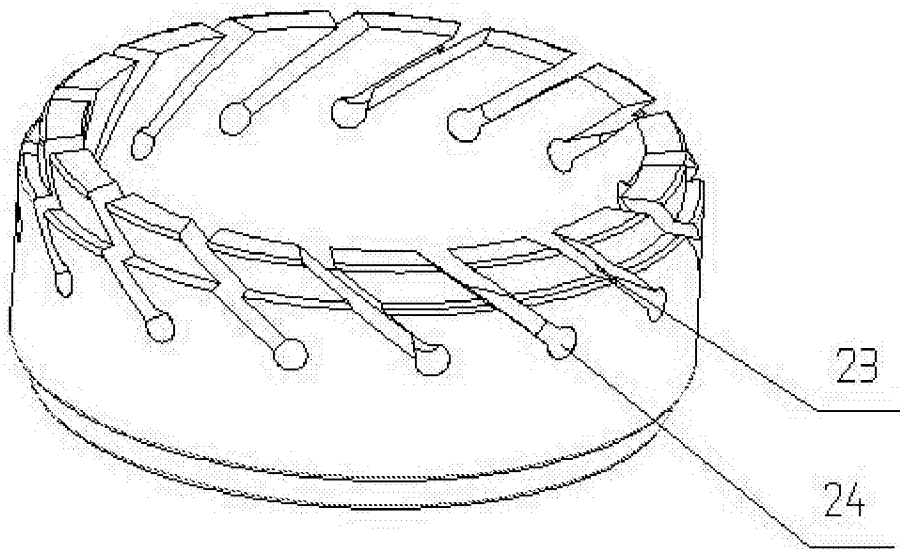


图6

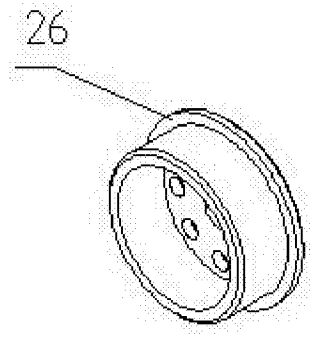


图7

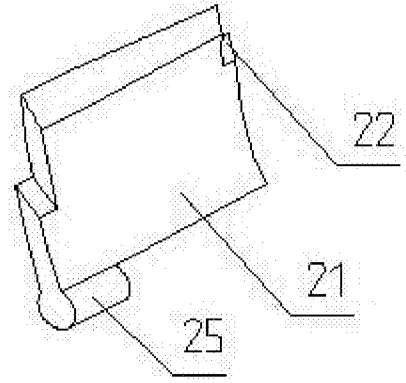


图8