



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201684540 U

(45) 授权公告日 2010.12.29

(21) 申请号 201020217845.3

(22) 申请日 2010.06.08

(73) 专利权人 成都每日环保科技有限责任公司
地址 610051 四川省成都市成华区建设北路一段 76 号

(72) 发明人 吴林 周厚建 王敏

(74) 专利代理机构 成都信博专利代理有限责任
公司 51200

代理人 舒启龙

(51) Int. Cl.

B01D 53/78 (2006.01)

B01D 53/50 (2006.01)

B01D 47/00 (2006.01)

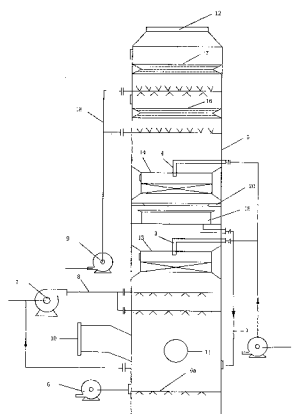
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

气动湍流烟气净化塔

(57) 摘要

一种气动湍流烟气净化塔,属锅炉烟气脱硫净化塔。塔体下部有烟气进口,塔体顶部有烟气出口,塔体底部贮液区内的曝气管道与塔体外的罗茨风机相连接,塔体底部贮液区上方设置有喷淋管道,喷淋泵出口与喷淋管道连通,塔体内上方设置的折板式除雾器与喷淋管道之间设置有第一级气动湍流净化器,其结构为:均气室壳体内均布设置有多个旋流叶片,每个旋流叶片的外侧与均气室壳体连接,每个旋流叶片的内侧连接固定在内芯上,所有旋流叶片与水平面形成 $10\sim 50$ 度的同一倾角,均气室壳体上、下部分别连接有上、下锥形封板;第一脱硫浆液管设置在第一级气动湍流净化器上方。本实用新型具有除尘效率高、脱硫效率高、能耗低、容量大的优点。



1. 一种气动湍流烟气净化塔,包括,塔体(5)下部设有烟气进口(10),塔体顶部设有烟气出口(12),塔体底部贮液区内设有曝气管道(6a),曝气管道(6a)与塔体外的罗茨风机(6)相连接,塔体底部贮液区上方设置有喷淋管道(8),喷淋泵(7)出口与喷淋管道(8)连通,塔体(5)内上方设置有折板式除雾器(16),其特征是:所述塔体(5)内折板式除雾器(16)与喷淋管道(8)之间设置有第一级气动湍流净化器(13),其结构为:均气室(21)壳体内均布设置有多个旋流叶片(26),每个旋流叶片(26)的外侧与均气室(21)壳体连接,每个旋流叶片(26)的内侧连接固定在内芯(27)上,所有旋流叶片(26)与水平面形成 $10 \sim 50$ 度的同一倾角,均气室(21)壳体上、下部分别连接有上锥形封板(23)、下锥形封板(22);第一脱硫浆液管(3)设置在第一级气动湍流净化器(13)上方。

2. 根据权利要求1所述气动湍流烟气净化塔,其特征:所述第一级气动湍流净化器(13)的所有旋流叶片(26)与水平面形成 $10 \sim 50$ 度的同一倾角。

3. 根据权利要求2所述气动湍流烟气净化塔,其特征:所述第一级气动湍流净化器(13)的相邻两个旋流叶片(26)在水平面上的投影部分重叠 $5 \sim 10\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1或2或3所述气动湍流烟气净化塔,其特征:所述塔体内第一级气动湍流净化器(13)上方还设置有与之结构相同的第二级气动湍流净化器(14);第二脱硫浆液管(4)设置在第二级气动湍流净化器(14)上方;塔体内紧邻第二级气动湍流净化器(14)下方还设置有挡水圈(20),塔体(5)内紧邻挡水圈(20)下方设置有浆液集散盒(15),浆液集散盒(15)底部的排液管(19)经塔体外管道(1)与塔体底部贮液区连通。

5. 根据权利要求4所述气动湍流烟气净化塔,其特征:所述喷淋泵(7)进口经管道与塔体底部贮液区连通。

6. 根据权利要求5所述气动湍流烟气净化塔,其特征:所述塔体(5)内折板式除雾器(16)上方还设置有第二级折板式除雾器(17)。

7. 根据权利要求6所述气动湍流烟气净化塔,其特征是:所述曝气管道(6a)上设置有多个朝向塔底的螺旋喷头。

8. 根据权利要求7所述气动湍流烟气净化塔,其特征是:还具有反冲洗装置:塔体(5)内两级折板式除雾器(16、17)下方均设置有带螺旋喷头的反冲洗管道(18),反冲洗管道(18)与塔体外的离心泵(9)出口连接。

9. 根据权利要求8所述气动湍流烟气净化塔,其特征:所述塔体(5)内径 $800\text{mm} \sim 3000\text{mm}$,第一级气动湍流净化器(13)的旋流叶片为 $20 \sim 32$ 片,第二级气动湍流净化器(14)的旋流叶片为 $16 \sim 28$ 片。

10. 根据权利要求9所述气动湍流烟气净化塔,其特征是:所述第一级气动湍流净化器(13)与第二级气动湍流净化器(14)的间距不小于 200mm 。

气动湍流烟气净化塔

技术领域

[0001] 本实用新型涉及燃煤或燃油锅炉、炉窑或者焙烧炉烟气净化塔,具体是利用流体湍流机理所设计的锅炉烟气除尘脱硫设备。

背景技术

[0002] 我国“十一五”规划纲要提出:“十一五”期间单位国内生产总值能耗降低 20%左右,主要污染物排放总量减少 10%。节能减排是推进经济结构调整,转变增长方式的必由之路。

[0003] 我国二氧化硫排放量居世界首位,已连续多年超过 2000 万吨/年,二氧化硫污染造成经济损失每年在 1000 亿元以上。我国能源结构的特点,决定了控制燃煤二氧化硫的排放是控制二氧化硫排放的关键。受我国国情决定:未来控制二氧化硫污染最主要的方法是烟气脱硫。

[0004] 我国工业锅炉烟气净化——除尘脱硫,一般采用燃烧后湿法除尘脱硫。这是当今世界各国用得最多、技术最成熟、应用最广泛的一种锅炉烟气净化方法。

[0005] 现有设备中:喷淋塔液气比高、水消耗量大、引风机带水严重;筛板塔阻力较大、耗能高、防堵性差;填料塔防堵性能差、易结垢、阻力大;湍球塔气液接触面积虽然较大,但易结垢堵塞、阻力也较大。我国燃用煤差异性大,以上几种设备无论是效率、能耗、耐腐等方面都显露出诸多的不足和缺陷。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种除尘脱硫效率高、能耗低、操作弹性大的气动湍流烟气净化塔。

[0007] 本新型的目的是这样实现的:一种气动湍流烟气净化塔,包括,塔体下部设有烟气进口,塔体顶部设有烟气出口,塔体底部贮液区内设有曝气管道,曝气管道与塔体外的罗茨风机相连接,塔体底部贮液区上方设置有喷淋管道,喷淋泵出口与喷淋管道连通,塔体内上方设置有折板式除雾器,塔体内折板式除雾器与喷淋管道之间设置有第一级气动湍流净化器,其结构为:均气室壳体内均布设置有多个旋流叶片,每个旋流叶片的外侧与均气室壳体连接,每个旋流叶片的内侧连接固定在内芯上,所有旋流叶片与水平面形成 10~50 度的同一倾角,均气室壳体上、下部分别连接有上锥形封板、下锥形封板;第一脱硫浆液管设置在第一级气动湍流净化器上方。

[0008] 上述第一级气动湍流净化器的所有旋流叶片与水平面形成 10~50 度的同一倾角。

[0009] 上述第一级气动湍流净化器的相邻两个旋流叶片在水平面上的投影部分重叠 5~10mm。

[0010] 上述塔体内第一级气动湍流净化器上方还设置有与之结构相同的第二级气动湍流净化器;第二脱硫浆液管设置在第二级气动湍流净化器上方;塔体内紧邻第二级气动湍

流净化器 14 下方还设置有挡水圈 20,塔体内紧邻挡水圈下方设置有浆液集散盒,浆液集散盒底部的排液管经塔体外管道与塔体底部贮液区连通。

[0011] 上述喷淋泵进口经管道与塔体底部贮液区连通。

[0012] 上述塔体内折板式除雾器上方还设置有第二级折板式除雾器。

[0013] 上述曝气管道上设置有多个朝向塔底的螺旋喷头。

[0014] 还具有反冲洗装置:塔体内两级折板式除雾器下方均设置有带螺旋喷头的反冲洗管道,反冲洗管道与塔体外的离心泵出口连接。

[0015] 上述塔体内径 800mm ~ 3000mm,第一级气动湍流净化器的旋流叶片为 20 ~ 32 片,第二级气动湍流净化器的旋流叶片为 16 ~ 28 片。

[0016] 上述第一级气动湍流净化器与第二级气动湍流净化器的间距不小于 200mm。

[0017] 与现有技术相比,本新型的有益效果是:

[0018] 本新型不同于现有湿法除尘脱硫技术,不从增大持液量和脱硫剂入手,而是通过建立紊流传质场,提高液相的比表面积,增强气液两相的表面更新速度,强化传质效率来实现锅炉烟气净化目的。该技术突破了传统的湿法脱硫除尘技术,有着优秀的综合性能。

[0019] 本新型的核心内容是装在塔体内的两级气动湍流净化器。来自锅炉的原始烟气切向进入塔体内。首先通过离心力的作用,烟气中的粗颗粒被甩向塔壁,并被自上而下流动的浆液捕集,同时达到烟气降温增湿的目的。当烟气高速通过气动湍流净化器时,气动湍流净化器上叶片脱硫浆液被吹成很细的雾滴。尘粒与已经击碎的脱硫浆液雾滴相互之间在碰撞、拦截、布朗运动等机理的作用下,雾滴质量随之增大。在气动湍流净化器的导向作用下,旋转运动加剧,产生强大的离心力,粉尘很容易从烟气中脱离出来被甩向塔壁,在重力作用下流向塔底,实现气固分离。

[0020] 脱硫浆液从气动湍流净化器上部进入,在叶片上被高速湍流状态的气流冲击,形成一段剧烈运动的乳化层,使得气、液两相充分接触。烟气和脱硫浆液在吸收塔内相互高速旋转、掺混,脱硫浆液不断被气体破碎,并愈切愈细,使脱硫浆液比表面积增大,扩大了气体与液体的接触表面积,同时在高速旋转、掺混的湍流场中,增强气液两相的表面更新速度。由于气动湍流场中的液体比表面积和气液两相地表面更新速度高于一般湿法脱硫除尘技术十几倍,大大强化了气、液、固三相之间的传质过程。烟气通过一级湍流场净化后,未被下排的气液固混合物继续上升,进入第二级气动湍流净化器,进行新一轮的紊流掺混传质过程。烟气通过本装置使烟气的流速逐渐增大,从而造成压力增大,并由烟气压力能转变为气体动能。这样气体动能在旋流叶片作用下,使上升旋转的烟气与浆液相互碰撞和吸附,而获得动能并引起加速,气、液、固三相强烈湍流,进行高速传质。本气动湍流烟气净化塔可实现在最短的时间内达到气液充分接触,进行高速传质,达到最小能耗下的高除尘脱硫效率。它所达到的脱硫效果和效率,是现有湿法除尘脱硫设备所无法比拟的。

[0021] 该设计特别针对我国的西南地区高硫燃用煤,也可应用于京、津地区低硫燃用煤燃烧后烟气的净化。该技术可根据燃用煤的差异,进行一级、两级湍流净化,或烟气量的大小安置一个或多个气动湍流净化塔。这也是与其它脱硫设备不同之处和优越之处。与其它脱硫设备相比具有:除尘脱硫效率高、液气比小、容量大、连续工作剪间长、不堵塞、运行平稳、适合多种脱硫剂等优点。

附图说明

[0022] 图 1 是本新型的结构示意图；

[0023] 图 2、图 3 分别是图 1 所示气动湍流净化器（第一级和第二级结构相同，二者的旋流叶片的个数可以不同）的主视图和俯视图；

[0024] 图 4、图 5 分别是图 1 所示浆液集散盒的主视图和俯视图。

[0025] 图 6、图 7 分别是图 1 所示挡水圈的主视图和俯视图。

具体实施方式

[0026] 图 1 示出，本新型包括塔体 5 下部设有烟气进口 10，塔体顶部设有烟气出口 12，塔体底部贮液区内设有曝气管道 6a，曝气管道 6a 与塔体外的罗茨风机 6 相连接，塔体底部贮液区上方设置有喷淋管道 8，喷淋泵 7 出口与喷淋管道 8 连通，塔体 5 内上方设置有折板式除雾器 16，塔体 5 内折板式除雾器 16 与喷淋管道 8 之间设置有第一级气动湍流净化器 13，其结构为：均气室 21 壳体内均布设置有多个旋流叶片 26，每个旋流叶片 26 的外侧与均气室 21 壳体连接，每个旋流叶片 26 的内侧连接固定在内芯 27 上，所有旋流叶片 26 与水平面形成 $10 \sim 50$ 度的同一倾角，均气室 21 壳体上、下部分别连接有上锥形封板 23 和下锥形封板 22；第一脱硫浆液管 3 设置在第一级气动湍流净化器 13 上方（参见图 1）。

[0027] 第一级气动湍流净化器 13 的所有旋流叶片 26 与水平面形成 $10 \sim 50$ 度的同一倾角。第一级气动湍流净化器 13 的相邻两个旋流叶片 26 在水平面上的投影部分重叠 $5 \sim 10$ mm。塔体 5 内第一级气动湍流净化器 13 上方还设置有与之结构相同的第二级气动湍流净化器 14；第二脱硫浆液管 4 设置在第二级气动湍流净化器 14 上方；塔体内紧邻第二级气动湍流净化器 14 下方还设置有挡水圈 20，塔体 5 内紧邻第二级气动湍流净化器 14 下方还设置有挡水圈 20（参见图 6～7），浆液集散盒 15 底部的排液管 19（参见图 4～5）经塔体 5 外管道 1 与塔体底部贮液区连通。塔体 5 上设有人孔 11，供检修用。

[0028] 喷淋泵 7 进口经管道 8 与塔体底部贮液区连通。塔体 5 内上方设置的折板式除雾器 16、17 为两级，即位于下方的第一级折板式除雾器 16 和位于上方的第二级折板式除雾器 17。曝气管道 6a 上设置有多个朝向塔底的螺旋喷头。塔体内设置有反冲洗装置：塔体 5 内两级折板式除雾器 16、17 下方均设置有带喷头的反冲洗管道 18，反冲洗管道 18 与塔体外的离心泵 9 出口连接。塔体 5 内径 $800\text{mm} \sim 3000\text{mm}$ ，第一级气动湍流净化器 13 的旋流叶片 26 片为 $20 \sim 32$ 片，第二级气动湍流净化器 14 的旋流叶片为 $16 \sim 28$ 片。第一级气动湍流净化器 13 与第二级气动湍流净化器 14 的间距不小于 200mm 。

[0029] 概括而言，本新型提出的气动湍流烟气净化塔包括：

[0030] A、脱硫浆液循环装置：主要由第一、第二脱硫浆液管 3、4 以及浆液泵 2 组成。浆液泵 2 将塔体底部贮液区的脱硫浆液通过塔体侧壁上的管道，阀门、法兰分配到两级净化湍流器 13、14 上部。

[0031] B、与反应池相连的曝气氧化装置：罗茨风机 6 和贮液区中的曝气管 6a 相连接。

[0032] C、降温增湿装置：由喷淋泵 7、喷淋管道 8、螺旋喷头、法兰、管座、阀门、压力表、电磁阀等组成。

[0033] D、气动湍流净化装置：由浆液集散盆 15、两级气动湍流净化器 13、14 等组成。调节阀和法兰安装在喷淋管上。图 2、图 3 中，均气室顶板 25、密封圈 24

[0034] E、除雾装置：由二级折板式除雾器 16、17 组成。

[0035] F、反冲洗装置：由反冲洗管道 18、喷头、压力表、离心泵、电磁阀等组成。两级气动湍流器 13、14 位于均气室的上方，并位于除雾器 16 的下方。

[0036] 第一级气动湍流净化器 13 和第二级气动湍流净化器 14 的结构相同（参见图 2～3），挡水圈 20 设置在浆液集散盆 15 上方，气动湍流净化器 14 的下方。

[0037] 除上述基本设备外本实施例还包括：在烟气的出口设置有百叶窗式烟道挡板门并做相应的防腐处理。

[0038] 与本新型实施例配套设备还包括：与循环反应池相连通的 PH 值控制自动加浆液装置，脱硫剂制备系统，对电路开关、压力、湿度、流量、PH 值等主要运行控制参数进行实施监控的 PLC 控制系统等。这些配套的常规设备均不属本专利范畴。

[0039] 本实用新型工作过程说明如下：

[0040] 锅炉烟气经多管除尘器（袋式除尘或电除尘）和引风机后，通过进口烟道挡板门进入气动湍流烟气净化塔。通过喷淋装置将烟气降温增湿。在净化塔内进入气动两级湍流器。经过湍流器的烟气形成高速旋转的紊流场，将浆液分配管道喷下的脱硫浆液冲击形成高速旋转状态的乳化紊流层，使气液在高速旋转状态下不断进行撞击形成气相、液相不断分散，气、液、固三相表面不断更新的状态。实现在最小的空间、最小的液气比下，达到气、液、固充分接触，进行高速传质，实现最小能耗下的除尘脱硫效率。脱硫后烟气通过除雾器，将净化烟气中夹带的水雾除去，出口烟气含水量 $< 100\text{mg}/\text{nm}^3$ 。防止对下游烟道和烟囱的腐蚀。净化后的烟气通过出口烟道至烟囱排放。

[0041] 设在塔体底部贮液区内安装有几根带有朝向塔底的喷嘴管子，通过罗茨风机鼓入的空气进行强制氧化，以确保亚硫酸钙完全被氧化成为硫酸钙，增加硫酸盐的溶解度。循环浆液由浆液泵 2 打入循环管道进入反应池循环使用。少量烟尘和废渣经沉淀后外运。

[0042] 采用本专利后烟气中 SO_2 含量 $< 200\text{mg}/\text{M}^3$ ，脱硫效 $\geq 95\%$ ；尘含量 $\leq 50\text{mg}/\text{M}^3$ ，除尘效率 $\geq 96\%$ 。

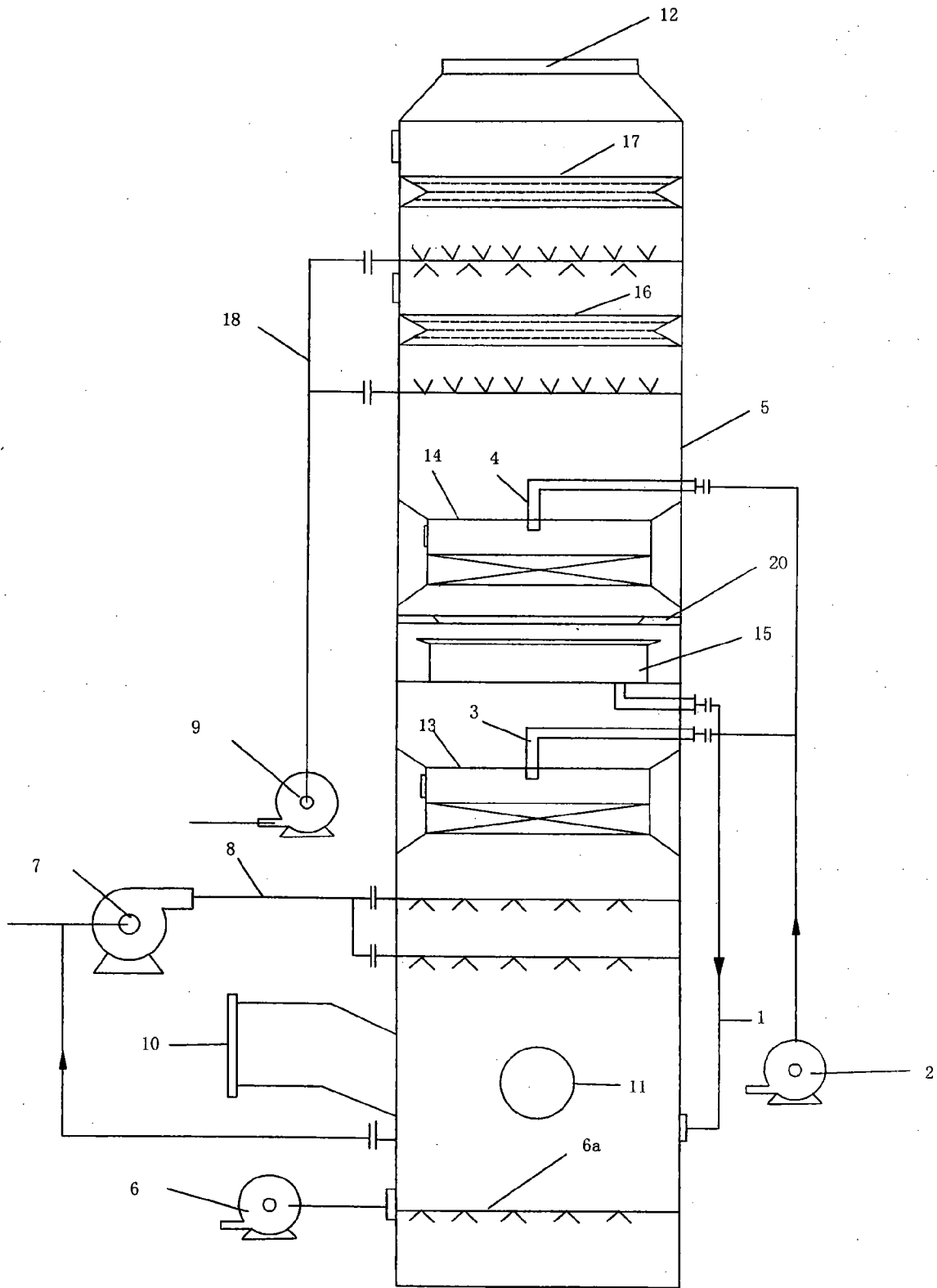


图 1

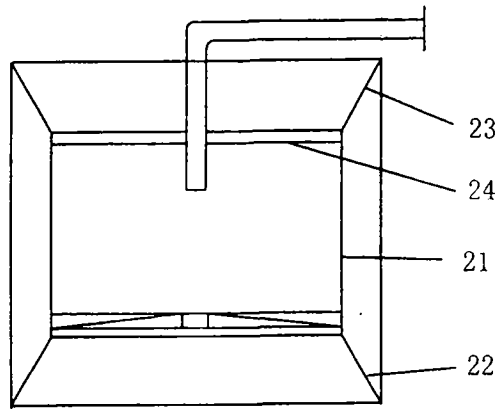


图 2

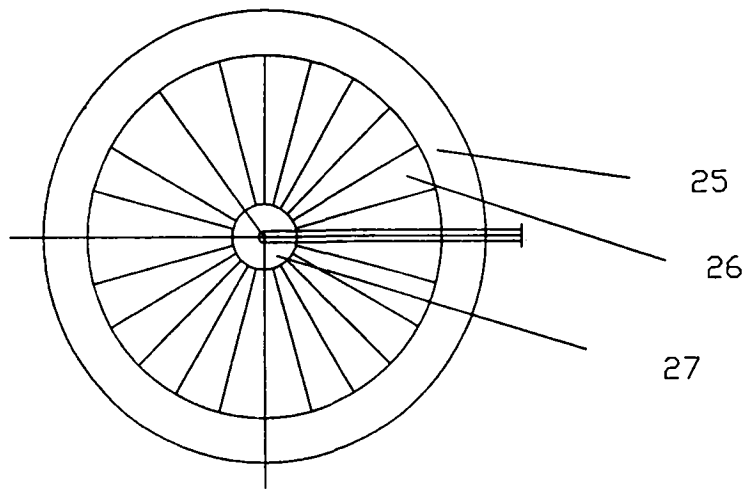


图 3

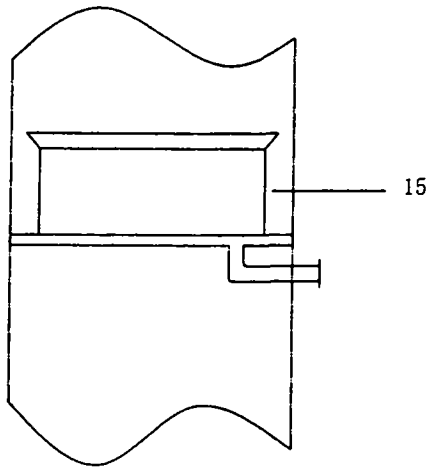


图 4

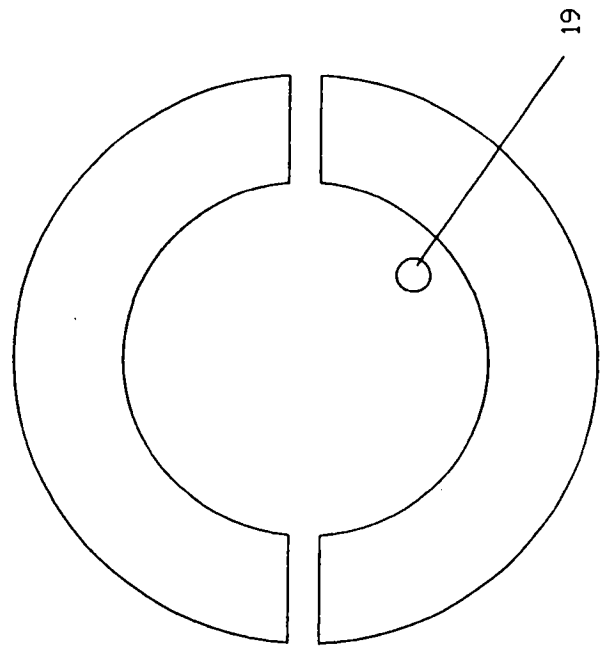


图 5

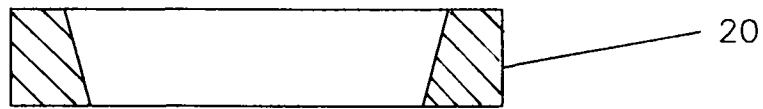


图 6

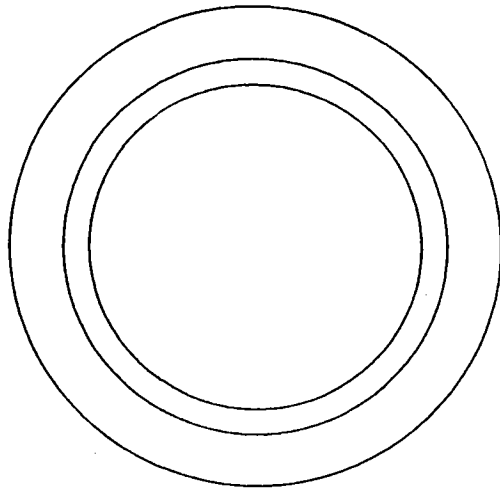


图 7