



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109464852 A

(43)申请公布日 2019. 03. 15

(21)申请号 201811628537.7

(22)申请日 2018.12.28

(71)申请人 启明星字节能科技股份有限公司

地址 010000 内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区三里营西路坤泰1号楼四层东段

(72)发明人 张久明

(74)专利代理机构 北京中索知识产权代理有限公司 11640

代理人 刘翔

(51)Int.Cl.

B01D 45/08(2006.01)

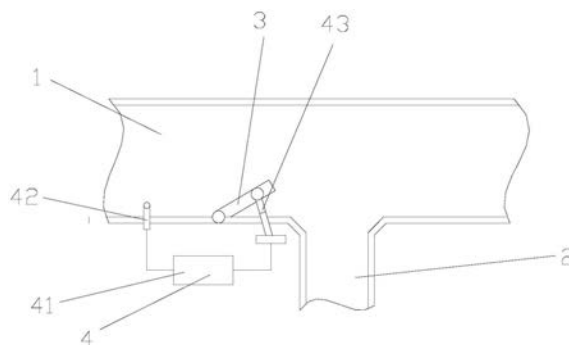
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

烟气污水分离管道

(57)摘要

本发明涉及一种烟气污水分离管道,其通过在管道中设置避风板,以达到在管道中对烟气和污水的分离,包括:用以输送烟汽混合物的输送管道;设置在所述输送管道底部,用以将污水排出所述输送管道的排污管道;设置在所述输送管道底部并位于所述排污管道上游,用以阻挡烟汽混合物中污水并将烟气与污水分离的避风板;设置在所述输送管道外壁,用以调节所述避风板角度的控制单元。本发明通过在输送管道中设置避风板,使烟汽混合物中的污水附着在避风板上并凝结成水珠并直接将其通过排污管道排出,能够对烟汽混合物进行快速高效的烟气污水分离,同时,本发明结构简单,在保证分离效率的同时,降低了制作成本。



1. 一种烟气污水分离管道,其特征在于,通过在管道中设置避风板,以达到在管道中对烟气和污水的分离,包括:

用以输送烟汽混合物的输送管道;

设置在所述输送管道底部,用以将污水排出所述输送管道的排污管道;

设置在所述输送管道底部并位于所述排污管道上游,用以阻挡烟汽混合物中污水并将烟气与污水分离的避风板,当烟汽混合物经过避风板时,混合物中的污水会凝结成水珠并附着在避风板表面,以此达到烟气污水分离;

设置在所述输送管道外壁,用以调节所述避风板角度的控制单元,控制单元会根据所述输送管道内烟汽混合物的浓度调节避风板的角度,以此改变避风板的横向面积,从而完成对烟汽混合物的高效分离。

2. 根据权利要求1所述的烟气污水分离管道,其特征在于,所述输送管道底部为一水平面,用以使所述避风板底端与其紧密接触。

3. 根据权利要求1所述的烟气污水分离管道,其特征在于,所述排污管道与所述输送管道的连接处设有向下的斜面,用以使所述输送管道中凝结后污水受重力作用流至排污管道内。

4. 根据权利要求1所述的烟气污水分离管道,其特征在于,所述避风板为一矩形板,其底端与所述输送管道底端铰接,使所述避风板能够在铰接处旋转,所述输送管道中的烟汽混合物与所述避风板接触,烟汽混合物中的污水会凝结成水滴并附着在避风板表面,附着后水滴在烟汽混合物的带动下移动至避风板顶端边缘处,并在边缘处受重力作用向下流动至所述排污管道。

5. 根据权利要求4所述的烟气污水分离管道,其特征在于,所述避风板表面为至少三段的弧面,包括ab段、bc段和cd段,其中各段弧面形状的确定方法包括:

步骤1:通过式(1)对ab段弧面的截面曲线形状进行确定:

$$L_1 = 5 \lg \frac{\theta_1}{r} + \frac{1}{2} \sin 2\theta_1 \quad (1)$$

其中 L_1 为ab段弧面的弧长, r 为输送管道的内径, θ_1 为ab段弧面与烟气流动方向的夹角,且:

$$\theta_1 = \frac{\rho}{\rho_0} \theta_0 \quad (2)$$

其中, ρ 为管路中烟气的实际密度,可通过超声波检测器测得, ρ_0 为烟气的标准密度, θ_0 为反射板的预设夹角且 $\theta_0 = 45^\circ$;

步骤2:通过式(3)对bc段弧面的截面曲线形状进行确定:

$$L_2 = L_1 \sin 2\theta_2 \times \frac{L_1}{D} \quad (3)$$

其中, L_2 为bc段弧面的弧长, D 为所述避风板的长度, θ_2 为bc段弧面与烟气方向的夹角,且:

$$\theta_2 = \frac{\rho}{\rho_0} \theta_1 \quad (4)$$

其中, ρ 为管路中烟气的实际密度, ρ_0 为烟气的标准密度;

步骤3:通过式(5)对cd段弧面的截面曲线形状进行确定:

$$L_3 = \frac{L_1}{L_2} \cos \theta_3 \quad (5)$$

其中, L_3 为cd段弧面的弧长, θ_3 为cd段弧面与水流方向的夹角,且:

$$\theta_3 = \frac{L_1}{D} \theta_2 \quad (6)$$

6.根据权利要求1所述的烟气污水分离管道,其特征在于,所述控制单元设置在所述输送管道外侧,包括:

控制面板,其设置在所述输送管道外部,用以对管路内部烟汽混合物的浓度进行监测并对所述避风板的角度进行调整;

设置在所述输送管道内的浓度检测器,所述浓度检测器与所述控制面板相连,用以检测所述输送管道内烟汽混合物的浓度并将测得的数值输送至所述控制面板;

设置在所述输送管道内部并与所述控制面板相连,用以调节所述避风板角度的升降杆。

7.根据权利要求6所述的烟气污水分离管道,其特征在于,所述升降杆为一活动杆,其底端与所述输送管道底端连接,顶端与所述避风板铰接,所述控制面板会对所述升降杆进行操纵,控制其伸长或缩短,以此调节挡风板与烟汽混合物。

烟气污水分离管道

技术领域

[0001] 本发明涉及烟汽分离技术领域,尤其涉及一种烟气污水分离管道。

背景技术

[0002] 脱硫除尘设备,运行时需要通过水把脱硫剂或者除尘水与烟气充分混合接触,当运行完成时,需要把污染的水与烟气分离,传统方法很难分离排放,因为烟气与污水在引风机的作用下,以混合物形态向着烟道出口方向旋转排出,实际运行当中,为了完成烟气与污水的水分离,在烟风道上设计污染水排出口,但是烟气通过污染水排除口时,分离排除效率很低,大量污水随着烟气排放到大气,造成污染。

[0003] 传统的雾水分离装置由文丘里管和旋风式雾水分离器组成。虽然采用这种雾水分离装置可以将大量的水雾和污染物微粒从气体中分离出来,但需要文丘里管、旋风式雾水分离器和多段烟道等装置,使用的设备较多、投资多、成本较高。

[0004] 中国专利公开号:CN101332387公开了一种烟道式雾水分离器,用来对湿式除尘器如洗涤塔排出的带水烟气进行雾、水分离的烟道式雾水分离器,适用于化工厂、火力发电厂和矿山等行业的洗涤塔系统和吸收塔系统等湿式除尘器上,其特点是含有圆筒,圆筒内有导流片,所述导流片为螺旋状,其沿圆筒的内壁自上而下布置且其外边沿与圆筒的内壁相固连,在圆筒下端有环形水槽,该环形水槽沿圆筒的内壁周向布置,与环形水槽相应的圆筒壁上有出水口。由此可见,所述分离器存在以下问题:

[0005] 第一,所述分离器采用竖直输送的方式输送水雾,当雾气经过时,其凝结成水珠的几率低,分离效率低。

[0006] 第二,所述分离器过高,雾气凝结成水珠后无法被排出,经长时间停留后仍会与雾气混合。

发明内容

[0007] 为此,本发明提供一种烟气污水分离管道,用以克服现有技术中分离效率低的问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供一种烟气污水分离管道,其通过在管道中设置避风板,以达到在管道中对烟气和污水的分离,包括:

[0009] 用以输送烟汽混合物的输送管道;

[0010] 设置在所述输送管道底部,用以将污水排出所述输送管道的排污管道;

[0011] 设置在所述输送管道底部并位于所述排污管道上游,用以阻挡烟汽混合物中污水并将烟气与污水分离的避风板,当烟汽混合物经过避风板时,混合物中的污水会凝结成水珠并附着在避风板表面,以此达到烟气污水分离;

[0012] 设置在所述输送管道外壁,用以调节所述避风板角度的控制单元,控制单元会根据所述输送管道内烟汽混合物的浓度调节避风板的角度,以此改变避风板的横向面积,从而完成对烟汽混合物的高效分离。

[0013] 进一步地,所述输送管道底部为一水平面,用以使所述避风板底端与其紧密接触。

[0014] 进一步地,所述排污管道与所述输送管道的连接处设有向下的斜面,用以使所述输送管道中凝结后污水受重力作用流至排污管道内。

[0015] 进一步地,所述避风板表面为至少三段的弧面,包括ab段、bc段和cd段,其中各段弧面形状的确定方法包括:

[0016] 步骤1:通过式(1)对ab段弧面的截面曲线形状进行确定:

$$[0017] \quad L_1 = 5 \lg \frac{\theta_1}{r} + \frac{1}{2} \sin 2\theta_1 \quad (1)$$

[0018] 其中 L_1 为ab段弧面的弧长, r 为输送管道的内径, θ_1 为ab段弧面与烟气流动方向的夹角,且:

$$[0019] \quad \theta_1 = \frac{\rho}{\rho_0} \theta_0 \quad (2)$$

[0020] 其中, ρ 为管路中烟气的实际密度,可通过超声波检测器测得, ρ_0 为烟气的标准密度, θ_0 为反射板的预设夹角且 $\theta_0 = 45^\circ$;

[0021] 步骤2:通过式(3)对bc段弧面的截面曲线形状进行确定:

$$[0022] \quad L_2 = L_1 \sin 2\theta_2 \times \frac{L_1}{D} \quad (3)$$

[0023] 其中, L_2 为bc段弧面的弧长, D 为所述避风板的长度, θ_2 为bc段弧面与烟气方向的夹角,且:

$$[0024] \quad \theta_2 = \frac{\rho}{\rho_0} \theta_1 \quad (4)$$

[0025] 其中, ρ 为管路中烟气的实际密度, ρ_0 为烟气的标准密度;

[0026] 步骤3:通过式(5)对cd段弧面的截面曲线形状进行确定:

$$[0027] \quad L_3 = \frac{L_1}{L_2} \cos \theta_3 \quad (5)$$

[0028] 其中, L_3 为cd段弧面的弧长, θ_3 为cd段弧面与水流方向的夹角,且:

$$[0029] \quad \theta_3 = \frac{L_1}{D} \theta_2 \quad (6)$$

[0030] 进一步地,所述避风板为一矩形板,其底端与所述输送管道底端铰接,使所述避风板能够在铰接处旋转,所述输送管道中的烟汽混合物与所述避风板接触,烟汽混合物中的污水会凝结成水滴并附着在避风板表面,附着后水滴在烟汽混合物的带动下移动至避风板顶端边缘处,并在边缘处受重力作用向下流动至所述排污管道。

[0031] 进一步地,所述控制单元设置在所述输送管道外侧,包括:

[0032] 控制面板,其设置在所述输送管道外部,用以对管路内部烟汽混合物的浓度进行监测并对所述避风板的角度进行调整;

[0033] 设置在所述输送管道内的浓度检测器,所述浓度检测器与所述控制面板相连,用以检测所述输送管道内烟汽混合物的浓度并将测得的数值输送至所述控制面板;

[0034] 设置在所述输送管道内部并与所述控制面板相连,用以调节所述避风板角度的升降杆。

[0035] 进一步地,所述升降杆为一活动杆,其底端与所述输送管道底端连接,顶端与所述避风板铰接,所述控制面板会对所述升降杆进行操纵,控制其伸长或缩短,以此调节挡风板与烟汽混合物。

[0036] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于,本发明通过在输送管道中设置避风板,使烟汽混合物中的污水附着在避风板上并凝结成水珠并直接将其通过排污管道排出,能够对烟汽混合物进行快速高效的烟气污水分离,同时,本发明结构简单,在保证分离效率的同时,降低了制作成本。

[0037] 进一步地,所述输送管道底部为平面,这样,所述避风板可以与所述输送管道紧密接触,不会由于存在空隙并使烟汽混合物从空隙处泄漏,提高了所述分离管道的分离效率。

[0038] 进一步地所述排污管道与所述输送管道的连接处设有向下的斜面,这样,当污水聚积在排污管道附近时,会流动到斜面上,并受到重力作用快速流动至排污管道内,以此使污水快速排出,提高了所述分离管道的分离效率。

[0039] 进一步地,所述避风板与所述输送管道底面铰接,这样,所述避风板的角度的就可以调节,在分离管道运行时,避风板可以选择相应的角度以对分离不同浓度的烟汽混合物,提高了所述分离管道的分离效率。

[0040] 进一步地,所述避风板上设有至少三段弧面,弧面上各段长度与角度均不相同,这样,吸附烟气中的水分是,能够将水分聚积并将其高效从烟气中分离,提高了所述分离管道的分离效率。

[0041] 尤其,所述避风板ab段采用凸起的近似圆弧的形状,这样,能够使其与输送管道稳固接触,不会受烟气影响发生抖动。

[0042] 尤其,所述避风板bc段采用凹陷的近似圆弧的形状,由于bc段位于烟气流动较为集中的位置,因此,采用凹陷圆弧能够有效聚积烟气中的水分,以此提高分离效率。

[0043] 尤其,所述避风板cd段采用直线形状,由于cd段位于延期流动较为分散的位置,因此,采用直线形状能够更加直接对烟气中的水分进行吸附;同时,cd段还可与ab段和bc段相对比,通过对多个测得的数据进行对比分析,以得出更加精确的烟气实时流量值。

[0044] 进一步地,所述分离管道中还设有控制单元,其能够对输送管道内烟汽混合物的浓度进行实时检测,并针对混合物浓度自动调节避风板的角度的,使所述分离管道能够有效针对不同浓度的烟汽混合物进行分离。

附图说明

[0045] 图1为本发明所述烟气污水分离管道的侧面方向上的结构示意图;

[0046] 图2为本发明所述烟气污水分离管道的轴向方向上的结构示意图。

具体实施方式

[0047] 为了使本发明的目的和优点更加清楚明白,下面结合实施例对本发明作进一步描述;应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。

[0048] 以下结合附图,对本发明上述的和另外的技术特征和优点作更详细的说明。

[0049] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理,并非在限制本发明的保护范围。

[0050] 需要说明的是,在本发明的描述中,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方向或位置关系的术语是基于附图所示的方向或位置关系,这仅仅是为了便于描述,而不是指示或暗示所述装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0051] 此外,还需要说明的是,在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言,可根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0052] 请参阅图1所示,其为本发明所述烟气污水分离管道侧面方向上的结构示意图,包括输送管道1、排污管道2、避风板3和控制单元4;其中,所述排污管道2设置在所述输送管道1的底部,用以将分离出的污水排出;所述避风板3设置在所述输送管道1底部并位于所述排污管道2上游,用以将烟汽混合物中的烟气与污水分离;所述控制单元4设置在所述输送管道1外,用以检测输送管道1内烟汽混合物浓度并根据测得的浓度调节所述避风板3角度。

[0053] 当烟汽混合物进入所述分离管道时,会从所述输送管道1左端进入,并与所述避风板3接触,接触后,烟汽混合物中的污水会附着在避风板3表面并凝结成水珠,凝结后,水珠会在烟气的风压作用下逐渐移动至避风板3右端边缘处,并受到重力作用下落至所述排污管道2入口处,经排污管道2输送后排出输送管道1,经分离后的烟气会沿输送管道1前进并从输送管道1右端输出。本领域的技术人员可以理解的是,本发明所述烟气污水分离管道可以用于分离烟汽混合物,也可以用于分离其他种类的气液混合物,只要满足所述分离管道能够达到其指定的工作状态即可。

[0054] 请继续参阅图1所示,本发明所述排污管道2设置在所述输送管道1底面并与其相连,用以将分离后的污水排出所述输送管道1,在排污管道2与输送管道1的连接处设有斜面,用以使污水水珠受重力作用以快速流入排污管道2。当附着的污水从所述避风板3边缘落至排污管道2时,会有部分水珠不会直接落入排污管道2中,而是落在排污管道2入口处附近的斜面上,此时,落在斜面上的水珠会受到重力作用并流入排污管道2以使污水完全排出。可以理解的是,所述排污管道2与输送管道1的连接方式可以为焊接、一体连接或其他种类的连接方式,只要满足所述排污管道2与输送管道1能够稳固连接即可。当然,所述斜面的角度本实施例也不作具体限制,只要满足落在斜面上的水珠能够受重力作用而流入排污管道中即可。

[0055] 请继续参阅图1所示,本发明所述避风板3为一矩形挡板,其设置在所述输送管道1底面且其底边与输送管道1底面铰接,所述避风板宽度与所述输送管道1底面的宽度相同,以防止烟汽混合物从空隙中泄漏,所述避风板3与输送管道1底面呈一定夹角,用以吸附烟汽混合物中的污水。当烟汽混合物与避风板3接触时,其内部的污水会附着在避风板3表面上并凝结成水珠,凝结后,水珠会在烟气的风压下向右流动至避风板的右侧边缘,并在重力作用下落至所述排污管道内部并被排出。可以理解的是,所述避风板3的材料本实施例不作具体限制,只要满足所述烟汽混合物中的污水能够附着在避风板3上,且避风板3不会受烟汽混合物侵蚀即可。

[0056] 具体而言,所述避风板表面为至少三段的弧面,包括ab段、bc段和cd段,其中各段

弧面形状的确定方法包括：

[0057] 步骤1:通过式(1)对ab段弧面的截面曲线形状进行确定：

$$[0058] \quad L_1 = 5 \lg \frac{\theta_1}{r} + \frac{1}{2} \sin 2\theta_1 \quad (1)$$

[0059] 其中 L_1 为ab段弧面的弧长, r 为输送管道的内径, θ_1 为ab段弧面与烟气流动方向的夹角,且：

$$[0060] \quad \theta_1 = \frac{\rho}{\rho_0} \theta_0 \quad (2)$$

[0061] 其中, ρ 为管路中烟气的实际密度,可通过超声波检测器测得, ρ_0 为烟气的标准密度, θ_0 为反射板的预设夹角且 $\theta_0 = 45^\circ$;

[0062] 步骤2:通过式(3)对bc段弧面的截面曲线形状进行确定：

$$[0063] \quad L_2 = L_1 \sin 2\theta_2 \times \frac{L_1}{D} \quad (3)$$

[0064] 其中, L_2 为bc段弧面的弧长, D 为所述避风板的长度, θ_2 为bc段弧面与烟气方向的夹角,且：

$$[0065] \quad \theta_2 = \frac{\rho}{\rho_0} \theta_1 \quad (4)$$

[0066] 其中, ρ 为管路中烟气的实际密度, ρ_0 为烟气的标准密度；

[0067] 步骤3:通过式(5)对cd段弧面的截面曲线形状进行确定：

$$[0068] \quad L_3 = \frac{L_1}{L_2} \cos \theta_3 \quad (5)$$

[0069] 其中, L_3 为cd段弧面的弧长, θ_3 为cd段弧面与水流方向的夹角,且：

$$[0070] \quad \theta_3 = \frac{L_1}{D} \theta_2 \quad (6)$$

[0071] 请继续参阅图1所示,本发明所述控制单元4设置在输送管道1外部,用以检测烟气混合物浓度以及调节所述避风板3角度,包括控制面板41、浓度检测器42和升降杆43;其中控制面板41设置在所述输送管道1外侧,用以接收所述浓度监测器42发送的数据并对升降杆43进行控制;所述浓度监测器42设置在所述输送管道1内部并位于所述避风板3上游,用以检测输送管道1中烟汽混合物的浓度;所述升降杆43设置在所述输送管道1内部并分别与输送管道1底面和避风板3相连,用以调节避风板3与输送管道1底面的夹角。

[0072] 当烟汽混合物进入输送管道1时,浓度检测器42会对烟汽混合物的浓度进行检测,并将测得的数据输送至控制面板41,控制面板41会根据烟汽混合物浓度控制升降杆43运作以调节所述避风板3与所述输送管道1底面的夹角,以此调节避风板3在烟汽混合物输送方向上的横截面积,以针对不同浓度的烟汽混合物进行分离。可以理解的是,所述浓度检测器42和升降杆43与控制面板41的连接方式可以为有线连接、无线连接或其他种类的连接方式,只要满足所述控制面板41能够与浓度检测器42进行数据传输且能够控制升降杆43进行运作即可。

[0073] 请参阅图2所示,本发明所述输送管道1为一底面为平面的管道,用以输送烟汽混合物,当烟汽混合物输送至输送管道1内部后,所述避风板3会对其进行分离,分离后输送管

道1会将分离后的污水输送至排污管道2并将烟气从出口处输出。可以理解的是,所述输送管道1的截面形状可以为半圆形、矩形或其他形状,只要满足所述输送管道能够输送烟汽混合物即可。当然,所述输送管道1的材料本实施例也不作具体限制,只要满足所述输送管道不会受到烟汽混合物侵蚀即可。

[0074] 实施例1

[0075] 本实施例将使用本发明所述烟汽污水分离管道对烟汽混合物进行分离,其中,选用100吨锅炉,输送管道1直径1800mm,排污管道直径200mm,避风板规格为200*300mm,且其右侧边缘高度为200mm。

[0076] 经过对烟汽混合物的分离后可以得出,本发明所述烟汽污水分离管道能够对烟汽混合物进行有效的烟汽污水分离。

[0077] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征做出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

[0078] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明;对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

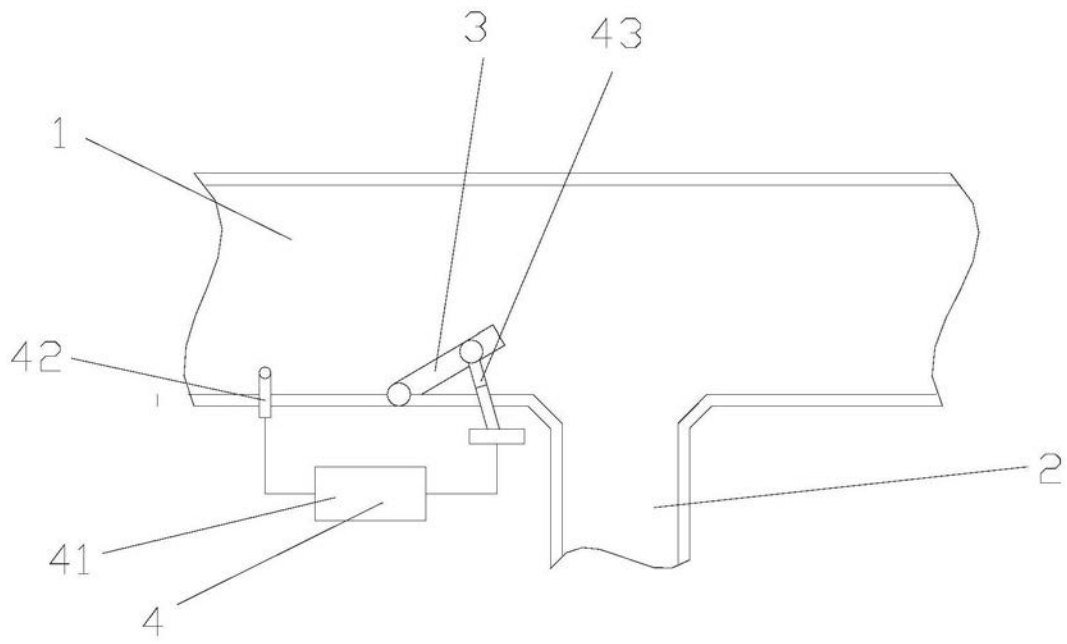


图1

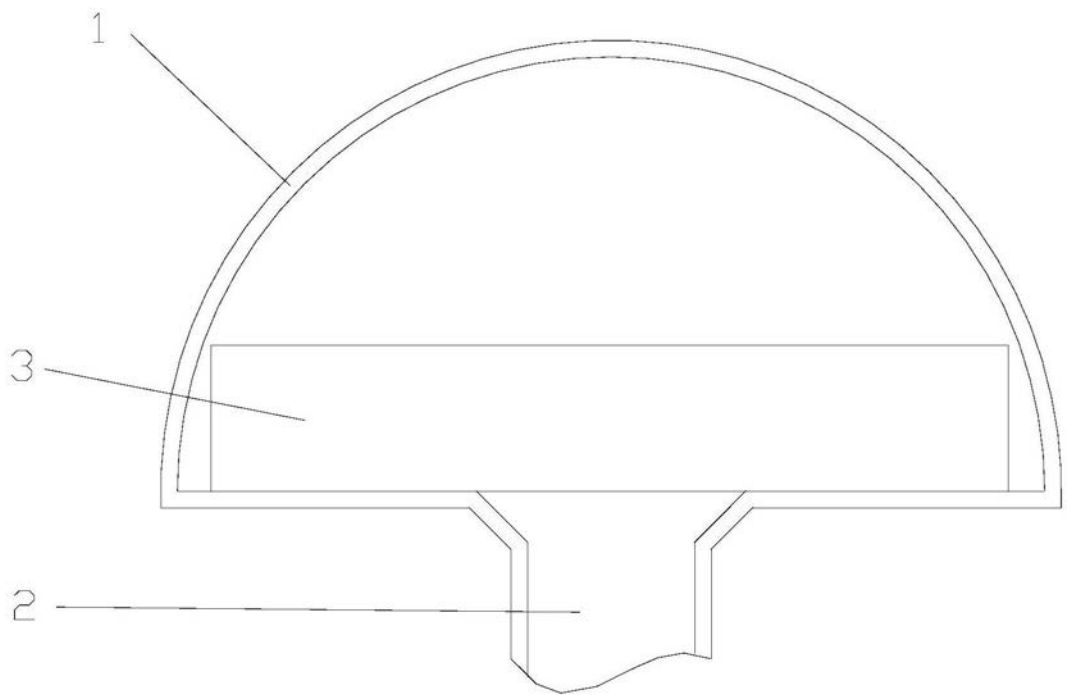


图2