



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111992013 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 27

(21) 申请号 202010758243.7

(22) 申请日 2020.07.31

(71) 申请人 上海洁昊环保股份有限公司
地址 201499 上海市奉贤区望园路2165弄
13号228室

(72) 发明人 李靖菀 章新伟 缪国军

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

B01D 53/76 (2006.01)

B01D 53/56 (2006.01)

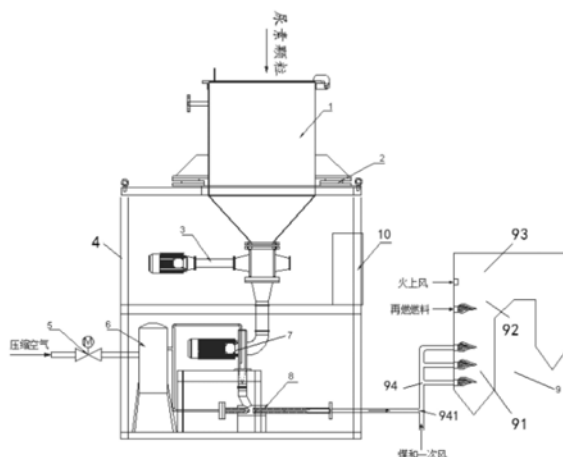
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置

(57) 摘要

本发明涉及一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,包括尿素料仓、称重传感器、电动变频锁风下料器、粉碎机、压缩空气调节阀、压缩空气过滤器和喷射器,尿素料仓、称重传感器、电动变频锁风下料器、粉碎机和喷射器依次连接,喷射器的出口接入锅炉主燃区的一次风入口管,无需在炉膛上开孔,不影响锅炉热效率,具有安装简便、占地小、启停迅速、节约能源、维护检修少、脱硝效果好的特点。利用该装置,将经压缩空气调节后的定量尿素粉末喷入锅炉的低氮主燃区,利用燃料燃烧产生的热量将尿素分解成氨气和二氧化碳。氨气上升进入主燃区上方的再燃区,加强了再燃区的还原性,将主燃区生成的NO_x还原成N₂和H₂O,是一种再燃区脱硝工艺。



CN 111992013 A

1. 一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,其特征在于,包括尿素料仓、称重传感器、电动变频锁风下料器、粉碎机、压缩空气调节阀、压缩空气过滤器和喷射器,所述称重传感器设置在所述尿素料仓上,所述尿素料仓的出料口与所述电动变频锁风下料器的进料口连接,所述电动变频锁风下料器的出料口与所述粉碎机的进料口连接,所述粉碎机的出料口与所述喷射器的进料口连接,所述喷射器的出料口与锅炉的主燃区的一次风入口管连通;所述喷射器上还设有用于通入压缩空气的压缩空气入口,所述压缩空气入口通过压缩空气母管可与空压机的出口连接,所述压缩空气调节阀设置在所述空气压缩母管上;在所述电动调节阀和喷射器之间,所述空气压缩母管上还设有压缩空气过滤器;所述压缩空气入口分别与所述喷射器的进料口和出料口连通。

2. 如权利要求1所述的一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,其特征在于,所述粉碎机可将尿素颗粒粉碎成200-300目粒径的粉末。

3. 如权利要求1所述的一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,其特征在于,所述粉碎机的粉碎腔体内设有过滤网,所述过滤网位于所述粉碎机的出料口的上方;

所述粉碎腔体内还设有用于连通压缩空气的压缩空气管,所述压缩空气管对应所述过滤网设置,所述压缩空气管上开设若干出风孔。

4. 如权利要求3所述的一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,其特征在于,所述压缩空气过滤器包括第一出风口和第二出风口,所述第一出风口与所述喷射器的压缩空气入口连接,所述第二出风口与压缩空气管连接。

5. 如权利要求1所述的一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,其特征在于,所述一次风入口管上开设有尿素粉料入口,所述尿素粉料入口与所述喷射器的出料口连接。

6. 如权利要求1所述的一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,其特征在于,还包括控制柜,所述控制柜上设有控制尿素进料量和压缩空气量的自动控制按钮和手动控制按钮。

7. 如权利要求1所述的一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,其特征在于,还包括一机架,所述尿素料仓、电动变频锁风下料器、粉碎机、喷射器从上到下依次设置在此机架上,所述称重传感器设置在所述尿素料仓的下端。

8. 如权利要求1所述的一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,其特征在于,在所述喷射器上,所述压缩空气入口和所述喷射器的出料口分别位于所述喷射器的进料口的两侧。

一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置

技术领域

[0001] 本发明涉及以尿素为还原剂的脱硝技术领域,特别涉及一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置。

背景技术

[0002] 燃煤锅炉的NO_x控制技术可分为燃烧中控制技术和燃烧后控制技术这两类:

[0003] 前者是根据NO_x的形成机理,采用低过量空气燃烧法、空气分级燃烧法、燃料分级燃烧法、烟气再循环法等技术减少燃烧过程中NO_x的生成量15%~40%:

[0004] 而后者是对燃烧后产生的NO_x通过SNCR或SCR脱硝工艺还原成N₂和水,其中,SNCR脱硝的设计效率一般为30%~50%,SCR脱硝的设计效率可达到90%。然而,无论是采用SNCR还是SCR脱硝,都需要选择液氨、氨水或尿素作为还原剂。从运输、储存、使用的安全性来考虑,尿素为首选。

[0005] 目前,以尿素为吸收剂的脱硝工艺需设置固体尿素溶解与储存系统、稀释计量装置、分配及喷射装置,其工艺流程较长,涉及的设备较多,包含尿素溶解罐、搅拌器、溶解罐顶排风风机、尿素溶液伴热装置、溶解泵、尿素溶液储罐、输送泵、稀释水箱、稀释水泵及配套阀门仪表等。另外,安装上述设施需要土建基础及施工配合。在停机期间,尿素溶液储罐还需保温处理以避免尿素结晶。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,可替代SNCR脱硝工艺中传统的固体尿素溶解与储存系统、稀释计量装置、分配及喷射装置,本发明的尿素喷射系统的出口接入锅炉主燃区的一次风入口管,无需在炉膛上开孔,不影响锅炉热效率,具有安装简便、占地小、启停迅速、节约能源、维护检修少、脱硝效果好的特点。

[0007] 为了解决上述问题,本发明提供了一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,包括尿素料仓、称重传感器、电动变频锁风下料器、粉碎机、压缩空气调节阀、压缩空气过滤器和喷射器,所述称重传感器设置在所述尿素料仓上,所述尿素料仓的出料口与所述电动变频锁风下料器的进料口连接,所述电动变频锁风下料器的出料口与所述粉碎机的进料口连接,所述粉碎机的出料口与所述喷射器的进料口连接,所述喷射器的出料口与锅炉的主燃区的一次风入口管连通;所述喷射器上还设有用于通入压缩空气的压缩空气入口,所述压缩空气入口通过压缩空气母管可与空压机的出口连接,所述压缩空气调节阀设置在所述空气压缩母管上;在所述电动调节阀和喷射器之间,所述空气压缩母管上还设有压缩空气过滤器;所述压缩空气入口分别与所述喷射器的进料口和出料口连通。

[0008] 较佳地,所述粉碎机可将尿素颗粒粉碎成200-300目粒径的粉末。

[0009] 较佳地,所述粉碎机的粉碎腔体内设有过滤网,所述过滤网位于所述粉碎机的出料口的上方;

[0010] 所述粉碎腔体内还设有用于连通压缩空气的压缩空气管,所述压缩空气管对应所

述过滤网设置,所述压缩空气管上开设若干出风孔。

[0011] 较佳地,所述压缩空气过滤器包括第一出风口和第二出风口,所述第一出风口与所述喷射器的压缩空气入口连接,所述第二出风口与压缩空气管连接。

[0012] 较佳地,所述一次风入口管上开设有尿素粉料入口,所述尿素粉料入口与所述喷射器的出料口连接。

[0013] 较佳地,还包括控制柜,所述控制柜上设有控制尿素进料量和压缩空气量的自动控制按钮和手动控制按钮。

[0014] 较佳地,还包括一机架,所述尿素料仓、电动变频锁风下料器、粉碎机、喷射器从上到下依次设置在此机架上,所述称重传感器设置在所述尿素料仓的下端。

[0015] 较佳地,在所述喷射器上,所述压缩空气入口和所述喷射器的出料口分别位于所述喷射器的进料口的两侧。

[0016] 与现有技术相比,本发明存在以下技术效果:

[0017] 1、本发明提供一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,可替代SNCR脱硝工艺中传统的固体尿素溶解与储存系统、稀释计量装置、分配及喷射装置,本发明的尿素喷射系统的出口接入锅炉主燃区的一次风入口管,无需在炉膛上开孔,不影响锅炉热效率,具有安装简便、占地小、启停迅速、节约能源、维护检修少、脱硝效果好的特点。

[0018] 2、本发明利用该装置,将经压缩空气调节后的定量尿素粉末喷入锅炉的低氮主燃区,利用燃料燃烧产生的热量将尿素分解成氨气和二氧化碳。氨气上升进入主燃区上方的再燃区,加强了再燃区的还原性,将主燃区生成的 NO_x 还原成 N_2 和 H_2O ,是一种再燃区脱硝工艺。

[0019] 3、本装置可根据锅炉负荷变化而调整喷入锅炉主燃区一次风入口管的尿素粉料量,节约能源,脱硝效果好,还可适用于不同型号的锅炉,通用性强。

[0020] 当然,实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。附图中:

[0022] 图1为本发明的优选实施例提供的一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置的结构示意图;

[0023] 图2为本发明的优选实施例提供的粉碎机的结构示意图;

[0024] 图3为本发明的优选实施例提供的粉碎机的侧视图。

具体实施方式

[0025] 以下将结合图1至图3对本发明提供的一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置进行详细的描述,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例,本领域技术人员在不改变本发明精神和内容的范围内,能够对其进行修改和润色。

[0026] 请参考图1至图3,一种尿素定量粉碎喷射再燃区脱硝装置,包括尿素料仓1、称重传感器2、电动变频锁风下料器3、粉碎机7、压缩空气调节阀5、压缩空气过滤器6、喷射器8和控制柜10,所述称重传感器2设置在所述尿素料仓1上,所述尿素料仓1的出料口与所述电动变频锁风下料器3的进料口连接,所述电动变频锁风下料器3的出料口与所述粉碎机7的进料口连接,所述粉碎机7的出料口与所述喷射器8的进料口连接,所述喷射器8的出料口与所述锅炉9的主燃区91的一次风入口管94连通;所述喷射器8上还设有用于与压缩空气连通的压缩空气入口,所述压缩空气入口分别与所述喷射器8的进料口和出料口连通;

[0027] 所述称重传感器2和所述电动变频锁风下料器3均接入脱硝DCS控制系统,称重传感器2和电动变频锁风下料器3将响应脱硝DCS提供的反应剂需求信号,即尿素的下料量由作为前馈信号的反应剂需求量来决定的。

[0028] 上述同一设备的进料口和出料口都是相通的。

[0029] 本发明利用该装置,将经压缩空气调节后的定量尿素粉末喷入锅炉9的低氮主燃区91,利用燃料燃烧产生的热量将尿素分解成氨气和二氧化碳。氨气上升进入主燃区91上方的再燃区92,加强了再燃区92的还原性,将主燃区91生成的 NO_x 还原成 N_2 和 H_2O 的再燃区脱硝工艺。本装置可根据锅炉9负荷变化而调整喷入锅炉9主燃区91一次风入口管94的尿素粉料量。

[0030] 在本实施例中,安装在尿素料仓1上称重传感器2和电动变频锁风下料器3,可根据锅炉9不同负荷对应的尿素耗量自动调整电动变频锁风下料器3的下料速度,从而调节电动变频锁风下料器3的下料量。

[0031] 在粉碎机7中,所述粉碎机7可将尿素颗粒粉碎成200-300目粒径的粉末。粉碎机7是现有的成熟技术,本发明对此不做具体限制。在本实施例中,所述粉碎机7包括驱动电机71、粉碎辊和粉碎腔体73,所述粉碎辊位于所述粉碎腔体73内并通过驱动电机71驱动。粉碎机7的进出料口分别设置在粉碎腔体73的上下两端,粉碎腔体73内设有过滤网74,所述过滤网74位于所述粉碎机7的出料口的上方;

[0032] 所述粉碎腔体73内还设有用于连通压缩空气的压缩空气管72,所述压缩空气管72对应着所述过滤网74设置;所述压缩空气管72上开设若干出风孔,压缩空气从压缩空气管72的出风孔吹出,目的是将粉碎机7粉碎的尿素颗粒吹散,防止研磨过程中产生的热量使尿素粉末结块而堵塞过滤网。

[0033] 本发明对压缩空气管72具体设置位置不做限制,可根据不同的粉碎机的具体结构设置,在本实施例中,在粉碎腔体73内,压缩空气管72设置在粉碎腔体73的内壁与过滤网74之间。

[0034] 在本发明中,通入喷射器8的压缩空气和通入粉碎机7内的压缩空气可以是来自同一个空压机,也可以是分别来自不同的空压机,本实施例以同一空压机为例。

[0035] 所述锅炉9的炉膛由下至上依次包括主燃区91、再燃区92和燃尽区93,所述一次风入口管94设置在所述主燃区91的炉壁上并与所述主燃区91连通,混有煤粉的一次风是通过一次风入口管94送入主燃区91。在本实施例中,所述一次风入口管94上还开设有尿素粉料入口941,所述尿素粉料入口941与所述喷射器8的出料口连接,尿素粉末从粉碎机7的出料口进入喷射器8的进料口,喷射器8的另一入口为压缩空气入口,在喷射器8内,尿素粉末与压缩空气充分混合后,通过锅炉9的主燃区91的一次风入口管94被输送至炉膛主燃区91内,

与压缩空气充分混合的尿素粉末在主燃区91被分解成 NH_3 和 CO_2 后,上升至主燃区91上方的再燃区92,加强了再燃区92的还原性,进一步减少了再燃区92 NO_x 的生成。

[0036] 在本实施例中,在喷射器8上,所述压缩空气入口和所述喷射器8的出料口分别位于所述喷射器8的进料口的两侧,目的是通过压缩空气便于将从喷射器8的出料口进入喷射器8的尿素粉末输送至主燃区91内。

[0037] 进一步的,所述喷射器8的压缩空气入口通过压缩空气母管与空压机的出口连接,所述压缩空气调节阀5设置在所述空气压缩母管上;

[0038] 由于尿素粉末比尿素颗粒更容易吸水潮解,为避免压缩空气中可能含有水、油等杂质混入尿素粉末,自厂区压缩空气母管来的压缩空气需先经过一个压缩空气过滤器6,具体的,在所述压缩空气调节阀5和喷射器8之间,所述空气压缩母管上还设有压缩空气过滤器6。

[0039] 在本实施例中,进入所述喷射器8的压缩空气入口的压缩空气量可通过压缩空气调节阀5在线调节,调节依据是称重传感器2的输出信号,压缩空气调节阀5接入脱硝DCS控制系统。当然,进入所述喷射器8的压缩空气入口的压缩空气量也可通过手动调节阀进行调节,本实施例优选电动调节阀。

[0040] 所述压缩空气过滤器6的进风口只有一个,出风口有两个,即第一出风口和第二出风口,所述第一出风口与所述喷射器8的压缩空气入口连接,所述第二出风口与压缩气管72连接,即从压缩空气过滤器6出来的压缩空气分为两路,一路通入粉碎机7内,另一路通入喷射器8内。

[0041] 压缩空气过滤器6的作用是:自厂区压缩空气母管来的压缩空气先经过压缩空气过滤器6除去可能携带的粉尘、油、铁锈和水分等物质,防止尿素粉末因吸收水分结块而堵塞喷射器8和粉碎机7内的过滤网74。

[0042] 在本实施例中,所述控制柜10上还设有控制尿素进料量和压缩空气量的自动控制按钮和手动控制按钮,自动控制按钮接入脱硝DCS控制系统,当切换至自动控制时,可根据脱硝DCS控制系统反馈的还原剂需求量来自动调整尿素进料量和压缩空气量,以达到最佳的再燃区92脱硝效果。

[0043] 在本实施例中,所述尿素料仓1、电动变频锁风下料器3、粉碎机7、喷射器8从上到下依次设置在一机架4上,所述控制柜10也设置在此机架4上,所述称重传感器2设置在所述尿素料仓1的下端。

[0044] 本发明提供了一种尿素定量粉碎喷射再燃区92脱硝装置的工作原理:

[0045] 尿素颗粒先进入尿素料仓1,利用尿素料仓1上的称重传感器2和下方的电动变频锁风下料器3将定量的尿素颗粒下到粉碎机7中。称重传感器2的输入信号来源是脱硝DCS控制系统。在脱硝DCS控制系统中,预设好通过计算得出的锅炉9不同负荷对应的尿素耗量,每一个耗量值对应变频锁风下料器的一个下料速度值。随着锅炉9不同负荷下需要的尿素量的变化,电动变频锁风下料器3的下料速度自动调整,做到即磨即用,从而避免尿素长时间停留在尿素喷射系统内吸水潮解。

[0046] 经粉碎机7粉碎而得的尿素粉末进入喷射器8,利用压缩空气将尿素粉末输送至锅炉9主燃区91。进入主燃区91的尿素粉末吸收燃料燃烧的热量,分解成 NH_3 和 CO_2 。 NH_3 进入主燃区91上方的再燃区92,增强了再燃区92的还原性,将主燃区91产生的 NO_x 还原成 N_2 和 H_2O 。

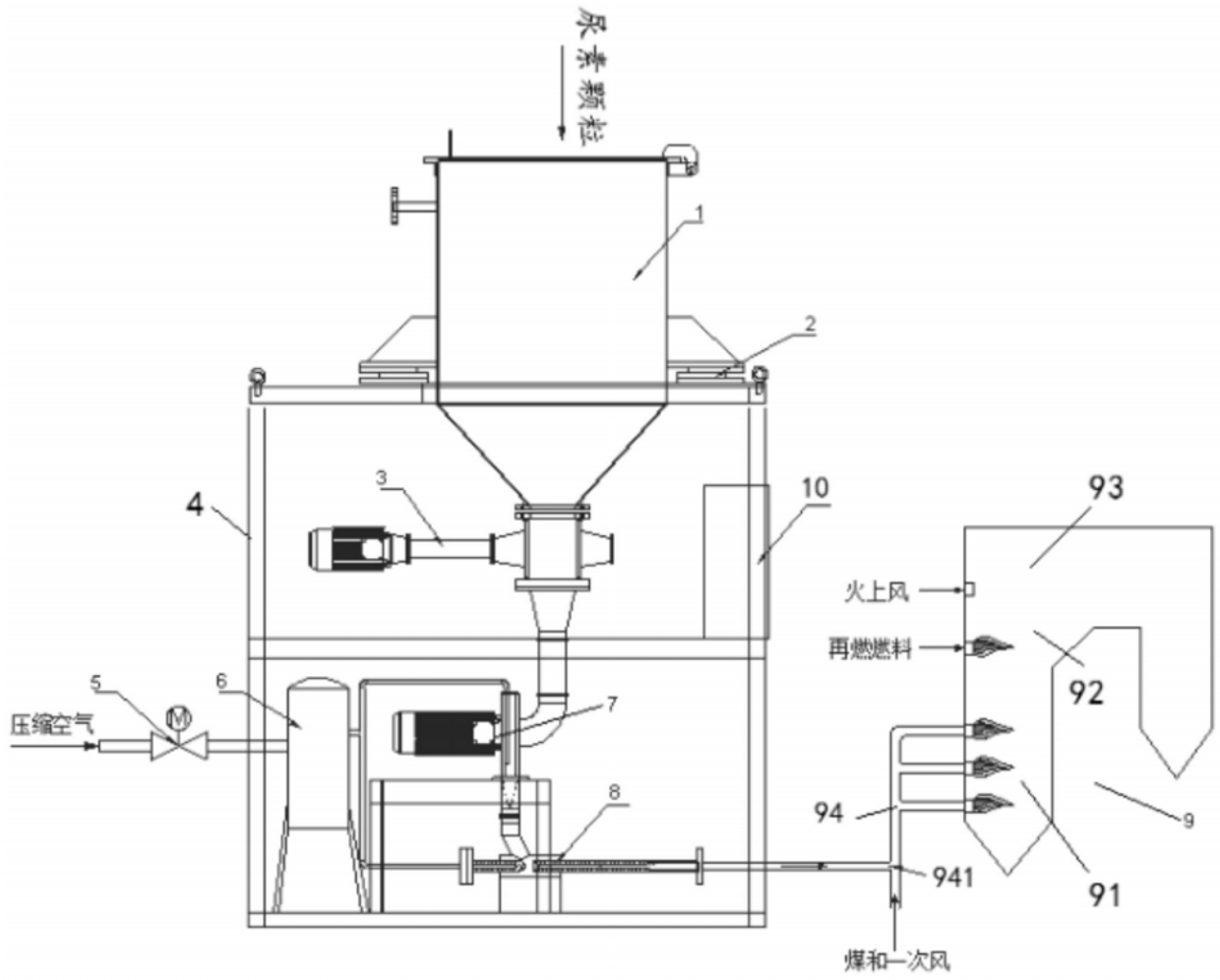


图1

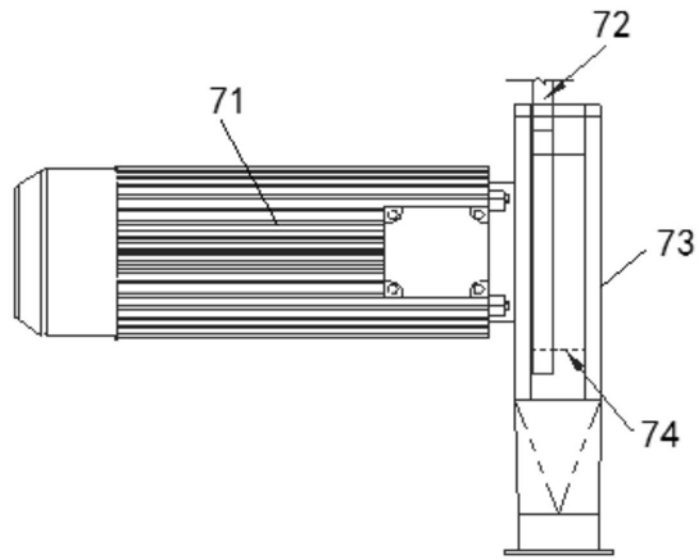


图2

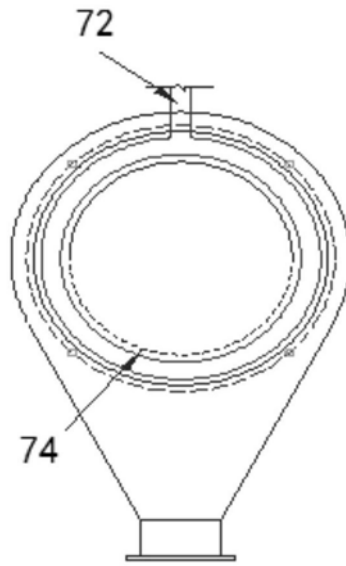


图3