



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111318097 B

(45) 授权公告日 2021.08.13

(21) 申请号 202010257321.5

B01D 46/04 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.03

B01D 46/48 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 周茂蕾

申请公布号 CN 111318097 A

(43) 申请公布日 2020.06.23

(73) 专利权人 中国工程物理研究院材料研究所

地址 621000 四川省绵阳市江油市华丰新村9号

(72) 发明人 唐灿 于东强 潘社奇 王峻

陈晓谋 周狂飙 刘格宏 刘艳

(74) 专利代理机构 绵阳山之南专利代理事务所

(普通合伙) 51288

代理人 沈强

(51) Int. Cl.

B01D 46/02 (2006.01)

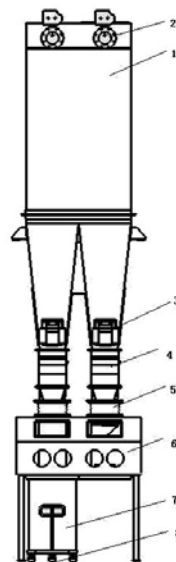
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种放射性废物焚烧烟气过滤方法

(57) 摘要

本发明公开了一种放射性废物焚烧烟气过滤方法,目的在于解决国内目前用于放射性废物焚烧领域袋式过滤器,其除灰和滤袋更换工作需敞开操作问题。该方法用的袋式过滤器包括箱体、隔板组件、过滤单元、除灰单元;所述隔板组件设置在箱体内且隔板组件与箱体内壁之间构成粉尘过滤室,粉尘过滤室、过滤单元分别为至少两个。本申请发明人对过滤器的结构进行了全新改进,能够实现过滤器除灰、滤袋更换的简易、密闭进行,有效解决常规袋式过滤器除灰、滤袋更换需敞开工作的难题,减轻放射性废物焚烧领域用袋式过滤器操作时,操作人员的劳动强度和职业损害,保证其职业健康。基于发明人的改进,本申请解决了过滤器除灰困难的问题,具有较高的应用价值。



1. 一种放射性废物焚烧烟气过滤方法,其特征在于,该方法采用的袋式过滤器包括箱体、隔板组件、过滤单元、除灰单元;

所述隔板组件设置在箱体内且隔板组件与箱体内壁之间构成粉尘过滤室,所述粉尘过滤室、过滤单元分别为至少两个;

所述过滤单元包括花板、笼骨、滤袋、灰斗、用于与放射性废物焚烧烟气相连的进风孔、电加热件、壁振器、重锤式翻板除灰阀、用于与除灰单元相连的连接软管、检修门、出风孔、出风阀、喷吹管;

所述花板设置在粉尘过滤室内且粉尘过滤室能为花板提供支撑,所述笼骨设置在花板上且花板能为龙骨提供支撑,所述滤袋设置在笼骨外壁上且笼骨能为滤袋提供支撑,所述灰斗设置在粉尘过滤室下方且粉尘过滤室内的积灰能排入灰斗内;

所述灰斗、粉尘过滤室与花板下端之间构成尘室,所述进风孔与尘室连通且放射性废物焚烧烟气能经进风孔进入尘室内并通过滤袋进行过滤;所述电加热件设置在灰斗内且电加热件能对灰斗内进行加热,所述壁振器与灰斗相连且壁振器能将灰斗内的积灰震落;所述灰斗通过重锤式翻板除灰阀与连接软管相连且灰斗内的积灰通过重锤式翻板除灰阀后能进入连接软管内;

所述检修门与粉尘过滤室相连且检修门位于花板上方,所述检修门、花板上端面与粉尘过滤室之间构成净室且经滤袋过滤后的气流能进入净室内,所述出风孔与净室连通且净室内的气流能经出风孔排出,所述出风阀设置在出风孔上且出风阀能对出风孔进行开闭;所述喷吹管设置在净室内,所述喷吹管位于花板上方且通过喷吹管能对吸附在滤袋上的积灰进行反吹;

所述除灰单元包括用于为除灰袋提供密闭环境的除灰手套箱、除灰管、除灰袋、除灰桶,所述除灰管、除灰袋分别为至少两个;

所述除灰管设置在除灰手套箱上,所述除灰管的两端分别与连接软管、除灰袋连通且连接软管内的积灰能经除灰管进入除灰袋内;所述除灰手套箱上设置有至少两个下料口,所述下料口分别位于除灰袋的下方,所述下料口上设置有盖板且盖板能对下料口进行打开和关闭以实现除灰袋内积灰的排出和对除灰手套箱的密封,所述除灰桶位于下料口下方且除灰袋内的积灰能经除灰手套箱的下料口排入除灰桶内;

包括如下步骤:

(1) 过滤

放射性废物焚烧烟气通过袋式过滤器的进风口进入尘室内,经由尘室内的滤袋过滤后,进入净室,净室内净化的焚烧烟气再经出风孔排出,完成焚烧烟气的过滤;焚烧烟气中的粉尘则残留在滤袋的外表面;

(2) 反吹

残留在滤袋外表面上的粉尘会形成滤饼,在袋式过滤器内形成压差;当袋式过滤器的压差达到设定值时,通过喷吹管向滤袋内通入压缩空气,进行反吹;

(3) 除灰

经反吹处理后,反吹产生的粉尘会积存于灰斗内;当灰斗内的粉尘重量达到设定值时,重锤式翻板除灰阀自动开启,使得灰斗内的粉尘依次经除灰管、除灰袋进入除灰桶内;当除灰桶内的粉尘量达到设定值时,通过除灰手套箱将除灰袋朝向除灰桶的开口封闭,并利用

盖板将除灰手套箱的下料口关闭;再将装有粉尘的除灰桶更换,即可;在袋式过滤器运行过程中,通过电加热件对灰斗内进行加入,以防止灰斗内的粉尘吸潮板结;若灰斗内存在粉尘积累情况,开启壁振器,通过壁振器将粉尘震落。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括如下步骤:

(4) 滤室切换

若袋式过滤器在运行过程中,出现滤袋破损,则对相应过滤单元中的出风阀进行控制,完成滤室切换;

(5) 滤袋更换

当滤袋出现破损,或滤袋运行到指定更换时间时,需要进行滤袋更换;

更换滤袋时,手动打开重锤式翻板除灰阀,取掉除灰袋,并打开除灰手套箱底部的下料口;然后,打开袋式过滤器上的检修门,先将笼骨取出,再将滤袋经花板投入灰斗中;滤袋在重力的作用下,进入除灰手套箱内,再利用除灰手套箱将滤袋置于除灰桶内;而后,依次安装新的滤袋、笼骨,关闭检修门,并将除灰袋与重锤式翻板除灰阀复位,即可。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述隔板组件包括上隔板、下隔板,所述上隔板位于花板上方且检修门、花板上端面、上隔板与箱体位于花板上方的内壁之间构成净室,所述下隔板位于花板下方且灰斗、箱体位于花板下方的内壁、下隔板与花板下端面之间构成尘室。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述连接软管为波纹软管。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述灰斗呈倒锥形。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括用于对除灰桶进行外运的运输车。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括控制系统,所述电加热件、壁振器、出风阀分别与控制系统相连。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述箱体上设置有保温层,所述灰斗与重锤式翻板除灰阀之间、重锤式翻板除灰阀与连接软管之间、连接软管与除灰管之间分别通过法兰相连,所述进风孔位于灰斗上。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括通排风装置,所述出风孔与通排风装置相连。

10. 根据权利要求1~9任一项所述的方法,其特征在于,所述粉尘过滤室、过滤单元分别为两个且过滤单元分别设置在粉尘过滤室内。

一种放射性废物焚烧烟气过滤方法

技术领域

[0001] 本发明涉及焚烧烟气除尘领域,尤其是放射性废物焚烧领域,具体为一种放射性废物焚烧烟气过滤方法。本申请提供一种袋式过滤器,其能实现自动密闭除灰、滤袋密闭更换、滤室自由切换等功能,减少除灰、滤袋更换时,人员照射或吸入有害粉尘的风险,保证操作人员的职业健康,具有较高的应用价值和较好的应用前景。

背景技术

[0002] 在废物焚烧领域,需对焚烧烟气进行处理后,才能排放。其中,对焚烧烟气进行处理的一个关键步骤为,采用袋式过滤器初步过滤烟气中的粉尘;该过程中,粉尘被滤袋拦截,清灰后排出,从而完成过滤过程。当滤袋使用一段时间后,需更换滤袋。因此,在使用袋式过滤器进行焚烧烟气过滤过程中,涉及除灰和滤袋更换工作。

[0003] 在放射性废物焚烧领域,目前国内使用的袋式过滤器存在如下问题:1)反吹灰通常采用离线除灰方式,易在灰斗内吸潮板结,不易清除;2)采用现有袋式过滤器进行处理时,除灰和滤袋更换工作均在敞开状态下进行。由于焚烧源项属于放射性废物,焚烧烟气中的粉尘存在一定危害性,若敞开操作,对操作人员的职业健康具有较大的危害。

[0004] 因此,迫切需要一种新型结构的袋式过滤器,以解决上述问题,满足放射性废物焚烧烟气过滤的需求。本申请提供一种新型袋式过滤器,其适用于放射性废物焚烧领域,能有效解决上述问题。

发明内容

[0005] 本发明的发明目的在于:针对国内目前用于放射性废物焚烧领域袋式过滤器,其除灰和滤袋更换工作需敞开操作问题,提供一种放射性废物焚烧烟气过滤方法。本申请中,发明人对过滤器的结构进行了全新改进,能够实现过滤器除灰、滤袋更换的简易、密闭进行,有效解决常规袋式过滤器除灰、滤袋更换需敞开工作的难题,减轻放射性废物焚烧领域用袋式过滤器操作时,操作人员的劳动强度和职业损害,保证其职业健康。同时,本申请基于改进后的过滤器,提供一种全新的放射性废物焚烧烟气过滤方法,其能有效满足放射性废物焚烧烟气的过滤需求。基于发明人对结构的改进,本申请解决了过滤器除灰困难的问题,具有较高的应用价值。本申请构思巧妙,设计合理,使用方便,能够有效满足放射性焚烧烟气过滤的需求,具有较高的应用价值和较好的应用前景。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种放射性废物焚烧烟气过滤方法,该方法采用的袋式过滤器包括箱体、隔板组件、过滤单元、除灰单元;

[0008] 所述隔板组件设置在箱体内且隔板组件与箱体内壁之间构成粉尘过滤室,所述粉尘过滤室、过滤单元分别为至少两个;

[0009] 所述过滤单元包括花板、笼骨、滤袋、灰斗、用于与放射性废物焚烧烟气相连的进风孔、电加热件、壁振器、重锤式翻板除灰阀、用于与除灰单元相连的连接软管、检修门、出

风孔、出风阀、喷吹管；

[0010] 所述花板设置在粉尘过滤室内且粉尘过滤室能为花板提供支撑，所述笼骨设置在花板上且花板能为龙骨提供支撑，所述滤袋设置在笼骨外壁上且笼骨能为滤袋提供支撑，所述灰斗设置在粉尘过滤室下方且粉尘过滤室内的积灰能排入灰斗内；

[0011] 所述灰斗、粉尘过滤室与花板下端面之间构成尘室，所述进风孔与尘室连通且放射性废物焚烧烟气能经进风孔进入尘室内并通过滤袋进行过滤；所述电加热件设置在灰斗内且电加热件能对灰斗内进行加热，所述壁振器与灰斗相连且壁振器能将灰斗内的积灰震落；所述灰斗通过重锤式翻板除灰阀与连接软管相连且灰斗内的积灰通过重锤式翻板除灰阀后能进入连接软管内；

[0012] 所述检修门与粉尘过滤室相连且检修门位于花板上方，所述检修门、花板上端面与粉尘过滤室之间构成净室且经滤袋过滤后的气流能进入净室内，所述出风孔与净室连通且净室内的气流能经出风孔排出，所述出风阀设置在出风孔上且出风阀能对出风孔进行开闭；所述喷吹管设置在净室内，所述喷吹管位于花板上方且通过喷吹管能对吸附在滤袋上的积灰进行反吹；

[0013] 所述除灰单元包括用于为除灰袋提供密闭环境的除灰手套箱、除灰管、除灰袋、除灰桶，所述除灰管、除灰袋分别为至少两个；

[0014] 所述除灰管设置在除灰手套箱上，所述除灰管的两端分别与连接软管、除灰袋连通且连接软管内的积灰能经除灰管进入除灰袋内；所述除灰手套箱上设置有至少两个下料口，所述下料口分别位于除灰袋的下方，所述下料口上设置有盖板且盖板能对下料口进行打开和关闭以实现除灰袋内积灰的排出和对除灰手套箱的密封，所述除灰桶位于下料口下方且除灰袋内的积灰能经除灰手套箱的下料口排入除灰桶内；

[0015] 包括如下步骤：

[0016] (1) 过滤

[0017] 放射性废物焚烧烟气通过袋式过滤器的进风口进入尘室内，经由尘室内的滤袋过滤后，进入净室，净室内净化的焚烧烟气再经出风孔排出，完成焚烧烟气的过滤；焚烧烟气中的粉尘则残留在滤袋的外表面；

[0018] (2) 反吹

[0019] 残留在滤袋外表面上的粉尘会形成滤饼，在袋式过滤器内形成压差；当袋式过滤器的压差达到设定值时，通过喷吹管向滤袋内通入压缩空气，进行反吹；

[0020] (3) 除灰

[0021] 经反吹处理后，反吹产生的粉尘会积存于灰斗内；当灰斗内的粉尘重量达到设定值时，重锤式翻板除灰阀自动开启，使得灰斗内的粉尘依次经除灰管、除灰袋进入除灰桶内；当除灰桶内的粉尘量达到设定值时，通过除灰手套箱将除灰袋朝向除灰桶的开口封闭，并利用盖板将除灰手套箱的下料口关闭；再将装有粉尘的除灰桶更换，即可；在袋式过滤器运行过程中，通过电加热件对灰斗内进行加热，以防止灰斗内的粉尘吸潮板结；若灰斗内存在粉尘积累情况，开启壁振器，通过壁振器将粉尘震落。

[0022] 还包括如下步骤：

[0023] (4) 滤室切换

[0024] 若袋式过滤器在运行过程中，出现滤袋破损，则对相应过滤单元中的出风阀进行

控制,完成滤室切换;

[0025] (5)滤袋更换

[0026] 当滤袋出现破损,或滤袋运行到指定更换时间时,需要进行滤袋更换;

[0027] 更换滤袋时,手动打开重锤式翻板除灰阀,取掉除灰袋,并打开除灰手套箱底部的下料口;然后,打开袋式过滤器上的检修门,先将笼骨取出,再将滤袋经花板投入灰斗中;滤袋在重力的作用下,进入除灰手套箱内,再利用除灰手套箱将滤袋置于除灰桶内;而后,依次安装新的滤袋、笼骨,关闭检修门,并将除灰袋与重锤式翻板除灰阀复位,即可。

[0028] 所述隔板组件包括上隔板、下隔板,所述上隔板位于花板上方且检修门、花板上端面、上隔板与箱体位于花板上方的内壁之间构成净室,所述下隔板位于花板下方且灰斗、箱体位于花板下方的内壁、下隔板与花板下端面之间构成尘室。

[0029] 所述检修门与箱体之间采用可拆卸连接。

[0030] 所述连接软管为波纹软管。

[0031] 所述电加热件为电加热毯。

[0032] 所述灰斗呈倒锥形。

[0033] 还包括用于对除灰桶进行外运的运输车。优选地,所述运输车为手动液压搬运车。

[0034] 还包括控制系统,所述电加热件、壁振器、出风阀分别与控制系统相连。

[0035] 所述箱体上设置有保温层,所述灰斗与重锤式翻板除灰阀之间、重锤式翻板除灰阀与连接软管之间、连接软管与除灰管之间分别通过法兰相连,所述进风孔位于灰斗上。

[0036] 还包括通排风装置,所述出风孔与通排风装置相连。

[0037] 所述粉尘过滤室、过滤单元分别为两个且过滤单元分别设置在粉尘过滤室内。

[0038] 针对前述问题,本申请提供一种放射性废物焚烧烟气过滤方法。本申请的发明目的之一在于,提供一种用于放射性废物焚烧烟气的袋式过滤器;本申请的发明目的之二在于,提供一种袋式过滤器处理放射性废物焚烧烟气反吹灰的方法。

[0039] 本申请中,以现有的袋式过滤器为基础,进行了全新的结构设计。本申请的放射性废物焚烧用袋式过滤器包括箱体、隔板组件、过滤单元、除灰单元。本申请中,隔板组件设置在箱体内,通过隔板组件与箱体内壁的配合,在隔板组件与箱体内壁之间构成粉尘过滤室,形成多滤室的袋式过滤器结构,即粉尘过滤室为至少两个。同时,每个粉尘过滤室与一个过滤单元相对应,即过滤单元也至少为两个。

[0040] 本申请中,过滤单元包括花板、笼骨、滤袋、灰斗、用于与放射性废物焚烧烟气相连的进风孔、电加热件、壁振器、重锤式翻板除灰阀、用于与除灰单元相连的连接软管、检修门、出风孔、出风阀、喷吹管。其中,花板用于为笼骨提供支撑,其上设置有若干个笼骨安装孔;花板设置在粉尘过滤室内,并通箱体与隔板组件构成的粉尘过滤室提供支撑;滤袋设置在笼骨外壁上,笼骨设置在花板上(即花板上竖直安装有若干个滤袋,滤袋内有笼骨支撑);该结构中,笼骨能为滤袋提供支撑,保证滤袋的正常工作。同时,灰斗设置在粉尘过滤室下方,粉尘过滤室内的积灰能排入灰斗内;灰斗通过重锤式翻板除灰阀与连接软管相连。另外,灰斗、粉尘过滤室与花板下端面之间构成尘室;检修门与粉尘过滤室相连且检修门位于花板上方,检修门、花板上端面与粉尘过滤室之间构成净室。该结构中,箱体构成用于焚烧烟气过滤腔体的侧壁,隔板组件则将用于焚烧烟气过滤腔体分割成若干个滤室,滤室的上端与检修门相配合,滤室的下端则与灰斗为一体,并通过重锤式翻板除灰阀实现相应的开

闭,从而在滤室内形成密闭环境。

[0041] 本申请中,进风孔与尘室连通,出风孔与净室连通,出风阀设置在出风孔上,喷吹管设置在净室内,喷吹管位于花板上方。采用该结构,放射性废物焚烧烟气经进风孔进入尘室内,并通过滤袋进行过滤,焚烧烟气中的粉尘附着在滤袋的外表面上;经滤袋过滤后的气流进入净室内,最终经出风孔排出,而出风阀则用以实现对出风孔的开闭。同时,喷吹管能对吸附在滤袋上的积灰进行反吹;电加热件设置在灰斗内,其能用于对灰斗内部进行加热;壁振器与灰斗相连,通过壁振器,能将灰斗内的积灰震落;灰斗内的积灰通过重锤式翻板除灰阀后,则进入连接软管内。

[0042] 本申请中,除灰单元包括除灰手套箱、除灰管、除灰袋、除灰桶。基于分体式滤室设计,本申请中的除灰管、除灰袋分别为至少两个。该结构中,除灰管设置在除灰手套箱上,除灰管的一端与连接软管相连,其另一端与除灰袋连通,使得连接软管内的积灰能经除灰管进入除灰袋内;除灰手套箱上设置有与除灰袋数量相对应的下料口,下料口分别位于除灰袋的下方,下料口上设置有盖板,除灰桶位于下料口下方。本申请中,除灰手套箱用于为除灰袋提供密闭环境,及对除灰袋和盖板进行相应的操作;盖板用于对下料口进行打开和关闭,以实现除灰袋内积灰的排出和对除灰手套箱的密封;而除灰袋内的积灰则能经除灰手套箱的下料口排入除灰桶内。如图所示,在一个具体的实例中,对除灰袋进行系口处理,防止除灰袋内粉尘的外排。

[0043] 进一步,本申请的隔板组件包括上隔板、下隔板,上隔板位于花板上方,下隔板位于花板下方。该结构中,花板上端面、上隔板、箱体位于花板上方的内壁与检修门之间构成净室,花板下端面、箱体位于花板下方的内壁、下隔板与灰斗之间构成尘室。同时,检修门与箱体之间采用可拆卸连接,便于对检修门的打开和关闭;连接软管为波纹软管,电加热件为电加热毯,灰斗呈倒锥形。

[0044] 为便于除灰桶的搬运,本申请还包括用于对除灰桶进行外运的运输车;进一步,运输车为手动液压搬运车。优选地,还包括控制系统,电加热件、壁振器、出风阀分别与控制系统相连。优选地,本申请在箱体上设置有保温层,灰斗与重锤式翻板除灰阀之间、重锤式翻板除灰阀与连接软管之间、连接软管与除灰管之间分别通过法兰相连,进风孔设置在灰斗上。优选地,还包括通排风装置,出风孔与通排风装置相连;通排风装置能为气流的流动提供动力,有利于提高过滤效率。进一步,粉尘过滤室、过滤单元分别为两个,过滤单元分别设置在粉尘过滤室内。

[0045] 进一步,基于前述袋式过滤器的改进,本申请提供一种放射性废物焚烧烟气过滤方法。该方法包括如下步骤。

[0046] (1) 过滤

[0047] 放射性废物焚烧烟气通过袋式过滤器的进风口进入尘室内,经由尘室内的滤袋过滤后,进入净室,净室内净化的焚烧烟气再经出风孔排出,完成焚烧烟气的过滤;而焚烧烟气中的粉尘则残留在滤袋的外表面上。该过程中,可完成绝大多数 $1\sim 5\mu\text{m}$ 粒径有害粉尘的过滤。

[0048] (2) 反吹

[0049] 在过滤过程中,粉尘会在滤袋的过滤棉上形成滤饼,造成袋式过滤器压差升高。当袋式过滤器的压差达到设定值时,通过喷吹管向滤袋内通入压缩空气,进行反吹。

[0050] (3)除灰

[0051] 经反吹处理后,反吹产生的粉尘会积存于灰斗内。当灰斗内的粉尘重量达到设定值时,重锤式翻板除灰阀自动开启,使得灰斗内的粉尘依次经除灰管、除灰袋进入除灰桶内(即当灰斗内的反吹灰累积到一定重量时,重锤式翻板除灰阀自动开启,反吹灰经除灰手套箱内的除灰管、除灰袋进入除灰桶内)。当除灰桶内的粉尘量达到设定值时,通过除灰手套箱将除灰袋朝向除灰桶的开口封闭,并利用盖板将除灰手套箱的下料口关闭(当除灰桶内的积灰接近除灰桶容积时,封闭除灰袋,利用可拆卸盖板关闭除灰手套箱的下料口);再将装有粉尘的除灰桶更换,即可;在袋式过滤器运行过程中,通过电加热件对灰斗内进行加入,以防止灰斗内的粉尘吸潮板结;若灰斗内存在粉尘积累情况,开启壁振器,通过壁振器将粉尘震落。在具体操作时,可利用手动液压搬运车将除灰桶移出,更换除灰桶,并用手动液压搬运车提升除灰桶至与除灰手套箱紧密连接。在袋式过滤器运行过程中,应保证灰斗加热毯处于工作状态,防止反吹灰吸潮板结。若存在灰斗积灰情况,可开启壁振器,将积灰震落;波纹连接管可缓冲震动。

[0052] (4)滤室切换

[0053] 若袋式过滤器在运行过程中,出现滤袋破损,则对相应过滤单元中的出风阀进行控制,从而完成滤室切换,以保证袋式过滤器的过滤效率。

[0054] (5)滤袋更换

[0055] 当滤袋出现破损,或滤袋运行到指定更换时间时,需要进行滤袋更换。更换滤袋时,手动打开重锤式翻板除灰阀,取掉除灰袋,并打开除灰手套箱底部的下料口;然后,打开袋式过滤器上的检修门,先将笼骨抽出,再将滤袋投入灰斗中;滤袋在重力的作用下,进入除灰手套箱内,再利用除灰手套箱将滤袋置于除灰桶内;而后,依次安装新的滤袋、笼骨,关闭检修门,并将除灰袋与重锤式翻板除灰阀复位,即可。

[0056] 本发明通过对袋式过滤器结构的改进,及提供全新的处理方法,能够实现滤室自由切换、自动密闭除灰、滤袋密闭更换等功能,有效解决前述问题。本申请在袋式过滤器内设置多个滤室,可在运行过程中,根据需要进行滤室切换,可避免因滤袋破损导致过滤效果下降的问题;同时,反吹灰累计到一定重量时,能自动进入除灰桶内,且有电加热毯保持灰斗干燥,可防止灰斗内因积灰吸潮板结导致除灰困难的现象;采用本申请,除灰过程在除灰手套箱内密闭进行,申请人在实际运行过程中发现,除灰过程无扬尘现象,可避免敞开除灰时因有害粉尘飞扬造成的操作人员健康损坏,提升了除灰过程的安全性;另外,滤袋更换过程在花板上方即净室进行,不打开污染程度高的尘室,净室在运行过程中与过滤后的烟气接触,污染程度低。同时,操作人员无需接触污染程度较高的滤袋过滤面,提升了滤袋更换过程操作人员的安全性。

[0057] 运行结果表明,采用本发明过滤放射性废物焚烧烟气,具备过滤效果好、除灰及滤袋更换简便、安全等优点。同时,本发明可提升袋式过滤器连续运行能力,且除灰、滤袋更换过程更为简单安全,有效减少人员在除灰、滤袋更换时受辐射照射或吸入有害粉尘的风险,保证操作人员的职业健康。

[0058] 综上所述,本发明首先进行了放射性废物焚烧专用袋式过滤器的设计,并设计了合理的操作方式,具有除灰和滤袋更换过程简便、安全的优点。将本发明用于放射性废物焚烧领域,不失为一种提升操作人员安全性和保障职业卫生的较好办法。目前,还未见可进行

密闭除灰、密闭滤袋更换的放射性废物焚烧专用袋式过滤器。将本发明应用于放射性废物焚烧烟气过滤,能够减轻操作人员劳动强度、提升操作安全性、保证操作人员职业健康,具有较高的应用价值和广阔的应用前景,有利于促进放射性废物焚烧相关技术的发展和进步。

附图说明

[0059] 本发明将通过例子并参照附图的方式说明,其中:

[0060] 图1为实施例1中放射性废物焚烧用袋式过滤器的整体结构示意图。

[0061] 图2为图1的局部剖面示意图(图2中,右侧的除灰袋处于系口状态,右侧的除灰袋处于向除灰桶内送入粉尘的状态)。

[0062] 图3为图1的俯视图(为便于展示喷吹管,将一侧的检修门去除)。

[0063] 图4为实施例1中放射性废物焚烧用袋式过滤器的侧视结构剖视图。

[0064] 图5为实施例1中除灰单元的局部结构示意图。

[0065] 图中标记:1、箱体,2、出风阀,3、壁振器,4、重锤式翻板除灰阀,5、连接软管,6、除灰手套箱,7、除灰桶,8、手动液压搬运车,11、花板,12、上隔板,13、下隔板,14、净室,15、尘室,16、灰斗,17、进风孔,18、出风孔,19、滤袋,20、笼骨,21、喷吹管,22、检修门,23、电加热件,31、除灰管,32、除灰袋,33、封闭状态的除灰袋,34、下料口,35、盖板。

具体实施方式

[0066] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0067] 本说明书中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0068] 实施例1

[0069] 如图所示,本实施例的袋式过滤器包括箱体1、隔板组件、过滤单元、除灰单元。其中,隔板组件设置在箱体1内且隔板组件与箱体1内壁之间构成粉尘过滤室,粉尘过滤室、过滤单元分别为两个。本实施例中,隔板组件由上隔板12、下隔板13两部分构成,上隔板12位于花板11上方,下隔板13位于花板11下方。

[0070] 过滤单元包括花板11、笼骨20、滤袋19、灰斗16、进风孔17、电加热件23、壁振器3、重锤式翻板除灰阀4、连接软管5、检修门22、出风孔18、出风阀2、喷吹管21。本实施例中,连接软管5采用波纹软管,电加热件23采用电加热毯,灰斗16呈两端开口的倒锥形。其中,进风孔17用于与放射性废物焚烧烟气相连,实现放射性废物焚烧烟气向放射性废物焚烧用袋式过滤器的输入;而连接软管5与除灰单元相连,实现缓冲连接。

[0071] 其中,花板11用于为笼骨20提供支撑,其上设置有若干个笼骨20安装孔;花板11设置在粉尘过滤室内,并通箱体1与隔板组件构成的粉尘过滤室提供支撑;滤袋19设置在笼骨20外壁上,笼骨20设置在花板11上。同时,灰斗16设置在粉尘过滤室下方,粉尘过滤室内的积灰能排入灰斗16内;灰斗16通过重锤式翻板除灰阀4与连接软管5相连。另外,下隔板13位于花板11下方,灰斗16、箱体1位于花板11下方的内壁、下隔板13与花板11下端面之间构成

尘室15;检修门22与粉尘过滤室相连且检修门22位于花板11上方(优选地,检修门22与箱体1之间采用可拆卸连接),检修门22、花板11上端面、上隔板12与箱体1位于花板11上方的内壁之间构成净室14。该结构中,箱体1构成用于焚烧烟气过滤腔体的侧壁,隔板组件则将用于焚烧烟气过滤腔体分割成若干个滤室,滤室的上端与检修门22相配合,滤室的下端则与灰斗16为一体,并通过重锤式翻板除灰阀4实现相应的开闭,从而在滤室内形成密闭环境。

[0072] 本申请中,进风孔17与尘室15连通,出风孔18与净室14连通,出风阀2设置在出风孔18上,喷吹管21设置在净室14内,喷吹管21位于花板11上方。采用该结构,放射性废物焚烧烟气经进风孔17进入尘室15内,并通过滤袋19进行过滤,焚烧烟气中的粉尘附着在滤袋19的外表面上;经滤袋19过滤后的气流进入净室14内,最终经出风孔18排出,而出风阀2则用以实现对出风孔18的开闭。同时,喷吹管21能对吸附在滤袋19上的积灰进行反吹;电加热件23设置在灰斗16内,其能用于对灰斗16内部进行加热;壁振器3与灰斗16相连,通过壁振器3,能将灰斗16内的积灰震落;灰斗16内的积灰通过重锤式翻板除灰阀4后,则进入连接软管5内。

[0073] 本申请中,除灰单元包括除灰手套箱6、除灰管31、除灰袋32、除灰桶7。基于分体式滤室设计,本申请中的除灰管31、除灰袋32分别为两个。该结构中,除灰管31设置在除灰手套箱6上,除灰管31的一端与连接软管5相连,其另一端与除灰袋32连通,使得连接软管5内的积灰能经除灰管31进入除灰袋32内;除灰手套箱6上设置有与除灰袋32数量相对应的下料口34,下料口34分别位于除灰袋32的下方,下料口34上设置有盖板35,除灰桶7位于下料口34下方。本申请中,除灰手套箱6用于为除灰袋32提供密闭环境,及对除灰袋32和盖板35进行相应的操作;盖板35用于对下料口34进行打开和关闭,以实现除灰袋32内积灰的排出和对除灰手套箱6的密封;而除灰袋32内的积灰则能经除灰手套箱6的下料口34排入除灰桶7内。如图所示,在一个具体的实例中,对除灰袋32进行系口处理,防止除灰袋32内粉尘的外排。

[0074] 进一步,本实施例中,还包括用于对除灰桶7进行外运的运输车,优选手动液压搬运车8。进一步,本实施例还包括控制系统,电加热件23、壁振器3、出风阀2分别与控制系统相连。同时,还包括通排风装置,其能用于为过滤器内的气体流动提供动力;出风孔18与通排风装置相连。优选地,箱体1上设置有保温层,灰斗16与重锤式翻板除灰阀4之间、重锤式翻板除灰阀4与连接软管5之间、连接软管5与除灰管31之间分别通过法兰相连,进风孔17位于灰斗16上。

[0075] 本实施例中,为增加设备的耐腐蚀性,箱体1材料选用316L不锈钢。为确保滤袋19对高温烟气环境的适用性,并提升滤袋19寿命,滤袋19选用全PTFE覆膜材料。

[0076] 本实施例中,采用如下步骤对袋式过滤器进行包括过滤及反吹、除灰、滤室切换、滤袋19更换在内的全流程操作。

[0077] (1) 过滤

[0078] 放射性废物焚烧烟气通过袋式过滤器的进风口进入尘室15内,经由尘室15内的滤袋19进行过滤,而后进入净室14,净室14内净化的焚烧烟气再经出风孔18排出,完成焚烧烟气的过滤;焚烧烟气中的粉尘则残留在滤袋19的外表面。该过程可完成绝大多数1~5 μm 粒径有害粉尘的过滤。

[0079] (2) 反吹

[0080] 粉尘会在滤袋19的过滤棉上形成滤饼,造成袋式过滤器压差升高。当袋式过滤器压差达到指定值时,通过喷吹管21向滤袋19内通入压缩空气,进行反吹。

[0081] (3)除灰

[0082] 经反吹处理后,反吹产生的粉尘会积存于灰斗16内。当灰斗16内的粉尘重量达到设定值时,重锤式翻板除灰阀4自动开启(重锤式翻板除灰阀4基于重力的作用,当其内的粉尘达到设定值时,会自动打开;而后,重锤式翻板除灰阀4自动关闭;可对重锤式翻板除灰阀4进行调整,以进行开启重量的设定),使得灰斗16内的粉尘依次经除灰管31、除灰袋32进入除灰桶7内。当除灰桶7内的粉尘量达到设定值时,通过除灰手套箱6将除灰袋32朝向除灰桶7的开口封闭,并利用盖板35将除灰手套箱6的下料口34关闭;再将装有粉尘的除灰桶7更换,即可;在袋式过滤器运行过程中,通过电加热件23对灰斗16内进行加入,以防止灰斗16内的粉尘吸潮板结;若灰斗16内存在粉尘积累情况,开启壁振器3,通过壁振器3将粉尘震落。在具体操作时,可利用手动液压搬运车8将除灰桶7移出,更换除灰桶7,并用手动液压搬运车8提升除灰桶7至与除灰手套箱6紧密连接。在袋式过滤器运行过程中,应保证灰斗16加热毯处于工作状态,防止反吹灰吸潮板结。若存在灰斗16积灰情况,可开启壁振器3,将积灰震落;波纹连接管可缓冲震动。

[0083] (4)滤室切换

[0084] 若袋式过滤器在运行过程中,出现滤袋19破损,则对相应过滤单元中的出风阀2进行控制,从而完成滤室切换,以保证袋式过滤器的过滤效率。

[0085] (5)滤袋19更换

[0086] 当滤袋19出现破损,或滤袋19运行到指定更换时间时,需要进行滤袋19更换。更换滤袋19时,手动打开重锤式翻板除灰阀4,取掉除灰袋32,并打开除灰手套箱6底部的下料口34;然后,打开袋式过滤器上的检修门22,先将笼骨20取出,再将滤袋19经花板11投入灰斗16中;滤袋19在重力的作用下,进入除灰手套箱6内,再利用除灰手套箱6将滤袋19置于除灰桶7内;而后,依次安装新的滤袋19、笼骨20,关闭检修门22,并将除灰袋32与重锤式翻板除灰阀4复位,即可。

[0087] 为了验证本发明的实际效果,进行了测试,相关信息如下。

[0088] (1)处理对象:某低放可燃废物焚烧烟气,烟气温度约为230~260℃。

[0089] (2)处理方式:采用本实施例的袋式过滤器对低放可燃废物焚烧烟气进行处理。其中,在袋式过滤器的后端接有碱液吸收装置,用于脱除过滤后烟气中的酸性物质。

[0090] (3)测定方法:经过滤后的烟气进入碱液吸收装置,运行72h后,对碱液进行收集,对其放射性进行分析。

[0091] (4)碱液测定结果

[0092] 碱液分析结果如表1示,分析结果表明,碱液中总 α 值、总 β 值、COD值满足国标《污水排放综合标准》(GB8978-1996)要求。说明本袋式过滤器的过滤性能满足放射性废物焚烧烟气过滤的要求,无多余粉尘透过袋式过滤器。

[0093] 表1 碱液分析结果

[0094]		总 α 值	总 β 值	COD 值
	实测值	0.3~0.8Bq/L	0.02~1Bq/L	10~60mg/L
	GB8978-1996 要求	<1Bq/L	<10Bq/L	<100mg/L

[0095] (5) 环境测定结果

[0096] 采用本申请,除灰、滤袋19更换过程简便,无扬尘现象。同时,对除灰、滤袋19更换过程进行周围环境空气气溶胶取样分析,其结果 $<0.2\text{Bq}/\text{m}^3$,满足放射性工作场所安全要求。

[0097] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

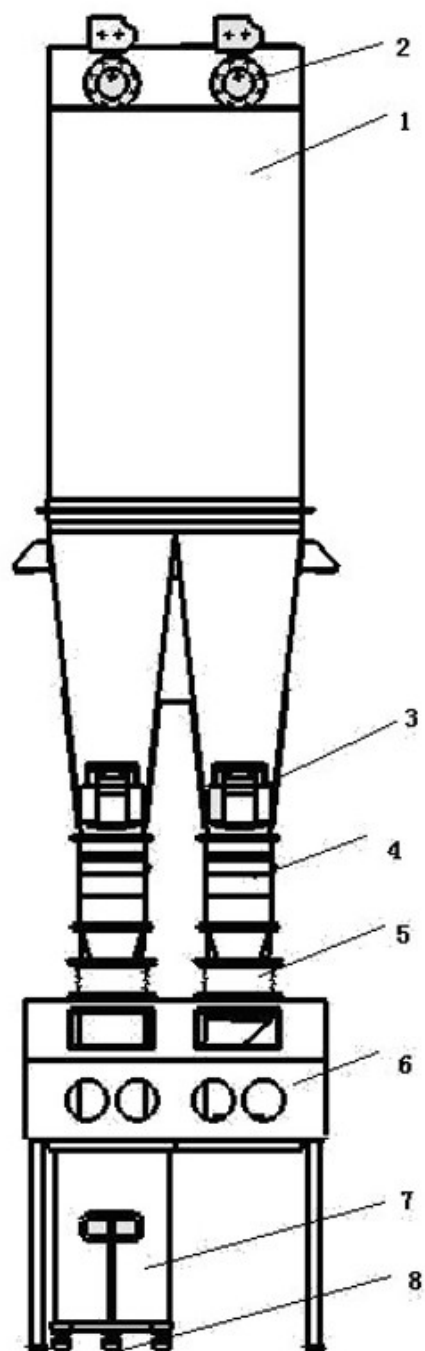


图1

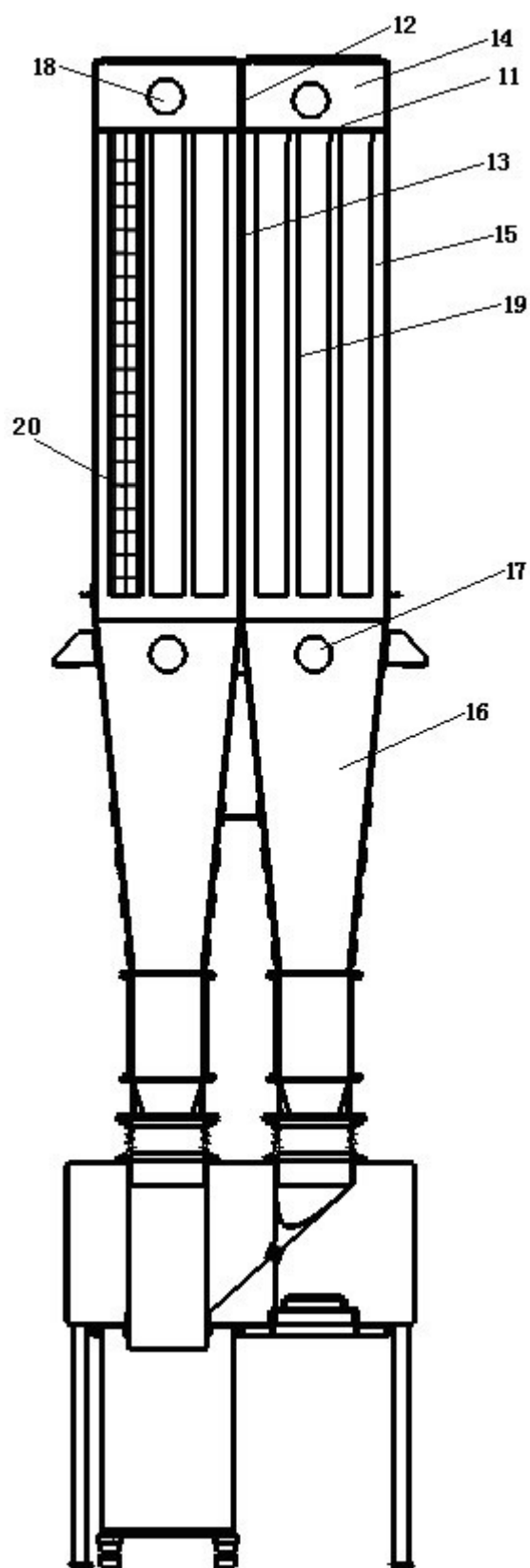


图2

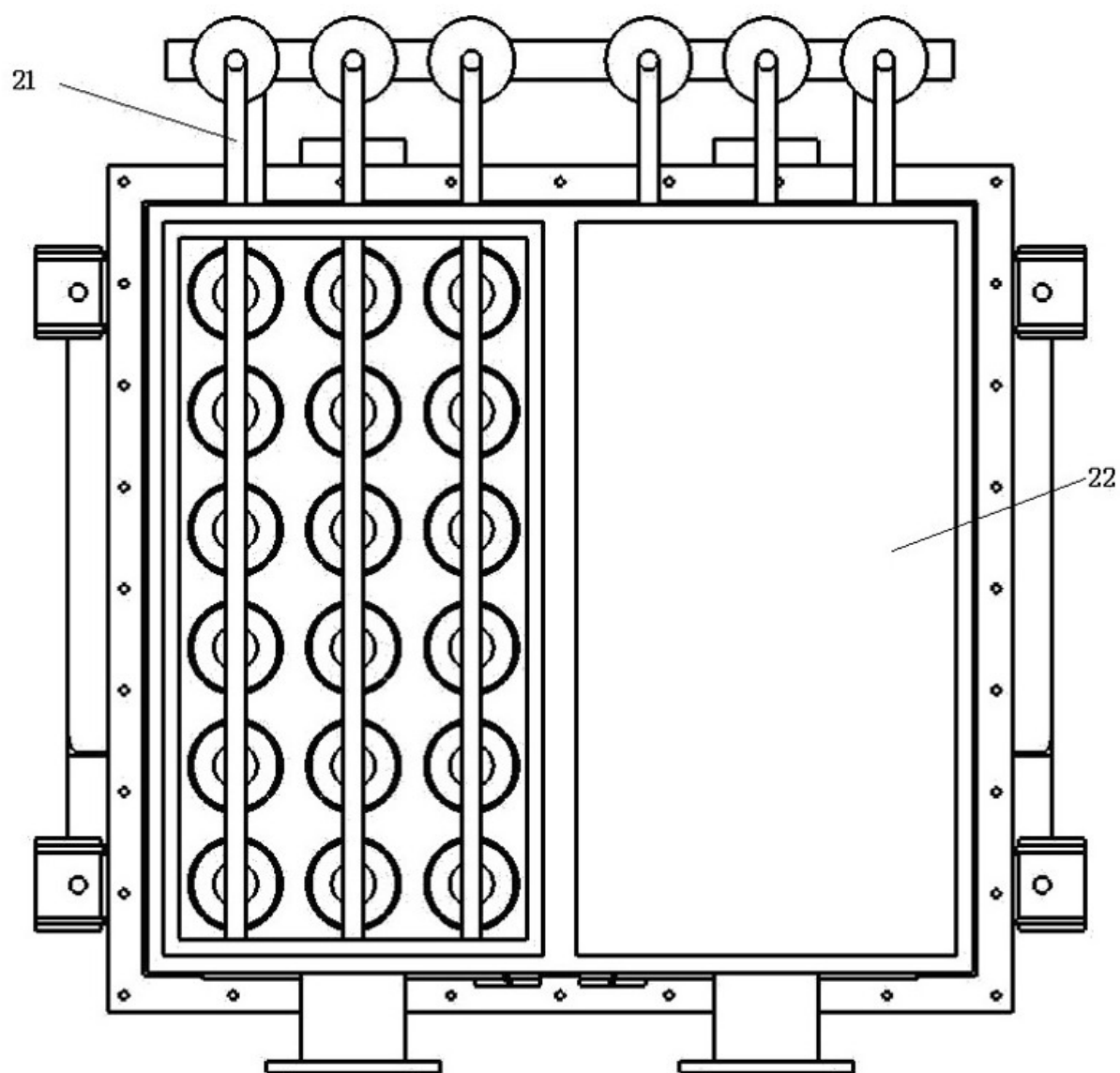


图3

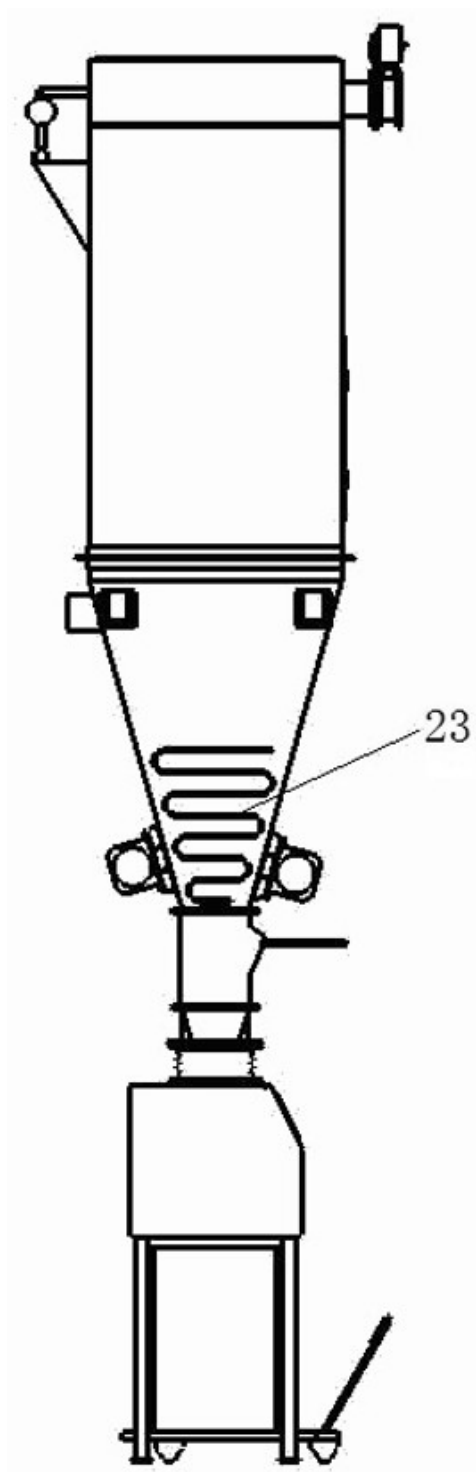


图4

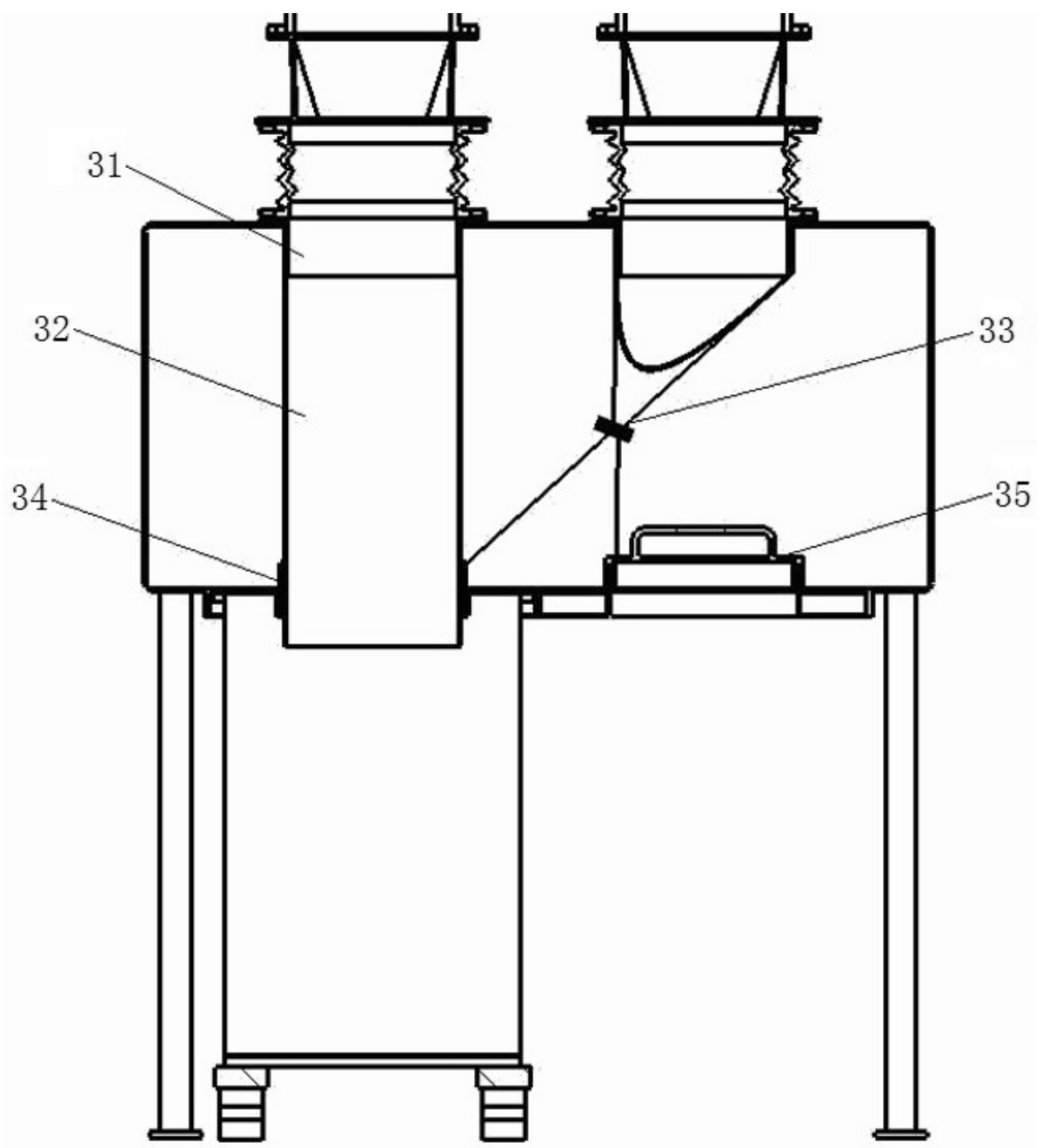


图5