



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113731091 A

(43) 申请公布日 2021. 12. 03

(21) 申请号 202111071370.0

(22) 申请日 2021.09.13

(71) 申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华园1号

(72) 发明人 卓建坤 李海龙 吴逸凡 李水清
姚强

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 张建纲

(51) Int. Cl.

B01D 50/00 (2006.01)

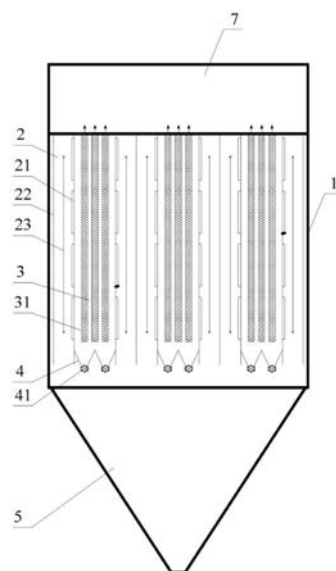
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

非对称静电增强电袋耦合除尘器

(57) 摘要

本发明公开了一种非对称静电增强电袋耦合除尘器,包括进口烟道、壳体、灰斗、净气室和出口烟道。壳体内至少设置有两个电场通道和一个布袋区,进口烟道与电场通道、布袋区依次连通。电场通道包括用于产生电场的无孔阳极板、折页阳极板以及布置其中的阴极线框,布袋区设置在两个电场通道之间。折页阳极板按照电场通道和布袋区共用设置。折页阳极板上开设有若干能够连通电场通道和布袋区的折页夹缝,能够使得气流以绕流方式通过折页夹缝。布袋区内设置有若干滤袋,底部设置有分隔斗。分隔斗位于灰斗的顶部,且分隔斗底部形成卸灰通道与灰斗连通,卸灰通道上部设置有星型卸灰器或中隔板。本发明具有除尘效率高、降低布袋负荷、延长布袋寿命等优点。



1. 非对称静电增强电袋耦合除尘器,包括进口烟道、壳体、灰斗和出口烟道,所述进口烟道设置在所述壳体前端,所述出口烟道设置在所述壳体上方,所述灰斗设置在所述壳体底部,其特征在于,所述壳体内至少设置有两个电场通道和一个布袋区,所述进口烟道与所述电场通道、布袋区依次连通;

所述电场通道包括用于产生电场的无孔阳极板、折页阳极板以及布置在所述无孔阳极板和折页阳极板中间的阴极线框,且所述无孔阳极板和折页阳极板呈平行布置在所述电场通道的两侧;所述布袋区设置在两个电场通道之间,所述折页阳极板按照电场通道和布袋区共用隔板式设置,所述折页阳极板上开设有若干能够连通电场通道和布袋区的折页夹缝;

所述布袋区内设置有若干滤袋,所述布袋区底部设置有若干相对倾斜布置的挡板,形成分隔斗;所述分隔斗位于所述灰斗的顶部,且分隔斗底部形成卸灰通道与所述灰斗连通,卸灰通道内设置有星型卸灰器或中隔板。

2. 根据权利要求1所述的除尘器,其特征在于,所述布袋区设置两个以上时,相邻两个布袋区之间设置有电场通道。

3. 根据权利要求1或2所述的除尘器,其特征在于,所述折页夹缝包括夹缝及设置在所述夹缝表面的折页挡板;所述折页挡板朝所述电场通道一侧倾斜设置,且与所述折页阳极板之间呈顺气流式锐角布置。

4. 根据权利要求3所述的除尘器,其特征在于,所述折页挡板与所述折页阳极板之间的角度 α 为 $0<\alpha\leq 30^\circ$,且所述折页挡板宽度大于等于夹缝宽度。

5. 根据权利要求1所述的除尘器,其特征在于,所述中隔板选用倒“V”型板。

6. 根据权利要求1所述的除尘器,其特征在于,所述布袋区前部设置有预除尘区。

7. 根据权利要求1所述的除尘器,其特征在于,所述进口烟道内设置有均布板。

非对称静电增强电袋耦合除尘器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种非对称静电增强电袋耦合除尘器,属于除尘技术领域。

背景技术

[0002] 近年来,随着国家不断推进大气污染物的深度脱除,复合电袋除尘技术由于具有布袋寿命长、高效等特点,成为实现烟尘超低排放的主要技术路线之一。其中,嵌入式紧凑型复合电袋技术利用静电区和布袋区的交错布置,实现静电区和布袋区的耦合,从而实现高过滤风速、低阻和高效的运行。为了提高静电区的除尘效率,已有技术分别采用了包括前置无开孔的静电除尘区、收尘板上开孔加装风帽、或单独设立前置静电除尘区等方法。然而,在实际运行中效果并不好,一是电场区与布袋区底部气流短路;二是收尘板上开孔,使得该结构颗粒荷电不足,收尘面积过小等问题,造成静电区的除尘效率无法得到有效提高,增加了布袋的过滤负荷,导致阻力增加,最终影响除尘效率等问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种非对称静电增强电袋耦合除尘器,通过采用阳极板和折页阳极板非对称布置形式的荷电通道,形成了非均匀流动荷电电场,进而提高荷电效率和收尘面积,实现对细颗粒物的高效脱除。

[0004] 本发明通过以下技术方案实现:

[0005] 非对称静电增强电袋耦合除尘器,包括进口烟道、壳体、灰斗、净气室和出口烟道,所述进口烟道设置在所述壳体前端,所述净气室和出口烟道设置在所述壳体上方,所述灰斗设置在所述壳体底部,所述壳体内至少设置有两个电场通道和一个布袋区,所述进口烟道与所述电场通道、布袋区依次连通。

[0006] 所述电场通道包括用于产生电场的无孔阳极板、折页阳极板以及布置在所述无孔阳极板和折页阳极板中间的阴极线框,且所述无孔阳极板和折页阳极板呈平行布置在所述电场通道的两侧;所述布袋区设置在两个电场通道之间,所述折页阳极板按照电场通道和布袋区共用隔板式设置,所述折页阳极板上开设有若干能够连通电场通道和布袋区的折页夹缝,能够使得气流以绕流方式通过折页夹缝。

[0007] 所述布袋区内设置有若干滤袋,所述布袋区底部设置有若干挡板,挡板相向倾斜布置,形成分隔斗;所述分隔斗位于所述灰斗的顶部,且分隔斗底部形成卸灰通道与所述灰斗连通,卸灰通道上部设置有星型卸灰器或中隔板。

[0008] 进一步的,所述布袋区设置两个以上时,相邻两个布袋区之间设置有电场通道,且所述电场通道至少包括一个无孔阳极板和两个折页阳极板,无孔阳极板和折页阳极板中间布置有阴极线框。

[0009] 进一步的,所述折页夹缝包括夹缝及设置在所述夹缝表面的折页挡板;所述折页挡板朝所述电场通道一侧倾斜设置,且与所述折页阳极板之间呈顺气流式锐角布置。

[0010] 进一步的,所述折页挡板与所述折页阳极板之间的角度 α 为 $0^\circ < \alpha \leq 30^\circ$,且所述折页

挡板宽度大于等于夹缝宽度。

[0011] 进一步的,所述布袋区前部设置有预除尘区。

[0012] 进一步的,所述中隔板选用倒“V”型板。

[0013] 进一步的,所述进口烟道内设置有均布板。

[0014] 与现有技术相比,本发明包括以下优点及有益效果:

[0015] 采样折页阳极板取代常规耦合电袋使用的多孔阳极板,在保证有效流通面积的同时,提高了阳极板的有效收尘面积;含尘烟气在折页狭缝处的绕流流动,形成涡流区,有利于大颗粒粉尘的惯性分离,从而提高电场区荷电粉尘的脱除效率;分隔斗的设置有效避免了高含尘烟气在电场区与布袋区底部的气流短路,避免了布袋过滤负荷的增加,可以降低布袋清灰频率,有效延长布袋的使用寿命。

附图说明

[0016] 图1为本发明所涉及的非对称静电增强电袋耦合除尘器内部结构示意图。

[0017] 图2为本发明所涉及的非对称静电增强电袋耦合除尘器俯视示意图。

[0018] 图3为本发明所涉及的非对称静电增强电袋耦合除尘器折页阳极板结构示意图。

[0019] 图4为本发明所涉及的非对称静电增强电袋耦合除尘器气流流向示意图。

[0020] 图5为本发明所涉及的折页阳极板折页夹缝结构示意图。

[0021] 图6为本发明所涉及的其中一种实施方式的分隔斗结构示意图。

[0022] 图7为本发明所涉及的另一种实施方式的分隔斗结构示意图。

[0023] 图中:1—壳体;2—电场通道;21—折页阳极板;211—夹缝;212—折页挡板;22—无孔阳极板;23—阴极线框;3—布袋区;31—滤袋;4—分隔斗;41—星型卸灰器;42—中隔板;5—灰斗;6—进口烟道;61—均布板;7—净气室;8—出口烟道。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的具体实施方式及工作过程作进一步的说明。虽然附图中显示了本发明的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本发明,并且能够将本发明的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0025] 本申请文件中的上、下、左、右、前和后等方位用语是基于附图所示的位置关系而建立的。附图不同,则相应的位置关系也有可能随之发生变化,故不能以此理解为对保护范围的限定。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。在以下各实施例的描述中,“多个”的含义是两个及两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0026] 本发明所提供的非对称静电增强电袋耦合除尘器,是一种嵌入式电袋复合除尘器,包括相对独立的电场区和布袋区。如图1和图2所示,非对称静电增强电袋耦合除尘器,包括进口烟道6、壳体1、灰斗5、净气室7和出口烟道8。进口烟道6设置在壳体1前端,当烟气进入进口烟道6时,为了达到均匀布气,进口烟道6按喇叭口设置,且其内设置有均布板61,优选的,设置两层均布板,包括第一均布板和第二均布板。其中一种实施方式中,第一均布板开孔率为40%-50%,第二均布板开孔率为30%-45%。

[0027] 出口烟道8设置在壳体1上方,通常在壳体1上方还设置有净气室7,经过电场区静电除尘后的烟气进入到布袋区穿透滤袋进一步经过袋式除尘后,从滤袋的中心区汇集到净气室,再从出口烟道排出除尘器。灰斗5设置在壳体1底部。本领域一般技术人员对于布袋区(布袋除尘器)的工作方式均能够理解和想象,在此不再详述。

[0028] 壳体内至少设置有两个电场通道2和一个布袋区3,电场通道2与进口烟道6连通,烟气通过均布板均布分流到各电场通道中。电场通道包括无孔阳极板22、折页阳极板21以及布置在无孔阳极板和折页阳极板中间的阴极线框23。无孔阳极板和折页阳极板呈平行布置在电场通道的两侧。阳极板(包括无孔阳极板和折页阳极板)和阴极线框之间产生非对称电场。布袋区设置在两个电场通道之间,折页阳极板布置在靠近布袋区一侧,且按照电场通道和布袋区共用隔板式设置。折页阳极板上开设有若干能够连通电场通道和布袋区的折页夹缝,作为烟气从电场通道(电场区)进入布袋区的通道。布袋区内设置有若干滤袋。

[0029] 如图3所示,折页夹缝包括夹缝211及设置在夹缝表面的折页挡板212。折页挡板开口朝电场通道一侧倾斜设置,且与折页阳极板之间呈顺气流式锐角布置,使得烟气流在电场通道中先从前往后经过折页挡板,然后再绕流式通过折页夹缝进入布袋区,如图4所示。作为一种优选的技术方案,折页挡板与折页阳极板之间的角度 α 为 $0^\circ < \alpha \leq 30^\circ$,折页挡板宽度 b 大于等于夹缝宽度,如图5所示。

[0030] 待除尘的含尘烟气在流经电场区时,在电场作用下烟气中粉尘带上了电荷。一方面,烟气中大颗粒粉尘很容易吸附在无孔阳极板和折页阳极板表层,脱除大部分灰负荷。另一方面,含尘烟气经过折页挡板时,由于惯性力的作用,烟气以绕流的方式通过折页夹缝进入布袋区,未被电场捕集的大颗粒粉尘很难逆流进入布袋区。随烟气一起进入布袋区的细颗粒粉尘由于荷电电荷相同,在滤袋表层会形成疏松无规则的过滤表层,从而可以提高细颗粒的脱除效率及降低滤袋的压损,保证更加良好的通气效果。

[0031] 实际上,含尘烟气经过折页挡板还会进一步形成涡流区,增加粉尘的团聚凝并和在电场区的停留时间,利于高效除尘。同时,折页阳极板并未减少收集尘面积,对阴极线可能发生的放电火花起到屏蔽效果,避免火花引起布袋的着火问题。

[0032] 布袋区底部设置有若干挡板,通常4个挡板一组,相向倾斜布置,形成分隔斗。分隔斗位于灰斗的顶部,往往优化的实施方式是设置多个分隔斗。分隔斗的设置主要是为了避免电场区的烟气从下方进入布袋区引起烟气短路。分隔斗底部形成卸灰通道与灰斗连通,卸灰通道内设置有星型卸灰器,如图6所示。通过星型卸灰器的启动,能够将布袋区收集到的尘下放至灰斗中,同时避免烟气从此处上行。另一种实施方式如图7所示,卸灰通道内设置有中隔板,中隔板选用倒“V”型板,倒“V”型板两侧留有一定的缝隙,布袋区收集到的粉尘积压到一定程度时,在重力的作用下会通过缝隙滑落到灰斗中,同时倒“V”型板本身极大的减小了气流向上的通道,而其与卸灰通道的缝隙又被收集到的粉尘形成了封堵作用,避免了烟气上窜。

[0033] 优选的,布袋区前部设置有预除尘区。作为一种优化的技术方案,预除尘区两侧的折页阳极板少设或不设折页夹缝,折页夹缝集中设置在有滤袋的区域。

[0034] 当除尘器设置有多多个布袋区时,相应的,电场通道也增加,通常以上述一个布袋区和两个电场通道的结构形成模块化配置。此时,相邻两个布袋区之间设置有两个如上所述的电场通道,即每个电场通道包括无孔阳极板、折页阳极板以及布置在无孔阳极板和折页

阳极板中间的阴极线框。且如前所述,折页阳极板布置在靠近布袋区一侧,按照电场通道和布袋区共用隔板式设置。因此,两个相邻电场通道之间能够简化为以一个无孔阳极板相隔,此时也可以将相邻两个布袋区之间的电场通道称为双电场通道。

[0035] 壳体内还设置有清灰装置。阳极板(包括无孔阳极板和折页阳极板)设置有清灰装置,优选机械振打清灰装置。滤袋优选脉冲清灰装置。本领域一般技术人员对于清灰装置的设置及工作方式均能够理解和想象,在此不再详述。

[0036] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,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。

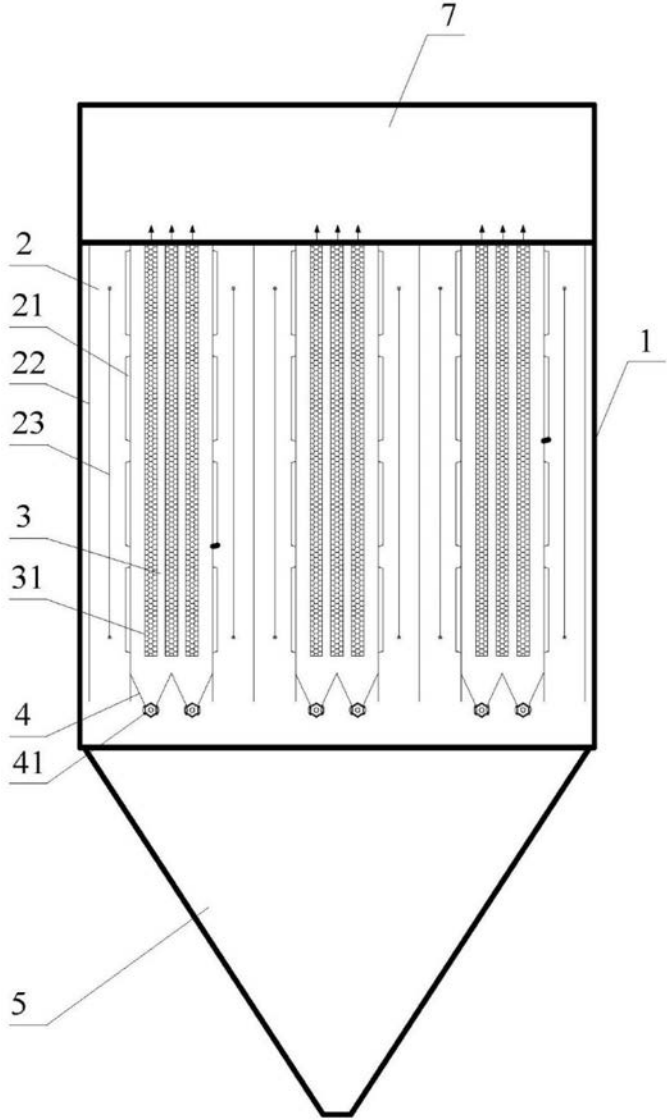


图1

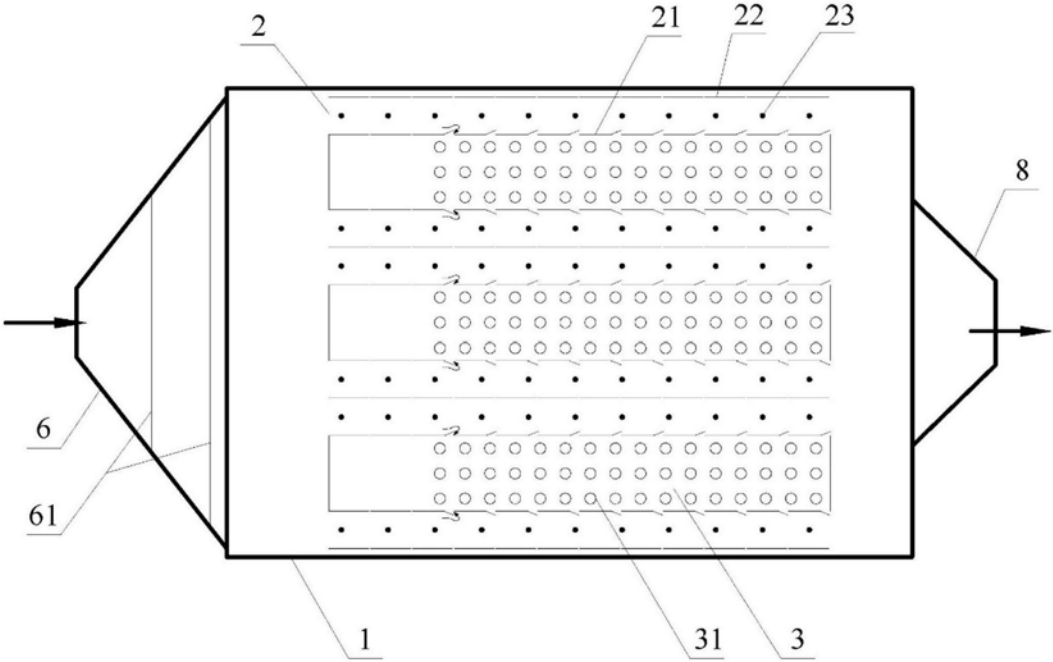


图2

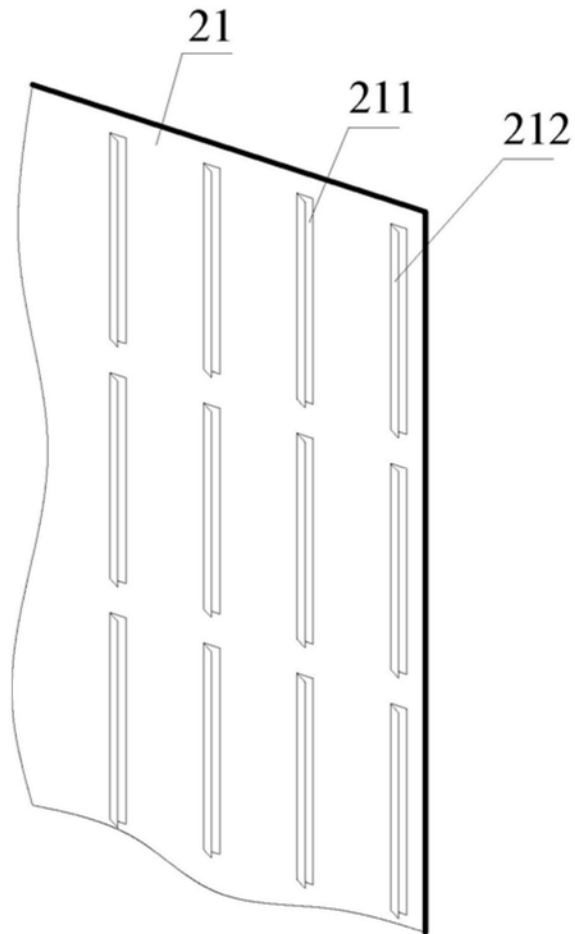


图3

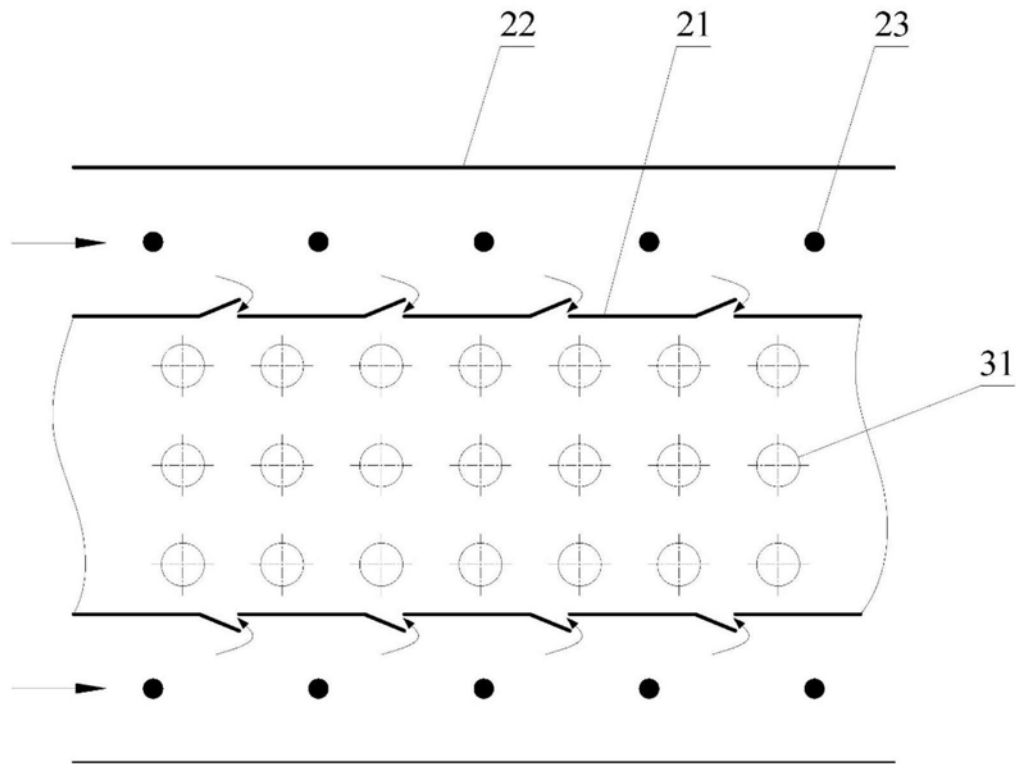


图4

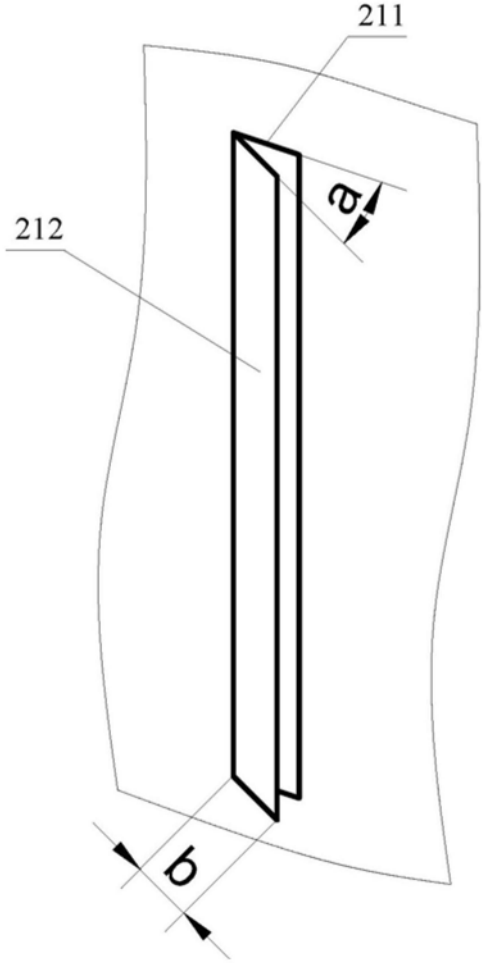


图5

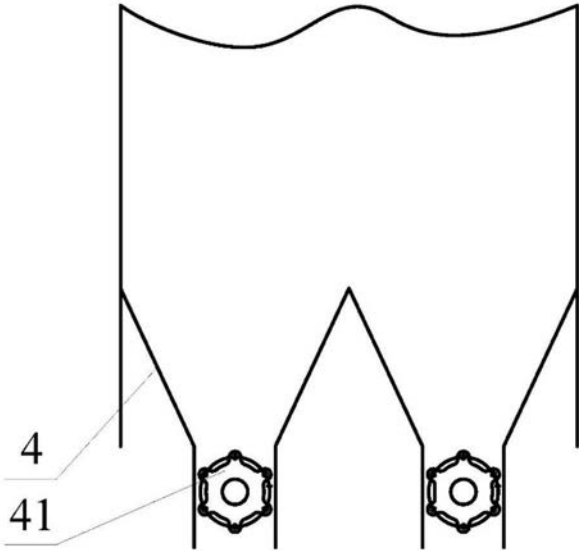


图6

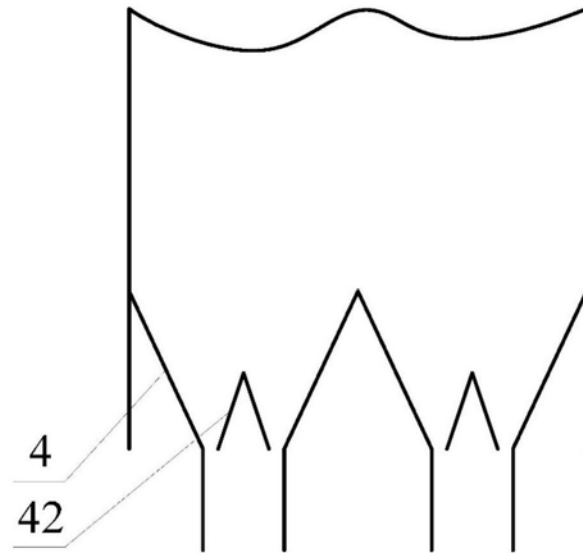


图7