



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111238288 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 03

(21) 申请号 202010168597.6

F23J 15/06 (2006.01)

(22) 申请日 2020.03.11

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111238288 A

CN 106288933 A, 2017.01.04

CN 106766947 A, 2017.05.31

CN 205279117 U, 2016.06.01

(43) 申请公布日 2020.06.05

CN 206399280 U, 2017.08.11

(73) 专利权人 广东中鹏热能科技股份有限公司  
地址 528200 广东省佛山市南海区丹灶镇  
祥达路3号A座-2

CN 207300035 U, 2018.05.01

CN 207487494 U, 2018.06.12

CN 213179608 U, 2021.05.11

(72) 发明人 万鹏 唐转清 赖日东 杨培忠  
宋旭 吴德富

JP 2002181489 A, 2002.06.26

JP H11211389 A, 1999.08.06

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇知识产权代理  
有限公司 11463

审查员 谢强志

专利代理师 王焕

(51) Int. Cl.

F28G 1/08 (2006.01)

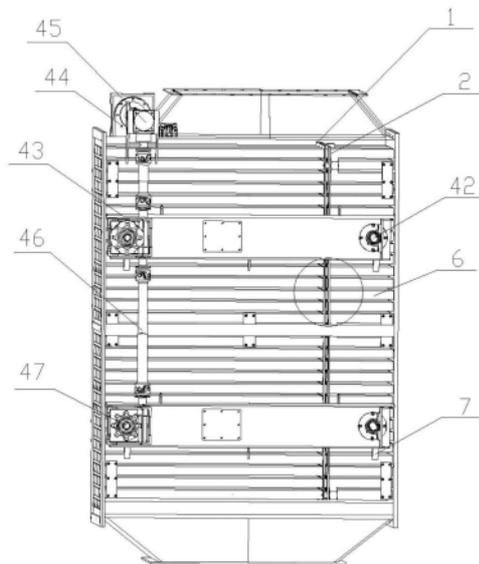
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

一种管式换热器的清灰装置及清灰方法

(57) 摘要

本发明提供了一种管式换热器的清灰装置及清灰方法,包括第一驱动板、第二驱动板、清灰环和动力机构,第一驱动板和第二驱动板上均设有多个通孔,换热管套入驱动板的通孔内,清灰环设置在第一驱动板和第二驱动板之间且活动地套在换热管上,动力机构连接第一驱动板和第二驱动板,第一驱动板或第二驱动板在动力机构的驱动下,带动清灰环沿换热管外壁运动。本发明采用驱动板与清灰环组合、清灰环与换热管配合使用的方式,能够有效清除换热管外壁的灰尘,结构简单,实用性强。



1. 一种管式换热器的清灰装置,其特征在于,包括换热管(6)、第一驱动板(1)、第二驱动板(2)、清灰环(3)和动力机构(4),所述第一驱动板(1)和所述第二驱动板(2)上均设有多个通孔(5),所述换热管(6)套入所述通孔(5)内,所述清灰环(3)设置在所述第一驱动板(1)和所述第二驱动板(2)之间且活动地套在所述换热管(6)上,所述动力机构(4)连接所述第一驱动板(1)和所述第二驱动板(2),所述第一驱动板(1)或所述第二驱动板(2)在动力机构(4)的驱动下,带动所述清灰环(3)沿所述换热管(6)的外壁运动,所述第一驱动板(1)推动所述清灰环(3)向换热管(6)的一端运动,所述第二驱动板(2)推动所述清灰环(3)向换热管(6)的另一端运动;所述清灰环(3)为多个,所述每根换热管(6)上均套有所述清灰环(3),所述清灰环(3)的内直径大于所述换热管(6)的直径,所述清灰环(3)的外直径大于所述通孔(5)的孔径。

2. 根据权利要求1所述的一种管式换热器的清灰装置,其特征在于,所述换热管(6)水平方向设置,所述第一驱动板(1)或所述第二驱动板(2)在动力机构(4)的驱动下,带动所述清灰环(3)沿所述换热管(6)外壁水平方向运动。

3. 根据权利要求1所述的一种管式换热器的清灰装置,其特征在于,所述第一驱动板(1)上通孔(5)的数量与所述换热管(6)的数量一致,所述第二驱动板(2)上通孔(5)的数量与所述换热管(6)的数量一致。

4. 根据权利要求1所述的一种管式换热器的清灰装置,其特征在于,所述清灰环(3)的内直径比所述换热管(6)的直径大 $1 \sim 3\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种管式换热器的清灰装置,其特征在于,所述清灰环(3)的外直径比所述通孔(5)的孔径大 $10 \sim 28\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种管式换热器的清灰装置,其特征在于,所述换热管(6)两端靠近所述动力机构(4)处均设有行程开关(7)。

7. 根据权利要求1所述的一种管式换热器的清灰装置,其特征在于,所述动力机构(4)包括电机(41)、链轮(42)和链条(43),所述链轮(42)设置在所述链条(43)两端,所述链条(43)与所述第一驱动板(1)、所述第二驱动板(2)连接。

8. 一种利用权利要求1~7任一项所述的管式换热器的清灰装置进行清灰的方法,其特征在于:

S1:所述动力机构(4)驱动所述第一驱动板(1)与所述第二驱动板(2),所述第一驱动板(1)推动所述清灰环(3)向换热管(6)的一端运动,所述清灰环(3)刮去所述换热管(6)上的灰尘;

S2:所述第一驱动板(1)推动所述清灰环(3)移动到换热管(6)的一端时停止运动;

S3:所述动力机构(4)驱动所述第一驱动板(1)与所述第二驱动板(2),所述第二驱动板(2)推动所述清灰环(3)向换热管(6)的另一端运动,所述清灰环(3)刮去所述换热管(6)上的灰尘;

S4:所述第二驱动板(2)推动所述清灰环(3)移动到换热管(6)的另一端时停止运动;

S5:重复上述步骤。

## 一种管式换热器的清灰装置及清灰方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及换热器技术领域,具体涉及一种管式换热器的清灰装置及清灰方法。

### 背景技术

[0002] 管式换热器是一种常见的实现流体间热量传递的节能设备,能够使热量由温度较高的流体传递给温度较低的流体,有效地提高能源的利用率。某些工业领域在生产过程中会产生大量的高温烟气,一般地,使用管式换热器能够很好地解决烟气余热回收的问题,但是工业产生的高温烟气都含有大量的粉尘或碎渣,在余热回收过程中,粉尘或碎渣很容易吸附或粘附在换热管外壁,长时间的粉尘积累会降低换热器的换热效率,严重影响换热器的正常使用。

[0003] 传统的清灰方式,如脉冲清灰和刮刷清灰,对管式换热器进行清洁时存在很多问题。例如,脉冲清灰装置不仅结构复杂、操作繁琐,而且价格高,使用不经济;而刮刷清灰装置,因换热器特殊的管状构造,很难将换热管上的灰尘彻底清洗干净,且刮刷清灰时很容易被卡住,实用性不强。

### 发明内容

[0004] 针对上述现有技术存在的缺陷,本发明提供了一种管式换热器的清灰装置及清灰方法,采用驱动板与清灰环组合、清灰环与换热管配合使用的方式,有效清除换热管外壁的灰尘,结构简单,实用性强。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种管式换热器的清灰装置,包括第一驱动板、第二驱动板、清灰环和动力机构;

[0007] 所述第一驱动板和所述第二驱动板上均设有多个通孔,所述换热管套入所述通孔内,所述清灰环设置在所述第一驱动板和所述第二驱动板之间且活动地套在所述换热管上;

[0008] 所述动力机构连接所述第一驱动板和所述第二驱动板,所述第一驱动板或所述第二驱动板在动力机构的驱动下,带动所述清灰环沿所述换热管外壁运动。

[0009] 进一步地,所述清灰环为多个,所述每根换热管上均套有所述清灰环。

[0010] 优选地,所述换热管水平方向设置,所述第一驱动板或所述第二驱动板在动力机构的驱动下,带动所述清灰环沿所述换热管外壁水平方向运动。

[0011] 进一步地,所述第一驱动板上通孔的数量与所述换热管的数量一致,所述第二驱动板上通孔的数量与所述换热管的数量一致。

[0012] 进一步地,所述清灰环的内直径大于所述换热管的直径,所述清灰环的外直径大于所述通孔的孔径。

[0013] 优选地,所述清灰环的内直径比所述换热管的直径大1~3mm。

[0014] 优选地,所述清灰环的外直径比所述通孔的孔径大10~28mm。

[0015] 进一步地,所述换热管两端靠近所述动力机构处均设有行程开关。

[0016] 进一步地,所述动力机构包括电机、链轮和链条,所述链轮设置在所述链条两端,

所述链条与所述第一驱动板、所述第二驱动板连接。

[0017] 本发明的另一目的是提供一种利用上述管式换热器的清灰装置对换热管进行清灰的方法,步骤如下:

[0018] S1:所述动力机构驱动所述第一驱动板与所述第二驱动板,所述第一驱动板推动所述清灰环向换热管的一端运动,所述清灰环刮去所述换热管上的灰尘;

[0019] S2:所述第一驱动板推动所述清灰环移动到换热管一端的边缘时停止运动;

[0020] S3:所述动力机构驱动所述第一驱动板与所述第二驱动板,所述第二驱动板推动所述清灰环向换热管的另一端运动,所述清灰环刮去所述换热管上的灰尘;

[0021] S4:所述第二驱动板推动所述清灰环移动到换热管另一端的边缘时停止运动;

[0022] S5:重复上述步骤。

[0023] 本发明的有益效果是:

[0024] (1)清灰环活动套在换热管上,并设置在两个驱动板之间,通过驱动板的移动,以带动清灰环在换热管外壁作往返运动,不断刮落换热管外壁上的灰尘,保证换热管的换热效率,结构简单,设计巧妙。

[0025] (2)驱动板上设置通孔,通孔的孔径小于清灰环的外直径,在清灰过程中,将清灰环严格控制在两个驱动板之间,保证清灰环随着驱动板的移动而移动。

[0026] (3)每根换热管外壁都套有一个清灰环,各个清灰环之间互不干扰,一个清灰环的损坏或失灵不会影响其他清灰环的使用,维修简单,经济实用。

[0027] (4)清灰环活动套在换热管上,清灰环与换热管之间存在1~3mm的空隙,即使换热管出现弯曲情况,清灰环也不会被卡住,实用性强。

[0028] (5)换热管套入驱动板上的通孔,通孔与换热管间存在较大的空隙,驱动板不会因为换热管的弯曲或变形而被卡住失效,只需保证通孔的孔径小于清灰环的外直径即可,对通孔孔径的具体形状和尺寸不严格要求,设计合理,加工制造简单。

## 附图说明

[0029] 图1是本发明的结构示意图。

[0030] 图2是图1所标示部分的局部放大图。

[0031] 图3是本发明中清灰环的结构示意图。

[0032] 图4是本发明中第一驱动板或第二驱动板的结构示意图。

[0033] 图5是本发明中第一驱动板、第二驱动板和清灰环的位置分布示意图。

[0034] 图6是本发明的部分结构示意图。

[0035] 图7是本发明的侧视图。

[0036] 图8是本发明实施例一的俯视图。

[0037] 图9是本发明实施例一的局部俯视图。

[0038] 图10是本发明实施例二的俯视图。

[0039] 图11是本发明实施例二的局部俯视图。

[0040] 图中1.第一驱动板、2.第二驱动板、3.清灰环、4.动力机构、41.电机、42.链轮、43.链条、44.第一减速器、45.角转向器、46.十字万向联轴器、47.第二减速器、48.两侧动力传动轴、49.驱动臂、5.通孔、6.换热管、7.行程开关。

## 具体实施方式

[0041] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图与实施例,对本发明作进一步的说明。

[0042] 如图1-4所示,本发明提供一种管式换热器的清灰装置,其包括第一驱动板1、第二驱动板2、清灰环3和动力机构4,第一驱动板1和第二驱动板2上均设有多个通孔5,第一驱动板1或第二驱动板2上通孔5的数量不少于换热管6的数量,换热管6套入通孔5内,清灰环3设置在第一驱动板1和第二驱动板2之间,清灰环3活动地套在换热管6上。

[0043] 安装本发明时,首先,将第一驱动板1上的通孔5对准相应的换热管6,并从换热管6的一端套入第一驱动板1,然后,将清灰环3逐个套入换热管6,保证每根换热管6上都套有清灰环3,之后,将第二驱动板2上的通孔5对准相应的换热管6,并从换热管6的一端套入第二驱动板2,保证清灰环3处于第一驱动板1和第二驱动板2之间,第一驱动板1与第二驱动板2通过四根轴组合成一个整体,最后,使动力机构4连接第一驱动板1和第二驱动板2,保证第一驱动板1和第二驱动板2在动力机构4的驱动下,带动清灰环3沿换热管6外壁运动。

[0044] 由图2可知,清灰环3为多个,每根换热管6外壁都套有一个清灰环3,各个清灰环3之间互不干扰,因此,一个清灰环3的损坏或失灵不会影响其他清灰环3的使用。清灰环3的内直径大于换热管6的直径,清灰环3的外直径大于通孔5的孔径,清灰环3被严格控制在第一驱动板1和第二驱动板2之间,不与动力机构4连接,不能在换热管6外壁独立规律运动,只能在第一驱动板1或第二驱动板2运动时被迫移动,从而不断刮落换热管6外壁的灰尘,保证换热器的换热效率。

[0045] 如图5-6所示,清灰环3活动套在换热管6上,清灰环3与换热管6之间存在1~3mm的空隙,即使换热管6出现弯曲情况,清灰环3也不会被卡住。换热管6套入第一驱动板1和第二驱动板2上的通孔5内,通孔5与换热管6间存在较大的空隙,第一驱动板1和第二驱动板2不会因为换热管6的弯曲或变形而被卡住失效,只需保证通孔5的孔径比清灰环3的外直径小即可,对通孔5孔径的具体形状和尺寸要求不严格,加工制造简单。作为优选,清灰环3的外直径比通孔5的孔径大10~28mm。

[0046] 结合图1和图7,动力机构4包括电机41、链轮42和链条43,链轮42设置在链条43两端,链条43通过驱动臂49与第一驱动板1、第二驱动板2连接,为了优化动力机构4的结构,本发明设置电机41的数量为1个,换热器在驱动板运动的垂直方向设有两侧动力传动轴48,两侧动力传动轴48的一端连接有第一减速器44,第一减速器44与电机41连接,两侧动力传动轴48的两端均设有角转换器45,角转换器45下端连接有十字万向联轴器46,十字万向联轴器46在靠近链轮42处设有第二减速器47,第二减速器47与链轮42连接。

[0047] 动力机构4驱动驱动板的过程:电机41经第一减速器44减速后向第一减速器44两端输出旋转动力,并由两侧动力传动轴48将动力分别传到两端的角转换器45,之后,动力通过角转换器45传递到十字万向联轴器46,十字万向联轴器46接收到驱动力后通过第二减速器47将动力输送至链轮42,链轮42旋转后拉动链条43运动,链条43通过驱动臂49进一步带动第一驱动板1和第二驱动板2运动,不断除去换热管6外壁的灰尘。

[0048] 本发明还提供了一种利用上述管式换热器的清灰装置对换热管进行清灰的方法,步骤如下:

[0049] S1:动力机构4驱动第一驱动板1与第二驱动板2,第一驱动板1推动清灰环3向换热

管6的一端运动,清灰环3刮去换热管6上的灰尘;

[0050] S2:第一驱动板1推动清灰环3移动到换热管6一端的边缘时停止运动;

[0051] S3:动力机构4驱动第一驱动板1与第二驱动板2,第二驱动板2推动清灰环3向换热管6的另一端运动,清灰环3刮去换热管6上的灰尘;

[0052] S4:第二驱动板2推动清灰环3移动到换热管6另一端的边缘时停止运动;

[0053] S5:重复上述步骤。

[0054] 为了进一步说明本发明的技术方案,列举以下具体实施方式:

[0055] 实施例1:

[0056] 如图8-9所示,换热管6水平方向设置,第一驱动板1和第二驱动板2在动力机构4的驱动下,推动清灰环3沿换热管6外壁水平方向做左右往返运动。

[0057] 第一驱动板1上通孔5的数量与换热管6的数量一致,第二驱动板2上通孔5的数量与换热管6的数量一致,换热管6两端靠近动力机构4处均设有行程开关7。

[0058] 清灰过程如下:

[0059] S1:电机41经第一减速器44减速后向第一减速器44两端输出旋转动力,并由两侧动力传动轴48将动力分别传到两端的角转换器45;

[0060] S2:两侧动力传动轴48将动力分别传到两端的角转换器45,之后,动力通过角转换器45传递到十字万向联轴器46;

[0061] S3:十字万向联轴器46接收到驱动力后通过第二减速器47将动力输送至链轮42,链轮42旋转后拉动链条43运动;

[0062] S4:链条43通过驱动臂49带动第一驱动板1和第二驱动板2,随后第一驱动板1推动清灰环3向换热管6的右端移动,清灰环3刮去换热管6上的灰尘;

[0063] S5:第一驱动板1推动清灰环3移动到换热管6右端的行程开关7处时停止运动;

[0064] S6:链条43通过驱动臂49带动第一驱动板1和第二驱动板2,随后第二驱动板2推动清灰环3向换热管6的左端移动,清灰环3刮去换热管6上的灰尘;

[0065] S7:第二驱动板2推动清灰环3移动到换热管6左端的行程开关7处时停止运动;

[0066] S8:重复上述步骤。

[0067] 第一驱动板1和第二驱动板2推动清灰环3在两个行程开关7之间做自动往返运动,清灰环3不断刮落换热管6外壁的灰尘,时刻保持换热管6外壁处于无尘垢状态,提高换热器的换热效率,节约能源。

[0068] 实施例2:

[0069] 如图10所示,换热管6垂直方向设置,第一驱动板1和第二驱动板2在动力机构4的驱动下,推动清灰环3沿换热管6外壁垂直方向做上下往返运动。

[0070] 第一驱动板1上通孔5的数量与换热管6的数量一致,第二驱动板2上通孔5的数量与换热管6的数量一致,换热管6两端靠近动力机构4处均设有行程开关7。

[0071] 清灰过程如下:

[0072] S1:电机41经第一减速器44减速后向第一减速器44两端输出旋转动力,并由两侧动力传动轴48将动力分别传到两端的角转换器45;

[0073] S2:两侧动力传动轴48将动力分别传到两端的角转换器45,之后,动力通过角转换器45传递到十字万向联轴器46;

[0074] S3: 十字万向联轴器46接收到驱动力后通过第二减速器47将动力输送至链轮42, 链轮42旋转后拉动链条43移动;

[0075] S4: 链条43通过驱动臂49带动第一驱动板1和第二驱动板2, 随后第一驱动板1推动清灰环3向换热管6的下端移动, 清灰环3刮去换热管6上的灰尘;

[0076] S5: 第一驱动板1推动清灰环3移动到换热管6下端的行程开关7处时停止运动;

[0077] S6: 链条43通过驱动臂49带动第一驱动板1和第二驱动板2, 随后第二驱动板2推动清灰环3向换热管6的上端移动, 清灰环3刮去换热管6上的灰尘;

[0078] S7: 第二驱动板2推动清灰环3移动到换热管6上端的行程开关7处时停止运动;

[0079] S8: 重复上述步骤。

[0080] 以上所述仅为本发明的较佳实施例, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、同等替换和改进等, 均应落在本发明的保护范围之内。

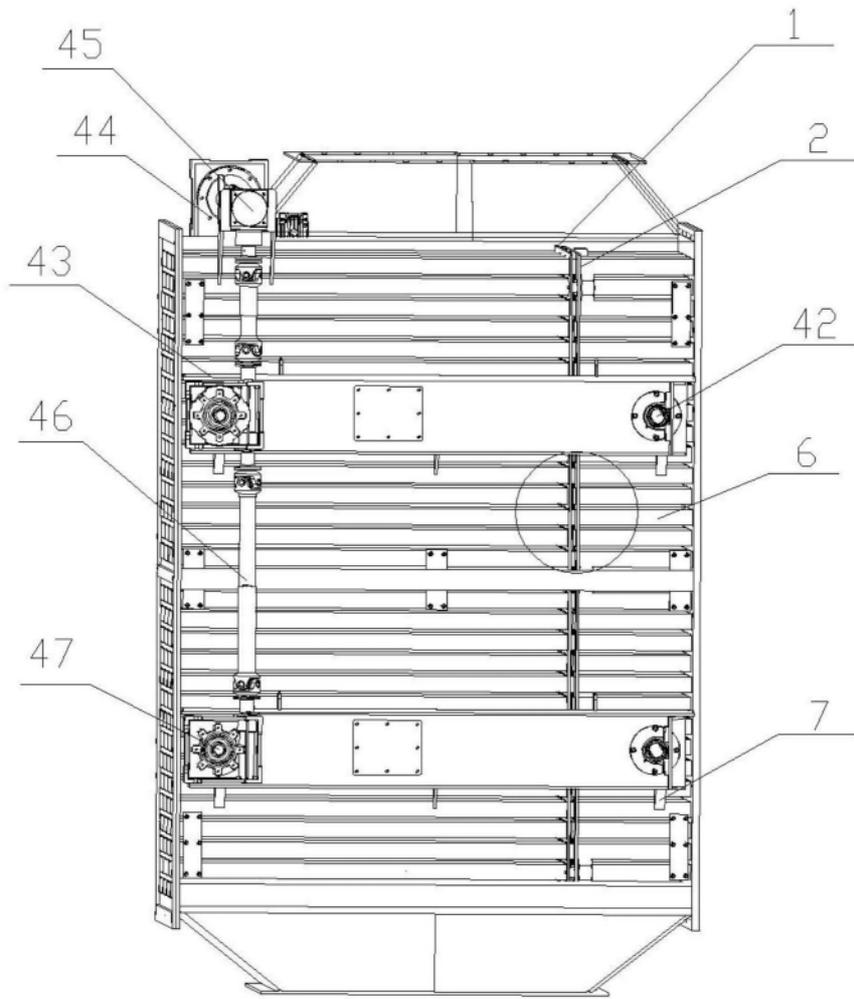


图1

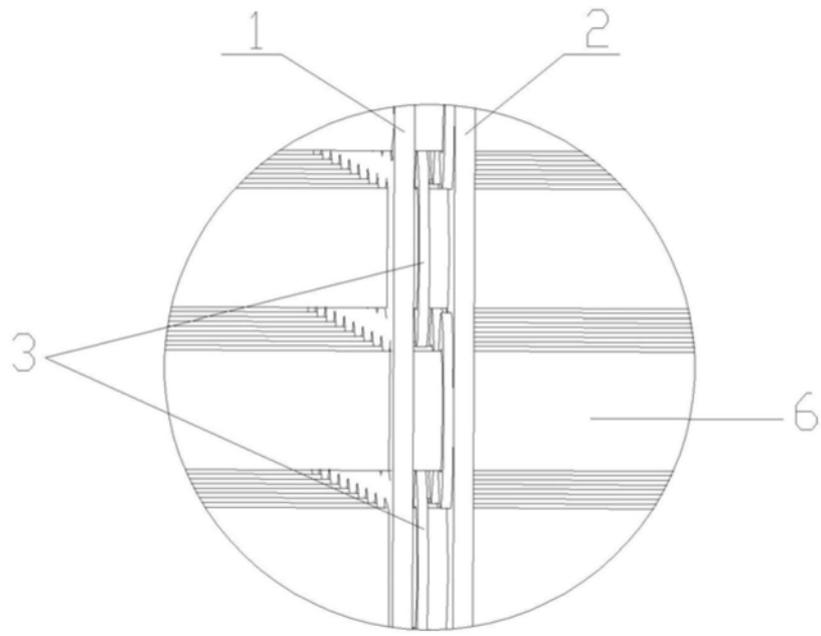


图2

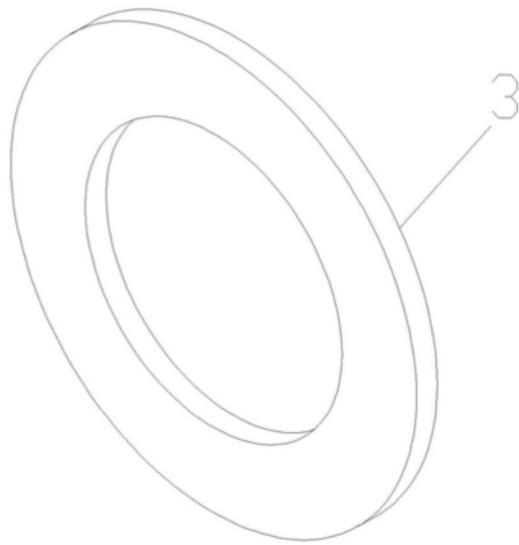


图3

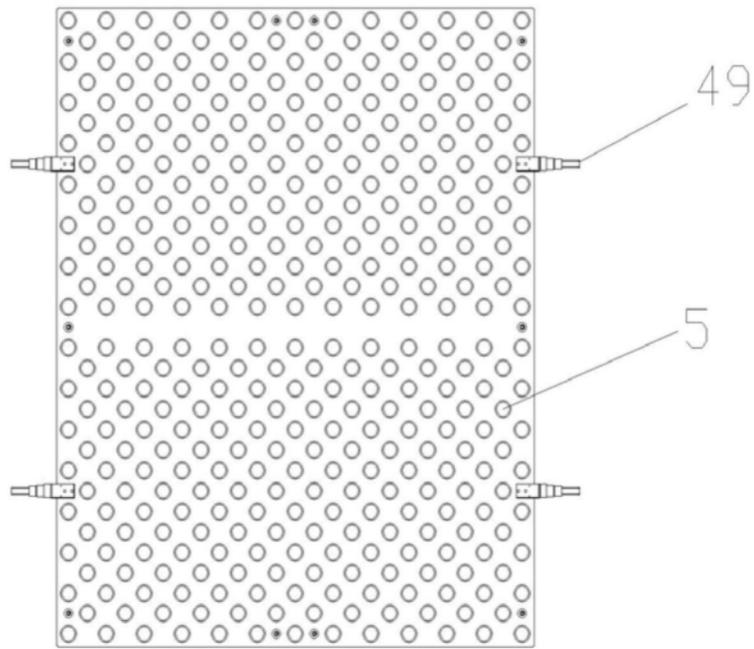


图4

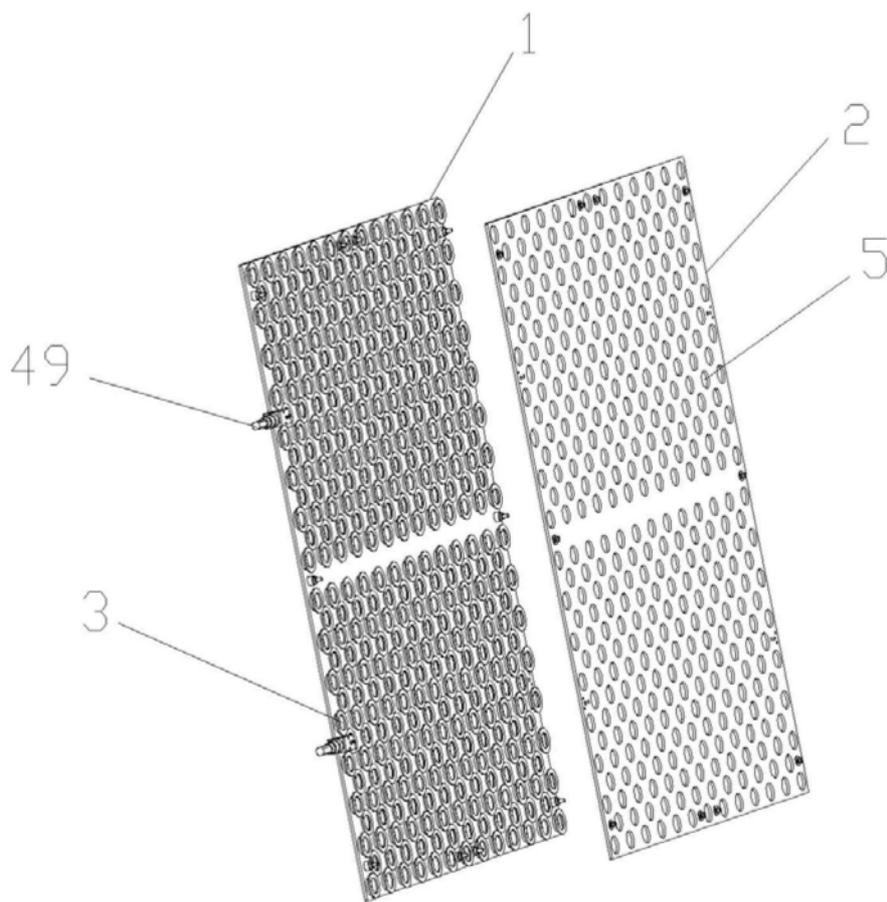


图5

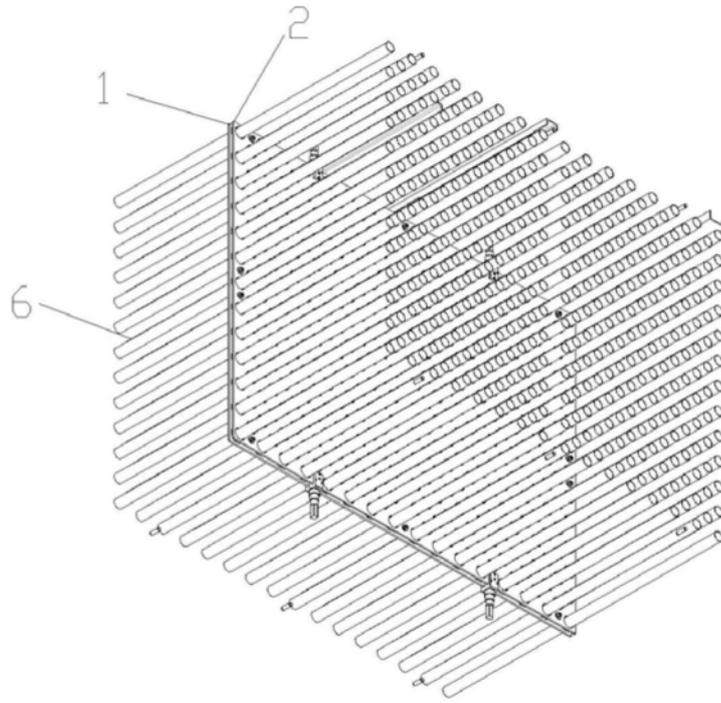


图6

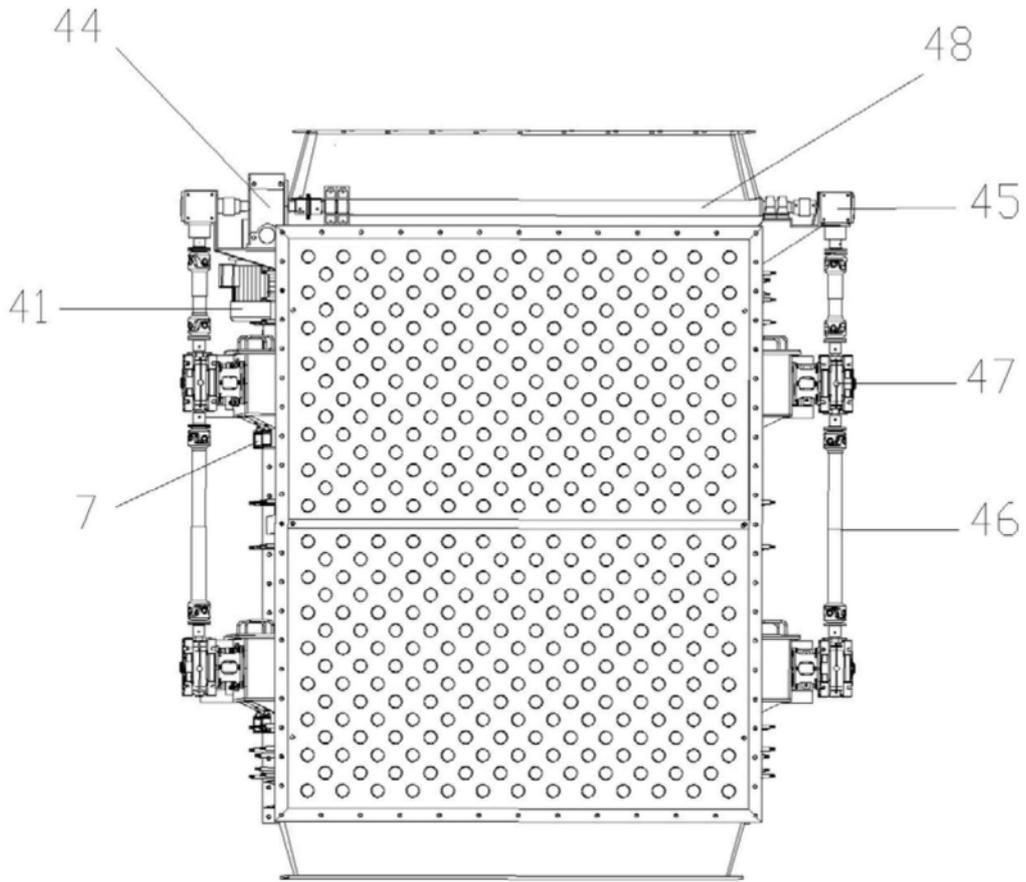


图7

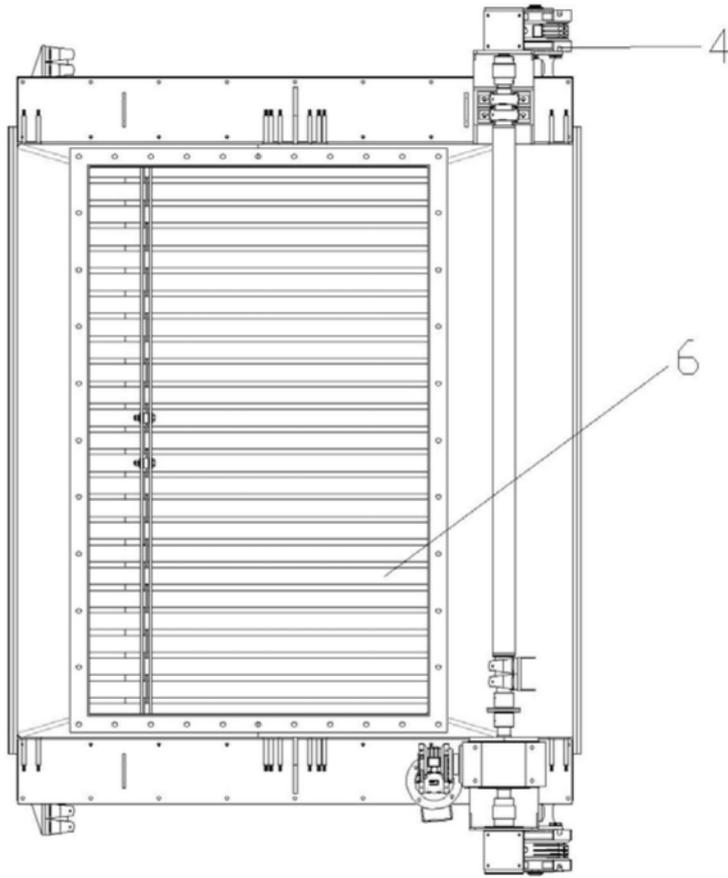


图8

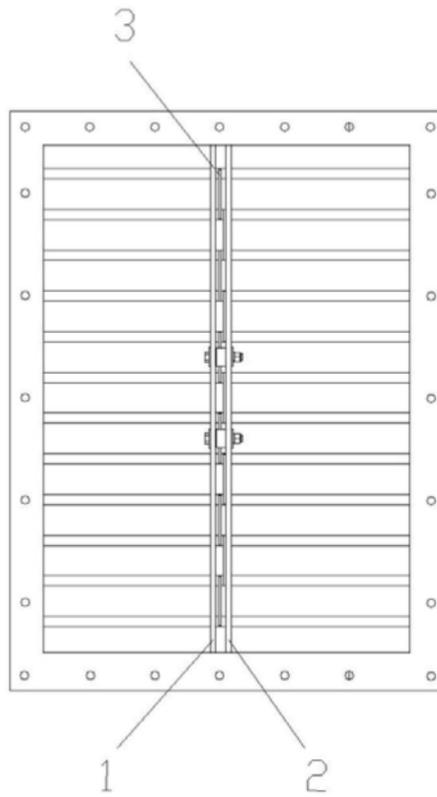


图9

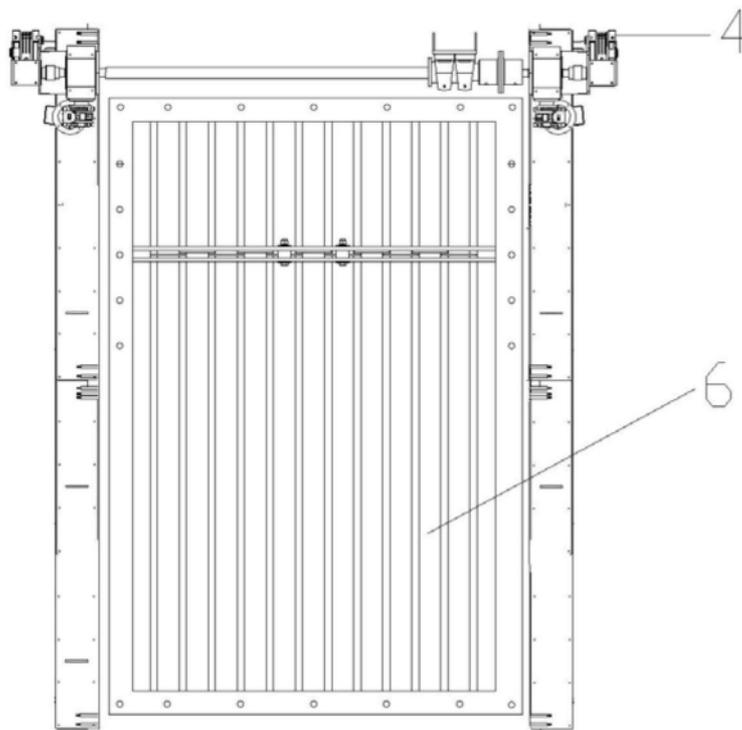


图10

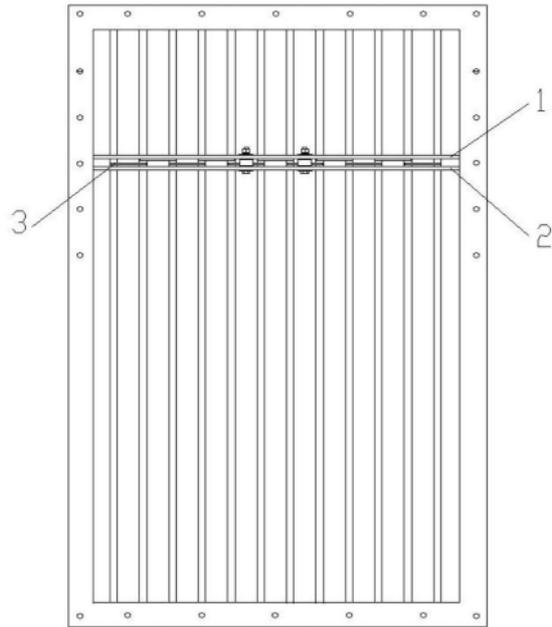


图11