



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111229465 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 201911076271.4

B03C 3/34(2006.01)

(22)申请日 2019.11.06

(71)申请人 浙江浩普环保工程有限公司

地址 310051 浙江省杭州市西湖区文三路
199号创业大厦3楼302室

(72)发明人 翁卫国 张淼 李钦武 郑贤明
陆英伟 罗佳

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51)Int.Cl.

B03C 3/014(2006.01)

B03C 3/16(2006.01)

B03C 3/41(2006.01)

B03C 3/70(2006.01)

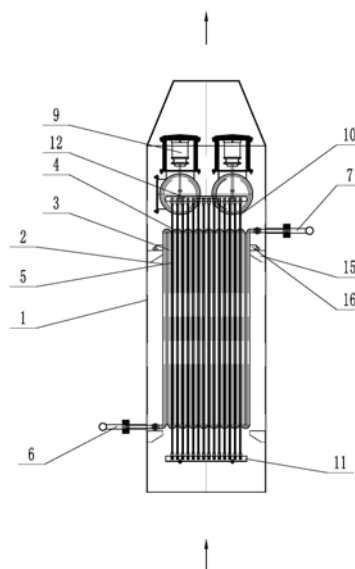
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种协同冷凝湿式电除尘装置

(57)摘要

本发明公开了一种协同冷凝湿式电除尘装置,旨在强化湿式电除尘吸附效果,提高除尘效率的同时,降低排烟温度,节约水资源并达到脱白的效果。该发明包括用于通过烟气的烟道、设置在烟道中的换热装置以及放电装置,换热装置包括若干组平行设置的蛇形导管,相邻的单管之间固定连接有固定连接板,换热管及连接板组成阳极装置,相邻的阳极装置之间的布置阴极线,阴极线放电,阳极装置吸附带点的灰尘。采用冷凝水和湿式电除尘协同的方法烟气气流带来的紊流结合摩擦杆增大了灰尘的电荷,增大了放电装置的吸附效果,同时,冷凝水通过换热管与烟气进行换热,降低排烟温度,使烟气中的水蒸气析出,可达到节水效果,烟气排入大气后可达到脱白的目的。



1. 一种协同冷凝湿式电除尘装置,其特征是,包括用于通过烟气的烟道、设置在烟道中的换热装置以及放电装置,所述烟道两端分别连接脱硫塔及大气,烟气经脱硫后从所述装置底部进入,从装置上部排至大气环境中,所述换热装置包括若干组平行设置的蛇形导管,蛇形导管包括若干沿烟道轴向方向设置的单管和连接在两相邻单管端口之间的U型管,相邻的单管之间固定连接有固定连接板,放电装置吸附灰尘。

2. 根据权利要求1所述的一种协同冷凝湿式电除尘装置,其特征是,放电装置包括若干设置在蛇形导管之间的放电组以及放电端子,放电组包括沿烟道轴向方向设置的放电极线、固定杆以及导电杆,放电极线下端固定连接在固定杆上,放电极线上端固定连接在导电杆上,放电端子连接有放电杆,导电杆电连接在放电杆上。

3. 根据权利要求1所述的一种协同冷凝湿式电除尘装置,其特征是,烟道为横截面呈圆形的空心柱体,烟道在其横截面长度方向中部的导电杆较其两侧位置的导电杆长,放电极线等间距连接在导电杆上。

4. 根据权利要求3所述的一种协同冷凝湿式电除尘装置,其特征是,还包括有支撑环,所述支撑环固定连接在烟道内壁上,支撑环上设有若干凸出的支撑板,所述支撑伸入板到两单管之间并贴合U型管。

5. 根据权利要求1所述的一种协同冷凝湿式电除尘装置,其特征是,换热装置还包括有进水管和出水管,蛇形导管两端伸出分别与进水管和出水管连通。

6. 根据权利要求2所述的一种协同冷凝湿式电除尘装置,其特征是,放电极线上设有若干放电针,放电针等间距设置。

7. 根据权利要求2所述的一种协同冷凝湿式电除尘装置,其特征是,烟道轴向方向水平设置,固定连接板的宽度方向竖向设置。

8. 根据权利要求7所述的一种协同冷凝湿式电除尘装置,其特征是,蛇形导管连接在制冷装置上,所述制冷装置包括用于降温的蒸发器和用于升温的冷凝器,蛇形导管下端贴合冷凝器,蛇形导管上端贴合蒸发器。

9. 根据权利要求7所述的一种协同冷凝湿式电除尘装置,其特征是,烟道的横截面宽度方向比长度方向短,放电极线设置在烟道横截面中部以上位置。

10. 根据权利要求8或9所述的一种协同冷凝湿式电除尘装置,其特征是,相邻放电极线之间还设有接触杆,接触杆为绝缘材质,接触杆设有若干用于增大与烟气接触面积的接触片,接触片上设有若干凸出的接触点。

一种协同冷凝湿式电除尘装置

技术领域

[0001] 本发明涉及环保装置,更具体地说,它涉及一种协同冷凝湿式电除尘装置。

背景技术

[0002] 我国以煤为主的能源结构在相当长时间内不会改变,因此,控制燃煤烟气颗粒物排放是我国治理大气污染的一项重要工作。随着燃煤机组超低排放工作的全面推进,常规污染物指标得到了有效控制,但如何有效解决微细颗粒物以及可凝结颗粒物的控制,成为当前燃煤烟气除尘领域的重要课题。燃煤烟气经过脱硫装置后烟气为饱和湿烟气,烟气中携带大量水分、石膏液滴及少量粉尘,排至大气中会形成石膏雨及白烟,不仅浪费水资源还对环境产生二次污染,因此亟需协同脱白的除尘环保装置。

[0003] 中国专利公告号CN208340406U,名称为一种湿式布袋除尘器,该申请案公开了种湿式布袋除尘器,包括除尘箱、供水装置、喷淋组件、清洗装置和脱水填料层;所述除尘器从上之下设置为干燥部、过滤部、气流部和储水部;所述除尘箱的顶部设置有出风口;所述脱水填料层设置于所述干燥部中;所述喷淋组件和所述清洗装置设置于所述过滤部中;所述喷淋组件设置于所述清洗装置的下方;所述气流部设置有进气口;所述供水装置设置于所述除尘箱的一侧,且所述供水装置联接于所述储水部;所述供水装置联接于所述清洗装置和所述喷淋组件;所述过滤部中还设置有多个湿式滤袋;所述清洗装置用于对湿式滤袋进行喷淋清洗。它没有装设有除水装置,高湿的饱和湿烟气在被排出过程中会形成白烟现象。

发明内容

[0004] 本发明克服了现在的湿式电除尘器在使用过程中大量的水资源被溢散到大气中,造成了水资源的大量浪费,还形成了白烟的缺点,提供了一种协同冷凝湿式电除尘装置,它能与烟气进行换热,降低排烟温度,使烟气中的水蒸气析出,可达到节水效果,烟气排入大气后可达到脱白的目的。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

一种协同冷凝湿式电除尘装置,包括用于通过烟气的烟道、设置在烟道中的换热装置以及放电装置,所述烟道两端分别连接脱硫塔及大气,烟气经脱硫后从所述装置底部进入,从装置上部排至大气环境中,换热装置包括若干组平行设置的蛇形导管,蛇形导管包括若干沿烟道轴向方向设置的单管和连接在两相邻单管端口之间的U型管,相邻的单管之间固定连接有固定连接板,放电装置吸附灰尘。

[0006] 初始进入的烟气经过前面步骤的处理,硫已经脱出,其主要成分是水 and 少量的灰尘。蛇形排布的蛇形导管和对应烟道中的饱和湿烟气具有较大的接触面积,可以将其尽可能的冷却下来,通过饱和湿烟气不同温度容许的含水量之间的变化,实现将饱和湿烟气中的水排出的作用。蛇形导管包括单管和U型管,u型管连接在单管的两端并将两相邻的单管连接在一起,蛇形导管的材质为易导热金属。换热管及连接板组成阳极装置,相邻的阳极装置之间的布置阴极线,阴极线放电,阳极装置吸附带点的灰尘。设置在蛇形导管之间的放电

装置放电,吸附通过的灰尘,采用电吸附的方式将其过滤,避免其污染外界。凝结的水会以灰尘为凝结核积聚在换热装置上,将其上吸附的灰尘包裹并向下滴落,自动完成清洁。由于除尘装置下方是除硫装置,是高温高湿的,具体结构不在本申请中公开,因此滴落的水珠不会影响其工作,也在此不设置回收液体装置。

[0007] 作为优选,放电装置包括若干设置在蛇形导管之间的放电组以及放电端子,放电组包括沿烟道轴向方向设置的放电极线、固定杆以及导电杆,放电极线下端固定连接在固定杆上,放电极线上端固定连接在导电杆上,放电端子连接有放电杆,导电杆电连接在放电杆上。放电端子架设在烟道的一端,共计具有四个放电端子,放电端子电连接外部电源,放电端子之间连接有放电杆,导电杆两端分别搭接在放电杆上,放电杆上等间距连接有放电极线,该放电极线沿烟道轴向方向布置,其端部连接有固定杆,固定杆固定连接在烟道上,放电极线为导电耐腐蚀材质。通过放电极线与对应电荷的灰尘的吸附作用实现除尘工作。

[0008] 作为优选,烟道为横截面呈圆形的空心柱体,烟道在其横截面长度方向中部的导电杆较其两侧位置的导电杆长,放电极线等间距连接在导电杆上。上述结构使得导电杆可以尽可能的覆盖烟道的全部位置,提高吸附效率。

[0009] 作为优选,还包括有支撑环,所述支撑环固定连接在烟道内壁上,支撑环上设有若干凸出的支撑板,所述支撑伸入板到两单管之间并贴合U型管。支撑环围绕在换热装置和放电装置之外,支撑环贴合烟道,使得烟气不会从换热装置和放电装置无法工作的外缘位置流出,使烟尘排除,造成污染。

[0010] 作为优选,换热装置还包括有进水管和出水管,蛇形导管两端伸出分别与进水管和出水管连通。水从进水管进入,与烟气换热后从出水管排出。各个蛇形导管分别连通在进水管和出水管的不同位置上,连接简单。

[0011] 作为优选,放电极线上设有若干放电针,放电针等间距设置。放电针可以提高放电极线上的单位面积的电荷量,提高吸附灰尘的吸力,减小需要的电流和电压大小,在等能耗的前提下提高了吸尘效率。

[0012] 作为优选,所述蛇形导管上设有用于增大与烟气接触面积的换热鳍片,换热鳍片向烟道的较低处倾斜。该结构进一步的提高了蛇形导管的散热面积,提高了冷凝效率,倾斜的换热鳍片可以阻挡、减速烟气,提高灰尘的过滤效率。

[0013] 作为优选,烟道轴向沿水平方向布置,固定连接板的宽度方向竖向设置。烟道水平布置,固定连接板竖向设置,隔出一个个流道,烟气可在该流道自左至右移动并可以上下升降,可以在这个过程中利用重力将其中灰尘区分,便于后续清理。固定连接板将烟道分隔成一个个窄而高的腔室。烟道的下侧具有用于引导液体流出的斜面,烟道将液体引导至前一工序的除硫装置。

[0014] 作为优选,蛇形导管连接在制冷装置上,所述制冷装置包括用于降温的蒸发器和用于升温的冷凝器,蛇形导管下端贴合冷凝器,蛇形导管上端贴合蒸发器。冷凝器和蒸发器贴合为良导体的蛇形导管,使得其温度升高以及降低。固定连接板形成的腔体中上部的温度较低,下部的温度较高,当气流在其中移动中,会受到影响而发生上升或下降现象,在这个过程中气体交替在热冷空间中移动。通过反复进出,进行对应次数的脱水冷凝,使得除水效果更好。

[0015] 作为优选,烟道的横截面宽度方向比长度方向短,放电极线设置在烟道横截面中

部以上位置。长度方向更长使得饱和湿烟气的升降空间大。由于烟道横截面的中部以上位置为蒸发器,具有较好的冷凝效果,因此大量的露水会产生并富集到放电极线上,将其吸附的灰尘结合并滴落,具有自清洁作用。

[0016] 作为优选,相邻放电极线之间还设有接触杆,接触杆为绝缘材质,接触杆设有若干用于增大与烟气接触面积的接触片,接触片上设有若干凸出的接触点。对于同时进入腔室的气体来说,上冷下热的腔室环境势必会在腔体的中部产生大量的紊流,接触杆上具有用于增大与烟气接触面积的接触片,接触片上的接触凸点和灰尘摩擦接触,产生了电荷,电荷附着在灰尘上,进而使得灰尘上的电荷量大大调高,提高了后续导电杆吸附灰尘的能力。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:1)增强吸附效果,提高除尘效率;(2)降低烟气温度,节约水资源,脱白。

附图说明

[0018] 图1是本发明的实施例1的主视图;

图2是本发明的实施例1的俯视图;

图3是本发明的实施例1的俯视图;

图4是本发明的实施例2的主视图;

图5是本发明的实施例2的左视图;

图6是本发明接触杆的示意图;

图中:烟道1,蛇形导管2,单管3,U型管4,固定连接板5,进水管6,出水管7,换热鳍片8,放电端子9,放电极线10,固定杆11,导电杆12,放电杆13,放电针14,支撑环15,支撑板16,蒸发器17,冷凝器18,腔室19,接触杆20,接触片21,接触点22,放水管23。

具体实施方式

[0019] 下面通过具体实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的具体描述:

实施例:

一种协同冷凝湿式电除尘装置,如图1、2和3所示,包括用于通过烟气的烟道1,烟道1为横截面呈圆形的空心柱体,烟道1在其横截面长度方向中部的导电杆12较其两侧位置的导电杆12长,放电极线10等间距连接在导电杆12上。上述结构使得导电杆12可以尽可能的覆盖烟道1的全部位置,提高吸附效率。所述烟道两端分别连接脱硫塔及大气,烟气经脱硫后从所述装置底部进入,从装置上部排至大气环境中。

[0020] 设置在烟道1中的换热装置,换热装置包括若干组平行设置的蛇形导管2,蛇形导管2包括若干沿烟道1轴向方向设置的单管3和连接在两相邻单管3端口之间的U型管4,相邻的单管3之间固定连接有固定连接板5,换热装置还包括有进水管6和出水管7,蛇形导管2两端伸出分别与进水管6和出水管7连通。水从进水管6进入,与烟气换热后从出水管7排出。进水管可以在上,也可以在下,分别为正流和逆流。各个蛇形导管2分别连通在进水管6和出水管7的不同位置上,连接简单。所述蛇形导管2上设有用于增大与烟气接触面积的换热鳍片8,换热鳍片8向烟道1的较低处倾斜。该结构进一步的提高了蛇形导管2的散热面积,提高了冷凝效率。

[0021] 以及放电装置,放电装置吸附灰尘,放电装置包括若干设置在蛇形导管2之间的放

电组以及放电端子9,放电组包括沿烟道1轴向方向设置的放电极线10、固定杆11以及导电杆12,放电极线10下端固定连接在固定杆11上,固定杆固定连接在壳体上,放电极线10上端固定连接在导电杆12上,放电端子9连接有放电杆13,导电杆12电连接在放电杆13上。放电极线10上设有若干放电针14,放电针14等间距设置。放电针14可以提高放电极线10上的单位面积的电荷量,提高吸附灰尘的吸力,减小需要的电流和电压大小,在等能耗的前提下提高了吸尘效率。放电端子9架设在烟道1的一端,共计具有四个放电端子9,放电端子9电连接外部电源,放电端子9之间连接有放电杆13,导电杆12两端分别搭接在放电杆13上,放电杆13上等间距连接有放电极线10,该放电极线10沿烟道1轴向方向布置,其端部连接有固定杆11,固定杆11固定连接在烟道1上,放电极线10为导电耐腐蚀材质。通过放电极线10与对应电荷的灰尘的吸附作用实现除尘工作。

[0022] 还包括有支撑环15,所述支撑环固定连接在烟道1内壁上,支撑环15上设有若干凸出的支撑板16,所述支撑伸入板到两单管3之间并贴合U型管4。支撑环15围绕在换热装置和放电装置之外,支撑环15贴合烟道1,使得烟气不会从换热装置和放电装置无法作为的外缘位置流出,使烟尘排除,造成污染。

[0023] 烟道外径等于脱硫塔出口外径。初始进入的烟气经过前面步骤的处理,硫已经脱出,其主要成分是水 and 少量的灰尘。蛇形排布的蛇形导管2和对应烟道1中的饱和湿烟气具有较大的接触面积,可以将其尽可能的冷却下来,通过饱和湿烟气不同温度容许的含水量之间的变化,实现将饱和湿烟气中的水排出的作用。蛇形导管2包括单管3和U型管4,u型管连接在单管3的两端并将两相邻的单管3连接在一起,蛇形导管2的材质为易导热金属。设置在蛇形导管2之间的放电装置放电,吸附通过的灰尘,采用电吸附的方式将其过滤,避免其污染外界。凝结的水会积聚在换热装置上,将其上吸附的灰尘包裹并向下滑落,自动完成清洁。由于除尘装置下方是除硫装置,是高温高湿的,具体结构不在本申请中公开,因此滴落的水珠不会影响其工作,也在此不设置回收液体装置。

[0024] 实施例2:

本实施例在实施例1的基础上,不具有进水管和出水管,还具有以下特征:

如图4和5所示,烟道1轴向沿水平方向布置,固定连接板5的宽度方向竖向设置。烟道1水平布置,固定连接板5竖向设置,隔出一个个流道,烟气可在该流道自左至右移动并可以上下升降,可以在这个过程中利用重力将其中灰尘区分,便于后续清理。固定连接板5讲烟道1分隔成一个个窄而高的腔室19。烟道1的下侧具有用于引导液体流出的斜面,烟道1将液体引导至前一工序的除硫装置。

[0025] 蛇形导管中不为水,蛇形导管为热管,蛇形导管2连接在制冷装置上,所述制冷装置包括用于降温的蒸发器17和用于升温的冷凝器18,蛇形导管2下端贴合冷凝器18,蛇形导管2上端贴合蒸发器17。冷凝器18和蒸发器17贴合为热的良导体的蛇形导管2,使得其温度升高以及降低。固定连接板5形成的腔体中上部的温度较低,下部的温度较高,当气流在其中移动中,会受到影响而发生上升或下降现象,在这个过程中气体交替在热冷空间中移动。通过反复进出,进行对应次数的脱水冷凝,使得除水效果更好。烟道1的横截面宽度方向比长度方向短,放电极线10设置在烟道1横截面中部以上位置。由于烟道1横截面的中部以上位置为蒸发器17,具有较好的冷凝效果,因此大量的露水会产生并富集到放电极线10上,将其吸附的灰尘结合并滴落,具有自清洁作用。

[0026] 如图6所示,相邻放电极线之间还设有接触杆20,接触杆20为绝缘材质,接触杆20设有若干用于增大与烟气接触面积的接触片21,接触片21上设有若干凸出的接触点22。对于同时进入腔室19的气体来说,上冷下热的腔室19环境势必会在腔体的中部产生大量的紊流,在放电极线之间的接触杆20上具有用于增大与烟气接触面积的接触片21,接触片21上的接触凸点和灰尘摩擦接触,产生了电荷,电荷附着在灰尘上,进而使得灰尘上的电荷量大大调高,提高了后续导电杆12吸附灰尘的能力。

[0027] 在烟道的管壁上、两支撑环之间具有一个放水管22,当凝结的水滴落到管壁上时,可以沿着放水管22流出,放水管22具有一个呈“S”型的转管,形成水封,避免烟气自放水管流出。

[0028] 在烟道上具有若干支撑环,附图3中仅列出两个以作示意。

[0029] 以上所述的实施例只是本发明的较佳的方案,并非对本发明作任何形式上的限制,在不超出权利要求所记载的技术方案的前提下还有其它的变体及改型。

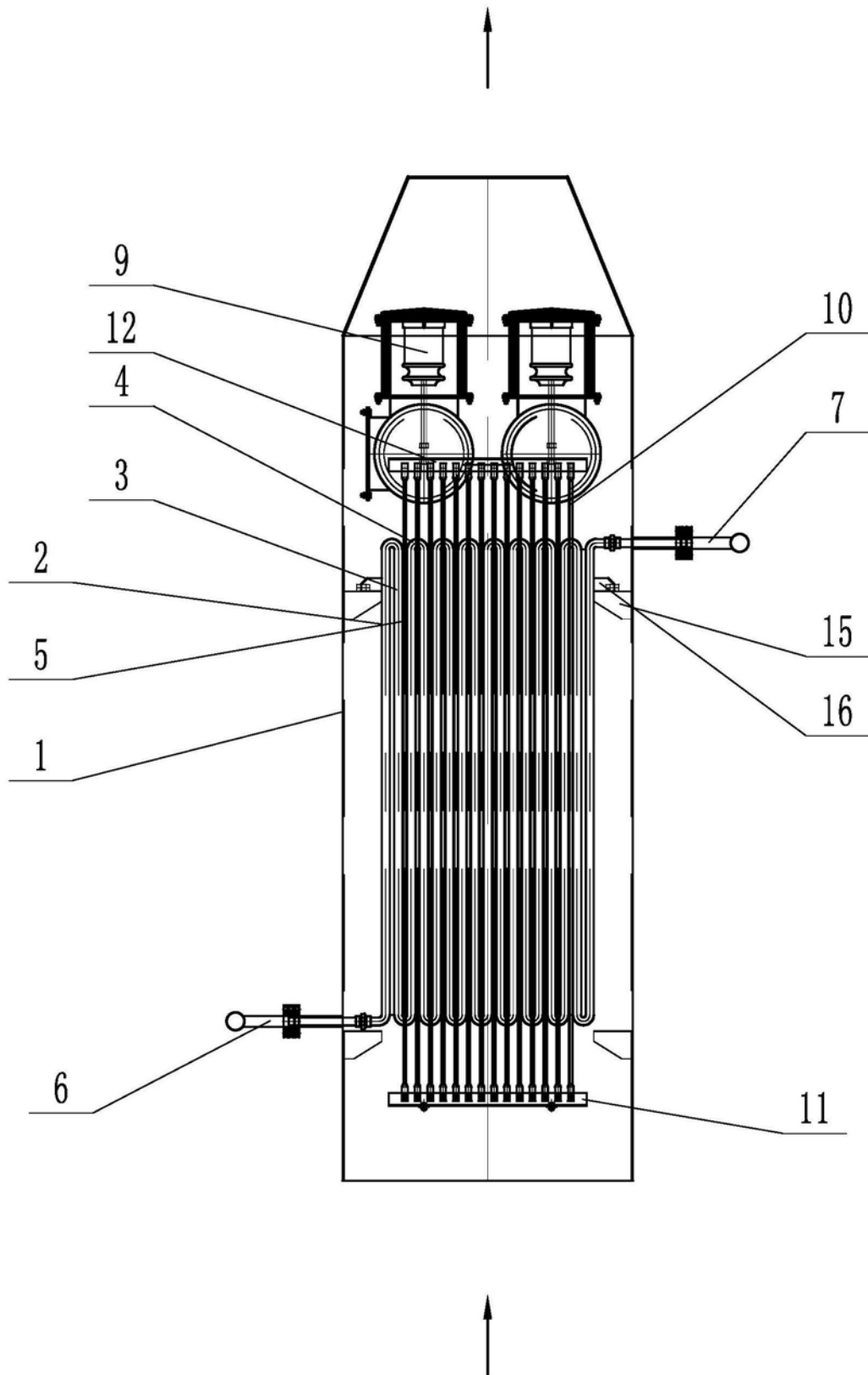


图1

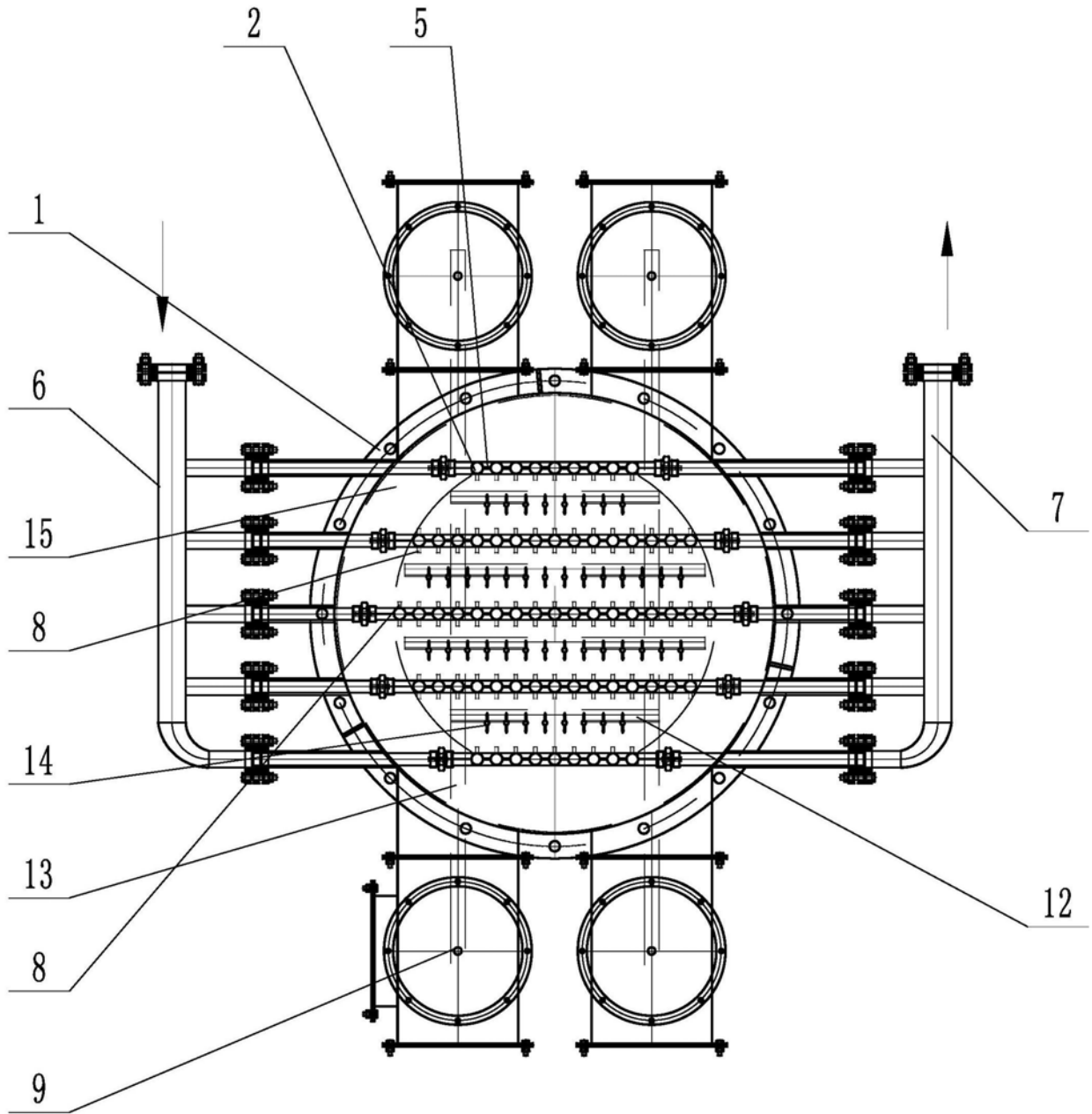


图2

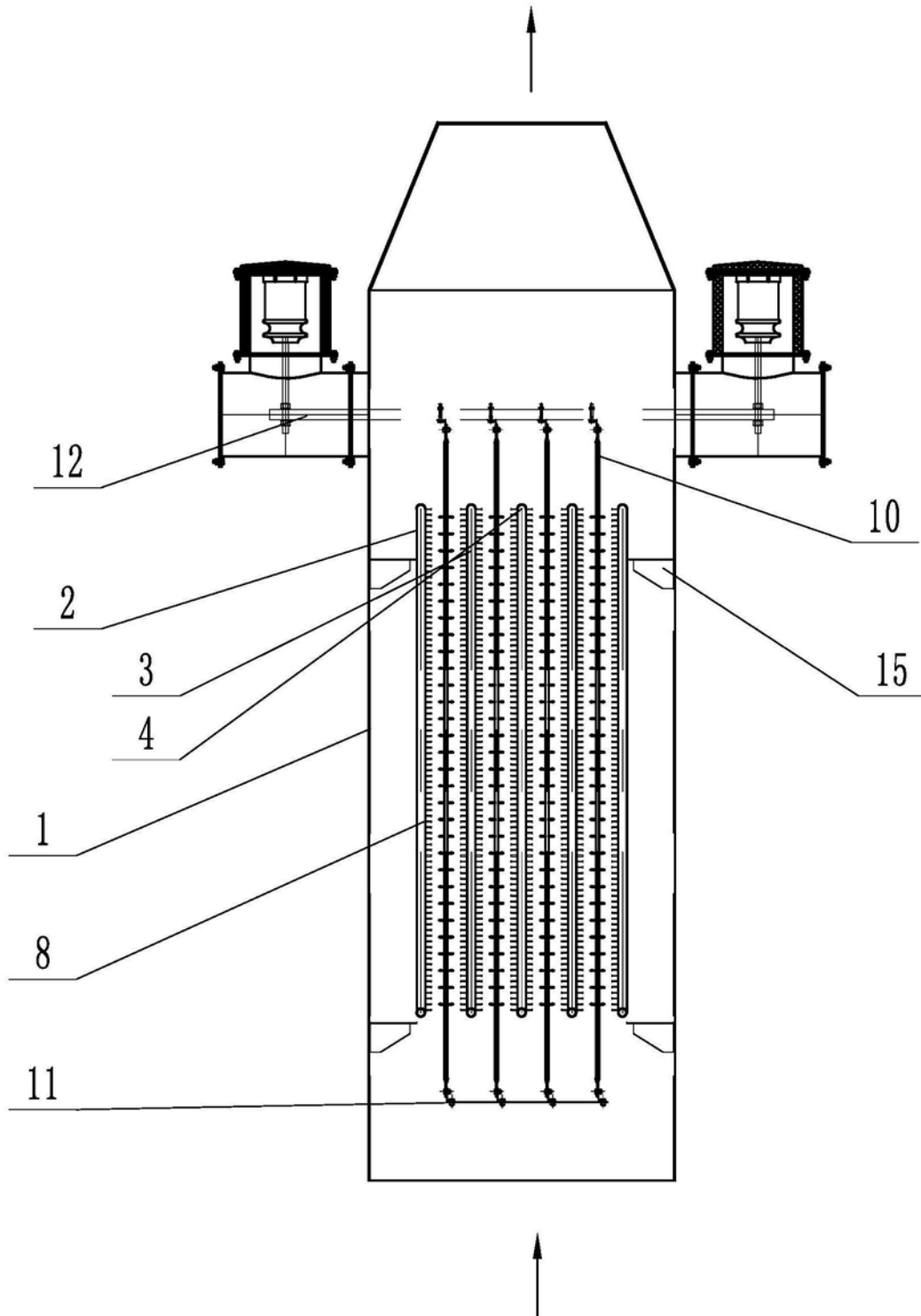


图3

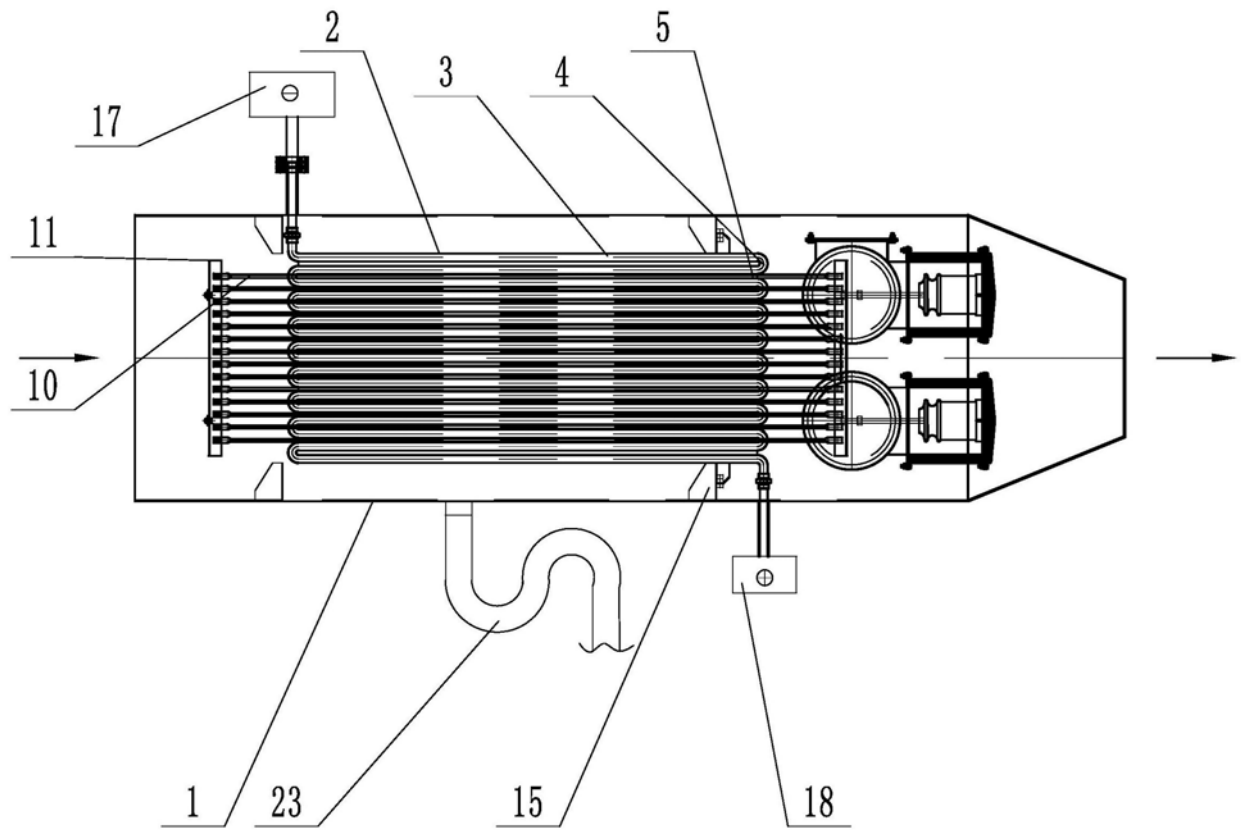


图4

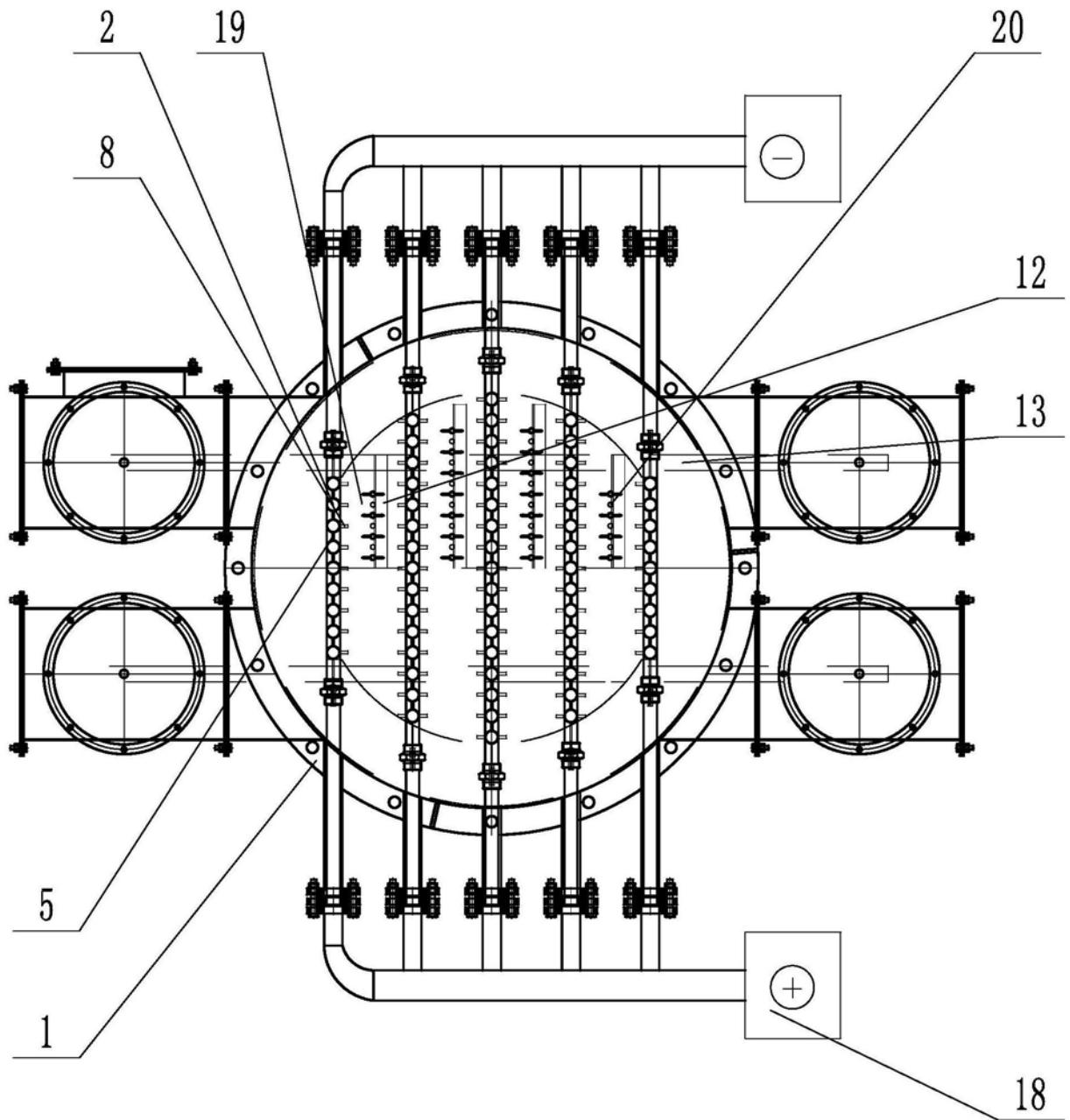


图5

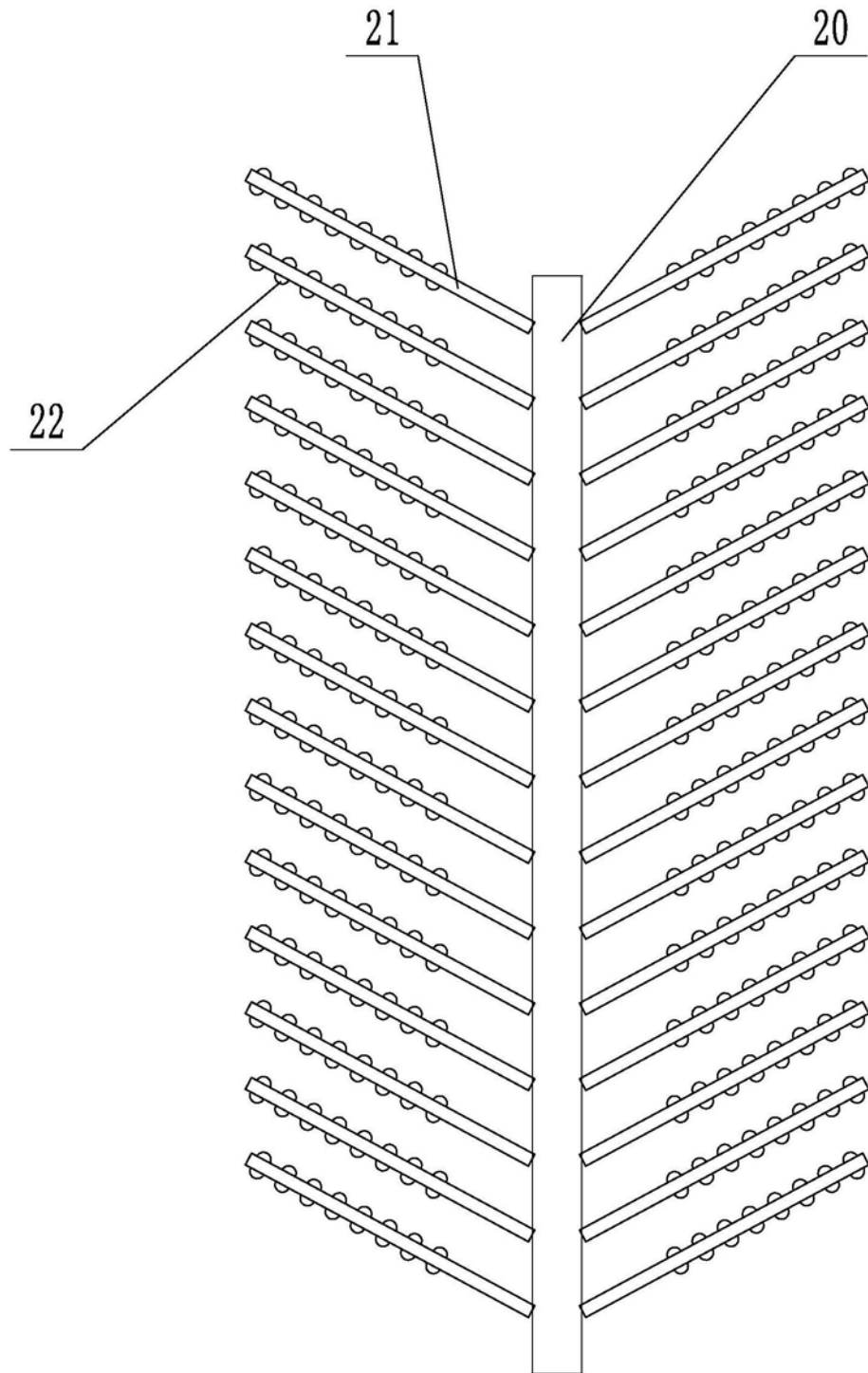


图6