



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105823215 A

(43)申请公布日 2016.08.03

(21)申请号 201610306391.9

(22)申请日 2016.05.11

(71)申请人 中山普瑞玛实业有限公司

地址 528425 广东省中山市东凤镇和泰工业  
业区置业路

(72)发明人 刘永义

(74)专利代理机构 佛山市中迪知识产权代理事  
务所(普通合伙) 44283

代理人 薛家驹

(51) Int. Cl.

F24H 8/00(2006.01)

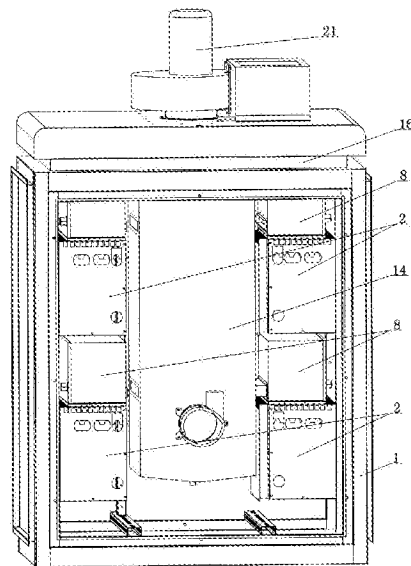
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

## (54)发明名称

一种高效双冷凝式燃气模块炉

## (57)摘要

本发明提供一种高效双冷凝式燃气模块炉,包括炉壳、燃气模块单元及烟道组件,燃气模块单元与烟道组件分别安装于炉壳的内腔,所述燃气模块单元上设有预热回水冷凝装置,烟道组件设有预热空气冷凝装置,通过预热回水冷凝装置、预热空气冷凝装置结构配合,能使用预热供暖回水冷凝热交换和预热空气冷凝热交换的方式,更加充分利用锅炉排烟中的显热和潜热,提高燃气模块的热效率,有效将燃气模块的排烟温度降到50℃至40℃,达到理想的节能环保效果。



1. 一种高效双冷凝式燃气模块炉,包括炉壳(1)、燃气模块单元(2)及烟道组件,燃气模块单元(2)与烟道组件分别安装于炉壳(1)的内腔,其特征在于:所述燃气模块单元(2)上设有预热回水冷凝装置,预热回水冷凝装置包括可通冷水的冷凝水管组(3)及可供烟气流通的烟气回收流道(4),所述烟道组件设有预热空气冷凝装置,预热空气冷凝装置包括能向燃气模块单元(2)补给空气用的空气走向通道(5)及可供烟气流通的烟气走向通道(6),冷凝水管组(3)安装于烟气回收流道(4),空气走向通道(5)处于烟气走向通道(6)中,且烟气回收流道(4)与烟气走向通道(6)连接并形成烟气依次流径并依次与冷凝水管组(3)的冷水、空气走向通道(5)的空气热交换用的烟气流道(7)。

2. 根据权利要求1所述高效双冷凝式燃气模块炉,其特征在于:所述预热回水冷凝装置包括具有回收冷凝腔(81)的回收冷凝外壳(8)及具有回收冷凝内腔(91)的回收冷凝内壳(9),回收冷凝内壳(9)安装于回收冷凝腔(81)上,回收冷凝外壳(8)的底面上设有与燃气模块单元(2)的出烟口连接的集烟口(10),回收冷凝外壳(8)的侧壁底部上设有与回收冷凝内腔(91)相通的排烟道(11),所述集烟口(10)、回收冷凝腔(81)、回收冷凝内腔(91)、排烟道(11)形成烟气与冷凝水管组(3)的冷水热交换用的烟气回收流道(4)。

3. 根据权利要求2所述高效双冷凝式燃气模块炉,其特征在于:所述回收冷凝外壳(8)的底面上设有集烟罩(12),集烟罩(12)分别与回收冷凝外壳(8)的集烟口(10)、燃气模块单元(2)的出烟口连通,排烟道(11)的入烟口与出烟口分别与回收冷凝内腔(91)、烟气走向通道(6)的进烟口(13)连接。

4. 根据权利要求2所述高效双冷凝式燃气模块炉,其特征在于:所述冷凝水管组(3)包括进水管(31)、出水管(32)及若干条等长的分流管(33),分流管(33)的进水端与出水端分别与进水管(31)、出水管(32)连接,进水管(31)与出水管(32)对角安装于回收冷凝外壳(8)上。

5. 根据权利要求1所述高效双冷凝式燃气模块炉,其特征在于:所述烟道组件包括具有集烟冷凝腔(141)的集烟冷凝外壳(14)及具有集烟冷凝内腔(151)的集烟冷凝内壳(15),集烟冷凝内壳(15)安装于集烟冷凝腔(141)上,集烟冷凝内壳(15)的顶部设有与集烟冷凝内腔(151)相通的入气口(16),集烟冷凝内壳(15)的侧壁底部设有与集烟冷凝内腔(151)、集烟冷凝腔(141)相通的出气口(17),集烟冷凝外壳(14)的侧壁底部上设有与集烟冷凝腔(141)、炉壳(1)的内腔相通的排气口(18),所述入气口(16)、集烟冷凝内腔(151)、出气口(17)及排气口(18)形成能向燃气模块单元(2)补给空气的空气走向通道(5),所述集烟冷凝内腔(151)上设有若干条等长的用于烟气流通的冷凝管(19),冷凝管(19)的顶端连接有出烟罩(20),冷凝管(19)的底端与集烟冷凝腔(141)连通,集烟冷凝外壳(14)的侧壁上设有与集烟冷凝腔(141)、烟气回收流道(4)连通的进烟口(13),所述进烟口(13)、集烟冷凝腔(141)、冷凝管(19)、出烟罩(20)形成烟气与空气走向通道(5)的空气热交换用的烟气走向通道(6)。

6. 根据权利要求5所述高效双冷凝式燃气模块炉,其特征在于:所述出烟罩(20)的出烟口连接抽风机(21),抽风机(21)安装于炉壳(1)的顶端。

7. 根据权利要求5所述高效双冷凝式燃气模块炉,其特征在于:所述集烟冷凝外壳(14)上设有至少两个的上下分布的进烟口(13),上下分布的进烟口(13)的口径逐渐递减。

8. 根据权利要求5所述高效双冷凝式燃气模块炉,其特征在于:所述冷凝管(19)为冷凝

波纹圆管,或为冷凝扁管。

9.根据权利要求5所述高效双冷凝式燃气模块炉,其特征在于:所述集烟冷凝外壳(14)的底面设有冷凝排水口(22)。

10.根据权利要求9所述高效双冷凝式燃气模块炉,其特征在于:所述集烟冷凝外壳(14)的底面设为收集冷凝水用的倾斜导向面(23),倾斜导向面(23)由上向下逐渐往冷凝排水口(22)方向倾斜。

## 一种高效双冷凝式燃气模块炉

[0001]

### 技术领域

[0002] 本发明涉及燃气锅炉领域,具体涉及一种高效双冷凝式燃气模块炉。

[0003]

### 背景技术

[0004] 冷凝式燃气模块炉是一种新型的集中供暖设备,其节能环保效果显著,广泛应用于厂房、办公大楼、商住小区、医院、超市、酒店、洗浴中心、游泳池等大型场合集中供暖、供热水。

[0005] 燃气模块的炉体内安装有若干个燃气模块,燃气模块通过集烟管与炉体上方的出烟口连通。由于燃气模块主要采用天然气或煤气作为燃料。根据燃料的燃烧公式(例如天然气 $\text{CH}_4+2\text{O}_2=\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$ )和空气氧气的比例得知:燃气模块工作时,需要10倍以上的空气补给才能提供燃料充分燃烧所需的氧气,空气补给来自燃烧器总成的周边和底部。

[0006] 期间,燃料燃烧时,燃气模块的燃烧室里产生高温热能,该高温热能经过主换热器后还会排放 $160^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ 的高温烟气。高温烟气通过引风机流向燃气模块的集烟室、集烟管后排放到空气中。甚至,传统锅炉的排烟温度甚至高达 $250^\circ\text{C}$ 以上,能源损耗大。

[0007] 针对上述,通常也会用回收装置吸收高温烟气中的部分显热,但由于受回收装置结构和材料的限制,排烟温度均降不到冷凝温度。显而易见,高温烟气中的显热并没有充分利用。更重要的是:高温烟气中的过热水蒸汽当降到冷凝温度时会凝结并释放出大量的潜热则完全没有利用,因此,热效率只能达到 $86\%\sim 90\%$ ,同样能源损耗大。

[0008] 当然,燃气模块炉可以通过加强换热器的换热能力来降低排烟温度。但是随着排烟温度的降低,过热水蒸汽就会在燃气模块内部凝结成酸性冷凝水。一方面,酸性冷凝水会腐蚀引风机、主换热器和燃烧器总成,影响燃气模块炉的使用寿命;另一方面,燃料燃烧时需要10倍以上的空气混合,而空气中的灰尘经过模块内部时会遇湿滞留和堆积,也会降低热效率,严重时甚至会造成局部过热而烧坏模块。

[0009] 因此,为了确保燃气模块的正常工作和使用寿命,烟气的排放温度不能低于 $150^\circ\text{C}$ ,这就限制了燃气模块炉热效率的进一步提高。并且,燃料燃烧时产生的水(如天然气 $\text{CH}_4+2\text{O}_2=\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$ )在高温排放时,同样是以酸性过热水蒸汽的形式排放到空气中,这不仅会给环境造成污染,也会加剧地球的温室效应。

[0010] 目前,冷凝式燃气模块炉是利用供暖回水冷凝热交换的方式,吸收烟气中的显热和水蒸气凝结析出的潜热预热锅炉回水,但是在建筑供暖的实际应用中,由于受供暖回水温度下限的制约,利用供暖回水冷凝热交换,模块锅炉的排烟温度一般只能降到 $80^\circ\text{C}$ 至 $60^\circ\text{C}$ ,显然烟气中的显热和潜热还没有充分利用。

[0011]

### 发明内容

[0012] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种高效双冷凝式燃气模块炉,它通过同时预热供暖回水冷凝热交换和预热空气冷凝热交换两种方式,更加充分利用锅炉排烟中的显热和潜热,提高燃气模块炉的热效率,排烟温度可降到40℃以下,锅炉热效率达到105%,而且通过配置不同的技术,氮氧化物(NO<sub>x</sub>)的排放量可以降到70mg/m<sup>3</sup>~30mg/m<sup>3</sup>,具有理想的节能环保效果。

[0013] 本发明的发明目的是这样实现的:一种高效双冷凝式燃气模块炉,包括炉壳、燃气模块单元及烟道组件,燃气模块单元与烟道组件分别安装于炉壳的内腔,其中,所述燃气模块单元上设有预热回水冷凝装置,预热回水冷凝装置包括可通冷水的冷凝水管组及可供烟气流通的烟气回收流道,所述烟道组件设有预热空气冷凝装置,预热空气冷凝装置包括能向燃气模块单元补给空气用的空气走向通道及可供烟气流通的烟气走向通道,冷凝水管组安装于烟气回收流道,空气走向通道处于烟气走向通道中,且烟气回收流道与烟气走向通道连接并形成烟气依次流经并依次与冷凝水管组的冷水、空气走向通道的空气热交换用的烟气流道。

[0014] 根据上述进行优化,所述预热回水冷凝装置包括具有回收冷凝腔的回收冷凝外壳及具有回收冷凝内腔的回收冷凝内壳,回收冷凝内壳安装于回收冷凝腔上,回收冷凝外壳的底面上设有与燃气模块单元的出烟口连接的集烟口,回收冷凝外壳的侧壁底部上设有与回收冷凝内腔相通的排烟道,所述集烟口、回收冷凝腔、回收冷凝内腔、排烟道形成烟气与冷凝水管组的冷水热交换用的烟气回收流道。

[0015] 根据上述进行优化,所述冷凝外壳的底面上设有集烟罩,集烟罩分别与冷凝外壳的集烟口、燃气模块单元的出烟口连通,所述排烟道的入烟口与出烟口分别与回收冷凝内腔、烟气走向通道的进烟口连接。

[0016] 根据上述进行优化,所述冷凝水管组包括进水管、出水管及若干条等长的分流管,分流管的进水端与出水端分别与进水管、出水管连接,进水管与出水管对角安装于回收冷凝外壳上。

[0017] 根据上述进行优化,所述烟道组件包括具有集烟冷凝腔的集烟冷凝外壳及具有集烟冷凝内腔的集烟冷凝内壳,集烟冷凝内壳安装于集烟冷凝腔上,集烟冷凝内壳的顶部设有与集烟冷凝内腔相通的入气口,集烟冷凝内壳的侧壁底部设有与集烟冷凝内腔、集烟冷凝腔相通的出气口,集烟冷凝外壳的侧壁底部上设有与集烟冷凝腔、炉壳的内腔相通的排气口,所述入气口、集烟冷凝内腔、出气口及排气口形成能向燃气模块单元补给空气的空气走向通道,所述集烟冷凝内腔上设有若干条等长的用于烟气流通的冷凝管,冷凝管的顶端连接有出烟罩,冷凝管的底端与集烟冷凝腔连通,集烟冷凝外壳的侧壁上设有与集烟冷凝腔、烟气回收流道连通的进烟口,所述进烟口、集烟冷凝腔、冷凝管、出烟罩形成烟气与空气走向通道的空气热交换用的烟气走向通道。

[0018] 根据上述进行优化,所述出烟罩的出烟口连接有抽风机,抽风机安装于炉壳的顶端。

[0019] 根据上述进行优化,所述集烟冷凝外壳上设有至少两个的上下分布的进烟口,上下分布的进烟口的口径逐渐递减。

[0020] 根据上述进行优化,所述冷凝管为冷凝波纹圆管,或为冷凝扁管。

[0021] 根据上述进行优化,所述集烟冷凝外壳的底面设有冷凝排水口。

[0022] 根据上述进行优化,所述集烟冷凝外壳的底面设为收集冷凝水用的倾斜导向面,倾斜导向面由上向下逐渐往冷凝排水口方向倾斜。

[0023] 本发明的优点在于:采用本高效双冷凝式燃气模块炉,在燃气模块单元的燃料燃烧时,炉壳的内腔处于负压状,使空气能沿着空气走向通道及时补给到燃烧模块上,保证燃烧模的燃料充分燃烧;同时,在抽风机的作用下,燃气模块产后的高温排烟与水蒸汽会依次地沿着烟气回收流道、烟气走向通道向外流动。同时使用预热供暖回水冷凝热交换和预热空气冷凝热交换两种方式,更加充分利用锅炉排烟中的显热和潜热,提高燃气模块的热效率,排烟温度可降到40℃以下,锅炉热效率达到105%,而且通过配置不同的技术,氮氧化物(NO<sub>x</sub>)的排放量可以降到70mg/m<sup>3</sup>~30mg/m<sup>3</sup>,具有理想的节能环保效果。

[0024]

### 附图说明

[0025] 附图1为本发明第一实施例的立体图(去除局部炉壳)。

[0026] 附图2为本发明第一实施例的安装使用原理图。

[0027] 附图3为本发明第一实施例预热回水冷凝装置的立体图。

[0028] 附图4为本发明第一实施例预热回水冷凝装置另一角度的立体图。

[0029] 附图5为本发明第一实施例预热回水冷凝装置的安装使用原理图。

[0030] 附图6为本发明第一实施例烟道组件的立体图。

[0031] 附图7为本发明第一实施例烟道组件的俯视图。

[0032] 附图8为本发明第一实施例烟道组件的安装使用原理图。

[0033] 附图9为本发明第二实施例的烟道组件的立体图。

[0034] 附图10为本发明第二实施例的烟道组件的俯视图。

[0035]

### 具体实施方式

[0036] 下面结合附图对本发明作进一步的描述。

[0037] 根据附图1至附图8所示,本发明的高效双冷凝式燃气模块炉,其包括炉壳1、燃气模块单元2及烟道组件,燃气模块单元2与烟道组件分别安装于炉壳1的内腔。其中,所述燃气模块单元2上设有预热回水冷凝装置,预热回水冷凝装置包括可通冷水的冷凝水管组3及可供烟气流通的烟气回收流道4,所述烟道组件设有预热空气冷凝装置,预热空气冷凝装置包括能向燃气模块单元2补给空气用的空气走向通道5及可供烟气流通的烟气走向通道6,冷凝水管组3安装于烟气回收流道4,空气走向通道5处于烟气走向通道6中,且烟气回收流道4与烟气走向通道6连接并形成烟气依次流径并依次与冷凝水管组3的冷水、空气走向通道5的空气热交换用的烟气流道7。

[0038] 即,在燃气模块单元2的燃料燃烧时,炉壳1的内腔处于负压状,使空气能沿着空气走向通道5及时补给到燃烧模块上,保证燃烧模的燃料充分燃烧。同时,在抽风机21的作用下,燃气模块产后的高温排烟与水蒸汽会依次地沿着烟气回收流道4、烟气走向通道6向外流动,实现燃气模块高温排烟中的显热和水蒸汽凝结所释放的潜热对冷水、补给空气进行预热,提高燃气模块炉的热效率,减少能耗,又能降低烟气温度。

[0039] 参照图1至图5所示,所述预热回水冷凝装置包括具有回收冷凝腔81的回收冷凝外壳8及具有回收冷凝内腔91的回收冷凝内壳9,回收冷凝内壳9安装于回收冷凝腔81上。其中,回收冷凝外壳8的底面上设有与燃气模块单元2的出烟口连接的集烟口10,回收冷凝外壳8的侧壁底部上设有与回收冷凝内腔91相通的排烟道11。所述集烟口10、回收冷凝腔81、回收冷凝内腔91、排烟道11形成烟气与冷凝水管组3的冷水热交换用的烟气回收流道4。而且,回收冷凝外壳8的底面上设有集烟罩12,集烟罩12分别与回收冷凝外壳8的集烟口10、燃气模块单元2的出烟口连通,排烟道11的入烟口与出烟口分别与回收冷凝内腔91、烟气走向通道6的进烟口13连接。结构紧凑,有效延长烟气通过的时间,充分利用燃气模块高温排烟中的显热和水蒸汽凝结所释放的潜热,提高热效率。

[0040] 以及,所述冷凝水管组3包括进水管31、出水管32及若干条等长的分放管33,分放管33的进水端与出水端分别与进水管31、出水管32连接,进水管31与出水管32对角安装于回收冷凝外壳8上。这样,能使冷水在冷凝水管组3流动受到的阻力相同,实现冷水均匀受热,减少预热后的水的热能耗损,进一步提高燃气模块炉的热效率,达到理想的节能环保效果。

[0041] 参照图1、图2及图6、图7、图8所示,所述烟道组件包括具有集烟冷凝腔141的集烟冷凝外壳14及具有集烟冷凝内腔151的集烟冷凝内壳15,集烟冷凝内壳15安装于集烟冷凝腔141上。其中,集烟冷凝内壳15的顶部设有与集烟冷凝内腔151相通的入气口16,集烟冷凝内壳15的侧壁底部设有与集烟冷凝内腔151、集烟冷凝腔141相通的出气口17,集烟冷凝外壳14的侧壁底部上设有与集烟冷凝腔141、炉壳1的内腔相通的排气口18。所述入气口16、集烟冷凝内腔151、出气口17及排气口18形成能向燃气模块单元2补给空气的空气走向通道5。

[0042] 即,燃气模块单元2的燃料燃烧时,炉壳1的内腔处于负压状态,空气能沿着空气走向通道5及时补给到燃气模块单元2上,保证燃气模块的燃料充分燃烧,又能确保炉壳1的内腔的压力平衡。

[0043] 参照图1、图2及图6、图7、图8所示,所述集烟冷凝内腔151上设有若干条等长的用于烟气流通的冷凝管19,冷凝管19的顶端连接有出烟罩20,冷凝管19的底端与集烟冷凝腔141连通。其中,出烟罩20的出烟口连接有抽风机21,抽风机21安装于炉壳1的顶端。而且,集烟冷凝外壳14的侧壁上设有与集烟冷凝腔141、烟气回收流道4连通的进烟口13,所述进烟口13、集烟冷凝腔141、冷凝管19、出烟罩20形成烟气与空气走向通道5的空气热交换用的烟气走向通道6。

[0044] 即,燃气模块单元2的燃料燃烧时,抽风机21运行,燃气模块产后的高温排烟与水蒸汽会从烟气回收流道4出来后进入烟气走向通道6并向外流动,这样同时使用预热供暖回水冷凝热交换和预热空气冷凝热两种交换方式,更加充分利用锅炉排烟中的显热和潜热,提高燃气模块的热效率,排烟温度可降到40℃以下,锅炉热效率达到105%,而且通过配置不同的技术,氮氧化物(NO<sub>x</sub>)的排放量可以降到70mg/m<sup>3</sup>~30mg/m<sup>3</sup>,具有理想的节能环保效果。

[0045] 期间,所述集烟冷凝外壳14上设有至少两个的上下分布的进烟口13,上下分布的进烟口13的口径逐渐递减。当燃气模块运行时,有效控制各个燃气模块单元2的烟气流动时受到的阻力,从而达到在烟气走向通道6的烟气等压均流地流动,实现燃气模块高温排烟中的显热和水蒸汽凝结所释放的潜热均匀地对补给空气进行预热。

[0046] 另外,所述冷凝管19为冷凝波纹圆管,如图1、图2及图6、图7、图8所示;或为冷凝扁管,参照图9、图10所示,有效加大烟气走向通道6与空气走向通道5接触的热交换面积。

[0047] 还有,参照图1、图2、图8所示,所述集烟冷凝外壳14的底面设有冷凝排水口22。而且,集烟冷凝外壳14的底面设为收集冷凝水用的倾斜导向面23,倾斜导向面23由上向下逐渐往冷凝排水口22方向倾斜。使集烟冷凝外壳14、集烟冷凝内壳15所产生的冷凝水及污水分别沿着倾斜导向面23集中流向冷凝排水口22,进而集中收集,避免冷凝水腐蚀引风机、主换热器和燃烧器总成,延长燃气模块炉的使用寿命,有效保护环境。

[0048] 上述具体实施例仅为本发明效果较好的具体实施方式,凡与本发明的高效双冷凝式燃气模块炉相同或等同的结构,均在本发明的保护范围内。

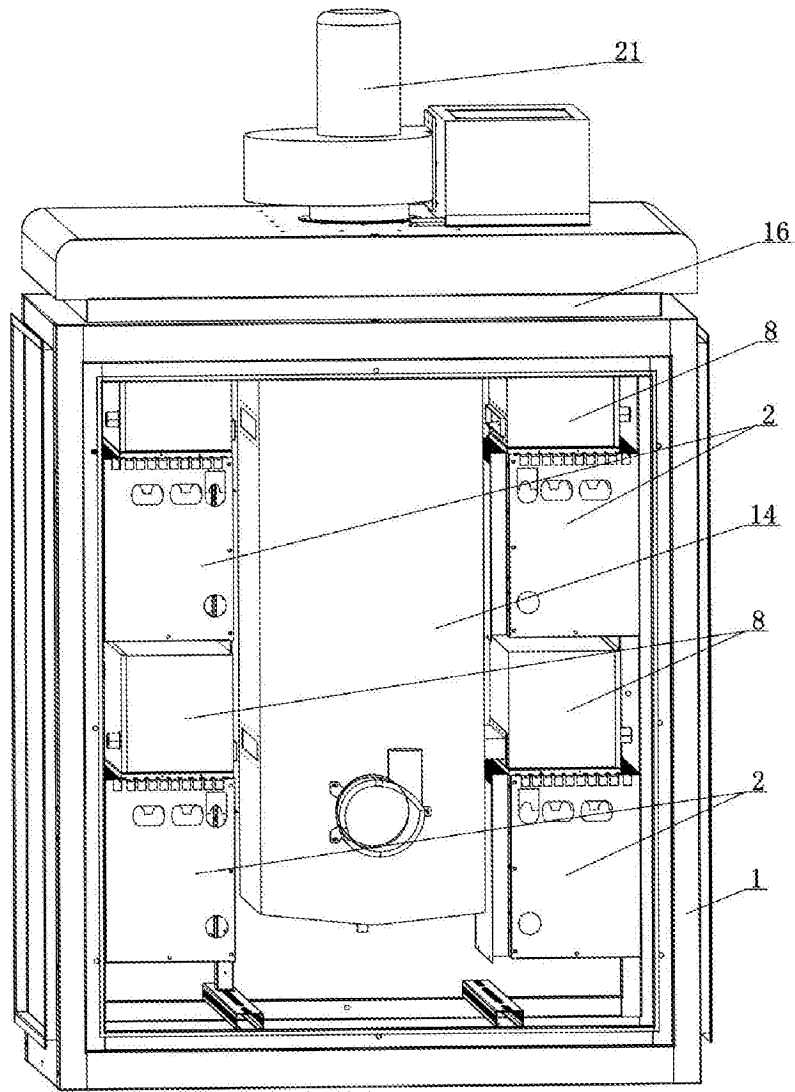


图1

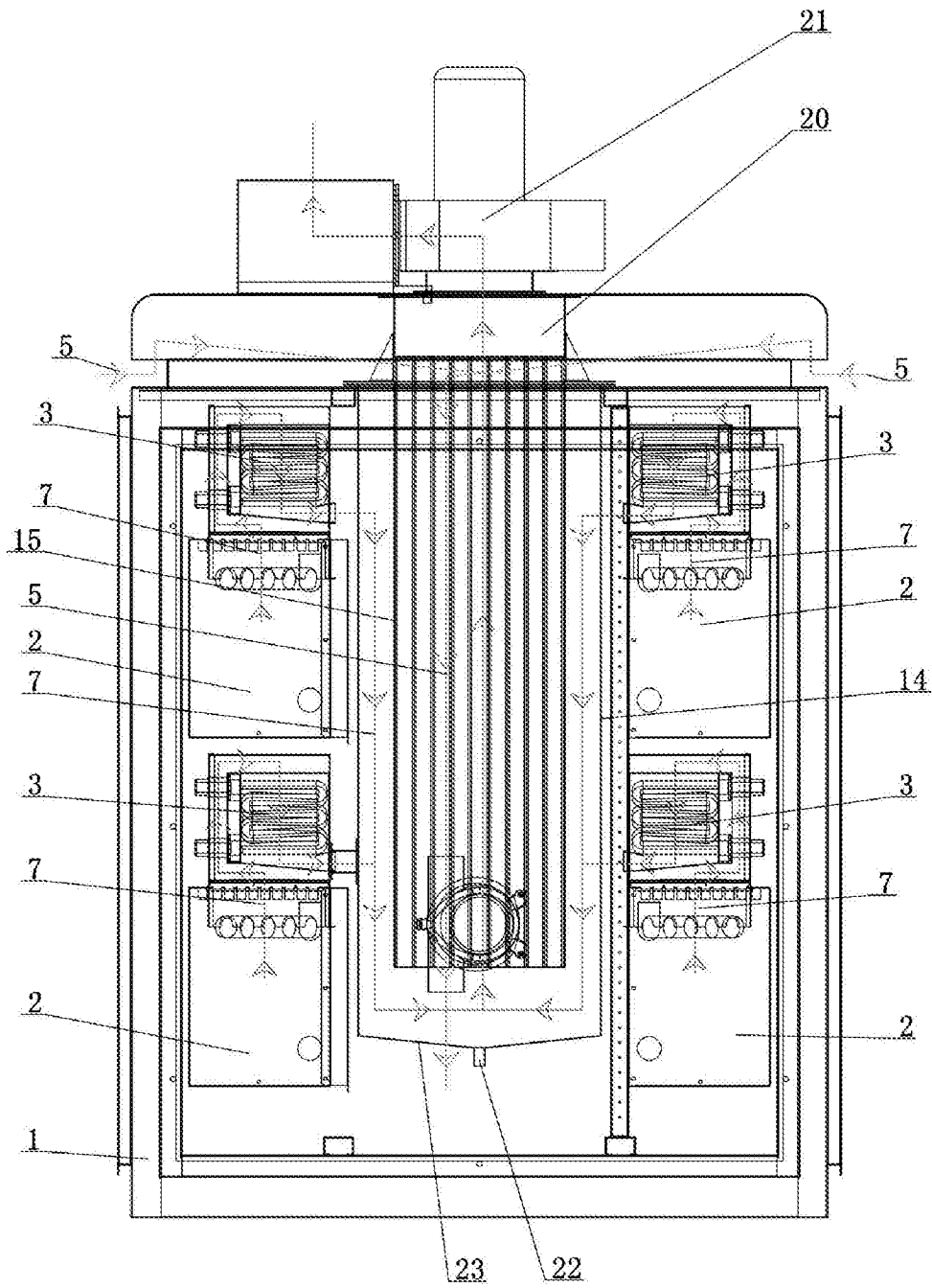


图2

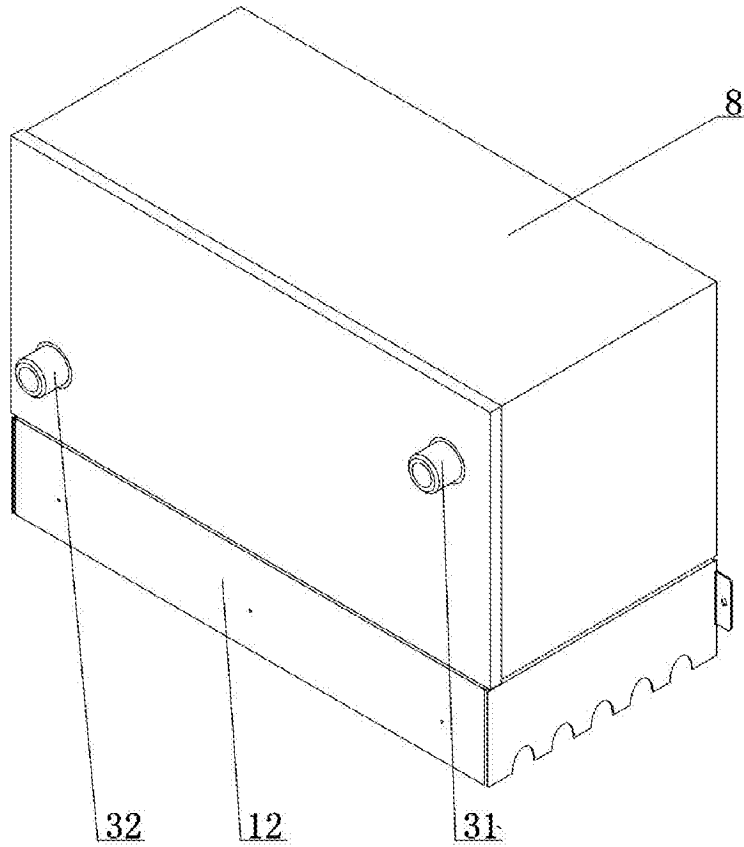


图3

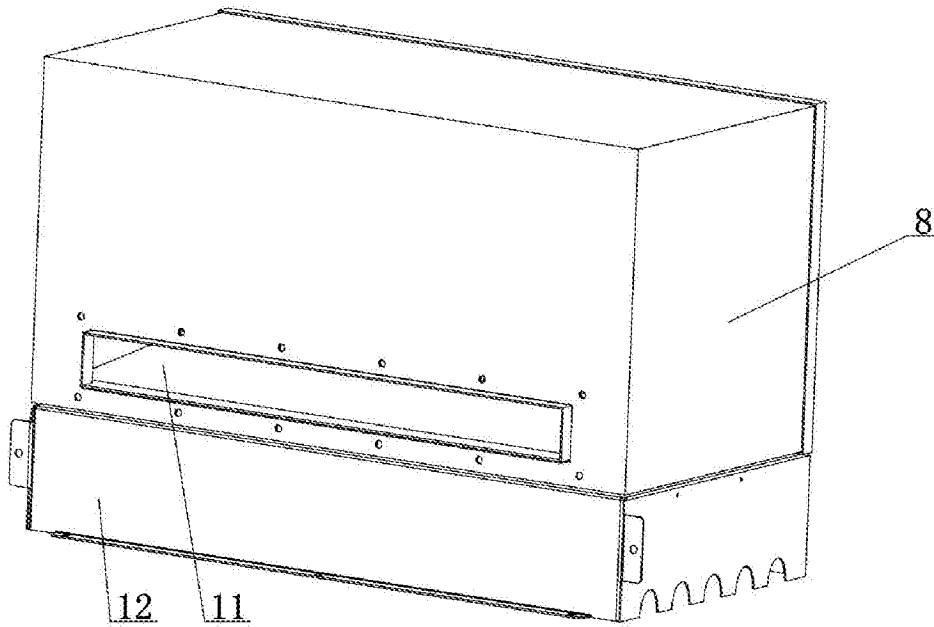


图4

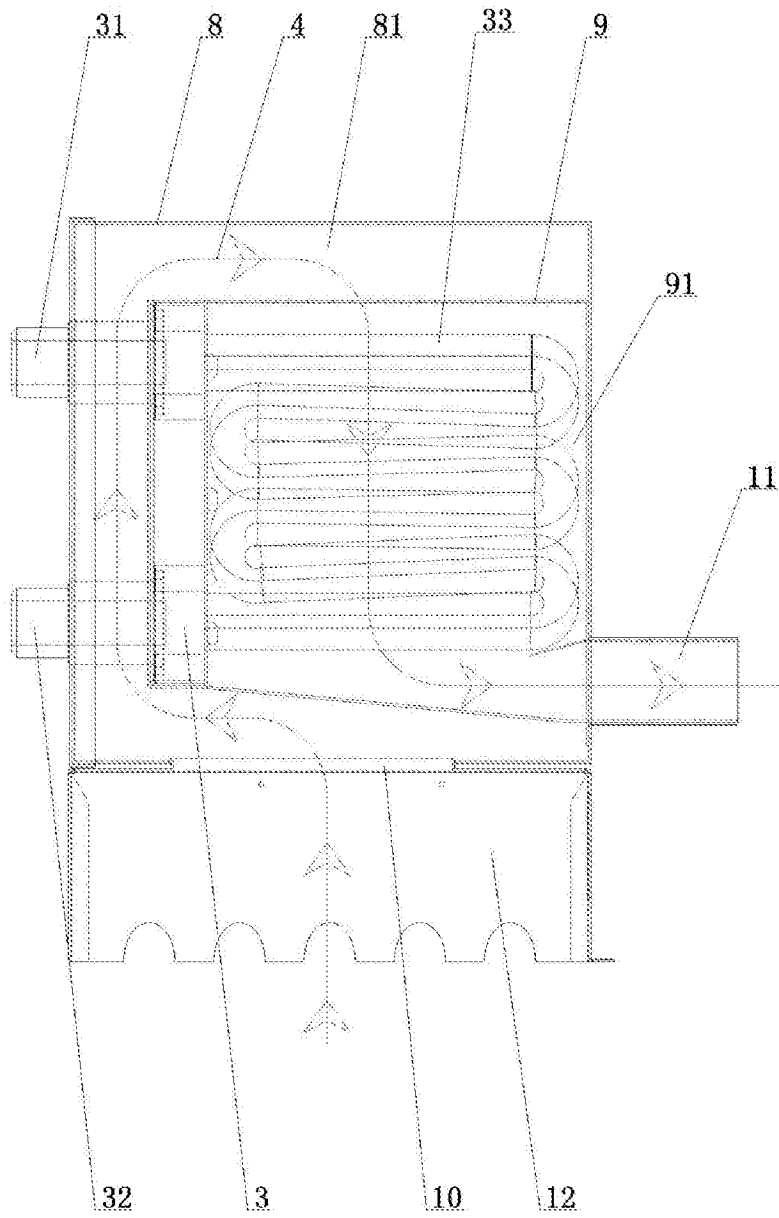


图5

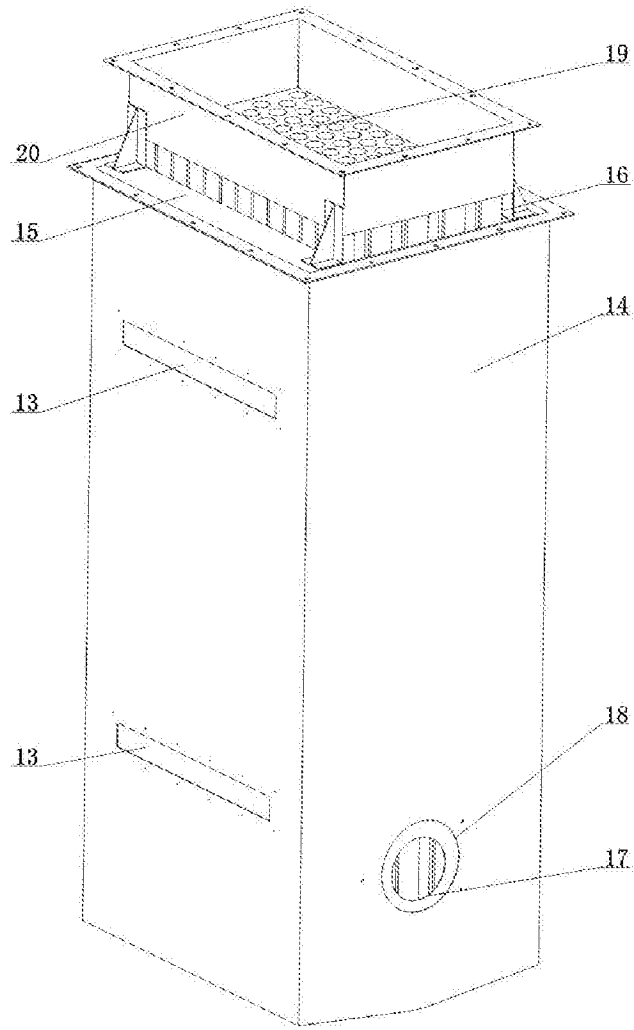


图6

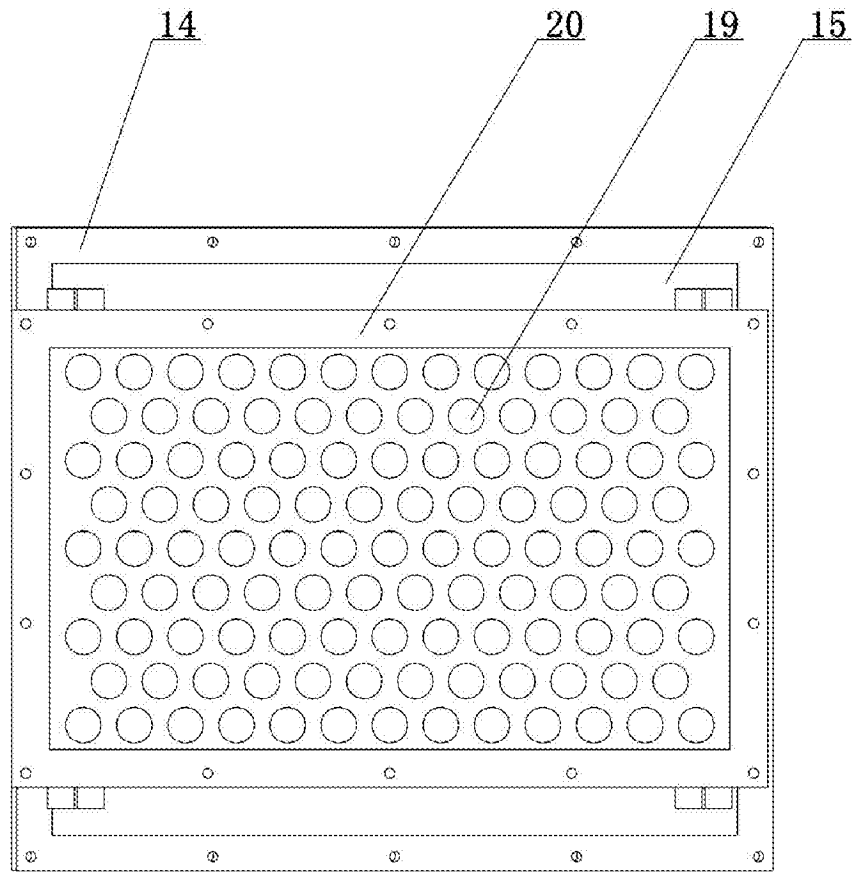


图7

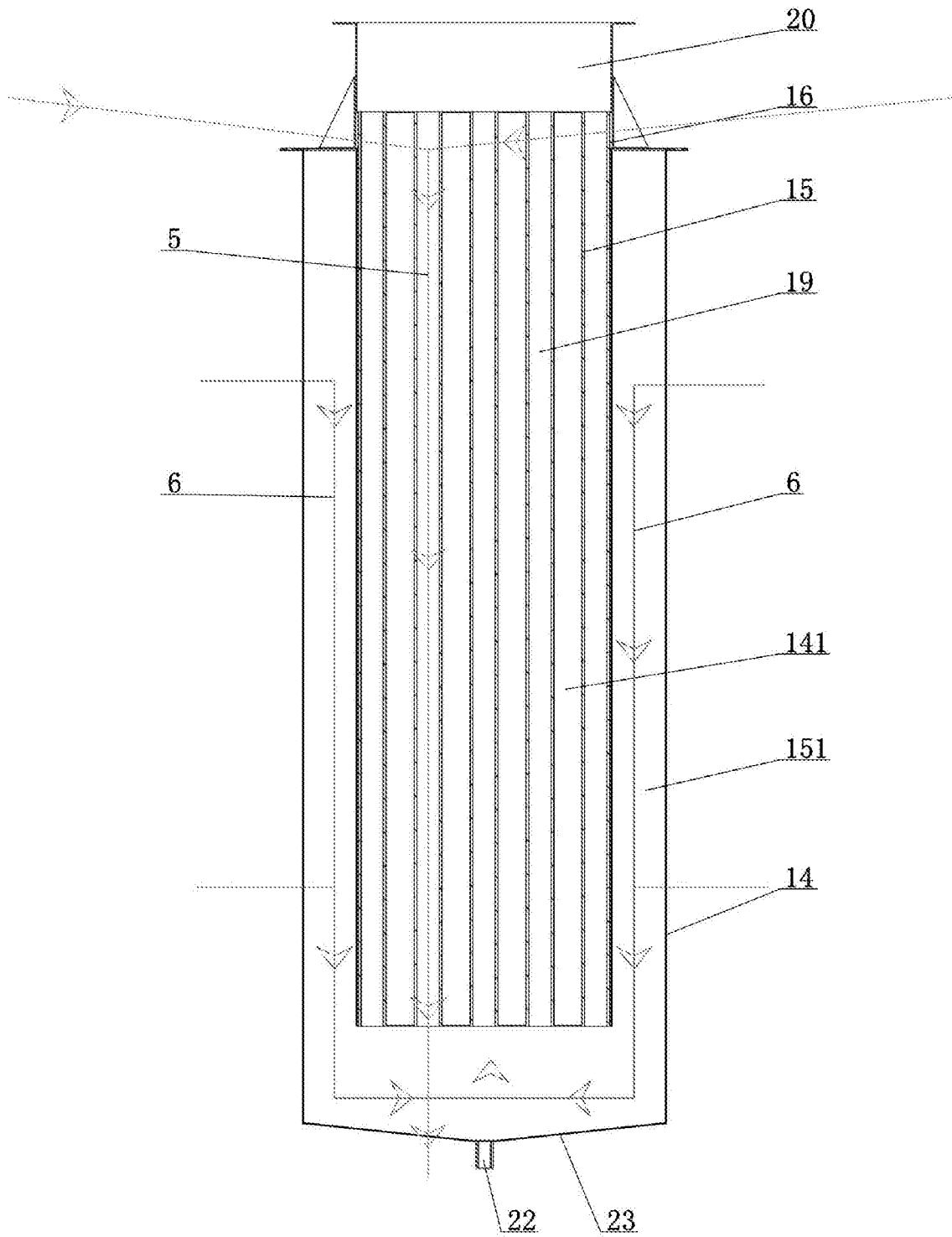


图8

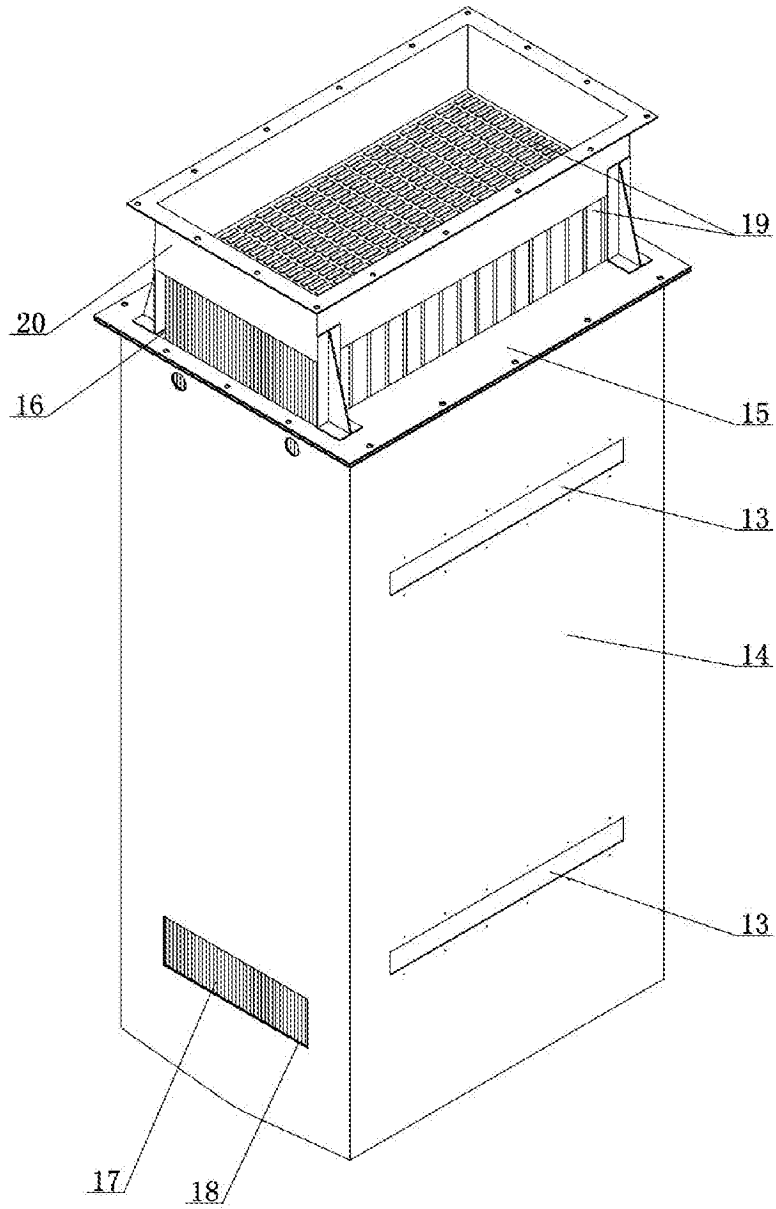


图9

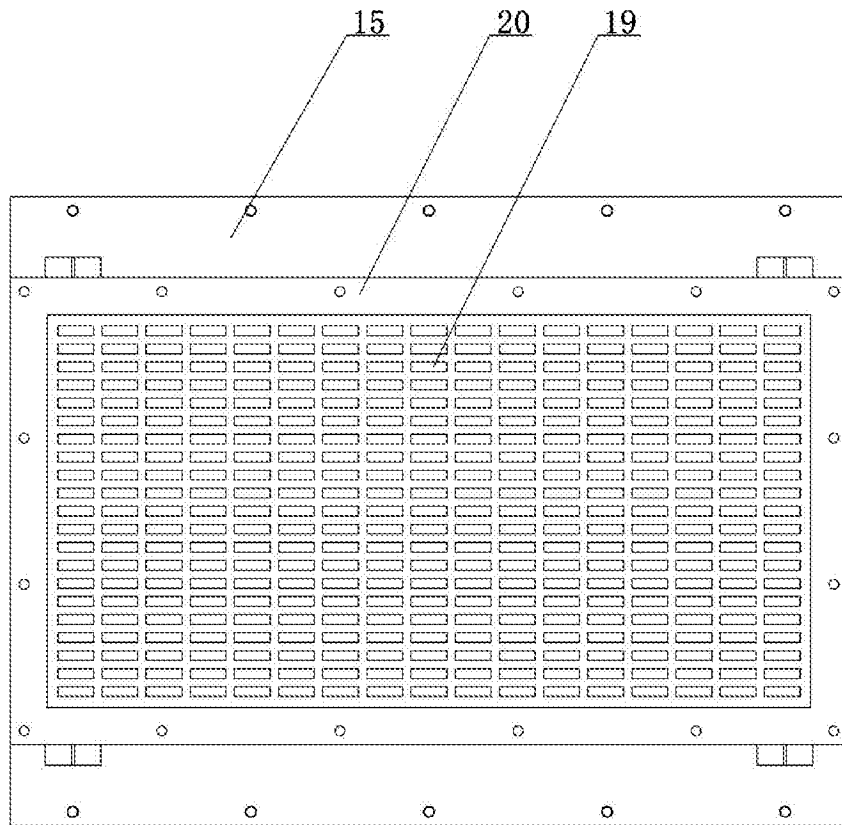


图10