



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119616632 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 14

(21) 申请号 202411714565.6

(22) 申请日 2024.11.27

(71) 申请人 成都天地直方发动机有限公司

地址 610100 四川省成都市经济技术开发区成龙大道三段388号

申请人 山西天地煤机装备有限公司  
江西直方数控动力有限公司

(72) 发明人 秦代俊 白雷 张培 冯志远

罗录虎 王强

(74) 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司

公司 11212

专利代理师 陈熙

(51) Int. Cl.

F01N 3/04 (2006.01)

F01N 3/02 (2006.01)

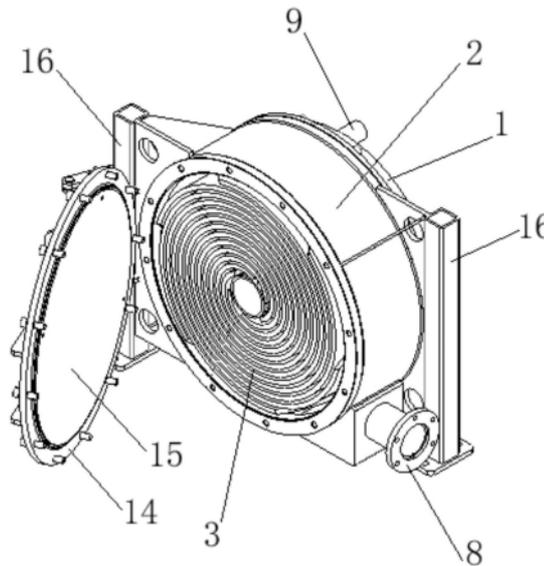
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

防爆柴油机废气散热器及系统

(57) 摘要

本发明提供一种防爆柴油机废气散热器,包括基座板、壳体,所述基座板固定于壳体的一侧,所述基座板的一侧设有叶片,叶片位于壳体内,叶片沿螺旋形布置并形成涡旋烟道,叶片内部中空并形成涡旋水道;所述基座板的另一侧中部设有进气管,进气管的一端贯穿基座板并设有出气孔,所述壳体上设有出气管,出气管以及出气孔分别与涡旋烟道连通;基座板上还设有进液口和出液口,进液口以及出液口分别与涡旋水道连通。采用本发明,通过冷却液在叶片内的涡旋水道流动,高温废气在叶片外的涡旋烟道流动,实现了冷却液与高温废气的换热,涡旋水道内的冷却液可循环使用,减少了冷却液的汽化消耗速度。



1. 一种防爆柴油机废气散热器,其特征在于:包括基座板(1)、壳体(2),所述基座板(1)固定于壳体(2)的一侧,所述基座板(1)的一侧设有叶片(3),叶片(3)位于壳体(2)内,叶片(3)沿螺旋形布置并形成涡旋烟道(4),叶片(3)内部中空并形成涡旋水道(5);所述基座板(1)的另一侧中部设有进气管(6),进气管(6)的一端贯穿基座板(1)并设有出气孔(7),所述壳体(2)上设有出气管(8),出气管(8)以及出气孔(7)分别与涡旋烟道(4)连通;基座板(1)上还设有进液口(9)和出液口(10),进液口(9)以及出液口(10)分别与涡旋水道(5)连通。

2. 根据权利要求1所述的防爆柴油机废气散热器,其特征在于:所述涡旋水道(5)内设有散热翅片。

3. 根据权利要求1所述的防爆柴油机废气散热器,其特征在于:所述叶片(3)设有多个,每片叶片(3)内部均形成涡旋水道(5),每相邻的两片叶片(3)之间均形成所述涡旋烟道(4)。

4. 根据权利要求3所述的防爆柴油机废气散热器,其特征在于:基座板(1)的另一侧设有环形水道(11),每片叶片(3)的外圈内部均与环形水道(11)连通,进液口(9)设于环形水道(11)上。

5. 根据权利要求3所述的防爆柴油机废气散热器,其特征在于:基座板(1)的另一侧设有夹套(12),夹套(12)套在进气管(6)上,夹套(12)与每片叶片(3)内的涡旋水道(5)连通;所述出液口(10)设于夹套(12)上。

6. 根据权利要求3所述的防爆柴油机废气散热器,其特征在于:多个所述叶片(3)沿进气管(6)的周向均匀分布,出气孔(7)设于进气管(6)的侧壁上并沿进气管(6)的周向均匀分布。

7. 根据权利要求6所述的防爆柴油机废气散热器,其特征在于:所述进气管(6)的一端封闭并设有气流导向锥(13),气流导向锥(13)的小端朝向基座板(1)。

8. 根据权利要求1所述的防爆柴油机废气散热器,其特征在于:所述壳体(2)的另一侧设有可拆卸的盖板(14),所述壳体(2)的两侧固定有支撑架(16),盖板(14)与支撑架(16)铰接。

9. 根据权利要求8所述的防爆柴油机废气散热器,其特征在于:所述盖板(14)的一侧设有隔热层(15),隔热层(15)与叶片(3)接触。

10. 一种防爆柴油机废气散热器系统,其特征在于:包括水泵(17)、风冷散热器(18)以及权利要求1-9任一项所述的防爆柴油机废气散热器,水泵(17)的出口通过管道连接进液口(9),水泵(17)的入口通过管道连接风冷散热器(18)的出液口,风冷散热器(18)的进液口通过管道连接冷却液出液口(10);进气管(6)连接所述防爆柴油机的废气排出口,出气管(8)连接所述防爆柴油机的废气处理箱。

## 防爆柴油机废气散热器及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及散热器技术领域,具体涉及一种防爆柴油机废气散热器及系统。

### 背景技术

[0002] 防爆柴油机在矿井工作时会放出大量的高温废气(500-660°C),废气中夹杂火星,高温及火星均会引爆井下瓦斯,存在重大的安全隐患。一般施工现场采用废气处理箱对高温废气进行降温(降至70°C以下)、降尘、消除火星处理后,才能向外排放。

[0003] 废气处理箱对废气降温过程中,高温废气会不断汽化箱体内的冷却水,当废气处理箱水位不足时,通过补水箱向废气处理箱补水。受防爆车辆整车布置空间的影响,废气处理箱、补水箱容积有限。当补水箱内的水资源耗尽时,就无法对高温废气继续降温,此时防爆柴油机无法继续正常工作,导致防爆柴油机工作时间和里程均会很大程度的受限。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是:如何减少或降低防爆柴油机的传统水冷-蒸发湿式废气处理箱冷却水消耗量,增加防爆柴油机工作时间和里程。

[0005] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0006] 本发明提供了一种防爆柴油机废气散热器,包括基座板、壳体,所述基座板固定于壳体的一侧,所述基座板的一侧设有叶片,叶片位于壳体内,叶片沿螺旋形布置并形成涡旋烟道,叶片内部中空并形成涡旋水道;所述基座板的另一侧中部设有进气管,进气管的一端贯穿基座板并设有出气孔,所述壳体上设有出气管,出气管以及出气孔分别与涡旋烟道连通;基座板上还设有进液口和出液口,进液口以及出液口分别与涡旋水道连通。

[0007] 本发明的有益效果是:

[0008] 采用本发明,通过冷却液在叶片内的涡旋水道流动,高温废气在叶片外的涡旋烟道流动,实现了冷却液与高温废气的换热,降低了高温废气的温度;且涡旋水道内的冷却液可循环使用,冷却液消耗少;有效减少了原有水冷-蒸发湿式废气处理箱内冷却水的消耗量,大大增加了防爆柴油机工作时间和里程。此外,高温废气沿涡旋烟道由内向外流动,高温废气温度降至最低时才接触壳体的内壁,从而壳体外壁温度低,防爆性能好。

[0009] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0010] 进一步的,所述涡旋水道内设有散热翅片。

[0011] 通过增加冷却液与涡旋水道的接触面积,提高冷却液的吸热效率。

[0012] 进一步的,所述叶片设有多个,每片叶片内部均形成涡旋水道,每相邻的两片叶片之间均形成所述涡旋烟道。

[0013] 通过多片叶片形成多个涡旋水道和多个涡旋烟道,增大了冷却液和高温废气的流量,提高了换热效率,增加了高温废气的处理量。

[0014] 进一步的,基座板的另一侧设有环形水道,每片叶片的外圈内部均与环形水道连通,进液口设于环形水道上。

[0015] 通过环形水道向每片叶片内的涡旋水道提供冷却液,只需布置一个进液口,便于连接外部进液管道,安装方便。

[0016] 进一步的,基座板的另一侧设有夹套,夹套套在进气管上,夹套与每片叶片内的涡旋水道连通;所述出液口设于夹套上。

[0017] 通过夹套将所有叶片内的涡旋水道中的冷却液汇集后排向出液口,只需布置一个出液口,便于连接外部出液管道,安装方便;夹套与环形水道相互配合,使得冷却液流过完整的涡旋水道,提高了换热效率。

[0018] 进一步的,多片所述叶片沿进气管的周向均匀分布,出气孔设于进气管的侧壁上并沿进气管的周向均匀分布。

[0019] 高温废气通过出气孔均匀地向四周排出,使进入每个涡旋烟道的高温废气含量基本相同,每片叶片的外部与进气管相邻的位置受到的冲蚀影响相同,所有叶片使用寿命一致性好,并延长了叶片的使用寿命。

[0020] 进一步的,所述进气管的一端封闭并设有气流导向锥,气流导向锥的小端朝向基座板。

[0021] 通过气流导向锥将高温废气向进气管的周向分散导流,便于使高温废气通过出气孔均匀地流出,并进入每相邻的两片叶片之间形成的涡旋烟道,使得每个涡旋烟道中的高温废气的流量基本相同,高温废气的温度场均匀,提高了整体散热效率。

[0022] 进一步的,所述壳体的另一侧设有可拆卸的盖板,所述壳体的两侧固定有支撑架,盖板与支撑架铰接。

[0023] 通过打开盖板,可直接对叶片外部和壳体内壁进行清洗,减小了清洗工作量;盖板开合过程中均由支撑架支撑,盖板拆装方便快捷。

[0024] 进一步的,所述盖板的一侧设有隔热层,隔热层与叶片接触。

[0025] 盖板盖合时,隔热层受压,盖板与叶片之间呈密封状态,保证了高温废气沿涡旋烟道螺旋流动,提高了换热效率;同时,隔热层也降低了盖板的温度,防爆性能好。

[0026] 本发明还提供了一种防爆柴油机废气散热器系统,包括水泵、风冷散热器以及上述防爆柴油机废气散热器,水泵的出口通过管道连接进液口,水泵的入口通过管道连接风冷散热器的出液口,风冷散热器的进液口通过管道连接冷却液出液口;进气管连接所述防爆柴油机的废气排出口,出气管连接所述防爆柴油机的废气处理箱。

[0027] 防爆柴油机的高温废气从进气管进入防爆柴油机废气散热器;在水泵的输送下,冷却液在防爆柴油机废气散热器与风冷散热器之间循环流动,实现了冷却液与高温废气的换热,降低了高温废气的温度;冷却液循环利用,消耗量小;高温废气降温后再排向原有水冷-蒸发湿式废气处理箱,有效降低了水冷-蒸发湿式废气处理箱内冷却水的汽化消耗速度,大大增加了防爆柴油机工作时间和里程。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明的立体结构示意图。

[0029] 图2为图1左视方向的立体结构示意图。

[0030] 图3为本发明的基座板与叶片的结构示意图。

[0031] 图4为基座板与叶片的剖视图。

[0032] 图5为壳体示意图。

[0033] 图6为本发明的防爆柴油机废气散热器系统的结构示意图。

[0034] 附图中,各附图标记所代表的技术特征如下:

[0035] 1-基座板;2-壳体;3-叶片;4-涡旋烟道;5-涡旋水道;6-进气管;7-出气孔;8-出气管;9-进液口;10-出液口;11-环形水道;12-夹套;13-气流导向锥;14-盖板;15-隔热层;16-支撑架;17-水泵;18-风冷散热器。

### 具体实施方式

[0036] 以下对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0037] 本发明参见图1-6。

[0038] 如图1-5所示:

[0039] 本发明提供了一种防爆柴油机废气散热器,包括基座板1、壳体2,所述基座板1固定于壳体2的一侧,所述基座板1的一侧设有叶片3,叶片3位于壳体2内,叶片3沿螺旋形布置并形成涡旋烟道4,叶片3内部中空并形成涡旋水道5;所述基座板1的另一侧中部设有进气管6,进气管6的一端贯穿基座板1并设有出气孔7,所述壳体2上设有出气管8,出气管8以及出气孔7分别与涡旋烟道4连通;基座板1上还设有进液口9和出液口10,进液口9以及出液口10分别与涡旋水道5连通。

[0040] 原理解释:

[0041] 安装时,进气管6连接防爆柴油机的高温废气排出口,出气管8连接废气处理箱的进气口,进液口9连接水箱或者水泵等冷却液源,出液口10连接风冷散热器等散热设备。

[0042] 工作时,冷却液由进液口9进入叶片3内部的涡旋水道5,在叶片3内部流通过后经过出液口10排出,冷却液温度升高,将温度升高的冷却液输送至散热设备冷却后循环利用。同时,防爆柴油机的高温废气由进气管6进入,通过进气管6上的出气孔7流入叶片3外侧的涡旋烟道4后通过出气管8排出。冷却液与高温废气之间不直接接触,通过叶片3的侧壁实现换热,使高温废气降温,降温后的废气再输送至废气处理箱,经废气处理箱处理后排放,减少废气处理箱内冷却液汽化量。

[0043] 采用本发明,通过冷却液在叶片3内的涡旋水道5流动,高温废气在叶片3外的涡旋烟道4流动,实现了冷却液与高温废气的换热,降低了高温废气的温度;且涡旋水道5内的冷却液可循环使用,冷却液消耗少;有效减少了原有水冷-蒸发湿式废气处理箱内冷却水的消耗量,大大增加了防爆柴油机工作时间和里程。此外,高温废气沿涡旋烟道4由内向外流动,高温废气温度降至最低时才接触壳体2的内壁,从而壳体2外壁温度低,防爆性能好。

[0044] 进一步的,所述涡旋水道5内设有散热翅片。

[0045] 通过增加冷却液与涡旋水道5的接触面积,提高冷却液的吸热效率。

[0046] 进一步的,所述叶片3设有多个,每片叶片3内部均形成涡旋水道5,每相邻的两片叶片3之间均形成所述涡旋烟道4。

[0047] 优选的,叶片3设有6片。

[0048] 通过多片叶片3形成多个涡旋水道5和多个涡旋烟道4,增大了冷却液和高温废气的流量,提高了换热效率,增加了高温废气的处理量。

[0049] 进一步的,基座板1的另一侧设有环形水道11,每片叶片3的外圈内部均与环形水道11连通,进液口9设于环形水道11上。

[0050] 通过环形水道11向每片叶片3内的涡旋水道5提供冷却液,只需布置一个进液口9,便于连接外部进液管道,安装方便。

[0051] 进一步的,基座板1的另一侧设有夹套12,夹套12套在进气管6上,夹套12与每片叶片3内的涡旋水道5连通;所述出液口10设于夹套12上。

[0052] 通过夹套12将所有叶片3内的涡旋水道5中的冷却液汇集后排向出液口10,只需布置一个出液口10,便于连接外部出液管道,安装方便;夹套12与环形水道11相互配合,使得冷却液流过完整的涡旋水道5,提高了换热效率。

[0053] 进一步的,多片所述叶片3沿进气管6的周向均匀分布,出气孔7设于进气管6的侧壁上并沿进气管6的周向均匀分布。

[0054] 注:出气孔7沿进气管6的周向均匀分布,可以为:沿进气管6的周向均匀分布多组出气孔7,每组出气孔7设有1-2排,每排出气孔7沿进气管6的轴向布置;每相邻两片叶片3之间的涡旋烟道4正对一组出气孔7。

[0055] 高温废气通过出气孔7均匀地向四周排出,使进入每个涡旋烟道4的高温废气含量基本相同,每片叶片3的外部与进气管6相邻的位置受到的冲蚀影响相同,所有叶片3使用寿命一致性好,并延长了叶片3的使用寿命。

[0056] 进一步的,所述进气管6的一端封闭并设有气流导向锥13,气流导向锥13的小端朝向基座板1。

[0057] 通过气流导向锥13将高温废气向进气管6的周向分散导流,便于使高温废气通过出气孔7均匀地流出,并进入每相邻的两片叶片3之间形成的涡旋烟道4,使得每个涡旋烟道4中的高温废气的流量基本相同,高温废气的温度场均匀,提高了整体散热效率。

[0058] 进一步的,所述壳体2的另一侧设有可拆卸的盖板14,所述壳体2的两侧固定有支撑架16,盖板14与支撑架16铰接。

[0059] 通过打开盖板14,可直接对叶片3外部和壳体2内壁进行清洗,减小了清洗工作量;盖板14开合过程中均由支撑架16支撑,盖板14拆装方便快捷。

[0060] 注:盖板14与壳体2可采用法兰连接,拆装方便,密封性好。

[0061] 进一步的,所述盖板14的一侧设有隔热层15,隔热层15与叶片3接触。

[0062] 盖板14盖合时,隔热层15受压,盖板14与叶片3之间呈密封状态,保证了高温废气沿涡旋烟道4螺旋流动,提高了换热效率;同时,隔热层15也降低了盖板14的温度,防爆性能好。

[0063] 优选的,隔热层采用陶瓷纤维、石棉纤维等保温隔热材料制成。此外,壳体2内部的剩余部位喷涂有耐高温隔热保温涂料;便于降低壳体2外壁的温度,提高防爆性能。

[0064] 如图6所示:

[0065] 本发明还提供了一种防爆柴油机废气散热器系统,包括水泵17、风冷散热器18以及上述防爆柴油机废气散热器,水泵17的出口通过管道连接进液口9,水泵17的入口通过管道连接风冷散热器18的出液口,风冷散热器18的进液口通过管道连接冷却液出液口10;进气管6连接所述防爆柴油机的废气排出口,出气管8连接所述防爆柴油机的废气处理箱。

[0066] 防爆柴油机的高温废气从进气管6进入防爆柴油机废气散热器;在水泵17的输送

下,冷却液在防爆柴油机废气散热器与风冷散热器18之间循环流动,实现了冷却液与高温废气的换热,降低了高温废气的温度;冷却液循环利用,消耗量小;高温废气降温后再排向原有水冷-蒸发湿式废气处理箱,有效降低了水冷-蒸发湿式废气处理箱内冷却水的汽化消耗速度,大大增加了防爆柴油机工作时间和里程。

[0067] 在本发明的描述中,需要理解的是,如果出现了指示方位、方向或位置关系的描述用语,例如:“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等,在本说明书中指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了方便理解本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的部分、元件或整体必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0068] 此外,如果出现了次序描述用语,例如:“第一”、“第二”等,在本说明书中的用途是为了便于理解或简化描述,例如,为了区分多个具有相同类型或功能的技术特征,而又不得不单独提及时,本说明书可能采用前缀或后缀次序描述用语的方式将其区分。因此,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。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0069] 在本发明中,如果采用了结构相对作用关系描述用语,例如:“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等,除非另有明确的规定和限定,否则应做广义的理解。例如,“安装”、“相连”、“连接”等,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系;“固定”可以是形成一体的固定,也可以是通过紧固件可拆卸的固定;可以是直接固定,也可以是通过中间媒介固定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况、所处的语境、前后文的文意连贯性等理解上述描述用语在本发明中的具体含义。

[0070] 在本发明中,如果出现了含有附属或连接含义的描述用语,例如,第一特征在第二特征“上”或“下”,除非另有明确的规定和限定,否则不应做限定性的理解,例如,“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,也可以是第一特征和第二特征通过中间媒介间接接触。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况、所处的语境、前后文的文意连贯性等理解上述描述用语在本发明中的具体含义。

[0071] 进而,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0072] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述,并不是必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例、示例以及不同实施例、示例的特征进行结合和组合,这些结合或组合都应归入本发明所概括的范围之内。

[0073] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在公开渠道可以获得的信息范围内,结合本申请文件所给出的技术启示,对上述实施例进行的变化、修改、替换和变型,仍可涵盖于本申请的保护范围内。

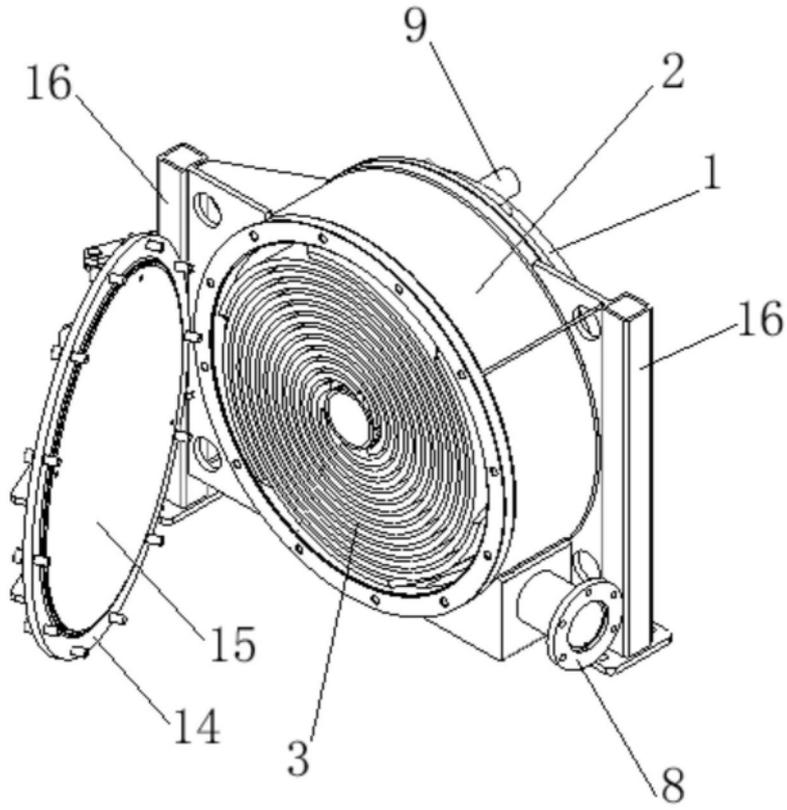


图1

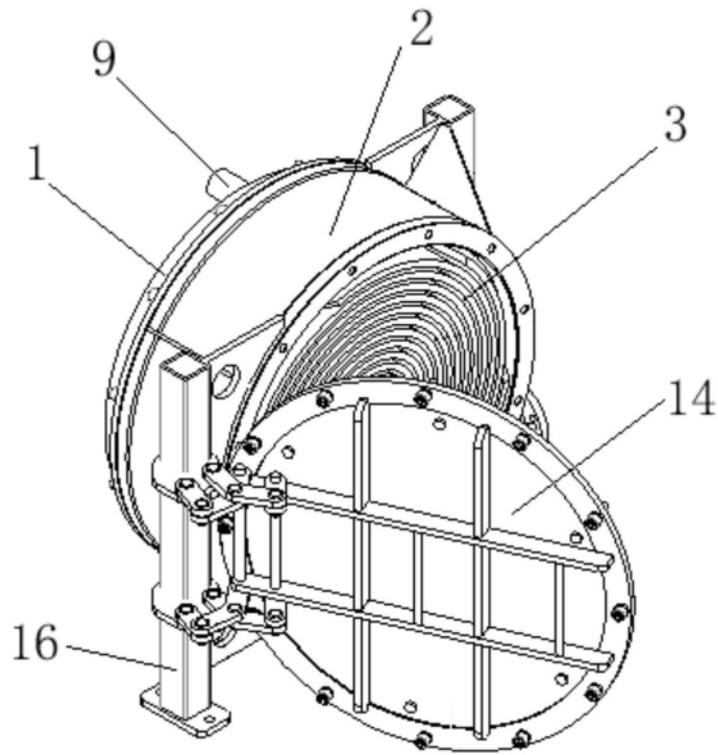


图2

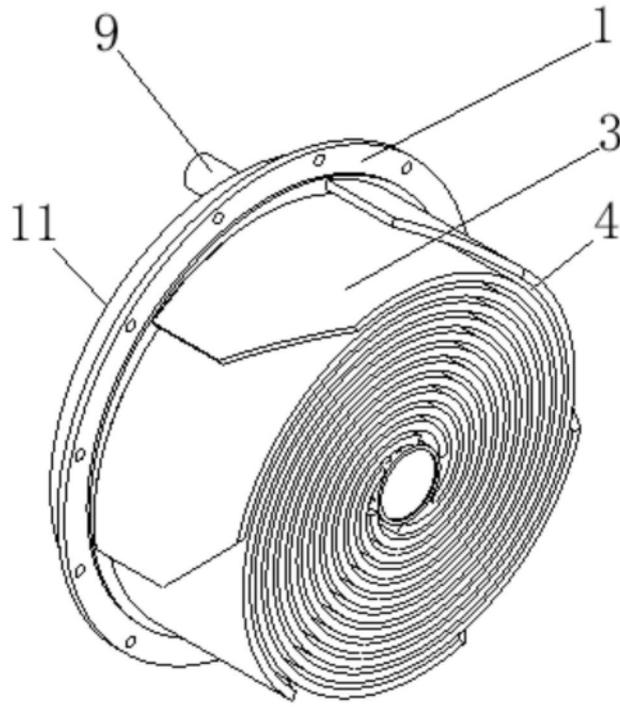


图3

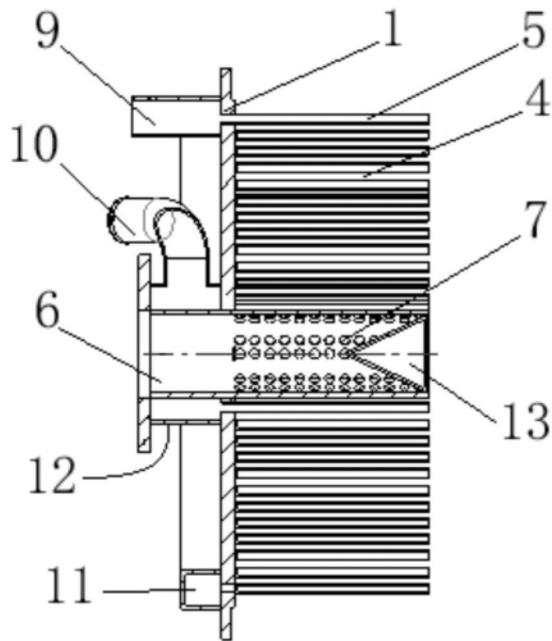


图4

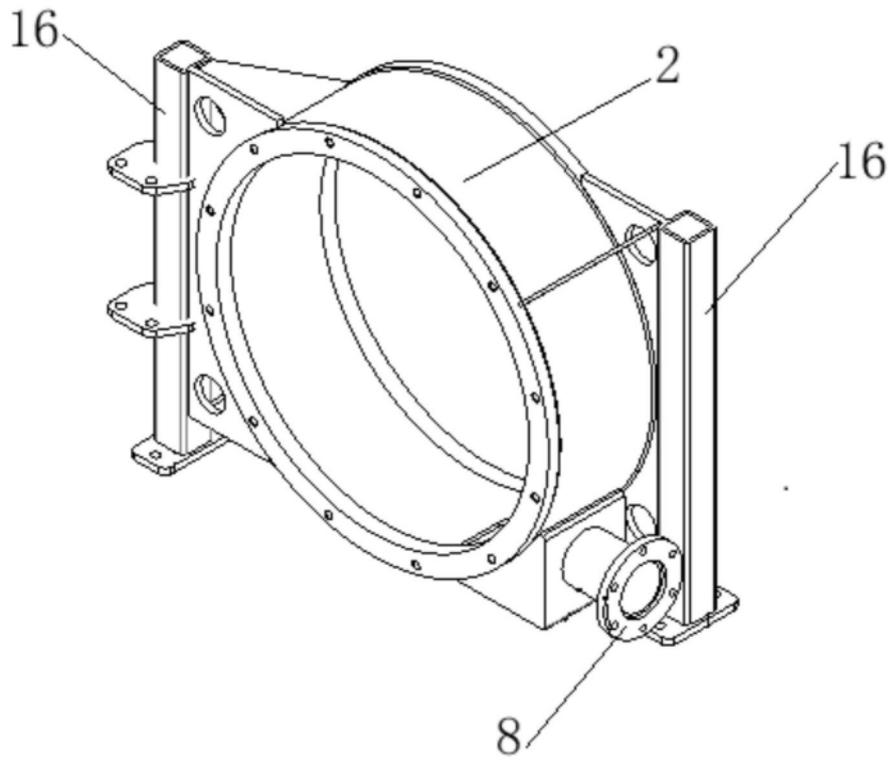


图5

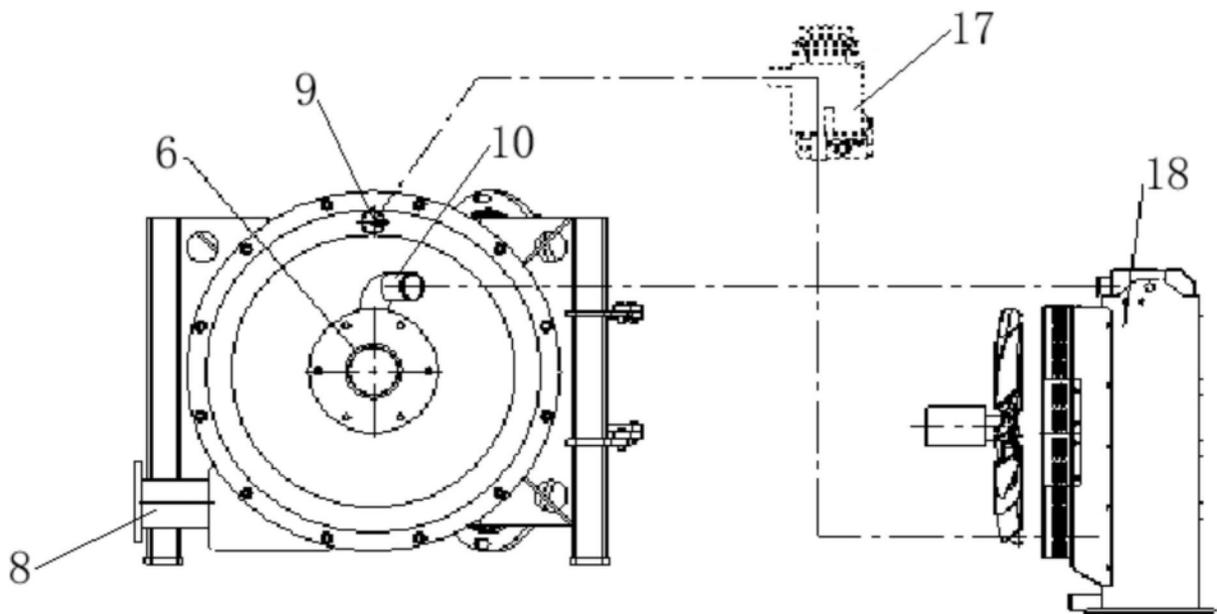


图6