



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110160373 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910426737.2

F28F 27/00(2006.01)

(22)申请日 2019.05.22

(71)申请人 内蒙古京能盛乐热电有限公司

地址 011518 内蒙古自治区呼和浩特市和林格尔县盛乐镇雅达牧村

(72)发明人 李染生 赵勇 郭养富 付喜亮  
梁金龙 范晓英 王国凯 刘贵喜  
岳永红 许永富 常吉胜 李鹏

(74)专利代理机构 北京尚德技研知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11378

代理人 徐乐慧 陈保胜

(51)Int.Cl.

F28C 1/14(2006.01)

F28F 25/00(2006.01)

F28F 25/10(2006.01)

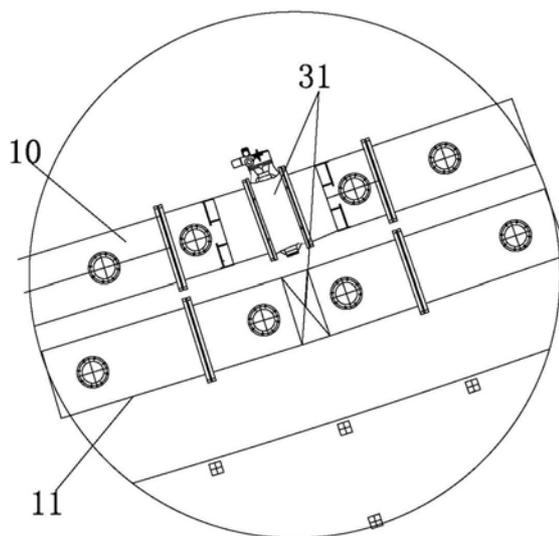
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

解决间冷塔夏季因环境温度产生高背压导致限负荷的方法

(57)摘要

一种解决间冷塔夏季因环境温度产生高背压导致限负荷的方法,在第一、第二机组的2号扇区相邻端之间的热水管与冷水管之间分别增设一手动控制阀,和/或第一、第二机组的4号扇区相邻端之间的热水管与冷水管之间分别增设一手动控制阀,夏季环境温度高达25℃以上,选择运行其中一组机组,并手动开启第一、第二机组的2号扇区之间的手动控制阀,和/或第一、第二机组的4号扇区之间手动控制阀,使第一、第二机组的2号扇区热水管连通,第一、第二机组的2号扇区冷水管连通,和/或第一、第二机组的4号扇区热水管连通,第一、第二机组的4号扇区冷水管连通,有效降低机组运行时的背压达10kPa以上。



1. 一种解决间冷塔夏季因环境温度产生高背压导致限负荷的方法,所述间冷塔为基于两机一塔、三塔合一的间冷塔,所述冷却塔内设置有火电厂烟囱、脱硫吸收塔,所述间冷塔的塔体结构采用自然通风、双曲线、钢筋混凝土塔身,在所述塔身底部环绕一周设置有十组扇区,十组扇区分成两组,分别对应两个机组,对应同一机组的扇区与另一机组对应的扇区呈间隔设置,从所述塔身底部大门进入塔身内部按逆时针方向顺序依序分别为第一机组1号扇区、第二机组1号扇区、第一机组2号扇区、第二机组2号扇区、第一机组3号扇区、第二机组3号扇区、第一机组4号扇区、第二机组4号扇区、第一机组5号扇区、第二机组5号扇区,其特征在于,每一组扇区均为带孔翅片板热交换器,包括有呈弧形且上下平行布置的热水管和冷水管,以及固定在热水管和冷水管两侧边的多个呈V字形依序排列的带孔翅片板,每一组扇区的热水管、冷水管的中间部位分别连接进水管和出水管,每一组所述扇区的进水管经控制阀后连通环设在所述塔身内底部的进水主管,出水管经控制阀后连通环设在所述塔身内底部的出水主管,所述第一机组2号扇区与第二机组2号扇区相邻端部之间的热水管与冷水管之间分别增设有一手动控制阀,和/或所述第一机组4号扇区与第二机组4号扇区相邻端部之间的热水管与冷水管之间分别增设有一手动控制阀,夏季环境温度高达25℃以上,选择运行其中一组机组,并手动开启第一机组2号扇区与第二机组2号扇区之间的手动控制阀,和/或所述第一机组4号扇区与第二机组4号扇区相邻端部之间手动控制阀,使第一机组2号扇区热水管连通第二机组2号扇区的热水管,第一机组2号扇区冷水管连通第二机组2号扇区的冷水管,和/或第一机组4号扇区热水管连通第二机组4号扇区的热水管,第一机组4号扇区冷水管连通第二机组4号扇区的冷水管,热水管经带所述孔翅片板连通冷水管,有效降低机组运行时的背压达10kPa以上。

2. 根据权利要求1所述的解决间冷塔夏季因环境温度产生高背压导致限负荷的方法,其特征在于,所述第一机组2号扇区与第二机组2号扇区的进水管之间增设有一手动控制阀,同时所述第一机组2号扇区与第二机组2号扇区的出水管之间增设有一手动控制阀,且所述手动控制阀位于出水管、进水管连接所述带孔翅片板与控制阀之间。

3. 根据权利要求1所述的解决间冷塔夏季因环境温度产生高背压导致限负荷的方法,其特征在于,所述第一机组4号扇区与第二机组4号扇区的进水管之间增设有一手动控制阀,同时所述第一机组4号扇区与第二机组4号扇区的出水管之间增设有一手动控制阀,且所述手动控制阀位于出水管、进水管连接所述带孔翅片板与控制阀之间。

4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的解决间冷塔夏季因环境温度产生高背压导致限负荷的方法,其特征在于,每一组扇区外安装有通风用的百叶窗。

5. 根据权利要求1至3中任意一项所述的解决间冷塔夏季因环境温度产生高背压导致限负荷的方法,其特征在于,所述带孔翅片板包括有位于中间的圆管,平行固定在圆管外表面,且与所述圆管形成一整体的翅片板,所述圆管的两端呈封闭状,并一体成形有固定部位。

## 解决间冷塔夏季因环境温度产生高背压导致限负荷的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于两机一塔、三塔合一的间冷塔,具体的说,涉及一种在夏季能解决间冷塔因环境温度产生高背压导致限负荷的方法。

### 背景技术

[0002] 随着当今技术的快速发展,基于两机一塔、三塔合一的间冷塔已被广泛使用,基于两机一塔、三塔合一的间冷塔,是将两台机组(锅炉)合并共用一个冷却塔,在冷却塔内设置火电厂烟囱、脱硫吸收塔,从而将火电厂烟囱、脱硫吸收塔与冷却塔形成三塔合一,如本申请的申请人获得的中国专利第201410256369.9号中公开的“基于三塔合一、两机一塔的间接冷却塔及其使用方法”,利用冷却塔排放烟气,同时将脱硫吸收塔、浆液循环泵、氧化风机、排浆泵等设备布置在冷却塔内,利用间接冷却塔内的巨大热量和热空气对脱硫后的湿烟气进行抬升,混合气体的抬升高度远高于210米的烟囱,有利于烟气中污染物的稀释和扩散,有利于提高环境质量,对环境的改善已有明显的成效。

[0003] 上述专利中基于两机一塔、三塔合一的间冷塔系统主要应用于北方寒冷地区,使用后显著改善了北方城市周边火力电厂的建设,有利于缩小热源、电源与负荷中心间的距离,提高了电厂的经济效益。但是在建成后几年的使用过程中,发现还存在有以下问题:冬季以及气温较低的秋季、春季,都需要使用两个机组共同运行,才能确保整个火力发电厂对整个地区的供热、供电需求,但是进入5月份以来,随着环境温度升高,机组背压大于设计背压10kPa和满发背压27kPa,6月份机组额定负荷背压更是最高达45kpa,导致机组的背压高达机组设计时的限负荷,使原设计的机组冷却系统效率不能进一步提升,凝汽器背压进入了限制区域,不仅影响机组的正常运行。而且在环境温度30℃额定负荷工况下,背压环比升高11kPa,发电标准煤耗环比升高19.8g/kWh,机组经济降低。

[0004] 为此目前采用方法有以下几种,但是每一种均存在有不足:

[0005] 1、通过增加循环水流量,如此会增加循环水泵能耗,且冷却效果不明显;

[0006] 2、加强间冷塔冷扇区的内、外部冲洗,甚至更换不同的换热器,但是冷却效果仍不明显,不能确保机组的正常运行;

[0007] 3、在冷扇区外表面雾化水降温,该方法存在工序复杂,成本过高,尤其对于缺水的北方地区成本更高,并且效果也不明显。

### 发明内容

[0008] 基于上述问题,本发明的目的在于提供一种解决间冷塔夏季因环境温度产生高背压导致限负荷的方法,可以单机组运行时保证不会因为机组背压高导致限负荷,使机组在夏季安全可靠运行,增加机组经济效益。

[0009] 本发明中解决间冷塔夏季因环境温度产生高背压导致限负荷的方法,所述间冷塔为基于两机一塔、三塔合一的间冷塔,所述冷却塔内设置有火电厂烟囱、脱硫吸收塔,所述间冷塔的塔体结构采用自然通风、双曲线、钢筋混凝土塔身,在所述塔身底部环绕一周设置

有十组扇区,十组扇区分成两组,分别对应两个机组,对应同一机组的扇区与另一机组对应的扇区呈间隔设置,从所述塔身底部大门进入塔身内部按逆时针方向顺序依序分别为第一机组1号扇区、第二机组1号扇区、第一机组2号扇区、第二机组2号扇区、第一机组3号扇区、第二机组3号扇区、第一机组4号扇区、第二机组4号扇区、第一机组5号扇区、第二机组5号扇区,每一组扇区均为带孔翅片板热交换器,包括有呈弧形且上下平行布置的热水管和冷水管,以及固定在热水管和冷水管两侧边的多个呈V字形依序排列的带孔翅片板,每一组扇区的热水管、冷水管的中间部位分别连接进水管和出水管,每一组所述扇区的进水管经控制阀后连通环设在所述塔身内底部的进水主管,出水管经控制阀后连通环设在所述塔身内底部的出水主管,所述第一机组2号扇区与第二机组2号扇区相邻端部之间的热水管与冷水管之间分别增设有一手动控制阀,和/或所述第一机组4号扇区与第二机组4号扇区相邻端部之间的热水管与冷水管之间分别增设有一手动控制阀,夏季环境温度高达25℃以上,选择运行其中一组机组,并手动开启第一机组2号扇区与第二机组2号扇区之间的手动控制阀,和/或所述第一机组4号扇区与第二机组4号扇区相邻端部之间手动控制阀,使第一机组2号扇区热水管连通第二机组2号扇区的热水管,第一机组2号扇区冷水管连通第二机组2号扇区的冷水管,和/或第一机组4号扇区热水管连通第二机组4号扇区的热水管,第一机组4号扇区冷水管连通第二机组4号扇区的冷水管,热水管经带所述孔翅片板连通冷水管,有效降低机组运行时的背压达10kPa以上。

[0010] 所述第一机组2号扇区与第二机组2号扇区的进水管之间增设有一手动控制阀,同时所述第一机组2号扇区与第二机组2号扇区的出水管之间增设有一手动控制阀,且所述手动控制阀位于出水管、进水管连接所述带孔翅片板与控制阀之间。

[0011] 所述第一机组4号扇区与第二机组4号扇区的进水管之间增设有一手动控制阀,同时所述第一机组4号扇区与第二机组4号扇区的出水管之间增设有一手动控制阀,且所述手动控制阀位于出水管、进水管连接所述带孔翅片板与控制阀之间。

[0012] 每一组扇区外安装有通风用的百叶窗。

[0013] 所述带孔翅片板包括有位于中间的圆管,平行固定在圆管外表面,且与所述圆管形成一整体的翅片板,所述圆管的两端呈封闭状,并一体成形有固定部位。

[0014] 本发明是在环境温度较高的夏季,采用单机运行,并利用两机一塔间冷系统的扇区间隔布置的特点对两台机组相邻扇区环管进行连接,以达到单台机组运行时换热面积的增加,从而取得换热面积的改善效果。连接第一机组2号扇区与第二机组2号扇区后运行机组的空冷散热面积增大20%,环境温度高达30℃时,额定负荷情况下,机组背压降低10kPa以上,若再进一步连接第一机组4号扇区与第二机组4号扇区后,运行机组的背压最高降低达15kPa以上。经过多次试验,机组背压平均下降12kPa,按一年单机运行2个月、机组发电量按3.6亿千瓦时、入炉煤标煤单价按400元/吨计算,每年能节省费用约155万元。

## 附图说明

[0015] 图1是本发明中间冷塔的管道布置示意图。

[0016] 图2是本发明中带孔翅片板热交换器的结构示意图。

[0017] 图3是本发明中一组扇区的结构示意图。

[0018] 图4是图1中A部分的放大示意图。

## 具体实施方式

[0019] 下面将结合附图对本发明中的具体实施例作详细说明。

[0020] 如图1和图3所示,本发明中解决间冷塔夏季因高背压导致限负荷的方法,是针对现有基于两机一塔、三塔合一的间冷塔提出的,基于两机一塔、三塔合一的间冷塔的塔体结构采用自然通风、双曲线、钢筋混凝土塔身,在塔身底部环绕一周设置十组扇区,每一组扇区均为带孔翅片板热交换器,如图2所示,包括有热水管10和冷水管11,在热水管10和冷水管11的两侧边固定有多个呈V字形依序排列的带孔翅片板12,带孔翅片板12中间的两个通孔14分别与热水管10、冷水管11连通。进入热水管10内的水进入带孔翅片板12后,水在流经带孔翅片板12内时与穿过带孔翅片板12表面的空气进行热交换,再进入冷水管11输出。热水管10由位于中间部位的热水分配管15与热水主管18连通,并由控制阀16控制。冷水管11由位于中间部位的冷水回收管17与冷水主管19连通,并由控制阀16控制。带孔翅片板12包括有位于中间的圆管13,平行固定在圆管13外表面、且与圆管形成一整体的翅片板9,圆管13的两端呈封闭状,并一体成形有固定部位8。

[0021] 间冷塔在每一组扇区外安装有通风用百叶窗,在冷却塔的抽吸作用下,空气通过扇区,将热量带走,散发在大气中。十组扇区间隔分成两组,分别对应两个机组,对应同一机组的扇区呈间隔设置,从塔身底部大门20进入塔身内部按逆时针方向依序分别为第一机组1号扇区21、第二机组1号扇区22、第一机组2号扇区23、第二机组2号扇区24、第一机组3号扇区25、第二机组3号扇区26、第一机组4号扇区27、第二机组4号扇区28、第一机组5号扇区29、第二机组5号扇区30,每一组扇区均由独立的热水分配管15、冷水回收管17与环设在塔身内底部的热水主管18、冷水主管19连通,并由设在热水分配管15、冷水回收管17上的控制阀16控制。

[0022] 如图4所示,在第一机组2号扇区23与第二机组2号扇区24之间相邻的两热水管10端部设有一手动控制阀31,同时在相邻的两冷水管11端部设有一手动控制阀31,使得第一机组2号扇区23的热水管10与第二机组2号扇区24热水管10在手动控制阀31开启后呈连通状,以及第一机组2号扇区23的冷水管11与第二机组2号扇区24冷水管11在手动控制阀31开启后呈连通状。

[0023] 在第一机组4号扇区27与第二机组4号扇区28之间相邻的两热水管10端部设有一手动控制阀31,同时在相邻的两冷水管11端部设有一手动控制阀31,使得第一机组4号扇区27的热水管10与第二机组4号扇区28热水管10在手动控制阀31开启后呈连通状,以及第一机组4号扇区27的冷水管11与第二机组4号扇区28冷水管11在手动控制阀31开启后呈连通状。

[0024] 夏季环境温度高达25℃以下上,只运行其中一组机组,例如启动第一机组,关闭第二机组对应的所有扇区的热水分配管15、冷水回收管17中的控制阀16,手动开启第一机组2号扇区23与第二机组2号扇区24之间的手动控制阀31,使第一机组2号扇区23中的热水通过热水管10进入到第二机组2号扇区24中,借助于第二机组2号扇区24的,增大第一机组的整体散热面积。在室外温度进一步升高时,可以进一步开启第一机组4号扇区27与第二机组4号扇区28之间的手动控制阀31,使第一机组4号扇区27中的热火通过热水管10进入到第二机组4号扇区28中,进一步增大第一机组的整体散热面积。

[0025] 以下是在不同环境温度下运行1号机组时采用5组、6组、7组扇区散热的背压参数

对比表

项目 序号	负荷	背压	扇区数量	翅片管总 面积	实际冷 却面积	环境 温度	低压排汽 温度	热端母 管水温	冷端母管 水温
	MW	kPa	组	万 m <sup>2</sup>	%	℃	℃	℃	℃
1	175	11.33	5	86.26	100	24.93	50.21	47.88	41.18
2	175	9.01	6	103.54	120	24.9	46.27	43.3	36.64
3	175	7.16	7	120.76	140	24.16	43.47	40.36	33.95
4	350	38.85	5	86.26	100	29.55	76.06	73.23	62.84
5	350	28.16	6	103.54	120	29.2	70.02	63.23	56.45
6	350	21.47	7	120.76	140	29.11	62.25	59.45	47.35
7	350	28.05	5	86.26	100	22.38	69.15	66.09	53.08
8	350	20.09	6	103.54	120	22.19	60.19	56.57	43.43
9	350	16.17	7	120.76	140	22.76	58.22	54.17	41.70

[0026]

[0027] 表1

[0028] 从上表1可以看出,当机组负荷相同时,通过增加扇区后,机组的背压明显下降,具体如下:

[0029] 第1至3组数据可以看出,在环境温度24℃左右持平状态下,负荷175MW工况下,采用6组扇区的背压环比采用5组扇区的背压下降2.32kPa,采用7组扇区后背压环比采用5组扇区的背压下降4.17kPa。

[0030] 第4至6组数据可以看出,在环境温度29℃左右持平状态下,负荷350MW工况下,采用6组扇区的背压环比采用5组扇区的背压下降10.69kPa,采用7组扇区的背压环比5组扇区的背压下降17.38kPa。

[0031] 第7至9组数据可以看出,在环境温度22℃左右持平状态下,负荷350MW工况下,采用6组扇区的背压环比采用5组扇区的背压下降7.96kPa,采用7组扇区的背压环比5组扇区的背压下降11.88kPa。

[0032] 从上面数据可以看出,在高负荷状态下,环境温度越高,采用6组扇区和/或7组扇区后背压下降的更快,并且在高负荷状态下,随着环境温度的升高,背压升高过快,导致在环境温度过高的状态下,机组将无法正常运行,而采用本发明中的方法后,可以在高环境温度的状态下,能高负荷运行,按照月平均负荷率71.5%,月发电量1.8亿kWh,,改造后机组背压月平均降低7kPa,发电煤耗降低12.6g/kWh,一个月节省标煤2270吨煤,入炉煤标煤单价

按400元/吨计算,每月能节约90.8万元,按一年单机运行3个月计,每年能节省费用约272.4万元万元,由此可见,不仅大幅降低机组背压、煤耗,而且经济效益非常可观。

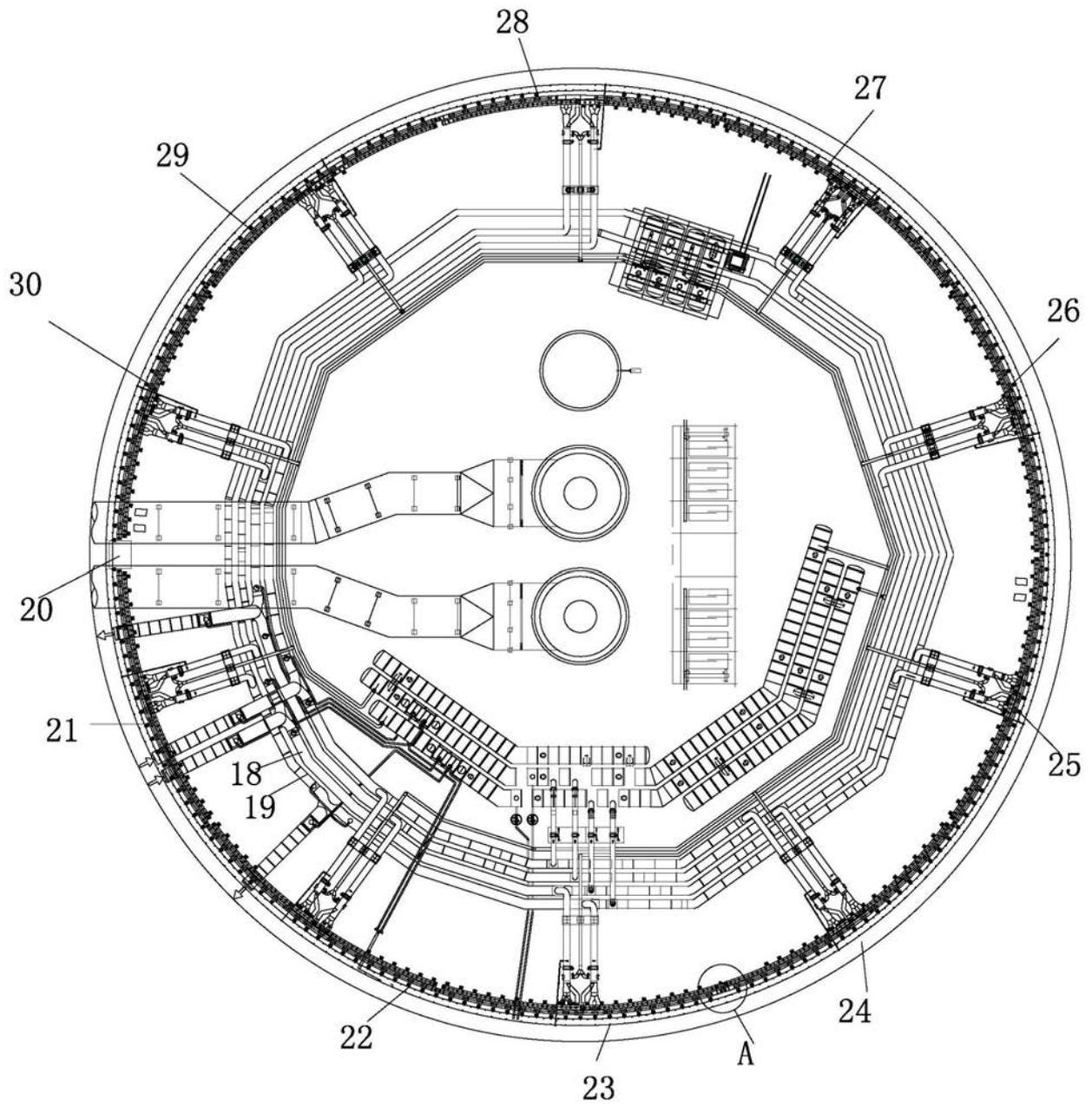


图1

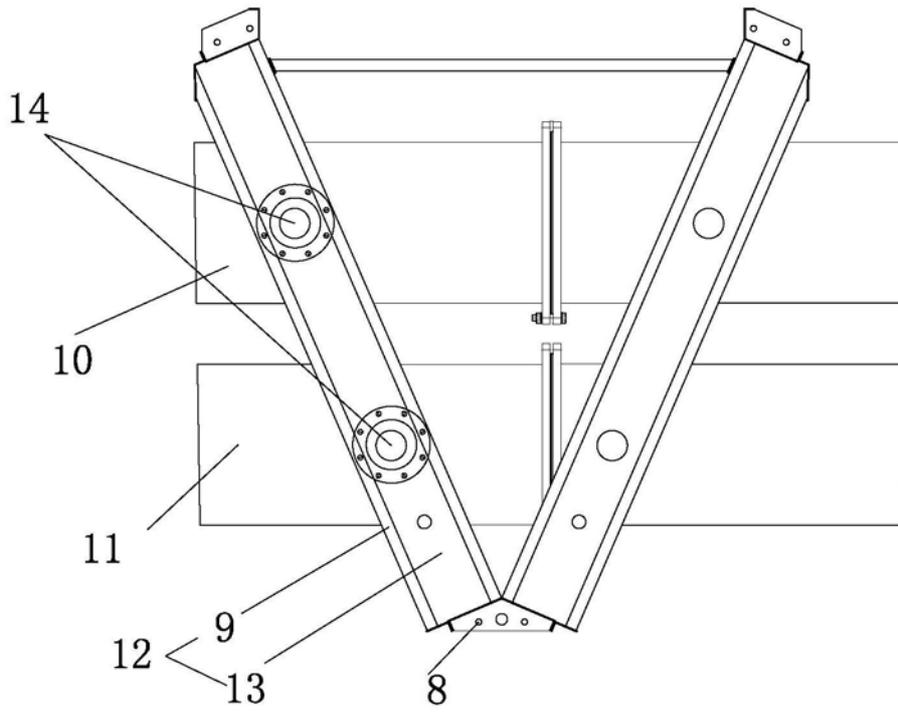


图2

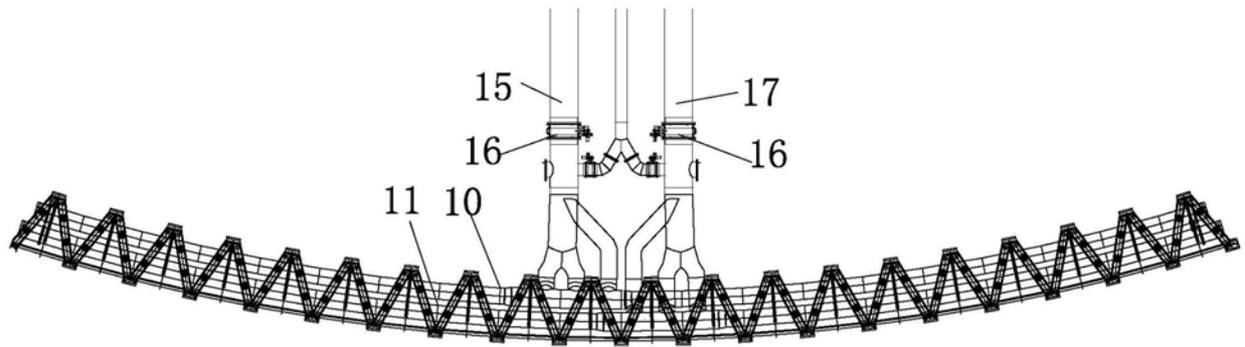


图3

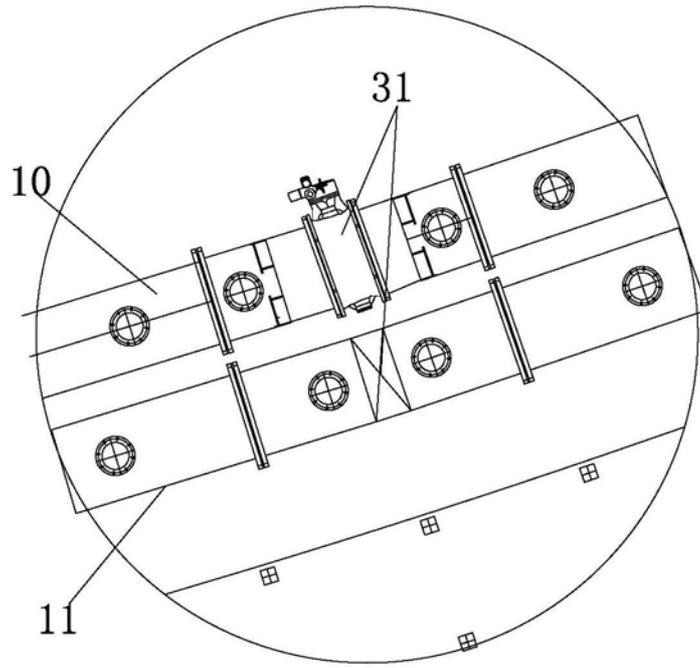


图4