



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113834230 A

(43) 申请公布日 2021. 12. 24

(21) 申请号 202111069633.4

(22) 申请日 2021.09.13

(71) 申请人 香港理工大学深圳研究院  
地址 518057 广东省深圳市南山区粤海街  
道高新技术产业园南区粤兴一道18号  
香港理工大学产学研大楼205室

(72) 发明人 王其梁 杨洪兴 姚尧 沈志成

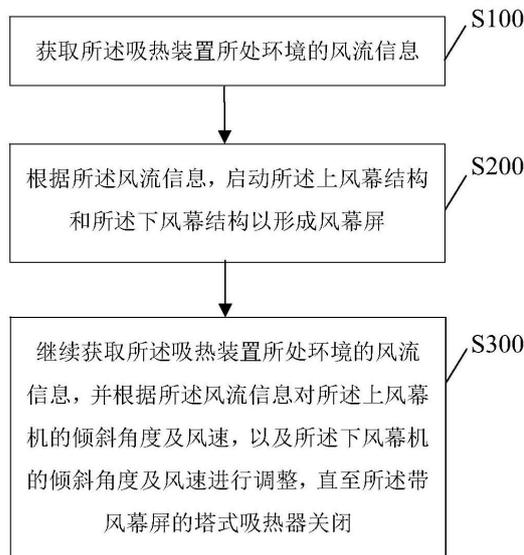
(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事  
务所(普通合伙) 44268  
代理人 谢松

(51) Int. Cl.  
F24S 50/00 (2018.01)  
F24S 10/70 (2018.01)  
F24S 40/10 (2018.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称  
一种带风幕屏的塔式吸热器的控制方法

(57) 摘要  
本发明公开了一种带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,带风幕屏的塔式吸热器包括:吸热装置;上风幕结构,设置在所述吸热装置的上部,并向下出风;下风幕结构,设置在所述吸热装置的下部,并向上出风;其中,所述上风幕结构的出风和所述下风幕结构的出风形成风幕屏;所述控制方法包括:获取所述吸热装置所处环境的风流信息;根据所述风流信息,启动所述上风幕结构和所述下风幕结构以形成风幕屏。由于通过控制上风幕结构和下风幕结构启动形成风幕屏,风幕屏阻挡住外来高流速空气横掠吸热装置的表面,可在吸热装置表面形成低对流环境或者无风环境,大大降低了对流换热,从而大幅降低吸热装置的对流热损失。



1. 一种带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其特征在于,所述带风幕屏的塔式吸热器包括:

吸热装置;

上风幕结构,设置在所述吸热装置的上部,并向下出风;

下风幕结构,设置在所述吸热装置的下部,并向上出风;

其中,所述上风幕结构的出风和所述下风幕结构的出风形成风幕屏;

所述控制方法包括:

获取所述吸热装置所处环境的风流信息;

根据所述风流信息,启动所述上风幕结构和所述下风幕结构以形成风幕屏。

2. 根据权利要求1所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其特征在于,所述上风幕结构包括:

若干个上风幕组件,若干个所述上风幕组件围绕所述吸热装置的四周设置;所述上风幕组件包括:

上桁架结构,设置于所述吸热装置;

上风幕机,设置于所述上桁架结构;

其中,所述上风幕机的出风口向远离所述吸热装置的一侧倾斜;

所述下风幕结构包括:

若干个下风幕组件,若干个所述下风幕组件围绕所述吸热装置的四周设置;所述下风幕组件包括:

下桁架结构,设置于所述吸热装置;

下风幕机,设置于所述下桁架结构;

其中,所述下风幕机的出风口向远离所述吸热装置的一侧倾斜。

3. 根据权利要求2所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其特征在于,所述风流信息包括风向信息,所述根据所述风流信息,启动所述上风幕结构和所述下风幕结构以形成风幕屏,包括:

根据所述风向信息,启动所述风向信息相应的所述上风幕机和所述下风幕机以形成风幕屏。

4. 根据权利要求2所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其特征在于,所述风流信息包括风速信息,所述根据所述风流信息,启动所述上风幕结构和所述下风幕结构以形成风幕屏,包括:

根据所述风速信息,确定所述上风幕机的风速以及所述下风幕机的风速;

根据所述上风幕机的风速以及所述下风幕机的风速,启动所述上风幕机和所述下风幕机以形成风幕屏。

5. 根据权利要求2所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其特征在于,所述上风幕机与所述上桁架结构转动连接,所述上风幕机向远离所述吸热装置的方向转动;

所述下风幕机与所述下桁架结构转动连接,所述下风幕机向远离所述吸热装置的方向转动;

所述控制方法,还包括:

继续获取所述吸热装置所处环境的风流信息,并根据所述风流信息对所述上风幕机的

倾斜角度及风速,以及所述下风幕机的倾斜角度及风速进行调整,直至所述带风幕屏的塔式吸热器关闭。

6. 根据权利要求2所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其特征在于,所述上风幕组件还包括:

上挡光板,设置于所述上桁架结构,且位于所述上风幕机背离所述吸热装置的一侧;

所述下风幕组件还包括:

下挡光板,设置于所述下桁架结构,且位于所述下风幕机背离所述吸热装置的一侧;

其中,所述下挡光板延伸至所述吸热装置的下方。

7. 根据权利要求6所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其特征在于,所述上桁架结构、所述上风幕机、所述上挡光板、所述下桁架结构、所述下风幕机、所述下挡光板上均设置有隔热材料层;和/或

所述上桁架结构、所述上挡光板、所述下桁架结构、所述下挡光板均采用不锈钢构件。

8. 根据权利要求6所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其特征在于,所述上桁架结构包括:

第一上桁架和第二上桁架;所述第一上桁架的第一端与所述第二上桁架的第一端均设置于所述吸热装置,所述第一上桁架的第一端与所述第二上桁架的第一端之间的间距小于所述第一上桁架的第二端与所述第二上桁架的第二端之间的间距;和/或

所述下桁架结构包括:

第一下桁架和第二下桁架;所述第一下桁架的第一端与所述第二下桁架的第一端均设置于所述吸热装置,所述第一下桁架的第一端与所述第二下桁架的第一端之间的间距小于所述第一下桁架的第二端与所述第二下桁架的第二端之间的间距。

9. 根据权利要求2所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其特征在于,所述上风幕组件还包括:

上遮热板,设置于所述上桁架结构,且位于所述上风幕机与所述吸热装置之间;

所述下风幕组件还包括:

下遮热板,设置于所述下桁架结构,且位于所述下风幕机与所述吸热装置之间。

10. 根据权利要求2-9任意一项所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其特征在于,所述吸热装置包括:

上集箱,与所述上桁架结构连接;

吸热管组件,与所述上集箱连接;

下集箱,与所述下桁架结构连接。

## 一种带风幕屏的塔式吸热器的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能高温集热及利用领域,尤其涉及的是一种带风幕屏的塔式吸热器的控制方法。

### 背景技术

[0002] 太阳能高温集热是当前一种重要的可再生能源热利用方式,主要技术形式包括槽式、塔式、碟式和菲涅尔式聚光集热方式。塔式聚光集热是具有集热温度高(550-600℃)、运行可靠等优点,广泛应用在高温热发电领域。塔式聚光集热系统主要包括塔式吸热器、聚光镜和跟踪设备等。

[0003] 现有技术中,塔式吸热器位于聚光镜场中心位置,由于镜场庞大,吸热器一般位于100米甚至数百米高度以接收镜场反射的聚光光线。由于高空风速较高(>10m/s),当风横扫塔式吸热器时,塔式吸热器与空气间对流换热系数较高,增强了塔式吸热器与环境间的对流换热,从而导致了塔式吸热器的极大对流热损失。研究表明,风速每增加3m/s,塔式吸热器的集热效率由于大量的对流热损失会下降约2.1%。当前塔式吸热器吸热管组件中的运行工质一般为冷凝点为220℃左右的熔盐(硝酸钾与硝酸钠的混合物),因此为防止工质在夜间发生冷凝,通常情况下熔盐工质在夜间会采用电加热方法保持220℃以上温度,并缓慢在塔式吸热器中流动。因此夜间的塔式吸热器与环境的对流热损失同样影响着塔式吸热器的维护和耗能成本。

[0004] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,旨在解决现有技术中吸热器对流热损失较大的问题。

[0006] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下:

[0007] 一种带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其中,所述带风幕屏的塔式吸热器包括:

[0008] 吸热装置;

[0009] 上风幕结构,设置在所述吸热装置的上部,并向下出风;

[0010] 下风幕结构,设置在所述吸热装置的下部,并向上出风;

[0011] 其中,所述上风幕结构的出风和所述下风幕结构的出风形成风幕屏;

[0012] 所述控制方法包括:

[0013] 获取所述吸热装置所处环境的风流信息;

[0014] 根据所述风流信息,启动所述上风幕结构和所述下风幕结构以形成风幕屏。

[0015] 所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其中,所述上风幕结构包括:

[0016] 若干个上风幕组件,若干个所述上风幕组件围绕所述吸热装置的四周设置;所述上风幕组件包括:

[0017] 上桁架结构,设置于所述吸热装置;

- [0018] 上风幕机,设置于所述上桁架结构;
- [0019] 其中,所述上风幕机的出风口向远离所述吸热装置的一侧倾斜;
- [0020] 所述下风幕结构包括:
- [0021] 若干个下风幕组件,若干个所述下风幕组件围绕所述吸热装置的四周设置;所述下风幕组件包括:
- [0022] 下桁架结构,设置于所述吸热装置;
- [0023] 下风幕机,设置于所述下桁架结构;
- [0024] 其中,所述下风幕机的出风口向远离所述吸热装置的一侧倾斜。
- [0025] 所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其中,所述风流信息包括风向信息,所述根据所述风流信息,启动所述上风幕结构和所述下风幕结构以形成风幕屏,包括:
- [0026] 根据所述风向信息,启动所述风向信息相应的所述上风幕机和所述下风幕机以形成风幕屏。
- [0027] 所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其中,所述风流信息包括风速信息,所述根据所述风流信息,启动所述上风幕结构和所述下风幕结构以形成风幕屏,包括:
- [0028] 根据所述风速信息,确定所述上风幕机的风速以及所述下风幕机的风速;
- [0029] 根据所述上风幕机的风速以及所述下风幕机的风速,启动所述上风幕机和所述下风幕机以形成风幕屏。
- [0030] 所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其中,所述上风幕机与所述上桁架结构转动连接,所述上风幕机向远离所述吸热装置的方向转动;
- [0031] 所述下风幕机与所述下桁架结构转动连接,所述下风幕机向远离所述吸热装置的方向转动;
- [0032] 所述控制方法,还包括:
- [0033] 继续获取所述吸热装置所处环境的风流信息,并根据所述风流信息对所述上风幕机的倾斜角度及风速,以及所述下风幕机的倾斜角度及风速进行调整,直至所述带风幕屏的塔式吸热器关闭。
- [0034] 所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其中,所述上风幕组件还包括:
- [0035] 上挡光板,设置于所述上桁架结构,且位于所述上风幕机背离所述吸热装置的一侧;
- [0036] 所述下风幕组件还包括:
- [0037] 下挡光板,设置于所述下桁架结构,且位于所述下风幕机背离所述吸热装置的一侧;
- [0038] 其中,所述下挡光板延伸至所述吸热装置的下方。
- [0039] 所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其中,所述上桁架结构、所述上风幕机、所述上挡光板、所述下桁架结构、所述下风幕机、所述下挡光板上均设置有隔热材料层;和/或
- [0040] 所述上桁架结构、所述上挡光板、所述下桁架结构、所述下挡光板均采用不锈钢构件。
- [0041] 所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其中,所述上桁架结构包括:
- [0042] 第一上桁架和第二上桁架;所述第一上桁架的第一端与所述第二上桁架的第一端

均设置于所述吸热装置,所述第一上桁架的第一端与所述第二上桁架的第一端之间的间距小于所述第一上桁架的第二端与所述第二上桁架的第二端之间的间距;和/或

[0043] 所述下桁架结构包括:

[0044] 第一下桁架和第二下桁架;所述第一下桁架的第一端与所述第二下桁架的第一端均设置于所述吸热装置,所述第一下桁架的第一端与所述第二下桁架的第一端之间的间距小于所述第一下桁架的第二端与所述第二下桁架的第二端之间的间距。

[0045] 所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其中,所述上风幕组件还包括:

[0046] 上遮热板,设置于所述上桁架结构,且位于所述上风幕机与所述吸热装置之间;

[0047] 所述下风幕组件还包括:

[0048] 下遮热板,设置于所述下桁架结构,且位于所述下风幕机与所述吸热装置之间。

[0049] 所述的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,其中,所述吸热装置包括:

[0050] 上集箱,与所述上桁架结构连接;

[0051] 吸热管组件,与所述上集箱连接;

[0052] 下集箱,与所述下桁架结构连接。

[0053] 有益效果:由于通过控制上风幕结构和下风幕结构启动形成风幕屏,风幕屏阻挡住外来高流速空气横掠吸热装置的表面,可在吸热装置表面形成低对流环境或者无风环境,大大降低了对流换热,从而大幅降低吸热装置的对流热损失。

## 附图说明

[0054] 图1是本发明中带风幕屏的塔式吸热器的结构示意图。

[0055] 图2是本发明中带风幕屏的塔式吸热器的俯视图。

[0056] 图3是本发明中上风幕结构和下风幕结构的三维结构示意图。

[0057] 图4是本发明中带风幕屏的塔式吸热器的上、下遮热板的结构示意图。

[0058] 图5是本发明中带风幕屏的塔式吸热器的控制方法的流程图。

[0059] 附图标记说明:

[0060] 20、吸热装置;30、上风幕结构;40、下风幕结构;1、上集箱;2、下集箱;3、吸热管组件;4、上桁架结构;5、下桁架结构;6、上风幕机;7、下风幕机;8、上挡光板;9、下挡光板;10、上遮热板;11、下遮热板。

## 具体实施方式

[0061] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0062] 请同时参阅图1-图4,本发明提供了一种带风幕屏的塔式吸热器的一些实施例。

[0063] 现有技术中,吸热装置通常置于高空中,高空中空气流速较快,当高流速空气横掠吸热装置表面时,空气与吸热装置形成对流换热,导致吸热装置的对流热损失较大。因此,本发明通过设置上风幕结构和下风幕结构在吸热装置表面形成风幕屏,通过风幕屏抵挡横掠吸热装置表面的高流速空气,从而降低高流速空气与吸热装置之间的对流换热,减少吸热装置的对流热损失。

[0064] 如图1和图3所示,本发明的一种带风幕屏的塔式吸热器,包括:

[0065] 吸热装置20;

[0066] 上风幕结构30,设置在所述吸热装置20的上部,并向下出风;

[0067] 下风幕结构40,设置在所述吸热装置20的下部,并向上出风;

[0068] 其中,所述上风幕结构30的出风和所述下风幕结构40的出风形成风幕屏。

[0069] 吸热装置20是指吸收太阳能并转化成热能的装置,上风幕结构30是指位于吸热装置20上部并用于形成风幕屏的结构,下风幕结构40是指位于吸热装置20下部并用于形成风幕屏的结构,上风幕结构30和下风幕结构40可以向外吹出风,上风幕结构30的出风和下风幕结构40的出风形成风幕屏。风幕屏是由空气流体所形成的屏障,风幕屏可以供太阳光通过,不影响吸热装置20的吸热;风幕屏阻挡住外来高流速空气横掠吸热装置20的表面,可在吸热装置20表面形成低对流环境或者无风环境,大大降低了对流换热,从而大幅降低吸热装置20的对流热损失。

[0070] 在本发明实施例的一个较佳实现方式中,本发明的吸热装置20为外置型塔式吸热装置20,吸热装置20整体暴露在空气中,从而在周向360°均可接收周向的聚焦光线。上风幕结构30和下风幕结构40围绕吸热装置20的四周设置,可以形成圆形风幕屏,从360°方向上抵挡高流速空气与吸热装置20之间的对流热交换。

[0071] 在本发明实施例的一个较佳实现方式中,如图1-图2所示,所述上风幕结构30包括:

[0072] 若干个上风幕组件,若干个所述上风幕组件围绕所述吸热装置20的四周设置;所述上风幕组件包括:

[0073] 上桁架结构4,设置于所述吸热装置20;

[0074] 上风幕机6,设置于所述上桁架结构4;

[0075] 其中,所述上风幕机6的出风口向远离所述吸热装置20的一侧倾斜;

[0076] 所述下风幕结构40包括:

[0077] 若干个下风幕组件,若干个所述下风幕组件围绕所述吸热装置20的四周设置;所述下风幕组件包括:

[0078] 下桁架结构5,设置于所述吸热装置20;

[0079] 下风幕机7,设置于所述下桁架结构5;

[0080] 其中,所述下风幕机7的出风口向远离所述吸热装置20的一侧倾斜。

[0081] 具体地,上风幕结构30包括若干个上风幕组件,若干个上风幕组件均匀围绕吸热装置20设置,下风幕结构40包括:若干个下风幕组件,若干个下风幕组件均匀围绕吸热装置20设置。上风幕组件的数量和下风幕组件的数量相同,上风幕组件的数量和下风幕组件的数量根据需要设置,如图所示,上风幕组件有8个,下风幕组件有8个。上风幕组件和下风幕组件对应设置。采用模块化的上风幕组件和下风幕组件,从而便于控制各上风幕组件和各下风幕组件,例如,在某一段时间内风向不变,则可以仅控制对应的上风幕组件和下风幕组件开启,形成圆弧形风幕屏,从而节省电量。

[0082] 上、下风幕机7的出风口向远离吸热装置20的一侧倾斜,也就是说,上、下风幕机7的出风方向是朝向远离吸热装置20的方向,上、下风幕机7的出风汇聚后超远离吸热装置20的方向吹去,不会吹向吸热装置20,而且也可以对外部的高流速空气形成阻挡和冲击,改变

外部高流速空气的方向和降低外部高流速空气的冲击力。

[0083] 上风幕组件包括：上桁架结构4和上风幕机6，上风幕机6通过上桁架结构4固定在吸热装置20，下风幕组件包括：下桁架结构5和下风幕机7，下风幕机7通过下桁架结构5固定在吸热装置20，当然还可以采用其它结构将上、下风幕机7固定在吸热装置20上。当上、下风幕机7启动时，上、下桁架结构5上的风幕机均对向吸热装置20外部喷射高速射流，从而在吸热装置20外形成一堵稳定风幕屏。风幕屏不仅可以有效阻隔外部风横掠吸热装置20，还能在吸热装置20周围营造风速较低的低对流环境，因此，风幕屏可有效降低吸热装置20对外对流散热。同时，风幕机可根据实际的外部风速和风向情况，调整射流角度以获得最佳阻隔外部风的作用，从而最大程度地降低吸热装置20表面地对流热损失。在夜间，风幕屏还可以起到保温效果，进一步减低夜间吸热装置20的维护和耗能成本。

[0084] 各上风幕机6为轴对称结构，各下风幕机7为轴对称结构，这里的轴是指吸热装置20的中心轴。

[0085] 在本发明实施例的一个较佳实现方式中，如图1、图3以及图4所示，所述吸热装置20包括：

[0086] 上集箱1，与所述上桁架结构4连接；

[0087] 吸热管组件3，与所述上集箱1连接；

[0088] 下集箱2，与所述下桁架结构5连接。

[0089] 具体地，吸热装置20作为塔式集热系统的核心部件，主要通过吸热管组件3对入射聚光光线进行接收和吸收，吸热管组件3上、下部分分别为涂设耐火和保温材料的上集箱1和下集箱2。吸热管组件3包括若干个吸热管，若干个吸热管依次排列形成圆筒形，吸热管的两端分别与上、下集箱2连接。

[0090] 在本发明实施例的一个较佳实现方式中，如图1-图4所示，所述上风幕组件还包括：

[0091] 上挡光板8，设置于所述上桁架结构4，且位于所述上风幕机6背离所述吸热装置20的一侧；

[0092] 所述下风幕组件还包括：

[0093] 下挡光板9，设置于所述下桁架结构5，且位于所述下风幕机7背离所述吸热装置20的一侧；

[0094] 其中，所述下挡光板9延伸至所述吸热装置20的下方。

[0095] 具体地，为了防止聚光镜反射的聚光光线投射到上、下风幕机7上，而烧毁或破坏上、下风幕机7的正常运行，在上、下桁架结构5上分别设置上、下挡光板9，通过上、下挡光板9分别对上、下风幕机7进行遮挡。当然上、下挡光板9还可以遮挡空气中其它可能对上、下风幕机7造成损伤的杂物。

[0096] 为了更全面地遮挡投射到下风幕机7表面的聚光光线，下挡光板9在吸热装置20的轴向方向上的长度应大于上挡光板8，具体地，下挡光板9延伸至所述吸热装置20的下方。当然，下挡光板9的长度根据聚光镜所形成的聚光光线确定。具体地，由于聚光光线从下部地面向上投射到吸热装置20上，因此上挡光板8只需安装在上桁架结构4的下方，便足以保护上风幕机6。不同于上挡光板8，下桁架结构5的上方和下方均需安装下挡光板9，以更全面地遮挡投射到下风幕机7表面的聚光光线，即下挡光板9在吸热装置20轴向方向上的长度应大

于上挡光板8。

[0097] 上、下挡光板9通过焊接或螺栓分别连接在上、下桁架结构5的外周边缘处,上、下挡光板9竖直设置,可以充分遮挡入射聚光光线对风幕机和的照射。上、下桁架结构5还可以分别设置上、下加强筋,通过上、下加强筋分别加强上、下挡光板9的固定效果,防止上、下挡光板9的晃动和脱落。

[0098] 在本发明实施例的一个较佳实现方式中,所述上桁架结构4、所述上风幕机6、所述上挡光板8、所述下桁架结构5、所述下风幕机7、所述下挡光板9上均设置有隔热材料层。

[0099] 具体地,为了进一步防止聚光光线损伤各部件,在上、下桁架结构5,上、下风幕机7,上、下挡光板9等部件上设置隔热材料层通过隔热材料层进行隔热,防止聚光光线的照射造成各部件温度过高而损伤。隔热材料层可以采用白色隔热材料制成。

[0100] 在本发明实施例的一个较佳实现方式中,所述上桁架结构4、所述上挡光板8、所述下桁架结构5、所述下挡光板9均采用不锈钢构件。

[0101] 具体地,为了确保上、下桁架结构5,上、下挡光板9的强度和防锈性能,上、下桁架结构5,上、下挡光板9均采用不锈钢构件。

[0102] 在本发明实施例的一个较佳实现方式中,如图2所示,所述上桁架结构4包括:

[0103] 第一上桁架和第二上桁架;所述第一上桁架的第一端与所述第二上桁架的第一端均设置于所述吸热装置20,所述第一上桁架的第一端与所述第二上桁架的第一端之间的间距小于所述第一上桁架的第二端与所述第二上桁架的第二端之间的间距。

[0104] 所述下桁架结构5包括:

[0105] 第一下桁架和第二下桁架;所述第一下桁架的第一端与所述第二下桁架的第一端均设置于所述吸热装置20,所述第一下桁架的第一端与所述第二下桁架的第一端之间的间距小于所述第一下桁架的第二端与所述第二下桁架的第二端之间的间距。

[0106] 具体地,第一上桁架和第二上桁架向外张开形成“八”字形,便于第一上桁架和第二上桁架平均分布在吸热装置20外的环形区域内,则各上风幕机6和各上挡光板8的可以围绕形成圆形,且各上风幕机6和各上挡光板8在上桁架结构4的固定效果更好。

[0107] 在本发明实施例的一个较佳实现方式中,如图4所示,所述上风幕组件还包括:

[0108] 上遮热板10,设置于所述上桁架结构4,且位于所述上风幕机6与所述吸热装置20之间;

[0109] 所述下风幕组件还包括:

[0110] 下遮热板11,设置于所述下桁架结构5,且位于所述下风幕机7与所述吸热装置20之间。

[0111] 具体地,为进一步防止吸热装置20中的高温的吸热管组件3对外高辐射热量对上、下风幕机7运行的影响,在上风幕机6与吸热装置20之间设置上遮热板10,在下风幕机7与吸热装置20之间设置下遮热板11。当然,上遮热板10和下遮热板11长度不宜过长,以免遮挡投射到吸热管组件3表面的聚光光线。

[0112] 在本发明实施例的一个较佳实现方式中,所述上风幕机6与所述上桁架结构4转动连接,所述上风幕机6向远离所述吸热装置20的方向转动;

[0113] 所述下风幕机7与所述下桁架结构5转动连接,所述下风幕机7向远离所述吸热装置20的方向转动。

[0114] 具体地,上风幕机6与上桁架结构4转动连接,上风幕机6向远离吸热装置20的方向转动,从而可以调整上风幕机6的出风方向,下风幕机7与下桁架结构5转动连接,下风幕机7向远离吸热装置20的方向转动,从而可以调整下风幕机7的出风方向。通过上、下风幕机7的出风方向的调整,可以形成不同形状的风幕屏。由于外部高流速空气的方向并不是固定不变的,包括水平吹,水平向上吹以及水平向下吹,根据外部风流的方向调整上、下风幕机7的出风方向,可以更好阻隔外部风流从而有效降低吸热装置20对流热损失。

[0115] 上风幕机6与上桁架结构4转动连接可以采用铰接等方式。当然,还可以设置上驱动件,驱动上风幕机6相对于上桁架结构4转动;设置下驱动件,驱动下风幕机7相对于下桁架结构5转动。

[0116] 在本发明实施例的一个较佳实现方式中,如图1和图4所示,下风幕组件的安装位置应稍靠近下集箱2的下沿部,以防止下挡板9遮挡投射到吸热管组件3的聚光光线。

[0117] 具体实施例一

[0118] 吸热装置的吸热管组件高度为6.2m,吸热装置的直径为5.1m。上、下风幕机的出口射流速度为12m/s,上风幕机的射流角度为下偏外 $10^{\circ}$ ,对应地,下风幕机的射流角度为上偏外 $10^{\circ}$ 。上风幕机和下风幕机出口距离吸热管组件的径向距离均为30cm。吸热管组件外表面温度为 $600^{\circ}\text{C}$ ,环境温度为 $27^{\circ}\text{C}$ ,吸热装置外部风速为10m/s。当风横掠吸热装置时,根据传热学可以计算得到,吸热装置与空气间的对流换热系数数值为 $29.63\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。采用带有风幕屏的吸热装置的对流换热系数有效降至 $4.59\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ,这意味着风幕屏可有效降低吸热装置约84.5%的对流热损失,是降低对流热损失的最有效方法之一。

[0119] 基于上述任意一项所述的带风幕屏的塔式吸热器,本发明还提供了一种带风幕屏的塔式吸热器的控制方法的较佳实施例:

[0120] 如图5所示,本发明实施例的带风幕屏的塔式吸热器的控制方法,包括以下步骤:

[0121] 步骤S100、获取所述吸热装置所处环境的风流信息。

[0122] 具体地,吸热装置所处环境的风流信息是指吸热装置外部的风流信息,风流信息是指反映风的方向、速度等性质的信息。风流信息可以通过风流传感器得到,具体地,可以在上风幕结构、下风幕结构上设置多个风流传感器,以得到风流信息。当然,还可以在其它地方,如塔式聚光集热系统外,设置风流传感器,以得到风流信息。风流信息还可以包括风的类型,如阵风、旋风、焚风、台风、龙卷风等。根据风流信息,确定是否要启动上风幕结构和下风幕结构以形成风幕屏。

[0123] 步骤S200、根据所述风流信息,启动所述上风幕结构和所述下风幕结构以形成风幕屏。

[0124] 具体地,根据风流信息,启动上风幕结构和下风幕结构以形成风幕屏,也就是说,当风流信息满足预设条件时,启动上风幕结构和下风幕结构以形成风幕屏。预设条件是指带风幕屏的塔式吸热器的启动条件,预设条件可以根据需要设置。

[0125] 具体地,所述风流信息包括风向信息,步骤S200具体包括:

[0126] 步骤S210、根据所述风向信息,启动所述风向信息相应的所述上风幕机和所述下风幕机以形成风幕屏。

[0127] 具体地,由于上风幕机和下风幕机均有若干个,风流的方向较稳定时,并不需要启动所有上风幕机和下风幕机,只需要启动迎风侧的上风幕机和下风幕机,就可以对风流进

行阻挡。风流的方向不稳定,随时变化,则需要启动所有上风幕机和下风幕机,从360°上对分流进行阻挡。

[0128] 具体地,所述风流信息包括风速信息,步骤S200具体包括:。

[0129] 步骤S220、根据所述风速信息,确定所述上风幕机的风速以及所述下风幕机的风速。

[0130] 步骤S230、根据所述上风幕机的风速以及所述下风幕机的风速,启动所述上风幕机和所述下风幕机以形成风幕屏。

[0131] 具体地,当风流的速度(即风速信息)较小时,风流不会造成吸热装置的对流热损失,可以无需启动上、下风幕机。当风流的速度(即风速信息)较大时,风流会造成吸热装置的对流热损失,则需启动上、下风幕机。而且,可以根据风流信息的大小确定上、下风幕机的风速,风流信息越大,上、下风幕机的风速也就越大,以确保吸热装置不受风流的影响;风流信息越小,上、下风幕机的风速也就越小,以节省电能。

[0132] 步骤S300、继续获取所述吸热装置所处环境的风流信息,并根据所述风流信息对所述上风幕机的倾斜角度及风速,以及所述下风幕机的倾斜角度及风速进行调整,直至所述带风幕屏的塔式吸热器关闭。

[0133] 具体地,由于风流信息可能随时变化,因此,可以根据风流信息,对上、下风幕机进行调整,具体可以调整上、下风幕机的倾斜角度和风速。当然,若上、下风幕机的风速为0,则表示上、下风幕机为关闭状态;上、下风幕机的风速不为0,则表示上、下风幕机为开启状态。

[0134] 基于上述任意一项所述的带风幕屏的塔式吸热器,本发明还提供了一种塔式聚光集热系统的较佳实施例:

[0135] 塔式聚光集热系统包括如上述任意一实施例所述的带风幕屏的塔式吸热器。

[0136] 塔式聚光集热系统还包括:聚光镜,聚光镜用于将太阳光聚集至吸热装置,聚光镜位于吸热装置的下方。

[0137] 塔式聚光集热系统还包括:跟踪设备,跟踪设备用于跟踪太阳的位置,跟踪设备与聚光镜连接,跟踪设备跟踪太阳的位置,并根据太阳的位置信息,调整聚光镜的朝向。

[0138] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

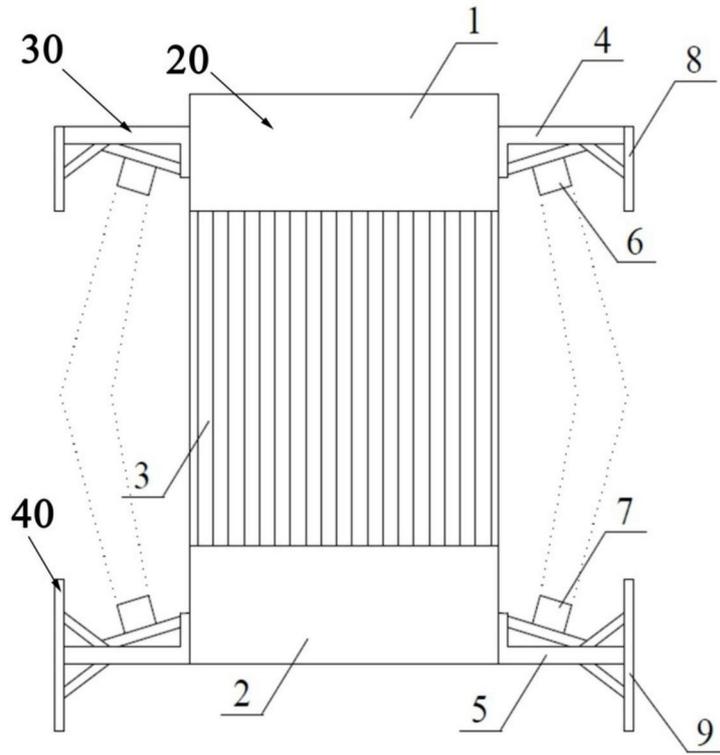


图1

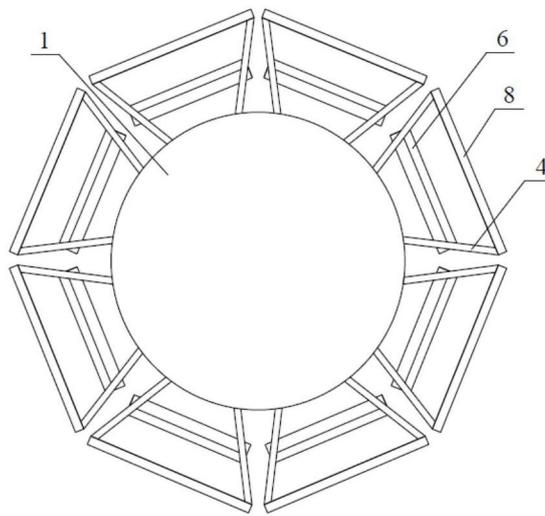


图2

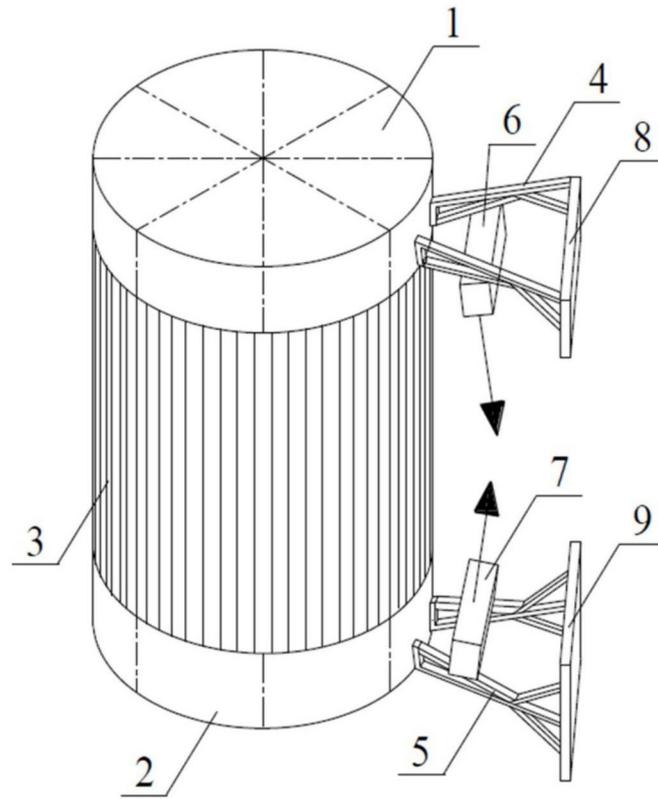


图3

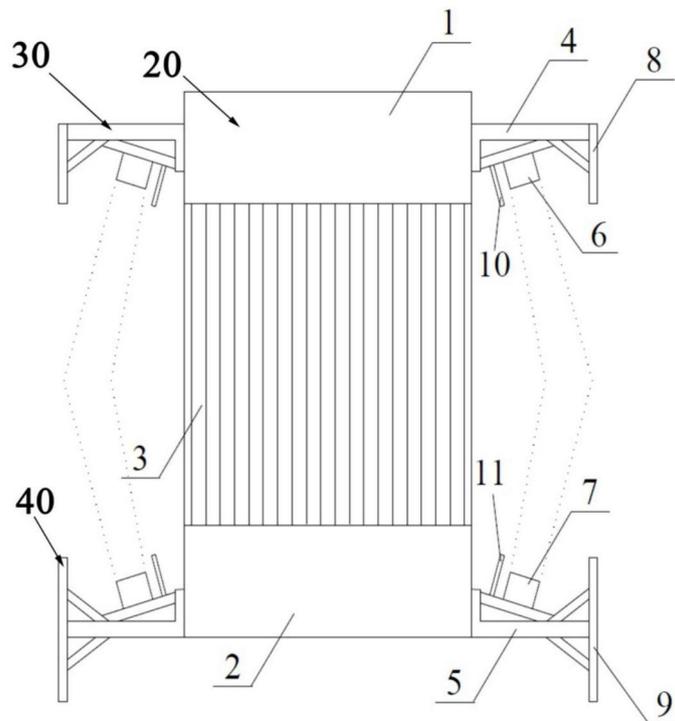


图4

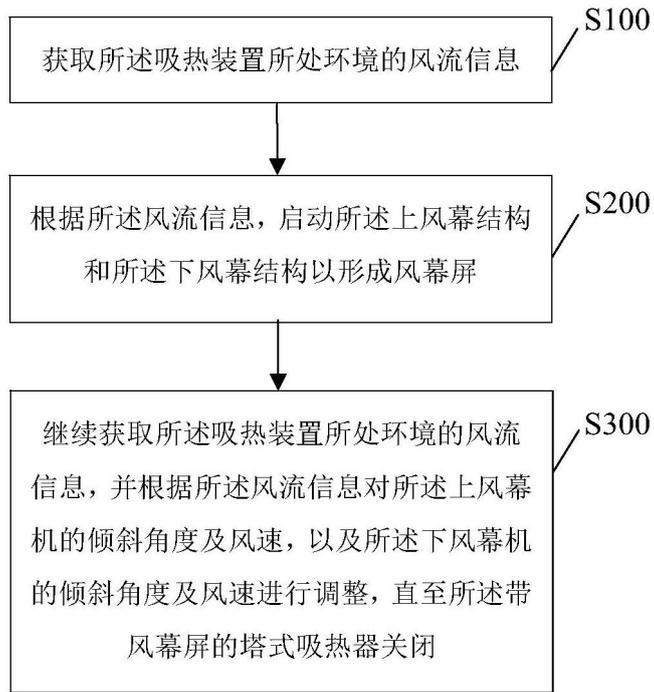


图5