(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210688794 U
(45)授权公告日 2020.06.05

(21)申请号 201920689082.3

(22)申请日 2019.05.15

(73)专利权人 中国中元国际工程有限公司
地址 100089 北京市海淀区西三环北路5号

(72)发明人 王建强

(74)专利代理机构 北京华旭智信知识产权代理事务所(普通合伙) 11583
代理人 李丽

(51)Int.Cl.
F24S 60/10(2018.01)
F24S 23/30(2018.01)
F24D 15/02(2006.01)
F24D 17/00(2006.01)
F25B 15/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

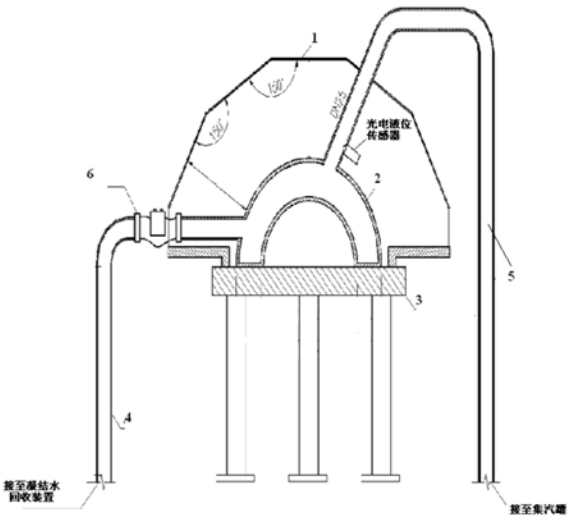
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)实用新型名称

一种太阳能集热储热供热系统

(57)摘要

本实用新型提供一种太阳能集热储热供热系统，包括：聚光罩(1)、受热器(2)、汽水管道、集汽罐、支架(3)、凝结水回收装置组成，受热器(2)位于聚光罩(1)正下方，汽水管道连通所述集汽罐以及凝结水回收装置，受热器(2)支撑在支架(3)上，支架(3)下方通过一个或多个支腿支撑在地面上，汽水管道包括防冻液管道(4)以及防冻液蒸汽管道(5)，防冻液管道(4)一端通过止回阀(6)连接受热器(2)，另一端连接凝结水回收装置，防冻液蒸汽管道(5)的一端与受热器(2)连接，另一端连接集汽罐，受热器(2)为壁厚不小于5mm的铜制管状结构，聚光罩(1)由多个正六边形菲涅尔透镜、正五边形菲涅尔透镜或其他正多边形菲涅尔透镜组成。



CN 210688794 U

1.一种太阳能集热储热供热系统,其特征在于包括:

聚光罩(1)、受热器(2)、汽水管道、集汽罐、支架(3)、凝结水回收装置组成,所述受热器(2)位于所述聚光罩(1)正下方,所述汽水管道连通所述集汽罐以及凝结水回收装置,所述受热器(2)支撑在所述支架(3)上,所述支架(3)下方通过一个或多个支腿支撑在地面上,所述汽水管道包括防冻液管道(4)以及防冻液蒸汽管道(5),所述防冻液管道(4)一端通过止回阀(6)连接所述受热器(2),另一端连接所述凝结水回收装置,所述防冻液蒸汽管道(5)的一端与所述受热器(2)连接,另一端连接所述集汽罐。

2.根据权利要求1所述的一种太阳能集热储热供热系统,其特征在于:所述受热器(2)直径为300mm,为壁厚不小于5mm的铜制管状结构,通过管道与所述防冻液管道(4)以及防冻液蒸汽管道(5)连接。

3.根据权利要求1所述的一种太阳能集热储热供热系统,其特征在于:所述聚光罩(1)由多个菲涅尔透镜组成,所述菲涅尔透镜为正六边形菲涅尔透镜、正五边形菲涅尔透镜或其他正多边形菲涅尔透镜。

4.根据权利要求3所述的一种太阳能集热储热供热系统,其特征在于:当所述菲涅尔透镜为正六边形菲涅尔透镜情况下,其边长为77.5mm,两对边距离为134.2mm,共设置19个所述六边形菲涅尔透镜。

5.根据权利要求3所述的一种太阳能集热储热供热系统,其特征在于:多个所述菲涅尔透镜通过透镜连接件连接,所述透镜连接件采用为聚乙烯三支臂透镜连接件,每条支臂长度为77.5mm,宽度为10mm,分别相隔120支臂角度共中心点设置,每条支臂宽度对应的一侧边中心设置凹槽用于连接。

6.根据权利要求1所述的一种太阳能集热储热供热系统,其特征在于:所述聚光罩(1)为一体成型的聚光罩。

7.根据权利要求1所述的一种太阳能集热储热供热系统,其特征在于:所述太阳能集热储热供热系统还包括集热储热系统汽-水循环控制系统,所述集热储热系统汽-水循环控制系统包括安装在受热器(2)上的液位测量元器件,所述液位测量元器件与安装在凝结水回收装置内的控制器通过控制线电连接并传送控制信号,以控制给水泵的启动和停止。

8.根据权利要求7所述的一种太阳能集热储热供热系统,其特征在于:所述集热储热系统汽-水循环控制系统的所述液位测量元器件为安装在受热器(2)上的光电液位传感器,超声波液位计或浮球液位计。

9.根据权利要求1所述的一种太阳能集热储热供热系统,其特征在于:所述凝结水回收装置为闭式凝结水回收装置,所述闭式凝结水回收装置采用电驱动的给水泵或采用集热装置产生的蒸汽驱动的汽动泵,所述集汽罐入口处设置一个或多个蒸汽流量计。

10.根据权利要求1所述的一种太阳能集热储热供热系统,其特征在于:所述太阳能集热储热供热系统还包括相变储热装置或半容积式汽水换热器。

一种太阳能集热储热供热系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及供热、制冷领域，具体涉及一种太阳能集热储热供热系统。

背景技术

[0002] 现有太阳能集中热水系统的集热器，分为平板型太阳能集热器和真空管型，为了满足建筑的供热需求，通常采用多个集热器并联布置于屋顶，单个集热器占地面积约为3.6㎡，建筑用热需求越大，集热器越多，即采光面积越大，常见众多集热器遍布于屋顶。

[0003] 对于公共建筑屋顶面积有限，同时要满足太阳能热水、光伏发电、屋顶绿化等绿色建筑标准的情况下，现有太阳能集热系统，难以在有限的屋顶面积内实现太阳能高效利用，且集热管束的镀膜、密封硅胶圈等均为易损件，也就是说集热器布置的越多，出现故障、漏水的可能性越大，经年累月设备的维护保养费用越高。

[0004] 现有集热器为了保证获得最大的太阳辐照量，应考虑当地的太阳方位角及纬度等外界因素，集热器的安装方位角(集热器表面法线在水平面上的投影线与正南方向线之间的夹角) 宜朝正南放置；集热器的安装倾角(集热器与水平面的夹角)应根据偏重在冬季或夏季使用进行相应的调整，具体参见《太阳能集中热水系统选用与安装》15S128，因此在施工的简易程度及与建筑屋面结合程度上还存在一定的不足。

实用新型内容

[0005] 为了克服现有技术存在的上述问题，本实用新型提供一种太阳能集热储热供热系统，太阳光照射在聚光罩上的菲涅尔透镜，在受热器上形成高温聚光焦点，受热器内的防冻液被加热成蒸汽，由集汽罐收集后供至相变储热装置，蒸汽冷却后形成的凝结水由凝结水回收装置收集，送回至受热器。

[0006] 参见图1，本实用新型的目的在于提供一种太阳能集热储热供热系统，包括：

[0007] 聚光罩(1)、受热器(2)、汽水管道、集汽罐、支架(3)、凝结水回收装置组成，所述受热器(2)位于所述聚光罩(1)正下方，所述汽水管道连通所述集汽罐以及凝结水回收装置，所述受热器(2)支撑在所述支架(3)上，所述支架(3)下方通过一个或多个支腿支撑在地面上，所述汽水管道包括防冻液管道(4)以及防冻液蒸汽管道(5)，所述防冻液管道(4) 一端通过止回阀(6)连接所述受热器(2)，另一端连接所述凝结水回收装置，所述防冻液蒸汽管道(5)的一端与所述受热器(2)连接，另一端连接所述集汽罐。

[0008] 优选地，所述受热器(2)直径为300mm，为壁厚不小于5mm的铜制管状结构，通过管道与所述防冻液管道(4)以及防冻液蒸汽管道(5)连接。

[0009] 优选地，所述聚光罩(1)由多个菲涅尔透镜组成，所述菲涅尔透镜为正六边形菲涅尔透镜、正五边形菲涅尔透镜或其他正多边形菲涅尔透镜。

[0010] 优选地，当所述菲涅尔透镜为正六边形菲涅尔透镜情况下，其边长为77.5mm，两对边距离为134.2mm，共设置19个所述六边形菲涅尔透镜。

[0011] 优选地，多个所述菲涅尔透镜通过透镜连接件连接，所述透镜连接件采用为聚乙

烯三支臂透镜连接件，每条支臂长度为77.5mm，宽度为10mm，分别相隔120支臂角度共中心点设置，每条支臂宽度对应的一侧边中心设置凹槽用于连接。

[0012] 优选地，所述聚光罩(1)为一体成型的聚光罩。

[0013] 优选地，所述太阳能集热储热供热系统还包括集热储热系统汽-水循环控制系统，所述集热储热系统汽-水循环控制系统包括安装在受热器(2)上的液位测量元器件，所述液位测量元器件与安装在凝结水回收装置内的控制器通过控制线电连接并传送控制信号，以控制给水泵的启动和停止。

[0014] 优选地，所述集热储热系统汽-水循环控制系统的所述液位测量元器件为安装在受热器 (2)上的光电液位传感器，超声波液位计或浮球液位计。

[0015] 优选地，所述凝结水回收装置为闭式凝结水回收装置，所述闭式凝结水回收装置采用电驱动的给水泵或采用集热装置产生的蒸汽驱动的汽动泵，集汽罐入口处设置一个或多个蒸汽流量计。

[0016] 优选地，所述太阳能集热储热供热系统还包括相变储热装置或半容积式汽水换热器。

[0017] 本实用新型相比现有技术的有益效果：

[0018] 设计利用菲涅尔透镜，聚焦太阳光，局部形成150℃以上的高温，集热产生蒸汽的装置，并可利用蒸汽储热供热的系统。菲涅尔透镜本身具有质量轻、价格低的特点，非常适用于太阳能装置的采光部件，此外本集热装置采光部件无需追日系统，在不同的太阳高度角及方位角的情况下均可聚焦加热，相比传统的太阳能集热装置，具有占地面积小、适应不同地区、质量轻、价格低、活动部件少、结构简单、太阳能利用率高的优点，可用于建筑采暖、生活热水供应、溴化锂制冷等系统，实现建筑节能、对太阳能的有效利用。

[0019] 根据下文结合附图对本实用新型具体实施例的详细描述，本领域技术人员将会更加明了本实用新型的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

[0020] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本实用新型的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解，这些附图未必是按比例绘制的。本实用新型的目标及特征考虑到如下结合附图的描述将更加明显，附图中：

[0021] 附图1为根据本实用新型实施例的太阳能集热储热供热系统结构图；

[0022] 附图2为根据本实用新型实施例的工作转台下的太阳能集热储热供热系统剖面图；

[0023] 附图3为根据本实用新型实施例的由19个正六边形菲涅尔透镜组成的聚光罩结构示意图；

[0024] 附图4为根据本实用新型实施例的受热器俯视图；

[0025] 附图5(a)为根据本实用新型实施例的正六边形菲涅尔透镜结构和尺寸示意图；

[0026] 附图5(b)为根据本实用新型实施例的菲涅尔透镜连接件的结构和尺寸示意图；

[0027] 附图5(c)为根据本实用新型实施例的菲涅尔透镜连接件单个支臂的结构细节剖面示意图；

[0028] 附图6为根据本实用新型实施例的集热储热系统工艺流程示意图，其中示出了集热储热系统汽-水循环控制系统。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明，但并不用来限制本实用新型的保护范围。

[0030] 参见图1，一种太阳能集热储热供热系统，包括：聚光罩1、受热器2、汽水管道、集汽罐、支架3以及凝结水回收装置，受热器2位于聚光罩1正下方，汽水管道连通集汽罐以及凝结水回收装置，受热器2支撑在支架3上，汽水管道包括防冻液管道4以及防冻液蒸汽管道5，防冻液管道4一端通过止回阀6连接受热器2，另一端连接凝结水回收装置，防冻液蒸汽管道5的一端与受热器2连接，另一端连接集汽罐。支架3下方通过一个或多个支腿支撑在地面上。

[0031] 参见图2所示为工作状态下的集热储热供热系统剖面图，内部填充防冻液，所采用的管道管径均为DN25。装置工作以及防冻液配合的状态和流向参见图2。

[0032] 参见图3，聚光罩1由多个六边形菲涅尔透镜组成，工作流程为太阳光照射在聚光罩1 上的菲涅尔透镜，在受热器2上形成高温聚光焦点，受热器2内的防冻液被加热成蒸汽，由集汽罐收集后供至相变储热装置，蒸汽冷却后形成的凝结水由凝结水回收装置收集，送回至受热器2。

[0033] 参见图4，受热器2直径为300mm，为壁厚不小于5mm的铜制管状结构，通过管道与防冻液管道4以及防冻液蒸汽管道5连接。

[0034] 参见图5(a)，六边形菲涅尔透镜边长为77.5mm，两对边距离为134.2mm，共设置19个六边形菲涅尔透镜。

[0035] 参见图5(b)透镜连接件采用三支臂形式，每条支臂长度为77.5mm，宽度为10mm，分别相隔120度共中心点设置。透镜连接件为聚乙烯材料，可通过热压制作出适合的支臂角度，满足六边形菲涅尔透镜的安装要求。

[0036] 参见图5(c)，每条支臂宽度对应的一侧边中心设置凹槽用于连接。

[0037] 本集热装置的所标注的尺寸及角度仅为示例，可根据实际情况进行调整，聚光罩的菲涅尔透镜组合形式亦可为正五边形或其他正多边形，或制作成一体成型的聚光罩，但制作难度大，运输不便。本具体实施方式仅示例一台集热装置，亦可采用多台集热装置并联使用。

[0038] 参见图6，本文所描述的太阳能集热装置可与已有的成套产品如相变储热装置、闭式凝结水回收装置组合成太阳能集热储热供热系统，储热系统工艺流程为：

[0039] 集热装置加热防冻液→防冻液汽化经管道进入集汽罐→防冻液蒸汽进入相变储热装置内的换热盘管→防冻液蒸汽释放汽化潜热凝结成液态→液态防冻液由闭式凝结水回收装置收集送回至集热器，相变储热装置所储存的热能可作为一次热源，用于建筑内的采暖空调供热系统、生活热水系统等。

[0040] 还包括集热储热系统汽-水循环控制系统，集热储热系统汽-水循环控制系统包括安装在受热器2上的光电液位传感器，光电液位传感器与安装在凝结水回收装置内的控制器通过控制线电连接并传送控制信号，以控制给水泵的启动和停止。其控制流程为：闭式凝

结水回收装置中的给水泵将防冻液供至集热装置的受热器内，安装在受热器上的光电液位传感器，将液位信息传送至闭式凝结水回收装置的控制器，受热器内防冻液液位到达液位传感器测量点时，传送信号经控制线至控制器，给水泵停止运行，受热器内防冻液受热蒸发，液位降低时液位传感器将信号经控制线传至控制器，给水泵启动。

[0041] 集热储热系统汽-水循环控制系统中的设备及附件：可采用其他液位测量元器件，比如超声波液位计、浮球液位计。集汽罐入口处设置一个或多个蒸汽流量计用于监控流入的防冻液蒸汽量，控制集热功率并保证生产安全。

[0042] 本实施例中凝结水回收装置为闭式凝结水回收装置，闭式凝结水回收装置采用电驱动的给水泵(适用于集热装置与闭式凝结水回收装置高差大的情况)或采用集热装置产生的蒸汽驱动的汽动泵(适用于集热装置与闭式凝结水回收装置高差小的情况)。

[0043] 本实施例采用了相变储热装置，也可以采用半容积式汽水换热器作为替换方案，但后者储能效果次之。本实例亦可供应蒸汽，用于溴化锂制冷系统。

[0044] 本集热储热系统充分利用太阳能，绿色无污染，只需消耗少量电能即可实现太阳能-热能的转化。集热装置采光部件无需追日系统，在不同的太阳高度角及方位角的情况下均可聚焦加热，相比传统的太阳能集热装置，具有占地面积小、适应不同地区、质量轻、价格低、活动部件少、结构简单、太阳能利用率高的优点

[0045] 以上对本实用新型实施例所提供的技术方案进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本实用新型实施例的原理以及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只适用于帮助理解本实用新型实施例的原理；同时本领域的一般技术人员，根据本实用新型的实施例，在具体实施方式以及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

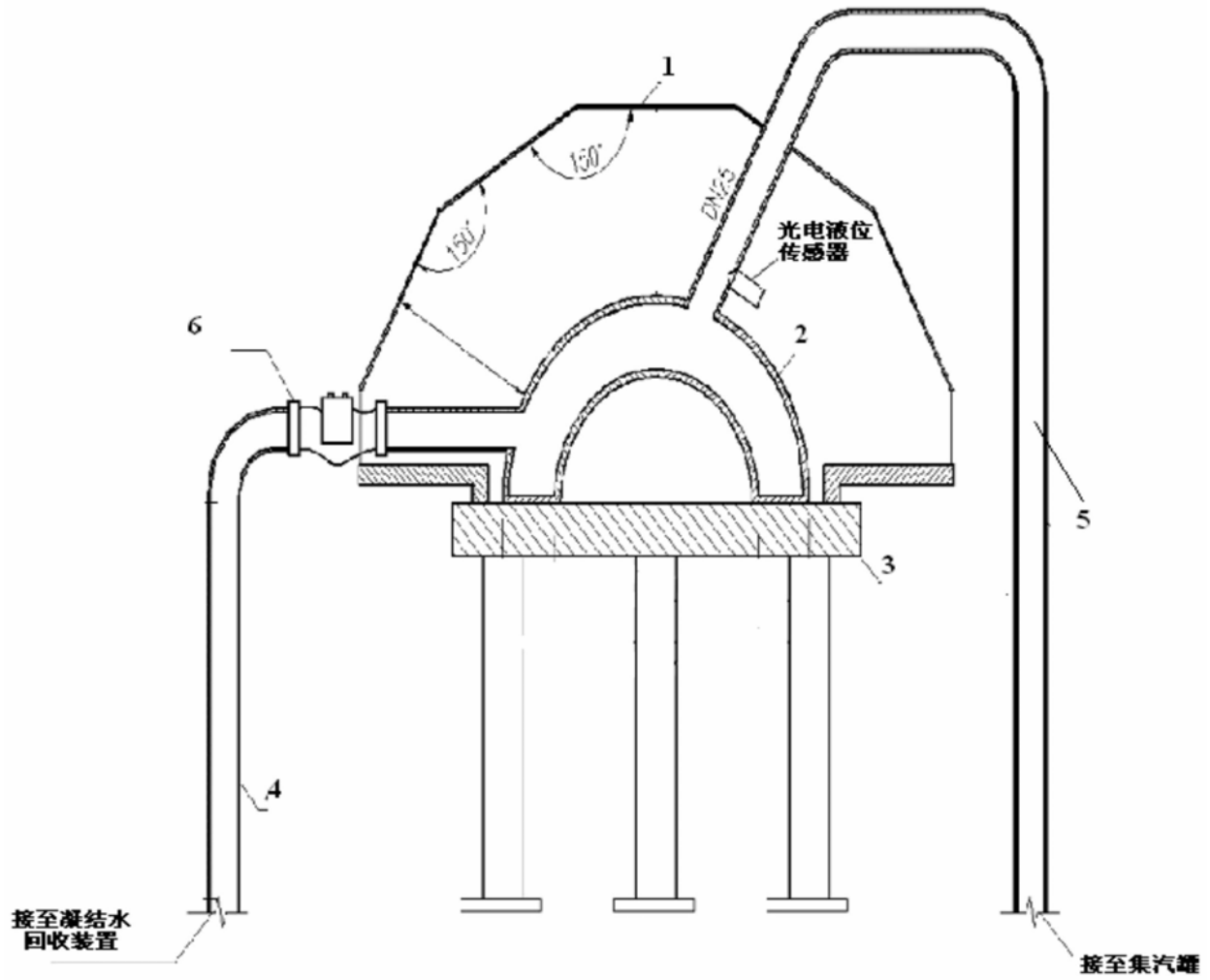


图1

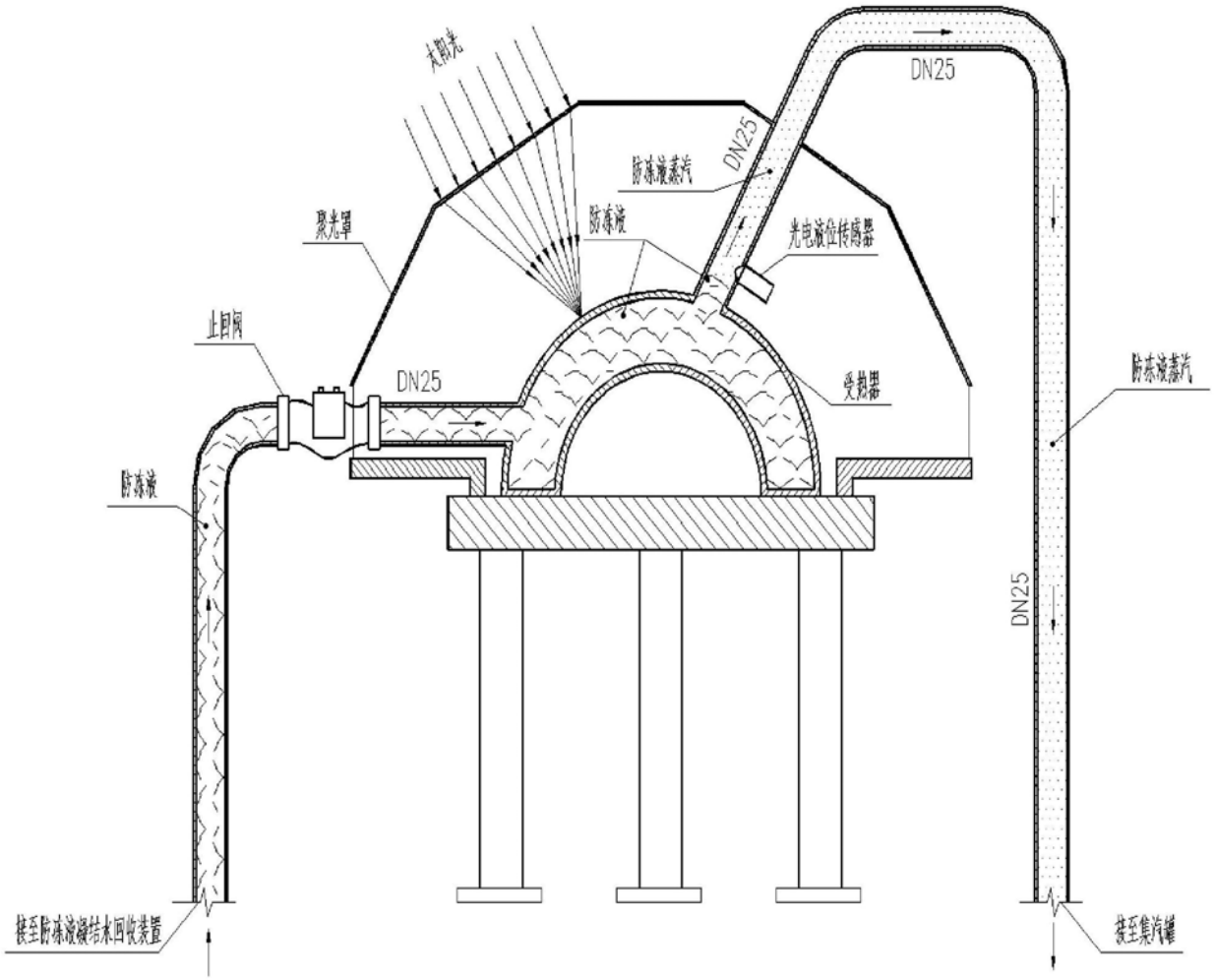

太阳光
DN25
防冻液蒸汽
DN25
聚光罩
防冻液
光电液位传感器
止回阀
DN25
受热器
防冻液蒸汽
防冻液
DN25
接至防冻液凝结水回收装置
接至集汽罐

图2

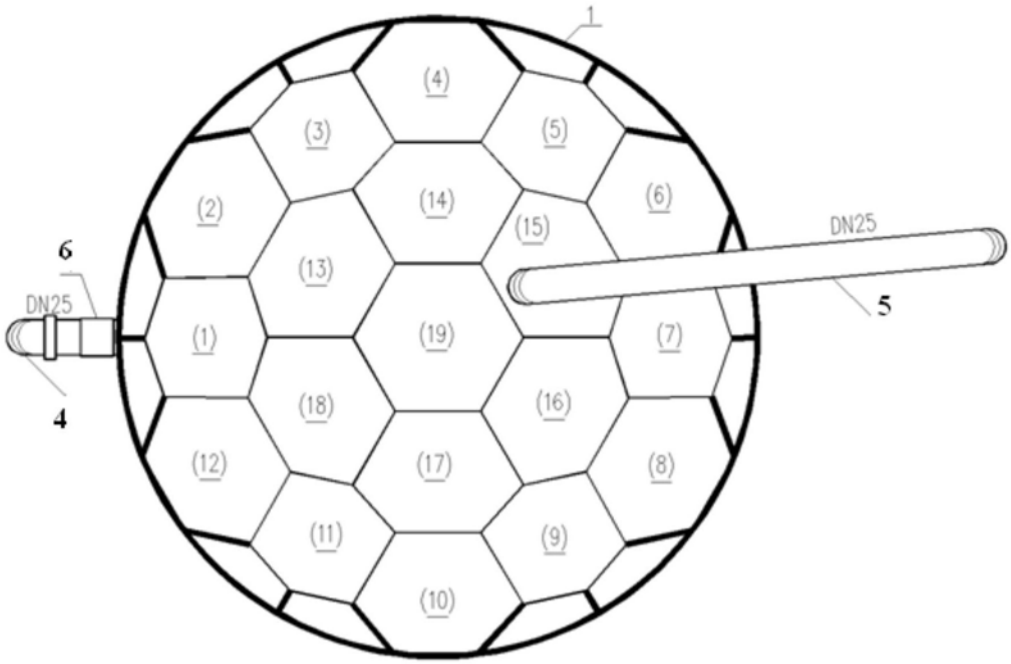

1
(4)
(3)
(5)
(2)
(14)
(6)
(15)
DN25
6
(13)
DN25
5
(1)
(19)
(7)
4
(18)
(16)
(12)
(17)
(8)
(11)
(9)
(10)

图3

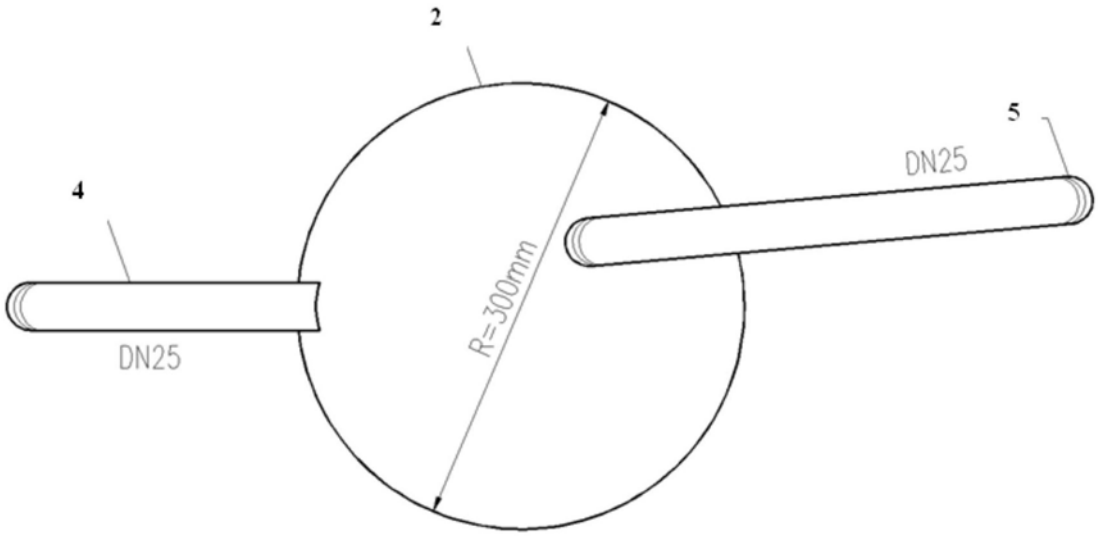
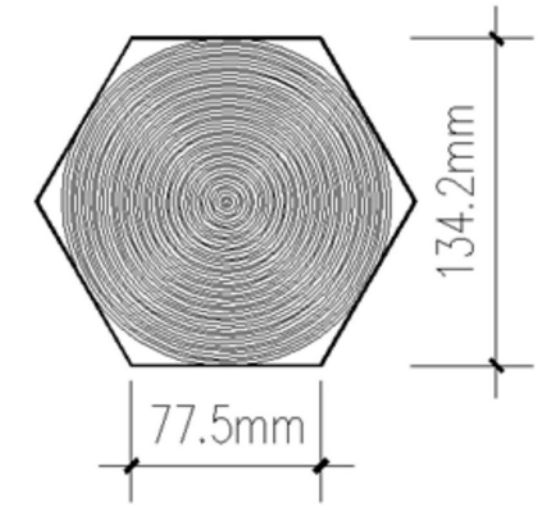
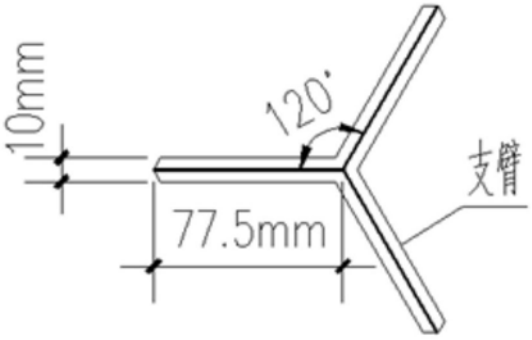

2
5
DN25
4
R=300mm
DN25

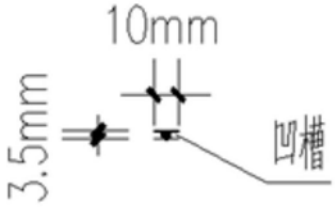
图4



(a)



(b)



(c)

图5

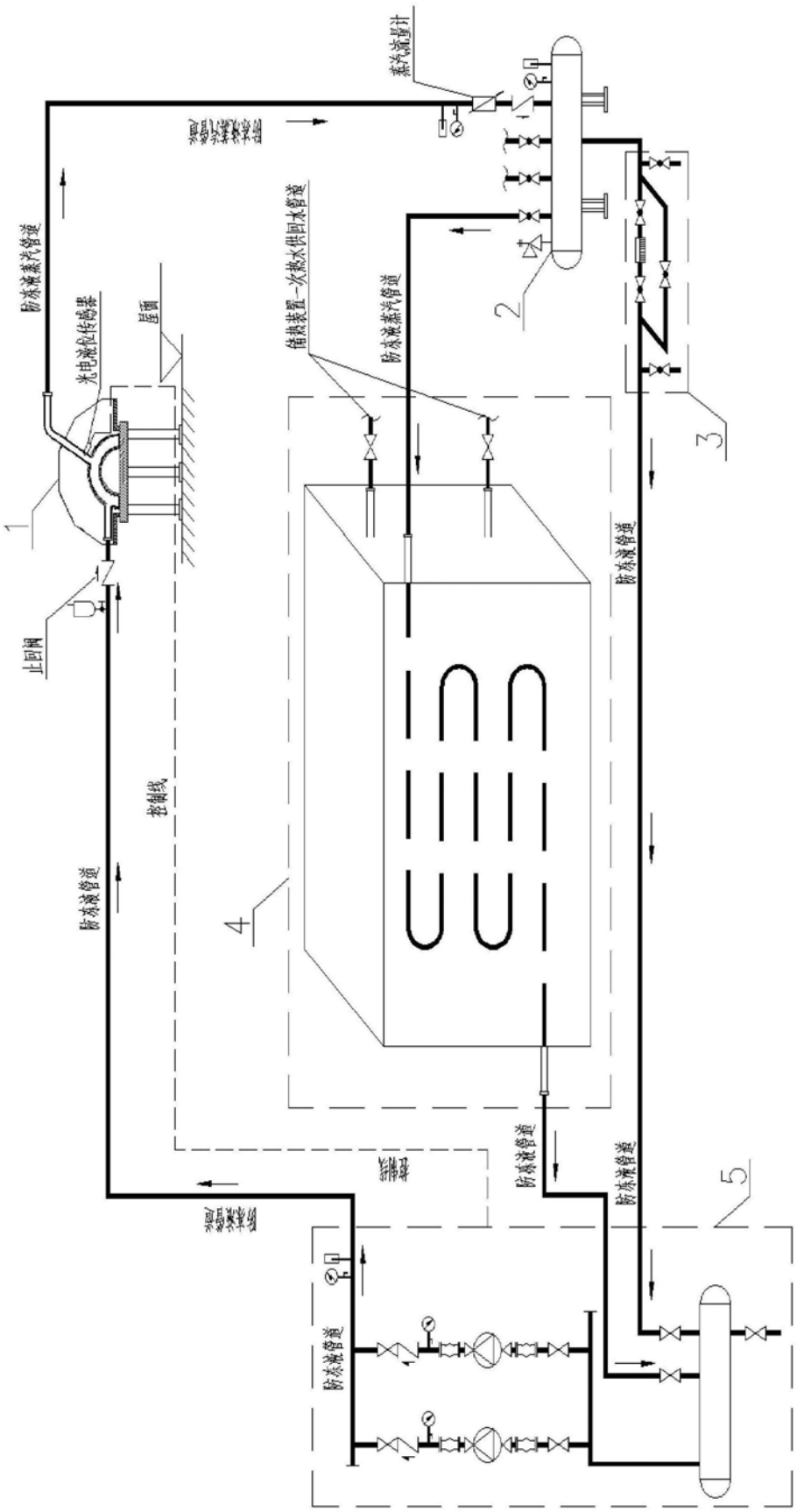

蒸汽流量计
防冻液蒸汽管道
光电液位传感器
屋面
储热装置一次热水供回水管道
防冻液蒸汽管道
2
3
1
防冻液管道
止回阀
控制线
4
防冻液管道
控制线
防冻液管道
防冻液管道
5
防冻液管道
防冻液管道

图6