



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204176817 U

(45) 授权公告日 2015.02.25

(21) 申请号 201420414764.0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014.07.26

(73) 专利权人 山东中信能源联合装备股份有限公司

地址 271000 山东省泰安市泰山工业园区泰前大街1号

(72) 发明人 郭廷玮 佟建强 佟建勇 徐洪军
田洪增 侯广才

(74) 专利代理机构 泰安市泰昌专利事务所
37207

代理人 姚德昌

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24J 2/12(2006.01)

F24J 2/26(2006.01)

F24J 2/34(2006.01)

F24J 2/46(2006.01)

F24J 2/48(2006.01)

F25B 15/06(2006.01)

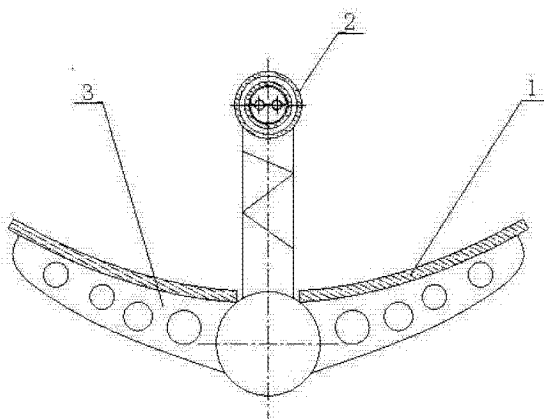
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

聚光式太阳能供热供冷系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种聚光式太阳能供热供冷系统,其系统由小型槽式聚光集热器、冷罐、热罐、热交换器,制冷机、阀门及冷热盘管构成。蓄热温度可达250℃~300℃,采用热交换器和溴化锂双效制冷机,可实现全年全天候供热供冷需求。减轻利用传统能源对环境的污染,为改善当前频繁出现的雾霾天气做贡献。



1. 一种聚光式太阳能供热供冷系统,其特征在于:包含有若干小型槽式聚光集热器(6)、冷罐(7)、热罐(8)、热交换器(9)、制冷机(10)、供暖设备(11),所述小型槽式聚光集热器(6)由两块抛物面反射镜(1),一个全玻璃高温真空集热管(2)、支架(3)、跟踪系统组成,所述跟踪系统设置于支架(3)上,所述全玻璃高温真空集热管(2)横向设置于支架(3)上,所述全玻璃高温真空集热管(2)内部设置有一个铜质U型管(4),所述铜质U型管(4)通过设置于全玻璃高温真空集热管(2)管口的两片铝制翅片(5)固定,所述铜质U型管(4)与联箱(12)中内置的两根铜管连接,联箱(12)中的两根铜管一根为热管,另一根为冷管;所述抛物面反射镜(1)垂直于全玻璃高温真空集热管(2)安装在支架(3)上,

所述若干小型槽式聚光集热器(6)通过联箱(12)连接形成镜场,镜场进口端连接冷罐(7),出口端连接热罐(8),镜场与冷罐(7)、热罐(8)连接的管路上分别设置有温控阀(13),镜场连接热罐(8)后通过热交换器(9)分别与制冷机(10)和供暖设备(11)连接。

2. 根据权利要求1所述的聚光式太阳能供热供冷系统,其特征在于:所述抛物面反射镜(1)由两块不同功能的曲面构成,即一块1.1mm超白超薄经化学钢化并且已镀上反光银材料的反光镜(2-1),和一块经热弯成型的3.2mm厚玻璃曲面(2-2),或由一块8mm~15mm复合材料制成的弯曲面(2-2),用进口胶真空热压而成,所述复合材料为玻璃钢或碳纤维;所述反光镜(2-1)的前表面采用溶胶凝胶法镀上一层高透自洁薄膜(2-1-1),所述反光镜(2-1)的后表面上,采用化学湿镀银或者采用反应磁控溅射镀膜机依次溅射镀有粘接剂 Al_{203} 、反射层Ag、保护层Cu,三者组成高反射膜层(2-3)。

3. 根据权利要求1所述的聚光式太阳能供热供冷系统,其特征在于:所述铝制翅片(5)形状为半圆形且在半圆形的直边上设置有两个半圆弧,所述半圆形外缘与全玻璃高温真空集热管(2)的内管壁相契合,所述半圆弧的内缘与铜质U型管(4)的外管壁相契合,所述铝制翅片(5)采用经氧化处理的铝箔制作。

4. 根据权利要求1所述的聚光式太阳能供热供冷系统,其特征在于:所述制冷机采用溴化锂双效吸收式制冷机。

5. 根据权利要求1所述的聚光式太阳能供热供冷系统,其特征在于:所述热罐内表面喷涂一层耐高温400℃以上的防腐蚀涂料,冷罐、热罐外表面均用保温隔热材料包覆。

6. 根据权利要求1所述的聚光式太阳能供热供冷系统,其特征在于:所述全玻璃高温真空集热管,包含有玻璃外管(14)和玻璃内管(15),二者之间通过焊接连接,二者之间设置为真空,所述玻璃内管(15)上镀有三层膜,所述三层膜从基体玻璃内管(15)到表面依次为红外金属反射膜层(16)、双金属陶瓷吸收膜层(17)、减反射层(18),所述红外金属反射膜层(16)是钼膜层;所述双金属陶瓷吸收层(17),是由一层高钼体积分数Mo-AlN膜层和一层低钼体积分数Mo-AlN膜层构成,高钼体积分数Mo-AlN膜层设置在红外金属反射膜层(16)的表面;而低钼体积分数Mo-AlN膜层设置在高钼体积分数Mo-AlN膜层的表面;所述减反射层(18)为AlN减反射层,所述减反射层(18)设置在低钼体积分数Mo-AlN膜层的表面。

7. 根据权利要求1所述的聚光式太阳能供热供冷系统,其特征在于:所述小型槽式聚光集热器(6)、冷罐(7)、热罐(8)中的传热介质设置为导热油。

聚光式太阳能供热供冷系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及供冷供热设备领域,具体为一种聚光式太阳能供热供冷系统。

背景技术

[0002] 以往的太阳能供暖供冷系统多采用普通的非聚焦的平板太阳能热水器或全玻璃真空集热管热水器作为热源,其集热温度低($<90^{\circ}\text{C}$),蓄热系统庞大,夏天用于制冷的设备只能采用单效的吸收式制冷机,效率低($\text{COP}=0.4$),成本高,没有得到推广应用。用于槽式太阳能热发电的真空集热管,虽然能承受 400°C 的高温,但价格昂贵,1支4米长的金属-玻璃真空集热管价格多在4000元~5000元人民币,用于槽式太阳能热发电的真空集热管,虽然能承受 400°C 的高温,但价太贵了,用户难于承受。

发明内容

[0003] 本实用新型针对以上不足之处,提供了一种聚光式太阳能供热供冷系统,用它取代传统的燃煤取暖或用电制冷,将会大大改善城镇雾霾天气,节约矿石能源,提高经济效益,减少传统供热供冷设备用煤对环境的污染。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种聚光式太阳能供热供冷系统,包含有若干小型槽式聚光集热器、冷罐、热罐、热交换器、制冷机、供暖设备,所述小型槽式聚光集热器由两块抛物面反射镜,一个全玻璃高温真空集热管、支架、跟踪系统组成,所述跟踪系统设置于支架上,所述全玻璃高温真空集热管横向设置于支架上,所述全玻璃高温真空集热管内部设置有一个铜质U型管,所述铜质U型管通过设置于全玻璃高温真空集热管管口的两片铝制翅片固定,所述铜质U型管与联箱中内置的两根铜管连接,联箱中的两根铜管一根为热管,另一根为冷管;所述抛物面反射镜垂直于全玻璃高温真空集热管安装在支架上,

[0005] 所述若干小型槽式聚光集热器通过联箱连接形成镜场,镜场进口端连接冷罐,出口端连接热罐,镜场与冷罐、热罐连接的管路上分别设置有温控阀,镜场连接热罐后通过热交换器分别与制冷机和供暖设备连接。

[0006] 所述抛物面反射镜由两块不同功能的曲面构成,即一块1.1mm超白超薄经化学钢化并且已镀上反光银材料的反光镜,和一块经热弯成型的3.2mm厚玻璃曲面,或由一块8mm~15mm复合材料制成的弯曲面,用进口胶真空热压而成,所述复合材料为玻璃钢或碳纤维;所述反光镜的前表面采用溶胶凝胶法镀上一层高透自洁薄膜,所述反光镜的后表面上,采用化学湿镀银或者采用反应磁控溅射镀膜机依次溅射镀有粘接剂 Al_2O_3 、反射层Ag、保护层Cu,三者组成高反射膜层。

[0007] 所述铝制翅片形状为半圆形且在半圆形的直边上设置有两个半圆弧,所述半圆形外缘与全玻璃高温真空集热管的内管壁相契合,所述半圆弧的内缘与铜质U型管的外管壁相契合,所述铝质翅片采用经氧化处理的铝箔制作。

[0008] 所述制冷机采用溴化锂双效吸收式制冷机。

[0009] 所述热罐内表面喷涂一层耐高温 400℃ 以上的防腐蚀涂料,冷罐、热罐外表面均用保温隔热材料包覆。

[0010] 所述全玻璃高温真空集热管,包含有玻璃外管和玻璃内管,二者之间通过焊接连接,二者之间设置为真空,所述玻璃内管上镀有三层膜,所述三层膜从基体玻璃内管到表面依次为红外金属反射膜层、双金属陶瓷吸收膜层、减反射层,所述红外金属反射膜层是钼膜层;所述双金属陶瓷吸收层,是由一层高钼体积分数 Mo-AlN 膜层和一层低钼体积分数 Mo-AlN 膜层构成,高钼体积分数 Mo-AlN 膜层设置在红外金属反射膜层的表面;而低钼体积分数 Mo-AlN 膜层设置在高钼体积分数 Mo-AlN 膜层的表面;所述减反射层为 AlN 减反射层,所述减反射层设置在低钼体积分数 Mo-AlN 膜层的表面。

[0011] 所述小型槽式聚光集热器、冷罐、热罐中的传热介质设置为导热油。

[0012] 本实用新型采用小型槽式聚光集热器,集热、储热可达 300℃,冬季可直接采暖,夏天制冷系统可采用溴化锂双效吸收式制冷机,春秋两季还可以向游泳池或其它工业用热系统供热,提高了太阳能设备的利用率;

[0013] 本实用新型小型槽式聚光集热器上使用“全玻璃高温真空集热管”,长 2.1 米,内管 47mm,外管 58mm,最高使用温度 350℃,在 300℃ 以下可长期使用,由于它是全玻璃制作,玻璃与玻璃之间进行焊接,造价比原来使用的槽式太阳能热发电的真空集热管低;

[0014] 抛物面反射镜,采用夹层玻璃反射镜面,抛物面经开口宽 2.4 米,长 2 米,夹层玻璃的反射镜面由 1.1mm 超白超薄经化学钢化并且已镀上反光银材料的反光镜而成,其反射率高达 96%;夹层玻璃的定型板可以用 3.2mm 或 4mm 的经热弯成型的厚玻璃曲面或 8mm~15mm 的复合材料弯曲面,这种夹层镜面的特点是:反射率高,一般在 96% 以上;寿命长、抵御风砂能力强,一般使用 25 年以上;重量轻,用复合材料做成的定型板重量轻,抗风沙、耐磨性强,有利于降低支撑镜面的支撑结构的成本;

[0015] 聚光式太阳能供热供冷系统的集热单元由抛物面反射镜和位于槽式抛物面反射镜的焦线上的全玻璃高温真空集热管以及反射镜支架、跟踪系统构成,抛物面反射镜开口宽 2.4 米,焦距 0.8 米,全玻璃高温真空集热管长 2.1 米,管内装有紫铜 U 型管和铝合金翅片管,反射镜支架采用扭管式,支架的管子用铝合金管或其他材质的金属管,管子的壁厚取决于承受风载的要求,圆形管子可以提供更高的抗扭能力,而抗扭能力又是影响光学效率的最重要因素,悬臂将支撑面与中心扭管连接起来;采用复合材料夹层镜面可以减轻反射镜面的重量,从而减少支撑用材料,降低投资成本;

[0016] 每个集热单元还有一个联箱,联箱内有两根集热管,一根为冷流体流进管,另一根为热流体流出管,他们分别与全玻璃高温真空集热管内的 U 型管两个端口相连,从而构成进出口回路,相同集热单元排列组合,形成采光场阵列,同一列通过联箱相连,同一排具有相同的跟踪太阳的动能,可选同一路跟踪装置来带动,根据采光场大小和集热单元每排的数量,决定选定跟踪的数量,一般来说,每十排或十五排选一个跟踪器;

[0017] 传热流体选导热油,Therminol VP-1 导热油已在槽式太阳能热发电系统作为传热工质应用多年,最早已有三十多年,在 400℃ 以下具有很好的热稳定性,本实用新型使用最高温度为 300℃,它具有很高的热容,2319kJ/kg.k,很低的粘度 0.2(300℃)厘泊,储热工质也选同样的导热油,利用导热油的显热储热,在几乎常压的条件下,可以获得很高的操作温度,即可以大大降低高温加热系统的操作压力和安全要求,提高了系统和设备的可靠性,可

在非常宽的温度范围内加热或冷却,降低系统和操作的复杂性。总之,选用导热油作为传热和储热工质,系统效率高、设备简单、维护方便、安全可靠;

[0018] 本实用新型在冷罐的底部,放置电加热器,防止冬天过分寒冷产生导热油冻结的现象;在一些低谷电较便宜的城市或地区,在热罐底部放置浸没式电加热器,可利用低谷电对热罐内的导热油进行加热,提高设备的利用率和经济性。

附图说明

[0019] 图 1 所示是本实用新型小型槽式聚光集热器剖面图;

[0020] 图 2 所示是全玻璃高温真空集热管的剖面图;

[0021] 图 3 是抛物面反射镜的结构示意图;

[0022] 图 4 为聚光式太阳能供热供冷系统图;

[0023] 图 5 所示为集热单元工质流程图;

[0024] 图 6 所示为槽式聚光集热器结构示意图;

[0025] 图 7 所示为全玻璃高温真空集热管的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细描述:

[0027] 如图所示为本实用新型的一个具体实施例,一种聚光式太阳能供热供冷系统,包含有若干小型槽式聚光集热器 6、冷罐 7、热罐 8、热交换器 9、制冷机 10、供暖设备 11,所述小型槽式聚光集热器 6 由两块抛物面反射镜 1,一个全玻璃高温真空集热管 2、支架 3、跟踪系统组成,所述跟踪系统设置于支架 3 上,支架 3 采用扭管式,采用铝合金或其他材料的金属制成,所述全玻璃高温真空集热管 2 横向设置于支架 3 上,所述全玻璃高温真空集热管 2 内部设置有一个铜质 U 型管 4,所述铜质 U 型管 4 通过设置于全玻璃高温真空集热管 2 管口的两片铝制翅片 5 固定,所述铜质 U 型管 4 与联箱 12 中内置的两根铜管连接,联箱 12 中的两根铜管一根为热管,另一根为冷管;所述抛物面反射镜 1 垂直于全玻璃高温真空集热管 2 安装在支架 3 上,这样可以使全玻璃高温真空集热管 2 位于抛物面反射镜 1 的焦线上,

[0028] 所述若干小型槽式聚光集热器 6 通过联箱 12 连接形成镜场,镜场进口端连接冷罐 7,出口端连接热罐 8,镜场与冷罐 7、热罐 8 连接的管路上分别设置有温控阀 13,镜场连接热罐 8 后通过热交换器 9 分别与制冷机 10 和供暖设备 11 连接。

[0029] 所述抛物面反射镜 1 由两块不同功能的曲面构成,即一块 1.1mm 超白超薄经化学钢化并且已镀上反光银材料的反光镜 2-1,和一块经热弯成型的 3.2mm 厚玻璃曲面 2-2,或由一块 8mm~15mm 复合材料制成的弯曲面 2-2,用进口胶真空热压而成,所述复合材料为玻璃钢或碳纤维;所述反光镜 2-1 的前表面采用溶胶凝胶法镀上一层高透自洁薄膜 2-1-1,所述反光镜 2-1 的后表面上,采用化学湿镀银或者采用反应磁控溅射镀膜机依次溅射镀有粘接剂 Al₂O₃、反射层 Ag、保护层 Cu,三者组成高反射膜层 2-3。

[0030] 所述铝质翅片 5 形状为半圆形且在半圆形的直边上设置有两个半圆弧,所述半圆形外缘与全玻璃高温真空集热管 2 的内管壁相契合,所述半圆弧的内缘与铜质 U 型管 4 的外管壁相契合,所述铝质翅片 5 采用经氧化处理的铝箔制作。

[0031] 所述制冷机采用溴化锂双效吸收式制冷机。

[0032] 所述热罐内表面喷涂一层耐高温 400℃ 以上的防腐蚀涂料,冷罐、热罐外表面均用保温隔热材料包覆。

[0033] 所述全玻璃高温真空集热管,包含有玻璃外管 14 和玻璃内管 15,二者之间通过焊接连接,二者之间设置为真空,所述玻璃内管 15 上镀有三层膜,所述三层膜从基体玻璃内管 15 到表面依次为红外金属反射膜层 16、双金属陶瓷吸收膜层 17、减反射层 18,所述红外金属反射膜层 16 是钼膜层;所述双金属陶瓷吸收层 17,是由一层高钼体积分数 Mo-AlN 膜层和一层低钼体积分数 Mo-AlN 膜层构成,高钼体积分数 Mo-AlN 膜层设置在红外金属反射膜层 16 的表面;而低钼体积分数 Mo-AlN 膜层设置在高钼体积分数 Mo-AlN 膜层的表面;所述减反射层 18 为 AlN 减反射层,所述减反射层 18 设置在低钼体积分数 Mo-AlN 膜层的表面。

[0034] 所述小型槽式聚光集热器 6、冷罐 7、热罐 8 中的传热介质设置为导热油。

[0035] 所述跟踪系统采用现在普遍使用的太阳能跟踪系统,能最优化太阳光使用,达到提高光电转换效率的机械及电控单元系统,包括:电机(直流、步进、伺服、行星减速电机、推杆电机等)、涡轮蜗杆、传感器系统等。

[0036] 冬天,如图 4 所示,镜场中的槽式集热单元小型槽式聚光集热器 6 受到太阳照射,全玻璃高温真空集热管 2 中的传热工质(也是储热工质)被加热,在镜场中循环,当温度达到某一设定值(如 80℃)时,镜场与热罐 8 之间的温控阀 13 和镜场与冷罐 7 之间的温控阀 13 同时打开,系统开始向热罐 8 中储存热油,同时冷罐向镜场系统注入冷油,当油温低于某设定值时(如 75℃),温控阀 13 同时关闭;系统进入继续加热状态,这样,当油温达到设定值时,温控阀 13 同时打开,系统又开始向热罐 8 储热油,同时,冷罐 7 向系统注入冷油,当油温低于某设定值时,温控阀 13 同时关闭,系统再进入继续加热,这样直到冷油罐中的油被全部加热。另一方面,热交换器 9 多采用板式热交换器,通过油与水的换热,把热量供给用户取暖。适当选取集热场面积和油罐容量,可以实现 24 小时供暖。

[0037] 夏天,如上所述,通过镜场加热可将油罐中的油加热到某设定值(如 250℃),通过热交换器 9 向系统中的吸收式制冷机供 180℃ 的蒸汽,制冷机再通过风机盘管向用户供冷。通过合理的设计,选取适当的集热面积和储罐容量,可实现 24 小时供冷。系统集热面积和储罐容量越大,投资越大,根据用户的需求决定。

[0038] 春季和秋季,系统可根据用户的需求选择运行方案。

[0039] 当然,上述说明并非是对本实用新型的限制,本实用新型也并不仅限于上述举例,本技术领域的技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本实用新型的保护范围。

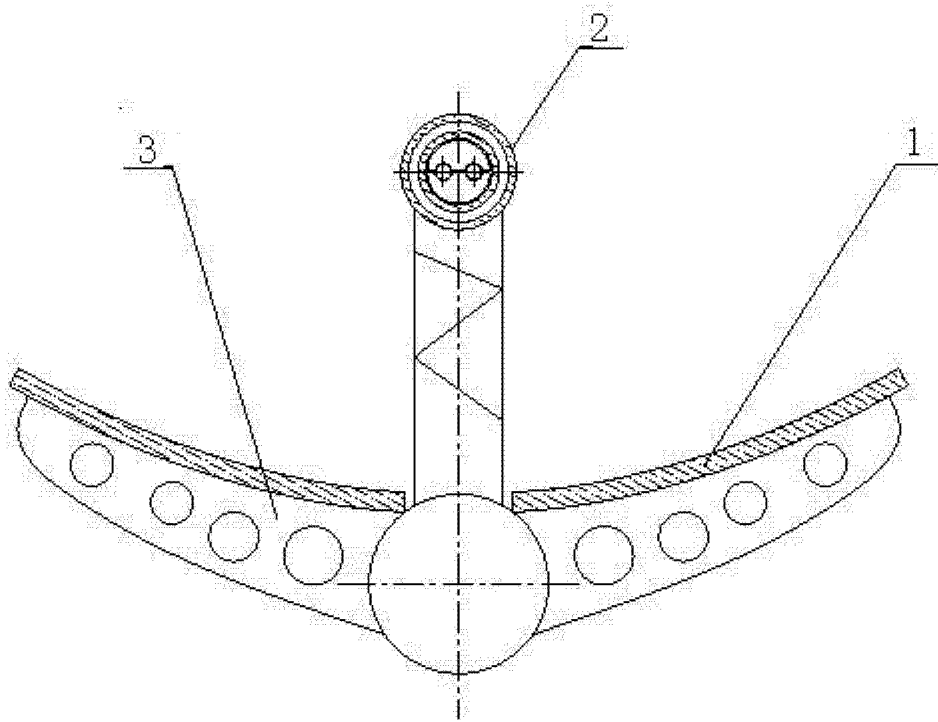


图 1

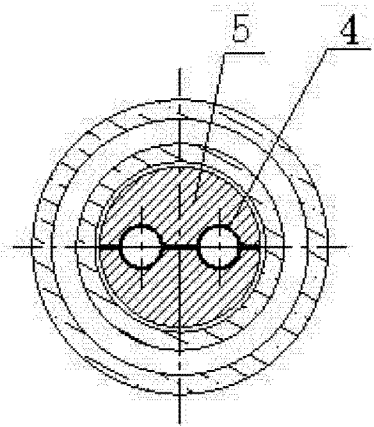


图 2

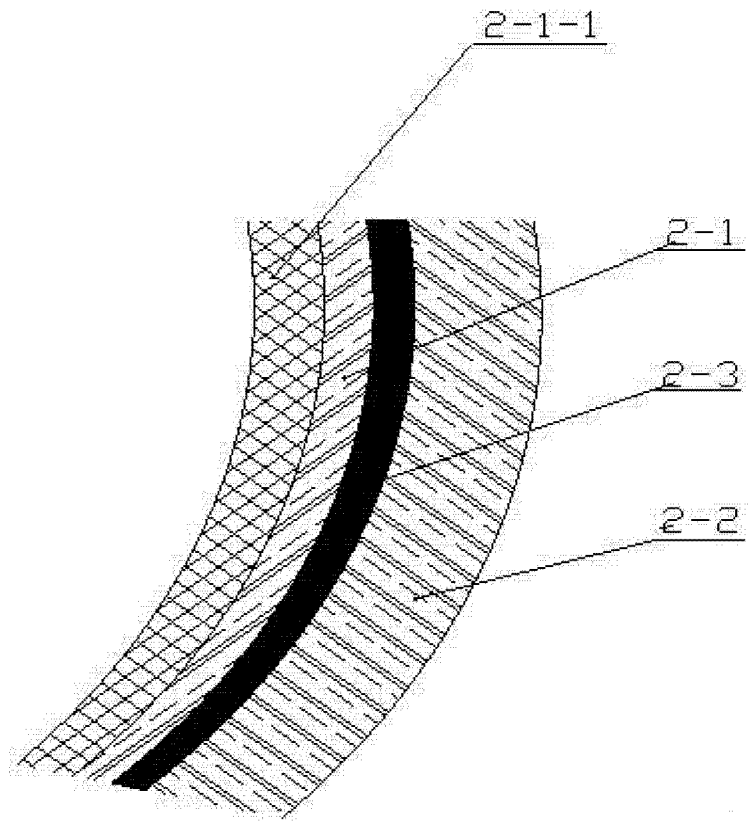


图 3

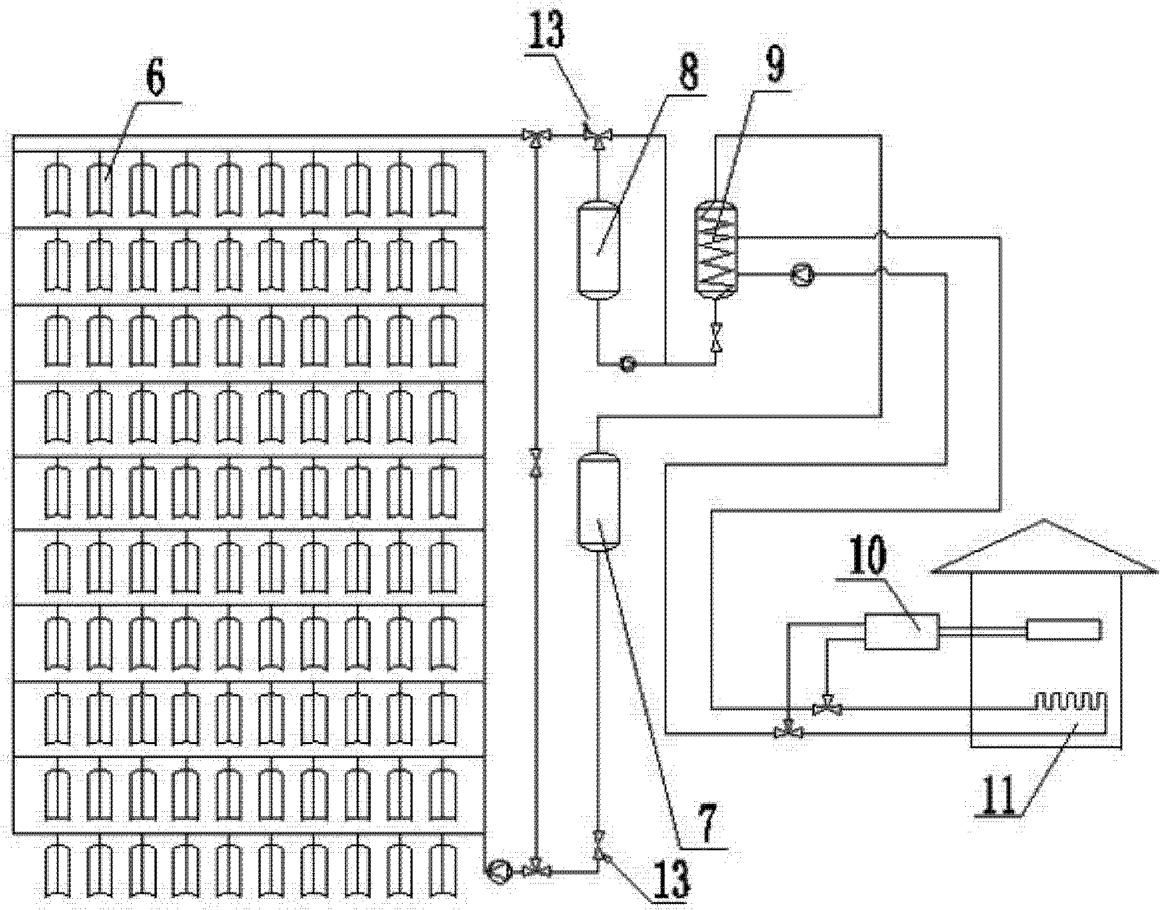


图 4

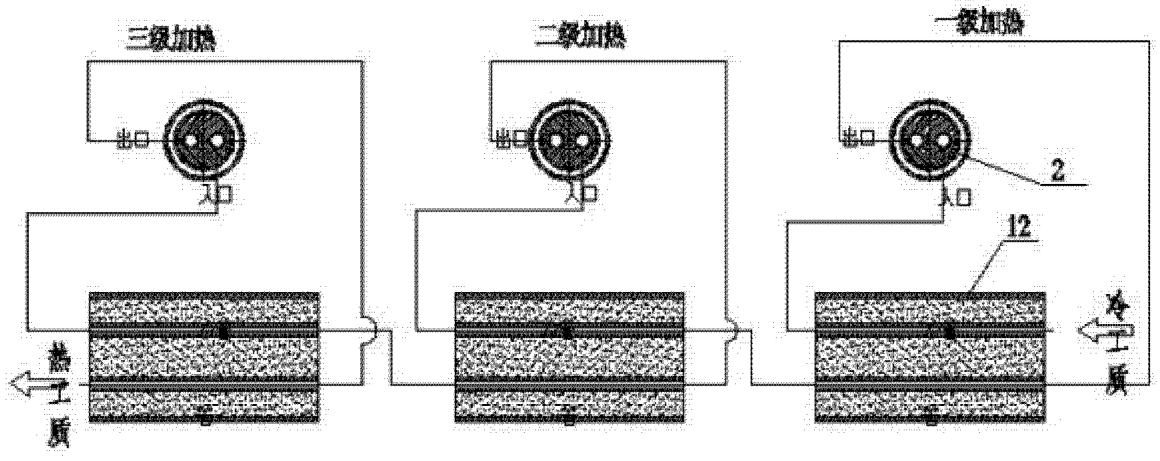


图 5

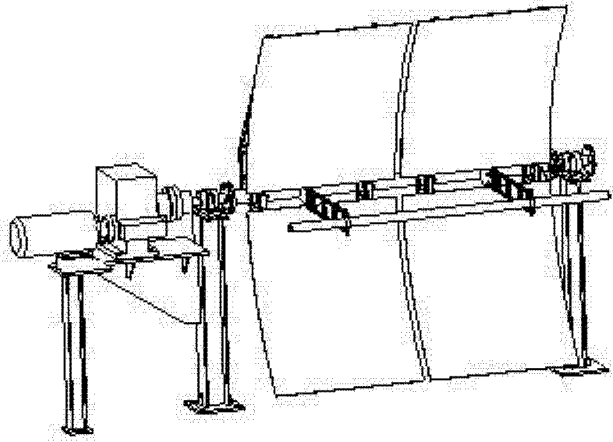


图 6

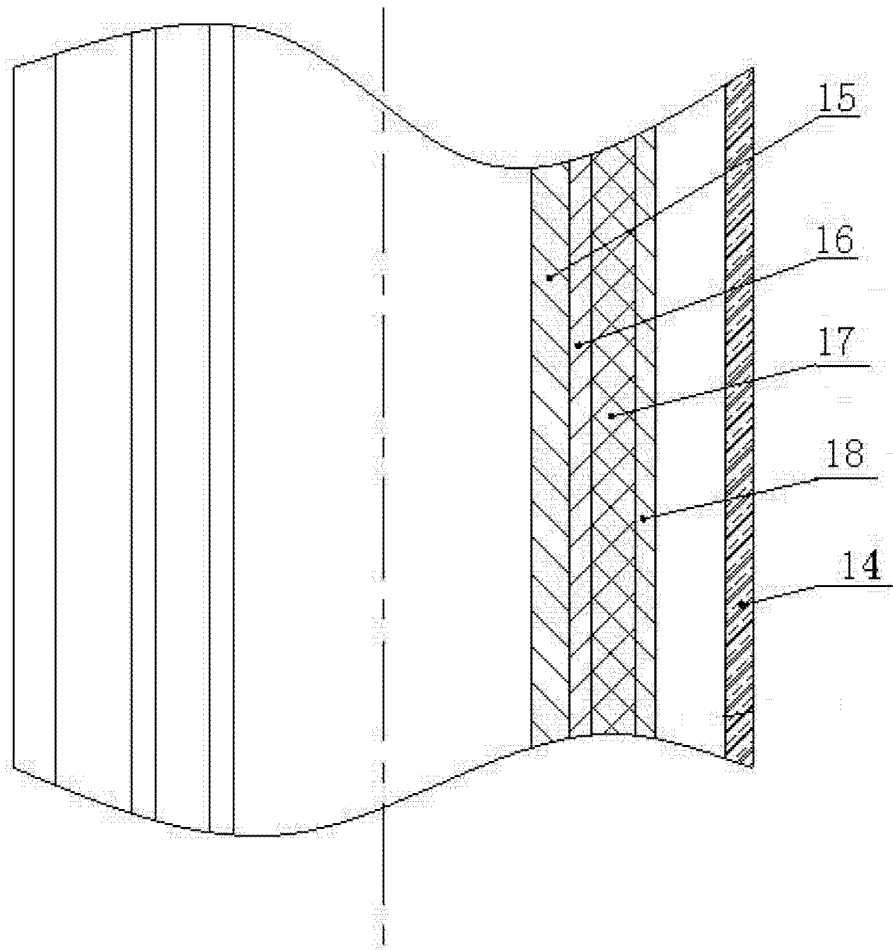


图 7