



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208285270 U

(45)授权公告日 2018. 12. 25

(21)申请号 201820899810.9

(22)申请日 2018.06.11

(73)专利权人 国家电投集团西安太阳能电力有限公司

地址 710100 陕西省西安市航天基地东长安街589号

专利权人 国家电投集团西安太阳能电力有限公司
西宁分公司
国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司
青海黄河上游水电开发有限责任公司

(72)发明人 左燕 严华 魏亚楠 张星 胡杰
王琪 杨若婷 徐斌

(74)专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务所(普通合伙) 31251

代理人 郭桂峰

(51)Int.Cl.

H02S 40/12(2014.01)

H02S 40/42(2014.01)

H02S 40/44(2014.01)

H02S 40/10(2014.01)

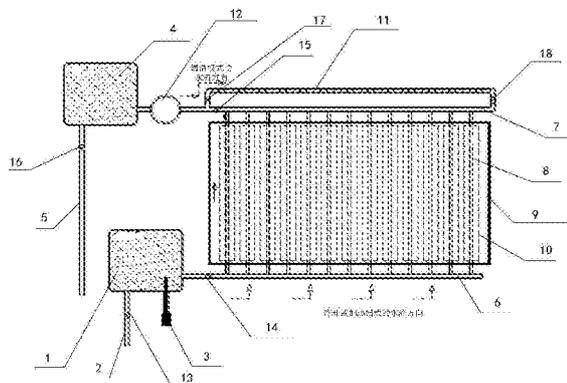
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

小型户用光伏系统的温度调节系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种小型户用光伏系统的温度调节系统,包括:第一水箱,安装于光伏组件的底部附近,其与注水管路连接,且其底部设置有加热装置;第二水箱,安装于光伏组件的顶部附近,与生活用水管路连接;循环管路,连接在第一水箱与第二水箱之间;喷淋管,安装于光伏组件的正面的上方,其与第二水箱及循环管路连接;散热片组,包括若干散热片,每个散热片的一面固定于循环管路上,其另一面与光伏组件的背板面紧贴;水泵,其一端与第二水箱连接,另一端分别与喷淋管及循环管路连接。该系统可根据四季运行过程中光伏组件的温度变化特点,对光伏组件选择性的实现的夏季循环降温、冬季融雪除冰、定时对表面喷淋清洁及辅助降温的等多功能模式。



1. 一种小型户用光伏系统的温度调节系统,其特征在于,包括:

第一水箱,安装于光伏组件的底部附近,其与注水管路连接,且所述第一水箱的底部设置有加热装置;

第二水箱,安装于所述光伏组件的顶部附近,其与生活用水管路连接;

循环管路,其一端与所述第一水箱连接,另一端与所述第二水箱连接;

喷淋管,安装于所述光伏组件的正面的上方,其与所述第二水箱及所述循环管路连接,所述喷淋管上开设有若干喷水孔;

散热片组,包括若干散热片,每个散热片的一面固定于所述循环管路上与所述循环管路进行热交换,其另一面与所述光伏组件的背板面紧贴;

水泵,其一端与所述第二水箱连接,另一端分别与所述喷淋管及循环管路连接。

2. 如权利要求1所述的小型户用光伏系统的温度调节系统,其特征在于,所述循环管路包括第一横管、第二横管以及多个直管,所述多个直管并联接连在所述第一横管与所述第二横管之间,所述第一横管与所述第一水箱连接;所述第二横管的一端分别与所述第二水箱及所述喷淋管的一端连接,且所述第二横管的另一端连接所述喷淋管的另一端。

3. 如权利要求1所述的小型户用光伏系统的温度调节系统,其特征在于,所述循环管路包括第一横管、第二横管以及S型管,所述S型管的一端与所述第一横管连接,其另一端与所述第二横管连接;所述第一横管与所述第一水箱连接;所述第二横管的一端分别与所述第二水箱及所述喷淋管的一端连接,且所述第二横管的另一端连接所述喷淋管的另一端。

4. 如权利要求1所述的小型户用光伏系统的温度调节系统,其特征在于,所述注水管路上设置有注水阀。

5. 如权利要求1或2或3所述的小型户用光伏系统的温度调节系统,其特征在于,所述循环管路上设置有第一循环阀与第二循环阀,其中所述第一循环阀设置在所述循环管路与所述第一水箱的连接端,所述第二循环阀设置在所述循环管路与所述第二水箱的连接端。

6. 如权利要求1所述的小型户用光伏系统的温度调节系统,其特征在于,所述生活用水管路上设置有排水阀。

7. 如权利要求1所述的小型户用光伏系统的温度调节系统,其特征在于,所述喷淋管上设置有第一喷淋阀与第二喷淋阀,所述第一喷淋阀设置在所述喷淋管的一端,所述第二喷淋阀设置在所述喷淋管的另一端。

小型户用光伏系统的温度调节系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏应用技术领域,尤其涉及一种小型户用光伏系统的温度调节系统。

背景技术

[0002] 晶硅太阳能电池组件是以晶硅太阳能电池为基本单元封装成的发电单体,多应用于我国西部太阳资源充足的地域,其吸收的太阳辐射量仅有不到20%可被转化为电能,其余大部分则被转化为热能。目前,大部分户用太阳能系统仍是以单一光电或光热模式来运行,而对于光电系统中附加的光热效能并没有进行充分利用。提高小型户用光伏系统的效能,相对来讲即是降低了光伏度电成本。但因光伏组件在一年四季运行中会出现不同的问题,导致户用光伏系统的效能无法充分发挥。

[0003] 并且,目前的户用光伏系统存在如下问题:

[0004] 1) 长期高温运行导致的功率损耗问题

[0005] 晶硅太阳能电池具有负电压温度系数,电池温度每升高1℃其开路电压会降低约210mv~212mv。虽然其短路电流具有正的温度系数,但其对于组件的功率增益远低于开路电压对组件的功率损耗。所以,当晶硅太阳能电池运行温度高于25℃时,电池每升高1℃其峰值功率就会损失约0.4-0.5%,直接影响到整个光伏系统的发电效率。尤其在夏季,晶硅组件运行时背板的温度可达60℃以上,而电池自身工作节温甚至高达80-90℃或更高,导致峰值发电功率损失可达20-30%。

[0006] 随着光伏“领跑者”、“超级领跑者”计划的推出,晶硅太阳能电池组件逐渐向更大板型、更高功率的单体组件发展,以进一步降低光伏发电系统的度电成本。单体组件中串并联的太阳电池数量越多,长期高温运行造成的功率损耗问题越发凸显,成为影响光伏发电系统收益的主要因素之一,甚至还造成较为严重的质量隐患与安全隐患。

[0007] 2) 冬季积雪的影响

[0008] 户用光伏系统多安装于房屋顶部,因为建筑结构的差异使得对组件安装支架的设计灵活多变,加之应用地域存在较大气候差异,某些组件安装后的承载能力并不能完全满足当地气候要求。如在极寒气候下,长期的极端低温与积雪覆盖,不仅使光伏组件无法正常发电,甚至还存在压毁组件的风险,而在房顶对组件表面进行积雪清理也存在操作困难。因此,较为便利的、安全的、省力的清除组件表面的积雪,成为是光伏系统在冬季运行中一个急待解决的问题。

[0009] 3) 组件表面被污染遮挡

[0010] 光伏系统多应用于我国西北部光照资源较为充裕的地区,但当地也存在风沙大污染大的问题。光伏组件长期户外使用,表面积灰或局部污染对组件的发电量有重大影响。有研究证实,光伏组件表面积尘不仅会造成遮挡效应、温度效应,从而导致光伏组件的发电量损耗高达5-35%,甚至还可能对组件表面产生腐蚀效应,缩短组件使用寿命。

[0011] 因此,有必要针对上述问题提供相应的解决方案。

实用新型内容

[0012] 本实用新型提出了一种小型户用光伏系统的温度调节系统,以使得光伏系统在一年四季的运行过程中可分别抵御夏季高温、冬季积雪、表面积尘污染等问题,从而提升光伏系统的整体效能。

[0013] 为了解决上述问题,本实用新型提供如下技术方案:

[0014] 一种小型户用光伏系统的温度调节系统,包括:

[0015] 第一水箱,安装于光伏组件的底部附近,其与注水管路连接,且所述第一水箱的底部设置有加热装置;

[0016] 第二水箱,安装于所述光伏组件的顶部附近,其与生活用水管路连接;

[0017] 循环管路,其一端与所述第一水箱连接,另一端与所述第二水箱连接;

[0018] 喷淋管,安装于所述光伏组件的正面的上方,其与所述第二水箱及所述循环管路连接,所述喷淋管上开设有若干喷水孔;

[0019] 散热片组,包括若干散热片,每个散热片的一面固定于所述循环管路上与所述循环管路进行热交换,其另一面与所述光伏组件的背板面紧贴;

[0020] 水泵,其一端与所述第二水箱连接,另一端分别与所述喷淋管及循环管路连接。

[0021] 在本实用新型的一个实施例中,所述循环管路包括第一横管、第二横管以及多个直管,所述多个直管并联接连在所述第一横管与所述第二横管之间,所述第一横管与所述第一水箱连接;所述第二横管的一端分别与所述第二水箱及所述喷淋管的一端连接,且所述第二横管的另一端连接所述喷淋管的另一端。

[0022] 在本实用新型的一个实施例中,所述循环管路包括第一横管、第二横管以及S型管,所述S型管的一端与所述第一横管连接,其另一端与所述第二横管连接;所述第一横管与所述第一水箱连接;所述第二横管的一端分别与所述第二水箱及所述喷淋管的一端连接,且所述第二横管的另一端连接所述喷淋管的另一端。

[0023] 在本实用新型的一个实施例中,所述注水管路上设置有注水阀。

[0024] 在本实用新型的一个实施例中,所述循环管路上设置有第一循环阀与第二循环阀,其中所述第一循环阀设置在所述循环管路与所述第一水箱的连接端,所述第二循环阀设置在所述循环管路与所述第二水箱的连接端。

[0025] 在本实用新型的一个实施例中,所述生活用水管路上设置有排水阀。

[0026] 在本实用新型的一个实施例中,所述喷淋管上设置有第一喷淋阀与第二喷淋阀,所述第一喷淋阀设置在所述喷淋管的一端,所述第二喷淋阀设置在所述喷淋管的另一端。

[0027] 本实用新型由于采用以上技术方案,使之与现有技术相比,存在以下的优点和积极效果:

[0028] 1) 本实用新型提供的小型户用光伏系统的温度调节系统可以实现以下几种工作模式:

[0029] A. 循环降温模式:

[0030] 循环降温工作模式主要应用于夏季光伏组件高温运行的时段。对第一水箱中注入冷水,在水压作用下,冷水从光伏组件底部流向光伏组件顶部,水流过程通过循环管路和散热片组紧贴于光伏组件的背板面,完成低温水与高温组件的热交换。通过第一水箱与第二

水箱中储水的温度差,使热对流作用不断循环,冷水下降热水上升达到对组件循环降温的作用。

[0031] B.融雪模式:

[0032] 融雪工作模式主要应用于冬季光伏组件表面积雪结冰的时段。对第一水箱中注入冷水并通过加热装置不断加热,在水压作用下,热水从光伏组件底部流向光伏组件顶部,水流过程通过循环管路和散热片组紧贴于光伏组件的背板面,完成高温水与低温组件的热交换。通过第一水箱不断供应的热水,与第二水箱的冷水之间的温度差,使热对流作用不断循环,从下至上对光伏组件进行升温,直至积雪消融。

[0033] C.喷淋清洁模式:

[0034] 喷淋清洁工作模式主要应用于光伏组件表面的积灰或污染较为严重的时段,当光伏组件表面洁净度已经影响到组件发电量10%以上即可开启喷淋管。使第二水箱中的储水,在水泵作用下调整喷淋水速度和大小,达到对光伏组件表面进行清洁的目的。

[0035] D.系统附加供热效能的利用:

[0036] 本系统在夏季循环降温模式中不断循环升温的热水可随时通过开启排水阀,与生活用水管路连接,用于生活中的各种日用。冬季融雪模式下,如果完成融雪过程后的水流温度仍较高,也排放用于生活日用,避免资源的浪费。

附图说明

[0037] 图1为本实用新型实施例提供的小型户用光伏系统的温度调节系统的组成结构示意图;

[0038] 图2为本实用新型实施例提供的小型户用光伏系统的温度调节系统的侧面安装示意图。

[0039] 标号说明:

[0040] 1-第一水箱,2-注水管路,3-加热装置,4-第二水箱,5-生活用水管路,6-第一横管,7-第二横管,8-直管,9-光伏组件,10-散热片,11-喷淋管,12-水泵,13-注水阀,14-第一循环阀,15-第二循环阀,16-排水阀,17-第一喷淋阀,18-第二喷淋阀,19-安装支架

具体实施方式

[0041] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型提出的小型户用光伏系统的温度调节系统作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书,本实用新型的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本实用新型实施例的目的。

[0042] 请参考图1及图2,如图1及图2所示,本实用新型实施例提供的小型户用光伏系统的温度调节系统,包括:

[0043] 第一水箱1,安装于光伏组件9的底部附近,其与注水管路2连接,且第一水箱1的底部设置有加热装置3;

[0044] 第二水箱4,安装于光伏组件9的顶部附近,其与生活用水管路5连接;

[0045] 循环管路,其一端与第一水箱1连接,另一端与第二水箱4连接;

[0046] 喷淋管11,安装于光伏组件9的正面的上方,其与第二水箱4及循环管路连接,喷淋

管11上开设有若干喷水孔；

[0047] 散热片组,包括若干散热片10,每个散热片10的一面固定于循环管路上与循环管路进行热交换,其另一面与光伏组件9的背板面紧贴；

[0048] 水泵12,其一端与第二水箱4连接,另一端分别与喷淋管11及循环管路连接。

[0049] 其中,循环管路通过安装支架19安装于光伏组件背面并与组件背板面相贴近。作为一具体实施方式,循环管路包括第一横管6、第二横管7以及多个直管8,多个直管8并联连接在第一横管6与第二横管7之间,第一横管6与第一水箱1连接;第二横管7的一端分别与第二水箱4及喷淋管11的一端连接,且第二横管7的另一端连接喷淋管11的另一端。具体地,每个散热片10的一面固定于对应的直管8上与直管8进行热交换,其另一面与光伏组件9的背板面紧贴。

[0050] 当然,作为另一在附图未示出的可选实施方式,循环管路包括第一横管、第二横管以及S型管,S型管的一端与第一横管连接,其另一端与第二横管连接;第一横管与第一水箱连接;第二横管的一端分别与第二水箱及喷淋管的一端连接,且第二横管的另一端连接喷淋管的另一端。

[0051] 其中,循环管路的水管的形状、直径、长短、间隔等特征尺寸,均可以根据所应用光伏系统中组件的尺寸、安装支架的结构等进行调整。

[0052] 具体的,散热片10均采用热传导效果良好的轻质金属板制作,且并不影响光伏组件的安装及连接要求。喷淋管11采用轻质材料制作,安装于光伏组件9正面的上方,喷水孔的直径、数量、间隔可根据系统中光伏组件的尺寸进行调整。

[0053] 其中,水泵12为小型直流水泵,安装于光伏组件顶部附近,水泵的功率可根据清洁所需水流的大小进行调整,满足系统在清洁模式下对光伏组件进行正面清洗。

[0054] 本系统中加热装置3通过电加热方式第一水箱1中的储水进行升温,其功率可根据清洁所需水流的大小进行调整,满足系统在融雪模式下对光伏组件进行升温除雪。

[0055] 其中,注水管路2上设置有注水阀13。循环管路上设置有第一循环阀14与第二循环阀15,其中第一循环阀14设置在循环管路与第一水箱1的连接端,第二循环阀15设置在循环管路与第二水箱4的连接端。具体地,在本实施例中,第一循环阀14设置在第一横管6与第一水箱1的连接端,第二循环阀15设置在第二横管7与第二水箱4的连接端。

[0056] 其中,生活用水管路5上设置有排水阀16。喷淋管11上设置有第一喷淋阀17与第二喷淋阀18,第一喷淋阀17设置在喷淋管11的一端,第二喷淋阀18设置在喷淋管11的另一端。

[0057] 进一步地,本系统通过安装多个可对系统功能模式进行选择和控制的功能性阀门,并且整个系统中不同部分的管路接口,均采用口径一致的标准管阀进行连接,可实现系统安装、维修、更换的便利性。

[0058] 本系统中第一水箱1与第二水箱2的安装位置分别在光伏组件底部与光伏组件顶部的附近,第一水箱1和第二水箱2之间形成一定的水位差。第一水箱1通过注水阀与注水管路连接,通过与户用水管连接即可满足整个系统的注水需求,不需额外安装水泵等注水装置。系统运行过程中,第二水箱2的储水与第一水箱1的储水因温度差不断的进行热对流循环,升温水向光伏组件顶部的第二水箱2流动,低温水向光伏组件底部的第一水箱1流动,以此实现对管路内水流的不断循环流动。第二水箱2通过排水阀与生活用水管路连接,可将储存其中的升温水应用于生活各方面。

[0059] 同时,两个水箱均采用隔热性能、密封性能、防腐性能良好的轻质材料制作,满足整个系统在户外长期使用的要求。

[0060] 本实用新型提供的小型户用光伏系统的温度调节系统,尤其适用于屋顶斜面安装的小型户外光伏系统,光伏组件为单面发电的组件。

[0061] 本实用新型提供的小型户用光伏系统的温度调节系统,通过在光伏组件背板面接触式的安装散热组与循环管路,作为光伏组件与水流的传热介质,并通过利用两个水箱水位高、低差与储水温度差,使水流与光伏组件不断进行循环热对流作用,以达到夏季对高温光伏组件进行降温、冬天对光伏组件进行融雪,以及定期对光伏组件表面进行喷淋除尘的作用。

[0062] 同时,经过对水流管路进行合理的连接,使降温或融雪后的升温水可随时用于生活日用,不仅仅促进了光伏组件发电量的提升,更将光电系统中附加的光热效能进行充分利用,提升了整个系统对太阳光照资源的利用。

[0063] 本实用新型的具体使用原理如下:

[0064] A. 循环降温模式:

[0065] 在本实用新型的一个实施例中,系统的循环降温工作模式主要应用于夏季高温时段。运行过程中,首先开启注水阀13、第一循环阀14、第二循环阀15,关闭排水阀16、第一喷淋阀17、第二喷淋阀18,注水管路2中的低温水在水压作用下,通过第一水箱1、循环管路、水泵12,流入第二水箱4中,当两个水箱中的储水量达足够即关闭注水阀13。

[0066] 夏季时,光伏组件运行温度可能高至60℃以上,而刚注入第一水箱1中的冷水温度低于室温。当冷水在水压作用下不断流经光伏组件底部逐渐上升过程中,和组件背板面紧贴的散热片19和循环管路就成为高温运行的组件与低温冷却水之间良好的传热介质。通过热对流作用,冷水上升的过程中温度也不断升高,通过热对流原理,升温的热水会不断向高处的第二水箱4中积累,低温的冷水不断向低处的第一水箱1中积累,两个水箱位置的高低差以及水温的高低差,形成了水流对光伏组件不断循环对流降温的作用。

[0067] 当水温升高至一定温度,已经无法对光伏组件起到降温的作用时,可将排水阀16开启,使升温后的热水通过生活用水管路5用于生活日用。然后关闭排水阀16,再次开启注水阀13,完成再一次的冷却循环过程。

[0068] B. 融雪模式:

[0069] 在本实用新型的一个实施例中,系统的融雪工作模式主要应用于冬季光伏组件表面积雪严重的时段。运行过程中,首先开启注水阀13、第一循环阀14、第二循环阀15,关闭排水阀16、第一喷淋阀17、第二喷淋阀18,注水的同时要打开第一水箱1底部的加热装置3不断加热,使注水管路2中的高温水在水压作用下,通过第一水箱1、循环管路、水泵12,流入第二水箱4中。

[0070] 积雪覆盖时,光伏组件表面温度至少在0℃以下,而刚注入第一水箱1中的热水温度可烧至90℃以上。当热水在水压作用下不断流经光伏组件底部,并逐渐上升的过程中,和组件背板面紧贴的散热片和循环管路就成为低温组件与高温水之间良好的传热介质。通过第一水箱1底部的加热装置的不断加热,热水在水压作用下不断地上升,上升的过程中将高温传导给组件表面而水温降低,再通过热对流作用冷水又回到第一水箱1底部重新被加热。这样,热水便循环不断的向光伏组件顶部流动,将热量逐渐从下至上传导给整个光伏组件,

最后使组件表面温度升高积雪消融。

[0071] 当融雪功能结束后,可将排水阀16开启,使降温的水通过生活用水管路排出用于生活日用,以免在低温下,管路中的积水造成管子冻裂等问题。

[0072] C. 喷淋清洁模式:

[0073] 在本实用新型的一个实施例中,系统的喷淋清洁工作模式主要应用于光伏组件表面的积灰或污染已经较为严重的时段,当光伏组件表面洁净度已经影响到组件发电量的10%以上,即可开启喷淋清洁模式。

[0074] 该模式运行时,系统通过开启注水阀13、第一循环阀14、第二循环阀15,关闭排水阀16、第一喷淋阀17、第二喷淋阀18,使注水管路中的水在水压作用下,通过第一水箱1、循环管路、水泵12,不断流入第二水箱4中。当第二水箱4中的储水量达到要求时,开启第一喷淋阀17,同时关闭第一循环阀14、第二喷淋阀18,使水流在喷淋管路形成通路。使用清洁模式时,必须开启水泵12,由水泵12来调整喷淋清洁水的流速和大小,以达到彻底清除光伏组件表面积灰的作用。

[0075] 当组件表面清洁达到要求时,即可再关闭第一喷淋阀17、第二喷淋阀18,开启第二循环阀15,使第一水箱1、第二水箱4中的水流又可形成循环工作模式。

[0076] D. 系统附加供热效能的利用:

[0077] 在本实用新型的一个实施例中,夏季循环降温模式中不断循环升温的热水可随时通过开启排水阀16,与生活用水管路5连接,用于生活中的各种日用。冬季融雪模式下,如果完成融雪过程后的水流温度仍较高也可通过生活用水管路排放,用于生活日用避免水资源浪费。

[0078] 上述描述仅是对本实用新型较佳实施例的描述,并非对本实用新型范围的任何限定,本实用新型领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

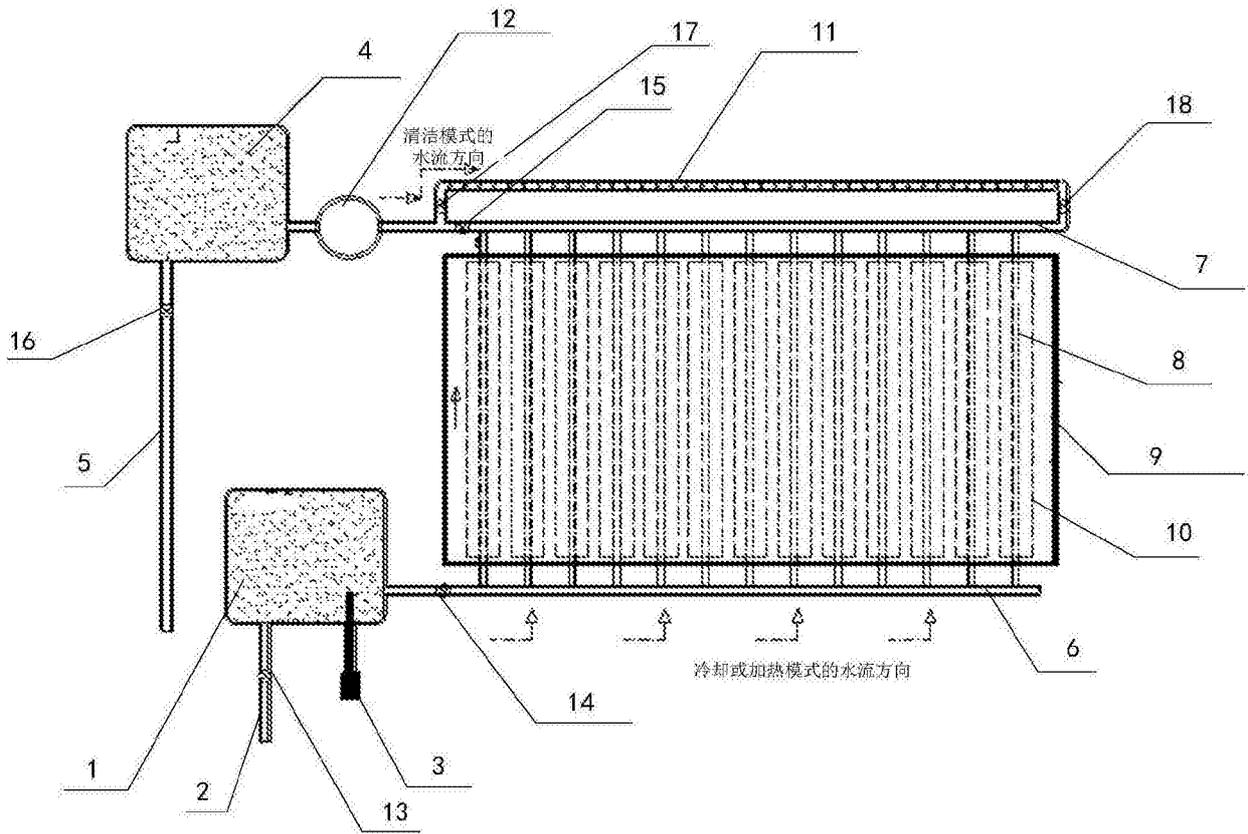


图1

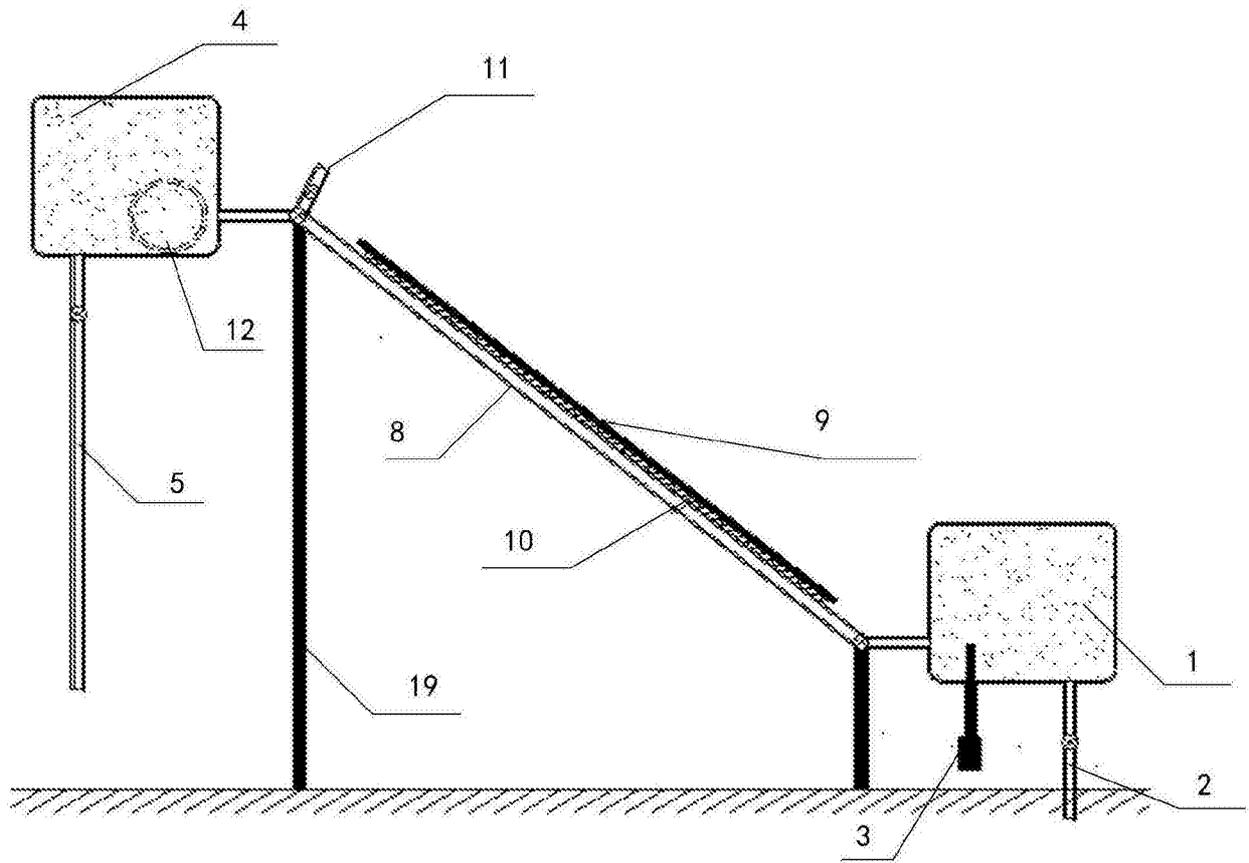


图2