



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218096644 U

(45) 授权公告日 2022. 12. 20

(21) 申请号 202222031860.4

F24S 50/40 (2018.01)

(22) 申请日 2022.08.03

E01C 11/26 (2006.01)

(73) 专利权人 四川省公路规划勘察设计研究院
有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区天府五
街200号4号楼B座7-10楼

(72) 发明人 周水文 袁达忠 张晓华 张蓉
谌文 蔡佳利

(74) 专利代理机构 成都智言知识产权代理有限
公司 51282

专利代理师 李勇

(51) Int. Cl.

F24S 10/95 (2018.01)

F24S 80/30 (2018.01)

F24S 60/10 (2018.01)

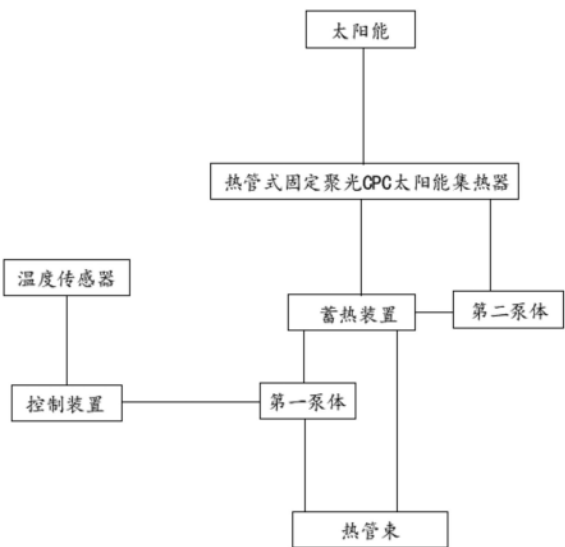
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种道路冰雪灾害智能防护装置

(57) 摘要

本实用新型属于道路冰雪防护技术领域,具体涉及一种道路冰雪灾害智能防护装置。本实用新型包括热管式固定聚光CPC太阳能集热器,热管式固定聚光CPC太阳能集热器连接有蓄热装置,蓄热装置包括出液管和进液管,进液管与热管式固定聚光CPC太阳能集热器相连,出液管连接有数根分管,每根分管均连接有设置在道路下方的热管束,每个热管束的出液端均与进液管相连,出液管上设置有第一泵体,第一泵体连接有控制装置。使用本实用新型时,当得知冰雪将来临时,通过控制装置打开第一泵体,将蓄热装置内的热能传递到热管束内,热管束与道路进行热交换,有效的解决了道路上堆积冰雪的问题。



1. 一种道路冰雪灾害智能防护装置,其特征在于:包括热管式固定聚光CPC太阳能集热器,所述热管式固定聚光CPC太阳能集热器连接有蓄热装置,所述蓄热装置包括出液管(13)和进液管(12),所述进液管(12)与热管式固定聚光CPC太阳能集热器相连,所述出液管(13)连接有数根分管,每根所述分管均连接有设置在道路下方的热管束,每个所述热管束的出液端均与所述进液管(12)相连,所述出液管(13)上设置有第一泵体,所述第一泵体连接有控制装置。

2. 根据权利要求1所述的一种道路冰雪灾害智能防护装置,其特征在于:所述热管式固定聚光CPC太阳能集热器包括数个集热单元,每个所述集热单元均包括内设置有中温导热介质的中温热管、与所述中温热管相配合的CPC真空玻璃管(2)和内设有冷流体介质(6)的高温高压蒸汽联箱(3),所述中温热管包括蒸发段(1)和冷却段(4),所述CPC真空玻璃管(2)与所述蒸发段(1)相配合,所述冷却段(4)设置在冷流体介质(6)内,所述高温高压蒸汽联箱(3)与所述蓄热装置相连。

3. 根据权利要求2所述的一种道路冰雪灾害智能防护装置,其特征在于:所述蓄热装置包括罐体(10),所述罐体(10)内设置有流体相变储热介质(11),所述流体相变储热介质(11)内设置有数根导热管(9),每个所述集热单元的高温高压蒸汽联箱(3)均包括进液口(7)和出气口(5),所述出气口(5)和进液口(7)均设置在冷流体介质(6)的液面上方,每根所述导热管(9)的一端均通过管道分别与每个高温高压蒸汽联箱(3)的进液口(7)和出气口(5)相连通,所述进液口(7)与导热管(9)相连的管道上设置有第二泵体(8)。

4. 根据权利要求2所述的一种道路冰雪灾害智能防护装置,其特征在于:所述中温导热介质为无水乙醇、中温导热油和含有防腐蚀和防冻成分的水中的其中一种。

5. 根据权利要求3所述的一种道路冰雪灾害智能防护装置,其特征在于:所述流体相变储热介质(11)为水。

6. 根据权利要求2所述的一种道路冰雪灾害智能防护装置,其特征在于:所述冷流体介质(6)为水。

7. 根据权利要求2所述的一种道路冰雪灾害智能防护装置,其特征在于:所述蒸发段(1)设置有导热翅片。

8. 根据权利要求2所述的一种道路冰雪灾害智能防护装置,其特征在于:所述中温热管为不锈钢材质。

9. 根据权利要求1所述的一种道路冰雪灾害智能防护装置,其特征在于:所述控制装置通信连接有冰雪预测装置,所述冰雪预测装置为当地气象部门的天气预测装置。

10. 根据权利要求1所述的一种道路冰雪灾害智能防护装置,其特征在于:所述控制装置连接有温度传感器。

一种道路冰雪灾害智能防护装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于道路冰雪防护技术领域,具体涉及一种道路冰雪灾害智能防护装置。

背景技术

[0002] 随着国家经济的高速发展,公路、铁路、民航、城市道路的里程也随之增长,但是在冬季降雪较多,部分地区降雪期甚至长达5-6个月,如果降雪不能及时清理,在机车的碾压下就会变硬、变滑,且由于温度低,冰雪会保持很长时间不会融化。道路上的冰雪会降低机车的摩擦力,也不好控制方向且行驶速度降低,严重时还会封锁道路,给人们的出行造成极大的不便,更会导致极大的交通事故,极大影响人们的稳定生活和安全,对国民经济造成巨大的损失。传统的人工、机械清除冰雪、撒布融雪剂方法,被动不及时,费用高,易污染环境,造成路面损害。流体加热、电加热、热管加热等热力融冰雪技术施工复杂,造价高,维护不便。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术中的问题,本实用新型提供了一种结构新型简洁的、升温迅速的、高温蒸汽出气量大的、热管式固定聚光CPC平板集热装置用于道路冰雪灾害智能防护。

[0004] 本实用新型采用的技术方案如下:

[0005] 一种道路冰雪灾害智能防护装置,包括热管式固定聚光CPC太阳能集热器,所述热管式固定聚光CPC太阳能集热器连接有蓄热装置,所述蓄热装置包括出液管和进液管,所述进液管与热管式固定聚光CPC太阳能集热器相连,所述出液管连接有数根分管,每根所述分管均连接有设置在道路下方的热管束,每个所述热管束的出液端均与所述进液管相连,所述出液管上设置有第一泵体,所述第一泵体连接有控制装置。

[0006] 采用该技术方案后,通过热管式固定聚光CPC太阳能集热器将太阳能收集,并转换成热能,并将热能传送到蓄热装置内进行储存,当工作人员判断到冰雪将要来临时,通过控制装置打开第一泵体,第一泵体将蓄热装置内的带有热量的液体传递到数根热管束内,热管束与道路接触,进行热交换,避免道路上堆积冰雪。

[0007] 作为优选,所述热管式固定聚光CPC太阳能集热器包括数个集热单元,每个所述集热单元均包括内设置有中温导热介质的中温热管、与所述中温热管相配合的CPC真空玻璃管和内设有冷流体介质的高温高压蒸汽联箱,所述中温热管包括蒸发段和冷却段,所述CPC真空玻璃管与所述蒸发段相配合,所述冷却段设置在冷流体介质内,所述高温高压蒸汽联箱与所述蓄热装置相连。

[0008] 采用该技术方案后,中温热管的蒸发段通过CPC真空玻璃管吸收太阳能的热能,中温热管的蒸发段接收到热量后使中温热管内的中温导热介质在蒸发段蒸发,产生的蒸汽进入到冷却段,由于冷却段设置在冷流体介质内,因此蒸汽遇冷液化,并将热量传递给高温高压蒸汽联箱内的冷流体介质,冷流体介质受热产生150℃工作温度,5atm工作压力的饱和或

者过热蒸汽,然后产生的饱和或者过热蒸汽流动到蓄热装置内进行储存,冷却段产生的液化液体回流到蒸发段,继续吸热,如此往复,实现热量的高效传递。

[0009] 作为优选,所述蓄热装置包括罐体,所述罐体内设置有流体相变储热介质,所述流体相变储热介质内设置有数根导热管,每个所述集热单元的高温高压蒸汽联箱均包括进液口和出气口,所述出气口和进液口均设置在冷流体介质的液面上方,每根所述导热管的一端均通过管道分别与每个高温高压蒸汽联箱的进液口和出气口相连通,所述进液口与导热管相连的管道上设置有第二泵体。

[0010] 采用该技术方案后,每个高温高压蒸汽联箱内产生的饱和或者过热蒸汽均通过出气口进入到每根导热管内,由于导热管设置在相变储热介质内,因此饱和或者过热蒸汽与相变储热介质产生热交换,饱和或者过热蒸汽受热液化,产生的液体通过第二泵体从每个进液口输送到每个高温高压蒸汽联箱内作为冷流体介质。

[0011] 作为优选,所述中温导热介质为无水乙醇、中温导热油和含有防腐蚀和防冻成分的水中的其中一种。

[0012] 作为优选,所述流体相变储热介质为水。

[0013] 作为优选,所述蒸发段设置有导热翅片。

[0014] 采用该技术方案后,通过导热翅片增强吸热效果。

[0015] 作为优选,所述中温热管为不锈钢材质。

[0016] 采用该技术方案后,中温热管为不锈钢材质避免生锈。

[0017] 作为优选,所述控制装置通信连接有冰雪预测装置,所述冰雪预测装置为当地气象部门的天气预测装置。

[0018] 采用该技术方案后,控制装置与当地气象部门的天气预测装置通信连接,当控制装置通过天气预测装置得到冰雪出现时间和结束时间,当快要到达冰雪出现时间时控制器启动第一泵体,第一泵体将蓄热装置内的带有热量的液体传递到数根热管束内,热管束与道路接触,进行热交换,避免道路上堆积冰雪,当到达冰雪结束时间时,控制器自动关闭第一泵体。通过控制装置与当地气象部门的天气预测装置通信连接,节省了人力,可以在无人值守的情况下实现道路冰雪灾害预防。

[0019] 作为优选,所述控制装置连接有温度传感器。

[0020] 采用该技术方案后,当控制装置分析到温度传感器检测到的温度低于设定值时,则表示可能会出现冰雪,则控制器启动第一泵体,第一泵体将蓄热装置内的带有热量的液体传递到数根热管束内,当检测到的温度低于设定值时,则关闭第一泵体。通过设置温度传感器与控制装置相连,节省了人力,可以在无人值守的情况下实现道路冰雪灾害预防。

[0021] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本实用新型的有益效果是:

[0022] 1. 固定聚光CPC光热集热突破传统真空玻璃管在严寒气候条件下集热温度低,无法提供足够能源品位的缺点;解决传统聚光跟踪型太阳能(槽式、碟式)的动设备运行难点;热管技术传热实现本系统自身的冻胀,以及在严寒地区的运行可靠性。

[0023] 2. 温度品位在90℃的中高温低成本、高储热单元系统,实现对太阳能集热系统的全温度段范围的吸收;储热单元的高隔热保温性能,当量导热系数非常小;储热单元在放热时的快速、高当量释放能力。

[0024] 3. 热管式固定聚光CPC光热集热系统,运行介质安全无污染,实现在无须跟踪条件

下太阳能全年90℃集热,温度品位正好解决道路冰雪灾害热防护的能源需求,是中温段太阳能光热利用技术的突破。

[0025] 4.用数量较少的高效固定聚光CPC光热集热器,将热量跨季节存储在低温、高能流密度的蓄热体内,构建吸热、储热、有目的针对性用热方案,关键技术研发和示范,也是一种集成应用创新。

[0026] 5.水平放置低温运行的热管技术,实现冬季主动热防护,夏季防治路面高温路面灾害。

[0027] 6.通过热管式固定聚光CPC太阳能集热器将太阳能收集,并转换成热能,并将热能传送到蓄热装置内进行储存,当冰雪预测装置预测到冰雪将要来临时,将信号传递给控制装置,控制装置接收到信号之后打开第一泵体,第一泵体将蓄热装置内的热能传递到数根热管束内,热管束与道路接触,进行热交换,避免道路上堆积冰雪。

附图说明

[0028] 本实用新型将通过例子并参照附图的方式说明,其中:

[0029] 图1是本实用新型的连接结构示意图。

[0030] 图2是本实用新型的热管式固定聚光CPC太阳能集热器与蓄热装置的连接结构示意图;

[0031] 其中,1-蒸发段,2-CPC真空玻璃管,3-高温高压蒸汽联箱,4-冷却段,5-出气口,6-冷流体介质,7-进液口,8-第二泵体,9-导热管,10-罐体,11-流体相变储热介质,12-进液管,13-出液管。

具体实施方式

[0032] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0033] 在本申请实施例的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该实用新型产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0034] 下面结合图1和图2对本实用新型作详细说明。

[0035] 实施例1

[0036] 一种道路冰雪灾害智能防护装置,包括热管式固定聚光CPC太阳能集热器,所述热管式固定聚光CPC太阳能集热器连接有蓄热装置,所述蓄热装置包括出液管13和进液管12,

所述进液管12与热管式固定聚光CPC太阳能集热器相连,所述出液管13连接有数根分管,每根所述分管均连接有设置在道路下方的热管束,每个所述热管束的出液端均与所述进液管12相连,所述出液管13上设置有第一泵体,所述第一泵体连接有控制装置。

[0037] 本实施例中,所述热管式固定聚光CPC太阳能集热器包括数个集热单元,每个所述集热单元均包括内设置有中温导热介质的中温热管、与所述中温热管相配合的CPC真空玻璃管2和内设冷流体介质6的高温高压蒸汽联箱3,所述中温热管包括蒸发段1和冷却段4,所述CPC真空玻璃管2与所述蒸发段1相配合,所述冷却段4设置在冷流体介质6内,所述高温高压蒸汽联箱3与所述蓄热装置相连。

[0038] 本实施例中,所述蓄热装置包括罐体10,所述罐体10内设置有流体相变储热介质11,所述流体相变储热介质11内设置有数根导热管9,每个所述集热单元的高温高压蒸汽联箱3均包括进液口7和出气口5,所述出气口5和进液口7均设置在冷流体介质6的液面上方,每根所述导热管9的一端均通过管道分别与每个高温高压蒸汽联箱3的进液口7和出气口5相连通,所述进液口7与导热管9相连的管道上设置有第二泵体8

[0039] 本实施例中,所述中温导热介质为中温导热油。

[0040] 本实施例中,所述流体相变储热介质11为水。

[0041] 本实施例中,所述冷流体介质6为水。

[0042] 本实施例中,所述蒸发段1设置有导热翅片。

[0043] 本实施例中,所述冷却段4为光管。

[0044] 本实施例中,所述中温热管为不锈钢材质。

[0045] 本实施例中,所述控制器连接有冰雪预测装置,所述冰雪预测装置为当地气象部门的天气预测系统,通过天气预测系统用于获取当地的天气情况,获取冰雪发生时间和出现时间。

[0046] 本实施例中,所述控制装置为PLC控制器。

[0047] 本实施例中,第一泵体、第二泵体和冰雪预测装置的电源为太阳能光伏发电装置,该太阳能光伏发电装置、温度传感器、控制装置、热管式固定聚光CPC太阳能集热器均为现有技术,不为本实用新型的创新点所在,因此不对其具体结构和工作原理做具体阐述。

[0048] 本实用新型的具体使用方法如下:

[0049] 参照图1和图2,中温热管的蒸发段1通过CPC真空玻璃管2吸收太阳能的热能,中温热管的蒸发段1接收到热量后使中温热管内的中温导热介质在蒸发段1蒸发,产生的蒸汽进入到冷却段4,由于冷却段4设置在冷流体介质6内,因此蒸汽遇冷液化,并将热量传递给高温高压蒸汽联箱3内的冷流体介质6,冷流体介质6受热产生150℃工作温度,5atm工作压力的饱和或者过热蒸汽,然后产生的饱和或者过热蒸汽通过出气口5流动到罐体10内进行储存,每个高温高压蒸汽联箱3内产生的饱和或者过热蒸汽均通过出气口5进入到每根导热管9内,由于导热管9设置在流体相变储热介质11内,因此饱和或者过热蒸汽通过导热管9的管壁与流体相变储热介质11产生热交换,饱和或者过热蒸汽受冷液化,产生的液体通过第二泵体8从每个进液口7输送到每个高温高压蒸汽联箱3内作为冷流体介质6循环使用,当冰雪预测装置预测到冰雪将要来临时,将信号传递给控制装置,控制装置接收到信号之后打开出液管13上的第一泵体,第一泵体将罐体10内的热水输送到埋在道路下方的数根热管束内,热管束与道路进行热交换,避免道路上堆积冰雪,当控制器判断到达冰雪预测装置预测

的冰雪结束时间后,控制装置控制第一泵体关闭。

[0050] 实施例2

[0051] 本实施例与实施例1基本相同,不同之处在于,本实施例的控制装置连接有温度传感器,且设定的温度为5度,当控制装置分析到温度传感器检测到的温度低于5度时,则表示可能会出现冰雪,则控制器启动第一泵体,第一泵体将蓄热装置内的带有热量的液体传递到数根热管束内,当检测到的温度高于5度时,则关闭第一泵体。

[0052] 以上所述实施例仅表达了本申请的具体实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本申请保护范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请技术方案构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。

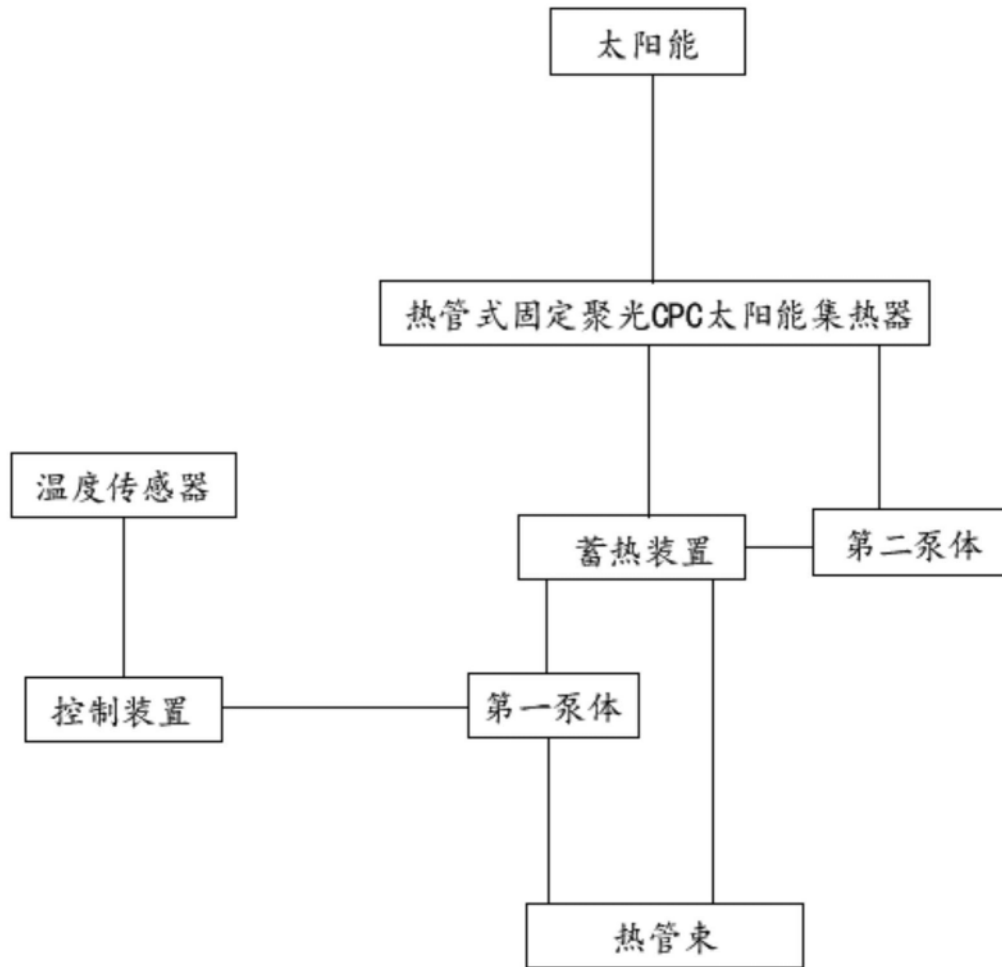


图1

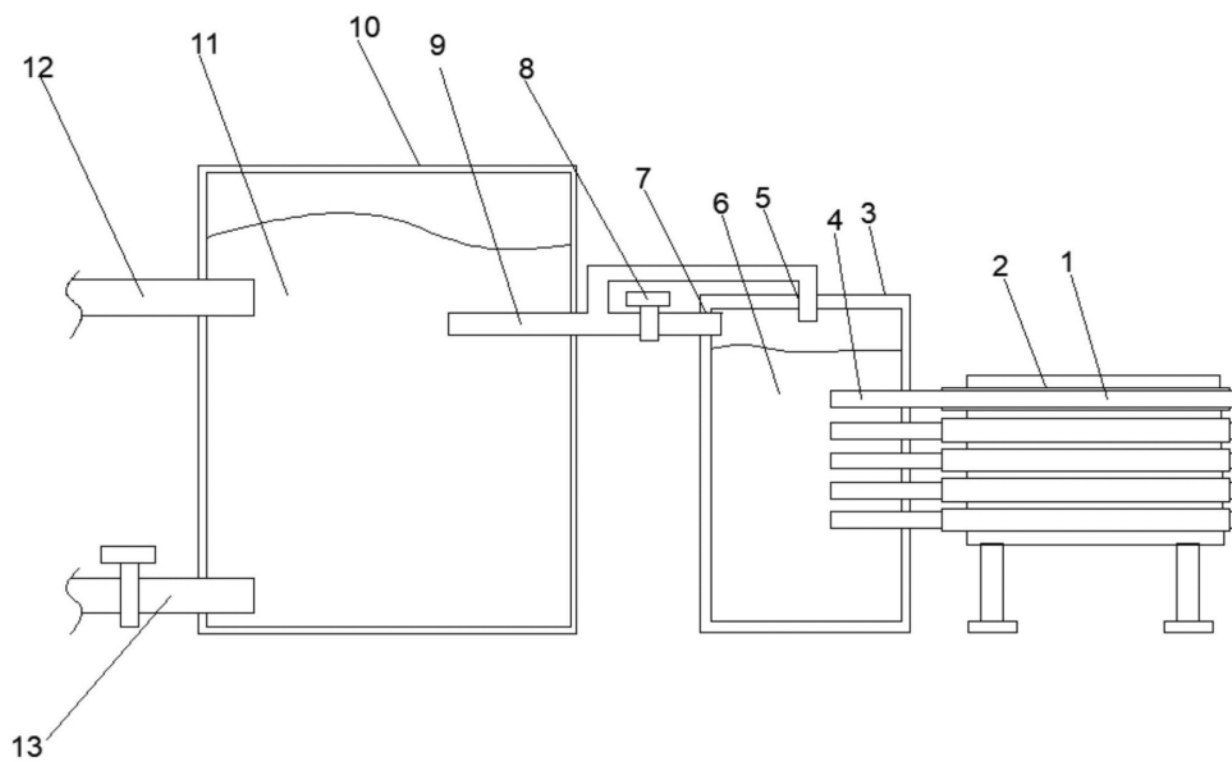


图2