(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115615004 A
(43)申请公布日 2023.01.17

(21)申请号 202211278999.7

(22)申请日 2022.10.19

(71)申请人 山东沐阳新能源有限公司
地址 276511 山东省日照市莒县浮来山镇工业园

(72)发明人 田录龙 魏代恒 刘凯丽 何士玉

(74)专利代理机构 潍坊博强专利代理有限公司 37244
专利代理师 赵玉峰

(51)Int.Cl.
*F24H 1/20*(2006.01)
*F24H 9/1818*(2022.01)
*F24H 9/20*(2022.01)
*F24H 15/124*(2022.01)
*F24H 15/132*(2022.01)
*F24H 15/223*(2022.01)
*F24H 15/37*(2022.01)
*F24H 15/395*(2022.01)

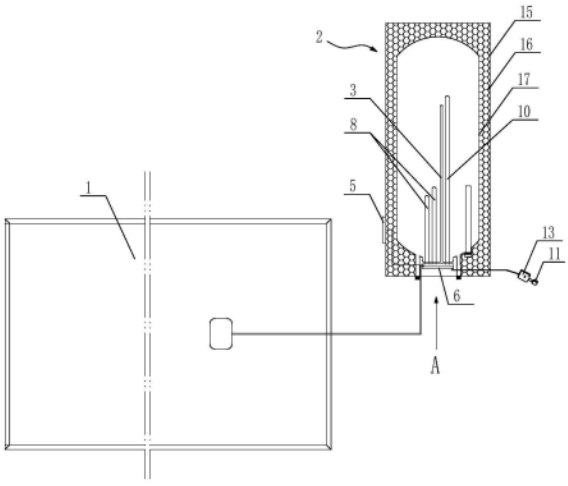
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种宽电压分段加热光伏热水器

(57)摘要

本发明公开了一种宽电压分段加热光伏热水器，包括光伏电池板和加热水箱，还包括由设在加热水箱内至少两电加热管组成的光伏加热模块；用于检测加热水箱内水温的温度检测装置；与光伏电池板连接检测输出电压值并输出电压信号的电压检测单元；与温度检测装置、电压检测单元和各电加热管连接的控制模块；控制模块根据光伏电池板的输出电压值设定至少两个连续的电压区段，控制模块接收处理电压信号后发出指令控制电加热管工作；控制模块接收温度信号发出的水温上限指令停止各电加热管工作。本发明无需过多管路敷设，结构简单，解决了管路冷水浪费，提高了光伏发电的利用率，避免了光伏电能转化能量损耗，提高了用户体验。




CN 115615004 A

1.一种宽电压分段加热光伏热水器,包括光伏电池板和加热水箱,其特征在于:还包括

光伏加热模块,包括设置在加热水箱内的至少两根电加热管,各所述电加热管分别连接所述光伏电池板;

温度检测装置,设置在加热水箱内,用于检测加热水箱内水温并输出温度信号;

电压检测单元,与光伏电池板连接,用于检测光伏电池板的输出电压值并输出电压信号;

控制模块,与温度检测装置、电压检测单元和各电加热管分别连接,控制模块接收处理所述电压信号和温度信号后向电加热管发出指令;

所述控制模块根据所述光伏电池板的输出电压值设定至少两个连续的电压区段,所述控制模块接收处理所述电压信号后选择输出电压值所属电压区段并发出指令控制与该电压区段对应电加热管工作;

所述控制模块接收所述温度信号发出的水温上限指令停止各电加热管工作。

2.如权利要求1所述的一种宽电压分段加热光伏热水器,其特征在于:各所述电加热管的功率依次增大,且所述电加热管数目小于所述电压区段的数目。

3.如权利要求1所述的一种宽电压分段加热光伏热水器,其特征在于:所述电加热管为两根,且两所述电加热管中一电加热管的功率大于另一电加热管的功率,所述控制模块根据所述光伏电池板的输出电压值设定低电压区段、中电压区段和高电压区段三段电压区段。

4.如权利要求1所述的一种宽电压分段加热光伏热水器,其特征在于:所述加热水箱内设置有辅助加热管,所述辅助加热管的功率大于电加热管的功率,所述辅助加热管通过导线依次连接有继电器和与市电连接的外接插头;所述控制模块连接所述继电器。

5.如权利要求4所述的一种宽电压分段加热光伏热水器,其特征在于:所述继电器和外接插头之间的导线上设置有防干烧过热保护器和漏电保护器,所述漏电保护器连接所述控制模块。

6.如权利要求4所述的一种宽电压分段加热光伏热水器,其特征在于:所述外接插头还连接有变压器,所述变压器连接所述控制模块。

7.如权利要求1所述的一种宽电压分段加热光伏热水器,其特征在于:所述温度检测装置为温度传感器;所述电压检测单元为光伏电压监测线圈;所述控制模块连接有备用电池。

8.如权利要求1-7中任一项权利要求所述一种宽电压分段加热光伏热水器,其特征在于:各所述电加热管分别通过CMOS管连接所述控制模块。

# 一种宽电压分段加热光伏热水器

## 技术领域

[0001] 本发明涉及热水器技术，尤其涉及一种宽电压分段加热光伏热水器。

## 背景技术

[0002] 家用热水器主要有太阳能热水器和电热水器，其中家用电热水器的加热都是用市电进行加热，耗能高、能效比低，而且使用220伏电加热存在漏电安全隐患。目前太阳能热水器的加热方式主要有光热加热和光伏加热两种方式，其中光热加热是传统的太阳能利用方式，利用真空玻璃管或平板集热器将太阳能进行能量转化将水加热成热水，该种光热加热设备繁琐，用水管路长且设备复杂，寿命短，故障多，补水麻烦，设备利用率低，冬季防冻保温复杂，冬季无法正常使用，用水时需要放掉冷水，不仅浪费水资源，而且用户体验太差，导致多数节能建筑配套的太阳能多数无法正常使用甚至拆除。而光伏加热在当前“双碳”目标大背景下光伏装机量得到大面积推广，但目前光伏加热多是采用光伏转化成电能，再将电能转换成交流电后并网或用于水加热实现热水转化，而该电能转换是采用分布式光伏板通过控制器和逆变器、以分布式汇流逆变方式将光伏电能转换成交流电，设备复杂投资大，使得热水器运营成本高，且电能转换过程中能量损耗严重，降低了光伏电能利用率。

## 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是：提供了一种设备结构简单，水资源浪费低，提高光伏电能利用效率的高效宽电压分段加热光伏热水器。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明的技术方案是：一种宽电压分段加热光伏热水器，包括光伏电池板和加热水箱，还包括

[0005] 光伏加热模块，包括设置在加热水箱内的至少两根电加热管，各所述电加热管分别连接所述光伏电池板；

[0006] 温度检测装置，设置在加热水箱内，用于检测加热水箱内水温并输出温度信号；

[0007] 电压检测单元，与光伏电池板连接，用于检测光伏电池板的输出电压值并输出电压信号；

[0008] 控制模块，与温度检测装置、电压检测单元和各电加热管分别连接，控制模块接收处理所述电压信号和温度信号后向电加热管发出指令；

[0009] 所述控制模块根据所述光伏电池板的输出电压值设定至少两个连续的电压区段，所述控制模块接收处理所述电压信号后选择输出电压值所属电压区段并发出指令控制与该电压区段对应电加热管工作；

[0010] 所述控制模块接收所述温度信号发出的水温上限指令停止各电加热管工作。

[0011] 作为优选的技术方案，各所述电加热管的功率依次增大，且所述电加热管数目小于所述电压区段的数目。

[0012] 作为优选的技术方案，所述电加热管为两根，两所述电加热管中一电加热管的功率大于另一电加热管的功率，所述控制模块根据所述光伏电池板的输出电压值设定低电压

区段、中电压区段和高电压区段三段电压区段。

[0013] 作为优选的技术方案，所述加热水箱内设置有辅助加热管，所述辅助加热管的功率大于电加热管的功率，所述辅助加热管通过导线依次连接有继电器和与市电连接的外接插头；所述控制模块连接所述继电器。

[0014] 作为优选的技术方案，所述继电器和外接插头之间的导线上设置有防干烧过热保护器和漏电保护器，所述漏电保护器连接所述控制模块。

[0015] 作为优选的技术方案，所述外接插头还连接有变压器，所述变压器连接所述控制模块。

[0016] 作为优选的技术方案，所述温度检测装置为温度传感器；所述电压检测单元为光伏电压监测线圈；所述控制模块连接有备用电池。

[0017] 作为优选的技术方案，各所述电加热管分别通过CMOS管连接所述控制模块。

[0018] 由于采用了上述技术方案的一种宽电压分段加热光伏热水器，包括光伏电池板和加热水箱，还包括光伏加热模块，包括设置在加热水箱内的至少两根电加热管，各所述电加热管分别连接所述光伏电池板；温度检测装置，设置在加热水箱内，用于检测加热水箱内水温并输出温度信号；电压检测单元，与光伏电池板连接，用于检测光伏电池板的输出电压值并输出电压信号；控制模块，与温度检测装置、电压检测单元和各电加热管分别连接，控制模块接收处理所述电压信号和温度信号后向电加热管发出指令；所述控制模块根据所述光伏电池板的输出电压值设定至少两个连续的电压区段，所述控制模块接收处理所述电压信号后选择输出电压值所属电压区段并发出指令控制与该电压区段对应电加热管工作；所述控制模块接收所述温度信号发出的水温上限指令停止各电加热管工作。本发明使用时，加热水箱可安装在用户卫生间里，通过导线将光伏电池板和加热水箱内光伏加热模块进行连接，无需过多管路敷设，解决了管路冷水浪费，水资源浪费低，提高了用户体验；通过电压检测单元采集光伏电池板发电输出的直流电压信号传输给控制模块，控制模块根据接收电压信号以及输出电压值所属电压区段，控制与该电压区段对应电加热管工作，使得各电加热管分别在不同的电压区段工作，实现各电加热管分别单独工作加热或各电加热管共同工作加热的组合，实现光伏宽电压的充分利用和热水器的智能化控制，提高了光伏电能的利用效率，设备结构简单，节省了传统光伏汇流器逆变器等繁琐设备，降低了热水器运营维护成本，避免了光伏电能转换能量的损耗，同时光伏直流低电压的利用避免了热水器的漏电风险。

## 附图说明

[0019] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释，并不限定本发明的范围。其中：

[0020] 图1是本发明的结构示意图；

[0021] 图2是图1中A向示意图；

[0022] 图3是本发明加热水箱的放大示意图；

[0023] 图4是图3中B处示意图；

[0024] 图5是本发明的线路连接图；

[0025] 图6是本发明与普通光伏加热器工作电流对比示意图；

[0026] 图7是本发明与普通光伏加热器加热对比示意图。

[0027] 图中：1-光伏电池板；2-加热水箱；3-温度检测装置；31-电压检测单元；4-控制模块；5-控制面板；6-控制盒；7-变压器；8-电加热管；9-CMOS管；10-辅助加热管；101-继电器；11-外接插头；12-防干烧过热保护器；13-漏电保护器；14-备用电池；15-水箱外壳；16-保温层；17-内胆。

## 具体实施方式

[0028] 下面参照附图详细描述根据本发明的示例性实施例。这里，需要注意的是，在附图中，将相同的附图标记赋予结构以及功能基本相同的组成部分，并且为了使说明书更加简明，省略了关于基本上相同的组成部分的冗余描述。

[0029] 如图1-5所示，一种宽电压分段加热光伏热水器，包括光伏电池板1和加热水箱2，光伏电池板1可安装在阳台外面或在屋顶集中式安装，加热水箱2安装在每户卫生间里，可采用4mm$^2$或其他规格的导线把光伏电池板1和加热水箱2进行连接，相比较现有光热加热太阳能热水器，无需过多管路敷设，解决了管路冷水浪费；该热水器还包括光伏加热模块、温度检测装置3、电压检测单元31以及控制模块4，其中光伏加热模块包括设置在加热水箱2内的至少两根电加热管8，各所述电加热管8分别连接所述光伏电池板1；温度检测装置3设置在加热水箱2内用于检测加热水箱2内水温并输出温度信号；电压检测单元31与光伏电池板1连接，用于检测光伏电池板1输出电压值并输出电压信号，电压检测单元31可实时检测光伏电池板1输出电压并发出电压信号；控制模块4与温度检测装置3、电压检测单元31和各电加热管8分别连接，且控制模块4接收处理所述电压信号和温度信号后向电加热管8发出指令；所述控制模块4根据所述光伏电池板1的输出电压值设定至少两个连续的电压区段，所述控制模块4接收处理所述电压信号后选择输出电压值所属电压区段并发出指令控制与该电压区段对应电加热管8工作；所述控制模块4接收所述温度信号发出的水温上限指令停止各电加热管8工作，控制模块4可预设加热水箱2内水温的上限温度值，通过控制模块4接收温度检测装置3检测的加热水箱2内水的实时温度与该上限温度值比较后发出指令停止各电加热管8工作，防止加热水箱2内温度过高或出现干烧现象。所述控制模块4发出指令控制与该电压区段对应电加热管8工作，可控制与该电压区段对应的一电加热管8工作，或者控制两根或其他数目的与该电压区段对应的电加热管8工作从而实现多根电加热管8组合工作。控制模块4采用集成化控制模式，通过控制模块4接收处理电压信号，来控制每一电压区段对应的一根或多根多根对应的电加热管8共同工作加热。优选的各所述电加热管8的功率依次增大，采用所述控制模块4根据所述光伏电池板1的输出电压值由低到高设定为至少两个连续的电压区段，且所述电加热管8数目小于所述电压区段的数目，便于光伏电池板1输出电压值位于各电压区段时对应各电加热管8的不同组合。本发明实现了光伏电能宽电压的充分利用和电压分区段加热的智能化控制，提高了光伏发电高效利用率，并且光伏电能的低电压利用也避免了热水器漏电风险，同时节省了传统光伏加热的汇流器逆变器等繁琐设备，解决光伏电能转换能量损耗，直接把光伏电能转化成热水进行储能，可工程化推广实现分布式储能站，并且可解决现有光伏行业储能难和并网对电网冲击现象。

[0030] 如图1-5所示，所述电加热管8可以根据热水器的工作需要为2、3、4或其他数目，优选的电加热管8为2根，且两电加热管8中一电加热管的功率大于另一电加热管的功率，所述控制模块4根据所述光伏电池板1的输出电压值设定低电压区段、中电压区段和高电压区段

连续的三段电压区段。在本发明选用两根电加热管8前提下，2根电加热管8中低功率的电加热管8与低电压区段对应，2根电加热管8中高功率的电加热管8与中电压区段对应，而2根电加热管8可与高电压区段对应，控制模块4根据光伏电池板1输出光伏直流电的电压值所属电压区段实现控制低功率的电加热管8工作、高功率的电加热管8工作和两电加热管8共同工作三种加热模式。

[0031] 如图1-5所示，所述加热水箱2内设置有辅助加热管10，所述辅助加热管10的功率大于电加热管8的功率，所述辅助加热管10通过导线依次连接有继电器101和与市电连接的外接插头11；所述控制模块4连接所述继电器101。所述继电器101和外接插头11之间的导线上设置有防干烧过热保护器12和漏电保护器13，所述漏电保护器13连接所述控制模块4，漏电保护器13在采用市电加热时如出现漏电就发出信号，通过控制模块4控制继电器101断开停止加热，漏电保护器13也可采用漏电开关，在出现漏电时直接断开电路，防止事故发生，起到安全保护作用。防干烧过热保护器12用于市电加热时超过设定上限温度的防干烧保护，如可采用设定上限温度为75度，这样防干烧过热保护器12在加热水箱2内水温超过75度时继电器101工作断开，保证热水器的安全，防干烧过热保护器12可采用过热开关。上述结构使得本发明在连续阴天或夜间无阳光或阳光照射较弱时，可手动操作进行温度设定，控制模块4根据温度设定值发出信号控制继电器101导通使辅助加热管10工作对加热水箱2内水进行加热，并有温度检测装置3监控加热水箱2内水的温度，在加热水箱2内水的温度到达设定上限温度值时，控制模块4根据温度检测装置3传输的信号发出信号控制继电器101断开停止加热，保证了热水器的正常使用。所述外接插头11还连接有变压器7，所述变压器7连接所述控制模块4，通过与市电连接的外接插头11和变压器7为控制模块4提供工作电源。

[0032] 如图4和图5所示，所述温度检测装置3为温度传感器；所述电压检测单元为光伏电压监测线圈；所述控制模块4连接有备用电池，备用电池14可采用蓄电池等，使得控制模块4在不通市电情况下也可正常工作。各所述电加热管分别通过开关装置如CMOS管连接所述控制模块4，这样控制模块4通过控制CMOS管的导通或断开实现对各电加热管8的控制。且在光伏电池板1与电加热管8连接的导线上也可设置防干烧过热保护器12，用于光伏加热时超过设定上限温度值的防干烧保护，如可采用设定上限温度值为75度，使防干烧过热保护器12在加热水箱2内水超过75度时工作断开，保证热水器的安全。

[0033] 如图1-5所示，加热水箱2包括水箱外壳15、保温层16和内胆17，控制模块4还包括制面板5，控制面板5用于向控制模块4输入根据光伏电池板输出电压值设定的电压区段等数据参数及控制信息，并显示温度等，制面板5安装在水箱外壳15上，控制模块4、备用电池14、继电器101、变压器7、各CMOS管等安装在控制盒6内，起到保护密封和防水效果。

[0034] 本发明的控制模块4不仅具有接受电压检测单元31发出电压信号控制电加热管8工作加热功能，还具有接受接收温度检测装置3输送的温度信号来控制继电器101或各CMOS管通断实现加热水箱2内水的加热保温功能、接受漏电保护器13输送的信号来控制继电器101断开的功能。本发明高效宽电压分段加热光伏热水器通过控制模块4智能控制，对光伏电池板1输出各段电压值的光伏电能均进行了利用，拓宽了对光伏电池板1输出电压的利用效率。

[0035] 具体的，本发明高效宽电压分段加热光伏热水器可以采用加热水箱2容水量为100L、白天光伏电池板1吸收太阳光照会产生10至40伏直流电压、电加热管8采用两根，且低

功率的电加热管8的阻值为7欧，高功率的电加热管8的阻值为4欧，电压区段设定为0-20伏的低电压区段、20-30伏的中电压区段、30-40伏的高电压区段三段电压区段，市电加热用辅助加热管10的阻值为12欧的产品为实例，工作采用如下工作模式：

[0036] 1.低功率模式：控制模块4接收电压检测单元31检测光伏电池板1输出光伏直流电的电压信号，在接收电压信号显示光伏电池板1的电压值为0-20伏的低电压区段时，发出导通指令给低功率的电加热管8的CMOS管使低功率的电加热管8开始工作对加热水箱2内水进行加热；

[0037] 2.中功率模式：控制模块4接收电压检测单元31检测光伏电池板1输出光伏直流电的电压信号，在接收电压信号显示光伏电池板1的电压值为20-30伏的中电压区段时，发出导通指令给高功率的电加热管8的CMOS管使高功率的电加热管8开始工作对加热水箱2内水进行加热；

[0038] 3.高功率模式：控制模块4接收电压检测单元31检测光伏电池板1输出光伏直流电的电压信号，在接收电压信号显示光伏电池板1的电压值为30-40伏的高电压区段时，发出导通指令给低功率电加热管8的CMOS管和高功率电加热管8的CMOS管控制低功率电加热管和高功率电加热管8共同开始工作对加热水箱2内水进行加热；

[0039] 4.市电模式：当连续阴天或夜间需要市电补充时，可手动控制控制面板5进行温度设定，控制模块4发出指令控制继电器101工作导通实现辅助加热管10工作对加热水箱2内水进行加热，到达设定上限温度值控制模块4发出指令使继电器101断开停止加热。

[0040] 上述实例的高效宽电压分段加热光伏热水器产品与目前加热水箱2容水量同为100L、白天吸收太阳光照会产生10至40伏直流电压的同规格光伏电池板1、且光伏电池板输出直流电能转换成交流电后对水加热的普通光伏加热器，在山东省日照市莒县经济开发区烟台中路莒县创新创业园内每天的10:00-15:00进行加热对比试验如下表所示：

[0041]

| 日期 | 平均温度（℃） | 水的温度（℃） | 水加热起始温度（℃） | 普通光伏加热器水终止温度（℃） | 本发明水终止温度（℃） |
|---|---|---|---|---|---|
| 9月1日 | 27.5 | 19.9 | 30 | 59 | 70 |
| 9月2日 | 26.8 | 19.9 | 30 | 54 | 70 |
| 9月3日 | 24.4 | 19.8 | 30 | 52 | 70 |
| 9月4日 | 27.5 | 19.8 | 30 | 58 | 70 |
| 9月5日 | 26.6 | 19.9 | 30 | 57 | 70 |
| 9月6日 | 28.5 | 20 | 30 | 64 | 70 |
| 9月7日 | 28.9 | 20 | 30 | 69 | 70 |
| 9月8日 | 28.6 | 20.1 | 30 | 66 | 70 |
| 9月9日 | 27.8 | 20.1 | 30 | 65 | 70 |

[0042]

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9月10日 | 27.4 | 20 | 30 | 58 | 70 |
| 9月11日 | 27.1 | 20 | 30 | 57 | 70 |
| 9月12日 | 27.7 | 20 | 30 | 59 | 70 |
| 9月13日 | 27.2 | 20 | 30 | 55 | 70 |
| 9月14日 | 22.3 | 19.8 | 30 | 46 | 70 |
| 9月15日 | 22.5 | 19.8 | 30 | 50 | 70 |
| 9月16日 | 24.5 | 19.7 | 30 | 55 | 70 |
| 9月17日 | 27.7 | 19.7 | 30 | 59 | 70 |
| 9月18日 | 28.6 | 19.8 | 30 | 65 | 70 |
| 9月19日 | 25.5 | 19.8 | 30 | 57 | 70 |
| 9月20日 | 21.2 | 19.7 | 30 | 50 | 70 |
| 9月21日 | 21.5 | 19.7 | 30 | 51 | 70 |

[0043] 上表中两热水器产品中的水量相同，平均温度为当天10:00-15:00的平均温度，采用自来水，水的温度为自来水温度，水加热起始温度为加热水箱2内加满自来水后通过采用市电模式或其他方式加热至30℃，本发明热水器的水终止温度70℃为本发明设定上限温度值，超过该温度防干烧过热保护器12工作电路断开停止加热。

[0044] 通过上表可见，本发明高效宽电压分段加热光伏热水器在同样光照、同规格光伏电池板1产生同样直流电压，通过控制模块4的智能控制，本发明对水加热没有受环境变化影响，如图7中c所示，最终加热均达到设定的终止温度而断电停止加热，而对比的目前普通光伏加热器对水加热达到的终止温度受环境变化影响而高低不一，如图7中d所示其温度最终均低于70℃，可见目前普通光伏加热器采用光伏转化成电能、再将电能转换成交流电后对水加热的工作模式中，在电能转换过程中损耗的能量对水加热影响之大，而本发明高效宽电压分段加热光伏热水器采用光伏直流电能直接用于水加热，不需要进行转换交流电，达到了低电耗效果，大大提高了太阳能和光伏直流电的利用率。

[0045] 因为本发明高效宽电压分段加热光伏热水器采用光伏直流电能直接用于水加热，其用于电加热管进行加热的工作电流随着日常光照强度的变化而变化，如图6中a所示，通过控制模块4的智能控制，光伏电池板1输出低电压的光伏直流电能与低功率电加热管配合、光伏电池板1输出高电压的光伏直流电能与高功率电加热管配合，这样可使各功率的电加热管均能实现有效的工作，提高了电加热管的加热效率。且本发明不需要将光伏直流电能转换成交流电，不存在电能转换损耗，所以用于电加热管进行加热的工作电流只受光伏电池板1发电产生光伏电能大小的影响，保证了光伏直流电能的利用效果；而普通光伏加热器的光伏电池板1发电产生光伏直流电能通过控制器和逆变器，多以分布式汇流逆变方式将光伏直流电能转换成交流电再用于水加热，电能转换过程中能量损耗严重，所以在同样光照、同规格光伏电池板1产生同样直流电能的情况下，现有普通光伏加热器提供的进行加热的工作电流始终低于本发明高效宽电压分段加热光伏热水器的工作电流，如图6中b所示；同时现有普通光伏加热器的光伏电池板1提供的光伏直流电能在控制器和逆变器正常

工作转换成交流电时，虽然普通光伏加热器的工作电流处于正常输出状态，但是由于受控制器和逆变器电能转换损耗影响，其电流值始终小于同时间本发明高效宽电压分段加热光伏热水器工作电流。可见本发明高效宽电压分段加热光伏热水器则通过控制模块4的智能控制，采用小电流低功率电加热管工作、中电流高功率电加热管工作、大电流低功率电加热管和高功率电加热管共同工作的模式，实现本发明的高效宽电压分段加热，大大提高了光伏电能的利用率和电加热管的工作效率。

[0046] 本发明在光照正常天气通过光伏电池板1发电完全可以满足生活热水需求，为用户实现零电耗热水体验。采用光伏直流电直接加热实现光热转换和变相储能的目的，通过光伏电池板1收集太阳能，通过导线连接到加热水箱2进行转化能量，在不断吸收太阳光照通过即发即用控制宽电压分段加热模式对加热水箱2里的水进行不断加热达到设定目标温度并储能，为客户实现零电耗生活正常热水需求的同时也解决了光伏行业利用率低储能困难问题。

[0047] 本发明结构简单，使用中可以采用分体式设计，可在楼顶集中式安装光伏电池板1也可单户式阳台室外安装，只需要导线连接，无需复杂管路，分户式加热水桶安装用水更方便，造价低，运行稳定可靠，是绿色节能建筑光伏光热完美结合的更新换代产品，有利于工程化大面积推广应用。同时本发明的过热防干烧保护功能和防漏电设计，提高了产品的使用安全。

[0048] 本发明使用中具有如下特点：

[0049] 1.本发明是传统电热水器更新换代产品，零电耗提供热水解决方案，节省电费，为节能减排双碳目标助力；

[0050] 2.本发明是光伏和光热完美结合产品，可实现分体式建筑与太阳能一体化设计；

[0051] 3.本发明是一种太阳能加热的新机理、高转化效率太阳能利用技术；

[0052] 4.本发明减少了投资和施工成本低；

[0053] 5.摆脱了太阳能管路复杂冬季无法利用难题，即开即热减少水源浪费，提高用户体验度。

[0054] 在本发明的描述中，需要理解的是，各指示方位或位置关系的术语为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，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发明的限制。

[0055] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

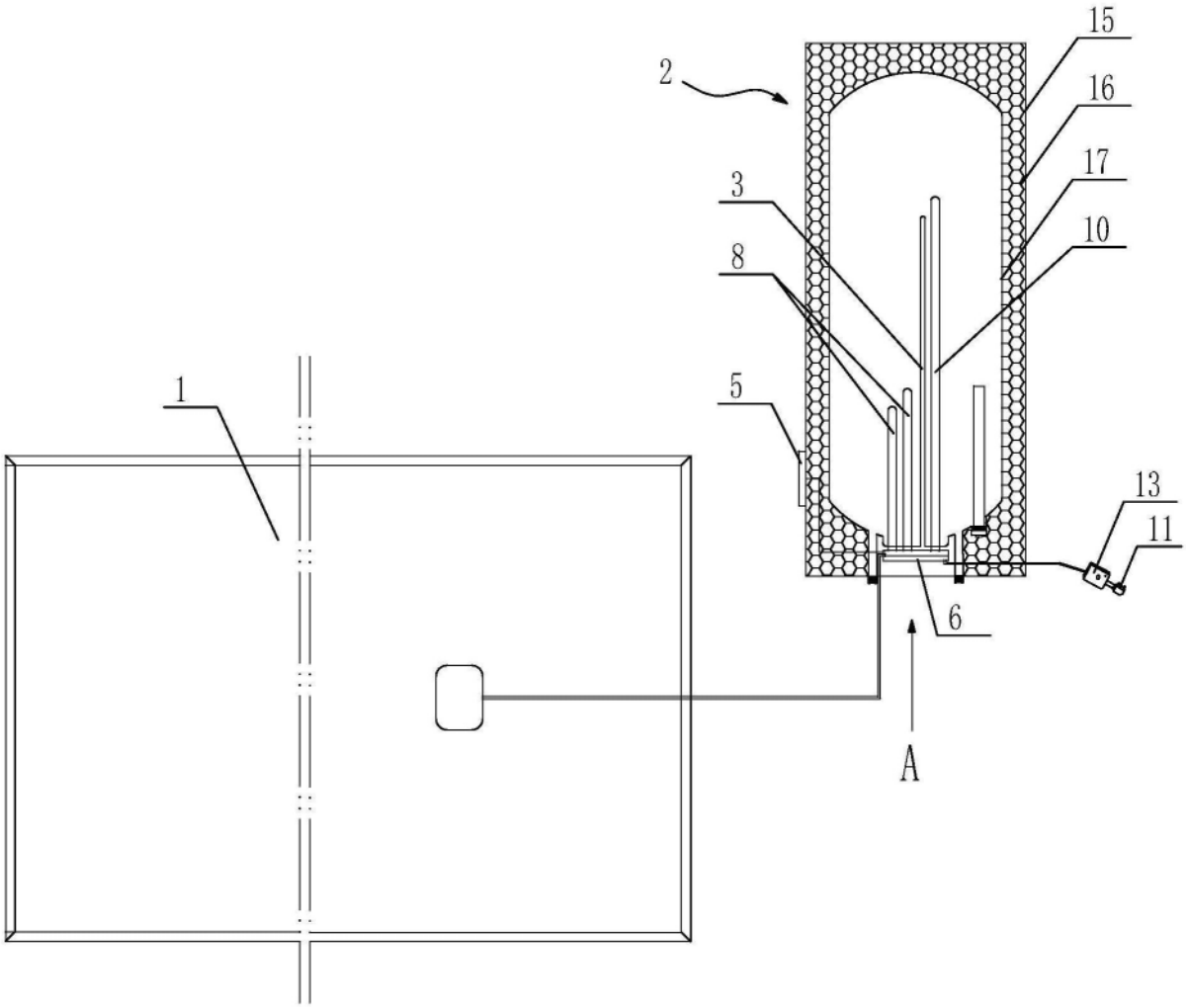



图1

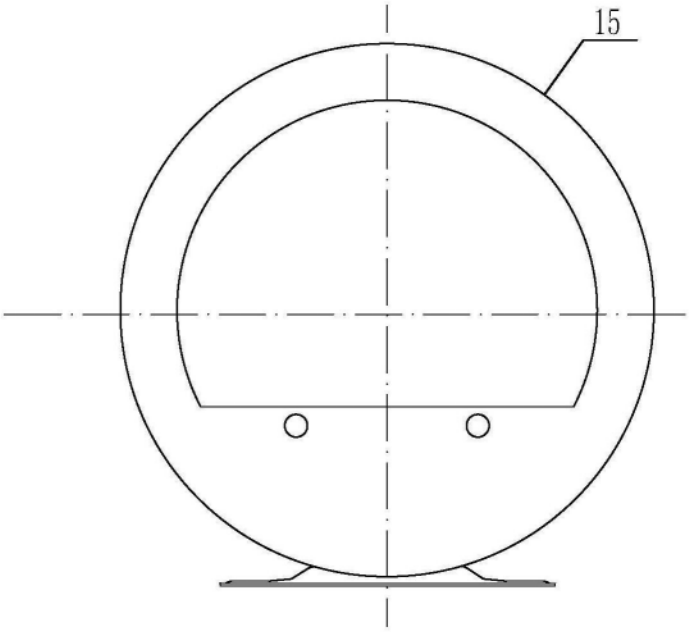



图2

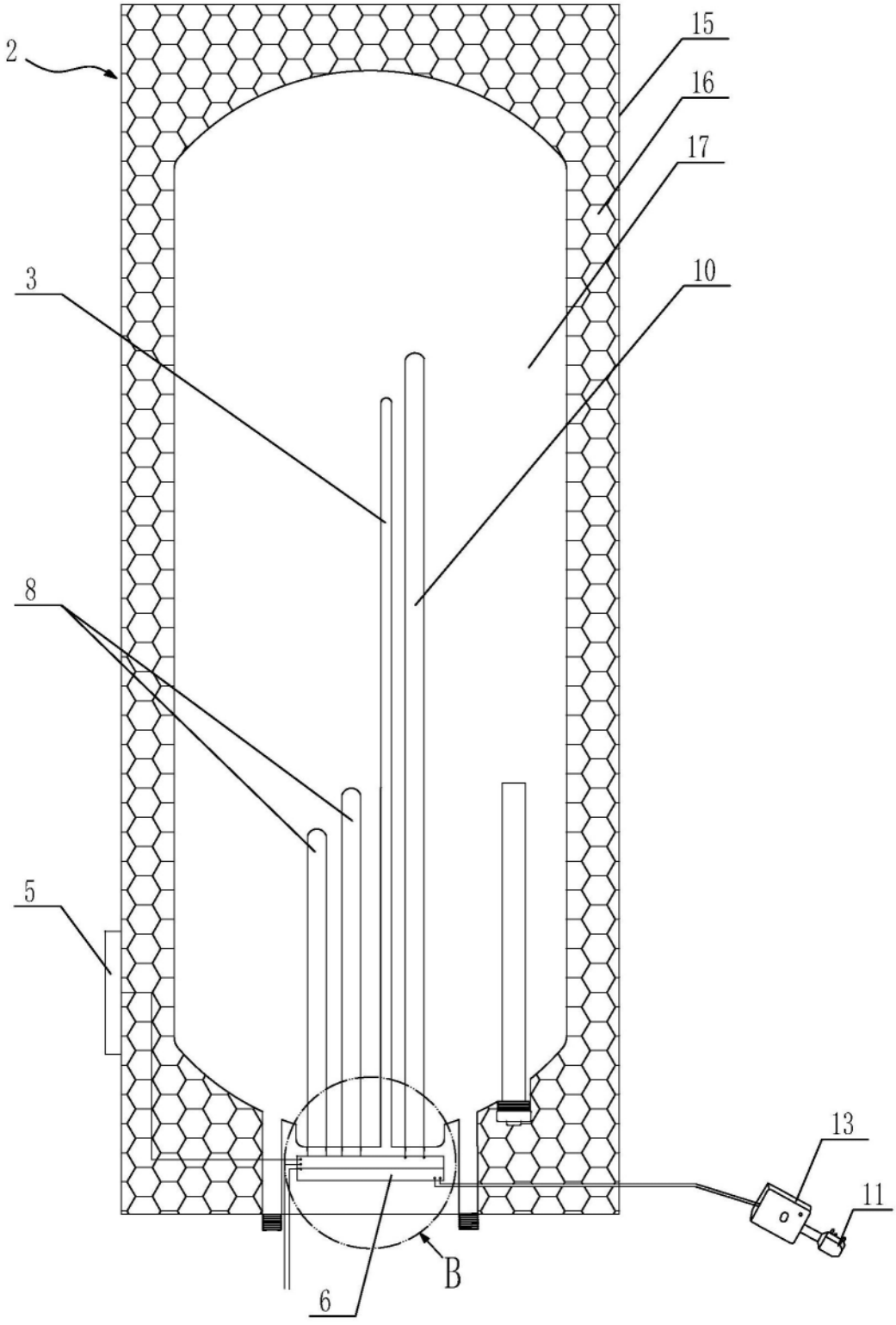



图3

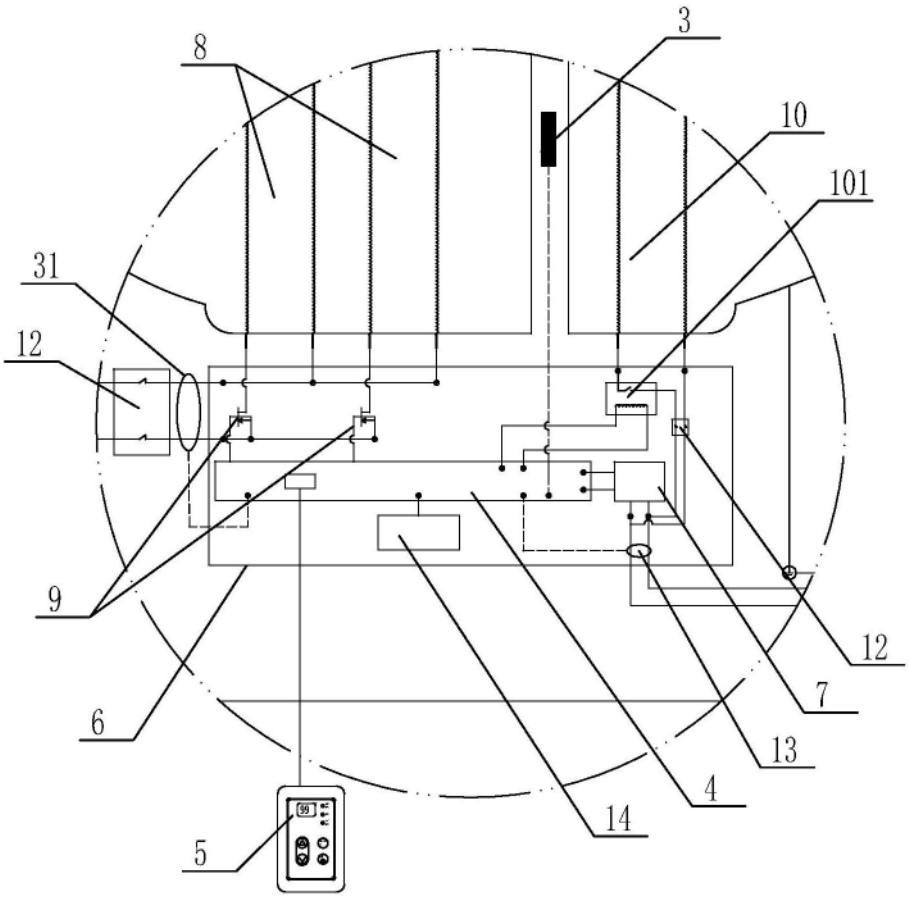

8
3
10
101
31
12
9
6
5
14
4
13
7
12

图4

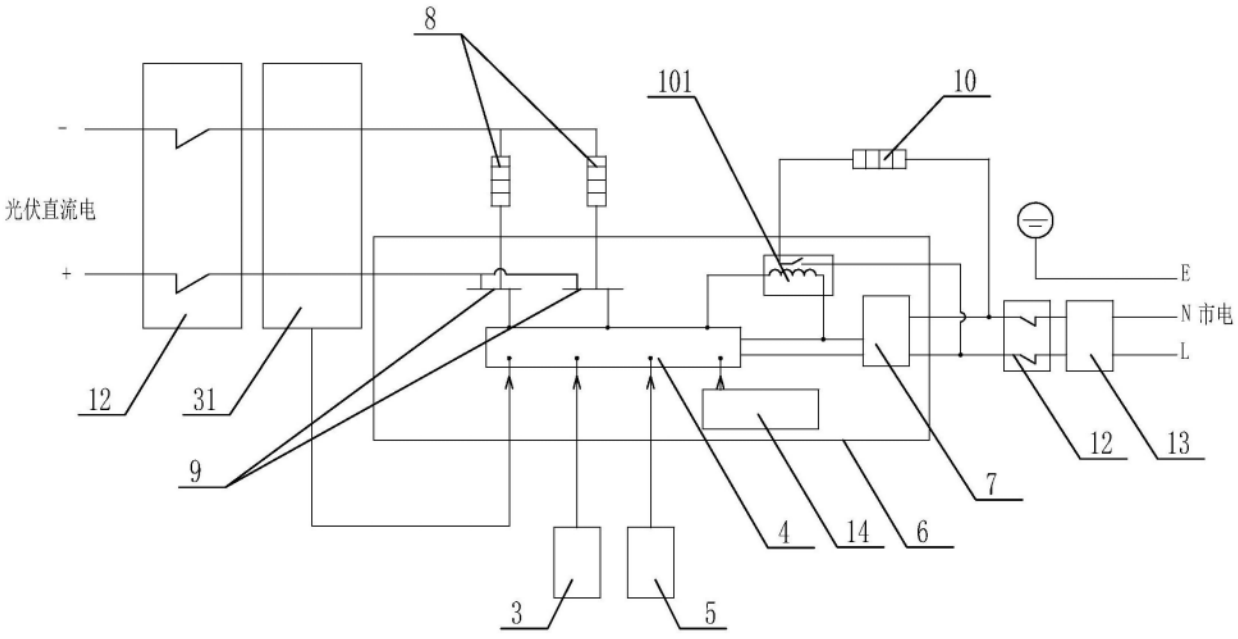

8
101
10
-
光伏直流电
+
E
N 市电
L
12
31
9
4
14
6
7
12
13
3
5

图5

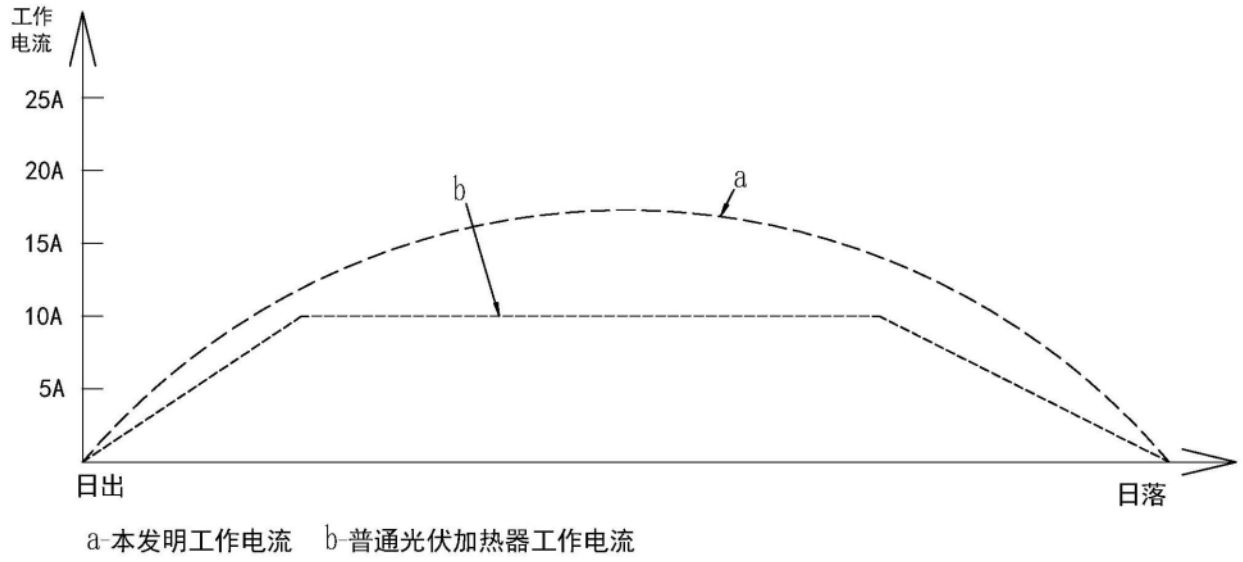

工作
电流
25A
20A
15A
10A
5A
b
a
日出
日落
a-本发明工作电流 b-普通光伏加热器工作电流

图6

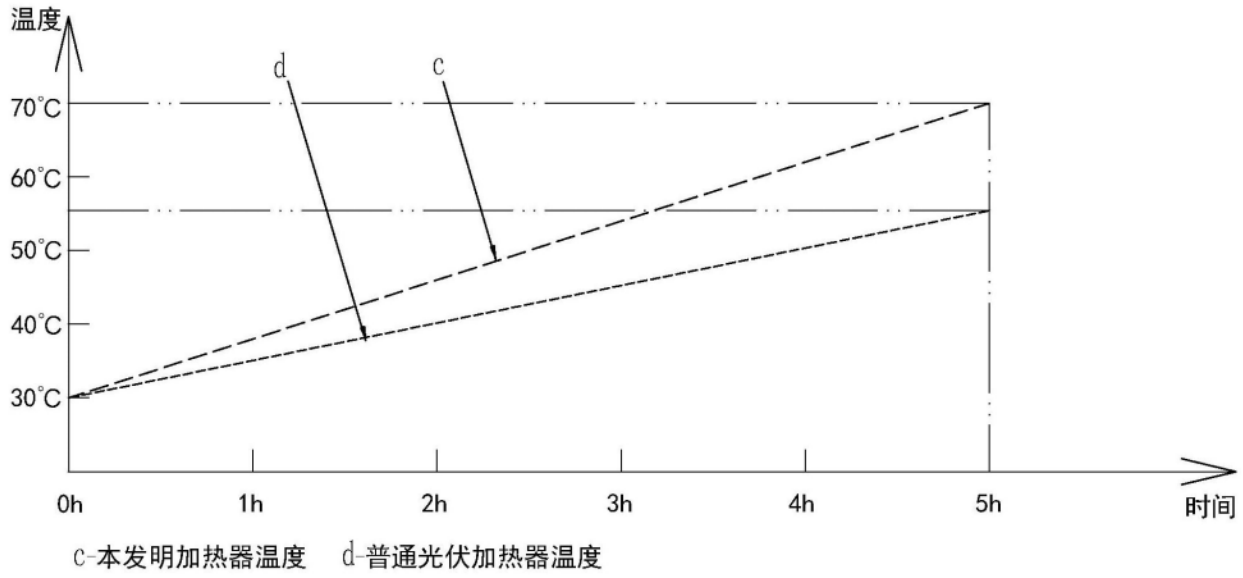

温度
d
c
70℃
60℃
50℃
40℃
30℃
0h
1h
2h
3h
4h
5h
时间
c-本发明加热器温度 d-普通光伏加热器温度

图7