(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109495073 A
(43)申请公布日 2019.03.19

(21)申请号 201811187825.3

(22)申请日 2018.10.12

(71)申请人 江苏亚威变压器有限公司
地址 226600 江苏省南通市海安县海安镇黄海大道西265号

(72)发明人 田正稳

(74)专利代理机构 北京驰纳智财知识产权代理事务所(普通合伙) 11367
代理人 蒋路帆

(51)Int.Cl.
H02S 40/42(2014.01)
H02S 20/32(2014.01)
H02S 40/22(2014.01)
H02S 40/12(2014.01)
A01G 7/04(2006.01)
A01G 9/24(2006.01)

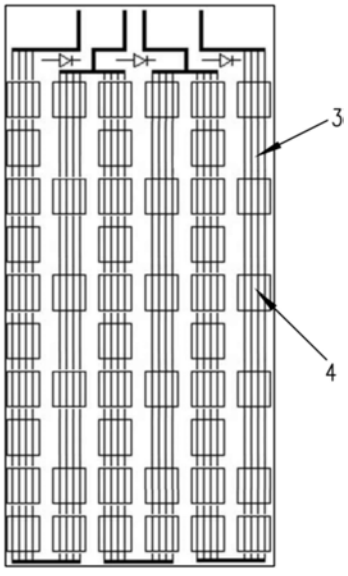
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种便于农光互补的光伏组件

(57)摘要

本发提供一种便于农光互补的光伏组件，由6组电池串构成，其中3组由10片电池片相互串联，另外3组由6片电池片相互串联。将两类不同的电池串间隔串联后排布成组件，在组件上留出12个透光区，使阳光得以透过组件成为作物生长采光窗口或通道，并且在光伏组件背面设置有流道，供低温工质流通以降低组件温度提高组件运行稳定性，保证输出功率，实现光伏系统具有高的转换效率。



CN 109495073 A

1.一种可实现农光互补的光伏组件，其特征在于：由散射光玻璃板、晶硅太阳能电池(4)、热泵系统、石墨烯膜、碳纤维增温带(8)、真空保温层(9)和LED补光灯带(10)组成，所述晶硅太阳能电池(4)背面设置有流道，流道中设有工质，所述工质由热泵系统提供动力在流道中循环流动。所述热泵系统包括通过管道密闭依序连接的储水箱(11)、蒸发器(12)、膨胀阀(13)、水泵(14)、节流阀(15)、储液器(16)、冷凝器(17)、四通换向阀(18)、压缩机(19)、气液分离器(20)以及逆控一体机(21)，所述压缩机(19)的出口连接所述四通换向阀(18)的端口A，所述四通换向阀(18)的端口B连接冷凝系统的入口，所述冷凝系统的出口连接储液器的入口，所述储液器(16)的出口与节流阀(15)连接；还包括独立微电网，所述独立微电网包括分布式光伏系统、电池储能系统、微电网综合系统、负荷，所述微电网综合系统包括微电网检测系统、微电网管理系统、微电网控制系统、用户控制系统、继电保护系统，所述分布式光伏系统包括光伏组件、光伏方阵支架、太阳跟踪控制装置、汇流箱、逆变器，所述光伏方阵支架上安装有光伏组件，所述光伏组件包括上层组件和下层组件，所述上层组件与下层组件之间设置有空心层，所述上层组件与下层组件通过可伸缩边框组件连接，所述上层组件上设置有玻璃盖板，所述下层组件上设置有光伏电池片、背板，所述光伏电池片与背板之间设置有胶膜，所述玻璃盖板为凸透镜造型。

2.根据权利要求1所述的一种可实现农光互补的光伏组件，其特征在于：所述散射光玻璃板由高透光玻璃板(1)和散光模块(2)构成，高透光玻璃板的下表面设有多个散光模块；所述散光模块为凸透镜结构，多个散光模块均匀布置高透光玻璃板的下表面，与高透光玻璃板成为一体。

3.根据权利要求1或2所述的一种可实现农光互补的光伏组件，其特征在于：所述散射光玻璃板由高透光玻璃板(1)和散光模块(2)构成，高透光玻璃板的下表面设有多个散光模块；所述散光模块为凸透镜结构，多个散光模块均匀布置高透光玻璃板的下表面，与高透光玻璃板成为一体，提高透光面积。

4.一种农光互补的光伏组件及在农业大棚上的应用方法，其特征在于包含如下步骤：将一种可实现农光互补的光伏组件安装在农用大棚顶部，该光伏组件包含散射光玻璃板、晶硅太阳能电池(4)、石墨烯膜、碳纤维增温带(8)、真空保温层(9)和LED补光灯带(10)，所述散射光玻璃板，包含散射光玻璃板一(3)和散射光玻璃板二(7)，所述散射光玻璃板一(3)和散射光玻璃板二(7)平行设置在晶硅太阳能电池(4)的上下两侧；所述石墨烯膜，包含石墨烯膜一(5)和石墨烯膜二(6)，所述石墨烯膜一(5)设置在散射光玻璃板一(3)和晶硅太阳能电池(4)之间；所述碳纤维增温带(8)设置在散射光玻璃板一(3)和石墨烯膜一(5)之间；所述石墨烯膜二(6)设置在散射光玻璃板二(7)和晶硅太阳能电池(4)之间；所述散射光玻璃板二(7)的下方设有真空保温层(9)；所述真空保温层(9)的内设有LED补光灯带(10)；所述散射光玻璃板由高透光玻璃板(1)和散光模块(2)构成，高透光玻璃板的下表面设有多个散光模块；所述散光模块为凸透镜结构，多个散光模块均匀布置高透光玻璃板的下表面，与高透光玻璃板成为一体；所述晶硅太阳能电池(4)为若干个方形板，间隔排列在散射光玻璃板一和散射光玻璃板二之间，间隔排列；光伏组件最顶层的散射光玻璃板对阳光进行漫反射，提高温室大棚内有效光照面积，提高光合作用效率，同时提升晶硅太阳能电池的受光照率，提高发电效率；晶硅太阳能电池间隔排列，提高透光率的同时，在散射光玻璃板的影响下，发电量得到有效保持；阳能电池为若干个方形板，间隔排列在散射光玻璃板一和散射光

玻璃板二之间,间隔排列。

5.根据权利要求1所述的一种可实现农光互补的光伏组件,其特征在于:所述光伏组件最下端的LED补光灯带为防爆平台灯。

6.根据权利要求1所述的一种可实现农光互补的光伏组件,其特征在于:所述工质为R410A。

7.根据权利要求1所述的一种可实现农光互补的光伏组件,其特征在于:所述冷凝器(17)上安装有主动散热装置,所述的主动散热装置为风冷装置,冷凝器(17)一侧排布有利于散热的独立盘管,所述冷凝系统的独立盘管与可再生能源转换利用系统相连接,所述独立盘管上等距排布有散热片,在独立盘管一侧安装有风扇。

8.根据权利要求1所述的一种可实现农光互补的光伏组件,其特征在于:所述晶硅太阳能电池的后表面设置有防滑条,防滑条为乙丙橡胶材质的构件。

9.根据权利要求1所述的一种可实现农光互补的光伏组件,其特征在于:所述晶硅太阳能电池后设置有温度监控装置。

10.根据权利要求9所述的一种可实现农光互补的光伏组件,其特征在于:所述储水箱(11)有自动上水系统和温控系统。

一种便于农光互补的光伏组件

[0001] 本发明属于农业大棚生产应用技术领域，具体涉及一种农光互补的光伏组件及其在农业大棚上的应用方法。

背景技术

[0002] “光互补”是将农业种植或者水产养殖和太阳能光伏发电相结合的一种技术，称之为“农光互补”或者“渔光互补”，可以实现土地立体化增值利用，建设现代高效农业综合经济体。利用太阳能光伏发电无污染零排放的特点，与农业种植或水产养殖结构相结合，在大棚的向阳面上部分或全部铺设光伏组件，在不占用土地条件下实现光伏发电目的，又促进农作物的生长，创造了更好的经济效益和社会效益。

[0003] 但是，目前标准光伏组件普遍透光性较低或没有透光性，多晶硅太阳电池通常由6组太阳电池串相互串联构成，每20片并联一个旁路二极管减少热斑效应对组件的影响或者损坏。由此，每块晶体硅太阳电池组件共有60片电池片串联构成，由于晶体硅衬底为非透明物质，而常规组件上电池片之间的距离约2mm，这种组件对于农业(如大棚作物、大棚养殖等)利用是有副作用的，而农业大棚要求由较高的透光性，阳光遮挡是不利于作物生长，背景技术的光伏组件在农业大棚上应用存在诸多障碍：如果侧重于农作物生长，就不能有效利用空间发电；如果侧重光伏发电，就影响农作物生长；大棚自然采光受光伏组件电池片遮挡，冬季霜雪还影响有效发电时间。另外，标准光伏组件保温效果差，冬季受天气影响自然采光时间太短，不能有效进行光合作用，同时，在夏季，光伏组件的温度较高，光电转化效率较低。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种便于农光互补的光伏组件及其在农业大棚上的应用方法，采用具有漫散射功能的高透光率玻璃，光伏组件由6组电池串构成，其中3组由10片电池片相互串联，另外3组由6片电池片相互串联。将两类不同的电池串间隔串联后排布成组件，在组件上留出12个透光区，使阳光得以透过组件成为作物生长采光窗口或通道，增加透光面积，使大棚里在一天有效光照时间内无阴影遮挡；并且晶硅太阳能电池背面设置有流道，流道中有低温工质可以防止夏季过热使太阳能电池转换效率偏低；从而实现有效利用空间发电，提供光源，提高光照时间，促进农作物生长，有效解决冬季霜雪影响有效发电时间和标准光伏组件保温效果差的问题。

[0005] 为了解决背景技术存在的上述问题，本发明的技术方案是：

[0006] 一种农光互补的光伏组件，包含散射光玻璃板、晶硅太阳能电池、石墨烯膜、碳纤维增温带、真空保温层和LED补光灯带，所述晶硅太阳能电池背面设置有流道，流道中有低温工质，所述工质由热泵系统驱动循环流动；所述散射光玻璃板，包含散射光玻璃板一和散射光玻璃板二，所述散射光玻璃板一和散射光玻璃板二平行设置在晶硅太阳能电池的上下两侧；所述石墨烯膜，包含石墨烯膜一和石墨烯膜二，所述石墨烯膜一设置在散射光玻璃板一和晶硅太阳能电池之间；所述碳纤维增温带设置在散射光玻璃板一和石墨烯膜一之间；

所述石墨烯膜二设置在散射光玻璃板二和晶硅太阳能电池之间;光伏组件背面设置有流道,是光伏组件的散热通道;所述散射光玻璃板二的下方设有真空保温层;所述真空保温层内设有LED补光灯带。

[0007] 所述晶硅太阳能电池背面设置有流道,所述流道中有低温工质,由一个热泵系统提供动力使工质在流道中循环。所述热泵系统包括通过管道密闭依序连接的储水箱、蒸发器、膨胀阀、水泵、节流阀、储液器、冷凝器、四通换向阀、压缩机、气液分离器以及逆控一体机,所述压缩机的出口连接所述四通换向阀的端口A,所述四通换向阀的端口B连接冷凝系统的入口,所述冷凝系统的出口连接储液器的入口,所述储液器的出口与节流阀连接,所述节流阀与蒸发器的管道入口相连接,所述蒸发器的管道的出口连通所述四通换向阀的端口C,所述四通换向阀的端口D连通所述气液分离器的入口,所述气液分离器的出口连通所述压缩机的入口;所述冷凝系统包括冷凝器;所述蒸发器为盘管,设置于储水箱内部;所述压缩机的输出口连接四通换向阀的输入端,四通换向阀的输出端连接气液分离器,所述四通换向阀的第三输出端连接所述压缩机的输入端,在所述气液分离器的连接管道上分别设置节流阀,同时在管道的制定位置设置膨胀阀。

[0008] 所述散射光玻璃板由高透光玻璃板和散光模块构成,高透光玻璃板的下表面设有多个散光模块;所述散光模块为凸透镜结构,多个散光模块均匀布置高透光玻璃板的下表面,与高透光玻璃板成为一体,提高透光面积。

[0009] 所述晶硅太阳能电池为若干个方形板,间隔排列在散射光玻璃板一和散射光玻璃板二之间,间隔排列,既保证晶硅太阳能电池采光,又保证大棚采光。真空保温层提高并保持温室大棚内温度、湿度;在寒冷条件下,光伏组件表面被冰雪覆盖时,通电的碳纤维增温带使散射光玻璃板外表面温度增高,加快冰雪融化速度,省去人工除雪的麻烦,同时可提高温室大棚内温度。

[0010] 一种农光互补的光伏组件及在农业大棚上的应用方法,包含如下步骤:

[0011] 将一种可实现农光互补的光伏组件安装在农用大棚顶部,该光伏组件包含散射光玻璃板、晶硅太阳能电池、石墨烯膜、碳纤维增温带、真空保温层和LED补光灯带,所述晶硅太阳能电池背面设置有流道,所述流道中有低温工质,由一个热泵系统提供动力使工质在流道中循环。所述热泵系统包括通过管道密闭依序连接的储水箱、蒸发器、膨胀阀、水泵、节流阀、储液器、冷凝器、四通换向阀、压缩机、气液分离器以及逆控一体机,所述压缩机的出口连接所述四通换向阀的端口A,所述四通换向阀的端口B连接冷凝系统的入口,所述冷凝系统的出口连接储液器的入口,所述储液器的出口与节流阀连接,所述节流阀与蒸发器的管道入口相连接,所述蒸发器的管道的出口连通所述四通换向阀的端口C,所述四通换向阀的端口D连通所述气液分离器的入口,所述气液分离器的出口连通所述压缩机的入口;所述冷凝系统包括冷凝器;所述蒸发器为盘管,设置于储水箱内部;所述压缩机的输出口连接四通换向阀的输入端,四通换向阀的输出端连接气液分离器,所述四通换向阀的第三输出端连接所述压缩机的输入端,在所述气液分离器的连接管道上分别设置节流阀,同时在管道的制定位置设置膨胀阀。

[0012] 所述散射光玻璃板,包含散射光玻璃板一和散射光玻璃板二,所述散射光玻璃板一和散射光玻璃板二平行设置在晶硅太阳能电池的上下两侧;所述石墨烯膜,包含石墨烯膜一和石墨烯膜二,所述石墨烯膜一设置在散射光玻璃板一和晶硅太阳能电池之间;所述

碳纤维增温带设置在散射光玻璃板一和石墨烯膜一之间;所述石墨烯膜二设置在散射光玻璃板二和晶硅太阳能电池之间;所述散射光玻璃板二的下方设有真空保温层;所述真空保温层的内设有LED补光灯带;所述散射光玻璃板由高透光玻璃板和散光模块构成,高透光玻璃板的下表面设有多个散光模块;所述散光模块为凸透镜结构,多个散光模块均匀布置高透光玻璃板的下表面,与高透光玻璃板成为一体;所述晶硅太阳能电池为若干个方形板,间隔排列在散射光玻璃板一和散射光玻璃板二之间,间隔排列。

[0013] 光伏组件的最顶层的散射光玻璃板对阳光进行漫反射,提高温室大棚内有效光照面积,提高光合作用效率,同时提升晶硅太阳能电池的受光照率,提高发电效率;晶硅太阳能电池间隔排列,提高透光率的同时,在散射光玻璃板的影响下,发电量得到有效保持;阳能电池为若干个方形板,间隔排列在散射光玻璃板一和散射光玻璃板二之间,间隔排列;真空保温层提高并保持温室大棚内温度、湿度。

[0014] 在寒冷条件下,光伏组件表面被冰雪覆盖时,通电的碳纤维增温带使散射光玻璃板外表面温度增高,加快冰雪融化速度,省去人工除雪的麻烦,同时可提高温室大棚内温度;光伏组件最下端的LED补光灯带,提供光源,提高光照时间,促进农作物生长。

[0015] 本发明的有益效果:本发明的冷凝器一侧排布有利于散热的独立盘管,所述冷凝系统的独立盘管连接可再生能源转换利用系统,便于冷凝器与可再生能源系统之间的能量交换,提高供暖系统的热效率,同时降低可再生能源应用系统温度,提高可再生能源系统的转换效率;本发明的盘管上等距排布有散热片,在独立盘管一侧安装有至少一个风扇,以加快独立盘管与冷凝器之间的能量交换,改善能量转换效率的同时提高系统整体效率。通过本系统收集丰富的可再生能源,并通过光伏组件和集热器的热传导而用来利用太阳能,为用户的发电提供了新的思路和保证,同时对冷凝水的余热回收利用为用户提供冷热负荷,该系统在污染物排放方面明显优于常规的化石原料系统,对环境基本实现了零排放的目的,具有较大的环境效益。

[0016] 结构简单,节能高效,清洁环保,充分利用太阳能,太阳光在任何角度射入温室大棚,通过光伏组件的两层玻璃的漫反射功能,提供光源,提高光照时间,提高光合作用效率,促进农作物生长,同时实现有效利用空间发电。解决冬季霜雪影响有效发电时间、标准光伏组件保温效果差等问题。夏季日照强烈时,还可起到遮阳降温作用。

附图说明

[0017] 图1为本发明散射光玻璃板剖视结构示意图;

[0018] 图2为本发明晶硅太阳能电池平面排列示意图;

[0019] 图3为本发明剖视结构示意图;

[0020] 图4为本发明热泵系统结构示意图;

[0021] 图5为本发明冷凝器结构示意图;

[0022] 图6为本发明盘管结构示意图;

[0023] 图7是本发明的四通换向阀的连接示意图。

[0024] 图8是本发明的另一种实施例的系统结构框架图。

[0025] 图中:高透光玻璃板1、散光模块2、散射光玻璃板一3、晶硅太阳能电池4、石墨烯膜一5、石墨烯膜二6、散射光玻璃板二7、碳纤维增温带8、真空保温层9、LED补光灯带10、储水

箱11、蒸发器12、膨胀阀13、水泵14、节流阀15、储液器16、冷凝器17、四通换向阀18、压缩机19、气液分离器20、逆控一体机21。

具体实施方式

[0026] 以下结合图1至图7,对本发明作进一步说明。

[0027] 实施例1:

[0028] 一种可实现农光互补的光伏组件,包含散射光玻璃板、晶硅太阳能电池4、石墨烯膜、碳纤维增温带8、真空保温层9和LED补光灯带10,所述散射光玻璃板,包含散射光玻璃板一3和散射光玻璃板二7,所述晶硅太阳能电池4背面设置有流道,流道中设有工质,所述工质由热泵系统提供动力在流道中循环流动。所述热泵系统包括通过管道密闭依序连接的储水箱11、蒸发器12、膨胀阀13、水泵14、节流阀15、储液器16、冷凝器17、四通换向阀18、压缩机19、气液分离器20以及逆控一体机21,所述压缩机19的出口连接所述四通换向阀18的端口A,所述四通换向阀18的端口B连接冷凝系统的入口,所述冷凝系统的出口连接储液器的入口,所述储液器16的出口与节流阀15连接,所述节流阀15与蒸发器12的管道入口相连接,所述蒸发器12的管道的出口连通所述四通换向阀18的端口C,所述四通换向阀18的端口D连通所述气液分离器20的入口,所述气液分离器20的出口连通所述压缩机19的入口;所述冷凝系统包括冷凝器17;所述蒸发器12为盘管,设置于储水箱11内部;所述压缩机19的输出口连接四通换向阀18的输入端,四通换向阀18的输出端连接气液分离器20,所述四通换向阀18的第三输出端连接所述压缩机19的输入端,在所述气液分离器20的连接管道上分别设置节流阀15,同时在管道的制定位置设置膨胀阀13;所述冷凝系统包括冷凝器17,所述冷凝器17上安装有主动散热装置,所述的主动散热装置为风冷装置,所述风冷装置在冷凝器17一侧排布有利于散热的独立盘管,所述独立盘管上等距排布有散热片,在独立盘管一侧安装有风扇,以加快独立盘管与冷凝器之间的能量交换。

[0029] 作为优选,所述散热片为铝合金散热器,其底座上嵌入一片铜板。铜的导热性好,但价格较贵,加工难度较高,重量过大,热容量较小,而且容易氧化。而纯铝太软,不能直接使用,都是使用的铝合金才能提供足够的硬度,铝合金的优点是价格低廉,重量轻,但导热性比铜就要差很多,所以本发明中使用两者相结合,最大程度保留了散热片的吸热能力和热传导能力。

[0030] 进一步而言,上述技术方案中,所述独立盘管一侧安装的风扇至少为1个,根据独立盘管的大小可设置为多个。

[0031] 所述压缩机19的出口连接所述四通换向阀18的端口A,所述四通换向阀18的端口B连接冷凝系统的入口,所述冷凝系统的出口连接储液器16的入口,所述储液器16的出口与节流阀15连接,所述节流阀15与蒸发器12的管道入口相连接,所述蒸发器12的管道的出口连通所述四通换向阀18的端口C,所述四通换向阀18的端口D连通所述气液分离器20的入口,所述气液分离器20的出口连通所述压缩机19的入口。

[0032] 在一些实施方式中,一种分布式光能四联供系统,所述节流阀的一侧设有水泵,所述水泵14与储水箱11相连接。

[0033] 进一步而言,上述技术方案中,所述节流阀15为可调节的节流阀,所述可调节的节流阀15包括阀针和阀芯,所述阀针和阀芯采用硬质合金制造,产品按API6A标准设计,具有

耐磨、耐冲刷性能。

[0034] 进一步而言，上述技术方案中，所述储水箱上设置有温控系统和自动上水系统。

[0035] 进一步而言，上述技术方案中，空气中的热能被不断地送到水中，使保储水箱11里的水温逐渐升高，储水箱11里的水保持在0～95℃，温控开关在储水箱11里的水超过95℃时，自动排除储水箱11中的水至热水储存回收装置，然后水泵将泵送冷水给系统降温使温度低于95℃。

[0036] 在一些实施方式中，一种分布式光能四联供系统还提供一种太阳追踪装置，所述太阳追踪装置包括太阳能光伏组件、蓄电池、蓄电池充电电路；用于实现太阳能的光电转换和能量存储，所述太阳能光伏组件通过蓄电池充电电路与蓄电池相连。所述太阳能光伏组件上安装有太阳能追日系统，所述太阳能追日系统包括支架、方向控制装置、光电传感器；通过在太阳能光伏组件的框架上安装光电传感器和方向控制装置，能够使得可再生能源转换利用系统绕着太阳照射的最大角度转动，使得对太阳能的利用达到最大化。

[0037] 在一些实施方式中，一种分布式光能四联供系统，所述系统包括风轮、发电机、蓄电池、蓄电池充电电路；用于实现风能的风电转换和能量存储，所述风轮与发电机相连，发电机通过控制系统蓄电池充电电路与蓄电池相连，所述风轮安装在托架上。

[0038] 在一些实施方式中，一种分布式光能四联供系统，安装有风扇与光伏系统的电路相连接，通过光伏系统提供电能，来转动风扇，降低冷凝器的热量，最优的是，所述风扇安装有喷雾装置，可以最大限度的给系统降温。

[0039] 在一些实施方式中，一种分布式光能四联供系统，所述蒸发器12为水箱沉浸式蒸发器，所述蒸发器12包括保温壳体、液槽、搅拌装置、致冷液管路、电机及底架；所述保温壳体固定于底架上，所述液槽位于保温壳体内，所述致冷液管路盘旋在液槽内，所述致冷液管路上端伸至压缩机19内进行热交换，所述液槽的中部安装有搅拌装置，所述搅拌装置的转轴的端部伸出保温壳体外部，由安装在保温壳体外部的电机带动，所述蒸发器12的保温壳体的侧壁上端设置有进水口、下端设置有排水口，液槽内充有冷却液。

[0040] 进一步而言，上述技术方案中，一种分布式光能四联供系统，所述冷却液为R410A。

[0041] 在一些实施方式中，一种分布式光能四联供系统，所述蒸发器12管道入口连接有膨胀阀6，所述膨胀阀为电子膨胀阀。

[0042] 在一些实施方式中，一种分布式光能四联供系统，上述热泵接通光伏系统所提供的电能后，冷凝器17上的风扇开始运转，冷凝器12开始工作，室外空气通过蒸发器12进行热交换，温度降低后的空气被风扇排出系统，同时，蒸发器17内部的工质吸热汽化被吸入压缩机19，压缩机19与四通换向阀18的A面连接，将这种低压工质气体压缩成高温、高压气体，经四通换向阀18的B面送入冷凝器17，进而工质被冷却成低温低压的气液混合的制冷剂，该气液混合的制冷剂经膨胀阀6节流降温后再次流入压缩机19，在蒸发器12内和被冷却介质换热后，制冷剂吸热形成低温低压的气态制冷剂经蒸发，并流入四通换向阀18的C端口，经过四通换向阀18的D端口进入气液分离器20，进行气液分离。最后气体工质进入到压缩机19，如此反复循环工作，空气中的热能被不断地送到水中，使保储水箱11里的水温逐渐升高；最优的是，储水箱的热水随后循环到风机盘管，最后给用户供暖或者生活用水。

[0043] 所述散射光玻璃板一3和散射光玻璃板二7平行设置在晶硅太阳能电池4的上下两侧；所述石墨烯膜，包含石墨烯膜一5和石墨烯膜二6，所述石墨烯膜一5设置在散射光玻璃

板一3和晶硅太阳能电池4之间;所述碳纤维增温带8设置在散射光玻璃板一3和石墨烯膜一5之间;所述石墨烯膜二6设置在散射光玻璃板二7和晶硅太阳能电池4之间;所述散射光玻璃板二7的下方设有真空保温层9;所述真空保温层9内设有LED补光灯带10。

[0044] 所述散射光玻璃板由高透光玻璃板1和散光模块2构成,高透光玻璃板的下表面设有多个散光模块;所述散光模块为凸透镜结构,多个散光模块均匀布置高透光玻璃板的下表面,与高透光玻璃板成为一体,提高透光面积。

[0045] 所述晶硅太阳能电池4为若干个方形板,间隔排列在散射光玻璃板一和散射光玻璃板二之间,间隔排列,既保证晶硅太阳能电池采光,又保证大棚采光。

[0046] 一种农光互补的光伏组件及在农业大棚上的应用方法,包含如下步骤:

[0047] 将一种可实现农光互补的光伏组件安装在农用大棚顶部,该光伏组件包含散射光玻璃板、晶硅太阳能电池4、石墨烯膜、碳纤维增温带8、真空保温层9和LED补光灯带10,所述晶硅太阳能电池4背面设置有流道,流道中设有工质,所述工质由热泵系统提供动力在流道中循环流动。所述热泵系统包括通过管道密闭依序连接的储水箱11、蒸发器12、膨胀阀13、水泵14、节流阀15、储液器16、冷凝器17、四通换向阀18、压缩机19、气液分离器20以及逆控一体机21,所述压缩机19的出口连接所述四通换向阀18的端口A,所述四通换向阀18的端口B连接冷凝系统的入口,所述冷凝系统的出口连接储液器的入口,所述储液器16的出口与节流阀15连接,所述节流阀15与蒸发器12的管道入口相连接,所述蒸发器12的管道的出口连通所述四通换向阀18的端口C,所述四通换向阀18的端口D连通所述气液分离器20的入口,所述气液分离器20的出口连通所述压缩机19的入口;所述冷凝系统包括冷凝器17;所述蒸发器12为盘管,设置于储水箱11内部;所述压缩机19的输出口连接四通换向阀18的输入端,四通换向阀18的输出端连接气液分离器20,所述四通换向阀18的第三输出端连接所述压缩机19的输入端,在所述气液分离器20的连接管道上分别设置节流阀15,同时在管道的制定位置设置膨胀阀13;所述散射光玻璃板,包含散射光玻璃板一3和散射光玻璃板二7,所述散射光玻璃板一3和散射光玻璃板二7平行设置在晶硅太阳能电池4的上下两侧;所述石墨烯膜,包含石墨烯膜一5和石墨烯膜二6,所述石墨烯膜一5设置在散射光玻璃板一3和晶硅太阳能电池4之间;所述碳纤维增温带8设置在散射光玻璃板一3和石墨烯膜一5之间;所述石墨烯膜二6设置在散射光玻璃板二7和晶硅太阳能电池4之间;所述散射光玻璃板二7的下方设有真空保温层9;所述真空保温层9内设有LED补光灯带10;所述散射光玻璃板由高透光玻璃板1和散光模块2构成,高透光玻璃板的下表面设有多个散光模块;所述散光模块为凸透镜结构,多个散光模块均匀布置高透光玻璃板的下表面,与高透光玻璃板成为一体;所述晶硅太阳能电池4为若干个方形板,间隔排列在散射光玻璃板一和散射光玻璃板二之间,间隔排列;光伏组件最顶层的散射光玻璃板对阳光进行漫反射,提高温室大棚内有效光照面积,提高光合作用效率,同时提升晶硅太阳能电池的受光照率,提高发电效率;晶硅太阳能电池间隔排列,提高透光率的同时,在散射光玻璃板的影响下,发电量得到有效保持;阳能电池为若干个方形板,间隔排列在散射光玻璃板一和散射光玻璃板二之间,间隔排列;真空保温层提高并保持温室大棚内温度、湿度;

[0048] 在寒冷条件下,光伏组件表面被冰雪覆盖时,通电的碳纤维增温带使散射光玻璃板外表面温度增高,加快冰雪融化速度,省去人工除雪的麻烦,同时可提高温室大棚内温度;在炎热的夏季,晶硅太阳能电池背面的流道,其中的工质,可以迅速给过热的光伏板降

温，从而是光伏板光电转换效率保持稳定，同时，多余的热水可以供暖以及生活用水。

[0049] 光伏组件最下端的LED补光灯带，提供光源，提高光照时间，可以通过调整光周期的方法来控制植物的营养生长或生殖生长。

[0050] 实施例2：

[0051] 如图8所示，本实施例与之前的区别在于，提供一种分布式光伏储能的独立微电网，包括分布式光伏系统、电池储能系统、微电网综合系统、负荷，所述微电网综合系统包括微电网检测系统、微电网管理系统、微电网控制系统、用户控制系统、继电保护系统，所述分布式光伏系统包括光伏组件、光伏方阵支架、太阳跟踪控制装置、汇流箱、逆变器，所述光伏方阵支架上安装有光伏组件，所述光伏组件包括上层组件和下层组件，所述上层组件与下层组件之间设置有空心层，所述上层组件与下层组件通过可伸缩边框组件连接，所述上层组件上设置有玻璃盖板，所述下层组件上设置有光伏电池片、背板，所述光伏电池片与背板之间设置有胶膜，所述玻璃盖板为凸透镜造型。

[0052] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述玻璃盖板为钢化玻璃。

[0053] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述分布式光伏发电系统包括光伏组件、光伏方阵支架、太阳跟踪控制装置、汇流箱、逆变器，所述光伏方阵支架上安装有光伏组件，所述太阳跟踪控制装置安装在光伏方阵支架上，控制光伏组件的玻璃盖板正对太阳的角度，所述光伏组件与所述汇流箱电路连接。

[0054] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述可伸缩边框组件材质为铝合金材质，所述铝合金材质的连接上层组件与下层组件的位置的内部设置有可伸缩弹簧，当太阳跟踪控制装置检测到太阳的角度，与微电网控制系统相连接，微电网控制系统控制铝合金材质的伸缩，使光伏组件始终正对太阳的位置，最大限度的提高太阳的利用率。

[0055] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述光伏组件为晶硅体光伏组件。所述晶硅体光伏组件大大提高了光电转化效率，而且更适合于高温、沙漠及潮湿地区严苛条件下的应用环境特性，表现出耐高温，耐潮湿的品质稳定性。

[0056] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述分布式光伏系统包括至少一个光伏组件。安装时，光伏组件可通过嵌入式建筑构件安装在屋顶上以保证整个建筑物的美观性，或者安装于空地上。当光伏组件的数量为多个时，所有的光伏组件的正极电缆头和负极电缆头均分别设置在同一侧，即相邻的太阳能电池组件之间采用U形接线方式。

[0057] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述电池储能系统为蓄电池组。所述蓄电池组可使用锂电池组、铅酸电池或是石墨烯电池，所述蓄电池组根据不同的经济条件以及环境进行选择。

[0058] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述微电网检测系统包括电路检测、温度检测、湿度检测，所述微电网检测系统与所述微电网管理系统电路连接。所述温度检测、湿度检测的装置安装在光伏组件的方阵支架上，所述温度检测、湿度检测的装置将检测结果传送给微电网管理系统，再由微电网管理系统传送给用户控制系统，所述用户控制系统与显示装置相连接，所述显示装置显示温度、湿度、光伏组件的充放

电情况、蓄电池的电量、负荷状态，使用户可以合理安排微电网。

[0059] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述电路检测包括电流检测和电压检测。

[0060] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述微电网管理系统与微电网控制系统电路连接，维护系统的稳定运行。所述微电网管理系统包括光伏组件管理、蓄电池组的充放电管理、断网与并网的管理、负荷管理。

[0061] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述微电网控制系统包括分析模块、调整模块、信息通信模块，所述分析模块对通过数据传输反馈过来的信息加以分析，所述调整模块对分析之后的信息加以整和调整，优化到最佳的状态，所述信息通信模块将调整模块优化后的信息数据传送给运行维护人员。

[0062] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述微电网使用光纤以太网，无线公网进行信息接入。所述微电网是规模较小的分散的独立系统，是能够实现自我控制、保护和管理的自治系统，既可以与外部电网运行，也可以孤立运行。

[0063] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述逆变器采用DROOP控制，利用本地测量的电网状态下的变量作为控制系数，实现冗余，系统的可靠运行不依赖与通信，当某微电源因故退出运行时，其余电源仍能不受影响继续运行。

[0064] 在本发明的一些实施方式中，一种分布式光伏储能的独立微电网，所述分布式光伏系统将收集的太阳能转换为电能后存储在电池储能系统中；同时利用逆变器控制微电网管理系统向用户直流负载供电；将分布式光伏系统转换的部分直流电逆变为交流电后供给用户交流负载、电网。从而不仅能够短时间内满足用户的用电需求，大大降低对电网的扰动和对用户负载的影响，而且由于该微电网设置在用户侧，因此可显著降低电力输送过程中的损耗。

[0065] 上述说明示出并描述了本发明的优选实施例，如前所述，应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式，不应看作是对其他实施例的排除，而可用于各种其他组合、修改和环境，并能够在本文所述发明构想范围内，通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围，则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

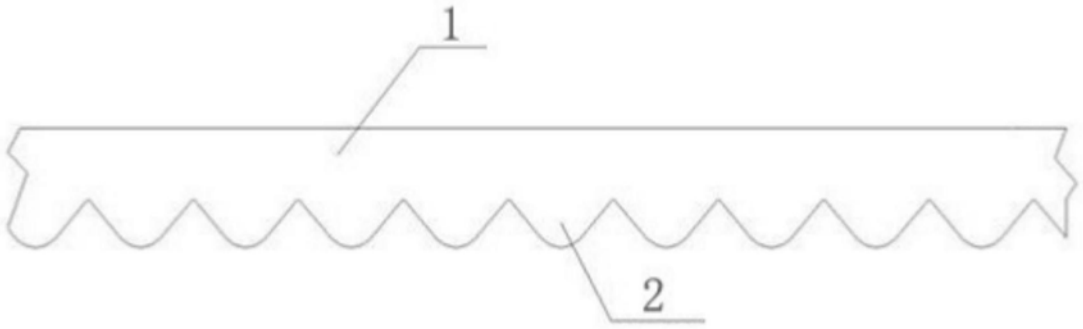


图1

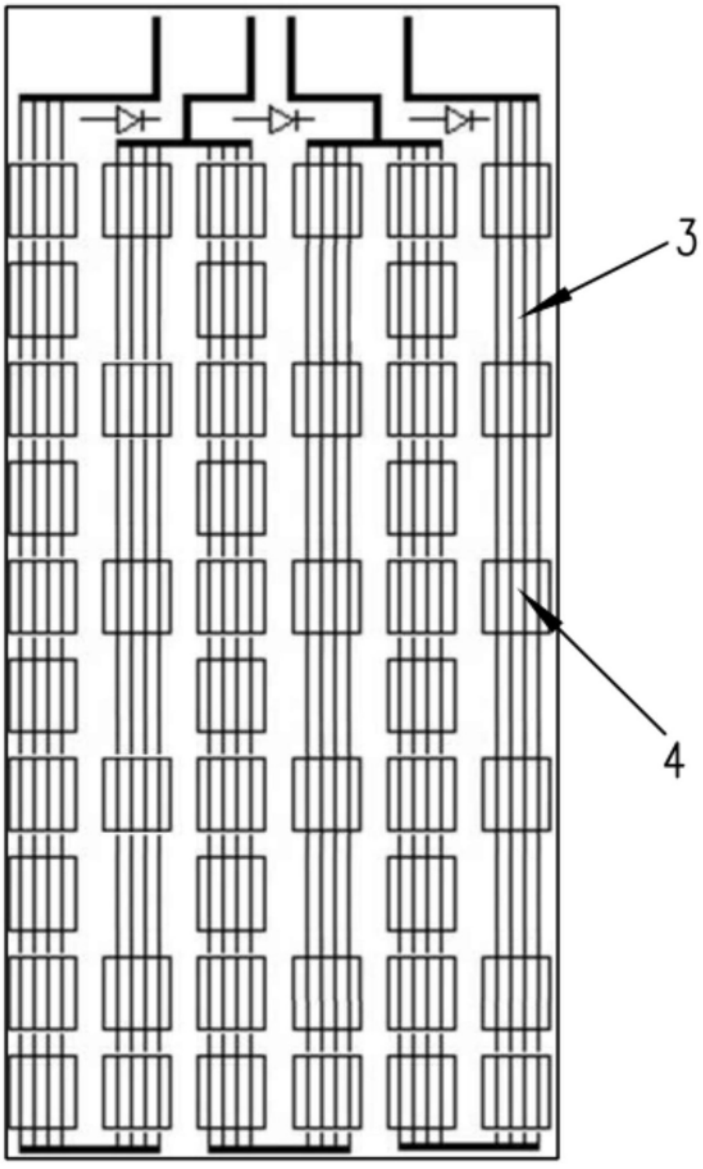


图2

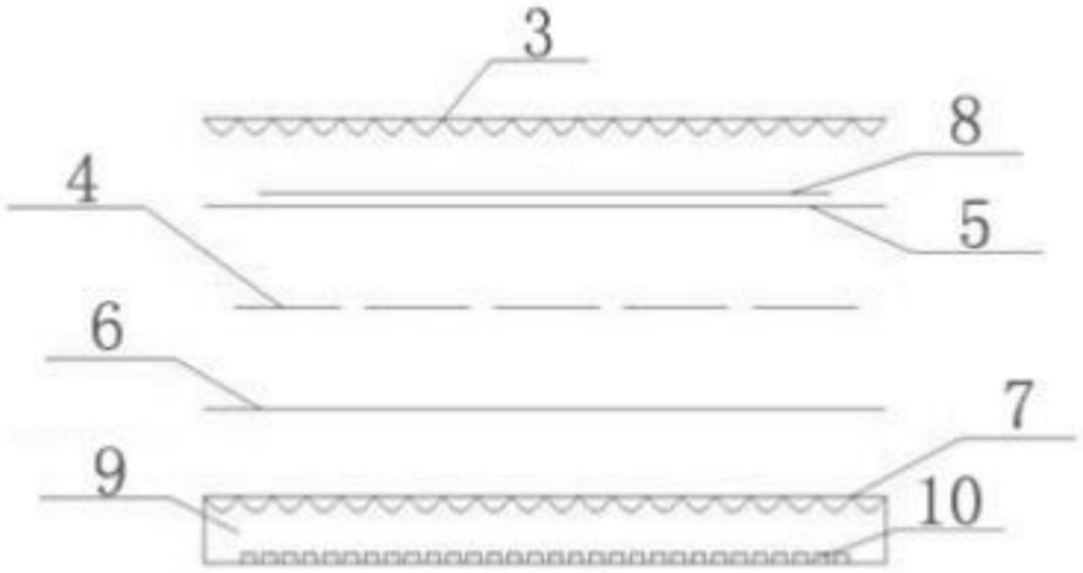


图3

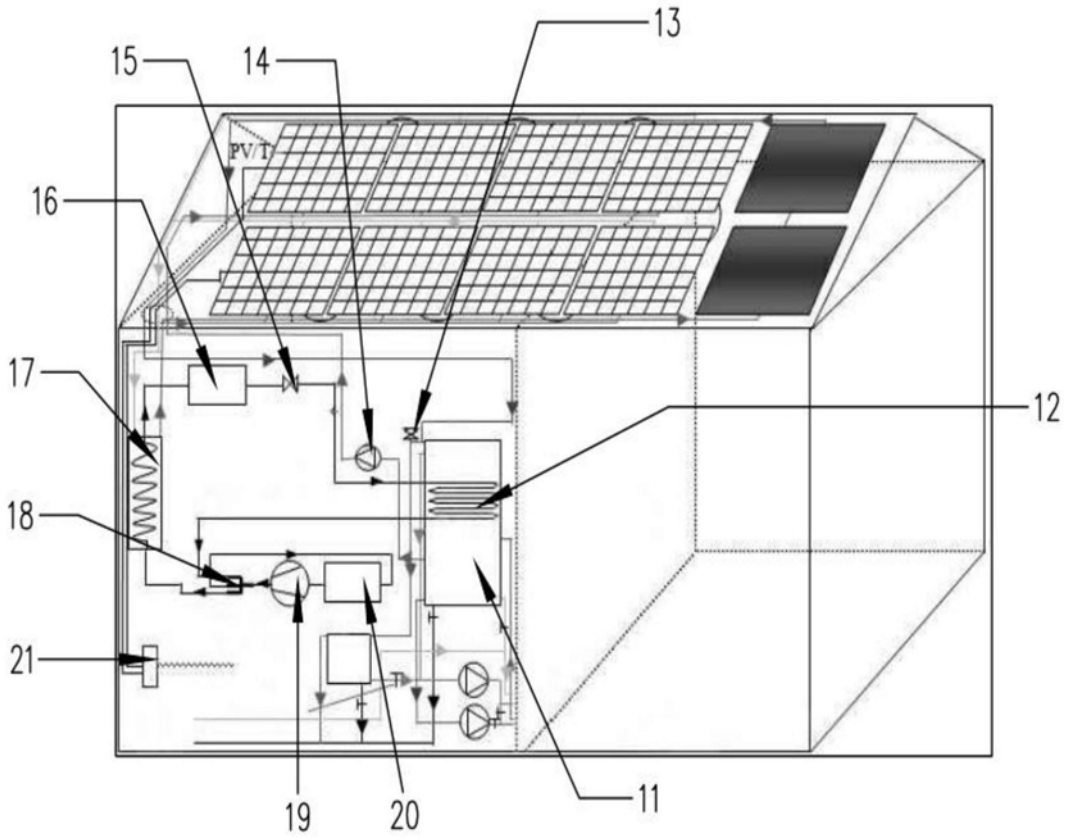


图4

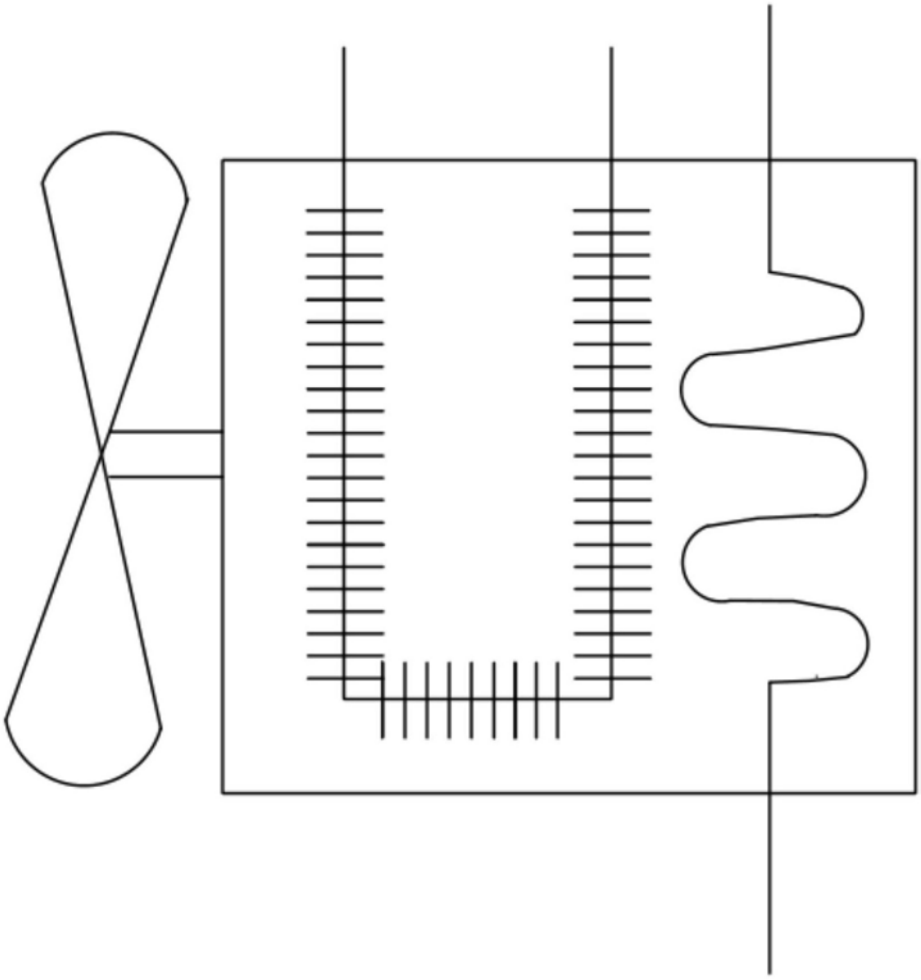


图5

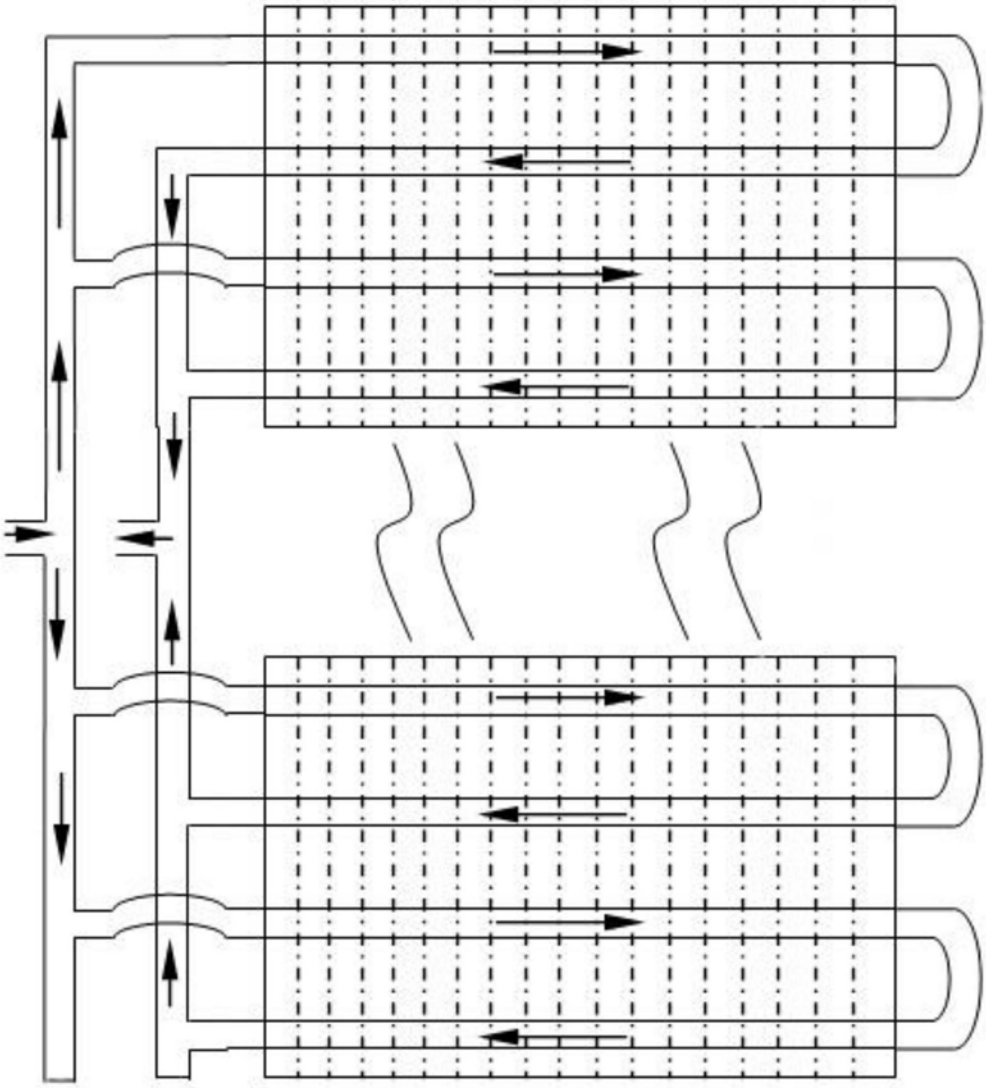


图6

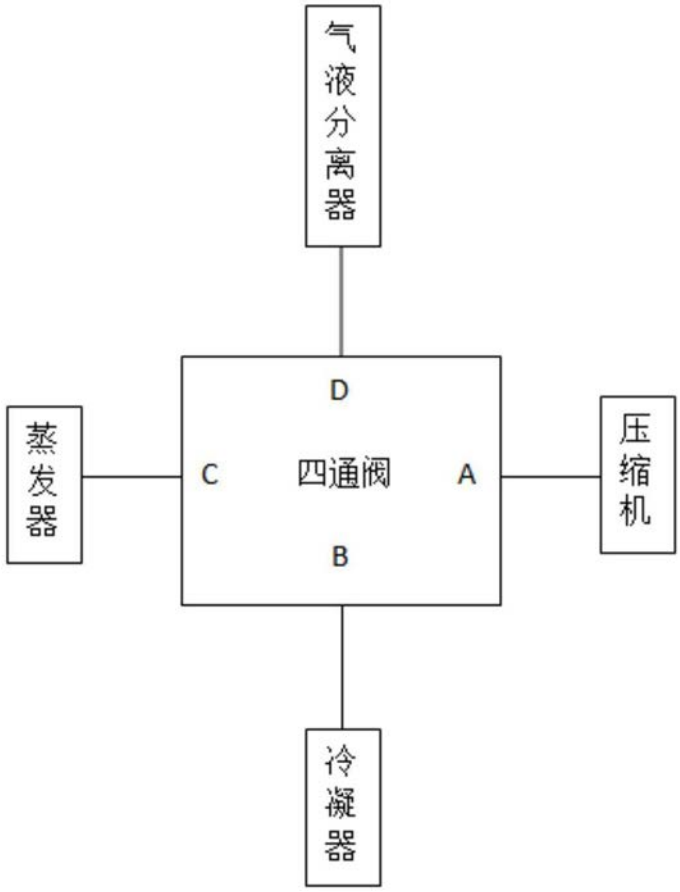

气液分离器
D
蒸发器
C
四通阀
A
压缩机
B
冷凝器

图7

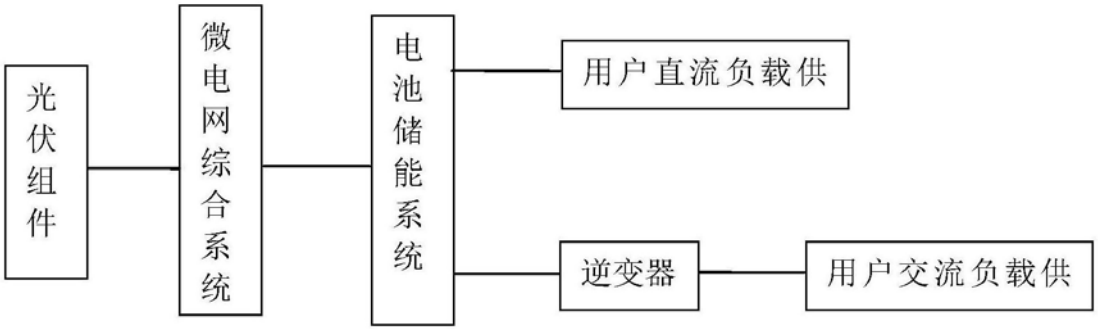

光伏组件
微电网综合系统
电池储能系统
用户直流负载供
逆变器
用户交流负载供

图8