



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105529984 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201610093167. 6

(22) 申请日 2016. 02. 19

(71) 申请人 孙啸

地址 241000 安徽省芜湖市镜湖区新园社区  
天置山庄北区 9-1-3-601

(72) 发明人 孙啸

(51) Int. Cl.

H02S 10/10(2014. 01)

H02S 40/44(2014. 01)

H02N 11/00(2006. 01)

H02J 7/35(2006. 01)

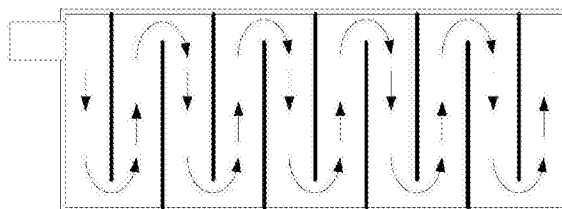
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

太阳能发电装置

(57) 摘要

本发明公开了一种太阳能发电装置,包括多个薄膜太阳能电池、M个N型半导体、M个P型半导体、导热底座、蓄电池单元、控制器单元、4M个温度传感器、水泵、N个电控阀门、N个水管;所述的N型半导体、P型半导体均呈“工”字型;所述的导热底座的储水空腔内交错设置有导流挡板;所述的N个水管的长度不相同,长度范围在5米到200米之间;所述的N型半导体和P型半导体间隔排列,并且相邻的N型半导体和P型半导体之间串联;所述的多个薄膜太阳能电池串联,然后与N型半导体和P型半导体串联,最后给蓄电池单元充电;本发明将太阳能发电和温差发电有效的结合,提供了一种利用太阳能和地热能的非常有效技术方案,发电效率更高。



1. 太阳能发电装置,其特征在於,包括多个薄膜太阳能电池、M个N型半导体、M个P型半导体、导热底座、蓄电池单元、控制器单元、4M个温度传感器、水泵、N个电控阀门、N个水管;其中, $M \geq 6$ , $N \geq 3$ ;

所述的N型半导体、P型半导体均呈“工”字型;

所述的导热底座呈方形,且内部设有储水空腔;在导热底座的左侧设有与储水空腔相连通的进水口,在导热底座的顶部设有与储水空腔相连通的出水口;在储水空腔的前侧内壁和后侧内壁之间交错设置有导流挡板,且导流挡板与进水口的进水方向相垂直;导流挡板的上边缘与储水空腔顶部内壁间隔范围在1~2厘米之间;

所述的N个水管的长度不相同,长度范围在5米到200米之间;

所述的N型半导体和P型半导体间隔排列,并且相邻的N型半导体和P型半导体之间串联;

所述的多个薄膜太阳能电池串联,然后与N型半导体和P型半导体串联,最后给蓄电池单元充电;

多个薄膜太阳能电池设置于N型半导体、P型半导体的上表面,并且薄膜太阳能电池与N型半导体、P型半导体的接触面绝缘;

所述的导热底座的外表面与N型半导体、P型半导体的下表面绝缘接触;

N型半导体、P型半导体的上表面和下表面均设置温度传感器,温度传感器与控制器单元电连接;

所述的N个水管均垂直于地面,并且设置于地面以下;

所述的水管分别通过电控阀门连接水泵的进水口,水泵的出水口连接导热底座的进水口;

所述的水管的控制端均连接控制器单元的IO端口,同时控制器单元控制水泵的启动和停止。

2. 根据权利要求1所述的太阳能发电装置,其特征在於,所述的控制器单元采用AT89S52单片机。

3. 根据权利要求1所述的太阳能发电装置,其特征在於,所述的水泵的进水口可以通过一个多输入单输出的转换装置连接每个水管的电控阀门的输出口。

4. 根据权利要求1所述的太阳能发电装置,其特征在於,所述的水管的控制端采用单片机可以直接控制的电动阀门。

## 太阳能发电装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳能发电装置,属于新能源发电技术领域。

### 背景技术

[0002] 太阳能是指太阳的热辐射能,主要表现就是常说的太阳光线,目前一般用作发电或者为热水器提供能源。在化石燃料日趋减少的情况下,太阳能已成为人类使用能源的重要组成部分,并不断得到发展。太阳能的利用有光热转换和光电转换两种方式,太阳能发电是一种新兴的可再生能源。广义上的太阳能也包括地球上的风能、化学能、水能等。

[0003] 随着工业文明的不断发展特别是国内环境污染严重,雾霾天气时有发生,经研究主要原因是煤炭燃烧导致,因此当下我们对于新能源的需求越来越强烈。传统的化石能源已经不可能满足当前环境的需要,为了避免能源枯竭的困境和环境污染的加剧,目前政府对发展太阳能产业大力支持,从目前新能源发展来看太阳能应该是新能源发展中最重要的一部分。

[0004] 太阳能储量丰富,每秒钟太阳要向地球输送相当于210亿桶石油的能量,相当于全球一天消耗的能量。我国的太阳能资源也十分丰富,除了贵州高原部分地区外,中国大部分地域都是太阳能资源丰富地区,目前的太阳能利用率还不到1/1000。因此在我国大力开发太阳能潜力巨大。太阳能的利用分为“光热”和“光伏”两种,其中光热式热水器在我国应用广泛。光伏是将光能转化为电能的发电形式,起源于100多年前的“光生伏打现象”。太阳能的利用目前更多的是指光伏发电技术。光伏发电技术根据负载的不同分为离网型和并网型两种,早期的光伏发电技术受制于太阳能电池组件成本因素,主要以小功率离网型为主,满足边远地区无电网居民用电问题。随着光伏组件成本的下降,光伏发电的成本不断下降,并网型光伏系统逐步成为主流。

[0005] 温差发电器,是一种静态的固体器件,没有转动部件,体积小、寿命长,工作时无噪声,而且无须维护,成为空间电源研究的热点,大大刺激了温差电技术的发展。汤姆逊效应的物理学解释就是:金属中温度不均匀时,温度高处的自由电子比温度低处的自由电子动能大。像气体一样,当温度不均匀时会产生热扩散,因此自由电子从温度高端向温度低端扩散,在低温端堆积起来,从而在导体内形成电场,在金属棒两端便引成一个电势差。这种自由电子的扩散作用一直进行到电场力对电子的作用与电子的热扩散平衡为止。

[0006] 如何将太阳能发电和温差发电巧妙结合在一起,就是说太阳能电池在发电的过程中肯定会产生热量。如果将这个热量运到温差发电器,利用温差发电效应将太阳能发电的热能转换为电能,目前这方面的研究文章很少。专利号为2015202003803,发明创造名称为:一种基于太阳能、体温发电的可穿戴设备供电器的实用新型专利提出了一种将太阳能发电和温差发电的详细的技术方案,但是该技术方案的半导体温差发电的N型半导体和P型半导体的两端一端是利用太阳能发电的余热,另一端是利用人体的体温,虽然可以实现温差发电,但是发电量非常有限。

## 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种太阳能发电装置,该发电装置整合了太阳能发电和半导体温差发电,半导体温差发电的半导体的一端与太阳能电池的端面接触,另一端接触地热能,这样半导体的两端温差大发电量大。

[0008] 为了实现以上目的,本发明所采用的技术方案是:

[0009] 1、太阳能发电装置,其特征在于,包括多个薄膜太阳能电池、M个N型半导体、M个P型半导体、导热底座、蓄电池单元、控制器单元、4M个温度传感器、水泵、N个电控阀门、N个水管;其中, $M \geq 6$ , $N \geq 3$ ;

[0010] 所述的N型半导体、P型半导体均呈“工”字型;

[0011] 所述的导热底座呈方形,且内部设有储水空腔;在导热底座的左侧设有与储水空腔相连通的进水口,在导热底座的顶部设有与储水空腔相连通的出水口;在储水空腔的前侧内壁和后侧内壁之间交错设置有导流挡板,且导流挡板与进水口的进水方向相垂直;导流挡板的上边缘与储水空腔顶部内壁间隔范围在1~2厘米之间;

[0012] 所述的N个水管的长度不相同,长度范围在5米到200米之间;

[0013] 所述的N型半导体和P型半导体间隔排列,并且相邻的N型半导体和P型半导体之间串联;

[0014] 所述的多个薄膜太阳能电池串联,然后与N型半导体和P型半导体串联,最后给蓄电池单元充电;

[0015] 多个薄膜太阳能电池设置于N型半导体、P型半导体的上表面,并且薄膜太阳能电池与N型半导体、P型半导体的接触面绝缘;

[0016] 所述的导热底座的上表面与N型半导体、P型半导体的下表面绝缘接触;

[0017] N型半导体、P型半导体的上表面和下表面均设置温度传感器,温度传感器与控制器单元电连接;

[0018] 所述的N个水管均垂直于地面,并且设置于地面以下;

[0019] 所述的水管分别通过电控阀门连接水泵的进水口,水泵的出水口连接导热底座的进水口;

[0020] 所述的水管的控制端均连接控制器单元的I/O端口,同时控制器单元控制水泵的启动和停止。

[0021] 更加优选的技术方案,所述的控制器单元采用AT89S52单片机。

[0022] 更加详尽的技术方案,所述的水管的进水口可以通过一个多输入单输出的转换装置连接每个水管的电控阀门的输出口。

[0023] 更加详尽的技术方案,所述的水管的电控阀门采用单片机可以直接控制的电动阀门。

[0024] 2、一种太阳能发电装置的制造方法,其特征在于,包括多个薄膜太阳能电池、M个N型半导体、M个P型半导体、导热底座、蓄电池单元、控制器单元、4M个温度传感器、水泵、N个电控阀门、N个水管;其中, $M \geq 6$ , $N \geq 3$ ;

[0025] 所述的N型半导体、P型半导体均呈“工”字型;

[0026] 所述的导热底座呈方形,且内部设有储水空腔;在导热底座的左侧设有与储水空腔相连通的进水口,在导热底座的顶部设有与储水空腔相连通的出水口;在储水空腔的前



[0047] 具体控制方法：

[0048] 第一步，控制器单元控制水泵启动，然后控制依次打开每个电控阀门5分钟，然后关闭该电控阀门；

[0049] 在每一个电控阀门打开的过程中，控制器单元将N型半导体、P型半导体的上表面的所有温度传感器采集的数值求和然后取平均值，记为 $M_i$ ；控制器单元将N型半导体、P型半导体的下表面的所有温度传感器采集的数值求和然后取平均值，记为 $N_i$ ； $M_i$ 与 $N_i$ 作差取绝对值记为 $X_i$ ，然后保存 $X_i$ ；

[0050] 第二步，控制器单元控制打开 $\max\{X_i\}$ 所对应的电控阀门。

[0051] 4、太阳能发电系统，其特征在于，包括多个太阳能发电装置；

[0052] 所述的太阳能发电装置包括多个薄膜太阳能电池、M个N型半导体、M个P型半导体、导热底座、蓄电池单元、控制器单元、4M个温度传感器、水泵、N个电控阀门、N个水管；其中， $M \geq 6, N \geq 3$ ；

[0053] 所述的N型半导体、P型半导体均呈“工”字型；

[0054] 所述的导热底座呈方形，且内部设有储水空腔；在导热底座的左侧设有与储水空腔相连通的进水口，在导热底座的顶部设有与储水空腔相连通的出水口；在储水空腔的前侧内壁和后侧内壁之间交错设置有导流挡板，且导流挡板与进水口的进水方向相垂直；导流挡板的上边缘与储水空腔顶部内壁间隔范围在1~2厘米之间；

[0055] 所述的N个水管的长度不相同，长度范围在5米到200米之间；

[0056] 所述的N型半导体和P型半导体间隔排列，并且相邻的N型半导体和P型半导体之间串联；

[0057] 所述的多个薄膜太阳能电池串联，然后与N型半导体和P型半导体串联，最后给蓄电池单元充电；

[0058] 多个薄膜太阳能电池设置于N型半导体、P型半导体的上表面，并且薄膜太阳能电池与N型半导体、P型半导体的接触面绝缘；

[0059] 所述的导热底座的上表面与N型半导体、P型半导体的下表面绝缘接触；

[0060] N型半导体、P型半导体的上表面和下表面均设置温度传感器，温度传感器与控制器单元电连接；

[0061] 所述的N个水管均垂直于地面，并且设置于地面以下；

[0062] 所述的水管分别通过电控阀门连接水泵的进水口，水泵的出水口连接导热底座的进水口；

[0063] 所述的水管的控制端均连接控制器单元的IO端口，同时控制器单元控制水泵的启动和停止。

[0064] 所有太阳能发电装置的蓄电池单元并联后通过DC/AC单元连接电网。

[0065] 与现有技术相比，本发明的优点在于：

[0066] 第一，将太阳能发电模块与半导体温差发电模块串联起来，提供了发电电压和发电量；第二，利用的都是清洁能源，分别是太阳能和地热能；第三，N型半导体、P型半导体均呈“工”字型，首先，这种设计大大提高了N型半导体、P型半导体与薄膜太阳能电池、导热底座的接触面积；其次，N型半导体、P型半导体与薄膜太阳能电池、导热底座的接触面不再需要设置金属片和导热板，使得结构更加简单，最后，N型半导体、P型半导体的导热性能虽然

不如导体的导热性能好,但是在温差发电的过程中,N型半导体、P型半导体的导热性能还是存在的,最终一个端面的热能还是会向另一个端面扩散,而N型半导体、P型半导体的“工”字型设计可以大大延长热能的扩散时间,从而大大提供N型半导体、P型半导体温差发电效率;

[0067] 第四,在导热底座的储水空腔内交错设置导流挡板,使导流挡板在储水空腔内分隔构成水流通道,同时导流挡板的上边缘与储水空腔顶部内壁存在间隔,如此下层的水流沿水流通道曲折流动均匀扩散,上层的水流从上方的间隔快速流动,快速流动的水流起到快速散热效果,曲折流动的水流起到缓冲蓄能均匀效果,同时上下层进行热交互,确保热扩散又快又稳定均匀地进行;

[0068] 第五;N个水管的长度不相同并且设置于地面下均与水泵连接,由于地下水是恒温的,并且深度不同温度不同,比如夏天的时候室外温度高,而地下水的温度低,冬天的时候室外温度低而地下水的温度高,但是当深度变化比较大时,即从宏观来说,地下水越深水温就越高。从地面往下每深100米,温度大约增加2-3摄氏度左右。地表以下5~10米的地层温度就不随室外大气温度的变化而变化,常年维持在15~17℃。这样由于N型半导体、P型半导体的上表面和下表面均设置有温度传感器,控制器单元控制水泵启动,然后循环抽取不同水管里的水,这个时候N型半导体、P型半导体的上表面和下表面设置的温度传感器采集的温度做差值,假如水泵连接20米深的水管时,温差值最大,那么水泵就一直采用20米深的水管供水,这样温差发电的发电效率是最大的,而导热底座的出水口可以连接供水装置,比如水箱等。

## 附图说明

[0069] 图1是本发明的薄膜太阳能电池、N型半导体P型半导体、导热底座几部分的结构示意图。

[0070] 图2是本发明的水管、水泵的控制原理示意图。

[0071] 图3是本发明的太阳能发电系统的方框示意图。

[0072] 图4是本发明的散热底座结构示意图。

[0073] 图5是图4中A-A处剖视图。

## 具体实施方式

[0074] 下面结合附图对发明做进一步详细描述。

[0075] 实施例1:太阳能发电装置,包括多个薄膜太阳能电池、10个N型半导体、10个P型半导体、导热底座、蓄电池单元、控制器单元、40个温度传感器、水泵、10个电控阀门、10个水管;10个水管的长度分别为5米,10米,15米,20米,25米,50米,75米,100米,125米,150米,均垂直于地面设置于地面以下。N型半导体、P型半导体均呈“工”字型;

[0076] 所述的导热底座呈方形,且内部设有储水空腔;在导热底座的左侧设有与储水空腔相连通的进水口,在导热底座的顶部设有与储水空腔相连通的出水口;在储水空腔的前侧内壁和后侧内壁之间交错设置有导流挡板,且导流挡板与进水口的进水方向相垂直;导流挡板的上边缘与储水空腔顶部内壁间隔范围在1~2厘米之间;导流挡板在储水空腔内分隔构成水流通道,如图4和5所示;N型半导体和P型半导体间隔排列,并且相邻的N型半导体和P型半导体之间串联;多个薄膜太阳能电池串联,然后与N型半导体和P型半导体串联,最

后给蓄电池单元充电；多个薄膜太阳能电池设置于N型半导体、P型半导体的上表面，并且薄膜太阳能电池与N型半导体、P型半导体的接触面绝缘；所述的导热底座的上表面与N型半导体、P型半导体的下表面绝缘接触；N型半导体、P型半导体的上表面和下表面均设置温度传感器，温度传感器与控制器单元电连接；所述的N个水管均垂直于地面，并且设置于地面以下；所述的水管分别通过电控阀门连接水泵的进水口，水泵的出水口连接导热底座的进水口；电控阀门的控制端均连接控制器单元的IO端口，这样控制器单元可以控制每一个电动阀门的导通和关闭，同时控制器单元控制水泵的启动和停止。

[0077] 其中，所述的控制器单元采用AT89S52单片机。所述的水泵的进水口是通过一个多输入单输出的转换装置连接每个水管的电控阀门的输出口。

[0078] 其中，温度传感器分别设置于N型半导体的上下表面、P型半导体的上下表面，上表面所有的温度传感器采集的数据求平均值，下表面所有的温度传感器采集的数据求平均值，然后两个平均值取差值，差值最大时温差发电效率最高。

[0079] 本发明工作原理说明：多个水管的长度不相同并且垂直设置于地面下并且均与水泵连接，由于地下水是恒温的，并且深度不同温度不同，比如夏天的时候室外温度高，而地下水的温度低，夏天白天的时候太阳光照射薄膜太阳能电池发电，发电的同时会产生一定的热量，这部分热量传递到N型半导体、P型半导体的上表面，作为热端，而地下水的温度较低，通过导热底座传递给N型半导体、P型半导体的下表面，作为冷端，从而利于冷热端温差发电；冬天的时候反之，冬天的时候室外温度低而地下水的温度高。

[0080] 当深度变化比较大时，即从宏观来说，地下水越深水温就越高。从地面往下每深100米，温度大约增加2-3摄氏度左右。地表以下5~10米的地层温度就不随室外大气温度的变化而变化，常年维持在15~17℃。

[0081] 至于为什么采用了4M个温度传感器？原因如下：N型半导体、P型半导体的上表面的温度传感器采集的数值取平均值与N型半导体、P型半导体的下表面的温度传感器采集的数值取平均值做差值，差值越大温差发电效率越高；取平均值准确值差值判断更加准确。

[0082] 至于为什么采用了多个水管？原因如下：夏天的时候，地下水温度较低，但是靠近地表的地下水温度也比较高，当深度达到一定程度，水温会越来越高；冬天的时候，地下水温度会较高，但是靠近地表的地下水温度也会较低，当深度达到一定程度，水温会越来越高；这样水泵通过连接多个水管，需要发电的时候可以选择出最有利于温差发电的那个水管（即N型半导体、P型半导体的上下表面温差值最大）。

[0083] 控制器单元控制水泵启动，然后循环抽取不同水管里的水，这个时候N型半导体、P型半导体的上表面和下表面设置的温度传感器采集的温度做差值，假如水泵连接20米深的水管时，温差值最大，那么水泵就一直采用20米深的水管供水，这样温差发电的发电效率是最大的，而导热底座的出水口可以连接供水装置，比如水箱等。

[0084] 其中，N型半导体、P型半导体均呈“工”字型，首先，这种设计大大提高了N型半导体、P型半导体与薄膜太阳能电池、导热底座的接触面积；其次，N型半导体、P型半导体与薄膜太阳能电池、导热底座的接触面不再需要设置金属片和导热板，使得结构更加简单，最后，N型半导体、P型半导体的导热性能虽然不如导体的导热性能好，但是在温差发电的过程中，N型半导体、P型半导体的导热性能还是存在的，最终一个端面的热能还是会向另一个端面扩散，而N型半导体、P型半导体的“工”字型设计可以大大延长热能的扩散时间，从而大大





- [0103] 所述的导热底座的上表面与N型半导体、P型半导体的下表面绝缘接触；
- [0104] 所述的N个水管均垂直于地面，并且设置于地面以下；
- [0105] 所述的水管分别通过电控阀门连接水泵的进水口，水泵的出水口连接导热底座的进水口；
- [0106] 所述的水管分别通过电控阀门连接水泵的出水口，水泵的出水口连接导热底座的出水口；
- [0107] 电控阀门的编号为 $i, i=1, 2, \dots, N$ ；
- [0108] 具体控制方法：
- [0109] 第一步，控制器单元控制水泵启动，然后控制依次打开每个电控阀门5分钟，然后关闭该电控阀门；
- [0110] 在每一个电控阀门打开的过程中，控制器单元将N型半导体、P型半导体的上表面的所有温度传感器采集的数值求和然后取平均值，记为 $M_i$ ；控制器单元将N型半导体、P型半导体的下表面的所有温度传感器采集的数值求和然后取平均值，记为 $N_i$ ； $M_i$ 与 $N_i$ 作差取绝对值记为 $X_i$ ，然后保存 $X_i$ ；
- [0111] 第二步，控制器单元控制打开 $\max\{X_i\}$ 所对应的电控阀门。（第二步 $\max\{X_i\}$ 是将保存的 $X_i$ 中最大的那一个取出来的意思，假如 $\max\{X_i\}=X_5$ ，意思是第5电控阀门打开时，N型半导体、P型半导体的上下表面温度差值最大）。
- [0112] 太阳能发电系统：将每个太阳能发电装置的蓄电池单元并联后通过DC/AC单元连接电网，从而实现太阳能发电输入电网的功能。

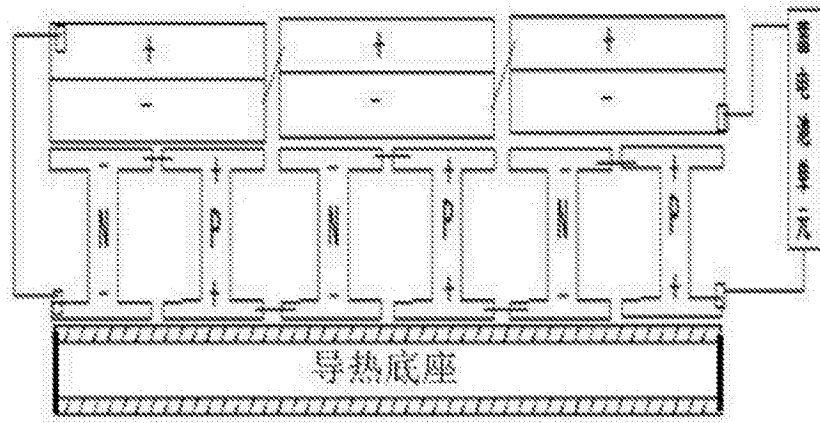


图1

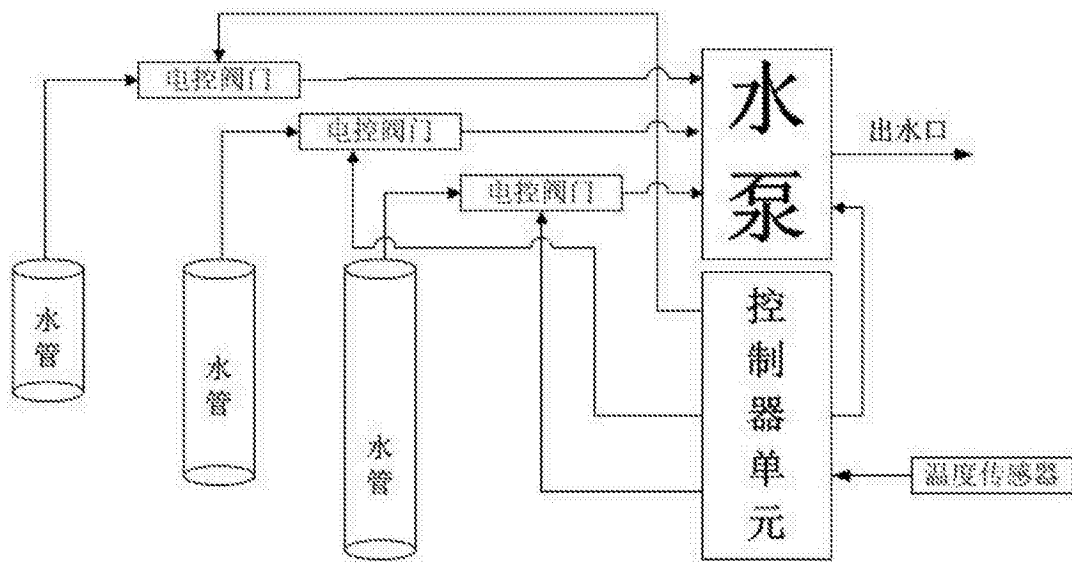


图2

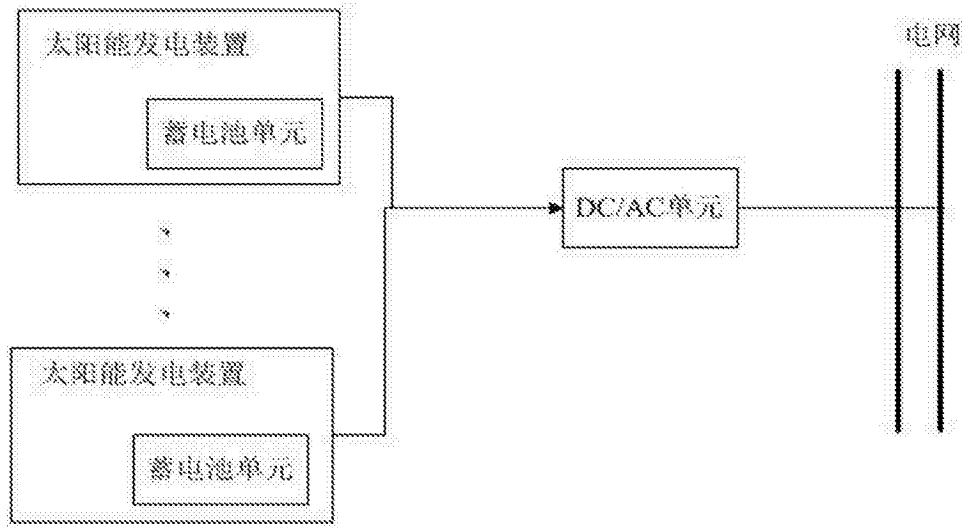


图3

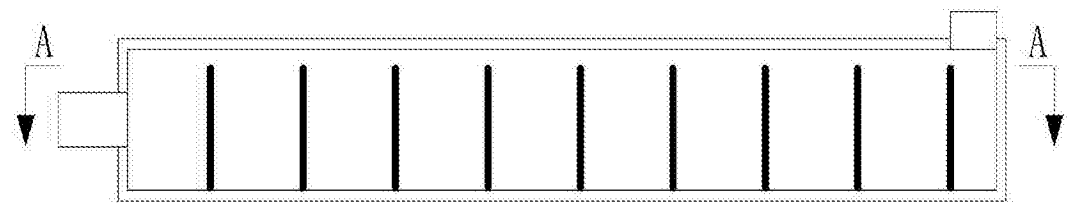


图4

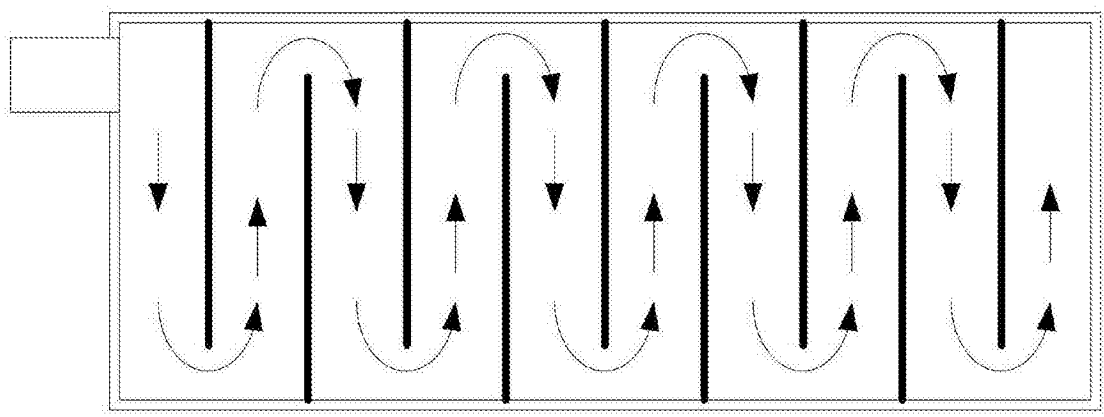


图5