



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203813716 U

(45) 授权公告日 2014. 09. 03

(21) 申请号 201420240317. 8

H02N 11/00(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 05. 12

(73) 专利权人 内蒙古工业大学

地址 010051 内蒙古自治区呼和浩特市新城区爱民街 49 号

(72) 发明人 闫素英 胡俊虎 王胜捷 田瑞
姜鑫 史志国 李彦洁

(74) 专利代理机构 北京权泰知识产权代理事务所(普通合伙) 11460

代理人 王道川

(51) Int. Cl.

H02S 10/10(2014. 01)

H02S 40/42(2014. 01)

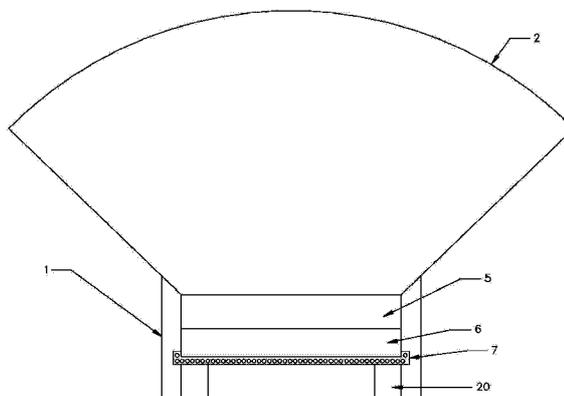
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统

(57) 摘要

本实用新型公开基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统,包括发电单元和辅助单元,发电单元包括光伏发电分系统、温差发电分系统和散热冷却分系统,辅助单元包括设备箱、支撑装置和追日系统,光伏发电分系统包括光伏太阳能电池板和太阳能聚光器,太阳能聚光器安装在光伏太阳能电池板受光面正上方,光伏太阳能电池板设置在设备箱内,太阳能聚光器设置在设备箱体外且与设备箱箱壳固定连接,设备箱固定安装在所述支撑装置上,支撑装置上安装有追日系统装置,温差发电分系统包括温差电池组,温差电池组为温差电池组成的电池组,温差发电分系统和散热冷却分系统设置在设备箱内。本实用新型具有散热效果好,光电转换效率高,能耗低等优点。



1. 基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统,其特征在于,包括发电单元和辅助单元,所述发电单元包括光伏发电分系统、温差发电分系统和散热冷却分系统,所述辅助单元包括设备箱(1)、支撑装置(4)和追日系统装置(3),所述光伏发电分系统包括光伏太阳能电池板和太阳能聚光器,所述太阳能聚光器安装在所述光伏太阳能电池板受光面正上方,所述光伏太阳能电池板设置在所述设备箱内,所述太阳能聚光器设置在所述设备箱(1)外且与所述设备箱(1)箱壳固定连接,所述设备箱(1)固定安装在所述支撑装置(4)上,所述支撑装置(4)上安装有所述追日系统装置(3),所述温差发电分系统包括温差电池组(6),所述温差电池组(6)为温差电池组成的电池组,所述温差发电分系统和所述散热冷却分系统设置在所述设备箱(1)内,所述光伏太阳能电池板为高倍聚光光伏太阳能电池板(5);所述温差电池包括金属导电板、N型半导体(17)和P型半导体(16),所述金属导电板包括热端导电板(18)和冷端导电板(19);所述散热冷却分系统包括微通道散热器(7)、电子动力泵(21)和散热冷却介质储存装置(22);所述高倍聚光光伏太阳能电池板(5)与所述温差电池组(6)之间设有热端导热绝缘板(8),所述温差电池组(6)与所述微通道散热器(7)之间设有冷端导热绝缘板(9),所述温差电池组(6)设在所述热端导热绝缘板(8)和所述冷端导热绝缘板(9)之间;所述高倍聚光光伏太阳能电池板(5)与所述热端导热绝缘板(8)之间设有第一导热硅胶垫圈(10),所述热端导热绝缘板(8)与所述热端导电板(18)之间设有第二导热硅胶垫圈(11),所述冷端导电板(19)与所述冷端导热绝缘板(9)之间设有第三导热硅胶垫圈(12),所述冷端导热绝缘板(9)与所述微通道散热器(7)上U型槽的底壁之间设有第四导热硅胶垫圈(13),所述第一导热硅胶垫圈(10)、所述第二导热硅胶垫圈(11)、所述第三导热硅胶垫圈(12)和所述第四导热硅胶垫圈(13)内部填充有导热硅脂(15)。

2. 根据权利要求1所述的基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统,其特征在于,所述太阳能聚光器为带有匀光器的拱形高倍太阳能聚光器(2)。

3. 根据权利要求1所述的基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统,其特征在于,所述微通道散热器(7)为U型散热器。

4. 根据权利要求1所述的基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统,其特征在于,所述导热硅脂(15)被密封在所述第一导热硅胶垫圈(10)、所述第二导热硅胶垫圈(11)、所述第三导热硅胶垫圈(12)及所述第四导热硅胶垫圈(13)中间的中空处。

5. 根据权利要求1所述的基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统,其特征在于,所述设备箱(1)箱壁上开设有散热孔,所述设备箱(1)箱壁内侧设有防尘纱网。

基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光伏光热发电装置,特别涉及一种基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统。

背景技术

[0002] 目前,太阳能光伏发电系统主要使用的是晶体硅太阳能光伏电池,其主要缺点表现为转换效率低,且电池的光电转换效率受温度影响比较严明显,而且不能在高温下使用。另外,此类晶体硅太阳能光伏电池的光电转换效率最高也就在 18%左右。为了提高太阳能发电装置的光电转换效率、降低温度对太阳能电池光电转换效率的影响,人们开发出了聚光型太阳能光伏电池,即聚光光伏电池,而且随着 III-V 族化合物半导体制造技术实现突破以及多结面技术逐渐成熟,大幅增加了光谱吸收范围,多结砷化镓太阳能电池组件在实验室中的光电转换效率已达 40%以上。但由于在使用聚光光伏电池的太阳能发电系统,通常会使用高倍聚光器,从而使阳光能被集中照射在面积很小的太阳能电池板上,这就造成太阳能电池板的温度会很高,尽管聚光光伏电池具有较好的温度特性,但长时间地在高温环境中工作也会对聚光光伏电池产生一些影响,因而需要对聚光光伏电池板进行散热冷却。而现有太阳能光伏发电系统的散热系统耗能高,效率较低,而且还使一大部分太阳能以散热的方式浪费掉了。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术中存在的不足,本实用新型的目的在于提供一种既可低能耗高效散热又可利用太阳能光伏电池板积热发电的基于纳米流体的微通道散热冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统。

[0004] 本发明的技术方案是这样实现的:基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统,包括发电单元和辅助单元,所述发电单元包括光伏发电分系统、温差发电分系统和散热冷却分系统,所述辅助单元包括设备箱、支撑装置和追日系统装置,所述光伏发电分系统包括光伏太阳能电池板和太阳能聚光器,所述太阳能聚光器安装在所述光伏太阳能电池板受光面正上方,所述光伏太阳能电池板设置在所述设备箱内,所述太阳能聚光器设置在所述设备箱外且与所述设备箱箱壳固定连接,所述设备箱固定安装在所述支撑装置上,所述支撑装置上安装有所述追日系统装置,所述温差发电分系统包括温差电池组,所述温差电池组为温差电池组成的电池组,所述温差发电分系统和所述散热冷却分系统设置在所述设备箱内,所述光伏太阳能电池板为高倍聚光光伏太阳能电池板;所述温差电池包括金属导电板、N 型半导体和 P 型半导体,所述金属导电板包括热端导电板和冷端导电板;所述散热冷却分系统包括微通道散热器、电子动力泵和散热冷却介质储存装置;所述高倍聚光光伏太阳能电池板与所述温差电池组之间设有热端导热绝缘板,所述温差电池组与所述微通道散热器之间设有冷端导热绝缘板,所述温差电池组设在所述热端导热绝缘板和所述冷端导热绝缘板之间;所述高倍聚光光伏太阳能电池板与所述热端导热绝缘板之间设有第

一导热硅胶垫圈,所述热端导热绝缘板与所述热端导电板之间设有第二导热硅胶垫圈,所述冷端导电板与所述冷端导热绝缘板之间设有第三导热硅胶垫圈,所述冷端导热绝缘板与所述微通道散热器上 U 型槽的底壁之间设有第四导热硅胶垫圈,所述第一导热硅胶垫圈、所述第二导热硅胶垫圈、所述第三导热硅胶垫圈和所述第四导热硅胶垫圈内部填充有导热硅脂。

[0005] 上述基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统,所述太阳能聚光器为带有匀光器的拱形高倍太阳能聚光器。

[0006] 上述基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统,所述微通道散热器为 U 型散热器。

[0007] 上述基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统,所述导热硅脂被密封在所述第一导热硅胶垫圈、所述第二导热硅胶垫圈、所述第三导热硅胶垫圈及所述第四导热硅胶垫圈中间的中空处。

[0008] 上述基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统,所述设备箱箱壁上开设有散热孔,所述设备箱箱壁内侧设有防尘纱网。

[0009] 本发明的有益效果是:

[0010] 1. 本实用新型的微通道散热分系统不仅可以使高倍聚光光伏电池板在正常的工作温度范围内发电,而且还可以使温差电池冷热两端保持较大的温差,从而使之保持较高的发电功率。

[0011] 2. 微通道散热分系统不仅耗能低,而且还可以高效散热,符合当前低耗高效的工业要求。

[0012] 3. 由于采用高效散热的微通道散热分系统,本实用新型具有较高的光电转换效率。

附图说明

[0013] 图 1 为本实用新型基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统的整体结构示意图;

[0014] 图 2 为本实用新型基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统的发电单元结构示意图;

[0015] 图 3 为本实用新型基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统的设备箱内的发电单元结构示意图;

[0016] 图 4 为本实用新型基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统的温差电池组的结构与工作原理示意图;

[0017] 图 5 为本实用新型基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统的微通道散热分系统结构示意图。

[0018] 图中,1- 设备箱,2- 拱形高倍太阳能聚光器,3- 追日系统装置,4- 支撑装置,5- 高倍聚光光伏太阳能电池板,6- 温差电池组,7- 微通道散热器,8- 热端导热绝缘板,9- 冷端导热绝缘板,10- 第一导热硅胶垫圈,11- 第二导热硅胶垫圈,12- 第三导热硅胶垫圈,13- 第四导热硅胶垫圈,14- 纳米流体微通道,15- 导热硅脂,16-P 型半导体,17-N 型半导体,18- 热端导电板,19- 冷端导电板,20- 安装架,21- 电子动力泵,22- 散热冷却工作介质储存装置。

具体实施方式

[0019] 如图 1 ~ 3 所示,本实用新型基于纳米流体的微通道冷却高倍聚光太阳能光伏光热系统,包括发电单元和辅助单元,所述发电单元包括光伏发电分系统、温差发电分系统和散热冷却分系统,所述辅助单元包括设备箱 1、支撑装置 4 和追日系统装置 3。如图 1 所述,所述设备箱 1 固定安装在所述支撑装置 4 上,所述支撑装置 4 上安装有所述追日系统装置 3。

[0020] 如图 1 和图 2 所示,所述光伏发电分系统包括光伏太阳能电池板和太阳能聚光器,所述光伏太阳能电池板为高倍聚光光伏太阳能电池板 5,所述太阳能聚光器为带有匀光器的拱形高倍太阳能聚光器 2,所述拱形高倍太阳能聚光器 2 安装在所述高倍聚光光伏太阳能电池板 5 受光面的正上方,且通过与所述设备箱 1 箱壳固定连接设置在所述设备箱 1 外。

[0021] 如图 2 ~ 4 所示,所述温差发电分系统包括温差电池组,所述温差电池组 6 为温差电池组成的电池组,所述温差发电分系统设置在所述设备箱 1 内,所述温差电池包括金属导电板、N 型半导体 17 和 P 型半导体 16,所述金属导电板包括热端导电板 18 和冷端导电板 19。

[0022] 如图 2、图 3 和图 5 所示,所述散热冷却分系统设置所述设备箱 1 内,所述散热冷却分系统包括微通道散热器 7、电子动力泵 21 和散热冷却介质储存装置 22,其中所述微通道散热器 7 为 U 型散热器,所述微通道散热器上开设有纳米流体微通道 14。

[0023] 如图 2 和图 3 所示,所述高倍聚光光伏太阳能电池板 5 与所述温差电池组 6 之间设有热端导热绝缘板 8,所述温差电池组 6 与所述微通道散热器 7 之间设有冷端导热绝缘板 9,所述温差电池组 6 则设在所述热端导热绝缘板 8 和所述冷端导热绝缘板 9 之间,而为了使所述高倍聚光光伏太阳能电池板 5 与所述热端导热绝缘板 8、所述热端导热绝缘板 8 与所述温差电池组 6 的所述热端导电板 18、所述温差电池组 6 的所述冷端导电板 19 与所述冷端导热绝缘板 9、所述冷端导热绝缘板 9 与所述微通道散热器 7 之间的热量传递能够高效顺利地,特在所述高倍聚光光伏太阳能电池板 5 与所述热端导热绝缘板 8 之间设有第一导热硅胶垫圈 10,在所述热端导热绝缘板 8 和所述热端导电板 18 之间设有第二导热硅胶垫圈 11,在所述冷端导电板 19 与所述冷端导热绝缘板 9 之间设有第三导热硅胶垫圈 12,所述冷端导热绝缘板 9 与所述微通道散热器 7 上 U 型槽的底壁之间设有第四导热硅胶垫圈 13,且所述第一导热硅胶垫圈 10、所述第二导热硅胶垫圈 11、所述第三导热硅胶垫圈 12 和所述第四导热硅胶垫圈 13 内部填充有导热硅脂 15,为了使所述导热硅脂 15 在受热情况下不会受重力影响而从其填充位置流淌至别的地方,所述导热硅脂 15 被密封在所述第一导热硅胶垫圈 10、所述第二导热硅胶垫圈 11、所述第三导热硅胶垫圈 12 及所述第四导热硅胶垫圈 13 中间的中空处。

[0024] 如图 2 所示,所述设备箱 1 内设有安装架 20,所述高倍聚光光伏太阳能电池板 5、所述温差发电分系统、所述散热冷却分系统、所述热端导热绝缘板 8 和所述冷端导热绝缘板 9 分别固定安装在所述安装架 20 上。

[0025] 本实施例中,所述高倍聚光光伏太阳能电池板 5 的散热降温通过所述温差电池组 6 热端吸热、冷端放热并产生电能的形式来完成,而所述温差电池组 6 冷端所放出的热量通过所述散热冷却分系统转移到环境中。所述散热冷却分系统的散热降温工作通过如下方式

完成:所述电子动力泵 21 将散热冷却工作介质从所述散热冷却工作介质储存装置中抽出并泵入所述微通道散热器 7 的所述微通道 14 中,而所述散热冷却工作介质流经所述微通道 14 时将所述冷端导热绝缘板 9 传递给所述微通道散热器 7 的热量吸收并带走,从而使从所述高倍聚光光伏太阳能电池板 5 上通过热量传递及温差发电等形式转移到所述微通道散热器 7 上的热量被转移走,进而完成本实用新型的散热冷却工作。而为了使本实用新型在利用所述微通道散热器 7 进行散热冷却的同时,可以利用空气流动进行降温,在所述设备箱 1 箱壁上开设有散热孔,而为了防止沙尘等颗粒物进入所述设备箱 1 内对所述设备箱 1 内的设备造成损害,所述设备箱 1 内设有防尘纱网,所述防尘纱网设在所述散热孔开设处。

[0026] 上述实施例仅仅是为清楚地说明本实用新型创造所作的举例,而并非对本实用新型创造具体实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所引伸出的任何显而易见的变化或变动仍处于本实用新型创造权利要求的保护范围之内。

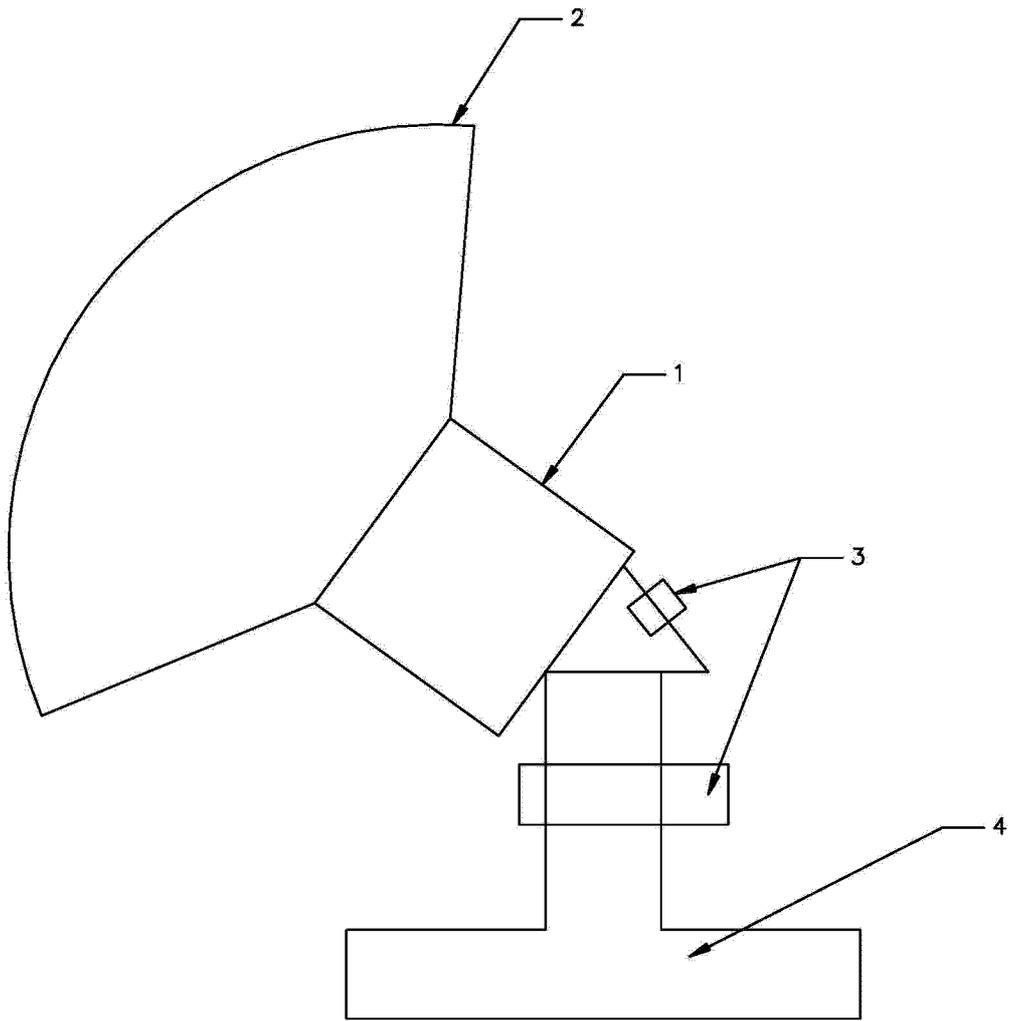


图 1

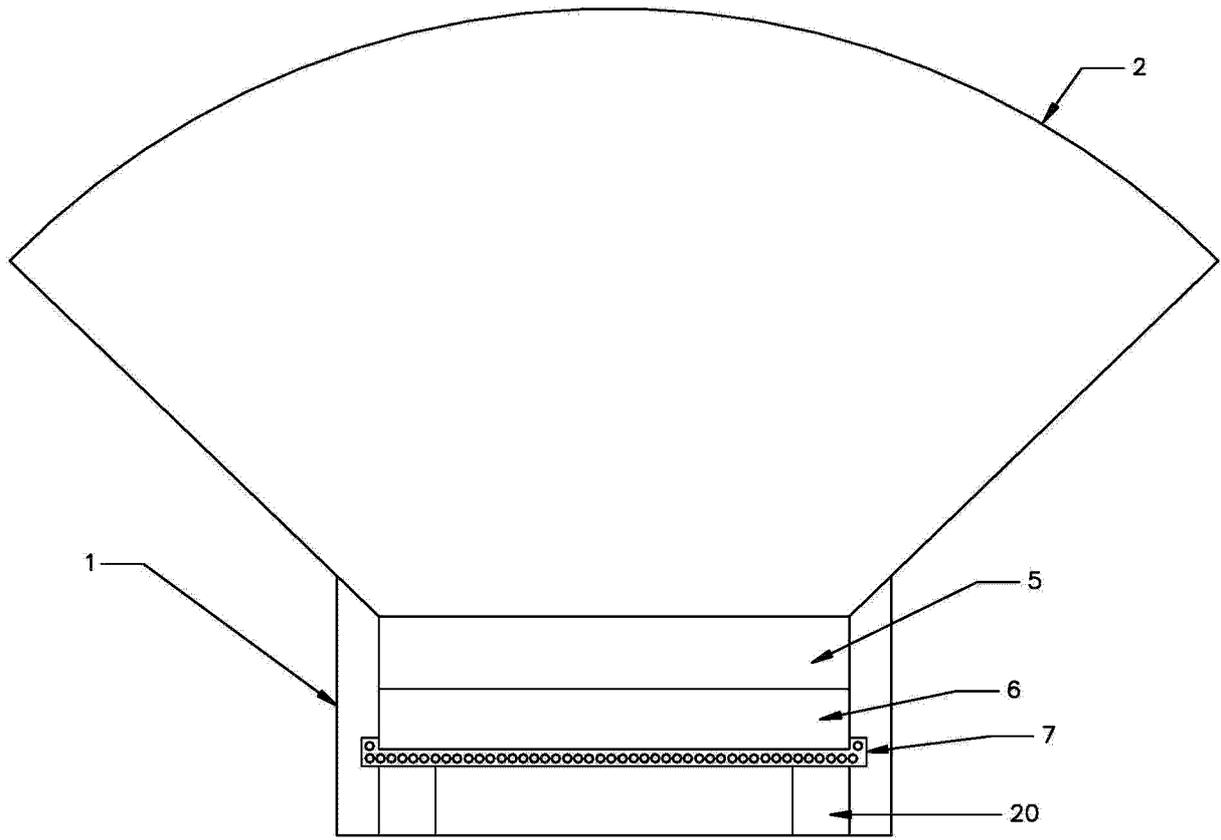


图 2

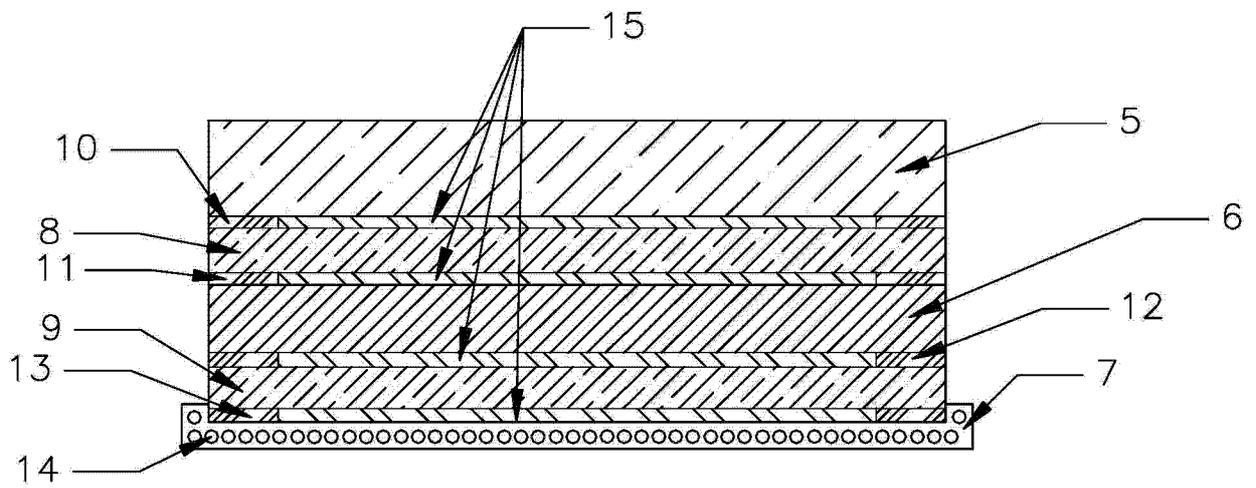


图 3

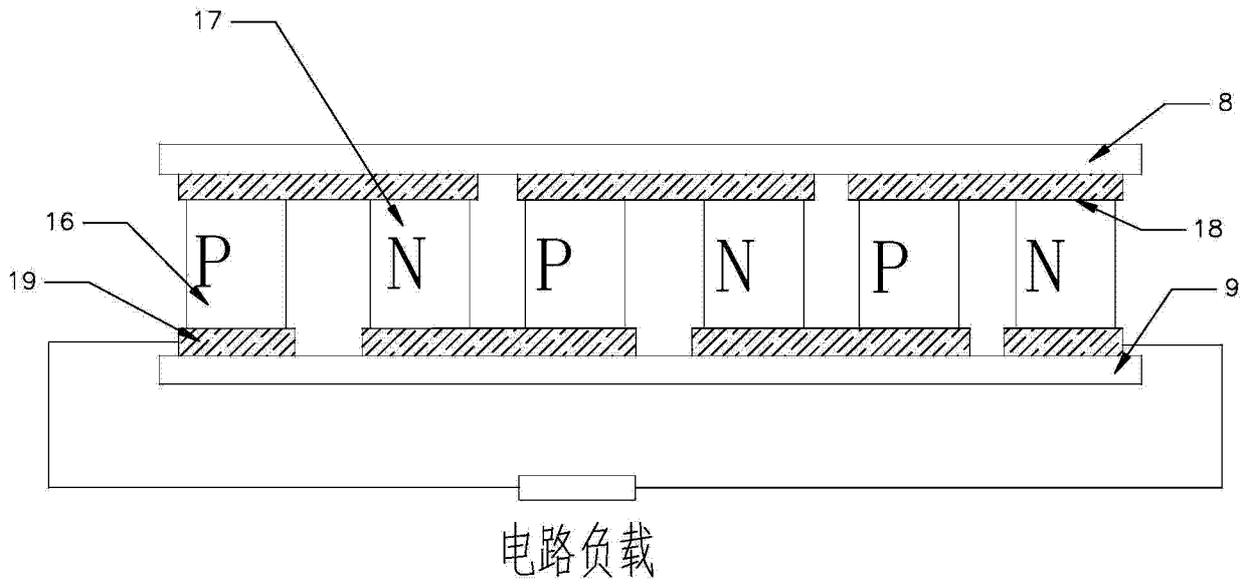


图 4

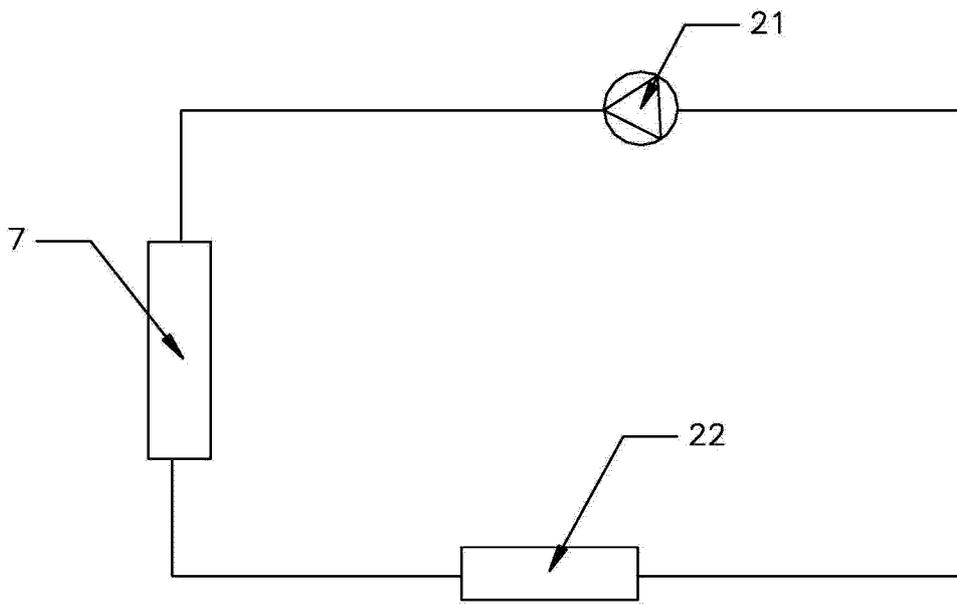


图 5