



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221825965 U

(45) 授权公告日 2024.10.11

(21) 申请号 202420287664.X

(22) 申请日 2024.02.06

(73) 专利权人 西南交通大学

地址 610000 四川省成都市二环路北一段

(72) 发明人 周锦志 袁艳平 季文慧 李笑晗

(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 张严芳

(51) Int. Cl.

F28D 20/02 (2006.01)

H02S 40/42 (2014.01)

H02S 40/44 (2014.01)

F24S 30/425 (2018.01)

F28D 15/02 (2006.01)

F28F 13/18 (2006.01)

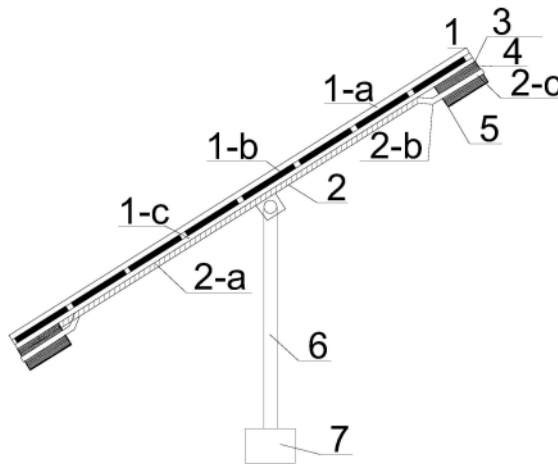
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,属于太阳能光伏技术领域。本实用新型解决了现有技术中光伏组件工作时因周围空气热容较小形成的高温环境引起的热量堆积,严重影响太阳能光伏发电效率的问题,包括太阳能追踪支架,太阳能追踪支架上设置有光伏组件,光伏组件靠近太阳能追踪支架的一侧设置有微通道导热构件和相变蓄热构件,微通道导热构件包括热管蒸发段和热管冷凝段,热管冷凝段设置在相变蓄热构件内,相变蓄热构件上设置有若干散热孔。本实用新型在不影响光伏组件自然散热的情况下,利用热管吸收组件背面热量,利用相变材料储存组件部分热量,减缓因周围空气热容较小形成的高温环境引起的热量堆积现象。



1. 一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,其特征在于:包括太阳能追踪支架(6),所述太阳能追踪支架(6)上设置有光伏组件(1),所述光伏组件(1)靠近太阳能追踪支架(6)的一侧设置有微通道导热构件(2)和相变蓄热构件(3),所述微通道导热构件(2)包括热管蒸发段(2-a)和热管冷凝段(2-c),所述热管冷凝段(2-c)设置在相变蓄热构件(3)内,所述相变蓄热构件(3)上设置有若干散热孔(4)。

2. 根据权利要求1所述的一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,其特征在于:所述微通道导热构件(2)包括若干平行等距排布的热管,所述热管内设置有冷媒工质,且均包括热管蒸发段(2-a)和热管冷凝段(2-c)。

3. 根据权利要求2所述的一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,其特征在于:所述光伏组件(1)的两端各设置有一个相变蓄热构件(3),相邻两个所述热管的热管冷凝段(2-c)和热管蒸发段(2-a)的位置相反,且相邻两个热管的热管冷凝段(2-c)分别设置在两个相变蓄热构件(3)内。

4. 根据权利要求3所述的一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,其特征在于:所述光伏组件(1)的两端各设置有一个相变蓄热构件支撑框(5),两个所述相变蓄热构件(3)分别设置在两个相变蓄热构件支撑框(5)内。

5. 根据权利要求2所述的一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,其特征在于:每个所述热管的热管冷凝段(2-c)和热管蒸发段(2-a)之间通过弯管绝热段(2-b)连通,所述弯管绝热段(2-b)不与光伏组件(1)接触。

6. 根据权利要求1-4任一项所述的一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,其特征在于:所述光伏组件(1)包括第一玻璃层(1-a)和第二玻璃层(1-c),所述第二玻璃层(1-c)与太阳能追踪支架(6)连接,所述第一玻璃层(1-a)和第二玻璃层(1-c)之间设置有若干电池片(1-b),若干所述电池片(1-b)之间设置有间隙,所述间隙的宽度为0.5-2mm,所述微通道导热构件(2)的热管蒸发段(2-a)设置在电池片(1-b)之间的间隙处,所述热管蒸发段(2-a)的宽度为20-25mm,且所述热管蒸发段(2-a)与所述第二玻璃层(1-c)接触。

7. 根据权利要求5所述的一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,其特征在于:所述热管蒸发段(2-a)靠近光伏组件(1)的一侧设置有反光涂层(2-d),所述反光涂层(2-d)的宽度为4-5mm,所述反光涂层(2-d)与所述光伏组件(1)的间隙处接触。

8. 根据权利要求1-4任一项所述的一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,其特征在于:所述热管蒸发段(2-a)为微通道扁管。

9. 根据权利要求1-4任一项所述的一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,其特征在于:所述太阳能追踪支架(6)的底部连接有固定基(7)。

10. 根据权利要求1-4任一项所述的一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,其特征在于:所述相变蓄热构件(3)包括壳体,所述壳体内设置有空腔,所述空腔内设置有相变蓄热件,所述壳体上设置有若干用于插入热管冷凝段(2-c)的通槽,所述通槽和所述散热孔(4)均匀间隔分布。

一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于太阳能光伏技术领域,具体涉及一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置。

背景技术

[0002] 可再生能源作为一种环保、可持续的能源形式,成为全球各国共同关注和致力于推广的领域。光伏行业迅速崛起,市场规模不断扩大。与此同时,具有高效、节能、环保特点的光伏技术不断取得突破。

[0003] 太阳能光伏装置自问世以来,成为一种重要的可再生能源技术,并被大规模应用于产业和住宅领域。追踪装置的设计有利于光伏组件更多的接收光照,提升发电量;然而,在实际使用过程中,我们会发现一个关键问题:光伏组件在白天吸收阳光电池并将其转换为电能时,会生成大量的余热。这些余热不仅不能被有效利用,而且还会引发组件过热的的问题。在高温下,光伏组件的发电效率会显著下降,且可能加速设备的老化,降低其使用寿命。

[0004] 目前,多种太阳光追踪装置被设计和应用。如一种便于调节的屋顶用追踪式光伏固定支架(CN202123374556.1)、一种单轴追踪式光伏系统(CN202111306894.3)、一种新型双轴追踪式光伏支架(CN202111065616.3),这些设计单方面的考虑了增强能量接收,忽略了光伏组件温度的调控。综上所述,目前亟需一种光伏组件追踪和控温耦合装置,以解决现有光伏组件工作时因周围空气热容较小形成的高温环境引起的热量堆积,进一步提升太阳能光伏发电效率。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术中光伏组件工作时因周围空气热容较小形成的高温环境引起的热量堆积,严重影响太阳能光伏发电效率的问题,本实用新型提供了一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置。

[0006] 本实用新型采用的技术方案如下:

[0007] 一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,包括太阳能追踪支架,所述太阳能追踪支架上设置有光伏组件,所述光伏组件靠近太阳能追踪支架的一侧设置有微通道导热构件和相变蓄热构件,所述微通道导热构件包括热管蒸发段和热管冷凝段,所述热管冷凝段设置在相变蓄热构件内,所述相变蓄热构件上设置有若干散热孔。

[0008] 采用该技术方案后,系统运行时,照射在光伏组件部分光照被转化为电能,另一部分转化为热能散于空气中或传递至微通道热管导热构件的热管蒸发段中。微通道热管导热构件通过管内冷媒的吸热、蒸发和冷凝循环过程将光伏组件上的热量及时导入相变蓄热构件,完成光伏组件温度控制,在夜间时,热管和散热孔共同完成相变蓄热构件向周围低温环境的放热,实现相变蓄热构件热量的清空,为下一次白天蓄热提供基础。在夜间时,热管和散热孔共同完成相变蓄热构件向周围低温环境的放热,实现相变蓄热构件热量的清空,为下一次白天蓄热提供基础。

[0009] 作为优选,所述微通道导热构件包括若干平行等距排布的热管,所述热管内设置有冷媒工质,且均包括热管蒸发段和热管冷凝段。

[0010] 作为优选,所述光伏组件的两端各设置有一个相变蓄热构件,相邻两个所述热管的热管冷凝段和热管蒸发段的位置相反,且相邻两个热管的热管冷凝段分别设置在两个相变蓄热构件内。

[0011] 采用该技术方案后,白天时,太阳能追踪支架上午、下午运行时,顶端与底端位置互换,首尾交替设置的热管分别在不同时段实现光伏组件热量控制。

[0012] 作为优选,所述光伏组件的两端各设置有一个相变蓄热构件支撑框,两个所述相变蓄热构件分别设置在两个相变蓄热构件支撑框内。

[0013] 作为优选,每个所述热管的热管冷凝段和热管蒸发段之间通过弯管绝热段连通,所述弯管绝热段不与光伏组件接触。

[0014] 采用该技术方案后,由于热管蒸发段与光伏组件接触,而热管冷凝段设置在相变蓄热构件中,因此存在一定的高度差,通过弯管绝热段将热管冷凝段和热管蒸发段连接,以适应高度差。

[0015] 作为优选,所述光伏组件包括第一玻璃层和第二玻璃层,所述第二玻璃层与太阳能追踪支架连接,所述第一玻璃层和第二玻璃层之间设置有若干电池片,若干所述电池片之间设置有间隙,所述间隙的宽度为0.5-2mm,所述微通道导热构件的热管蒸发段设置在电池片之间的间隙处,所述热管蒸发段的宽度为20-25mm,且所述热管蒸发段与所述第二玻璃层接触。

[0016] 作为优选,所述热管蒸发段靠近光伏组件的一侧设置有反光涂层,所述反光涂层的宽度为4-5mm,所述反光涂层与所述光伏组件的间隙处接触。

[0017] 采用该技术方案后,反光涂层(膜)表面是波浪或三角形微结构,促使接收到的光照反射到间隙两边的电池片区域,从而使穿过电池片间隙的光照通过微通道热管蒸发段表面的反射涂层重新照射在电池片上继续发电,有效利用的太阳能。

[0018] 作为优选,所述热管蒸发段为微通道扁管。

[0019] 作为优选,所述太阳能追踪支架的底部连接有固定基。

[0020] 作为优选,所述相变蓄热构件包括壳体,所述壳体内设置有空腔,所述空腔内设置有相变蓄热件,所述壳体上设置有若干用于插入热管冷凝段的通槽,所述通槽和所述散热孔均匀间隔分布。

[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. 本发明在不影响光伏组件自然散热的情况下,利用热管吸收组件背面热量,提升组件热量散失速率,利用相变材料储存组件部分热量,减缓因周围空气热容较小形成的高温环境引起的热量堆积现象,解决了现有光伏组件工作时因周围空气热容较小形成的高温环境引起的热量堆积问题,进一步提升太阳能光伏发电效率。

[0023] 2. 散热孔解决了相变材料导热率低,散热速率低的问题,帮助相变蓄热构件向周围环境释放热量,较大的表面积有助于热量的快速释放,防止相变蓄热装置因完全相变达到饱和而对散热过程造成负面影响。

[0024] 3. 相变蓄热构件利用其高储热密度特性,能够储存大量的潜热,通过热管蒸发段的热传递作用,实现控制光伏组件工作温度的目的。

[0025] 4. 光伏组件顶端、底端交替对称设置的热管(传热)-相变材料(蓄热)结构具有良好的吸热和散热性能,实现追踪器不同时段和不同角度下的热量吸收与温度控制。

附图说明

[0026] 本实用新型将通过例子并参照附图的方式说明,其中:

[0027] 图1是本实用新型的整体结构示意图;

[0028] 图2是本实用新型中光伏组件与微通道导热构件和相变蓄热构件的位置关系示意图;

[0029] 图3是本实用新型中微通道导热构件和相变蓄热构件侧视状态下的连接结构示意图;

[0030] 图4是本实用新型中微通道导热构件和相变蓄热构件俯视状态下的连接结构示意图;

[0031] 图5为本实用新型中反光涂层的结构示意图;

[0032] 其中:1-光伏组件,1-a-第一玻璃层,1-b-电池片,1-c-第二玻璃层,2-微通道导热构件,2-a-热管蒸发段,2-b-弯管绝热段,2-c-热管冷凝段,2-d-反光涂层,3-相变蓄热构件,4-散热孔,5-相变蓄热构件支撑框,6-太阳能追踪支架,7-固定基。

具体实施方式

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 下面结合图1-图5对本实用新型作详细说明。

[0036] 一种追踪式微通道热管式光伏光热耦合相变蓄热装置,包括太阳能追踪支架6(山东朝日新能源科技有限公司ZRP-1*6),所述太阳能追踪支架6上设置有光伏组件1,所述光伏组件1靠近太阳能追踪支架6的一侧设置有微通道导热构件2和相变蓄热构件3,所述微通道导热构件2包括热管蒸发段2-a和热管冷凝段2-c,所述热管冷凝段2-c设置在相变蓄热构件3内,所述相变蓄热构件3上设置有若干散热孔4。

[0037] 本实施例中,所述微通道导热构件2包括若干平行等距排布的热管,所述热管内设置有R134、氨、乙二醇等冷媒工质,且均包括热管蒸发段2-a和热管冷凝段2-c。

[0038] 本实施例中,所述光伏组件1的两端各设置有一个相变蓄热构件3,相邻两个所述热管的热管冷凝段2-c和热管蒸发段2-a的位置相反,且相邻两个热管的热管冷凝段2-c分别设置在两个相变蓄热构件3内。

[0039] 本实施例中,所述光伏组件1的两端各设置有一个相变蓄热构件支撑框5,两个所述相变蓄热构件3分别设置在两个相变蓄热构件支撑框5内。可增强光伏组件1和相变蓄热构件3之间连接的稳定性。

[0040] 本实施例中,每个所述热管的热管冷凝段2-c和热管蒸发段2-a之间通过弯管绝热段2-b连通,所述弯管绝热段2-b不与光伏组件1接触。

[0041] 如图2所示,本实施例中,所述光伏组件1包括第一玻璃层1-a和第二玻璃层1-c,所述第二玻璃层1-c与太阳能追踪支架6连接,所述第一玻璃层1-a和第二玻璃层1-c之间设置有若干电池片1-b,若干所述电池片1-b之间设置有间隙,所述微通道导热构件2的热管蒸发段2-a设置在电池片1-b之间的间隙处,且所述热管蒸发段2-a与所述第二玻璃层1-c接触,所述间隙的宽度为0.5-2mm。所述热管蒸发段2-a与所述第二玻璃层1-c采用热熔胶连接,且结合位置为电池片间隙,利用热熔胶透光性和热管蒸发段2-a表面反射涂层2-d有效汇聚电池间隙的光能,提高光能利用率。

[0042] 本实施例中,所述热管蒸发段2-a靠近光伏组件1的一侧设置有反光涂层2-d,所述反光涂层2-d的宽度为4-5mm,所述反光涂层2-d与所述光伏组件1的间隙处接触。

[0043] 本实施例中,如图5所示,所述反射涂层2-d的表面为由数个三棱柱凸棱组成的凹凸结构,促使接收到的光照反射到间隙两边的电池片1-b区域。(凹凸结构的制备方法跟根据实际情况选择,例如可以用辅助装置刮出凹凸结构,再在凹凸结构上铺设涂层,也可以铺设涂层后用辅助装置在上面刮出凹凸结构。)

[0044] 本实施例中,所述热管蒸发段2-a为微通道扁管,扁管宽度20-25mm,厚度为2-3.5mm,微通道宽度为0.8-2mm,厚度为1-2.5mm。

[0045] 本实施例中,所述太阳能追踪支架6的底部连接有固定基7。

[0046] 本实施例中,所述相变蓄热构件3包括壳体,所述壳体内设置有空腔,所述空腔内设置有相变蓄热件,所述壳体上设置有若干用于插入热管冷凝段2-c的通槽,所述通槽和所述散热孔4均匀间隔分布,相变蓄热件在达到相变温度时可吸收大量热量,降低光伏组件1和光伏组件1周围环境的温度。所述散热孔4帮助系统向周围环境释放热量,较大的表面积有助于热量的快速释放,防止相变蓄热构件3因完全相变达到饱和而对散热过程造成负面影响。所述相变蓄热件可以为石蜡、聚氨酯、聚乙二醇等,本实施例中为石蜡。

[0047] 本实施例中,所述热管蒸发段2-a、所述热管冷凝段2-c以及相变蓄热构件支撑框5均为铝制结构件,铝制结构件具有良好的导热性能和轻质性。

[0048] 本实用新型的具体使用方法如下:

[0049] 参照图1-图4,系统运行时,太阳能追踪支架6带动整个装置朝向太阳,照射在光伏组件1的部分光照被转化为电能,另一部分转化为热能散于空气中或传递至微通道热管导热构件2的热管蒸发段2-a中,而穿过电池片1-b间隙的光照通过热管蒸发段2-a表面的反射涂层2-d重新照射在电池片1-b上继续发电。热管通过管内冷媒的吸热、蒸发和冷凝循环过程将光伏组件1上的热量及时导入相变蓄导热构件2,完成光伏组件1温度控制。白天时,太阳能追踪支架6上午、下午运行时,顶端与底端位置互换,首尾交替设置的热通道热管分别

在不同时段实现光伏组件热量控制。在夜间时,热管和散热孔4共同完成相变蓄导热构件2向周围低温环境的放热,实现相变蓄导热构件2热量的清空,为下一次白天蓄热提供基础。

[0050] 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。

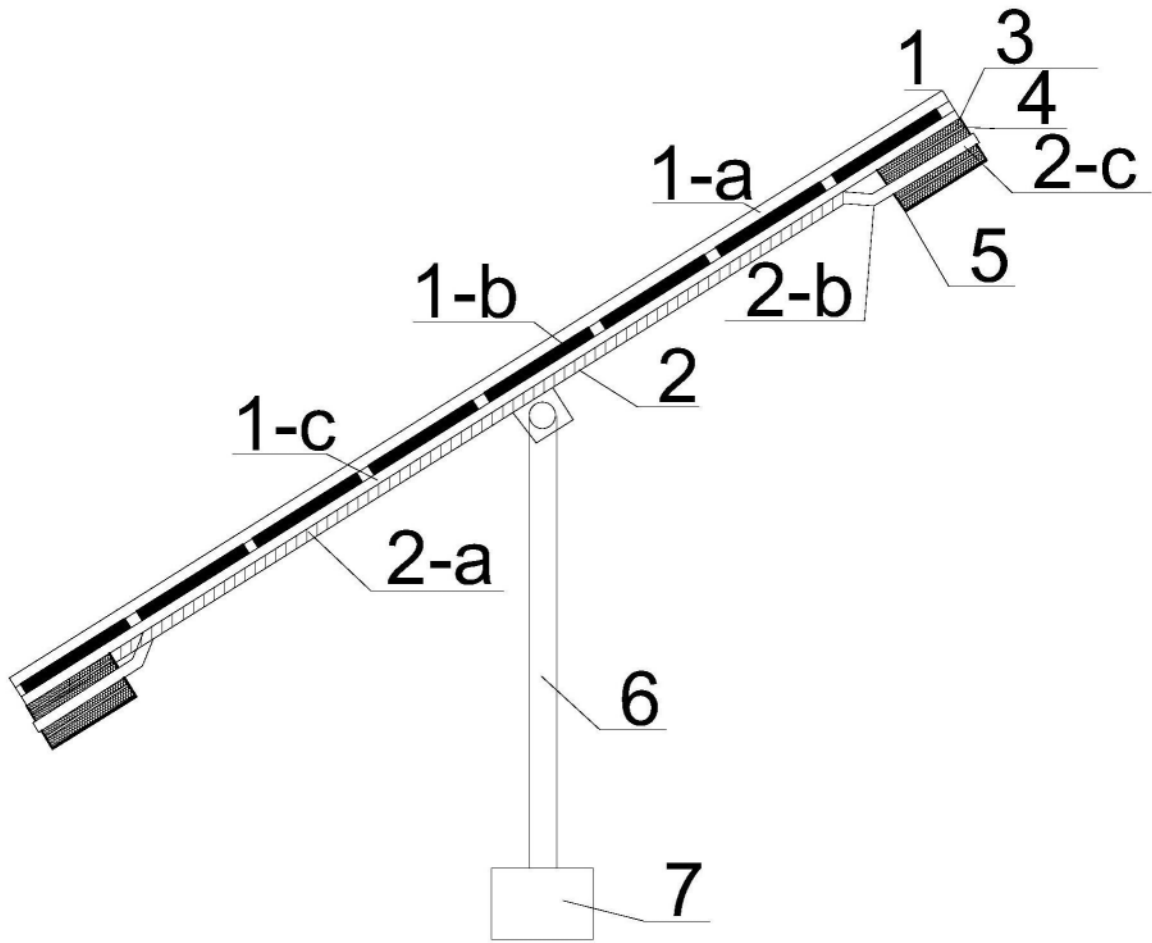


图1

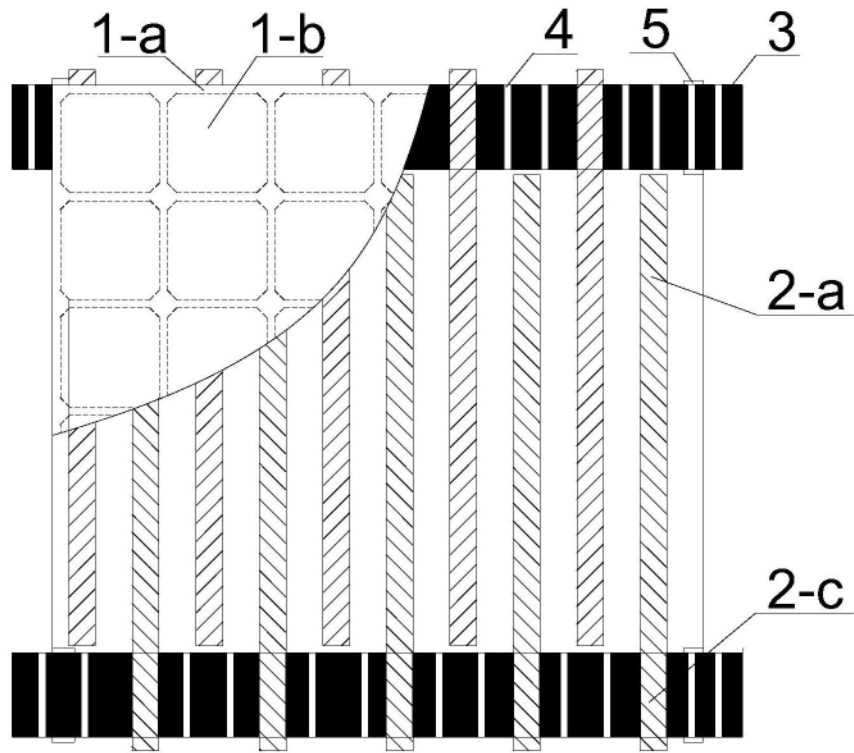


图2

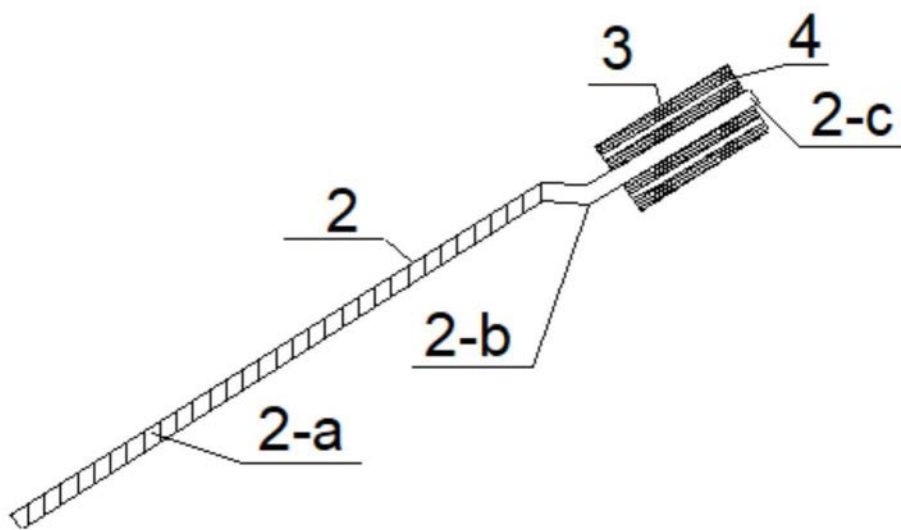


图3

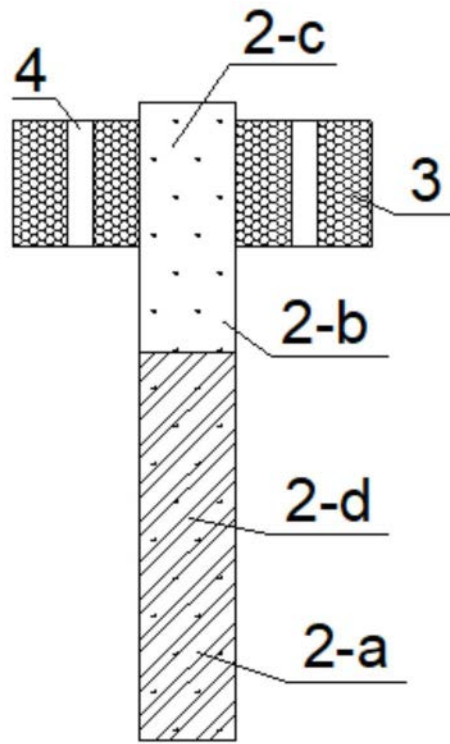


图4

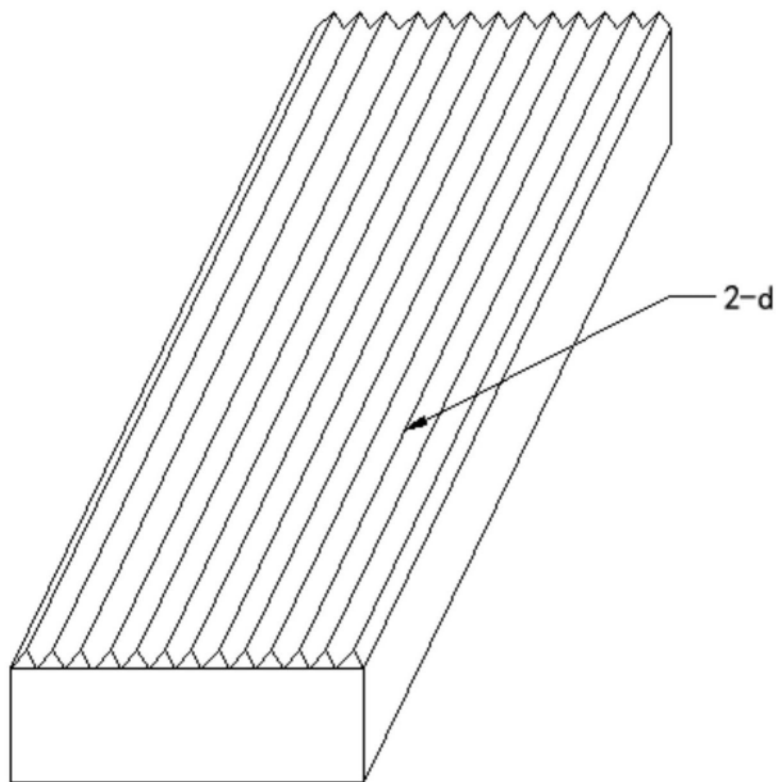


图5