



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211125671 U

(45)授权公告日 2020.07.28

(21)申请号 201922447214.4

(22)申请日 2019.12.30

(73)专利权人 田国

地址 101100 北京市通州区后南仓12楼123号

(72)发明人 田国

(51)Int.Cl.

H01L 31/052(2014.01)

H01L 23/427(2006.01)

H02S 20/25(2014.01)

H02S 40/42(2014.01)

F16L 59/02(2006.01)

F16L 59/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

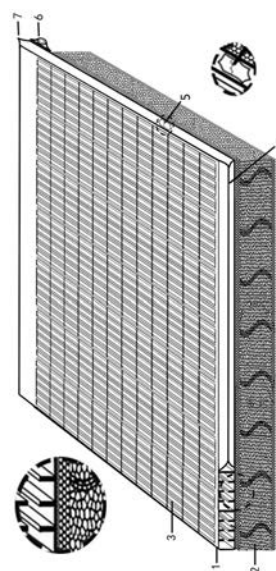
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

微热管板散热隔热一体光伏板瓦

(57)摘要

一种微热管板散热隔热一体光伏板瓦,其特征在于:微热管板1为中空结构,其内部同向设置有大量的微槽群4,并灌装有工质5,各微槽自然形成微热管结构,隔热层2与光伏电池3分别复合在微热管板1的两个表面上,微热管板1上端延伸到光伏电池板的板幅外部,并通过该延伸端向外传递热量,延伸端装有散热装置6。这样,光伏电池3工作时产生的热量传递给微热管板1,导热性是石墨烯的200倍的微热管板迅速把热量传递至微热管板的顶端,再由贴合在顶端的散热装置6把热量带走。隔热层2则隔绝热量的传递,杜绝夏季室外热量的侵入和冬季室内热量的流失。



1.一种微热管板散热隔热一体光伏板瓦,由微热管板(1)、隔热层(2)、光伏电池(3)组成,其特征为:微热管板(1)为中空结构,其内部同向设置有大量的微槽群(4),并灌装有工质(5),各微槽自然形成微热管结构,隔热层(2)与光伏电池(3)分别复合在微热管板(1)的两个表面上,微热管板(1)上端延伸到光伏电池板的板幅外部,并通过该延伸端向外传递热量,延伸端装有散热装置(6)。

微热管板散热隔热一体光伏板瓦

技术领域

[0001] 本实用新型涉及到一种太阳能光伏发电设备。

背景技术

[0002] 一般光伏电池的光电转换效率为10%~20%，在运行的过程中，未被利用的太阳辐射能除了一部分被反射外，其余大部分被电池吸收转化为热能；如果这些吸收的热量不能及时排除，电池温度就会逐渐升高，发电效率降低（据统计电池组件温度每上升1摄氏度，其发电功率衰减0.4%），而且光伏电池长期在高温下工作会迅速老化、缩短使用寿命。现在电池降温技术主要是背板材质和结构的改进，现有的背板材料一般由几种高分子材料复合而成，如采用TPT、TPE、FPE等结构，但由于高分子材料的导热系数一般都较低无法有效散热，使得组件运行产生的热量不能有效的导出，导致热量积蓄。光伏电池散热的方法有被动散热与主动散热两种。前者依靠大气的自然流动带走电池热量，后者依靠电力驱动风机或泵，强制空气、水或其他流体流过人为设置在太阳电池组件上的散热设备，强化电池热量的散出过程，或者仅在太阳电池组件上增加散热设备，强化自然对流散热。由于聚光式太阳电池组件工作在数个至数十个太阳之下，不加强散热时电池温度可达上千度，组件会遭到破坏，故聚光式太阳电池组件均采用强化散热措施，例如中国专利CN101145743太阳电池高效发电散热系统，在太阳电池组件下部附加导热片和散热构件，强化向大气散热，中国专利CN201000896水冷式光伏发电系统，以导热硅胶粘接导热水管于太阳电池组件下方，管内有水循环流动对聚光式太阳电池进行冷却。此外在太阳能光伏热综合利用中，例如中国专利CN1716642，混合式光电光热收集器，中国专利CN1563844太阳电热联产装置，中国专利CN1988183太阳电池的电热联用装置，都利用水循环流过太阳电池组件背部来提取热能，同时也起到降低太阳电池温度的作用。对于普通的平板式太阳电池组件，一般认为设置复杂的散热系统意义不大，基本上未特别考虑散热问题，其工作温度常达到50℃以上。目前散热效果最好的是一种微热管平板贴附背板的散热技术-----CN200810239002.0光伏电池散热装置：微热管散热平板的一侧与光伏电池板背面相贴合，且散热平板为中空结构，其内部同向设置有大量的微孔管群或微槽群，并灌装有甲醇等工质，各微孔或微槽自然形成微热管结构，所述散热平板与光伏电池板相贴合的一侧为吸热面，热量极速传至顶部后，再由顶部的风冷或水冷装置把热量带走，散热效果非常好，但仅适合现有光伏板的改造，对于新建光伏设施就显得繁琐了。上面谈到光伏电池的散热，但实际应用中仅仅考虑散热是不够的，像太阳能电池板做成的屋顶瓦，还要有隔热功能，如汉能公司研发的“汉瓦”就只有发电功能，缺乏散热设计，更没有隔热功能。

发明内容

[0003] 本实用新型从太阳电池组件结构热设计入手，提供一种微热管板散热隔热一体光伏板瓦，快速降低太阳电池工作温度，让建筑的墙体与屋面兼具隔热与发电功能。本实用新型技术方案如下：本微热管板散热隔热一体光伏板瓦由微热管板1、隔热层2、光伏电池3组

成,其特征为:微热管板1为中空结构,其内部同向设置有大量的微槽群4,并灌装有工质5,各微槽自然形成微热管结构,隔热层2与光伏电池3分别复合在微热管板1的两个表面上,微热管板1上端延伸到光伏电池板的板幅外部,并通过该延伸端向外传递热量,延伸端装有散热装置6。这样,光伏电池3工作时产生的热量传递给微热管板1,受热的微热管板温度升高到一定温度时,其内部的工质5(如:沸点64.7℃的甲醇)从液态变成气态,产生相变吸热,从而迅速降低蒸发处微热管板的温度,上升的气态工质在微热管板顶端(装有散热装置6)遇冷降温后又变成了液态,同时产生相变散热,然后液态甲醇在重力作用下流回微热管板的底部,工质循环往复地向微热管板顶部带去热量,散热装置持续不断地吸收带走工质产生的相变散热,此微热管板导热性是铝的5000倍,石墨烯的200倍,隔热层2则隔绝热量的传递,杜绝夏季室外热量的侵入和冬季室内热量的流失。光伏电池板的板幅外部,并通

附图说明

[0004] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明:

[0005] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0006] 图2是本实用新型的结构示意图。

[0007] 图3是本实用新型的结构示意图。

[0008] 图中1. 微热管板,2. 隔热层,3. 光伏电池,4. 微槽群,5. 工质,6. 散热装置,7. 微热管板端头压封线,8. 中空微珠,9. 气凝胶,x. 面纱层,y. 面纱层,z. 间隔纱,z'. 间隔纱树脂连筋。

具体实施方式

[0009] 在图1中,展示了微热管板散热隔热一体光伏板瓦的结构,隔热层2为中空微珠矩阵层,微热管板1为经阳极氧化的铝合金中空平板,其内部同向设置有大量的微槽群4(图中左下角剖开的小边里),并灌装有工质5甲醇(图中右侧开窗里的波纹液面),7为微热管板端头压封线,各微槽自然形成微热管结构,中空微珠矩阵层2与光伏电池3分别复合在微热管板1的两个表面上,微热管板1上端延伸到光伏电池板的板幅外部,并通过该延伸端向外传递热量,延伸端装有散热装置6。这样,光伏电池3工作时产生的热量传递给微热管板1,受热的微热管板温度升高到一定温度时,其内部的工质5甲醇(沸点64.7℃)从液态变成气态,产生相变吸热,从而迅速降低蒸发处微热管板的温度,上升的气态工质在微热管板顶端(装有散热装置6)遇冷降温后又变成了液态,同时产生相变散热,然后液态甲醇在重力作用下流回微热管板的底部,工质循环往复地向微热管板顶部带去热量,散热装置持续不断地吸收带走工质产生的相变散热。隔热层2则隔绝热量的传递,杜绝夏季室外热量的侵入和冬季室内热量的流失。图中的散热装置6为水冷式,为一根带有内翅片的金属管,扁平的一面与延伸到光伏电池板的板幅外部的微热管板上端紧密贴合,工作时,液体从金属管中流过带走微热管传给它的工质产生的相变散热。在图中隔热板2为三维织物增强骨架的中空微珠与气凝胶复合绝热板,三维织物增强骨架的中空微珠与气凝胶复合绝热板的详细结构见图2。

[0010] 在图2中,展示了一款三维织物增强骨架的中空微珠与气凝胶复合绝热板,上小图为浸渍树脂填充气凝胶前的三维织物增强骨架,中小图为浸渍树脂填充气凝胶后的三维织物增强骨架中空微珠8与气凝胶9复合绝热板瓦,下小图为中小图虚线圆圈内的局部放大

图。工艺为：1. 采用三维织造技术织造三维织物（两层经纬纱相互交织形成面纱层x和y，再通过间隔纱z相互交织，将两层面纱层捆绑成为一个整体，得到三维机织间隔织物），2. 用稀玻璃钢树脂浸渍三维织物，固化后形成一块以无数间隔纱树脂连筋z' 为支柱和连接的双层透气纤维树脂板，3. 醇溶胶的制备（将正硅酸乙酯、无水乙醇、去离子水和质量浓度为0.1mol/L的盐酸水溶液按照如下摩尔比：1:10:6:0.012；调节混合前驱体溶液为pH至3.5，45℃下搅拌水解8h，使之充分水解得到溶胶），4. 气凝胶的原位合成（将三维间隔织物垂直放入100mL醇溶胶中，冷却至室温，滴加75mL 0.5mol/L的氨水溶液搅拌3min；45℃水浴，10min内形成醇凝胶。湿凝胶在45℃水浴中静置老化8h；老化后，将醇凝胶浸泡在正己烷进行交换两次，每次6h；用体积分数15%的三甲基氯硅烷和正己烷混合溶液进行表面改性以提高孔隙率，50℃水浴条件下改性24h；改性完后的湿凝胶放入正己烷中浸泡、冲洗，除去表面改性剂以及其他反应产物，用去离子水反复进行两次漂洗；最后采取常压梯度干燥法，分别在60℃、80℃和120℃下各干燥12h，制备出二氧化硅气凝胶填充的玻璃纤维三维机织间隔织物，5. 板瓦表面喷砂处理，除去树脂板表面的气凝胶，6. 板瓦表面刷涂中空微珠玻璃钢树脂封闭纤维树脂板表面的透气孔，树脂固化后就得到一块二氧化硅气凝胶填充的玻璃纤维三维机织间隔织物为增强骨架的中空微珠与气凝胶复合绝热板。中空微珠（美国国家航空航天局，在20世纪90年代为了解决航天飞行器传热控制问题而研发的一种新型太空绝热反射瓷层，该瓷层材料是由一些悬浮于惰性乳胶中的微小陶瓷中空颗粒构成，这种材料是本身具有高太阳反射比、高半球发射率、低导热系数、低蓄热系数等热工性能的环保材料，这种绝热反射材料在国外经历了由航天领域，到工业及建筑业的转变，同时也由厚层向薄层的技术转变。目前在世界各地建筑和工业设施中得到了越来越多的应用）。气凝胶（导热系数低至0.015~0.018W/m.k，也就是说用传统隔热材料1/3至1/10的厚度就能够达到同样的隔热效果。作为世界最轻的固体，这种新材料密度仅为0.04~0.12g/cm³，仅为空气密度的2.75倍。这种物质看上去像凝固的烟，常规的硅系气凝胶成分与玻璃相似，所以不燃。由于它的密度极小，已广泛用于航空航天领域。其憎水率大于等于99%，避免了传统隔热材料吸潮而造成的隔热效果锐减以及包裹材料的锈蚀，由于单纯的气凝胶易碎，实际应用时要加入纤维变成纤维气凝胶板或加入树脂中抽丝制毡变成气凝胶毡）。

[0011] 在图3中，展示了散热装置为风冷式的微热管板散热隔热一体光伏板瓦的结构。图中的散热装置为风冷式，为两根带有内翅片的金属管，扁平的一面与延伸到光伏电池板的板幅外部的微热管板上端紧密贴合，工作时，管道风机产生的风从金属管中流过带走微热管传给它的工质产生的相变散热。隔热层2为气凝胶毡。

[0012] 从上面几图中，我们看到了实现了高效发电和高效隔热的一栋栋建筑，提升了人类能源总消费量中超过40%的住的技术。

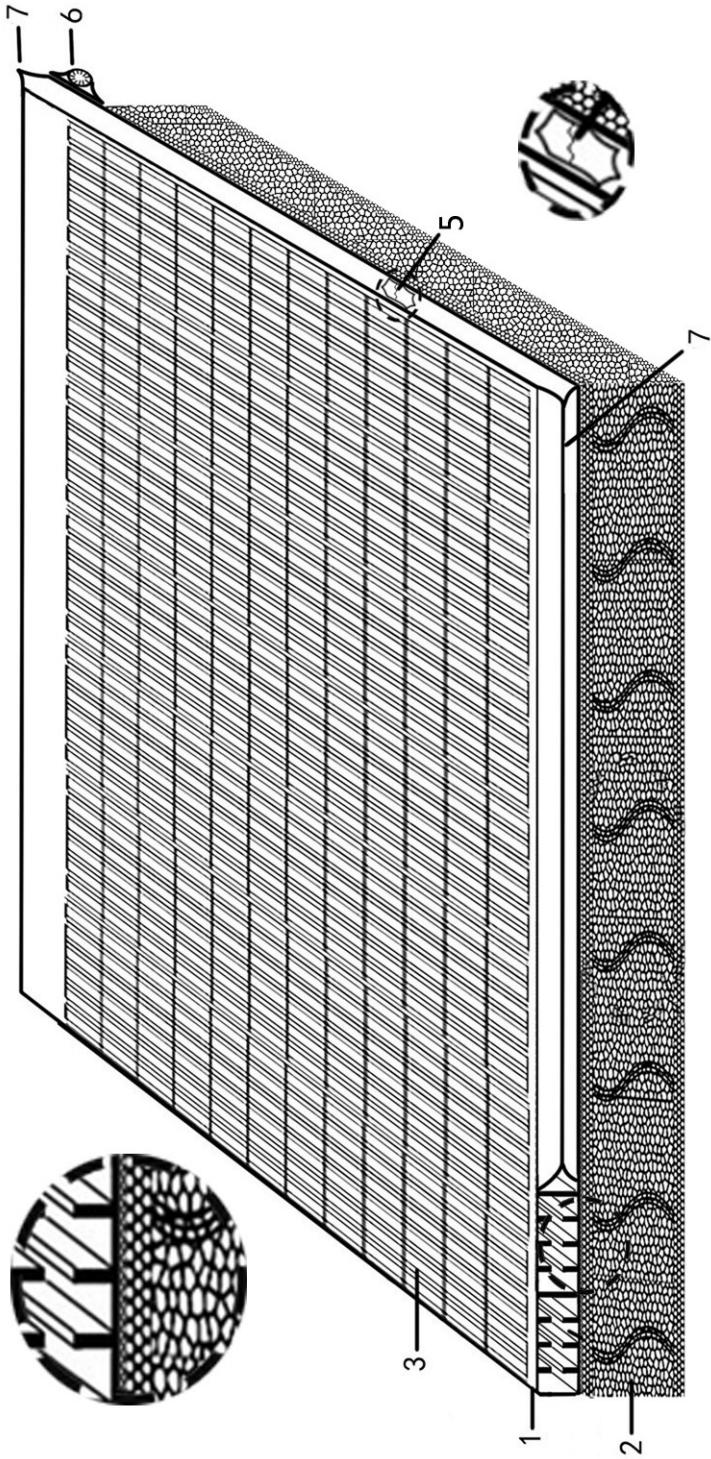


图1

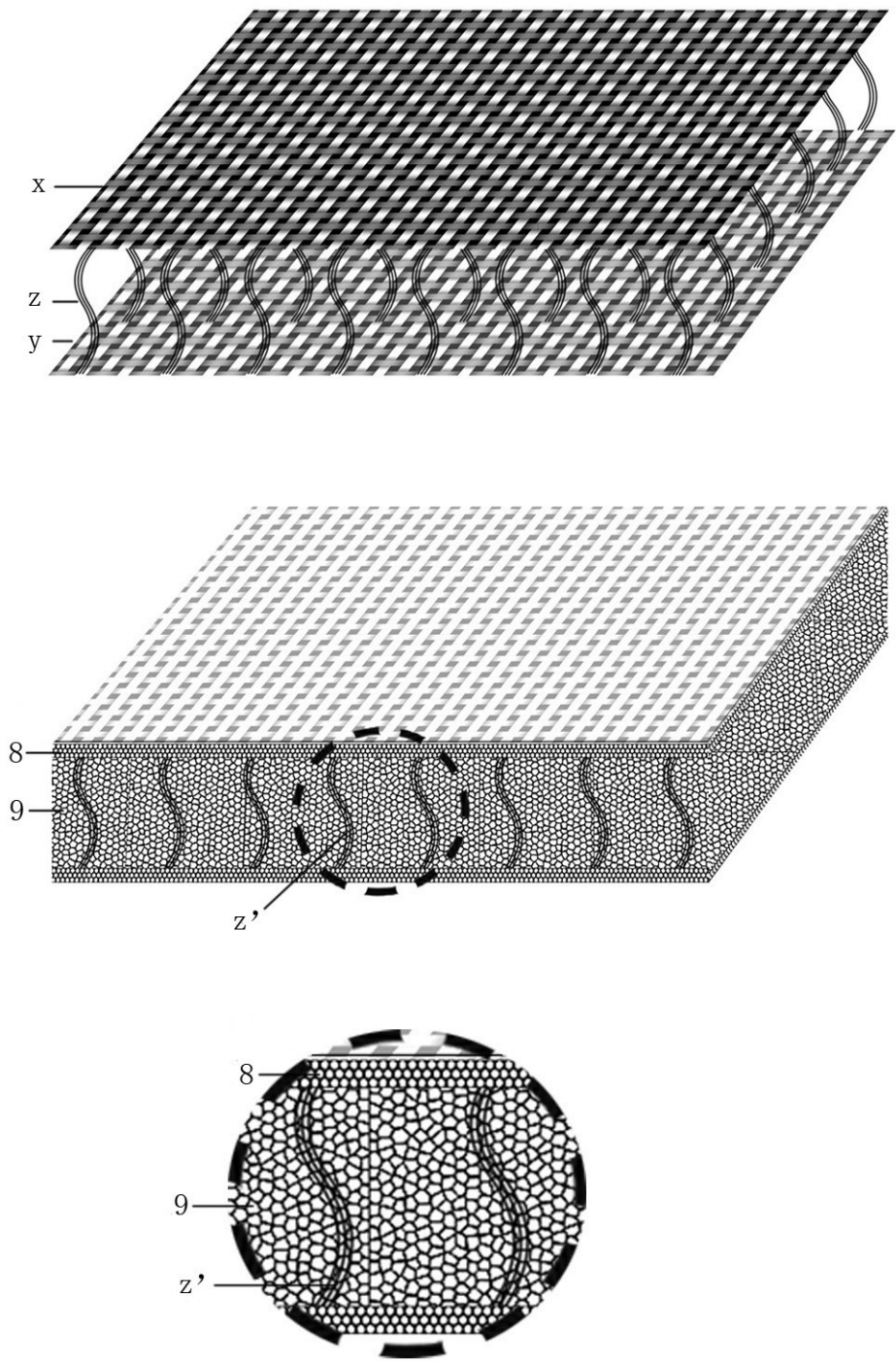


图2

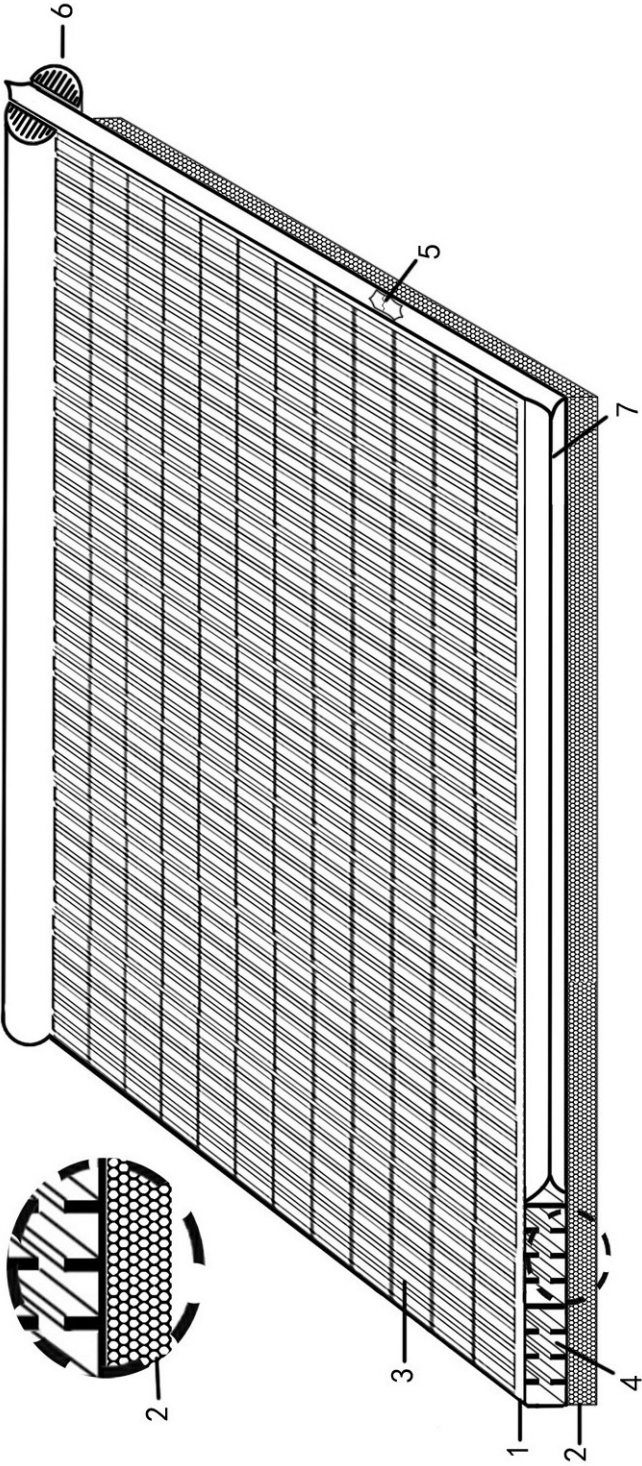


图3