



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108462463 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201810070686.X

(22)申请日 2018.01.25

(71)申请人 宜达工程设计(天津)有限责任公司

地址 300000 天津市北辰区双口镇河北工业大学教师公寓28-1-201

(72)发明人 刘桂荣 段书用 韩旭 张湛明

(74)专利代理机构 天津展誉专利代理有限公司
12221

代理人 陈欣

(51) Int. Cl.

H02S 40/22(2014.01)

H02S 40/42(2014.01)

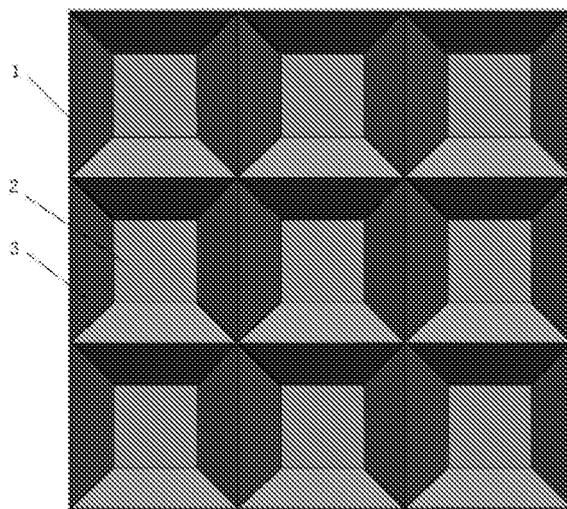
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

聚光阵列光伏发电装置

(57)摘要

本发明提供了一种聚光阵列光伏发电装置,属于光伏发电技术领域,包括:光伏材料、聚光单元和座体;光伏材料嵌入座体,聚光单元为台型凹陷结构,顶端可设有透镜,置于座体中,位于光伏材料上方;聚光单元底面与光伏材料贴合,聚光单元侧壁与光伏材料倾斜相接;聚光单元侧壁为反射面,以使入射光线汇聚至光伏材料;透镜材料为普通透光材料或高折射率透光材料或负折射率透光材料,以使在不使用太阳光跟踪器的情况下斜射太阳光也能到达光伏材料上。从而简化结构,提高光伏发电设备对阳光的利用率,减少光伏材料的用量,降低了光伏发电的成本。



1. 一种聚光阵列光伏发电装置,其特征在于,包括:光伏材料、聚光单元和座体;所述光伏材料置于所述座体中,所述聚光单元为台型凹陷结构;聚光单元底面与所述光伏材料贴合,聚光单元侧壁与所述光伏材料倾斜相接;所述聚光单元侧壁为反射面,以使入射光线汇聚至所述光伏材料。

2. 根据权利要求1所述的聚光阵列光伏发电装置,其特征在于,所述聚光单元的顶部开口处设有透镜结构,透镜置于所述座体中,位于所述光伏材料上方,透镜材料为普通透光材料或高折射率透光材料或负折射率透光材料,以在不使用太阳光跟踪器的情况下使斜射太阳光到达所述光伏材料。

3. 根据权利要求2所述的聚光阵列光伏发电装置,其特征在于,所述透镜结构的上表面设有防反射层以使光线折射到达所述光伏材料。

4. 根据权利要求2所述的聚光阵列光伏发电装置,其特征在于,所述透镜结构为凸透镜。

5. 根据权利要求4所述的聚光阵列光伏发电装置,其特征在于,所述凸透镜的上表面设有防反射层,下表面可设有正向透光反向反射层,以使从射向凸透镜下方光再反射回光伏材料表面。

6. 根据权利要求4所述的聚光阵列光伏发电装置,其特征在于,所述凸透镜到聚光单元底面的距离小于所述凸透镜的焦距,以使所述凸透镜的聚光光斑始终保持在光伏材料上。

7. 根据权利要求2所述的聚光阵列光伏发电装置,其特征在于,所述透镜为高折射率透光材料或负折射率透光材料。

8. 根据权利要求7所述的聚光阵列光伏发电装置,其特征在于,透光材料板的上表面设有防反射层使进入聚光结构的光线最终到达光伏材料上,进而减少光线的损失。

9. 根据权利要求2至8中任一项所述的聚光阵列光伏发电装置,其特征在于,所述聚光单元侧壁为反光材料,所述透镜结构与所述光伏材料之间充入冷却介质。

10. 根据权利要求1至8中任一项所述的聚光阵列光伏发电装置,其特征在于,聚光单元侧壁围成的聚光单元底面和顶部开口为多边形或圆形。

聚光阵列光伏发电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏发电领域,具体而言,涉及一种聚光阵列光伏发电装置。

背景技术

[0002] 能源问题与环境问题是影响社会发展的两大课题。如何摆脱对化石燃料的依赖减少温室气体的排放是世界性的焦点。太阳能作为一种清洁环保的可再生能源具有广阔的应用前景。光伏发电作为太阳能的主要利用形式之一已经得到了大范围的推广和应用。现有的光伏发电设备主要分为平板式光伏材料阵列和聚光式光伏发电设备两大类。由于光伏材料价格昂贵,平板式光伏发电设备普遍存在造价高、对光能的利用率不高、发电效率低的缺点。聚光式光伏发电设备多采用菲涅尔透镜、凸透镜或抛物面反射的形式聚集阳光。菲涅尔透镜与凸透镜聚光的均匀性较差,容易造成较大的温度差,影响光伏材料的使用寿命。抛物面反射镜的制造成本较高,对恶劣自然环境的抵抗能力较差。因此如何提高光伏发电设备的发电效率、降低制造成本、提高设备的稳定性是目前需要解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明旨在解决现有光伏发电设备发电效率低造价昂贵的问题,提供了一种聚光阵列光伏发电装置,能够提高光伏发电设备的发电效率,降低制造成本,提高设备的稳定性。

[0004] 本发明是通过以下技术方案予以实现:一种聚光阵列光伏发电装置,包括:光伏材料、聚光单元和座体;光伏材料置于座体中,聚光单元为台型凹陷结构;聚光单元底面与光伏材料贴合,聚光单元侧壁与光伏材料倾斜相接;聚光单元侧壁为反射面,以使入射光线汇聚至光伏材料。

[0005] 在该技术方案中,光伏材料和聚光单元构成的阵列安装在座体上,通过聚光单元对光线进行折射或反射使照射到聚光单元阵列的光线最终汇聚到底部的光伏材料上,提高照射到光伏材料上的光线强度,从而提高发电效率,显著减少光伏材料的用量,使设备的成本大大降低。

[0006] 根据本发明的上述技术方案,优选地,聚光单元的顶部开口处设有透镜结构,透镜置于座体中,位于光伏材料上方,透镜材料为普通透光材料或高折射率透光材料或负折射率透光材料,以在不使用太阳光跟踪器的情况下使斜射太阳光到达光伏材料。

[0007] 根据本发明的上述技术方案,优选地,透镜结构的上表面设有防反射层以使光线折射到达光伏材料。

[0008] 根据本发明的上述技术方案,优选地,透镜结构为凸透镜。

[0009] 根据本发明的上述技术方案,优选地,凸透镜的上表面设有防反射层,下表面可设有正向透光反向反射层,以使射向凸透镜下方的光线再反射回光伏材料表面。

[0010] 根据本发明的上述技术方案,优选地,凸透镜到聚光单元底面的距离小于凸透镜的焦距,以使凸透镜的聚光光斑始终保持在光伏材料上。

[0011] 根据本发明的上述技术方案,优选地,透镜为高折射率透光材料或负折射率透光材料。

[0012] 根据本发明的上述技术方案,优选地,透光材料板的上表面设有防反射层使进入聚光结构的光线最终到达光伏材料上,进而减少光线的损失。

[0013] 根据本发明的上述技术方案,优选地,聚光单元侧壁为反光材料,透镜结构与光伏材料之间充入冷却介质。

[0014] 根据本发明的上述技术方案,优选地,聚光单元侧壁围成的聚光单元底面和顶部开口为多边形或圆形。光伏材料构型设置与下底面的形状保持一致,安装于台形凹陷底面。

[0015] 本发明取得的有益效果至少包括:设备整体结构简单易于部署,聚光单元构成阵列和光伏材料板安装在底座上,使设备的尺寸减小,更加坚固耐用,增强了对恶劣天气的抵抗力;通过聚光单元把阳光汇聚到光伏材料上,提高光伏材料的利用效率,减少光伏组件的成本投入,提升发电效率;通过散热介质为光伏材料降温,保证光生伏特效应的转换效率,同时也防止光伏材料被高温环境破坏;聚光单元顶部开口处设置的凸透镜或折射材料则进一步扩宽光线入射角度,使更大范围的光线汇聚到光伏材料上,而凸透镜或折射材料上设置的防反射层则进一步减少光线损耗,提升设备对光线的利用率,增强设备的发电能力。

附图说明

[0016] 图1示出了根据本发明的聚光阵列光伏发电装置的一种具体实施方式的示意图。

[0017] 图2示出了根据本发明的聚光阵列光伏发电装置的一种具体实施方式的光路图。

[0018] 图3示出了根据本发明的聚光阵列光伏发电装置的又一种具体实施方式的示意图。

[0019] 图4示出了根据本发明的聚光阵列光伏发电装置的又一种具体实施方式的光路图。

[0020] 图5示出了根据本发明的聚光阵列光伏发电装置的再一种具体实施方式(高折射材料)的示意图。

[0021] 图6示出了根据本发明的聚光阵列光伏发电装置的再一种具体实施方式(负折射材料)的示意图。

[0022] 图7示出了根据本发明的聚光阵列光伏发电装置的再一种具体实施方式(安装高折射材料和负折射材料)的示意图。

具体实施方式

[0023] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。

[0024] 图1至图7分别示出了本发明的多种具体实施方式,其中,1为座体,2为光伏材料,3为聚光单元,4为凸透镜,5为冷却介质,6为高折射率透光材料板,7为负折射率透光材料板,8为防反射层,9为正向折射反向反射层,聚光单元的高度为 h ,侧壁与水平面的夹角为 α 。

[0025] 实施例1:

[0026] 如图1和图2所示,多个聚光单元3嵌入座体1组成聚光阵列,整体上该聚光阵列包括多个上下底面为正方形的台型凹陷。在凹陷的四个侧面装有反光材料,光伏材料2安装在

凹陷的底部。照射到凹陷侧面的光线经过反射被汇聚到底部的光伏材料2上,既增加了光伏材料2上的阳光强度又减少了光伏材料2的使用量,降低了光伏发电的成本。聚光结构的效果可以通过改变台形凹陷的高度 h 和其侧面与水平面的夹角 α 来调节。通过调节台形凹陷的深度和倾斜角可以使照射到光伏材料上的光线强度增大,使光伏材料的用量减少,达到降低成本的目的。

[0027] 在该实施例中,台形凹陷根据其底面进行紧凑排列,例如当底面为四边形时,其排列可以为网格形,当底面为六边形时,其排列可以为蜂窝形,具体的原则为尽可能容纳数量更多的台形结构。台形结构聚光效果好,结构简单,安装于台形结构侧壁用于反射阳光的反光材料成本低,且便于安装,易于维护。

[0028] 实施例2:

[0029] 如图3所示,根据上述实施例,台形凹陷上端安装凸透镜4,能够将以更广的入射角度范围照射到凸透镜上的光线折射到光伏材料2上或台形凹陷的侧面并最终汇聚到光伏材料2上。凸透镜4与光伏材料2之间充入冷却介质5。图4中,在凸透镜4的上表面涂有防反射层,使光线能够通过折射顺利到达光伏材料上,凸透镜4的下表面涂有正向折射反向反射层,防止进入聚光结构的光线因向外折射产生损失。

[0030] 在该实施例中,安装于台形凹陷上方的凸透镜可以是平面或者曲面的。凸透镜到底面的距离应小于凸透镜与其焦点的距离,使凸透镜的聚光范围与光伏材料的面积相等,位置重合。通过加装凸透镜可以增强聚光阵列对光线的利用能力。在未安装凸透镜的情况下,当光线以垂直于台形凹陷侧面的角度入射时会被按原光路反射回去,无法被利用。加装凸透镜后,由于凸透镜的聚光作用,光线会以一个倾斜的角度照射到台形凹陷的侧面,最终到达光伏材料。既提高了发电效率又能延长光伏材料的工作时间。在凸透镜和光伏材料中间可以充入空气或水等介质对光伏板进行冷却,延长光伏材料的使用寿命。

[0031] 实施例3:

[0032] 如图5、图6和图7所示,根据上述任一实施例,以台形凹陷为载体在其上开口处安装高折射率透光材料板6或负折射率透光材料板7或同时安装高折射材料和负折射材料。当光线以较大入射角照射到透光材料板的外表面时,能够以较大的反射角被台形凹陷的侧面反射从而汇聚到光伏材料2上,增大了光线的入射角度范围。在透光材料板的上表面涂有防反射层,使进入聚光结构的光线最终到达光伏材料,减少光线的损失。在透光材料板6和光伏材料2之间可以填充空气或水等介质对光伏材料2进行冷却,保证其工作效率。

[0033] 本发明公开的聚光阵列光伏发电装置,整体结构简单易于部署,通过聚光单元汇聚光线照射到光伏材料上,提高光伏材料的利用效率,减少光伏组件的成本投入,提升了发电效率;通过充入散热介质为光伏材料降温,保证光生伏特效应的转换效率,同时也防止光伏材料被高温环境破坏;聚光单元顶部开口处设置的透镜或折射材料则进一步扩宽光线入射角度使更大范围的光线汇聚至光伏材料,而透镜或折射材料上设置的防反射层则进一步减少光线损耗,提升设备对光线的利用率,增强设备的发电能力。

[0034] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,在原理不变的前提下,可根据上述聚光阵列光伏发电装置类型设计出多种多样不同造型的实施例,也可以是单个光伏发电装置。上述实施例并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发

明的保护范围之内。

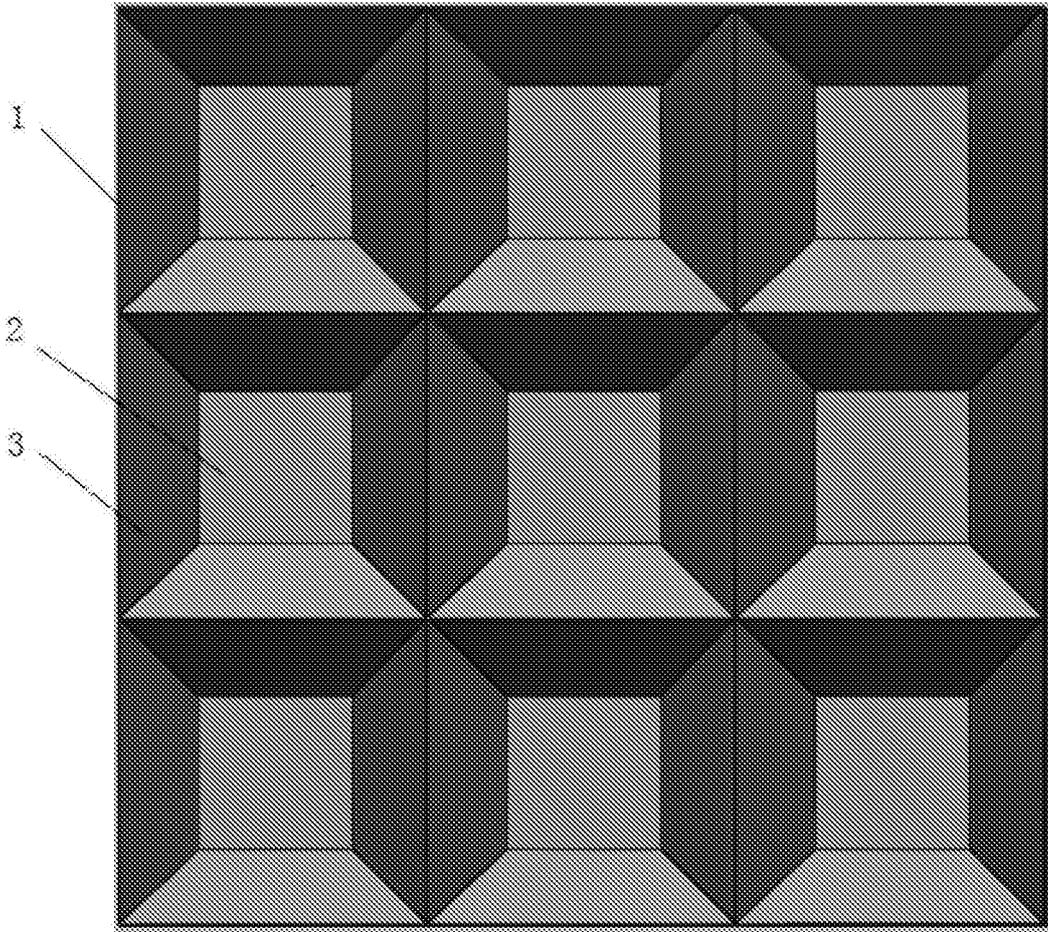


图1

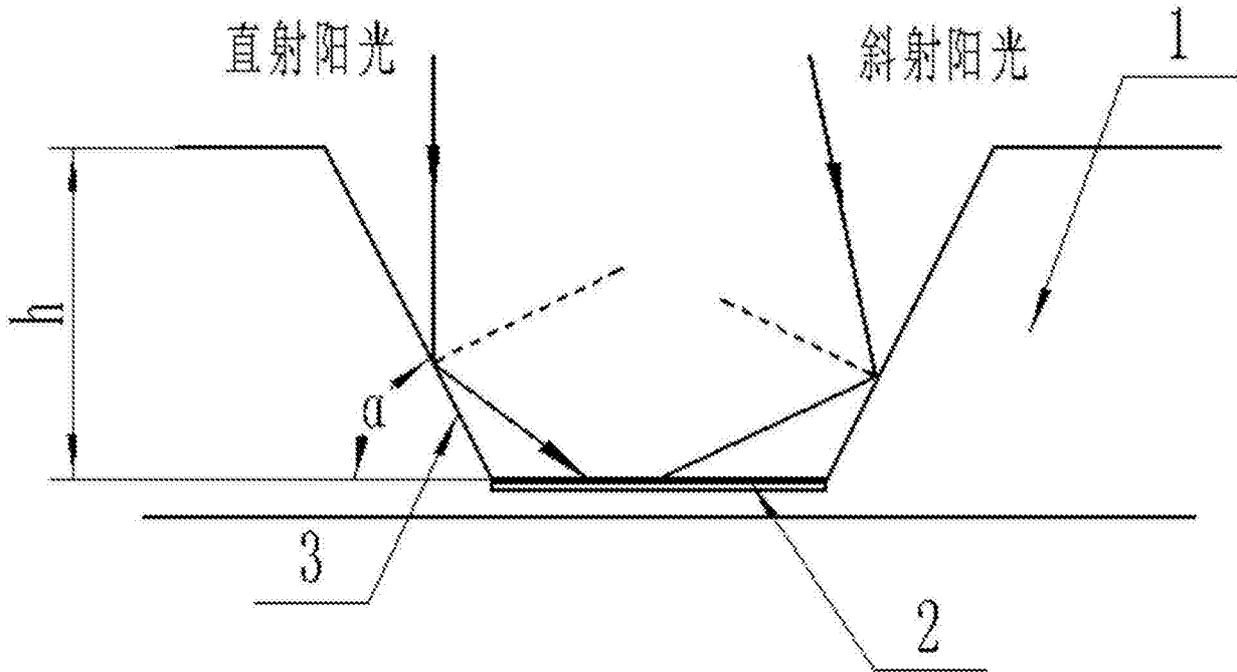


图2

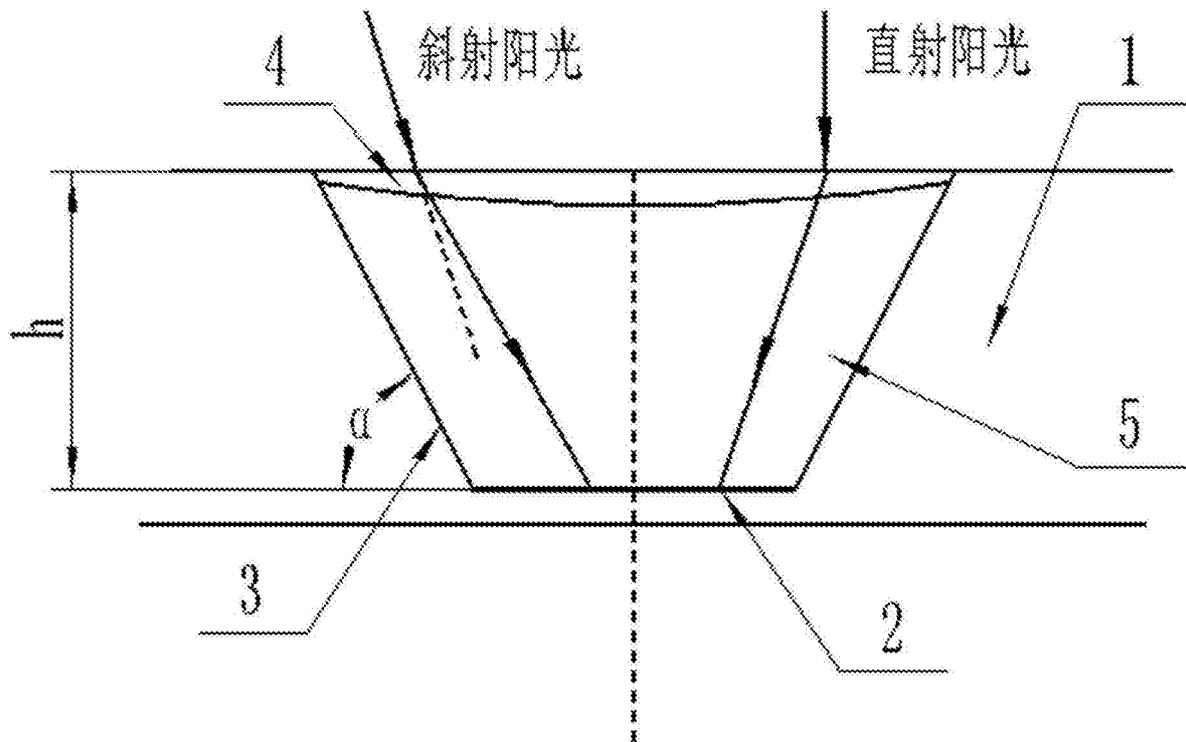


图3

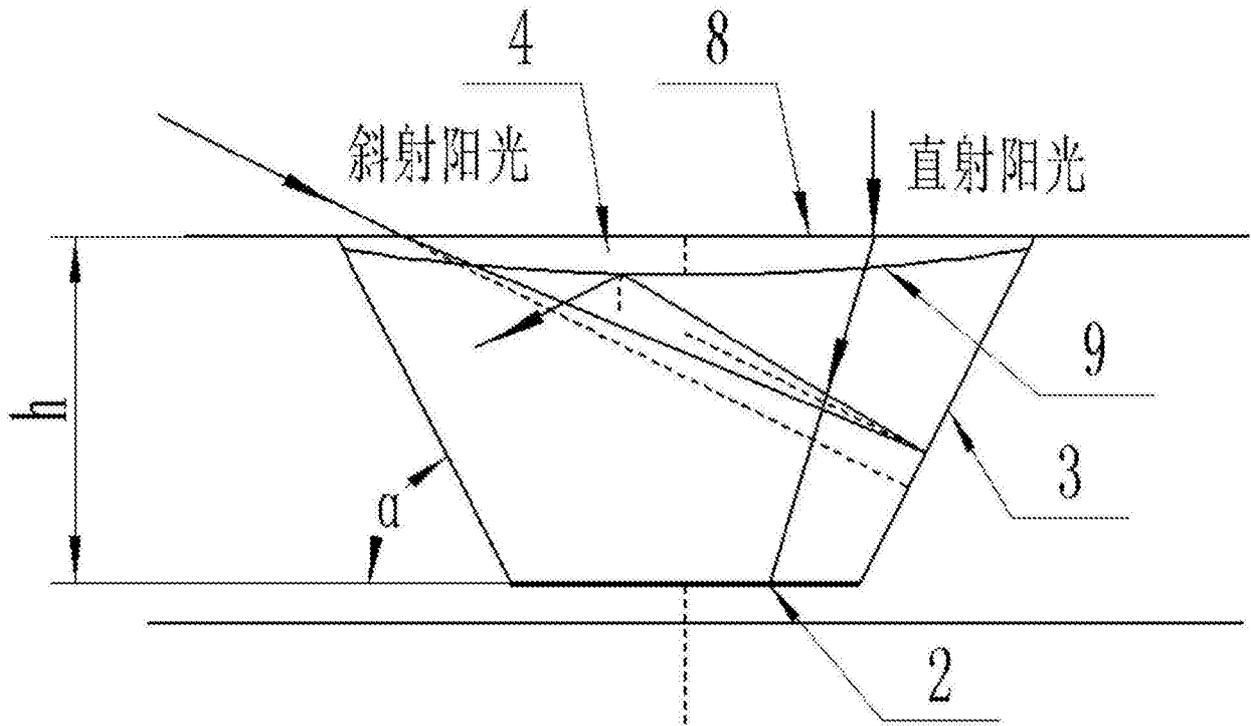


图4

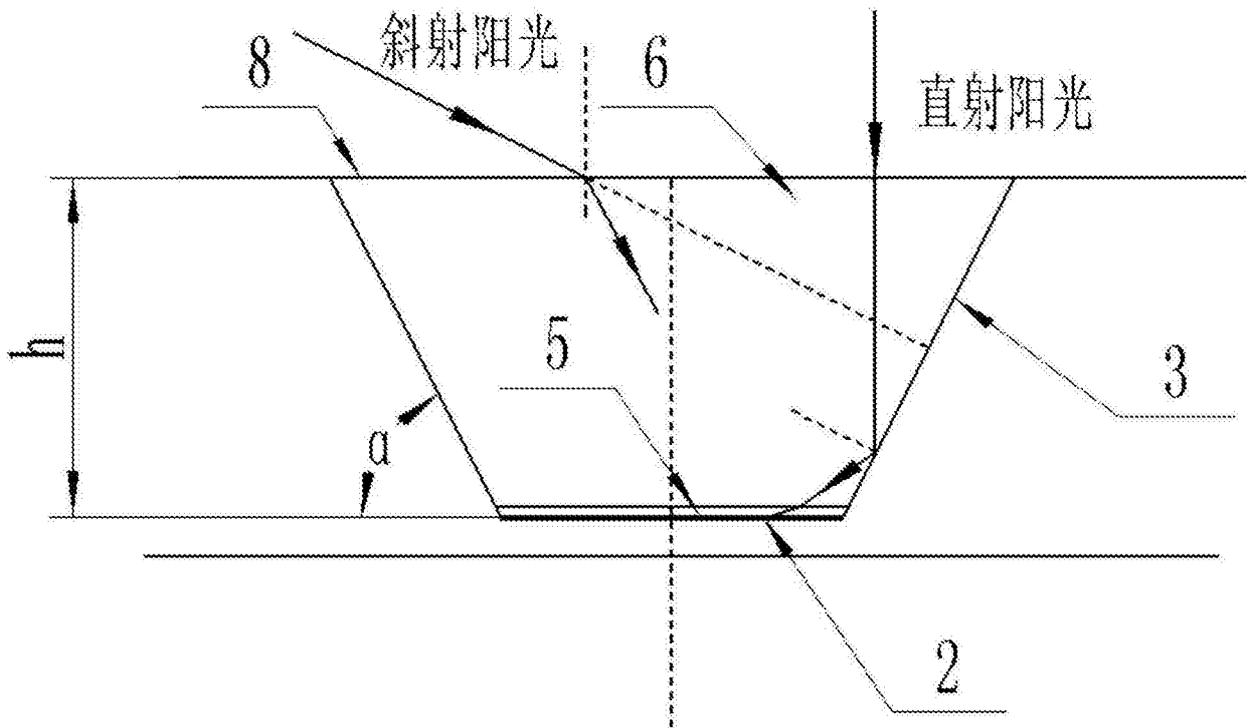


图5

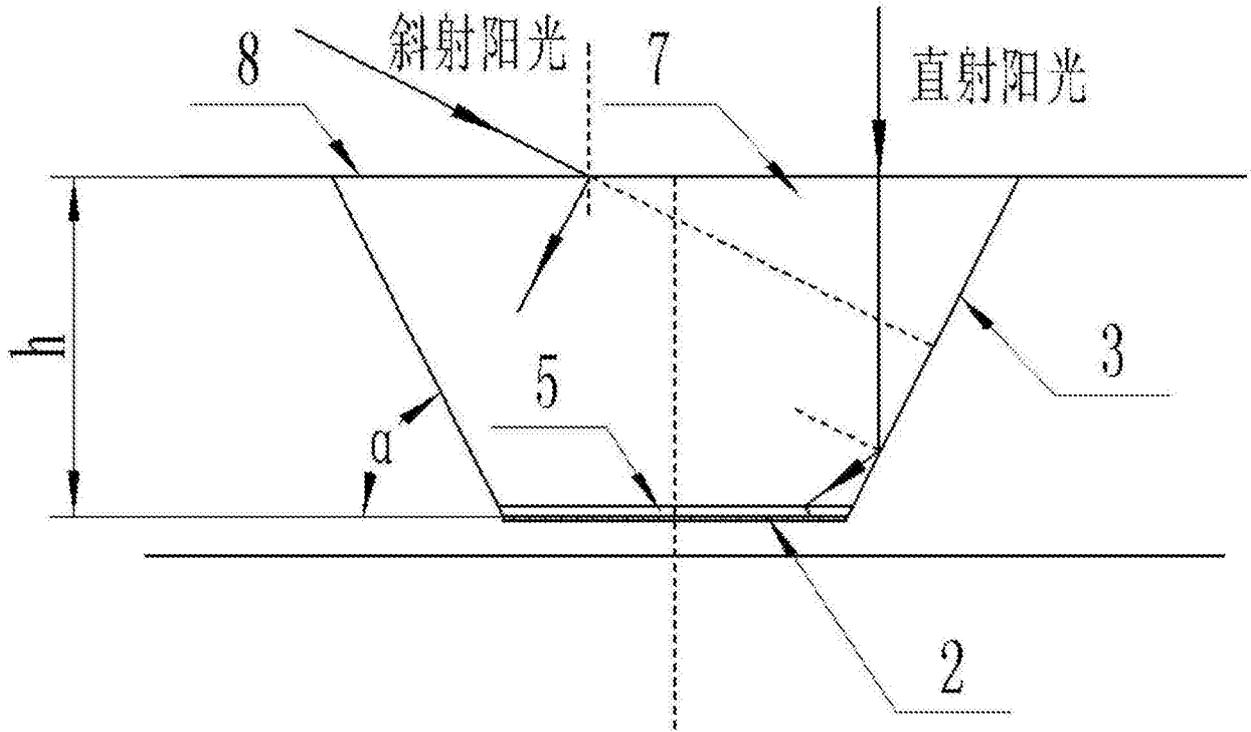


图6

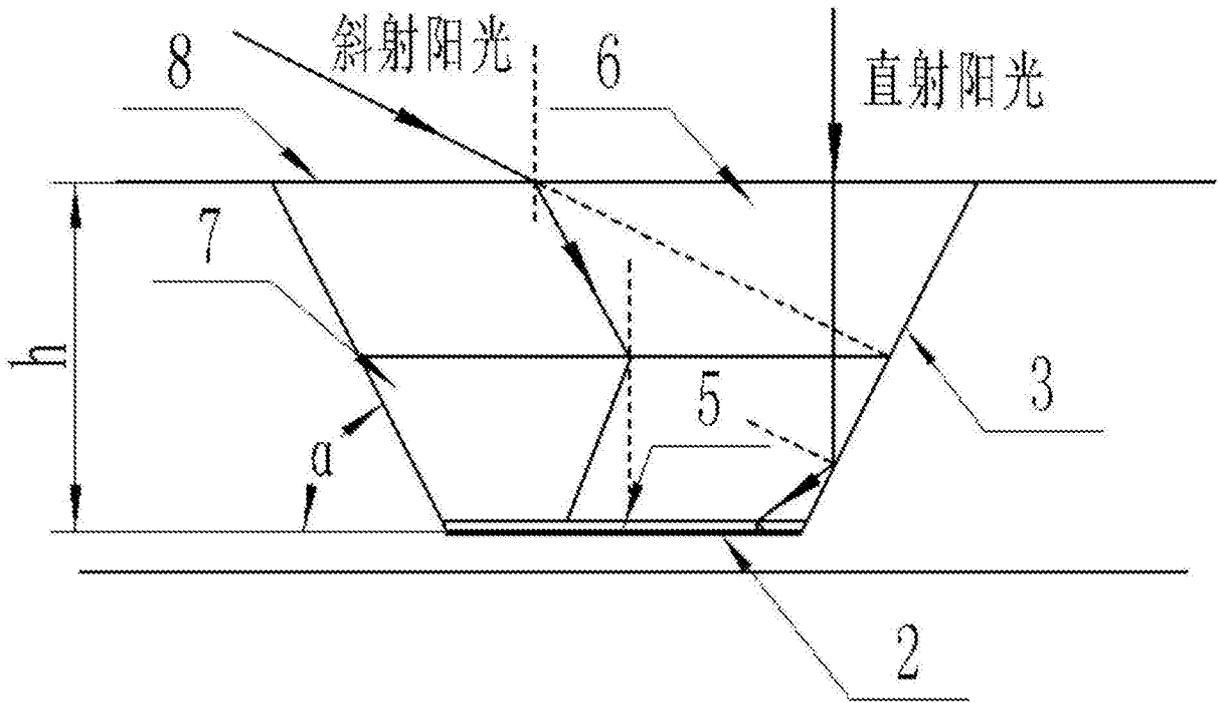


图7