



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103378199 B

(45)授权公告日 2018. 11. 16

(21)申请号 201210127145.9

(22)申请日 2012.04.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103378199 A

(43)申请公布日 2013.10.30

(73)专利权人 常州亚玛顿股份有限公司
地址 213000 江苏省常州市青龙东路639号

(72)发明人 林金锡 林金汉 林于庭

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限
责任公司 11287
代理人 刘国伟

(51) Int. Cl.
H02S 40/44(2014.01)
H01L 31/048(2014.01)
H01L 31/054(2014.01)

(56)对比文件

CN 1894804 A, 2007.01.10, 说明书第2页第2段-第14页第2段及图1-9.

CN 2124432 U, 1992.12.09, 摘要附图、说明书第1页第2段-第3页第3段及图1-3.

CN 201918411 U, 2011.08.03, 说明书第0003-0024段及图1-2.

审查员 卢青

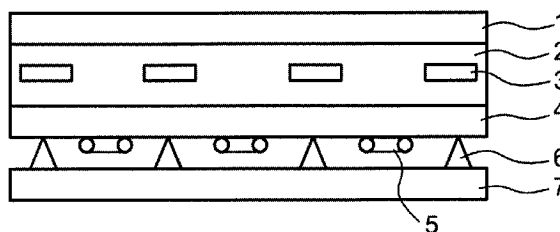
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

太阳能光热系统

(57)摘要

本发明揭示一种太阳能光热系统,其结合太阳能集热组件与太阳能电池组件两者,使太阳能的利用更有效率。



1. 一种太阳能光热系统,其包含:

一太阳能电池组件,其包含透明玻璃前盖、透明封装材料、透明玻璃背板及被所述透明封装材料包覆的光电组件;

复数个反光器,其位于太阳能电池组件的透明玻璃背板下方;及

一反光板,其位于所述太阳能电池组件及所述反光器下方,并与两相邻的反光器及所述透明玻璃背板形成一集光腔室;及

一热交换器,其位于所述集光腔室中;

其中至少一部份的照射面积不为光电组件所覆盖,使光线得以透过所述太阳能电池组件至其底部的所述集光腔室,加热所述热交换器中的流体,且覆盖面积比例介于30%至80%之间。

2. 根据权利要求1所述的太阳能光热系统,其中所述透明玻璃背板为物理钢化玻璃。

3. 根据权利要求2所述的太阳能光热系统,其中所述物理钢化玻璃具有120MPa至300MPa的抗压强度、120MPa至300MPa的抗弯强度及90MPa至180MPa的抗拉强度。

4. 根据权利要求1所述的太阳能光热系统,其中所述透明玻璃背板于所述集光腔室的表面上覆有一长波段光反射层。

5. 根据权利要求4所述的太阳能光热系统,其中所述长波段光反射层为高反射金属薄膜/透明金属氧化物薄膜/高反射金属薄膜多层结构。

6. 根据权利要求5所述的太阳能光热系统,其中所述高反射金属薄膜为银薄膜,且所述透明金属氧化物薄膜为氧化锌薄膜。

7. 根据权利要求4所述的太阳能光热系统,其中所述长波段光反射层为高反射金属薄膜/透明金属氧化物薄膜A/透明金属氧化物薄膜B/透明金属氧化物薄膜A/高反射金属薄膜多层结构,其中透明金属氧化物薄膜A的光折射率大于透明金属氧化物薄膜B的光折射率。

8. 根据权利要求7所述的太阳能光热系统,其中所述长波段光反射层高反射金属薄膜为银,所述透明金属氧化物薄膜A为氧化锌镓薄膜,且所述透明金属氧化物薄膜B为氧化锌铝薄膜。

9. 根据权利要求4所述的太阳能光热系统,其中所述长波段光反射层是直接以沉积方式与所述透明玻璃背板结合。

10. 根据权利要求1所述的太阳能光热系统,其中所述反光板或所述反光器或两者于所述集光腔室的表面上覆有反射层。

11. 根据权利要求10所述的太阳能光热系统,其中所述反射层为选自银、金、铝或铬的金属材料,选自TiO₂、BaSO₄的金属氧化物或Teflon。

太阳能光热系统

技术领域

[0001] 本申请案有关一种太阳能光热系统,特别是一种具有集光腔室的太阳能集热组件与具有双玻太阳能电池组件的整合系统。

背景技术

[0002] 太阳能为目前最受欢迎的环保能源。一般而言,太阳能的利用方式主要有两种,第一种方式是以太阳能集热器直接吸收太阳光的辐射热,第二种方式是利用太阳能电池的光伏效应将太阳能转换为电能。

[0003] 目前的太阳能集热器最广泛的应用为太阳能热水器,其通常是藉由聚光反射板或真空集热管将太阳光导向水管,使太阳光的光学能转换为热能以加热管中冷水。

[0004] 太阳能电池组件通常为玻璃、聚乙烯醋酸乙烯酯(ethylene Vinyl Acetate, EVA)、光电组件及太阳能背板之多层结构,再加上由铝、镀锌钢板、木材或合成材料(例如聚乙烯、聚丙烯、乙烯丙烯橡胶等)制得的外框、接线盒、导线、蓄电池等周边构件组合而成。在阳光照射下,太阳能电池组件会藉由光电效应输出一定之工作电压及工作电流。然而,由于太阳能电池组件效率有限,有大部分太阳能将被转换成热能而累积在太阳能组件中,导致太阳能组件温度升高,造成太阳能电池组件的故障以及总体输出功率下降。若能将太阳能电池组件与太阳能集热器整合,形成太阳能光热系统,则不但可更有效的利用太阳能,亦可有效降低太阳能组件所累积的热能,避免上述问题的产生。此外,将太阳能电池组件与太阳能集热器整合形成太阳能光热系统,亦可减少部分材料的使用而产生经济效益。

[0005] 本申请案即提供一种高效率及高可靠性的太阳能光热系统。

发明内容

[0006] 本发明之一目的为提供一种太阳能光热系统,其包含:

[0007] 一太阳能电池组件,其包含透明玻璃前盖、透明封装材料、透明玻璃背板及被所述透明封装材料包覆的光电组件,各光电组件间具有足以使光透过的间隔;

[0008] 复数个反光器,其位于太阳能电池组件之透明玻璃背板下方;及

[0009] 一反光板,其位于所述太阳能电池组件及所述反光器下方,并与两相邻之反光器及所述之透明玻璃背板形成一集光腔室;及

[0010] 一热交换器,其位于所述集光腔室中。

附图说明

[0011] 图1为本发明之太阳能光热系统的俯视示意图,其中3为光电组件,5为热交换器,箭头为流体流动方向。

[0012] 图2为本发明之太阳能光热系统的剖面示意图,其中1为透明玻璃前盖,2为透明封装材料,3为光电组件,4为透明玻璃背板,5为热交换器,6为反光器且7为反光板,6及7所围成的空间形成一集光腔室。

[0013] 图3至图5为本发明中长波段光反射层之不同实例的光波长-光穿透率数据图,其所选用之长波段光反射层分别为银薄膜/氧化锌镓(GZO)薄膜/银薄膜之多层结构(图3)、银薄膜/氧化锌镓薄膜/氧化锌铝(AZO)薄膜/氧化锌镓薄膜/银薄膜之多层结构(GZO/AZO/GZO)(图4)、及氧化锌镓(GZO)及氧化锌铝之重复层结构(GZO/AZO/GZO/AZO/GZO/AZO/GZO/AZO/GZO)(图5)。

具体实施方式

[0014] 于本文中,除非特别限定,单数形之用语(例如「一」)亦包括其复数形。本文中任何及所有实施例及例示性用语(如「例如」)目的仅为了更加突显本发明,并非针对本发明的范围构成限制,本案说明书中的用语不应被视为暗示任何未请求的组件可构成实施本发明时的必要组件。

[0015] 本发明之一目的为提供一种太阳能光热系统,其包含:

[0016] 一太阳能电池组件,其包含透明玻璃前盖、透明封装材料、透明玻璃背板及被所述透明封装材料包覆的光电组件,各光电组件间具有足以使光透过的间隔;

[0017] 复数个反光器,其位于太阳能电池组件之透明玻璃背板下方;及

[0018] 一反光板,其位于所述太阳能电池组件及所述反光器下方,并与两相邻之反光器及所述之透明玻璃背板形成一集光腔室;及

[0019] 一热交换器,其位于所述集光腔室中。

[0020] 以下针对本发明之太阳能光热系统之各部分及技术特征做进一步的说明。

[0021] 太阳能电池组件部分

[0022] 本发明的太阳能电池组件可为任何种类的太阳能组件。除了前述的前盖、封装材料、光电组件、背板外,本发明的太阳能电池组件尚包括外框、接线盒、导线、蓄电池等周边构件。由于前述周边构件均可使用公知的技术制造,因此在本申请案中不再详述。

[0023] 本发明的太阳能电池组件所使用的前盖无特殊限制,通常使用低反射的透明玻璃板,以提供足够的透光性以及抗压、抗张及硬度等机械强度,并阻绝水气进入太阳能电池组件内部。

[0024] 本发明的太阳能电池组件所使用的封装材料主要是用以固定太阳能电池的光电组件并对其提供物理上的保护,例如抗冲击及防止水气进入等。本发明之太阳能电池组件中的封装层可使用任何公知的材料,目前聚乙烯醋酸乙烯酯(Ethylene Vinyl Acetate; EVA)为使用最为广泛的太阳能电池板封装材料。EVA为一种热固性树脂,其固化后具有高透光、耐热、耐低温、抗湿、耐候等特性,且其与金属、玻璃及塑料均有良好的接着性,又具有一定的弹性、耐冲击性及热传导性,因此为理想的太阳能电池封装材料。

[0025] 本发明的太阳能电池组件中的光电组件并无特别限制,可为各种形式的光电组件,例如硅晶光电组件、薄膜光电组件、染料光敏化光电组件等。

[0026] 本发明的太阳能光热系统中,应有至少一部份的照射面积不为光电组件所覆盖,使光线得以透过太阳能电池组件至其底部的集光腔室,加热热交换器中的流体。光电组件的覆盖面积比例,可依据如光电组件转换效率、日照时间、日照强度及电力热量需求比例等具体实施条件调整。一般来说,覆盖面积比例介于30%至80%之间均为合适,优选为40%至60%之间。在一个具体实施例中,本发明的太阳能光热系统具有如图1的太阳能电池组件与

热交换器配置。

[0027] 在本发明的一个具体实施例中,太阳能电池组件中的光电组件可为双面的光电组件,例如日本SANYO公司的HITDouble®,以充分利用由集光腔室反射向回光电组件的光学能。

[0028] 本发明的太阳能电池组件中的背板部分因为同时做为集光腔室的顶盖,因此需具备特殊的性质。首先,背板必须是透明的,使光线得以进入集光腔室。其次,因为背板仅靠外框及反光器支撑,其大部分面积为悬空,因此必须具备优异的机械性质。一般来说,合适的背板材料应具有至少约120MPa的抗压强度(compressive Strength)、至少约120MPa的抗弯强度(bending strength)及至少约90MPa的抗拉强度(tensile strength)。

[0029] 本发明中的玻璃背板可使用一种新型式的物理钢化玻璃,其可藉由气动加热及冷却之处理程序制得。详言之,此种物理钢化玻璃可在约600℃至约750℃,较佳为630℃至约700℃的气动加热钢化炉(例如李赛克公司(LiSEC)生产的平板钢化炉(flatbed tempering furnace)中加热,再经由例如空气喷嘴使其急速冷却而制得。本文中,术语「气动加热」是指物体与空气或其它气体作高速相对运动时所产生的高温气体对物体的传热过程。由于以气动加热方式钢化玻璃时,玻璃与钢化炉不直接接触,因此不会造成玻璃的变形,WSG而能适用较薄的玻璃。更详细的物理钢化玻璃的制法可参考中国专利第201110198526.1号申请案的内容。

[0030] 至于公知的太阳能电池背板,其多半为聚氟乙烯(例如美国杜邦公司的Tedlar®),无法达到以上机械性质的要求,因此不适合用于本发明中。

[0031] 又,一般的玻璃亦无法达到以上机械性质的要求(例如一般玻璃仅有约40MPa的抗拉强度),因此无法适用于本发明。此外,一般物理钢化玻璃虽然可能具有足够的机械性质,但是为了避免产生变形,其厚度一般来说必须在3毫米以上,此会造成重量的增加,不但造成反光器的承载增加,亦不适合装设在一般住家屋顶上。又一般化学钢化玻璃亦可能达到以上机械性质的要求,且较无加工厚度的限制。然而化学钢化玻璃很容易因为环境因素造成破坏,且有后续涂膜不易、易产生脱膜现象及成本较高之缺点,其使用亦受限制。

[0032] 太阳能集热组件部分

[0033] 本发明的太阳能集热组件部分是由前述太阳能电池组件的背板、反光器、光反射板所构成的集光腔室以及其中的热交换器所组成。

[0034] 集光腔室主要的目的是为了让入射的太阳光进入后,局限于其中,并藉由散射及反射等机制让光学能转为辐射热并集中于热交换器上,以加热其中的流体。集光腔室的温度也会比热交换器中的流体温度高,因此部分的热能也会经由传导机制传入流体中。

[0035] 本发明的太阳能集热组件中的反光器及最底层的反光板可使用各种材料制造,例如玻璃或塑料。上述塑料材料可由一或多个高分子树脂层所构成。用以构成上述高分子树脂层之树脂之种类并无特殊限制,其例如但不限于聚酯树脂(polyester resin),如聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate, PET)或聚萘二甲酸乙二酯(polyethylene naphthalate, PEN);聚丙烯酸酯树脂(polyacrylate resin),如聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate, PMMA);聚烯烃树脂(polyolefin resin),如聚乙烯(PE)或聚丙烯(PP);聚苯乙烯树脂(polystyreneresin);聚环烯烃树脂(polycycloolefin resin);聚酰亚胺树脂(polyimide resin);聚碳酸酯树脂(polycarbonate resin);聚胺基甲酸酯树

脂 (polyurethane resin); 三醋酸纤维素 (triacetate cellulose, TAC); 聚乳酸 (polylactic acid); 或彼等之混合物。优选为聚对苯二甲酸乙二酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚环烯烃树脂、三醋酸纤维素、聚乳酸或其混合物。

[0036] 本发明中的反光器表面形状亦无特殊限制, 然而因为其主要目的是尽可能的将入射光反射至热交换器上, 因此优选为具有倾斜角度的平面 (如三角形的一侧边)、圆弧面或抛物面。

[0037] 为了增加集光腔室的集热效率, 可于反光器及反光板表面覆上反射层。反光器及反光板上的反射层最主要的功能为反射全波段的光线, 因此其材料之种类并无特殊限制, 其较佳可为金属, 例如银、金、铝或铬等; 亦可使用金属氧化物或非金属材料, 而诸如TiO₂、BaSO₄、Teflon等材料因具有白色外观, 可有效的增加光线反射, 而成为较佳之材料。可用任何适合的方法将反射层与反光器或反光板结合, 例如使用黏着剂将其黏结。当反射层的材料是金属而反光器或反光板为玻璃材料时, 较佳的方法是利用物理气相沉积等方法直接将金属沉积于玻璃基板上, 此方法无需使用黏着剂, 除了节省制程步骤外, 亦可避免黏着剂变质所产生之问题, 因此具有较佳的可靠性。

[0038] 亦可直接使用金属做为反光器的材料。

[0039] 同理, 为增加集光腔室的集光效果, 可于前述太阳能电池组件的背板的背部覆上一层反射层。然而为了使太阳光能顺利进入集光腔室中, 背板背部的反射层必须能选择性的反射光线。进一步来说, 入射的太阳光以短波段为主, 而照射物体后所反射的光则会被转化为较长波段的光线, 因此本发明的太阳能电池组件的背板背部所覆上的最好是以反射长波段为主的反射层。

[0040] 通常长波段光反射层均为多层结构, 其多半由金属薄膜及透明金属氧化物薄膜所构成, 且可具有以下几种设计:

[0041] (1) 高反射金属薄膜层/透明金属氧化物薄膜层/高反射金属薄膜层;

[0042] (2) 高反射金属薄膜层/透明金属氧化物薄膜层(A)/透明金属氧化物薄膜层(B)/透明金属氧化物薄膜层(A)/高反射金属薄膜层, 其中透明金属氧化物薄膜层A之光折射率大于透明金属氧化物薄膜层B之光折射率; 及

[0043] (3) 不同透明金属氧化物薄膜层的重复交替多层结构。

[0044] 适合的高反射金属有例如银、金、铝或铬等, 优选为银。适合的透明金属氧化物有例如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟加氧化钛 (ITiO)、氧化铟钼 (IMO)、氧化锌 (ZnO)、氧化锌镓铟 (IGZO)、氧化锌铝 (AZO)、氧化锌镓 (GZO)、氧化锌铟 (IZO) 等, 优选为氧化锌镓 (GZO) 及氧化锌铝 (AZO)。上述 (1) 的一具体实例中, 长波段光反射层为银薄膜/氧化锌镓薄膜/银薄膜的多层结构, 其光穿透率-波长数据如图3所示; 上述 (2) 的一具体实例中, 长波段光反射层为银薄膜/氧化锌镓 (n=2.1) 薄膜/氧化锌铝 (n=1.9) 薄膜/氧化锌镓 (n=2.1) 薄膜/银薄膜的多层结构, 其光穿透率-波长数据如图4所示。上述 (3) 的一具体实例中, 长波段光反射层为氧化锌镓及氧化锌铝的重复交替多层结构 (GZO/AZO/GZO/AZO/GZO/AZO/GZO/AZO/GZO/AZO/GZO), 其光穿透率-波长数据如图5所示。

[0045] 在每一个集光腔室中应具有至少一个热交换器以移除腔室里的热能。本发明所使用的热交换器材料并无特殊限制, 其可为例如铜、不锈钢等导热材质。热交换器的种类亦无限制, 可使用例如列管热交换器或螺旋管热交换器。热交换器上可涂布或覆上深色的吸热

材料,以增加传热的效率。

[0046] 热交换器中的流体可为任何适合的流体,优选为比热较大的液体,例如水,但不排除气体的使用。

[0047] 在一个具体实施例中,本发明的太阳能光热系统可具有如图2的剖面配置。

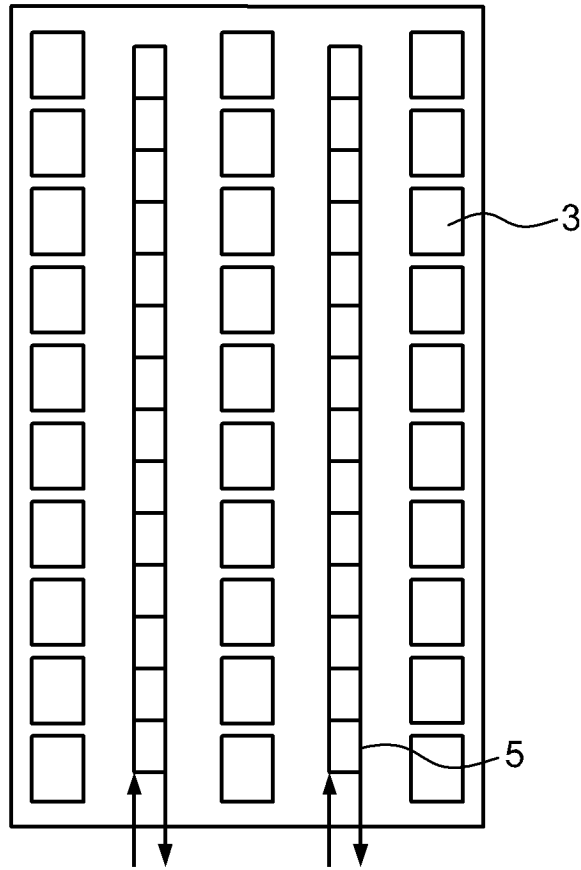


图1

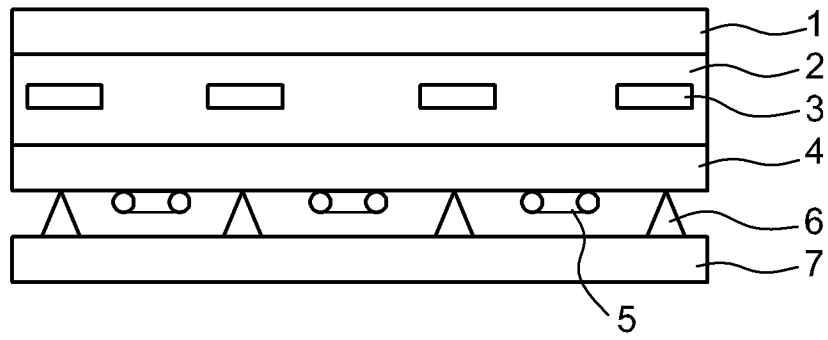


图2

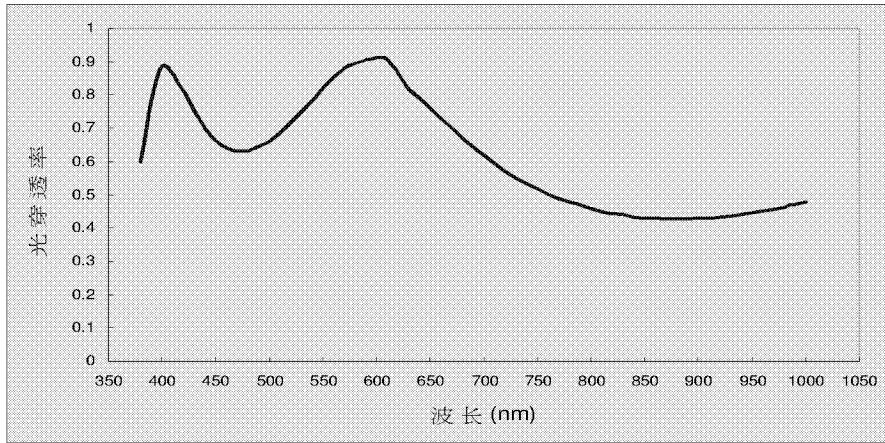


图3

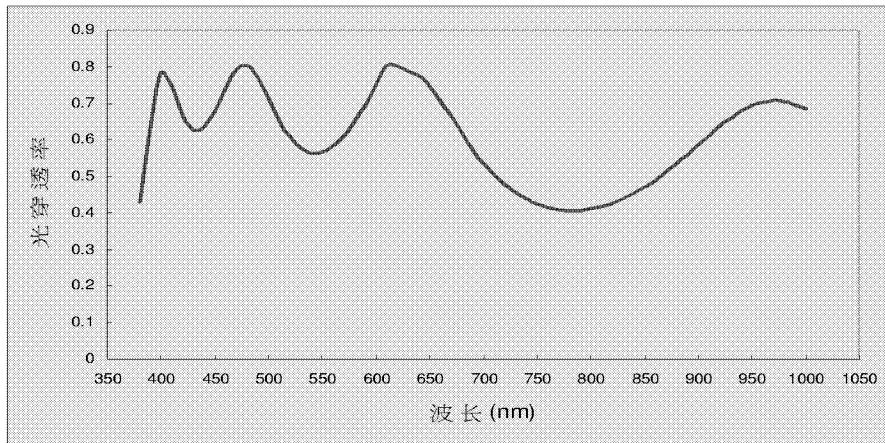


图4

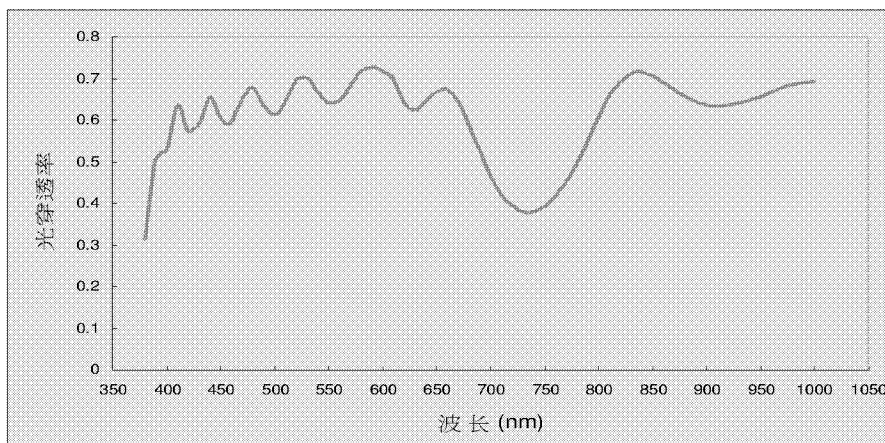


图5