



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114033280 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 11

(21) 申请号 202111412095.4

(22) 申请日 2021.11.25

(71) 申请人 上海理工大学

地址 200093 上海市杨浦区军工路516号

(72) 发明人 于国清 戴凌豪 方楠 于翔宇

陆小涵 史傲峰 冯爽 金慧珍

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

31001

代理人 翁若莹 王晶

(51) Int. Cl.

E06B 3/663 (2006.01)

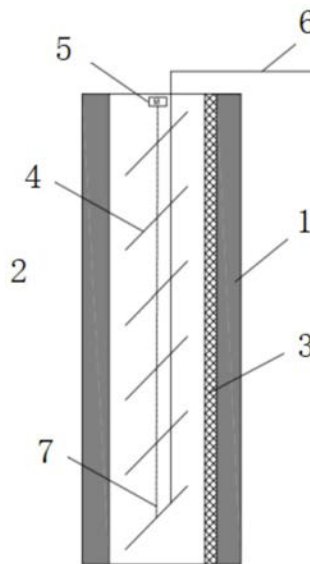
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

多功能太阳能热电综合利用节能窗

(57) 摘要

本发明涉及一种多功能太阳能热电综合利用节能窗,该窗户由太阳能高透射率低发射率涂层玻璃和具有光伏发电功能的百叶窗构成。太阳能高透射率低发射率涂层玻璃可以由基于银的光谱选择性涂层和普通石英玻璃组成,也可以选择一种优化的透明导电氧化物涂层和低铁玻璃组成。该种玻璃主要用于增强进入房间的太阳辐射能,降低发射率,减少室内热损失。该百叶窗为一种光伏发电百叶窗,百叶的外表面上附着有光伏发电薄膜,可以将太阳能转换为电能,提高太阳能利用率。该窗户在不同气候时期可以发挥不同的作用,具有操作简单,运行灵活,节约能源的特点。



1. 一种多功能太阳能热电综合利用节能窗,其特征在于:该节能窗的窗户由两块玻璃组成,中间为封闭空气层,在内侧玻璃的外表面附着有一种高透射率而低发射率的涂层,空气层内装有光伏发电百叶帘,光伏发电百叶片的外表面附着有薄膜光伏电池,光伏发电百叶帘顶部设有一个微型电机,所述微型电机通过控制线,能够控制光伏发电百叶帘的升降,薄膜光伏电池的电线穿出空气层,在与空气层的交界处做密封处理。

2. 根据权利要求1所述的多功能太阳能热电综合利用节能窗,其特征在于:所述的高透射率而低发射率的涂层,采用基于银的光谱选择吸收涂层,并由红外反射层、吸收层和减反射层组成。

3. 根据权利要求2所述的多功能太阳能热电综合利用节能窗,其特征在于:所述的基于银的光谱选择性涂层,通过合金化形成更稳定的纳米粒子,由过渡金属银及氧化锌、氧化硅和氧化钛组成,其第一层为氧化硅涂层,作为减反射层;第二层和第三层分别为氧化钛和氧化锌作为吸收层;第四层为金属银作为红外反射层;第五层和第六层分别为氧化锌和氧化钛作为二次吸收层,基层为普通石英平板玻璃,无色透明。

4. 根据权利要求1所述的多功能太阳能热电综合利用节能窗,其特征在于:所述的高透射率而低发射率的涂层,采用优化的透明导电氧化物涂层,该涂层将溅射沉积铝掺杂氧化锌作为低辐射涂层,另外采用防反射涂层以及低铁玻璃作为基层,来确保其太阳能的透射率。

5. 根据权利要求1所述的多功能太阳能热电综合利用节能窗,其特征在于:所述的多功能太阳能热电综合利用节能窗在不同的气候条件下有多种运行模式:

1) 在冬季,白天可以拉起光伏发电百叶帘,由于内侧玻璃涂层的高透射率,能使太阳光充分进入室内,实现太阳能的直接利用,由于涂层的低发射率,能够减少室内热量向外损失;在夜晚和阴雨天,将光伏发电百叶帘放下,能够减少两块玻璃间空气层里的对流和辐射换热,减少室内热损失;

2) 在其他季节,可以将光伏发电百叶帘放下,减少进入室内的太阳辐射,减少空调的冷负荷,同时光伏发电百叶窗上的光伏电池又可以吸收太阳光进行发电,提高太阳能的利用率,而窗户的传热损失也会有所降低。

多功能太阳能热电综合利用节能窗

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高效利用太阳辐射能装置,具体涉及一种多功能太阳能热电综合利用节能窗。

背景技术

[0002] 随着经济全球化和科技的发展,能源和环境问题已经成为了人们的关注焦点,节能与可持续已成为当今世界的主题。太阳能因其具有广泛分布、洁净无污染等优点,在新能源开发利用中具有很大的发展潜力。太阳能的利用主要是利用设备装置聚集太阳辐射能,然后以电能或热能的方式进行供给。

[0003] 在建筑领域,传统的窗户,玻璃透射率小,在冬季,白天太阳光无法充分地进入室内,同时玻璃的发射率很高,在夜晚,室内的热量通过窗户大大地向室外散发,室内所需的热负荷提高;在其他季节,当气候炎热时,拉上窗帘又造成了太阳能的浪费。想要提高太阳能利用效率,就需要尽量加强太阳能收集量,同时要减小因室内热量通过窗户向外辐射产生的热量损失。

[0004] 基于以上因素,需要设计一种能够高效利用太阳能,实现太阳能发电,增加阳光透射率,减少房间热损失的一种多功能太阳能热电综合利用节能窗。

发明内容

[0005] 本发明是要提供一种多功能太阳能热电综合利用节能窗,其目的在于增强进入房间的太阳辐射能,提高太阳能的利用率,最大限度地利用太阳能,来优化能源结构,缓解能源和环境问题。

[0006] 为实现上述的目的,本发明的技术方案为:一种多功能太阳能热电综合利用节能窗,该节能窗的窗户由两块玻璃组成,中间为封闭空气层,在内侧玻璃的外表面附着有一种高透射率而低发射率的涂层,空气层内装有光伏发电百叶帘,百叶片的外表面附着有薄膜光伏电池,光伏发电百叶帘顶部设有一个微型电机,所述微型电机通过控制线,薄膜光伏电池的电线穿出空气层,在与空气层的交界处做密封处理。

[0007] 进一步,所述的高透射率低发射率涂层,采用基于银的光谱选择吸收涂层,并由红外反射层、吸收层和减反射层组成。

[0008] 进一步,所述的基于银的光谱选择吸收涂层,通过合金化形成更稳定的纳米粒子,由过渡金属银及氧化锌、氧化硅和氧化钛组成,其第一层为氧化硅涂层,作为减反射层;第二层和第三层分别为氧化钛和氧化锌作为吸收层;第四层为金属银作为红外反射层;第五层和第六层分别为氧化锌和氧化钛作为二次吸收层,基层为普通石英平板玻璃,无色透明。

[0009] 进一步,所述的高透射率低发射率涂层,采用优化的透明导电氧化物涂层,该涂层将溅射沉积铝掺杂氧化锌作为低辐射涂层,另外采用防反射涂层以及低铁玻璃作为基层,来确保其太阳能的透射率。

[0010] 进一步,所述的多功能太阳能热电综合利用节能窗,在不同的气候条件下有多种

运行模式：

[0011] 1) 在冬季,白天可以拉起光伏发电百叶帘,由于内侧玻璃涂层的高透射率,能使太阳光充分进入室内,实现太阳能的直接利用,由于涂层的低发射率,能够减少室内热量向外损失;在夜晚和阴雨天,将光伏发电百叶帘放下,能够减少两块玻璃间空气层里的对流和辐射换热,减少室内热损失;

[0012] 2) 在其他季节,可以将光伏发电百叶帘放下,减少进入室内的太阳辐射,减少空调的冷负荷,同时光伏发电百叶窗上的光伏电池又可以吸收太阳光进行发电,提高太阳能的利用率,而窗户的传热损失也会有所降低。

[0013] 本发明的多功能太阳能热电综合利用节能窗与现有窗户相比的有益效果是：

[0014] (1) 附着有高透射率低发射率涂层,大大提高了太阳能的透射率,大大降低了窗户的发射率,增强了太阳能的直接利用,减少了室内热量向外的损失。

[0015] (2) 设有具有光伏发电功能的百叶帘,可以在百叶帘拉起时,利用太阳能,减少能源的浪费。

附图说明

[0016] 图1为本发明的多功能太阳能热电综合利用节能窗剖面图；

[0017] 图2为本发明的基于银的光谱选择性涂层玻璃装置立体剖面结构示意图；

[0018] 图3为本发明优化的透明导电氧化物涂层(TCOs)玻璃剖面结构示意图。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明实现的技术手段与功效易于明白了解,以下结合实施例及附图对本发明作具体阐述。

[0020] 如图1所示,本发明的多功能太阳能热电综合利用节能窗,窗户由两块玻璃1胶封组成,中间为封闭空气层2,在内侧玻璃1的外表面附着有一种高透射率而低发射率的涂层3,空气层2内装有光伏发电百叶帘4,光伏发电百叶片4的外表面附着有薄膜光伏电池,光伏发电百叶帘4顶部设有一个微型电机5,微型电机5通过控制线7,可以控制光伏发电百叶帘的升降,薄膜光伏电池的电线6穿出空气层2,在与空气层2的交界处做密封处理。

[0021] 如图2所示,本发明所选用的高透射率低发射率涂层3可以采用基于银的光谱吸收性涂层,该涂层由红外反射层、吸收层和减反射层组成。通过合金化形成更稳定性的纳米粒子,由过渡金属银及氧化锌、氧化硅和氧化钛组成。其第一层为67.4nm的氧化硅(SiO_2)涂层,作为减反射层;第二层和第三层分别为22.1nm的氧化钛(TiO_2)和5nm的氧化锌(ZnO:A1)作为吸收层;第四层为8nm的金属银(Ag)作为红外反射层;第五层和第六层分别为5nm的氧化锌(ZnO:A1)和30.6nm的氧化钛(TiO_2)作为二次吸收层。此六层基于光学模拟优化的纳米颗粒涂层多层叠加成这种金属-半导体型涂层。基层为4mm的普通石英平板玻璃(Class),无色透明。

[0022] 如图3所示,本发明可选用的另一种高透射率低发射率涂层为优化的透明导电氧化物涂层(TCOs),该涂层主要为直流磁控溅射法在重量百分率为2的三氧化二铝的陶瓷靶上沉积AZO而来,同时需要额外的防反射(AR)涂层和低铁玻璃8来保证其穿透率。

[0023] 该节能窗在不同的气候条件下可以有多种运行模式：

[0024] 1) 在冬季,白天可以拉起百叶帘,由于内侧玻璃涂层的高透射率,能使太阳光充分进入室内,实现太阳能的直接利用,由于涂层的低发射率,能够减少室内热量向外损失;在夜晚和阴雨天,将百叶帘放下,可以减少两块玻璃间空气层里的对流和辐射换热,减少室内热损失。

[0025] 2) 在其他季节,可以将百叶帘放下,减少进入室内的太阳辐射,减少空调的冷负荷,同时百叶窗上的光伏电池又可以吸收太阳光进行发电,提高太阳能的利用率,而窗户的传热损失也会有所降低。

[0026] 因此,本实施例的太阳能热电综合利用节能窗可以最大限度地利用太阳能,具有操作简单、太阳能热转换效率大、应用灵活等优点。

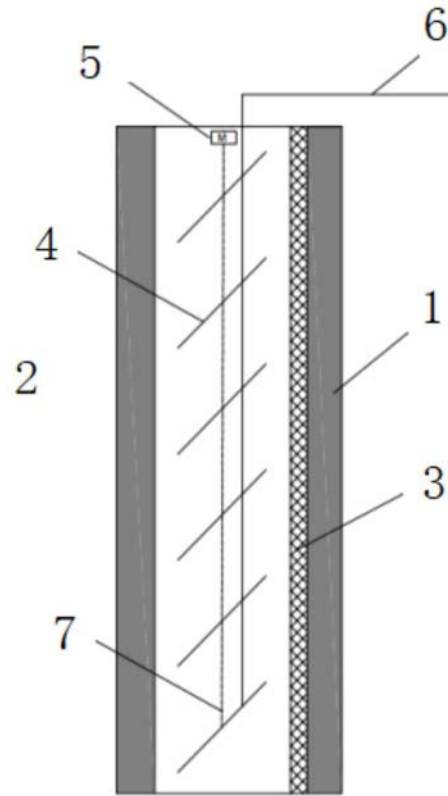


图1

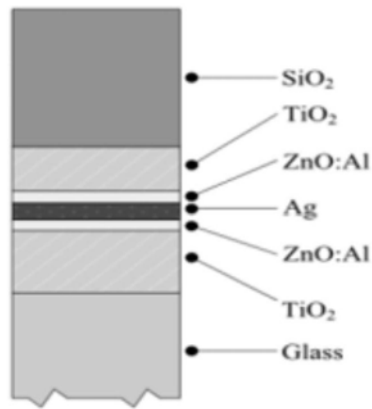


图2

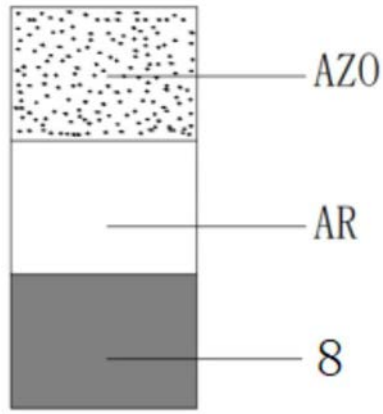


图3