



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106571771 A

(43)申请公布日 2017. 04. 19

(21)申请号 201610908090.3

(22)申请日 2016.10.18

(71)申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区100084信箱82
分箱清华大学专利办公室

(72)发明人 曾攀

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 邸更岩

(51) Int. Cl.

H02S 30/10(2014.01)

H02S 30/20(2014.01)

H02S 40/34(2014.01)

H02S 40/36(2014.01)

H01L 31/05(2014.01)

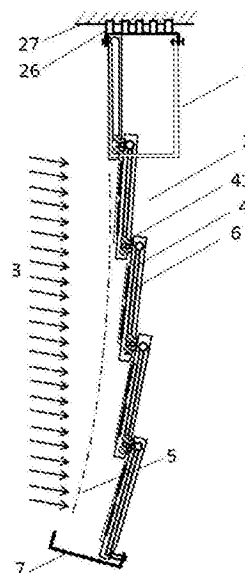
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种便携式收叠型太阳能光伏电池系统

(57)摘要

一种便携式收叠型太阳能光伏电池系统,含有收叠框架、多个收叠组件、控制器及蓄电池,收叠组件为多片滑叠结构,由滑动机构及光伏电池单元组成,其中滑动机构由滑轮组件及滑槽组件,光伏电池单元封装在底板上,底板与滑动机构连接,滑动机构为下拉式的滑轨叠片拖动方式,收叠组件可以在由任意位置处暂停,且呈弧面面向阳光;在光伏电池单元中,包括两排呈阵列布置的晶硅太阳能电池片,每列中的两片晶硅太阳能电池片及MOS管并联布置,列与列之间采用串联布置,可以有效避免因局部遮挡所产生的热斑效应。本发明具有结构简单、系统可靠、便于使用的特点,可以作为建筑房屋的窗帘系统,也可以使用在临时及野外的太阳能光伏发电系统中。



1. 一种便携式收叠型太阳能光伏电池系统, 含有多个光伏电池单元 (6)、控制器 (16) 和蓄电池 (17); 每个光伏电池单元 (6) 由晶硅太阳能电池片 (15)、MOS管 (18) 及组线电路 (19) 组成; 其特征在于: 该太阳能光伏电池系统还包括收叠框架 (1)、多个收叠组件 (2) 和推拉底板 (7); 每个收叠组件 (2) 含有一个光伏电池单元 (6) 和一个滑动机构 (4), 其中滑动机构 (4) 包括滑轮组件 (41) 及滑槽组件 (42), 滑轮组件 (41) 包含第一滑轮 (11)、第二滑轮 (12) 及滑轮顶簧 (13); 滑槽组件 (42) 包含上孔槽 (8)、主滑槽 (9)、下孔槽 (10) 和滑槽底板 (43); 第一滑轮 (11) 通过滑轮顶簧 (13) 连接在滑槽底板 (43) 上; 第一滑轮 (11) 及第二滑轮 (12) 均被限制在滑槽组件 (42) 的滑槽内运动; 所述的推拉底板 (7) 固定在最下层的收叠组件上, 多个收叠组件通过滑动机构 (4) 和推拉底板 (7) 被收叠在收叠框架 (1) 内。

2. 根据权利要求1所述的一种便携式收叠型太阳能光伏电池系统, 其特征在于, 所述滑动机构上的上孔槽 (8) 及下孔槽 (10) 的孔径略大于主滑槽 (9) 的宽度, 滑槽底板 (43) 下方的后侧面设有一个斜面 (14), 其两端分别留有用于电路走线的空腔 (24)。

3. 根据权利要求1或2所述的一种便携式收叠型太阳能光伏电池系统, 其特征在于, 每个光伏电池单元 (6) 包括两排呈阵列布置的晶硅太阳能电池片, 每列中的两片晶硅太阳能电池片及MOS管 (18) 并联布置, 列与列之间采用串联布置。

一种便携式收叠型太阳能光伏电池系统

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能光伏电池系统,属于光伏发电技术领域。

背景技术

[0002] 太阳是源源不断为地球提供能量的唯一来源,我们生活所需的煤炭、石油、天然气等化石燃料都是因为各种植物通过光合作用把太阳能转变成化学能在植物体内贮存下来后,再由埋在地下的动植物经过漫长的地质年代形成。此外,水能、风能、波浪能、海流能等也都是由太阳能转换来的。可以说广义的太阳能所包括的范围非常大,而狭义的太阳能则限于太阳辐射能的光热、光电和光化学的直接转换。太阳能资源在世界范围内非常丰富,近年石油危机频发,世界各国的石油储量、煤储量都将在数百年内耗竭,因此,中国、美国、英国、西班牙等国家都逐渐将注意力转移到新能源的开发与利用当中。太阳能作为可再生能源的重要组成部分之一,在引起研究者广泛关注的同时,也得到了各国政府的大力支持。

[0003] 太阳能是太阳内部或者表面的黑子连续不断的核聚变反应过程产生的能量。地球轨道上的平均太阳辐射强度为 $1369\text{w}/\text{m}^2$,在海平面上的标准峰值强度为 $1\text{kw}/\text{m}^2$ 。从太阳能获得电力,需通过太阳电池进行光电变换来实现,太阳电池主要有单晶硅、多晶硅、非晶态硅三种。单晶硅太阳电池的光电转换效率为18%左右,最高可达23%,在太阳电池中光电转换效率最高,但其制造成本高。单晶硅太阳电池的使用寿命一般可达15年,最高可达25年。多晶硅太阳电池的光电转换效率为14%到16%,其制作成本低于单晶硅太阳电池,因此得到大量发展,但多晶硅太阳电池的使用寿命要比单晶硅太阳电池要短。非晶态硅太阳电池变换效率最低,但价格最便宜,经过进一步的发展,有望得到大规模的应用。

[0004] 太阳能发电系统主要包括:太阳电池组件(阵列)、控制器、蓄电池、逆变器、负载等组成;其中,太阳电池组件和蓄电池为电源系统,控制器和逆变器为控制保护系统,负载为系统终端。目前,太阳能发电技术已经成熟。一些发达国家已经建设了大面积的太阳能发电场,还可与区域电网并网实现互补。从民用的角度,国外技术趋于成熟且初具产业化的是“光伏—建筑(照明)一体化”技术,而国内主要研究生产适用于无电地区家庭照明用的小型太阳能发电系统。

[0005] 太阳能发电具有以下特点:①永不枯竭;②洁净环保;③无资源分布地域的限制;④可以在用电处毗邻发电;⑤能源质量高;⑥产生能源所花费的时间短。当然,也有它的不足之处:①照射的能量分布密度较小,一般需要占用较大面积;②受季节、昼夜及阴晴等气象条件的影响较大。因此,目前主要在一些人员稀少、且具有较大地域使用太阳能发电,近年来,分布式的太阳能发电也开始逐步增多,如在建筑屋顶上安装太阳能组件。随着技术的成熟,太阳电池的大众化应用、移动化应用必将是一个新的发展趋势,也就是让太阳能走进千家万户。现有的在建筑屋顶上安装太阳能组件都为固定型,不但对安装位置有较高的要求,其安装成本也较高,因此,就不能适应大众化及移动化应用这一发展需求,更不能适应城市高楼建筑的状况。目前已有一些相关的专利提出,如专利“窗帘式太阳能光伏电池中

空玻璃组件”(公告号:CN1888366B,200610012971.3)提出一种由内外层玻璃组成一个中空的腔体,其内部放置窗帘百叶光伏电池,并能像普通窗帘布一样可上下折叠、可上下转起或可水平折叠。实用新型“窗帘式太阳能转换器”(授权公告号:CN2752962Y,200420110299.8)提出直接在百叶窗叶片上安装太阳能电池板。专利申请“一种百叶折页窗帘”(申请公告号:CN105239910A)提出一种家用百叶折页窗帘式太阳能发电装置。这些专利及实用新型的方案都是仅在常规的百叶折页窗帘放上太阳能电池提出一个构想,没有提出直接针对太阳能电池片特征的机械折叠及滑轨装置,对太阳能电池布置、连线及太阳光遮挡的措施也没有技术手段。

[0006] 太阳能电池片的标准尺寸为 $125\text{mm} \times 125\text{mm}$ (2.4W,0.5V),片厚 $<1\text{mm}$,需要在底板上进行连接和封装才能使用,因此底板的尺寸也比较大,现有的百叶窗的叶片尺寸都较小,也不能负重太大,若要满足太阳能电池的大众化应用及移动化的需要,应该采用具有一定尺寸及刚度的底板,还要解决多块底板之间的滑动与收叠问题、收叠走线方式、太阳光遮挡的应对措施等问题。因此,本发明提出一种便携式收叠型太阳能光伏电池系统,具有收叠的功能,尺度可大可小,便于携带,装置中采用MOS管进行并联,可以有效避免因局部遮挡所产生的热斑效应。该装置可以在任意一个合适的位置展开使用,因此,既可以在室内作为遮挡阳光的窗帘,还可以在室外临时展开使用,如野外作业、轿车玻璃的遮光帘,展开后可以为蓄电池(充电宝)方便充电,一般的功率可以达到 $100\text{W} \sim 500\text{W}$,若充分利用好建筑房屋的阳台及窗户,一户家庭的安装功率可以到达 1kW 量级,一天为蓄电池(充电宝)充电量可以到达 $3 \sim 5$ 度。因此,本发明可为建筑房屋窗户的室内太阳能应用及户外移动太阳能应用提供一种简洁、可靠的装置。

发明内容

[0007] 太阳能是一种廉价的绿色能源,随着技术的成熟,太阳能应用必然向大众化、移动化方向发展,本发明提供一种可以大众化、移动化应用的太阳能电池装置。

[0008] 本发明的技术方案如下:

[0009] 一种便携式收叠型太阳能光伏电池系统,所述系统含有多个光伏电池单元、控制器和蓄电池;每个光伏电池单元由晶硅太阳能电池片、MOS管及组线电路组成;其特征在于:该太阳能光伏电池系统还包括收叠框架、多个收叠组件和推拉底板;每个收叠组件含有一个光伏电池单元和一个滑动机构,其中滑动机构包括滑轮组件及滑槽组件,滑轮组件包含第一滑轮、第二滑轮及滑轮顶簧;滑槽组件包含上孔槽、主滑槽、下孔槽和滑槽底板;第一滑轮通过滑轮顶簧连接在滑槽底板上;第一滑轮及第二滑轮均被限制在滑槽组件的滑槽内运动;所述的推拉底板固定在最下层的收叠组件上,多个收叠组件通过滑动机构和推拉底板被收叠在收叠框架内。

[0010] 本发明的技术特征还在于:所述滑动机构上的上孔槽及下孔槽的孔径略大于主滑槽的宽度,滑槽底板下方的后侧面设有有一个斜面,其两端分别留有用于电路走线的空腔。

[0011] 本发明的技术特征还在于:每个光伏电池单元包括两排呈阵列布置的晶硅太阳能电池片,每列中的两片晶硅太阳能电池片及MOS管并联布置,列与列之间采用串联布置。

[0012] 本发明与现有的技术相比,具有以下特点及突出效果:①将太阳能电池集成在标准的底板上组成收叠组件,各个组件之间可以滑动,既可以拉出成为展开的太阳能电池系

统,又可以收叠进框架盒内;②在底板的滑动过程中,可以在收叠状态或完全拉出状态下定位卡稳,③在下拉过程中,收叠组件可以在由任意片数所组合的位置处暂停,且呈弧面面向阳光;④在光伏电池单元中,先将两片晶硅太阳能电池片及MOS管进行并联,再进行多组的串联,可以有效避免因局部遮挡所产生的热斑效应。因此,本发明具有结构简单、系统可靠、便于使用的特点,可以作为建筑房屋的窗帘系统,也可以使用在临时及野外的太阳能光伏发电系统中,为移动太阳能应用提供一种可行的方式。

附图说明

[0013] 图1为本发明提供的一种便携式收叠型太阳能光伏电池系统示意图。

[0014] 图2为展开后的正视图及电路示意图。

[0015] 图3为一个收叠组件细节示意图。

[0016] 图4为收叠组件之间滑动机构示意图。

[0017] 图5为完全收叠后的示意图。

[0018] 图中:1-收叠框架;2-收叠组件;3-太阳光;4-滑动机构;41-滑轮组件;42-滑槽组件;43-滑槽底板;5-倾斜弧线;6-光伏电池单元;7-推拉底板;8-上孔槽;9-主滑槽;10-下孔槽;11-第一滑轮;12-第二滑轮;13-滑轮顶簧;14-斜面;15-晶硅太阳能电池片;16-控制器;17-蓄电池;18-MOS管;19-组线电路;20-电路连接软线;21-接头;22-用电负载;23-连接螺钉;24-空腔;25-基板;26-连接螺栓;27-墙体;28-封装玻璃板。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明的结构及具体实施方式作进一步的说明:

[0020] 图1为本发明提供的一种便携式收叠型太阳能光伏电池系统示意图,所述装置含有收叠框架1、多个收叠组件2、控制器16、蓄电池17(见图2);该收叠组件2由滑动机构4及光伏电池单元6组成,为多片滑动、重叠结构,其中滑动机构4由滑轮组件41及滑槽组件42,滑轮组件41包含第一滑轮11、第二滑轮12及滑轮顶簧13,第一滑轮11通过滑轮顶簧13连接在滑槽底板43上,滑槽组件42位于滑槽底板的侧面,包含有上孔槽8、主滑槽9及下孔槽10,上孔槽8和下孔槽10位于主滑槽9的两端;第一滑轮11及第二滑轮12均被限制在滑槽组件42的滑槽内运动;光伏电池单元6由晶硅太阳能电池片15、MOS管18(也可以采用旁路二极管,或肖基特二极管)及组线电路19组成,晶硅太阳能电池片15采用封装玻璃板28密封在推拉底板7上,将晶硅太阳能电池片15及MOS管18进行串联、并联后的组线电路19通过多段电路连接软线20及接头21连接在控制器16上;控制器与蓄电池17相连;收叠框架1通过连接螺栓26固定在墙体27上。图1所示为将太阳能电池拉出后的状况,也就是使用时的状况,图5所示为完全收叠后的示意图。图3为一个收叠组件细节示意图,一个收叠组件通过连接螺栓26将基板25与滑槽底板43连接在一起,在滑槽底板43上留有空腔24用于电路的走线,即电路连接软线20将组线电路19集成起来,并在该空腔中走线,通过接头21将每一块收叠组件中的组线电路19连接起来。本发明的装置在使用时,通过下拉推拉底板7,将收叠组件2依次拉出,并通过滑动机构4相互滑动连接,由于在滑动机构4中,其上孔槽8及下孔槽10的孔径比主滑槽9的宽度要大,以便于在下拉及上推过程中各个收叠组件相互之间的定位,滑槽底板43的下后侧有一个斜面14,见图4。拉出后的推拉底板7将在卡位上有一个卡接定位,并有一个面向

太阳光的倾角,当每级推拉底板7被拉出后,就会形成倾斜弧线5,这样有利于太阳能电池片与阳光有更好的入射夹角。由于存在局部太阳光的遮挡,在太阳能电池片的连接方式上,每个光伏电池单元6包括两排呈阵列布置的晶硅太阳能电池片,每列中的两片晶硅太阳能电池片及MOS管18并联布置,列与列之间采用串联布置,这样可以较好地降低因局部太阳光遮挡太阳能电池片所产生的热斑效应。各个光伏电池单元6所产生的电流通过组线电路19送到控制器16中,再按照需要对蓄电池17或用电负载22进行供电。

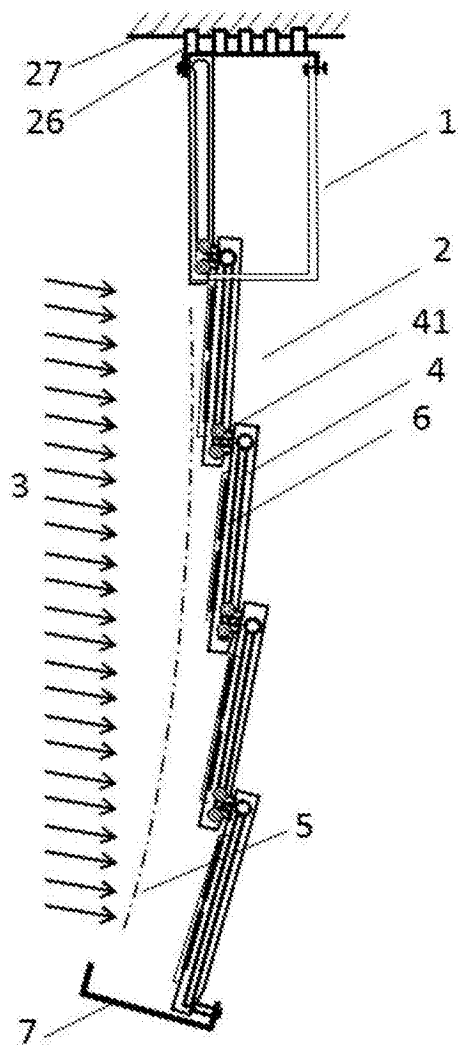


图1

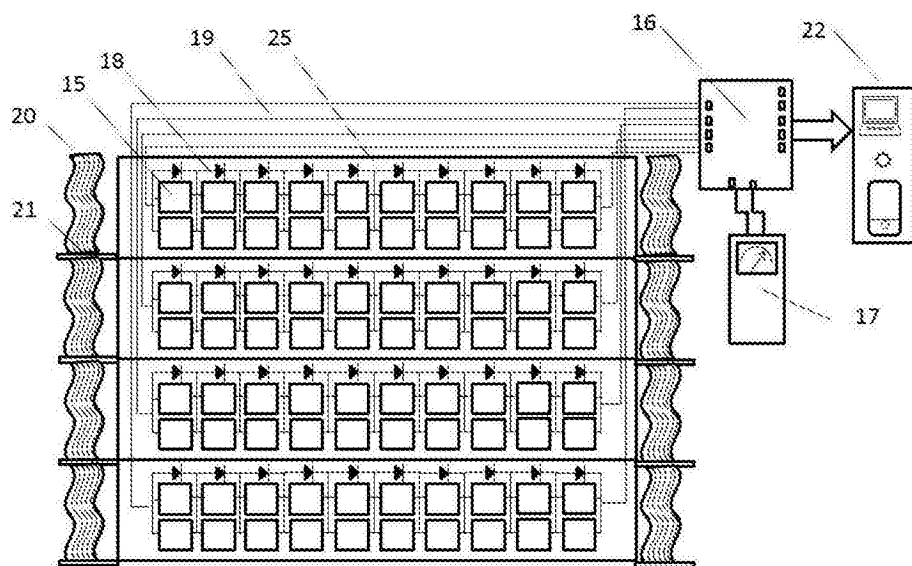


图2

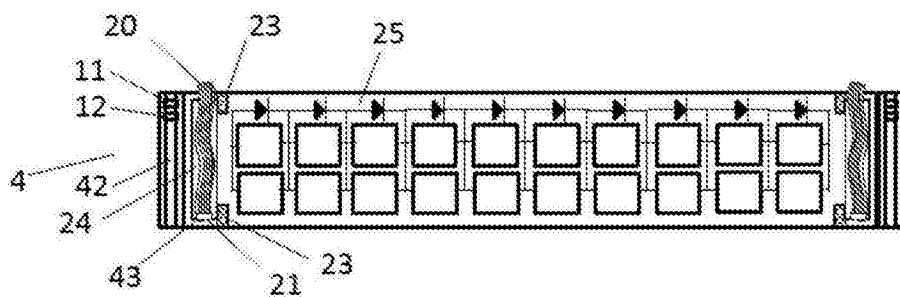


图3

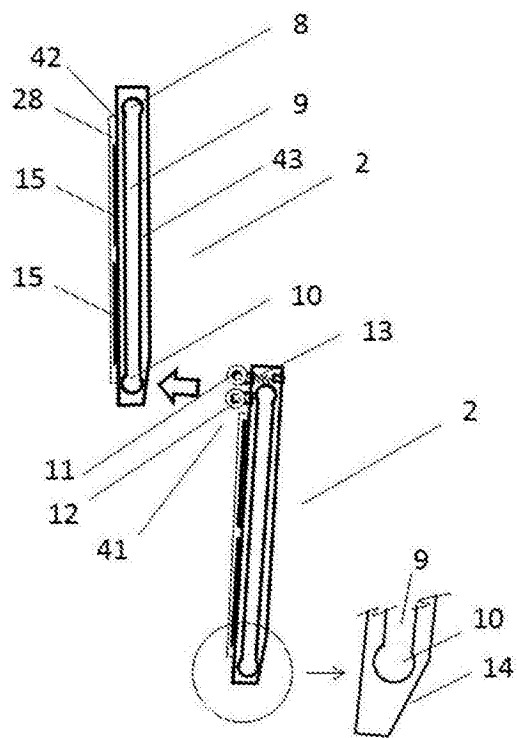


图4

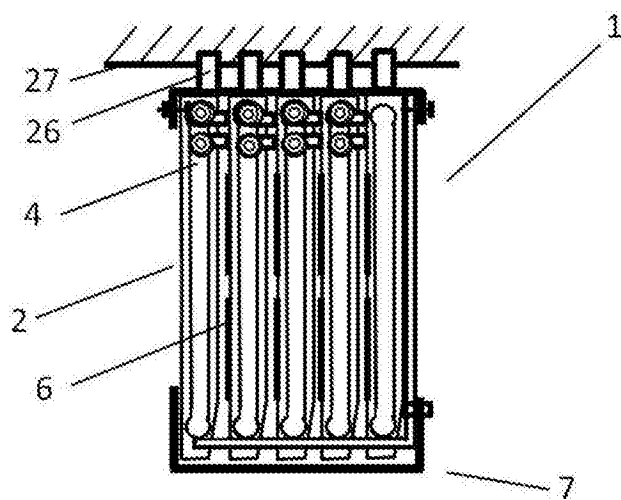


图5