



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209013096 U

(45)授权公告日 2019.06.21

(21)申请号 201821937248.0

(22)申请日 2018.11.23

(73)专利权人 西南科技大学

地址 621010 四川省绵阳市涪城区青龙大道中段59号

(72)发明人 刘东 刘豪 袁丹玉

(51)Int.Cl.

F21S 11/00(2006.01)

F21V 8/00(2006.01)

H02J 7/35(2006.01)

F21S 9/03(2006.01)

F21V 7/28(2018.01)

H05B 37/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

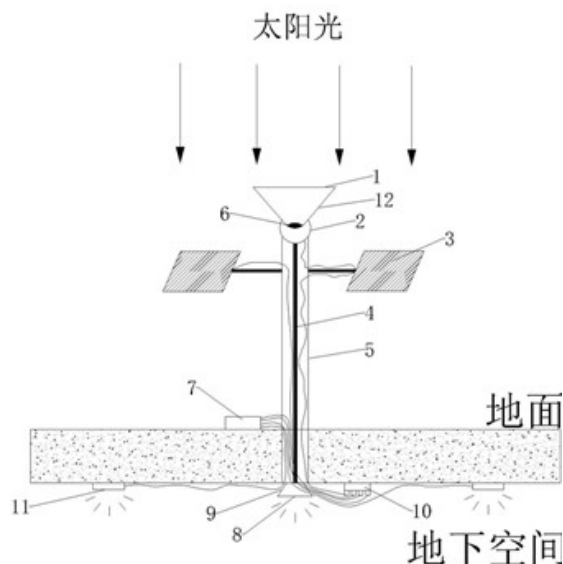
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种新型独立式地下空间照明装置

(57)摘要

该实用新型涉及一种新型独立式地下空间照明装置。其特征在于包括：由太阳光追踪装置2驱动的太阳能集光罩12，太阳光依次由位于集光罩顶端的菲涅尔透镜1和低端的凸透镜6聚焦于位于灯柱5内部的导光纤维4的顶端，太阳光通过导光纤维从末端导出，经过反射罩9和散光片8传递到房间达到照明的目的。灯柱两侧安装有太阳能光伏板3，太阳能为太阳光追踪装置2提供电能的同时，将多余的电量储存于蓄电池10中。蓄电池所储存的电量经导线通过光敏开关7为电灯11提供电能。本实用新型实现了零能耗为地下空间提供照明，对降低地下空间照明能耗方面具有很大意义。



1. 一种新型独立式地下空间照明装置,其特征包括:由太阳光追踪装置(2)驱动的太阳能集光罩(12)的运动,太阳光依次通过位于集光罩顶端的菲涅尔透镜(1)和低端的凸透镜(6)聚焦于位于灯柱(5)内部的导光纤维(4)的顶端,太阳光通过导光纤维从末端导出,经过反射罩(9)和散光片(8)传递到房间达到照明的目的;灯柱两侧安装有太阳能光伏板(3),太阳能光伏板通过导线与太阳光追踪装置(2)连接为其提供电能,同时,将多余的电量通过导线储存于蓄电池(10)中;蓄电池所储存的电量经导线通过光敏开关(7)为电灯(11)提供电能。

2. 根据权利要求1所述的一种新型独立式地下空间照明装置,其特征是,所述菲涅尔透镜的中心、凸透镜的中心与光导纤维顶端始终处于一条直线,且光导纤维贯穿灯柱从地面引向地下。

3. 根据权利要求1所述的一种新型独立式地下空间照明装置,其特征是,所述太阳光追踪装置固定住集光罩的底端和导光纤维的顶端,通过导线穿过灯柱与太阳能光伏板直接连接并由其提供电能。

4. 根据权利要求1所述的一种新型独立式地下空间照明装置,其特征是,所述太阳能光伏板分别固定于灯柱两侧的横架上,且与水平面保持一定倾斜度。

5. 根据权利要求1所述的一种新型独立式地下空间照明装置,其特征是,所述蓄电池通过导线分别与两个太阳能光伏板连接,所述导线从灯柱内部穿过地面。

6. 根据权利要求1所述的一种新型独立式地下空间照明装置,其特征是,所述电灯均连接光敏开关,光敏开关连接蓄电池,光敏开关位于地面上。

7. 根据权利要求1所述的一种新型独立式地下空间照明装置,其特征是,所述蓄电池只为两盏电灯提供电量。

8. 根据权利要求1所述的一种新型独立式地下空间照明装置,其特征是,所述反射罩内壁面贴有铝箔反射层,反射罩开口底端设有散光片。

一种新型独立式地下空间照明装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种地下空间照明装置,尤其涉及一种结合太阳能与光导纤维的新型独立式地下空间照明装置。

背景技术

[0002] 伴随社会整体经济水平的稳步上升,市场资源日益丰富,城镇化政策的逐步落实,使城市居民的生活水平不断提高,社会优势资源大都集中在大城市。由于城市人口剧增,私家车保有量大交通压力也越来越大,城市扩张迅速,城市用地紧缺等因素,而在我国的城市建设中各项交通基础设施及其管理水平相对落后,不能满足社会快速发展的需要迫使人们不断探索城市未来发展方向。为减少城市容量、面积等不利因素的影响,有效减少路面交通增长等不利因素影响下的“城市病”,人们正在积极开发城市地下空间,实现城市的全面可持续发展。

[0003] 每年有许多地下空间被开发出来,例如地下超市、地下车库、地下公路隧道、地铁等。随着人们对地下空间的迅速开发,地下照明也就成为了人们关注的重点。传统方式普遍直接完全采用电能照明,而地下空间因为常年没有太阳光照,为了保证地下的照明不得不选择24小时不间断供电,这样不仅造成了大量能源浪费,还可能因为线路老化造成重大安全事故。因而人们开始探索更加新型、节能、安全的地下照明方式。太阳能,这一取之不尽,用之不竭的清洁能源,成为了人们在地下照明应用方面的研究焦点。

[0004] 目前对于太阳能在地下照明方面的应用主要有3种,一种是通过光纤直接将太阳光导入需要照明的空间,达到照明的目的。如公开号为CN107218576A公开了一种结合光纤的照明系统,其原理为通过漏斗将太阳光集中于光纤上,通过光纤将阳光导向其它地方;又如公开号为CN207146267U公开了一种室内补光系统,其原理亦是利用光纤将太阳光导入房间内达到照明的目的,但这种单独直接通过光纤导光照明的方法受到天气的影响很大,无法弥补晚间的光照不足的问题,上述两种实用新型只适用于辅助房间的照明无法全天候为房间提供照明。第二种是直接利用光伏板将太阳能转化为电能,用电驱动电灯的运行达到照明的目的。如公开号为CN108730890A公开了一种利用太阳能光伏板发电,驱动路灯照明的装置。直接利用太阳能发电来驱动电灯照明的方式亦受到严重的天气制约,尤其在长时间光照不理想的期间,蓄电池极可能有耗空的现象,适用于地面的晚间照明而不适用于地底照明。第三种办法则是结合光导纤维与太阳能光伏板联合照明的方法能为地底长时间提供照明。如公开号为CN107702043A公开了一种通过光导纤维与太阳能光伏板相结合的方式提供照明,这种方式不仅克服了仅用光纤照明无法在晚上提供照明的缺点,还能在白天减轻光伏板蓄电池的负荷,使得蓄电池能够长时间在晚上工作,达到全天照明的目的。但是该装置没有实现太阳光的追踪,降低了通过光纤导光的效率,另外该类装置普遍没有从电网中独立出来,不能完全达到能源自给自足,且电灯的开启没有实现智能控制,需要人员的操控。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本实用新型设计了一种新型独立式地下空间照明装置。

[0006] 该系统运行思路是:在白天时,集光罩12在太阳光追踪装置2的驱动下,使其不断调整集光罩的角度,直到让菲涅尔透镜1的中心、凸透镜6的中心和导光纤维4的顶端所在直线与太阳光平行,使得太阳光能以最大效率集中于光导纤维顶端,太阳光从末端出来通过反射罩9和散光片8后传入地下空间达到照明的目的;太阳能光伏板3则将收集到的太阳能转化为电能,大部分通过导线传入蓄电池10中储存起来,少部分则在白天用于驱动太阳光追踪器的运行。到了晚上时,太阳光追踪装置停止运行,当位于地面以上的光敏开关7感应到地面太阳光照强度低于一定值后就会闭合其内置开关使得蓄电池10与电灯11连通,驱动电灯的运行达到晚上照明的目的,以此实现全天24小时为地下空间提供照明。

[0007] 其中所述菲涅尔透镜的中心、凸透镜的中心与光导纤维顶端始终处于一条直线,且光导纤维贯穿灯柱从地面引向地下。

[0008] 其中所述太阳光追踪装置固定住集光罩的底端和导光纤维的顶端,通过导线穿过灯柱与太阳能光伏板直接连接并由其提供电能。

[0009] 其中所述太阳能光伏板分别固定于灯柱两侧的横架上,且与水平面保持一定倾斜度。

[0010] 其中所述蓄电池通过导线分别与两个太阳能光伏板连接,蓄电池位于地面以下,所述导线从灯柱内部穿过地面。

[0011] 其中所述电灯均连接光敏开关,光敏开关连接蓄电池,光敏开关位于地面上。

[0012] 其中所述反射罩内壁面贴有铝箔反射层,反射罩开口底端设有散光片。

[0013] 本实用新型的优点是:

[0014] 1、采用双重透镜聚光,提高了导光纤维传导强度;2、太阳能光伏板与导光纤维互补,弥补了导光纤维晚上不能工作的缺陷,同时也避免了蓄电池全天负荷,延长了蓄电池的使用寿命,降低了后期维护成本;3、采用光敏开关来智能控制电灯的运行,无需人为操控,省去人力成本;4、该装置独立性强,无需消耗电网中的电量,能适应任何有阳光的环境;5、结构简单,造价低廉,实用性强,能够大范围推广使用。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型实施例的地下照明装置示意图。

[0016] 图中:1、菲涅尔透镜;2、太阳光追踪装置;3、太阳能光伏板;4、导光纤维;5、灯柱;6、凸透镜;7、光敏开关;8散光片;9、反射罩;10、蓄电池;11、电灯。

[0017] 图2是分集式菲涅尔透镜。

[0018] 12、分集式菲涅尔透镜;13、菲涅尔透镜单元。

[0019] 图3是光分集器。

[0020] 2、太阳光追踪装置;4、导光纤维;12、分集式菲涅尔透镜;14、孔板。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图1、图2、图3和实施例对本实用新型作进一步非限制性说明。

[0022] 在白天时,集光罩12在太阳光追踪装置2的驱动下,使其不断调整集光罩的角度,

直到让菲涅尔透镜1的中心、凸透镜6的中心和导光纤4的顶端所在直线与太阳光平行,使得太阳光能以最大效率集中于光导纤维顶端,太阳光从末端出来通过反射罩9和散光片8后传入地下空间达到照明的目的;太阳能光伏板3则将收集到的太阳能转化为电能,大部分通过导线传入蓄电池10中储存起来,少部分则在白天用于驱动太阳光追踪器的运行。到了晚上时,太阳光追踪装置停止运行,当位于地面以上的光敏开关7感应到地面太阳光照强度低于一定值后就会闭合其内置开关使得蓄电池10与电灯11连通,驱动电灯的运行达到晚上照明的目的,以此实现全天24小时为地下空间提供照明。

[0023] 进一步,太阳光追踪装置的电源只来自太阳能光伏板中的一个,以保证蓄电池能够蓄到充足的电能。

[0024] 进一步,直径较大的透镜使用菲涅尔透镜,直径较小的透镜使用凸透镜,以减少装置的制造成本。

[0025] 进一步,导光纤的直径及根数需根据所处环境和地下空间的照明要求而确定。

[0026] 进一步,菲涅尔透镜的中心、凸透镜的中心与光导纤维顶端始终处于一条直线,且光导纤维贯穿灯柱从地面引向地下,只是为了能加强导光纤的集光效率和保护导光纤免遭周围环境的影响。

[0027] 进一步,所有导线都要通过灯柱内部穿过地面,以保证电缆的安全性。

[0028] 进一步,太阳能光伏板分别固定于灯柱两侧的横架上,且与水平面保持一定倾斜度,该倾斜程度及方向根据该装置所处地理位置而定,目的是为了增强太阳能光伏板的集光效率。

[0029] 进一步,蓄电池通过导线分别与两个太阳能光伏板连接,蓄电池位于地面以下,在保证蓄电池的蓄电量的同时也便于保护蓄电池。

[0030] 进一步,电灯均连接光敏开关,光敏开关连接蓄电池,光敏开关位于地面以上。

[0031] 进一步,光敏开关可设置与灯柱上,也可另设载体用于安装光敏开关,以便于光敏开关能准确感应到地面日照强度的变化。

[0032] 进一步,反射罩内壁面贴有铝箔反射层,目的在于减小导光纤的末端损失。

[0033] 进一步,反射罩开口底端设有散光片,以使光线散射开,降低照明空间的眩晕值。

[0034] 该装置适用范围广,可用于地下停车场、地铁站、地下公路、公路隧道等地下空间,尤其是城市中央大道的地下公路或偏远的地下隧道等,该装置能很好地满足这些地方的照明需求。

[0035] 例如,若该装置用于地下公路的照明,该装置可像普通路灯一样安装于道路两侧或中央绿化地带。白天时,导光纤可以将收集到的太阳光传导至地下,可作为道路的指示灯或道路边廓灯,晚上时则可以由蓄电池供能照明。由于地下道路往往延伸很长,照明装置不集中,若采取集中控制监测系统来对路灯的运行状况进行监测会增加初期投资,且后期维护成本高。而本装置是完全从电网中独立出来的新型照明装置,可结合廉价的Lora无线电监测系统对蓄电池电量进行监控,并且无需人员对其进行控制,也无需对其供电。进一步,若该装置用于太阳能资源并不丰富的地区,则可采用a-si太阳能电池板,配备备用蓄电池,太阳能电池板将电能存储于两个蓄电池中,能很好地应光照不强的时间段。

[0036] 又如,该装置也能应用于地铁站,由于地铁人流量大,对照明要求较高,因此,对于导光纤的集光及光传导效率要求较高。此时可采用分集式菲涅尔透镜12替代原来的菲涅

尔透镜1,去掉凸透镜6,增设孔板14,光导纤维4可分成多股分别固定于孔板14上,一个菲涅尔透镜单元13只服务于一股导光纤维,导光效果会得到显著增强,能够在大部分时间满足地铁站的照明要求,减少地铁站的照明耗电量。

[0037] 以上所述仅是本实用新型较佳实施方式的举例,其中未详细述及的部分均为本领域普通技术人员的公知常识。本发明的保护范围以权利要求的内容为准,任何基于本发明的技术启示而进行的等效变换,例如蓄电池及光敏开关所处位置的变更,太阳能光伏板的功率的变更等,也在本实用新型的保护范围。

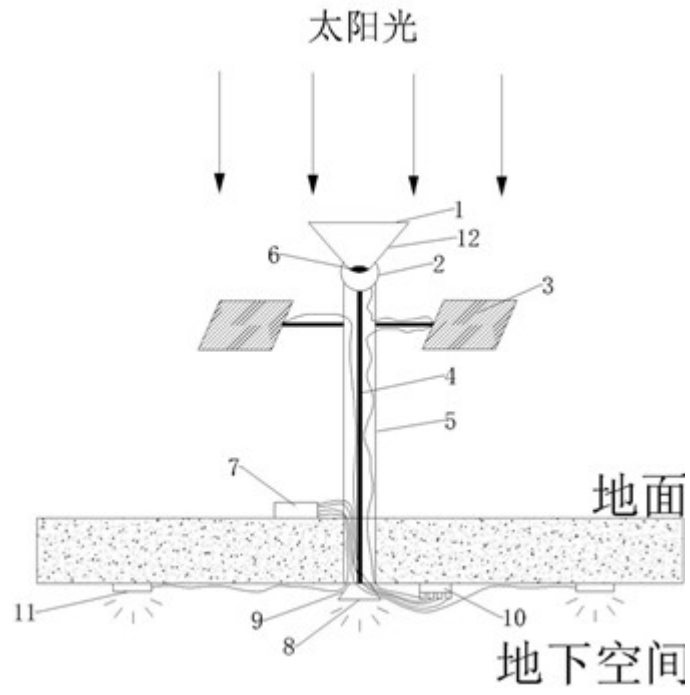


图1

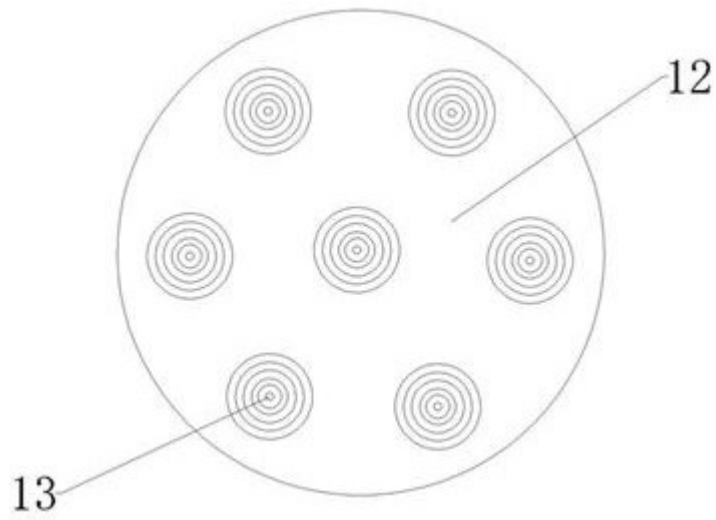


图2

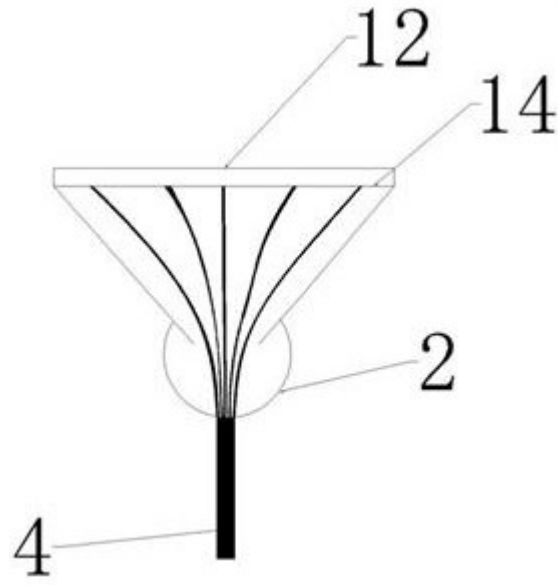


图3