



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104776384 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201510209997. 6

F21V 23/04(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 04. 29

B03C 3/16(2006. 01)

F21W 131/103(2006. 01)

(71) 申请人 青岛康源聚力生物科技有限公司

地址 266114 山东省青岛市高新技术产业开发区火炬路 100 号盘古创客空间 D 座 306 房间

(72) 发明人 于淼 闫旭 龙云泽 董瑞华 盛琛皓 韩文鹏

(74) 专利代理机构 济南诚智商标专利事务有限公司 37105

代理人 王汝银

(51) Int. Cl.

F21S 9/03(2006. 01)

F21V 33/00(2006. 01)

F21V 21/108(2006. 01)

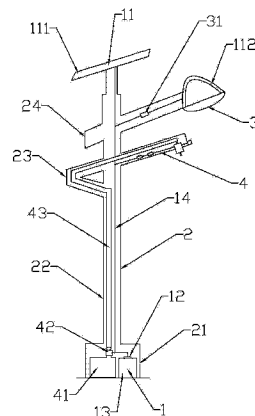
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种消除 PM2. 5 颗粒物的静电喷雾路灯装置

(57) 摘要

本发明公开了一种消除 PM2. 5 颗粒物的静电喷雾路灯装置,包括路灯杆、电源、灯具和高压静电喷雾系统;所述电源电连接灯具的光控路灯控制器,所述灯具位于灯臂上;所述高压静电喷雾系统包括金属喷头、DC- 高压 DC 逆变器、储液箱、水泵、控制 DC- 高压 DC 逆变器工作和水泵电机工作的喷雾控制器,所述喷雾控制器电连接电源,所述水泵通过输液管与金属喷头相连,金属喷头与 DC- 高压 DC 逆变器的电压输出端的正极相连,DC- 高压 DC 逆变器的电压输出端的负极接地。该装置在提供照明的同时又能净化空气,有效清除空气中的 PM2. 5 颗粒物,还可以通过对现有路灯进行改造升级获得该装置,实用性强,易于实施,适宜广泛推广。



1. 一种消除 PM2.5 颗粒物的静电喷雾路灯装置,其特征在于,包括路灯杆(2)、电源(1)、灯具(3)和高压静电喷雾系统(4);所述路灯杆(2)包括底座(21)、杆体(22)、设置于杆体(22)上的灯臂(24)和设置于杆体(22)上的喷雾杆(23);所述电源(1)电连接灯具(3)的光控路灯控制器(31),所述灯具(3)位于灯臂上;所述高压静电喷雾系统(4)包括金属喷头、DC-高压DC逆变器(45)、储液箱(41)、水泵(42)、控制DC-高压DC逆变器(45)工作和水泵(42)电机工作的喷雾控制器(46),所述喷雾控制器(46)电连接电源(1),所述水泵(42)通过输液管(43)与金属喷头相连,金属喷头与DC-高压DC逆变器(45)的电压输出端的正极相连,DC-高压DC逆变器(45)的电压输出端的负极接地。

2. 如权利要求1所述的一种消除PM2.5颗粒物的静电喷雾路灯装置,其特征在于,所述电源(1)为光能供电系统,包括光伏电池板(11)、导线(14)、蓄电池(13)和用于控制蓄电池(13)充放电的电源控制器(12);所述光伏电池板(11)包括于灯杆(2)顶部倾斜设置的太阳能光伏电池板(111);所述蓄电池(13)的正负极分别电连接在电源控制器(12)的蓄电池接口,所述光伏电池板(11)与电源控制器(12)的太阳能电池板接口电连接,光控路灯控制器(31)和喷雾控制器(46)分别与电源控制器(12)的负载接口电连接。

3. 如权利要求2所述的一种消除PM2.5颗粒物的静电喷雾路灯装置,其特征在于,所述光伏电池板(11)还包括设置于灯具(3)灯罩内壁的辅助光伏电池板(112)。

4. 如权利要求2所述的一种消除PM2.5颗粒物的静电喷雾路灯装置,其特征在于,所述蓄电池(13)为免维护铅酸蓄电池。

5. 如权利要求2所述的一种消除PM2.5颗粒物的静电喷雾路灯装置,其特征在于,所述蓄电池(13)的供电电压为12伏,DC-高压DC逆变器(45)输出电压为5-12千伏。

6. 如权利要求2所述的一种消除PM2.5颗粒物的静电喷雾路灯装置,其特征在于,所述底座(21)设置有容置空间,所述蓄电池(13)、电源控制器(14)、储液箱(41)和水泵(42)均置于容置空间中。

7. 如权利要求1所述的一种消除PM2.5颗粒物的静电喷雾路灯装置,其特征在于,所述高压静电喷雾系统(4)还包括用于检测空气中PM2.5含量的PM2.5传感器(44),PM2.5传感器(44)的信号输出端电连接喷雾控制器(46),所述PM2.5传感器(44)设置于喷雾杆(23)外表面。

8. 如权利要求1所述的一种消除PM2.5颗粒物的静电喷雾路灯装置,其特征在于,所述金属喷头为金属毛细管(47);所述金属毛细管(47)通过绝缘塞(48)固定在喷雾杆(23)上,所述金属毛细管(47)的一端作为喷射口,另一端与输液管(43)相连。

9. 如权利要求8所述的一种消除PM2.5颗粒物的静电喷雾路灯装置,其特征在于,所述金属毛细管(47)为不锈钢毛细管,所述输液管(43)为聚四氟乙烯输液管。

10. 如权利要求1至9任一项所述的一种消除PM2.5颗粒物的静电喷雾路灯装置,其特征在于,所述储液箱(41)内装有含壳聚糖的高分子水溶液。

## 一种消除 PM2.5 颗粒物的静电喷雾路灯装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空气净化设备领域,特别涉及一种消除 PM2.5 颗粒物的静电喷雾路灯装置。

### 背景技术

[0002] 近年来随着我国城镇化的进程加快,人们在享受经济发展和城镇化带来的生活便利等好处的同时,也饱受空气质量恶化所导致的雾霾天气的困扰。据中国环境监测总站数据显示:形成雾霾的主要污染物是颗粒物 PM10 和 PM2.5,其中 PM2.5 颗粒由于其粒径小,表面积大,活性强,易附带有毒、有害物质(例如,重金属、微生物等),且在大气中的停留时间长、输送距离远,因而对人体健康和大气环境质量的危害更大。因此,控制雾霾天气、改善空气质量的首要任务是控制 PM2.5。根据各重点城市公布的颗粒物源解析结果表明:扬尘等是城市中 PM2.5 颗粒物的主要来源之一。而城市中的扬尘主要来源于道路、建筑工地等处。

[0003] 为了抑制城市道路、建筑工地等处的扬尘,目前城市中主要采取洒水车除尘。这种方式虽然能够起到抑尘、保湿的作用,但需要专人专车,且不能 24 小时不间断工作,对于漂浮在高空中的粉尘颗粒作用甚微,且不带电荷的水雾仅对直径 10  $\mu\text{m}$  以上的粉尘有较高的降尘效率,对于 PM2.5 颗粒物粒这类径小的污染物,普通喷雾难以使其沉降,不能达到理想的除尘效果。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:提供了一种能够有效消除城市空气中的 PM2.5 颗粒物的静电喷雾路灯装置,该装置在提供照明的同时又能净化空气,有效清除空气中的 PM2.5 颗粒物,并且能够充分利用现有资源,可以通过对现有路灯进行改造升级获得该装置,实用性强,易于实施,适宜广泛推广。

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供了一种消除 PM2.5 颗粒物的静电喷雾路灯装置,包括路灯杆、电源、灯具和高压静电喷雾系统;所述路灯杆包括底座、杆体、设置于杆体上的灯臂和设置于杆体上的喷雾杆;所述电源电连接灯具的光控路灯控制器,所述灯具位于灯臂上;所述高压静电喷雾系统包括金属喷头、DC-高压 DC 逆变器、储液箱、水泵、控制 DC-高压 DC 逆变器工作和水泵电机工作的喷雾控制器,所述喷雾控制器电连接电源,所述水泵通过输液管与金属喷头相连,金属喷头与 DC-高压 DC 逆变器的电压输出端的正极相连,DC-高压 DC 逆变器的电压输出端的负极接地。

[0006] 作为优先,所述电源为光能供电系统,包括光伏电池板、导线、蓄电池和用于控制蓄电池充放电的电源控制器;所述光伏电池板包括于灯杆顶部倾斜设置的太阳能光伏电池板;所述蓄电池的正负极分别电连接在电源控制器的蓄电池接口,所述光伏电池板与电源控制器的太阳能电池板接口电连接,光控路灯控制器和喷雾控制器分别与电源控制器的负载接口电连接。

[0007] 太阳能光伏电池板是发电装置,可在白天发电并将电储存到蓄电池给高压静电喷

雾系统和灯具供电,节能环保。

[0008] 作为优先,所述光伏电池板还包括设置于灯具灯罩内壁的辅助光伏电池板。

[0009] 灯罩内壁的辅助光伏电池板可以在灯具夜间工作时回收由灯泡发出的照射到灯罩内壁上的光能,并将其转化为电能,在夜间给蓄电池充电,增加蓄电池的使用时间,同时充分利用能源。

[0010] 作为优先,所述蓄电池为免维护铅酸蓄电池。

[0011] 这种电池使用寿命内基本不需要补充蒸馏水,方便使用。

[0012] 作为优先,所述蓄电池的供电电压为 12 伏,经 DC- 高压 DC 逆变器输出电压为 5-12 千伏。

[0013] 作为优先,所述底座设置有容置空间,所述蓄电池、电源控制器、储液箱和水泵均置于容置空间中。

[0014] 作为优先,所述高压静电喷雾系统还包括用于检测空气中 PM2.5 含量的 PM2.5 传感器,PM2.5 传感器的信号输出端电连接喷雾控制器,所述 PM2.5 传感器设置于喷雾杆外表面。

[0015] 该装置在工作时由 PM2.5 传感器和喷雾控制器作为控制单元,当空气中的 PM2.5 颗粒物含量超过限定值 75 微克 / 立方米时,接收到 PM2.5 传感器的信号的喷雾控制器将控制 DC- 高压 DC 逆变器和水泵电机开始工作,将储液箱中的溶液输送至静电喷雾装置,进行喷雾作业,由于高压静电的作用,溶液在电场力作用下形成带电的雾化微纳米颗粒,能够快速、有效的吸附周围的 PM2.5 颗粒使之团聚、沉降,从而达到消除 PM2.5 颗粒物的目的。当 PM2.5 颗粒物浓度降低或在晴好天气时,接收到 PM2.5 传感器的信号的喷雾控制器将自动控制喷雾装置停止工作,从而避免浪费水电,节能环保。另外,由于路灯的高度在 5 米左右,喷雾杆设置于较高的位置,PM2.5 传感器采样该高度的空气质量,雾化微纳米颗粒也自该高度喷出,能够快速消除这一高度及以下高度的空气中的尘埃微粒,因此能够快速消除城市道路、建筑工地等引起的扬尘,并阻止扬尘中的 PM2.5 颗粒物在大气中停留、传播。

[0016] 作为优先,所述金属喷头为金属毛细管;所述金属毛细管通过绝缘塞固定在喷雾杆上,所述金属毛细管的一端作为喷射口,另一端与输液管相连。

[0017] 作为优先,所述金属毛细管为不锈钢毛细管,所述输液管为聚四氟乙烯输液管。

[0018] 作为优先,所述储液箱内装有含壳聚糖的高分子水溶液。

[0019] 本发明的有益效果是:本发明提供了一种能够有效消除城市空气中的 PM2.5 颗粒物的静电喷雾路灯装置,该装置在提供照明的同时又能净化空气,有效清除空气中的 PM2.5 颗粒物,并且能够充分利用现有资源,可以通过对现有路灯进行改造升级获得该装置,实用性强,易于实施,适宜广泛推广。具体的说:

[0020] 1) 本发明装置可以在原有的路灯设施上进行升级、改造,不需要额外的占地使用支撑装置。

[0021] 2) 本发明的装置可以采用光伏电池板吸收太阳能发电通过电源控制器控制给蓄电池充电作为电源给灯具和高压静电喷雾系统供电节能环保。优选方案光伏电池板除了包括置于灯杆顶部吸收太阳能的光伏电池板外,还包括设置于灯具灯罩内壁的辅助光伏电池板,辅助光伏电池板可以吸收灯具的灯泡夜间散发的多余的光能,将其转化为电能给蓄电池充电,延长蓄电池的供电时间,实现能源的充分利用。

[0022] 3) 静电喷雾过程形成带电的雾化微纳米颗粒,具有比不带电的水雾更强的吸附作用,能够高效、快速吸附团聚城市扬尘中的 PM2.5 颗粒物。优选方案中,储液箱中装有的静电喷雾的溶液是壳聚糖等天然高分子水溶液,经静电喷雾产生的含壳聚糖的带电雾化高分子纳米颗粒,对 PM2.5 颗粒物有很强吸附能力,同时还具有天然抗菌作用,能够在净化空气的同时清新空气。

[0023] 4) 优选方案中,可以由 PM2.5 传感器和喷雾控制器作为控制单元,当空气中的 PM2.5 颗粒物含量超过限定值 75 微克 / 立方米时,接收到 PM2.5 传感器的信号的喷雾控制器将控制 DC- 高压 DC 逆变器和水泵电机开始工作,将储液箱中的溶液输送至静电喷雾装置,进行喷雾作业,由于高压静电的作用,溶液在电场力作用下形成带电的雾化微纳米颗粒,能够快速、有效的吸附周围的 PM2.5 颗粒使之团聚、沉降,从而达到消除 PM2.5 颗粒物的目的。当 PM2.5 颗粒物浓度降低或在晴好天气时,接收到 PM2.5 传感器的信号的喷雾控制器将自动控制喷雾装置停止工作,实现装置的自动控制,从而避免浪费水电,节能环保。另外,由于路灯的高度在 5 米左右,喷雾杆设置于较高的位置,PM2.5 传感器采样该高度的空气质量,雾化微纳米颗粒也自该高度喷出,能够快速消除这一高度及以下高度的空气中的尘埃微粒,因此能够快速消除城市道路、建筑工地等引起的扬尘,并阻止扬尘中的 PM2.5 颗粒物在大气中停留、传播。

#### 附图说明

[0024] 图 1 :本发明的装置结构示意图 ;

[0025] 图 2 :本发明的装置的喷雾杆处的局部结构示意图 ;

[0026] 图 3 :本发明的装置的控制系统的电气原理图 ;

[0027] 图中 :1 电源,2 路灯杆,3 灯具,4 高压静电喷雾系统,11 光伏电池板,111 太阳能光伏电池板,112 辅助光伏电池板,12 电源控制器,13 蓄电池,14 导线,21 底座,22 杆体,23 喷雾杆,24 灯臂,31 光控路灯控制器,41 储液箱,42 水泵,43 输液管,44 PM2.5 传感器,45 DC- 高压 DC 逆变器,46 喷雾控制器,47 金属毛细管,48 绝缘塞。

#### 具体实施方式

[0028] 为能清楚说明本方案的技术特点,下面通过实施方式对本方案进行阐述。

[0029] 如图 1 和图 2 所示,一种消除 PM2.5 颗粒物的静电喷雾路灯装置,包括路灯杆 2、电源 1、灯具 3 和高压静电喷雾系统 4 ;所述路灯杆 2 包括底座 21、杆体 22、设置于杆体 22 上的灯臂 24 和设置于杆体 22 上的喷雾杆 23 ;所述电源 1 电连接灯具 3 的光控路灯控制器 31,所述灯具 3 位于灯臂上 ;所述高压静电喷雾系统 4 包括金属喷头、DC- 高压 DC 逆变器 45、储液箱 41、水泵 42、控制 DC- 高压 DC 逆变器 45 工作和水泵 42 电机工作的喷雾控制器 46,所述喷雾控制器 46 电连接电源 1,所述水泵 42 通过输液管 43 与金属喷头相连,金属喷头与 DC- 高压 DC 逆变器 45 的电压输出端的正极相连,DC- 高压 DC 逆变器 45 的电压输出端的负极接地。

[0030] 具体而言,所述电源 1 为光能供电系统,包括光伏电池板 11、导线 14、蓄电池 13 和用于控制蓄电池 13 充放电的电源控制器 12 ;所述光伏电池板 11 包括于灯杆 2 顶部倾斜设置的太阳能光伏电池板 111 ;所述蓄电池 13 的正负极分别电连接在电源控制器 12 的蓄电

池接口,所述光伏电池板 11 与电源控制器 12 的太阳能电池板接口电连接,光控路灯控制器 31 和喷雾控制器 46 分别与电源控制器 12 的负载接口电连接。所述光伏电池板 11 还包括设置于灯具 3 灯罩内壁的辅助光伏电池板 112。所述蓄电池 13 为免维护铅酸蓄电池。所述蓄电池 13 的供电电压为 12 伏,经 DC- 高压 DC 逆变器 45 输出电压为 5-12 千伏。所述底座 21 设置有容置空间,所述蓄电池 13、电源控制器 14、储液箱 41 和水泵 42 均置于容置空间中。所述高压静电喷雾系统 4 还包括用于检测空气中 PM2.5 含量的 PM2.5 传感器 44,PM2.5 传感器 44 的信号输出端电连接喷雾控制器 46,所述 PM2.5 传感器 44 设置于喷雾杆 23 外表面。所述金属喷头为金属毛细管 47;所述金属毛细管 47 通过绝缘塞 48 固定在喷雾杆 23 上,所述金属毛细管 47 的一端作为喷射口,另一端与输液管 43 相连。所述金属毛细管 47 为内径 1~5 毫米不锈钢毛细管,所述输液管 43 为内径 4 毫米聚四氟乙烯输液管。所述储液箱 41 内装有含壳聚糖的高分子水溶液。

[0031] 图 3 为本发明装置的控制系统的结构框图,图中光伏电池板 11 通过导线连接电源控制器 12(安森美半导体 NCP1294 太阳能充电控制器)的太阳能电池板接口,电源控制器 12 的蓄电池接口通过导线连接蓄电池 13 控制蓄电池 13 的充放电,电源控制器 12 的负载端口通过导线连接光控路灯控制器 31(俊智 H-S-08-14L)智能型路灯控制器的电压输入端和喷雾控制器的电压输入端,所述喷雾控制器包括逆变器输出电压控制模块和水泵电机驱动模块,喷雾控制器连接 PM2.5 传感器的信号输出端,逆变器输出电压控制模块电连接 DC- 高压 DC 逆变器 45,控制其电压输出端的输出电压大小,DC- 高压 DC 逆变器 45 的电压输出端负极接地,正极通过导线连接金属喷头,水泵电机驱动模块电连接水泵 42 电机控制水泵电机的运行,喷雾控制器连接 PM2.5 传感器 44 的信号输出端,当空气中的 PM2.5 颗粒物含量超过限定值 75 微克/立方米时,接收到 PM2.5 传感器 44 的信号的喷雾控制器将控制 DC- 高压 DC 逆变器 45 和水泵 42 电机开始工作,将储液箱 41 中的溶液输送至静电喷雾装置,进行喷雾作业。

[0032] 除此之外,置于储液箱内 41 的液体可以为水或其他有降尘作用的溶液,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,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。

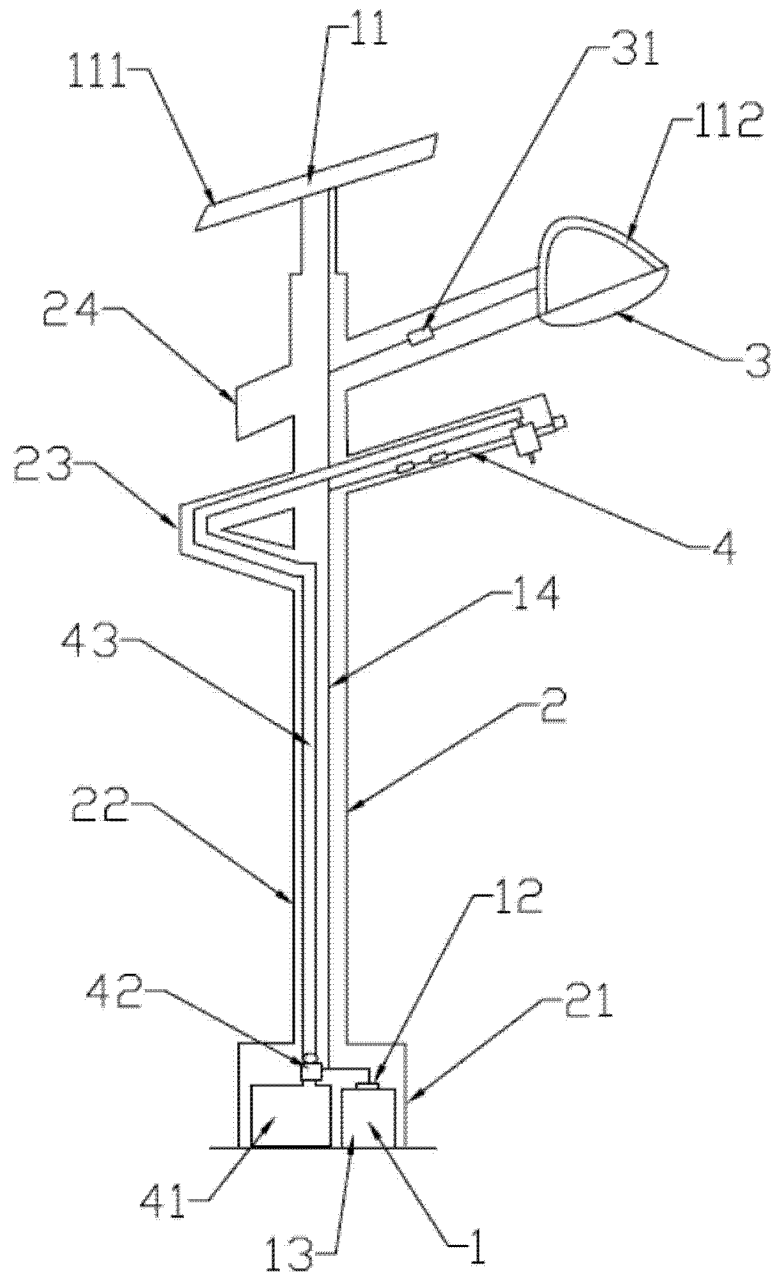


图 1

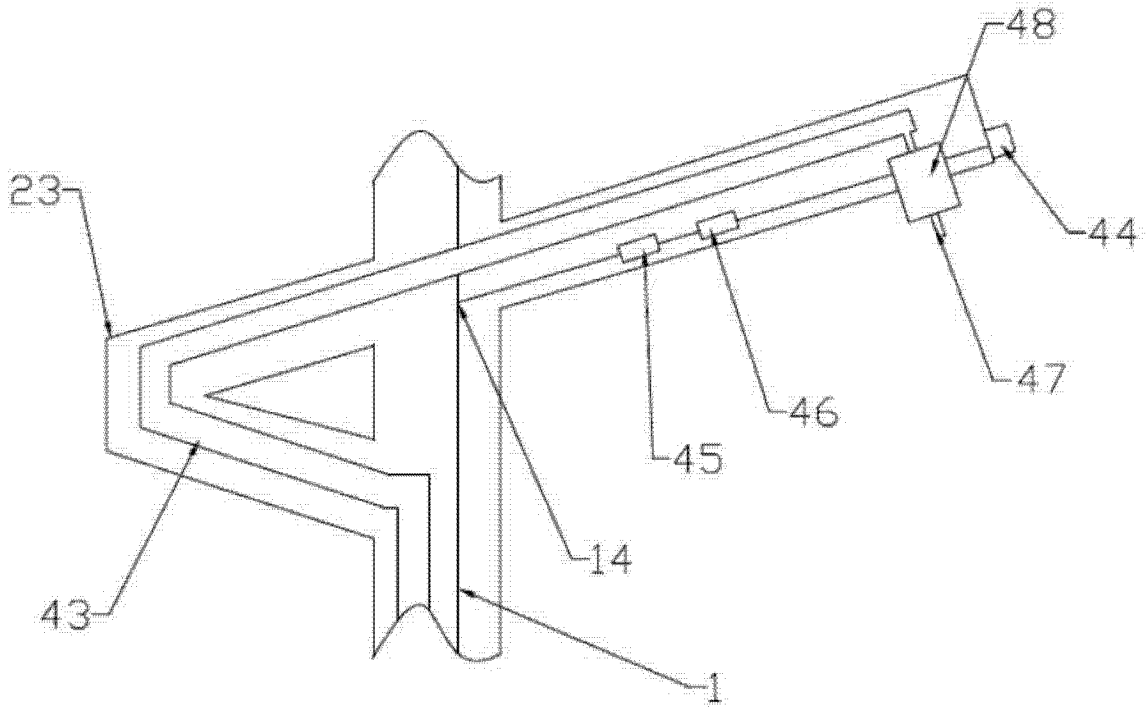


图 2

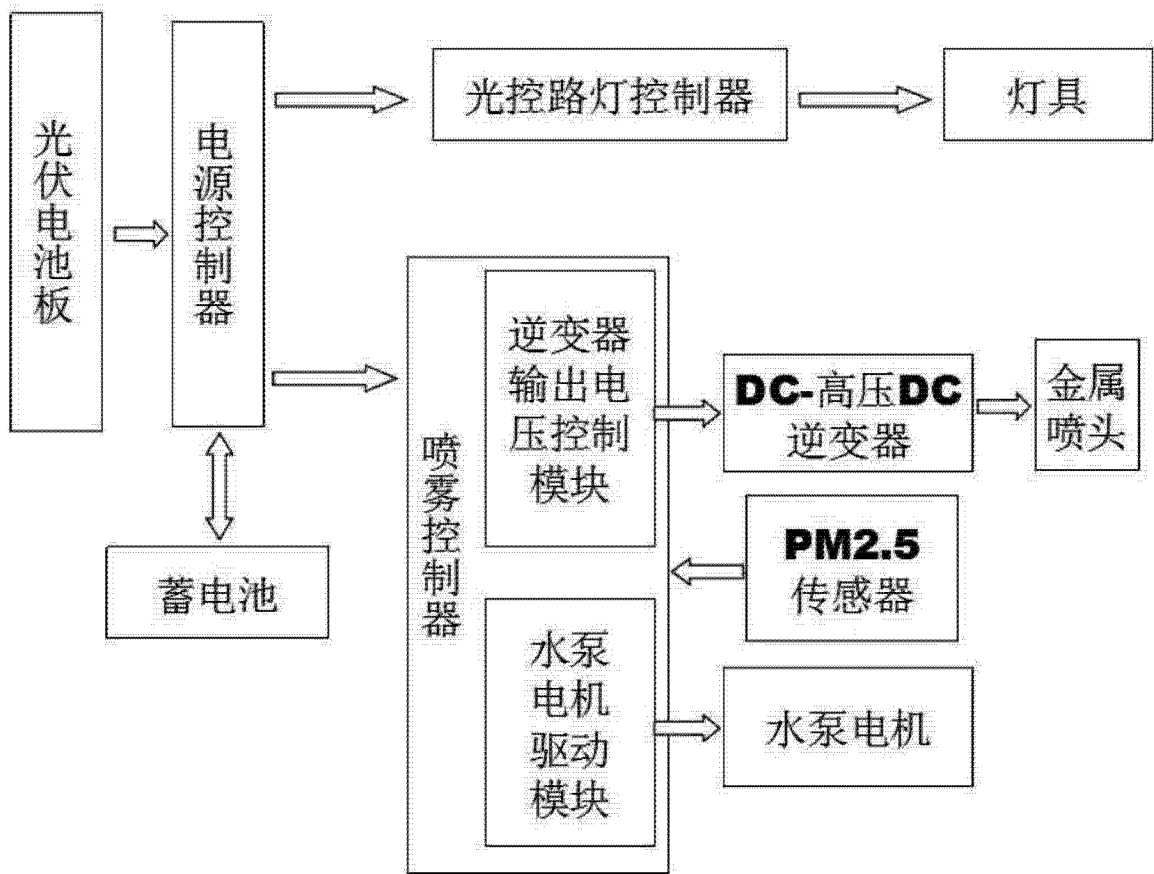


图 3