



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106122886 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610529117.8

F21W 131/10(2006.01)

(22)申请日 2016.07.06

F21Y 115/10(2016.01)

(71)申请人 山东巨益新能源有限公司

地址 274900 山东省菏泽市巨野县城东工业园

(72)发明人 孙寿山 王诗鹏

(74)专利代理机构 北京元本知识产权代理事务所 11308

代理人 李斌

(51)Int.Cl.

F21S 9/03(2006.01)

F21S 9/04(2006.01)

F21V 21/14(2006.01)

H02S 20/30(2014.01)

F03D 7/04(2006.01)

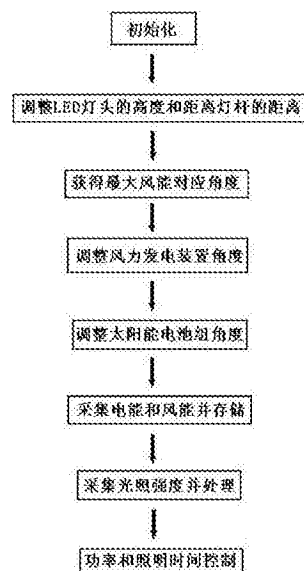
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种风光互补LED双臂节能路灯控制方法

(57)摘要

一种风光互补LED双臂节能路灯控制方法,包括初始化,调整LED的高度和距离灯杆的距离,获得最大风能对应角度,调整风力发电装置角度,调整太阳能电池组角度,采集电能和风能并存储,采集光照强度并处理,功率和照明时间控制步骤,功能多样,能源效率高,散热效果好,使用寿命长,维护费用低廉,并且节能环保,操控智能化,照明区域广。



1. 一种风光互补LED双臂节能路灯控制方法,其中风光互补LED双臂节能路灯包括底座,蓄电池组,处理控制装置,连接杆,灯杆,第一支架臂和对应的第一LED灯头,第二支架臂和第二LED灯头,太阳能电池组,光敏传感和风力发电装置,处理控制装置设置于连接杆的中空结构内部,连接杆的下端半径大于上端半径,下端固定连接底座,蓄电池组设置于底座内部,灯杆的下端通过连接杆的中空结构能够从连接杆的上端插入,第一支架臂的一端设置于灯杆上的一侧,另一端向外延伸并连接第一LED灯头,第二支架臂的一端设置于灯杆上的另外一侧,另一端向外延伸并连接第二LED灯头,其中第二支架臂的长度大于第一支架臂的长度,第一支架臂和第二支架臂分别包括两个子支架臂,两个子支架臂与灯杆共同构成类似于三角形的形状,并且两个子支架臂为弧形,其中一支架臂比另外一支架臂长且弧度大,第一LED灯头和第二LED灯头的高度和距离灯杆的距离可调,第一LED灯头的高度比第二LED灯头的高度高;

其特征在于,控制方法依次包括如下步骤:

(1)通过所述控制处理装置中的处理器设置太阳能电池组,风力发电装置和光敏传感器的初始参数,检查太阳能电池组,风力发电装置和光敏传感器的工作状态;

(2)调整第一LED灯头和第二LED灯头的高度和距离灯杆的距离,第一LED灯头和第二LED灯头距离地面的高度以及距离灯杆的距离分别记为 H_1, H_2, L_1, L_2 ,调整后满足 $H_1/H_2 = L_1/L_2$;

(3)通过控制装置中的驱动单元发出控制命令,控制驱动电机带动风力发电装置在水平面顺时针旋转2周,同时采集风能并记录对应的采集角度,将采集到的风能数据和角度数据同时发送至处理器,处理器计算获得最大风能对应的角度;

(4)通过控制装置中的驱动单元发出控制命令,控制驱动电机在水平面上逆时针调整风力发电装置的角度,使得风力发电装置采集风能的角度为处理器计算获得的最大风能对应的角度;

(5)调整路灯的灯杆上非对称设置的两个太阳能电池组,使得两个太阳能电池组与风力发电装置在投影平面上的角度为两两相差120度;

(6)通过风力发电装置或两个太阳能电池组,或二者的组合分别采集风能,或光能,或风能和光能并转换为电能,然后将电能储存在蓄电池组中;

(7)利用两个太阳能电池组的正中心的位置处设置的第一、第二光敏传感器,以及在风力发电装置上远离风扇的一端末尾设置的第三光敏传感器分别采集光照强度信息,并将分别采集到的光照强度信息发送至处理控制装置中的处理器进行处理;

(8)根据处理结果对第一LED灯头和第二LED灯头对应的LED光源进行功率和照明时间控制。

2. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于:步骤(5)中调整路灯的灯杆上非对称设置的两个太阳能电池组是通过将两个太阳能电池组沿着水平方向旋转实现。

3. 如权利要求1或2任一项所述的控制方法,其特征在于:将分别采集到的光照强度信息发送至处理控制装置中的处理器进行处理具体是通过利用处理器将第一、二、三光敏传感器采集到的光照强度信息分别记为 G_1, G_2, G_3 ,计算

$$P = \frac{G_1 + G_2 + G_3}{3}$$

$$P1 = \left| \left(\frac{G1}{G2+G3} + \frac{G2}{G1+G3} \right) - 1 \right|;$$

如果P1小于等于0.03,则将P作为处理器进行处理后的处理结果;

如果P1大于0.03,则分别计算 $W1 = \frac{|G1-P|}{P}$, $W2 = \frac{|G2-P|}{P}$, $W3 = \frac{|G3-P|}{P}$,取W1,W2,W3中的一个,二个或三个的值小于等于0.03对应的光照强度信息进行平均值处理,将平均值处理后的结果作为处理器进行处理后的处理结果。

4.如权利要求1-3任一项所述的控制方法,其特征在于:步骤(7)还包括校正步骤,将W1,W2,W3取值大于0.03对应的光敏传感器进行重新校正。

5.如权利要求4所述的控制方法,其特征在于:设置两个太阳能电池组在垂直方向的距离为45cm。

6.如权利要求1所述的控制方法,其特征在于:太阳能电池组包括一个或多个太阳能电池。

7.如权利要求1所述的控制方法,其特征在于:步骤(3)中调整第一LED灯头和第二LED灯头的高度和距离灯杆的距离时,使得第二支架臂比第二支架臂长30-100cm。

8.如权利要求1所述的控制方法,其特征在于:所述LED光源为一个或一个以上。

9.如权利要求1-8任一项所述的控制方法,其特征在于:步骤(8)中根据处理结果对第一LED灯头和第二LED灯头对应的LED光源进行功率和照明时间控制是独立的或是同时对第一LED灯头和/或第二LED灯头对应的LED光源进行功率和照明时间的控制。

10.如权利要求9所述的控制方法,其特征在于:独立的对第一LED灯头或第二LED灯头对应的LED光源进行功率和照明时间的控制是通过权重的方式实现。

一种风光互补LED双臂节能路灯控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及照明及其控制领域,具体涉及一种风光互补LED双臂节能路灯控制方法。

背景技术

[0002] 随着世界经济的高速增长,全球能源短缺日益严重,节能减排、寻求低碳发展模式的呼声越来越响。在这个大背景下集成驱动智能LED产业发展如火如荼,尤其是在LED光源模块化方面的应用更是备受关注。在节能减排、常规电力资源紧张迫切的形势下,国家和政府出台了大量政策法规来支持可再生能源的发展,随着城市和新农村建设步伐的不断加快,风光互补新能源LED路灯在国内得到大面积的推广应用。据中国照明学会统计,截止2011年,国内风光互补照明行业实现产值180亿元,并以每年接近10%的速度增长。在国内的应用主要集中在城市道路的照明和有关的公共照明用的独立电源系统,城乡道路亮化照明、公园广场亮化照明、无电地区(包括沿海岛屿)的照明亮化等。

[0003] 随着科技进度,节能型照明产品的普及,风机和太阳能产品的技术水平将逐步提高且价格将逐渐降低。目前,风光互补路灯的造价已接近常规路灯造价的平均水平。从长远看,风光互补路灯不消耗电能,其运行成本远低于常规路灯。而且符合国家节能减排产业政策,利用风能和太阳能互补发电实现路灯照明,完全利用可再生能源代替传统化石能源,是能源趋势发展的必然要求,有利于节约能源及利用新能源,

[0004] 然而,目前国内出现的风光互补型LED灯结构单一,其控制方法仅仅是单纯的依靠风能和光能实现供电和蓄电,能源利用效率较低,操控方法简单,智能化程度低,已经无法满足社会的需求,并且设置时只设置单一支架臂的LED路灯,对于主路和辅路等需要双向照明的情况不适用。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种功能多样,能源效率高,散热效果好,使用寿命长,维护费用低廉,并且节能环保,操控智能化,照明区域广的风光互补LED双臂节能路灯控制方法。

[0006] 本发明提供了一种风光互补LED双臂节能路灯控制方法,其中风光互补LED双臂节能路灯包括底座,蓄电池组,处理控制装置,连接杆,灯杆,第一支架臂和对应的第一LED灯头,第二支架臂和第二LED灯头,太阳能电池组,光敏传感和风力发电装置,处理控制装置设置于连接杆的中空结构内部,连接杆的下端半径大于上端半径,下端固定连接底座,蓄电池组设置于底座内部,灯杆的下端通过连接杆的中空结构能够从连接杆的上端插入,第一支架臂的一端设置于灯杆上的一侧,另一端向外延伸并连接第一LED灯头,第二支架臂的一端设置于灯杆上的另外一侧,另一端向外延伸并连接第二LED灯头,其中第二支架臂的长度大于第一支架臂的长度,第一支架臂和第二支架臂分别包括两个子支架臂,两个子支架臂与灯杆共同构成类似于三角形的形状,并且两个子支架臂为弧形,其中一支架臂比另外一支

架臂长且弧度大,第一LED灯头和第二LED灯头的高度和距离灯杆的距离可调,第一LED灯头的高度比第二LED灯头的高度高;

[0007] 控制方法依次包括如下步骤:

[0008] (1)通过所述控制处理装置中的处理器设置太阳能电池组,风力发电装置和光敏传感器的初始参数,检查太阳能电池组,风力发电装置和光敏传感器的工作状态;

[0009] (2)调整第一LED灯头和第二LED灯头的高度和距离灯杆的距离,第一LED灯头和第二LED灯头距离地面的高度以及距离灯杆的距离分别记为H1,H2,L1,L2,调整后满足 $H1/H2 = L1/L2$;

[0010] (3)通过控制装置中的驱动单元发出控制命令,控制驱动电机带动风力发电装置在水平面顺时针旋转2周,同时采集风能并记录对应的采集角度,将采集到的风能数据和角度数据同时发送至处理器,处理器计算获得最大风能对应的角度;

[0011] (4)通过控制装置中的驱动单元发出控制命令,控制驱动电机在水平面上逆时针调整风力发电装置的角度,使得风力发电装置采集风能的角度为处理器计算获得的最大风能对应的角度;

[0012] (5)调整路灯的灯杆上非对称设置的两个太阳能电池组,使得两个太阳能电池组与风力发电装置在投影平面上的角度为两两相差120度;

[0013] (6)通过风力发电装置或两个太阳能电池组,或二者的组合分别采集风能,或光能,或风能和光能并转换为电能,然后将电能储存在蓄电池组中;

[0014] (7)利用两个太阳能电池组的正中心的位置处设置的第一、第二光敏传感器,以及在风力发电装置上远离风扇的一端末尾设置的第三光敏传感器分别采集光照强度信息,并将分别采集到的光照强度信息发送至处理控制装置中的处理器进行处理;

[0015] (8)根据处理结果对第一LED灯头和第二LED灯头对应的LED光源进行功率和照明时间控制。

[0016] 进一步地,步骤(5)中调整路灯的灯杆上非对称设置的两个太阳能电池组是通过将两个太阳能电池组沿着水平方向旋转实现。

[0017] 进一步地,将分别采集到的光照强度信息发送至处理控制装置中的处理器进行处理具体是通过利用处理器将第一、二、三光敏传感器采集到的光照强度信息分别记为G1,G2,G3,计算

$$[0018] \quad P = \frac{G1+G2+G3}{3}$$

$$[0019] \quad P1 = \left| \left(\frac{G1}{G2+G3} + \frac{G2}{G1+G3} \right) - 1 \right|;$$

[0020] 如果P1小于等于0.03,则将P作为处理器进行处理后的处理结果;

[0021] 如果P1大于0.03,则分别计算 $W1 = \frac{|G1-P|}{P}$, $W2 = \frac{|G2-P|}{P}$, $W3 = \frac{|G3-P|}{P}$,取W1,W2,W3中的一个,二个或三个的值小于等于0.03对应的光照强度信息进行平均值处理,将平均值处理后的结果作为处理器进行处理后的处理结果。

[0022] 进一步地,步骤(7)还包括校正步骤,将W1,W2,W3取值大于0.03对应的光敏传感器进行重新校正。

[0023] 进一步地,设置两个太阳能电池组在垂直方向的距离为45cm。

[0024] 进一步地,太阳能电池组包括一个或多个太阳能电池。

[0025] 进一步地,步骤(3)中调整第一LED灯头和第二LED灯头的高度和距离灯杆的距离时,使得第二支架臂比第二支架臂长30-100cm。

[0026] 进一步地,所述LED光源为一个或一个以上。

[0027] 进一步地,步骤(8)中根据处理结果对第一LED灯头和第二LED灯头对应的LED光源进行功率和照明时间控制是独立的或是同时对第一LED灯头和/或第二LED灯头对应的LED光源进行功率和照明时间的控制。

[0028] 进一步地,独立的对第一LED灯头或第二LED灯头对应的LED光源进行功率和照明时间的控制是通过权重的方式实现。

[0029] 本发明的风光互补LED双臂节能路灯控制方法,可以实现:

[0030] 1)功能多样,智能控制集成驱动,路灯结构简单,能源利用效率高,散热效果好;

[0031] 2)设备可拆线式设计,方便维护,维护费用低廉,并且使用寿命长;

[0032] 3)精心设计光强信息采集传感器及其优化的设计位置,结合特定的处理方式,数据采集可靠性强,出错率低,准确率提高,效率提高;

[0033] 4)灯杆可旋转,使得风力发电装置接收风力的方向角度可调,最大程度的获得风能,从而最大程度的将其转换为电能,并且减小对太阳能电池组采集光能的影响,使得自身效率提高的同时也提高了太阳能电池的效能;

[0034] 5)双支架臂的优化设置使得照射区域灵活性更强,特别是对于主辅路利用同一个控制单元控制路灯即可实现照明,效率高,区域广,成本低,能耗低。

附图说明

[0035] 图1为风光互补LED双臂节能路灯结构示意图

[0036] 图2为风光互补LED双臂节能路灯电路连接示意图

[0037] 图3为风光互补LED双臂节能路灯控制方法流程示意图

具体实施方式

[0038] 下面详细说明本发明的具体实施,有必要在此指出的是,以下实施只是用于本发明的进一步说明,不能理解为对本发明保护范围的限制,该领域技术熟练人员根据上述本发明内容对本发明做出的一些非本质的改进和调整,仍然属于本发明的保护范围。

[0039] LED具有寿命长、低污染、低功耗、节能和抗冲击等优点。跟传统的照明器具相比较,LED不仅单色性好、光学效率高、光效强等优点,风光互补LED双臂节能路灯应用于各种照明更为广泛,大大加快LED产业的多元化、多能化,而利用LED实现路灯照明也越来越普遍,为此本发明提供了一种风光互补LED双臂节能路灯控制方法,通过这种方式能有效的控制路灯提高能源利用效率,提高数据采集准确率的同时,减小路灯损耗,延长使用寿命,照明区域更高,灵活性更好。

[0040] 如图1所示,风光互补LED双臂节能路灯包括底座1,蓄电池组2,处理控制装置3,连接杆4,灯杆5,第一支架臂6和对应的第一LED灯头7,第二支架臂6和第二LED灯头7,太阳能电池组8,光敏传感器9和风力发电装置10,如图2所示,太阳能电池组、光敏传感器、LED光源、蓄电池组分别与处理控制装置电连接,风力发电装置通过驱动电机与控制处理装置电

连接。其中,连接杆4为中空结构,处理控制装置3设置于连接杆4的中空结构内部,连接杆4的下端半径大于上端半径,下端固定连接底座1,底座1的下端半径也大于上端半径,底座为中空结构,蓄电池组2设置于底座1内部。灯杆5的直径小于连接杆4的下端和上端半径,并且灯杆5的下端通过连接杆4的中空结构能够从连接杆4的上端插入,从而使得灯杆5能够在垂直方向固定。

[0041] 第一支架臂6的一端设置于灯杆5上的一侧,另一端向外延伸并连接第一LED灯头7,使得LED灯头7远离灯杆5,第二支架臂6的一端设置于灯杆5上的另外一侧,另一端向外延伸并连接第二LED灯头7,其中第二支架臂的长度大于第一支架臂的长度,并且优选的方案中,第二支架臂比第一支架臂长30-100cm,优选55cm,第一支架臂和第二支架臂分别包括两个子支架臂,两个子支架臂与灯杆共同构成一类似于三角形的形状,并且两个子支架臂为弧形,其中一支架臂比另外一支架臂长且弧度大。第一LED灯头的高度比第二LED灯头的高度高,第一LED灯头和第二LED灯头距离地面的高度以及距离灯杆5的距离分别记为 H_1 , H_2 , L_1 , L_2 ,设置时满足 $H_1/H_2=L_1/L_2$;并且第一LED灯头和第二LED灯头的高度和距离灯杆的距离可调。

[0042] 第一LED灯头和第二LED灯头都包括灯罩以及LED光源;灯杆5的顶端设置一风力发电装置10,其中风力发电装置10可以利用驱动单元,通过控制命令来驱使驱动电机将灯杆5沿着在水平方向上旋转,这种设置方式使得风力发电装置10接收风力的方向角度可调,从而可以最大程度的获得风能,从而最大程度的将其转换为电能;在风力发电装置10与第一支架臂6和第二支架臂之间非对称的在灯杆5上设置两个太阳能电池组8,这种设置方式使得风力发电装置10在旋转时,可以尽量避免在某一方向遮挡了其中的一个或两个太阳能电池组8的部分时,仍然可以高效率的接收太阳光的照射,最大程度的获得光能将其转换为电能,其中获得的电能可以由蓄电池组2进行储存,其中一种实施方式中,可以将两个太阳能电池组8与风力发电装置10在投影平面上的角度设置为两两相差120度,并且可以将太阳能电池组在垂直方向的距离设置为45cm,更进一步地,本发明还设计风力发电装置10可沿着在水平方向上旋转的同时,还设计两个太阳能电池组8同样可以沿着水平方向旋转,这样可以保证风力发电装置10在最大程度的接收风能进行角度调解时,为了避免遮挡太阳能电池组接收光能,同时可以将两个太阳能电池组8进行分别的旋转,从而调整三者投影平面上的角度始终保持在120度,从而最大程度的提高效能。在实际的路灯应用中,如果长时间的打开路灯会造成能源的浪费,因此智能分时的控制路灯可以有效的降低能耗,提高工作效率。现有技术中通常只设置一个光敏传感器,并且采用单一或简单的采集方式采集光照强度信息,从而基于此直接进行路灯的控制,而这种设置方式比较局限,当光敏传感器故障或者由于遮挡或其他因素导致光敏传感器采集光照强度信息受到外界环境的干扰时,则采集到的光照强度信息不准确,从而使得对路灯控制处理方式出错或者出现低效率的操作。基于此,本发明在两个太阳能电池组8的正中心的位置处分别设置第一、第二光敏传感器9,并且在风力发电装置10远离风扇的一端末尾设置第三光敏传感器9,三个光敏传感器9分别采集光照强度信息,并将分别采集到的光照强度信息发送至处理控制装置3,处理控制装置3包括处理器和驱动电源,处理器将分别采集到的光照强度信息进行处理,然后根据处理结果对LED光源进行功率和照明时间控制,其中处理器将分别采集到的光照强度信息进行处理具体是通过将第一、二、三光敏传感器9采集到的光照强度信息分别记为 G_1 , G_2 , G_3 :

$$[0043] \quad P = \frac{G1+G2+G3}{3}$$

$$[0044] \quad P1 = \left| \left(\frac{G1}{G2+G3} + \frac{G2}{G1+G3} \right) - 1 \right|;$$

[0045] 如果P1小于等于0.03,则将P作为处理器进行处理后的处理结果对LED光源进行功率和照明时间控制;

$$[0046] \quad \text{如果} P1 > 0.03, \text{则分别计算 } W1 = \frac{|G1-P|}{P}, W2 = \frac{|G2-P|}{P}, W3 = \frac{|G3-P|}{P}, \text{取} W1, W2, W3$$

中的一个,二个或三个的值小于等于0.03对应的光照强度信息进行平均值处理,将平均值处理后的结果作为处理器进行处理后的处理结果对LED光源进行功率和照明时间控制,将W1,W2,W3取值大于0.03对应的光敏传感器进行重新校正。

[0047] 如图3所示,是风光互补LED双臂节能路灯控制方法流程示意图,具体实现时,风光互补LED双臂节能路灯控制方法依次包括如下步骤:

[0048] (1)通过所述控制处理装置中的处理器设置太阳能电池组,风力发电装置和光敏传感器的初始参数,检查太阳能电池组,风力发电装置和光敏传感器的工作状态;

[0049] (2)调整第一LED灯头和第二LED灯头的高度和距离灯杆的距离,第一LED灯头和第二LED灯头距离地面的高度以及距离灯杆的距离分别记为H1,H2,L1,L2,调整后满足H1/H2=L1/L2;

[0050] (3)通过控制装置中的驱动单元发出控制命令,控制驱动电机带动风力发电装置在水平面顺时针旋转2周,同时采集风能并记录对应的采集角度,将采集到的风能数据和角度数据同时发送至处理器,处理器计算获得最大风能对应的角度;

[0051] (4)通过控制装置中的驱动单元发出控制命令,控制驱动电机在水平面上逆时针调整风力发电装置的角度,使得风力发电装置采集风能的角度为处理器计算获得的最大风能对应的角度;

[0052] (5)调整路灯的灯杆上非对称设置的两个太阳能电池组,使得两个太阳能电池组与风力发电装置在投影平面上的角度为两两相差120度,具体可通过将两个太阳能电池组沿着水平方向旋转实现;

[0053] (6)通过风力发电装置或两个太阳能电池组,或二者的组合分别采集风能,或光能,或风能和光能并转换为电能,然后将电能储存在蓄电池组中;

[0054] (7)利用两个太阳能电池组的正中心的位置处设置的第一、第二光敏传感器,以及在风力发电装置上远离风扇的一端末尾设置的第三光敏传感器分别采集光照强度信息,并将分别采集到的光照强度信息发送至处理控制装置中的处理器进行处理,还包括校正步骤,将W1,W2,W3取值大于0.03对应的光敏传感器进行重新校正;

[0055] (8)根据处理结果对第一LED灯头和第二LED灯头对应的LED光源进行功率和照明时间控制,在具体实现时,可以为独立的或是同时对第一LED灯头和/或第二LED灯头对应的LED光源进行功率和照明时间的控制,当采用独立的对第一LED灯头或第二LED灯头对应的LED光源进行功率和照明时间的控制时,可以通过权重的方式实现。

[0056] 应当理解的是,本发明的技术方案,以及技术方案中的公式及参数,都是在合理的预期和合理的应用情况下使用,极端或者不满足技术方案,以及技术方案中的公式及参数的情况,本领域技术人员能够合理的剔除。

[0057] 尽管为了说明的目的,已描述了本发明的示例性实施方式,但是本领域的技术人员将理解,不脱离所附权利要求中公开的发明的范围和精神的情况下,可以在形式和细节上进行各种修改、添加和替换等的改变,而所有这些改变都应属于本发明所附权利要求的保护范围,并且本发明要求保护的产品各个部门和方法中的各个步骤,可以以任意组合的形式组合在一起。因此,对本发明中所公开的实施方式的描述并非为了限制本发明的范围,而是用于描述本发明。相应地,本发明的范围不受以上实施方式的限制,而是由权利要求或其等同物进行限定。

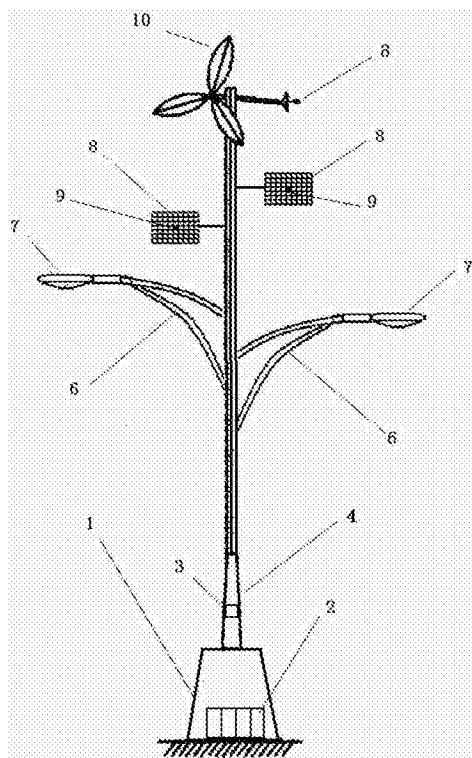


图1

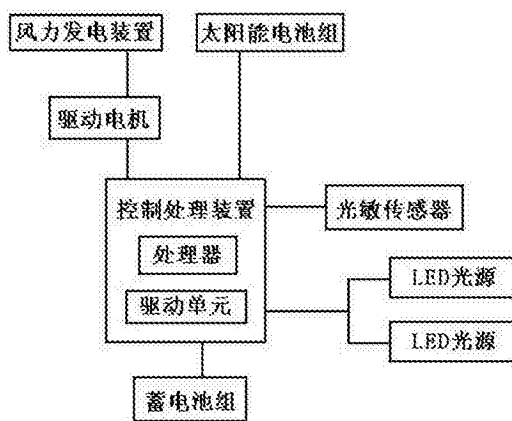


图2

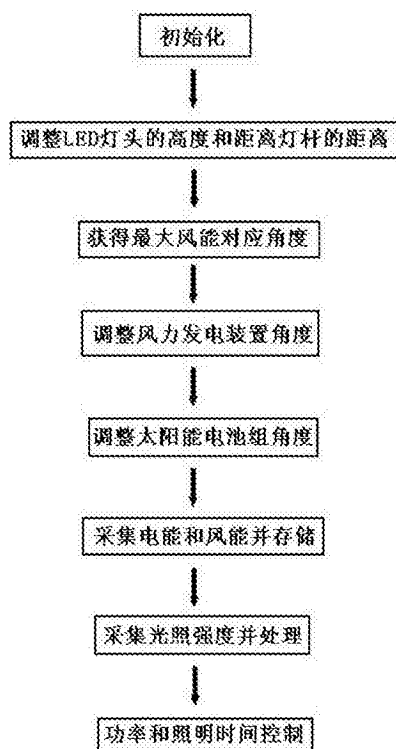


图3