



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107658958 B

(45) 授权公告日 2021.09.10

(21) 申请号 201710713248.6

(56) 对比文件

(22) 申请日 2017.08.18

CN 102387626 A, 2012.03.21

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104836321 A, 2015.08.12

申请公布号 CN 107658958 A

CN 201549909 U, 2010.08.11

CN 103825549 A, 2014.05.28

(43) 申请公布日 2018.02.02

审查员 李坤鹏

(73) 专利权人 深圳市旭日东方实业有限公司  
地址 518000 广东省深圳市石岩街道台湾工业村景美大厦1-2层

(72) 发明人 叶春

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 彭家恩

(51) Int. Cl.

H02J 7/35 (2006.01)

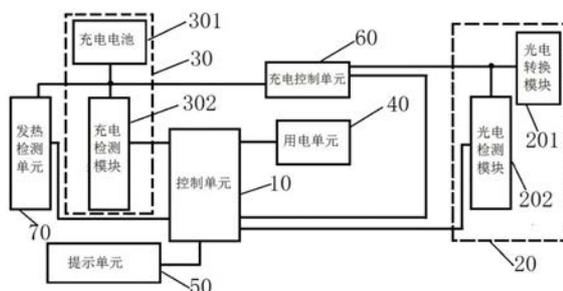
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种光电系统及光电控制方法

(57) 摘要

本申请提供一种光电系统及光电控制方法，系统包括控制单元、光电转换单元、充电单元、提示单元。光电转换单元将光能转换成电能并为充电单元充电。控制单元利用充电单元的电能为用户单元供电；还用于获取光电转换单元的光电参量并判断光电参量是否满足预设条件；若判断光电参量不满足预设条件，则控制单元获取充电单元的充电参量，并控制提示单元提示相应充电参量所对应的提示信息，以当前充电参量或光电参量所对应的控制模式控制用电单元工作。对于环境光光照状况发生变化尤其是对于进入黑夜以及出现阴雨天气的情况，系统通过提示单元提醒用户，使得用户了解到系统在当前暗光情况下可以持续照明的时长，从而可以避免用户产生误判。



1. 一种光电系统,其特征在于,
  - 包括控制单元(10)、光电转换单元(20)、充电单元(30)和提示单元(50);
  - 所述提示单元连接至所述控制单元;
  - 所述光电转换单元包括光电转换模块(201)和光电检测模块(202);所述光电转换模块为太阳能电池,所述光电检测模块包括串联在太阳能电池和地之间的电阻R4和电阻R5;
  - 所述充电单元包括充电电池(301)和充电检测模块(302);所述充电检测模块包括串联在充电电池和地之间的电阻R1和电阻R2;
  - 所述光电转换模块(201)连接至所述充电电池(301),用于将光能转换成电能并为所述充电电池(301)充电;
  - 控制单元连接至电阻R1和电阻R2的串关节点;
  - 所述控制单元还连接至电阻R4和电阻R5的串关节点,用于获取电阻R4和电阻R5的分压并判断当前电阻R4和电阻R5的分压是否满足预设条件,若所述控制单元判断当前分压不满足预设条件,则所述控制单元获取电阻R1和电阻R2的分压,并以当前电阻R1和电阻R2的分压所对应的控制模式控制用电单元工作;
  - 所述电阻R4和电阻R5的分压反映所述光电转换模块所受环境光的光照状况;
  - 所述电阻R1及电阻R2的分压的不同数值范围反映所述充电电池的剩余电容量状况,分别对应控制单元10不同的控制模式,还分别对应所述提示单元不同的提示信息;
  - 当所述控制单元获取所述电阻R1及电阻R2的分压为第一取值范围时,控制所述提示单元提示第一信息;
  - 当所述控制单元获取所述电阻R1及电阻R2的分压为第N取值范围时,控制所述提示单元提示第N信息,其中,N为大于1的整数;
  - 所述控制单元还用于连接至用电单元,所述控制单元利用所述充电单元的电能为所述用电单元供电。
2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,
  - 所述提示单元为若干显示灯;
  - 所述电阻R1及所述电阻R2的分压的不同数值范围分别对应不同的显示灯亮灯个数;
  - 当所述控制单元获取所述电阻R1及所述电阻R2的分压为第一取值范围时,控制所述提示单元按第一取值范围对应的亮灯个数亮灯;
  - 当所述控制单元获取所述电阻R1及所述电阻R2的分压为第N取值范围时,控制所述提示单元按第N取值范围对应的亮灯个数亮灯;
  - 或者,所述提示单元为显示屏;
  - 所述电阻R1及所述电阻R2的分压的不同数值范围分别对应不同的显示内容;
  - 当所述控制单元获取所述电阻R1及所述电阻R2的分压为第一取值范围时,控制所述显示屏显示该第一取值范围所对应的显示信息;
  - 当所述控制单元获取所述电阻R1及所述电阻R2的分压为第N取值范围时,控制所述显示屏显示该第N取值范围所对应的显示信息;
  - 或者,所述提示单元为音频播放器;
  - 所述电阻R1及所述电阻R2的分压的不同数值范围分别对应不同的音频内容;
  - 当所述控制单元获取所述电阻R1及所述电阻R2的分压为第一取值范围时,控制所述音

频播放器播放该第一取值范围所对应的音频信息；

当所述控制单元获取所述电阻R1及所述电阻R2的分压为第N取值范围时，控制所述音频播放器播放该第N取值范围所对应的音频信息；

其中，N为大于1的整数。

3. 如权利要求1所述的系统，其特征在于，

还包括与所述控制单元连接的用电单元(40)；

所述用电单元接收来自所述控制单元的电从而工作；

所述用电单元包括灯具，所述电阻R1及所述电阻R2的分压的不同数值范围分别对应所述灯具的亮度；当所述控制单元获取所述电阻R1及所述电阻R2的分压为第一取值范围时，控制所述灯具以第一亮度照明；当所述控制单元获取所述电阻R1及所述电阻R2的分压为第N取值范围时，控制所述灯具以第N亮度照明；其中，N为大于1的整数；

或者，所述用电单元为图像显示装置、音/视频播放装置、电动装置或发热装置。

4. 如权利要求1-3任一项所述的系统，其特征在于，

还包括分别与所述控制单元和所述充电单元连接的发热检测单元(70)；

所述发热检测单元包括串联在所述充电电池和地之间的热敏电阻(701)和电阻R3；

控制单元连接至热敏电阻和电阻R3的串节点，检测热敏电阻和电阻R3的分压。

5. 一种光电控制方法，其应用于如权利要求1-4任一项所述的光电系统，其特征在于，包括：

控制光电系统的光电转换单元将光能转换成电能并为充电单元充电；

利用充电单元的电能为用电单元供电；

获取电阻R4和电阻R5的分压并判断当前电阻R4和电阻R5的分压是否满足预设条件，若判断当前分压不满足预设条件，则获取电阻R1和电阻R2的分压，并以当前电阻R1和电阻R2的分压所对应的控制模式控制所述用电单元工作；电阻R4和电阻R5的分压反映所述光电转换单元所受环境光的光照状况，所述电阻R1及电阻R2的分压的不同数值范围反映所述充电电池的剩余电容量状况，分别对应控制单元10不同的控制模式，还分别对应所述提示单元不同的提示信息；

当获取的所述电阻R1及电阻R2的分压为第一取值范围时，则提示第一信息；

当获取的所述电阻R1及电阻R2的分压为第N取值范围时，则提示第N信息，其中，N为大于1的整数。

## 一种光电系统及光电控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光电技术领域,具体涉及一种光电系统及光电控制方法。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,对于采用光电转换原理的设备,例如将太阳能转换为电能的太阳能照明灯具,其将太阳光进行光电转换并为电池充电,在黑夜以及阴雨天时,灯具容易出现充电能力不足、内置电池电量入不敷出的状况,甚至会出现灯具电量耗尽而不亮灯的情况,导致使用者误认为灯具已经出现故障失效或者认为灯泡寿命用尽,使用者同时会认为灯具并没有使用太长时间就报废,从而导致其购买欲必然下降;或者,使用者会联系厂商请求维修,而最终的结论却是灯具功能完好,导致使用者和厂商为这种情况浪费时间与精力。

### 发明内容

[0003] 根据本发明的第一方面,提供光电系统,其包括控制单元(10)、光电转换单元(20)和充电单元(30)。所述光电转换单元和所述充电单元分别连接至所述控制单元;所述光电转换单元还连接至所述充电单元。所述光电转换单元用于将光能转换成电能并为所述充电单元充电;所述控制单元用于连接至用电单元,所述控制单元利用所述充电单元的电能作为所述用电单元供电;所述控制单元还用于获取所述光电转换单元的光电参量并以当前光电参量所对应的控制模式控制所述用电单元工作;所述光电转换单元的光电参量反映所述光电转换单元所受环境光的光照状况,不同数值范围的光电参量分别对应所述控制单元不同的控制模式。或者,所述控制单元还用于获取所述光电转换单元的光电参量并判断当前光电参量是否满足预设条件,若所述控制单元判断当前光电参量不满足预设条件,则所述控制单元获取所述充电单元的充电参量,并以当前充电参量所对应的控制模式控制所述用电单元工作。或者,所述控制单元还用于直接获取所述充电单元的充电参量,并以当前充电参量所对应的控制模式控制所述用电单元工作;所述充电单元的充电参量反映所述充电单元的剩余电容量状况,不同数值范围的充电参量分别对应所述控制单元不同的控制模式。

[0004] 根据本发明的第二方面,提供光电控制方法,其应用于上述光电系统,其包括如下过程:

[0005] 控制光电系统的光电转换单元将光能转换成电能并为充电单元充电;

[0006] 利用充电单元的电能作为用电单元供电;

[0007] 获取所述光电转换单元的光电参量并以当前光电参量所对应的控制模式控制所述用电单元工作;所述光电转换单元的光电参量反映所述光电转换单元所受环境光的光照状况,不同数值范围的光电参量分别对应所述控制单元不同的控制模式;

[0008] 或者,获取所述光电转换单元的光电参量并判断当前光电参量是否满足预设条件,若判断当前光电参量不满足预设条件,则获取所述充电单元的充电参量,并以当前充电参量所对应的控制模式控制所述用电单元工作;

[0009] 或者,直接获取所述充电单元的充电参量,并以当前充电参量所对应的控制模式

控制所述用电单元工作；

[0010] 所述充电单元的充电参量反映所述充电单元的剩余电容量状况，不同数值范围的充电参量分别对应所述控制单元不同的控制模式。

[0011] 采用本发明的光电系统及光电控制方法，对于环境光光照状况发生变化尤其是对于进入黑夜以及出现阴雨天气的情况，系统通过提示单元提醒用户，使得用户了解到系统在当前暗光情况下可以持续照明的信息，从而可以避免用户产生误判。

## 附图说明

[0012] 图1为本发明实施例一的太阳能灯具系统结构示意图；

[0013] 图2为本发明实施例一的太阳能灯具系统电路示意图。

## 具体实施方式

[0014] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中，很多细节描述是为了使得本申请能被更好的理解。然而，本领域技术人员可以毫不费力的认识到，其中部分特征在不同情况下是可以省略的，或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下，本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述，这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没，而对于本领域技术人员而言，详细描述这些相关操作并不是必要的，他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。

[0015] 另外，说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时，方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此，说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例，并不意味着是必须的顺序，除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。

[0016] 本文中为部件所编序号本身，例如“第一”、“第二”等，仅用于区分所描述的对象，不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”，如无特别说明，均包括直接和间接连接(联接)。

[0017] 实施例一：

[0018] 如图1所示为本实施例的光电系统，具体为太阳能灯具系统，其包括控制单元10、光电转换单元20、充电单元30、提示单元50。系统本身还可以包括用电单元40；或者用电单元40为独立产品，系统外接用电单元40。光电转换单元20包括光电转换模块201和光电检测模块202，充电单元30包括充电电池301和充电检测模块302。

[0019] 具体地，如图2所示，控制单元具体可以是单片机(MCU, Microcontroller Unit)。光电转换模块201为太阳能电池，光电检测模块202包括串联在太阳能电池(S+极)和地之间的电阻R4和电阻R5；控制单元10的CDS引脚连接至电阻R4和电阻R5的串节点。本实施例的系统还包括充电控制单元60，太阳能电池201通过充电控制单元60与充电电池301连接，充电控制单元60还连接至控制单元的EN引脚；在本发明其它的实施方式中，太阳能电池201可以直接与充电电池301电性连接。

[0020] 充电检测模块302包括串联在充电电池301(B+极)和地之间的电阻R1和电阻R2；控制单元10连接至电阻R1和电阻R2的串节点。

[0021] 用电单元40具体包括灯具驱动模块401和灯具D5(例如LED灯),提示单元为4个显示灯即显示灯D1、显示灯D2、显示灯D3、显示灯D4。

[0022] 本实施例中,定义光电转换单元20的光电参量为电阻R4及电阻R5的分压,其分压值可以反映太阳能电池201所受环境光的光照状况,具体即反映太阳能电池所受环境光的光照强度,即光照强度越大/小,电阻R4及电阻R5的分压也越大/小。在本发明的其它实施方式中,通过本领域常规技术手段对光电转换单元20的电路结构做调整,还可以使得光电参量反映太阳能电池的受光面积、有效转换为电能的光照量或光照时间等。

[0023] 定义充电单元30的充电参量为电阻R1及电阻R2的分压,其分压值可以反映充电电池301的剩余电容量状况,即剩余电容量越大/小,电阻R1及电阻R2的分压也越大/小。

[0024] 太阳能灯具系统的工作原理通过以下过程详细分析:

[0025] St1、太阳能电池201接收光照,将光能转换为电能并通过充电控制单元60为充电电池301充电,充电控制单元60用于保证太阳能电池201对充电电池301达到最高利用率地充电且控制充电电池301不过充。

[0026] St2、控制单元10利用充电电池301的电能为用电单元40供电;本实施例主要是利用灯具照明,控制单元10通过灯具驱动模块401控制灯具D5发光。在本发明其它的实施方式中,用电单元还可以是图像显示装置、音/视频播放装置、电动装置或发热装置等利用电能工作的产品。

[0027] St3、控制单元10还实时/周期性检测电阻R4及电阻R5的分压,并判断该分压是否小于分压阈值,若控制单元10检测到该分压小于分压阈值,则进入St4步骤;若控制单元10检测到该分压大于等于分压阈值,则继续进行检测。电阻R4及电阻R5的分压小于分压阈值意味着太阳能电池201的光照强度小于30LUX,即环境光比较暗,主要是由于时间进入夜晚,另外天气变为阴雨天、或者太阳能电池出现故障等原因也会导致环境光变暗。太阳能电池201在强光下电压输出为标准电压,当处于弱光下时,其电压输出将根据弱光的光照度有不同的电压值并以电阻R4及电阻R5的分压体现,本实施例据此设定光照度30LUX为环境光变暗的临界值,本领域技术人员还可以根据实际使用场合进行其它光照度值的设定。

[0028] 在本发明其它的实施方式中,还可以通过光敏元件等方式判断环境光光照强度,此系本领域常规技术手段,故不再赘述。

[0029] St4、控制单元10检测电阻R1及电阻R2的分压,并根据不同的分压值调节用于驱动灯具D5的PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)从而控制灯具D5的照明亮度,并直接控制提示单元50的亮灯个数。原始PWM用A表示,调整后的PWM用B表示,电阻R1及电阻R2的分压为 $V_t$ ,充电电池301的残余容量为S,控制单元10控制提示单元50亮灯个数以及控制灯具D5亮度的具体方案如下:

[0030] 当R1及R2的分压 $V_t \geq 3.95V$ 时,则控制单元10分析充电电池残余容量大于85%,A不变,以预定亮度控制灯具D5发光,控制提示单元50亮4个灯,表示当前充电电池的剩余容量可以提供灯具D5维持4天的照明;

[0031] 当 $3.70V \leq V_t < 3.95V$ 时,则表明 $60\% < S < 85\%$ ,A不变,以预定亮度控制灯具D5发光,控制提示单元50亮3个灯,表示当前充电电池的剩余容量可以提供灯具D5维持3天的照明;

[0032] 当 $3.63V \leq V_t < 3.70V$ 时,则表明 $50\% < S < 60\%$ ,控制单元10调整A,使得 $B = A * 90\%$

从而灯具D5以第一亮度发光,控制提示单元50亮3个灯,表示当前充电电池的剩余容量可以提供灯具D5维持3天的照明;

[0033] 当 $3.59V \leq V_t < 3.63V$ 时,则表明 $40\% < S < 50\%$ ,控制单元10调整A,使得 $B = A * 80\%$ 从而灯具D5以第二亮度发光,控制提示单元50亮3个灯,表示当前充电电池的剩余容量可以提供灯具D5维持3天的照明;

[0034] 当 $3.55V \leq V_t < 3.59V$ 时,则表明 $30\% < S < 40\%$ ,控制单元10调整A,使得 $B = A * 70\%$ 从而灯具D5以第三亮度发光,控制提示单元50亮2个灯,表示当前充电电池的剩余容量可以提供灯具D5维持2天的照明;

[0035] 当 $3.49V \leq V_t < 3.55V$ 时,则表明 $20\% < S < 30\%$ ,控制单元10调整A,使得 $B = A * 60\%$ 从而灯具D5以第四亮度发光,控制提示单元50亮2个灯,表示当前充电电池的剩余容量可以提供灯具D5维持2天的照明;

[0036] 当 $3.41V \leq V_t < 3.49V$ 时,则表明 $10\% < S < 20\%$ ,控制单元10调整A,使得 $B = A * 50\%$ 从而灯具D5以第五亮度发光,控制提示单元50亮1个灯,表示当前充电电池的剩余容量可以提供灯具D5维持1天的照明;

[0037] 当 $3.00V \leq V_t < 3.41V$ 时,则表明 $0\% < S < 10\%$ ,控制单元10调整A,使得 $B = A * 40\%$ 从而灯具D5以第六亮度发光,控制提示单元50亮1个灯,表示当前充电电池的剩余容量可以提供灯具D5维持1天的照明。

[0038] 上述St4过程中,是根据电阻R1及电阻R2的分压来控制灯具D5的亮度。在本发明其它的实施方式中,对于灯具D5的亮度控制,还可以采取与上述St4有所区别的方案:当控制单元10检测到电阻R4及电阻R5的分压后,控制单元10以该分压所对应的亮度控制灯具D5发光,不同数值范围的电阻R4及电阻R5分压分别对应控制单元10不同的控制模式。例如,当控制单元10检测到电阻R4及电阻R5的分压为V1后,调整A使得 $B = A * 90\%$ 从而灯具D5以第一亮度发光;...依次类推,当控制单元10检测到电阻R4及电阻R5的分压为V6后,调整A使得 $B = A * 40\%$ 从而灯具D5以第六亮度发光。或者,控制单元10直接获取电阻R1及电阻R2的分压,并以当前分压所对应的控制模式控制灯具的亮度,而不需要检测电阻R4及电阻R5的分压,不同数值范围的电阻R1及电阻R2分压分别对应控制单元10不同的控制模式。

[0039] 在本发明其它的实施方式中,还可以通过充放电电流检测法判断充电电池301的剩余电容量,此系本领域常规技术手段,故不再赘述。

[0040] 在黑夜转白天时,提示单元50的灯延时亮5分钟。以上各种情况,控制单元10控制PWM不允许突变,而是在1分钟内完成过渡式平滑变化。

[0041] 本领域技术人员可以根据实际情况设定电阻R1及电阻R2的分压的各取值范围以及对应的灯具D5的各照明亮度。

[0042] 在本发明的其它实施方式中,控制单元10检测电阻R1及电阻R2的分压后,可以只控制提示单元50的亮灯个数而不用考虑灯具D5的亮度问题;也可以不设置提示单元50,而只根据电阻R4及电阻R5不同的分压值(或者电阻R1及电阻R2不同的分压值)调节PWM从而控制灯具D5的照明亮度,而不考虑提示问题。

[0043] 在本发明的其它实施方式中,控制单元10还可以直接获取电阻R1及电阻R2的分压,并控制提示单元50提示当前电压所对应的提示信息,而不必以电阻R4及电阻R5的分压是否满足预设条件为前提。

[0044] 采用本实施例的灯具系统,虽然环境光变暗并进一步使得充电电池301的残余容量减少,但充电电池301仍然能为灯具D5正常供电,灯具D5的亮度可以保持正常。本实施例设定充电电池301的不同剩余容量范围(即电阻R1及电阻R2的分压的不同取值范围)对应提示单元50的不同亮灯个数,例如剩余电池容量的第一取值范围为 $V_t \geq 3.95V$ ,提示单元50的第一显示信息为亮4个灯,剩余电池容量的第八取值范围为 $3.00V \leq V_t < 3.41V$ ,提示单元50的第八显示信息为亮1个灯。通过这种方式,目的在于提醒用户,虽然灯具D5还能正常亮,但充电电池301的容量并非饱满,从而用户可以合理安排用灯时间。

[0045] 技术人员事先通过电池分容器可以对充电电池进行精确的电压与容量对比计算,对比图可以准确找到某一充电电池容量对应的电压值(通过电阻R1及电阻R2的分压体现),例如本实施例中,充电电池100%满电时电阻R1及电阻R2的分压为4.2V,充电电池90%电量时分压为4.0V,充电电池85%电量时分压为3.9V。

[0046] 在本发明的其它实施方式中,提示单元还可以是显示屏,电阻R1及电阻R2的分压的不同数值范围分别对应显示屏不同的显示内容;或者,提示单元可以是音频播放器;电阻R1及电阻R2的分压的不同数值范围分别对应播放器不同的音频内容。

[0047] 灯具系统还可以包括分别与控制单元10和充电单元30连接的发热检测单元70,其包括串联在充电电池301和地之间的热敏电阻701和电阻R3;控制单元10连接至热敏电阻701和电阻R3的串关节点。

[0048] 控制单元10通过检测热敏电阻701和电阻R3的分压(也可以只单独检测热敏电阻701的分压或者电阻R3的分压)并判断该分压是否正常,在判定热敏电阻701和电阻R3的分压不正常时,控制充电单元10停止供电与充电,保障灯具系统的使用安全性。具体地,控制单元10的EN管脚用于通过充电控制单元60控制充电单元30工作与否,热敏电阻701的阻值随着充电电池301温度的升高/降低而减小/增大,从而热敏电阻701和电阻R3的分压随着充电电池301温度的升高/降低而升高/降低,当充电电池301的温度过高以致超过阈值充电温度时,控制单元10检测到热敏电阻701和电阻R3的分压超过预设的对应分压值,从而控制单元10通过EN管脚关断充电回路,从而停止充电电池301的充电,同时控制单元10停止为灯具D5供电。当充电电池301的温度过低时,控制单元10也相应停止供电与充电。由于热敏电阻701具有温度越高阻值越低的特性,技术人员据此可以事先精确找到充电电池301在各温度状况下热敏电阻701的阻值变化,进一步确定充电电池301在各温度状况下热敏电阻701和电阻R3对应的分压。根据实际使用情况,当充电电池301达到60度时判定为高温,0度时为低温。

[0049] 本实施例的太阳能灯具系统增加了环境光自适应功能,尤其是对于进入黑夜以及出现阴雨天气的情况,环境光变暗,系统根据环境光及电池剩余容量,通过PWM自动控制灯具的照明亮度使得灯具转换到不同的亮灯模式进行照明。系统还通过提示单元提醒用户,使得用户了解到系统在当前暗光情况下可以持续照明的时长;这样的设计可以避免用户产生的种种误判,例如,当出现了长久的雨季,白天的阳光过于暗淡,系统剩余电量耗尽后已经无法再利用太阳能发光,此时用户不会错误地认为系统出现故障,并且由于用户此前根据提示单元的亮灯个数已经预先计划好了使用本系统的天数,使得用户能提前预备其它照明设备应对本系统未工作时的照明需求。

[0050] 另外,本实施例的太阳能灯具系统设计了高低温判断电路即热敏电阻701与电阻

R3,从而保证了电池处于安全充电温度范围。

[0051] 以上应用了具体个例对本发明进行阐述,只是用于帮助理解本发明,并不用以限制本发明。对于本发明所属技术领域的技术人员,依据本发明的思想,还可以做出若干简单推演、变形或替换。

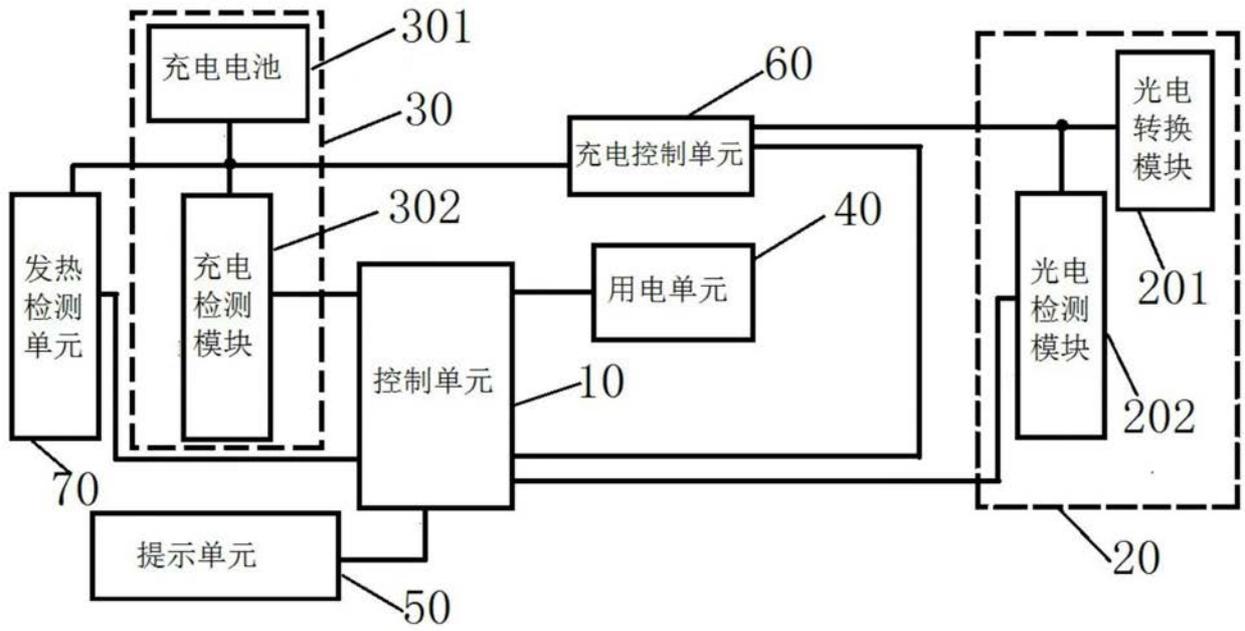


图1

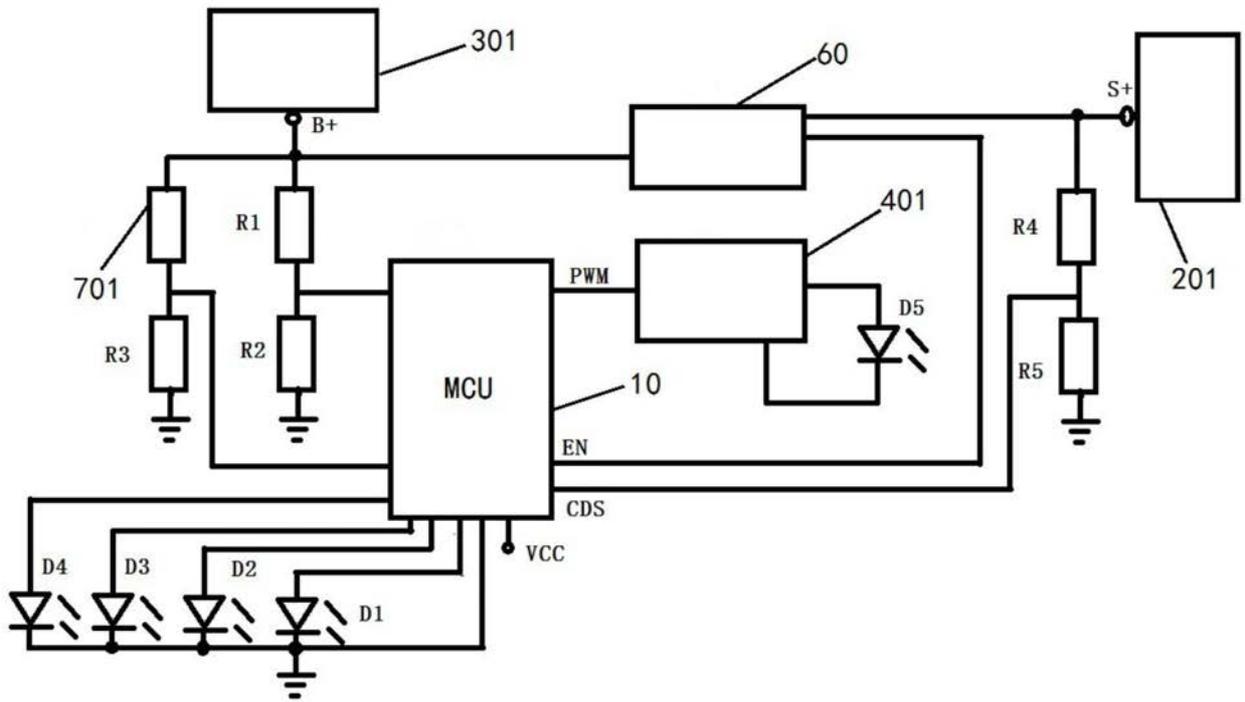


图2