(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 101968193 A
(43)申请公布日 2011.02.09

(21)申请号 200910063331.9

(22)申请日 2009.07.28

(71)申请人 上海衍易电气设备科技有限公司
地址 201806 上海市嘉定区外冈镇长泾村608号

(72)发明人 熊建军 张锐 常鹏程

(74)专利代理机构 襄樊中天信诚知识产权事务所 42218
代理人 何静月

(51)Int.Cl.
F21S 9/02(2006.01)
F21V 23/00(2006.01)
H02J 7/34(2006.01)
H05B 37/02(2006.01)
F21Y 101/02(2006.01)

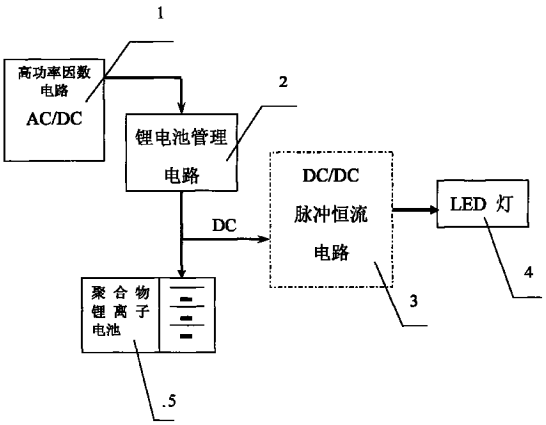
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

(54)发明名称

无间断安全照明系统

(57)摘要

一种无间断安全照明系统，包括一个将交流电变换成稳定的直流电的高功率因数电路；一个将来自高功率因数电路的高压直流电变换为满足聚合物锂电池均衡充放电的锂电池管理电路；一个接收高功率因数电路或聚合物锂离子电池的电源对LED光源驱动的脉冲恒流电路。本发明用于高速铁路、公路隧道照明以及对照明安全要求特别高地方，在电力供电体系被破坏后，让每一个灯具本身就成为一个独立的照明体系，即使线路遭遇再严重的损坏，亦不影响照明的效果，即实现了更安全的要求。本发明彻底解决交流中断后由于UPS供电切换带来的熄灯风险，做到真正意义上照明毫无间断。与现有技术相比，本发明低投资、低消耗、更合理、更安全。



CN 101968193 A

1. 一种无间断安全照明系统，其特征在于：包括一个将交流电变换成稳定的直流电的高功率因数电路 (1)；一个将来自高功率因数电路的高压直流电变换为满足聚合物锂电池均衡充放电的锂电池管理电路 (2)；一个接收高功率因数电路 (1) 或聚合物锂离子电池 (5) 的电源对 LED 光源驱动的脉冲恒流电路 (3)。

2. 根据权利要求 1 所述的无间断安全照明系统，其特征在于：所说的脉冲恒流电路 (3) 包括一个接收直流电源并将其升压后形成脉冲电流后供给 LED 光源的 BOOST 电路 (6)，包括一个设定脉冲的宽度和电流大小的 MCU 脉冲发生电路 (7)，包括一个通过电阻 R 检测反馈的电流大小和脉冲设定电流比较，然后进行调节以达到恒流的 PID 软件 (8)，包括一个接收来自 MCU 脉冲发生电路的脉冲并将其放大后驱动 BOOST 电路的 MOS 驱动电路 (9)。

3. 根据权利要求 2 所述无间断安全照明系统，其特征在于：直流电源为低压锂电池直流电源和锂电池管理电路引出的直流电源。

4. 根据权利要求 1 所述无间断安全照明系统，其特征在于：将高功率因数电路 (1)、锂电池管理电路 (2)、LED 光源驱动的脉冲恒流电路 (3) 置于三个隔离的分割空间。

无间断安全照明系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种照明装置，特别是一种使 LED 大功率隧道灯无间断的安全照明系统。

背景技术

[0002] 在现有技术中，最常见的隧道照明设计是，在电力输电系统中加装一套 UPS 辅助供电装置来保障供电及安全需要，如图 1 所示。但是目前这样的设计本质上有两个无法回避的问题：

[0003] ①其安全性没有被真正解决。目前使用的备用 UPS 辅助供电装置供电并没有做到真正意义上的无间断，在交流中断后 UPS 的切换任需几 mS 时间。这在高速公路隧道系统是无法忍受的。因为目前高速公路大多使用气体放电灯，间断几 mS 有可能引起灯具的熄灭，而再起动可能要花费时间，由于隧道内通道狭长，能见度低，人员难以及时疏散，易引起人员惊慌，疏散困难。倘若供电中断，而备用 UPS 辅助供电装置供电还是能量统一分配模式，UPS 辅助供电装置的输出供电回路一但被破坏就无法再提供电能，着火后，可能损毁供电系统，造成供电停止，会给扑救工作带来极大的困难，从而造成更大的惨祸。这样的保障仍然脆弱，安全性其实是满足不了高速铁路和高速公路的高要求的。

[0004] ②运行成本没有得到足够的重视。运行成本表现在两方面，能耗和管理成本。能耗是灯具满足照明要求的电能消耗。目前的照明系统有非常大的节能空间。与现有设计相比，本系统能量可节约 30 ～ 70％。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种彻底解决由于交流电中断后因 UPS 供电切换带来的熄灯风险，做到真正意义上照明毫无间断的无间断安全照明系统。

[0006] 为达到上述目的，本发明的技术方案：包括 LED 灯，还包括一个将交流电变换成稳定的直流电的高功率因数电路；一个将来自高功率因数电路的高压直流电变换为满足聚合物锂电池均衡充放电的锂电池管理电路；一个接收高功率因数电路或聚合物锂离子电池的电源对 LED 灯驱动的脉冲恒流电路。

[0007] 所说的脉冲恒流电路包括一个接收直流电源并将其升压后形成脉冲电流后供给 LED 光源的 BOOST 电路，包括一个设定脉冲的宽度和电流大小的 MCU 脉冲发生电路，包括一个通过电阻 R 检测反馈的电流大小和脉冲设定电流比较，然后进行调节以达到恒流的 PID 软件，包括一个接收来自 MCU 脉冲发生电路的脉冲并将其放大后驱动 BOOST 电路的 MOS 驱动电路。

[0008] 本发明直流电源为锂电池引出的低压直流电源和锂电池管理电路输出的低压直流电源。

[0009] 本发明的理念是分散储能。在电力供电体系被破坏后，让每一个灯具本身就成为一个独立的照明体系，即使线路遭遇再严重的损坏，亦不影响照明的效果，即实现了更安全的要求。另外本系统彻底解决交流中断后由于 UPS 供电切换带来的熄灯风险，做到真正意

义上照明毫无间断。

[0010] 本发明采用有源功率因数矫正 (APFC) 技术，功率因数 (PF)0.98。按照国际标准，在 EMC 指标要求上，比国外同类产品更具竞争力；本发明在交流中断后照明持续能力 2 个小时以上；满足四防功能：防爆、防震、防腐、防潮；与现有技术相比，节电 30 ～ 70%。本发明有效提高电源和 LED 灯具的可靠性。本发明的电网调整率≤ 0.1%；锂电池单节电池的电压不均衡度＜ 20mV。输出脉冲电流 350mA ∽ 4000mA 可调，绝缘电阻≥ 1MΩ；耐压试验 1500V/1min 无击穿无飞弧。

[0011] 与现有技术相比，本发明低投资、低消耗、更合理、更安全。本发明可广泛应用于高速铁路隧道照明，高速公路隧道照明以及适用于对照明安全要求特别高的其他地方。如：地震区的照明，地铁站台照明，地下矿井照明，旅游风景区的照明以及商场，体育场等大规模人群聚集地方的照明。

附图说明

[0012] 下面结合附图对本发明的实施作进一步详述。

[0013] 图 1 为本发明的模块功能框图。

[0014] 图 2 为本发明 DC/DC 脉冲恒流电路框图。

[0015] 图 3 为本发明 DC/DC 脉冲恒流电路驱动波形图。

具体实施方式

[0016] 图 1 中，包括一个将交流电变换成稳定的直流电的高功率因数电路 1；一个将来自高功率因数电路的高压直流电变换为满足聚合物锂电池均衡充放电的锂电池管理电路 2；一个接收来自锂电池管理电路 2 或聚合物锂离子电池 5 电源对 LED 灯驱动的脉冲恒流电路 3,4 为 LED 灯。交流电经过高功率因数电路 1 整流后变成 400V 直流电，然后供给锂电池管理电路 2，高功率因数电路 1 和锂电池管理电路 2 可采用公知的电路。本发明中每一个灯具本身就为一个独立的照明体系，在电力供电体系被破坏后，本发明自动启动利用聚合锂离子电池 5 的储能作为 LED 光源的能源，通过对 LED 光源驱动的脉冲恒流电路对 LED 灯具供电。本发明将高频 PFC 电路、锂电池管理电路、对 LED 光源驱动的脉冲恒流电路放在三个隔离的分割空间，并作了防震、防腐、防潮、防暴处理。

[0017] 图 2 中，DC/DC 脉冲恒流电路 3 包括一个接收锂电池管理电路 2 或聚合物锂离子电池 5 直流电源并将其升压后形成脉冲电流后供给 LED 灯 4 的 BOOST 电路 6，包括一个设定脉冲的宽度和电流大小的 MCU 脉冲发生电路 7，包括一个通过电阻 R 检测反馈的电流大小和脉冲设定电流比较，然后进行调节以达到恒流的 PID 软件 8，包括一个接收来自 MCU 脉冲发生电路 7 的脉冲并将其放大后驱动 BOOST 电路的 MOS 驱动电路 9。由来自锂电池管理电路 2 或聚合物锂离子电池 5 的低压直流，经过 BOOST 电路 6 升压后形成脉冲电流后供给 LED 光源，脉冲的宽度和电流大小皆可通过 MCU 设定。MCU 通过电阻 R 检测反馈的电流大小和脉冲设定电流比较，通过 PID 软件进行调节以达到恒流的目的。脉冲经过 MOS 驱动电路放大后驱动 BOOST 电路，本电路脉冲频率为 100KHZ。BOOST 电路、MCU 脉冲发生电路、PID 软件、MOS 驱动电路可为公知的电路。脉冲电流检测采用简单的电阻检测。

[0018] 图 3 所示为图 2 中 A 处脉冲内 PWM 调节波形。

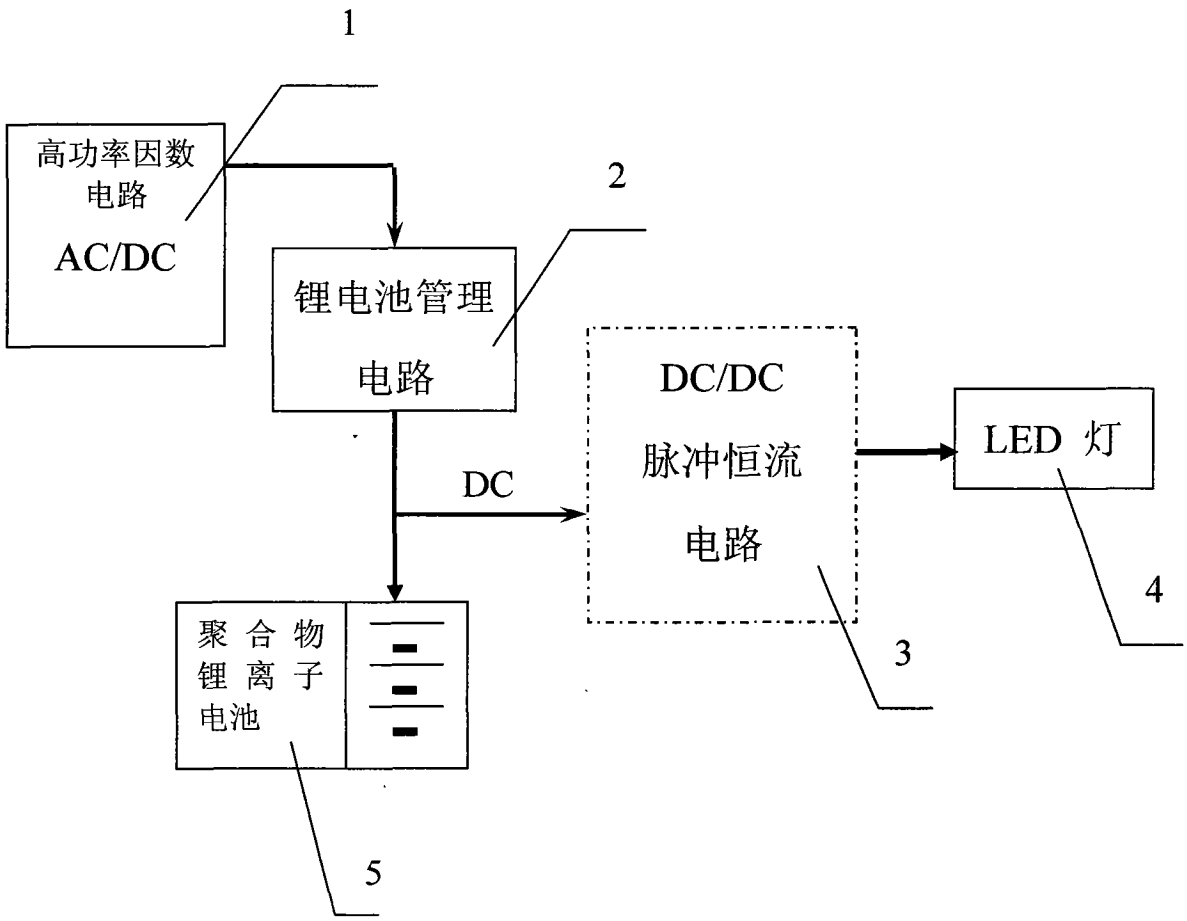


图 1

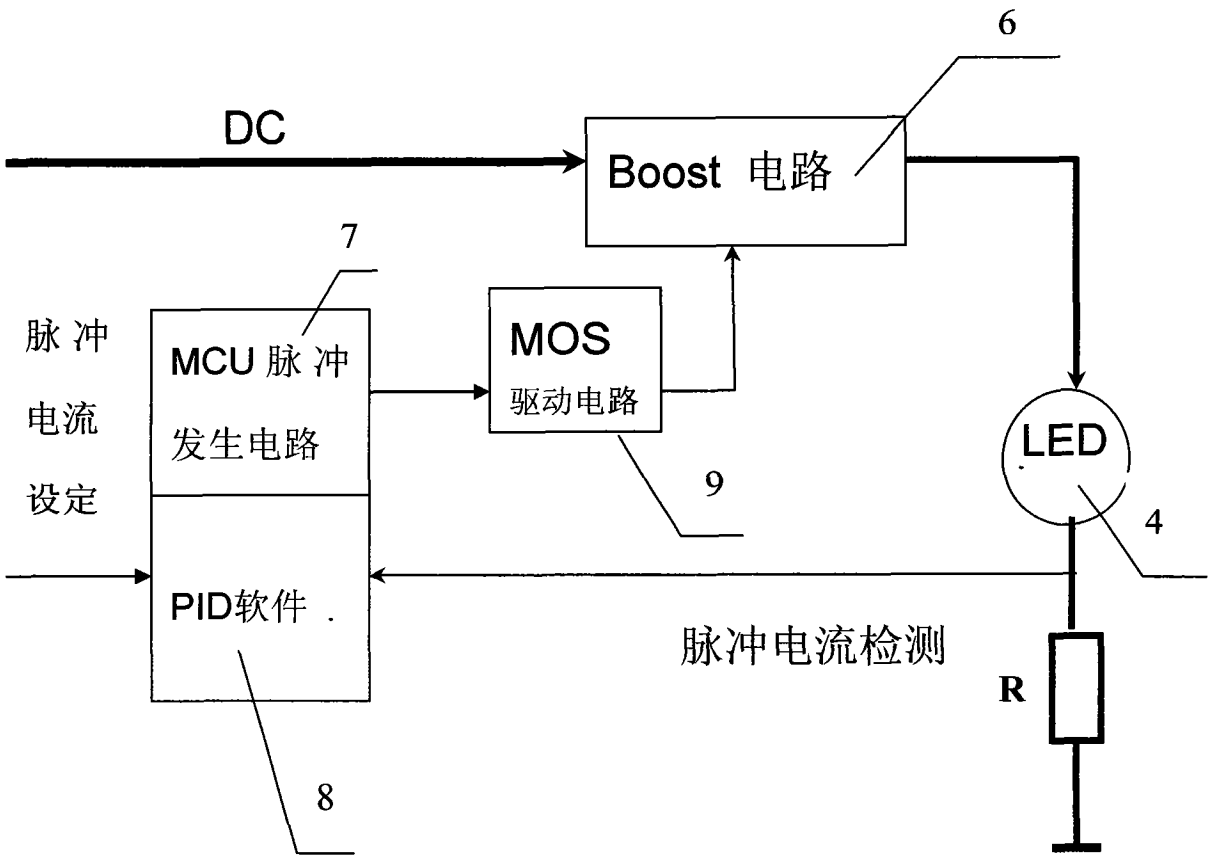

6
DC
Boost 电路
7
脉冲
电流
设定
MCU 脉冲
发生电路
MOS
驱动电路
9
LED
4
PID软件
脉冲电流检测
R
8

图 2

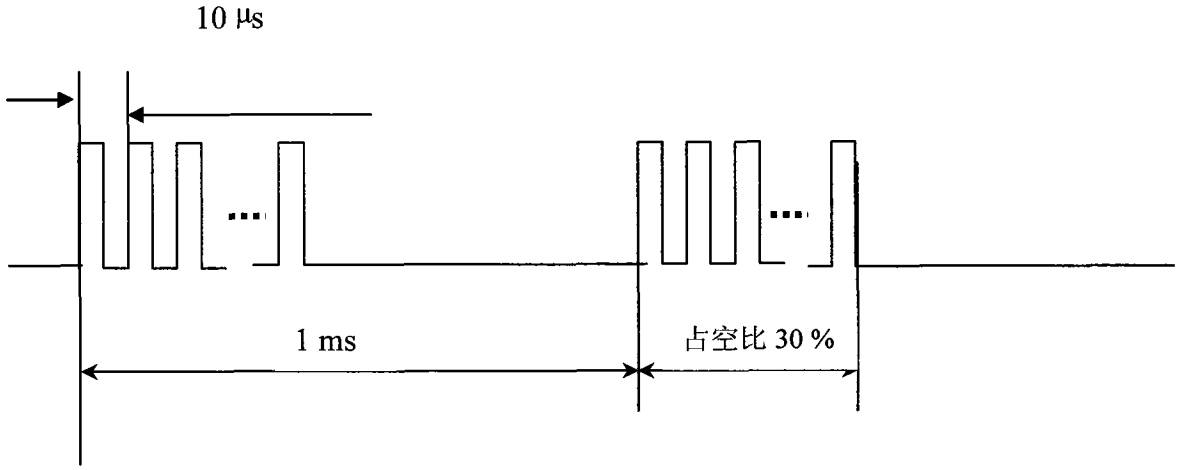

10 μs
1 ms
占空比 30 %

图 3