



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204104174 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201420419447. 8

(22) 申请日 2014. 07. 28

(73) 专利权人 浙江三杰工艺品有限公司

地址 317005 浙江省台州市临海市东塍镇大房村

(72) 发明人 卢卫强 曾令康

(74) 专利代理机构 北京联瑞联丰知识产权代理

事务所(普通合伙) 11411

代理人 高文迪

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006. 01)

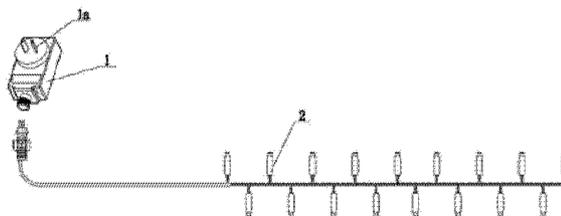
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串

(57) 摘要

一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串,包括控制盒,控制盒上设置插头,控制盒内设置电子控制器,电子控制器输出两条线与 LED 灯串连接;所述的电子控制器包括交流电源、全桥整流电路、滤波电路、降压输出电路和输出功能控制电路,所述输出功能控制电路包括光控电路,上述一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串,其芯片采用比亚迪 off-time 控制方式,无需误差放大器,恒流恒压精度高,集成了过电压保护、过电流保护、过负载保护多种保护功能,还可在光线较暗时自动启动,可靠性高,安全性好。



1. 一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串,其特征在于,包括控制盒 (1),控制盒 (1) 上设置插头 (1a),控制盒 (1) 内设置电子控制器,电子控制器输出两条线与 LED 灯串 (2) 连接;

所述的电子控制器包括交流电源 (3)、全桥整流电路 (4)、滤波电路 (5)、降压输出电路 (6) 和输出功能控制电路 (7);

其中,所述降压输出电路 (6) 包括单片机芯片 IC1 和变压器 T1,单片机芯片 IC1 的引脚 1 接电路地 GND,单片机芯片 IC1 的引脚 2 接电阻 R2 一端、三极管 Q1 集电极,单片机芯片 IC1 的引脚 3 接三极管 Q1 基极,单片机芯片 IC1 的引脚 4 接电阻 R3、电阻 R4 一端,单片机芯片 IC1 的引脚 5 接电容 C4 一端,单片机芯片 IC1 的引脚 6 接电容 C3 正极,电容 C3 负极接电路地 GND,电容 C4 另一端接电阻 R4 另一端并接电路地 GND,电阻 R3 另一端接二极管 D6 一端,二极管 D6 另一端接电容 C3 正极,电阻 R2 另一端接电路地 GND,电阻 R1 一端接电容 C3 正极,电阻 R1 另一端接电容 C2 正极,电阻 R7 一端接电容 C2 正极、电容 C7 一端,电阻 R7 另一端接电容 C7 另一端、二极管 D5 一端,二极管 D5 另一端接变压器 T1 原线圈一端,变压器 T1 原线圈另一端接电容 C7,变压器 T1 第一副线圈一端接二极管 D7 一端,二极管 D7 另一端接电容 C5 正极,变压器 T1 第一副线圈另一端接电容 C5 负极,变压器 T1 第二副线圈一端接电容 CY1 一端及接电路地 GND,电容 CY1 另一端接电容 C5 负极及接电路地 GND,变压器 T1 第二副线圈另一端接二极管 D6 一端;

输出功能控制电路 (7) 包括单片机芯片 IC2 和光控电路 (8),单片机芯片 IC2 的引脚 5 连接电阻 R16 一端,单片机芯片 IC2 的引脚 8 接电路地 GND,单片机芯片 IC2 的引脚 2 接电阻 R10 一端,单片机芯片 IC2 的引脚 3 接电阻 R12 一端,单片机芯片 IC2 的引脚 4 接按键开关 S 一端、电阻 R14 一端,电阻 R10 另一端接三极管 Q4 基极,三极管 Q4 发射极接电路地 GND,三极管 Q4 集电极接三极管 Q2 集电极,电阻 R12 另一端接三极管 Q3 基极,三极管 Q3 发射极接电路地 GND,三极管 Q3 集电极接三极管 Q1 集电极,三极管 Q1 集电极与电阻 R8 一端,电阻 R8 另一端接稳压二极管 ZD1 阴极连接,稳压二极管 ZD1 阴极接电路地 GND,稳压二极管 ZD1 阴极接电容 C6 正极,电容 C6 负极接电路地 GND,三极管 Q1 发射极接三极管 Q2 发射极,三极管 Q1 基极接电阻 R11 一端,电阻 R11 另一端接三极管 Q4 集电极并与第一接口连接,三极管 Q2 基极接电阻 R13 一端,电阻 R13 另一端接三极管 Q3 集电极并与第二接口连接,所述光控电路 (8) 中三极管 Q5 基极接电阻 R17 一端、电解电容 C8 正极、光敏电阻 LDR 一端,三极管 Q5 发射极和电容 C8 负极和光敏电阻 LDR 另一端联在一起接电源电路地 GND,三极管 Q5 集电极接单片机芯片 IC2 的引脚 7 和电阻 R15 的一端,R15 另一端和 R17 的另一端联在一起接单片机芯片。

2. 如权利要求 1 所述的一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串,其特征在于输出功能控制电路 (7) 还包括单片机芯片 IC3,该单片机芯片 IC3 的引脚 1-4、7 接电路地 GND,单片机芯片 IC3 的引脚 5 接单片机芯片 IC2 的引脚 5,单片机芯片 IC3 的引脚 6 接单片机芯片 IC2 的引脚 6,单片机芯片 IC3 的引脚 8 接电阻 R16 另一端和单片机芯片 IC2 的引脚 1。

3. 如权利要求 1 所述的一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串,其特征在于全桥整流电路 (4) 由 4 只硅整流二极管 D1 ~ D4 接成全桥整流电路,100V-240V 交流电源的火线端 L 和零线端 N 分别接在 4 只硅整流二极管 D1 ~ D4 构成全桥整流电路的交流电输入端,全桥整流电路直流输出端的正极接电路正极,全桥整流电路输出端的负极接电路地 GND;

滤波电路 (5) 由电容 C1、电抗器 L1 和电容 C2 组成, 电容 C1 正极与电抗器 L1 进线端接全桥整流电路直流输出端的正极, 电容 C1 负极接电路地 GND, 电抗器 L1 出线端与电容 C2 正极连接, 电容 C2 负极接电路地 GND。

4. 如权利要求 1 所述的一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串, 其特征在于所述的 LED 灯串 (2) 由一组 LED 支路并联而成, 每组 LED 支路设置一个 LED ; 或者所述的 LED 灯串 (2) 由一组 LED 支路串联而成, 每组 LED 支路由一组并联的 LED 构成。

5. 如权利要求 3 所述的一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串, 其特征在于交流电源 (3) 的火线端 L 和全桥整流电路的交流电输入端上连接热敏电阻 F1。

6. 如权利要求 1 所述的一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串, 其特征在于所述光控电路 (8) 中的光敏电阻 LDR 为可见光光敏电阻器。

一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串

技术领域

[0001] 本实用新型属于 LED 装饰灯技术领域,具体为一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串。

背景技术

[0002] 电子变压器的工作原理与开关稳压电源非常相似,它实际上就是一种交流逆变器。首先把交流电变为脉动直流电,然后用电子元件组成一个高频振荡器将直流电变为高频交流电,然后通过电子变压器输出所需要的高频交流电,接着进行二次、整流滤波得到低压直流电,传统的电子变压器是通过开关或者插头人工控制的,不够智能且浪费人力。随着社会经济的迅猛发展,LED 作为宣传广告和装饰美化的有力工具,使用越来越普遍,已成为企业标识宣传和美化城市不可或缺的一道亮丽风景线。传统的 LED 灯串有 5 条线,比较耗电线,生产成本比较高。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术中存在的上述问题,本发明的目的在于设计提供一种可靠性高、安全性好且智能的光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串的技术方案,其芯片采用比亚迪 off-time 控制方式,无需误差放大器,恒流恒压精度高,集成了过电压保护、过电流保护、过负载保护多种保护功能,还可在光线较暗时自动启动,可靠性高,安全性好。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型的技术方案如下:

[0005] 所述的一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串,包括控制盒,控制盒上设置插头,控制盒内设置电子控制器,电子控制器输出两条线与 LED 灯串连接;所述的电子控制器包括交流电源、全桥整流电路、滤波电路、降压输出电路和输出功能控制电路,所述输出功能控制电路包括光控电路,降压输出电路包括单片机芯片 IC1、变压器 T1,单片机芯片 IC1 的引脚 1 接电路地 GND,单片机芯片 IC1 的引脚 2 接电阻 R2 一端、三极管 Q1 集电极,单片机芯片 IC1 的引脚 3 接三极管 Q1 基极,单片机芯片 IC1 的引脚 4 接电阻 R3、电阻 R4 一端,单片机芯片 IC1 的引脚 5 接电容 C4 一端,单片机芯片 IC1 的引脚 6 接电容 C3 正极,电容 C3 负极接电路地 GND,电容 C4 另一端接电阻 R4 另一端并接电路地 GND,电阻 R3 另一端接二极管 D6 一端,二极管 D6 另一端接电容 C3 正极,电阻 R2 另一端接电路地 GND,电阻 R1 一端接电容 C3 正极,电阻 R1 另一端接电容 C2 正极,电阻 R7 一端接电容 C2 正极、电容 C7 一端,电阻 R7 另一端接电容 C7 另一端、二极管 D5 一端,二极管 D5 另一端接变压器 T1 原线圈一端,变压器 T1 原线圈另一端接电容 C7,变压器 T1 第一副线圈一端接二极管 D7 一端,二极管 D7 另一端接电容 C5 正极,变压器 T1 第一副线圈另一端接电容 C5 负极,变压器 T1 第二副线圈一端接电容 CY1 一端及接电路地 GND,电容 CY1 另一端接电容 C5 负极及接电路地 GND,变压器 T1 第二副线圈另一端接二极管 D6 一端;

[0006] 输出功能控制电路包括单片机芯片 IC2、IC3 和光控电路,单片机芯片 IC3 的引脚 1-4、7 接电路地 GND,单片机芯片 IC3 的引脚 5 接单片机芯片 IC2 的引脚 5,单片机芯片 IC3

的引脚 6 接单片机芯片 IC2 的引脚 6, 单片机芯片 IC3 的引脚 8 接电阻 R16 一端和单片机芯片 IC2 的引脚 1, 电阻 R16 另一端接单片机芯片 IC2 的引脚 5, 单片机芯片 IC2 的引脚 8 接电路地 GND, 单片机芯片 IC2 的引脚 2 接电阻 R10 一端, 单片机芯片 IC2 的引脚 3 接电阻 R12 一端, 单片机芯片 IC2 的引脚 4 接按键开关 S 一端、电阻 R14 一端, 电阻 R10 另一端接三极管 Q4 基极, 三极管 Q4 发射极接电路地 GND, 三极管 Q4 集电极接三极管 Q2 集电极, 电阻 R12 另一端接三极管 Q3 基极, 三极管 Q3 发射极接电路地 GND, 三极管 Q3 集电极接三极管 Q1 集电极, 三极管 Q1 集电极与电阻 R8 一端, 电阻 R8 另一端接稳压二极管 ZD1 阴极连接, 稳压二极管 ZD1 阴极接电路地 GND, 稳压二极管 ZD1 阴极接电容 C6 正极, 电容 C6 负极接电路地 GND, 三极管 Q1 发射极接三极管 Q2 发射极, 三极管 Q1 基极接电阻 R11 一端, 电阻 R11 另一端接三极管 Q4 集电极并与第一接口连接, 三极管 Q2 基极接电阻 R13 一端, 电阻 R13 另一端接三极管 Q3 集电极并与第二接口连接, 所述光控电路中三极管 Q5 基极接电阻 R14 一端、电解电容 C8 正极、光敏电阻 LDR 一端, 三极管 Q5 发射极和电容 C8 负极和光敏电阻 LDR 另一端联在一起接电源电路地 GND, 三极管 Q5 集电极接单片机芯片 IC2 的引脚 7 和电阻 R15 的一端, R15 另一端和 R14 的另一端联在一起接单片机芯片 IC2 的引脚 1 上 (单片机 IC2 的正电源引脚上)。

[0007] 进一步的, 全桥整流电路由四只硅整流二极管 D1 ~ D4 接成全桥整流电路, 100V-240V 交流电源的火线端 L 和零线端 N 分别接在 4 只硅整流二极管 D1 ~ D4 构成全桥整流电路的交流电输入端, 全桥整流电路直流输出端的正极接电路正极, 全桥整流电路输出端的负极接电路地 GND。

[0008] 进一步的, 滤波电路由电容 C1、电抗器 L1 和电容 C2 组成, 电容 C1 正极、电抗器 L1 进线端接全桥整流电路直流输出端的正极, 电容 C1 负极接电路地 GND, 电抗器 L1 出线端与电容 C2 正极连接, 电容 C2 负极接电路地 GND。

[0009] 进一步的, 所述的 LED 灯串由一组 LED 支路并联而成, 每组 LED 支路设置一个 LED。

[0010] 进一步的, 所述的 LED 灯串由一组 LED 支路串联而成, 每组 LED 支路由一组并联的 LED 构成。

[0011] 进一步的, 交流电源的火线端 L 和全桥整流电路的交流电输入端上连接热敏电阻 F1。

[0012] 进一步的, 所述光控电路中的光敏电阻 LDR 为可见光光敏电阻器。

[0013] 进一步的, 上述单片机芯片 IC1 为型号 DEF28 芯片, 单片机芯片 IC2 为型号 D&P3DC7 芯片, 单片机芯片 IC3 为型号 D&PH7240 芯片, 均可以由市场直接购得。

[0014] 本实用新型的一种光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串, 其芯片采用比亚迪 off-time 控制方式, 无需误差放大器, 恒流恒压精度高, 集成了过电压保护、过电流保护、过负载保护多种保护功能, 还可在光线较暗时自动启动, 可靠性高, 安全性好。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动性的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0016] 图 1 为本实用新型的结构示意图；
- [0017] 图 2 为本实用新型的电路结构框图；
- [0018] 图 3 为本实用新型的电路原理图；
- [0019] 图 4 为 10 灯 -100 灯两线两路 LED 灯串电路图；
- [0020] 图 5 为 100 灯 -1000 灯两线两路 LED 灯串电路图；
- [0021] 图中：1- 控制盒、1a- 插头、2-LED 灯串、3- 交流电源、4- 全桥整流电路、5- 滤波电路、6- 降压输出电路、7- 输出功能控制电路、8- 光控电路。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 如图 1 所示，该光控电子变压器控制的两线两路 LED 灯串包括控制盒 1，控制盒 1 上设置插头 1a，控制盒 1 内设置电子控制器，电子控制器输出两条线与 LED 灯串 2 连接。

[0024] 如图 2 和图 3 所示，所述的电子控制器包括交流电源 3、全桥整流电路 4、滤波电路 5、降压输出电路 6 和输出功能控制电路 7。

[0025] 所述降压输出电路 6 包括单片机芯片 IC1、变压器 T1，单片机芯片 IC1 的引脚 1 接电路地 GND，单片机芯片 IC1 的引脚 2 接电阻 R2 一端、三极管 Q1 集电极，单片机芯片 IC1 的引脚 3 接三极管 Q1 基极，单片机芯片 IC1 的引脚 4 接电阻 R3、电阻 R4 一端，单片机芯片 IC1 的引脚 5 接电容 C4 一端，单片机芯片 IC1 的引脚 6 接电容 C3 正极，电容 C3 负极接电路地 GND，电容 C4 另一端接电阻 R4 另一端并接电路地 GND，电阻 R3 另一端接二极管 D6 一端，二极管 D6 另一端接电容 C3 正极，电阻 R2 另一端接电路地 GND，电阻 R1 一端接电容 C3 正极，电阻 R1 另一端接电容 C2 正极，电阻 R7 一端接电容 C2 正极、电容 C7 一端，电阻 R7 另一端接电容 C7 另一端、二极管 D5 一端，二极管 D5 另一端接变压器 T1 原线圈一端，变压器 T1 原线圈另一端接电容 C7，变压器 T1 第一副线圈一端接二极管 D7 一端，二极管 D7 另一端接电容 C5 正极，变压器 T1 第一副线圈另一端接电容 C5 负极，变压器 T1 第二副线圈一端接电容 CY1 一端及接电路地 GND，电容 CY1 另一端接电容 C5 负极及接电路地 GND，变压器 T1 第二副线圈另一端接二极管 D6 一端；

[0026] 输出功能控制电路 7 包括单片机芯片 IC2、IC3，单片机芯片 IC3 的引脚 1-4、7 接电路地 GND，单片机芯片 IC3 的引脚 5 接单片机芯片 IC2 的引脚 5，单片机芯片 IC3 的引脚 6 接单片机芯片 IC2 的引脚 6，单片机芯片 IC3 的引脚 8 接电阻 R16 一端和单片机芯片 IC2 的引脚 1，电阻 R16 另一端接单片机芯片 IC2 的引脚 5，单片机芯片 IC2 的引脚 8 接电路地 GND，单片机芯片 IC2 的引脚 2 接电阻 R10 一端，单片机芯片 IC2 的引脚 3 接电阻 R12 一端，单片机芯片 IC2 的引脚 4 接按键开关 S 一端、电阻 R14 一端，电阻 R10 另一端接三极管 Q4 基极，三极管 Q4 发射极接电路地 GND，三极管 Q4 集电极接三极管 Q2 集电极，电阻 R12 另一端接三极管 Q3 基极，三极管 Q3 发射极接电路地 GND，三极管 Q3 集电极接三极管 Q1 集电极，三极管 Q1 集电极与电阻 R8 一端，电阻 R8 另一端接稳压二极管 ZD1 阴极连接，稳压二极管 ZD1 阴极接电路地 GND，稳压二极管 ZD1 阴极接电容 C6 正极，电容 C6 负极接电路地 GND，三

极管 Q1 发射极接三极管 Q2 发射极,三极管 Q1 基极接电阻 R11 一端,电阻 R11 另一端接三极管 Q4 集电极并与第一接口连接,三极管 Q2 基极接电阻 R13 一端,电阻 R13 另一端接三极管 Q3 集电极并与第二接口连接,所述光控电路 8 中三极管 Q5 基极接电阻 R17 一端、电解电容 C8 正极、光敏电阻 LDR 一端,三极管 Q5 发射极和电容 C8 负极和光敏电阻 LDR 另一端联在一起接电源电路地 GND,三极管 Q5 集电极接单片芯片 IC2 的引脚 7 和电阻 R15 的一端,R15 另一端和 R17 的另一端联在一起接单片芯片 IC2 的引脚 1 上(单片机 IC2 的正电源引脚上)。所述光控电路 8 中的光敏电阻 LDR 为可见光光敏电阻器。

[0027] 全桥整流电路 4 由 4 只硅整流二极管 D1 ~ D4 接成全桥整流电路,100V-240V 交流电源的火线端 L 和零线端 N 分别接在 4 只硅整流二极管 D1 ~ D4 构成全桥整流电路的交流电输入端,全桥整流电路直流输出端的正极接电路正极,全桥整流电路输出端的负极接电路地 GND。交流电源 3 的火线端 L 和全桥整流电路的交流电输入端上连接热敏电阻 F1。

[0028] 滤波电路 5 由电容 C1、电抗器 L1、电容 C2 组成,电容 C1 正极、电抗器 L1 进线端接全桥整流电路直流输出端的正极,电容 C1 负极接电路地 GND,电抗器 L1 出线端与电容 C2 正极连接,电容 C2 负极接电路地 GND。热敏电阻 F1 超过设定电流将熔断,起短路保护作用。全桥整流电路 4、滤波电路 5 既滤掉交流电源杂波、又使整流后输出直流电平滑,同时起到内电路对交流电源的杂波干扰,EMC 效果好。

[0029] 单片机芯片 IC1 输出 60KHZ 脉冲推动高频变压器进行降压输出,电阻 R1 为启动电阻,微小的启动电流使电容 C3 充电,当电容 C3 电压冲到单片机芯片 IC1 能启动后,微小的启动电流更失去作用,接着由正反馈绕组提供单片机芯片 IC1 电源。电阻 R3、R4 组成反馈采样电压,控制输出电压的稳定,电阻 R2 为原边电流控制的最大值,达到控制变压输出的最大功率。三极管 Q1 为开关脉冲功率放大管,二极管 D6 为隔离启动电流对采样的影响,二极管 D5、电阻 R7、电容 C7 是反峰吸收电路,二极管 D7、电容 C5 是输出整流滤波。电容 CY1 起到变压器 T1 的输入、输出耦合作用,提高稳定性。整体工作过程:刚上电时单片机芯片 IC1 经电阻 R1 启动—三极管 Q1 导通—变压器 T1 产生上正下负电流—变压器 T1 副边感应上正下负电流—二极管 D7 对电容 C5 充电—三极管 Q1 关断时,电容 C5 向负载供电,同时反馈绕组产生上负下正电流,供电电压采样和单片机芯片 IC1 供电—无限循环下去、产生稳压恒功率输出。

[0030] 输出功能控制电路 7,由单片机芯片 IC2、电阻 R14、按键开关 S、电阻 R16、电阻 R10、电阻 R12、电阻 R11、电阻 R13、三极管 Q1、三极管 Q2、三极管 Q3、三极管 Q4 组成 2 线 2 路 8 功能电路。由单片机芯片 IC3 组成断电记忆功能。由电阻 R15、电阻 R17、三极管 Q5、电容 C8、光敏电阻 LDR 组成的光控电路构成光控功能。由电阻 R8、电容 C6、稳压二极管 ZD1 组成降压稳压电路,提供单片机芯片 IC2、IC3 稳定的 +5V 电源。灯串负载直流电 30V。

[0031] 上述光控电子控制器的技术原理在于,市电进入光控电子控制器之后首先经过整流滤波处理,随后进入降压输出电路 6 和输出功能控制电路 7 分两路输出恒流恒压的电流,并且集成了过电压保护、过电流保护、过负载保护多种保护功能,还可在光线较暗时自动启动。

[0032] 此灯串的电是采用多并联再串联的方式组合,10-100 灯可以节省 50-60% 电线,LED 灯串 2 由一组 LED 支路并联而成,每组 LED 支路设置一个 LED。

[0033] 此灯串的电 100-1000 灯可以节省 40-50% 电线,所述的 LED 灯串 2 由一组 LED

支路串联而成,每组 LED 支路由一组并联的 LED 构成。

[0034] 该光控电子变压器应用于输入 100V-240V 交流电源,输出 31V 直流负载,功率不大于 7.2W 的负载灯串。具有光控、短路保护、过电流保护和节电功能。该光控电子变压器输出功率最大 7.2W,主边开关控制省去了次级控制电路和光耦,恒压精度:±5%,恒流精度:±5%,集成各种保护功能(过流、过载、过压等)且可自动重启,高转换效率;更高的可靠性;完全满足能源之星 2.0 要求;空载功耗 150mW 以下;轻松满足以下标准:EN55022Class B EMI(8dB 余量);IEC61000-4-5Class3 交流浪涌及 ESD(15KV);满足小于 5uA 对地漏电流安全要求;内部带控的小型电子变压器,2 线 2 路 8 功能输出,具有断电记忆功能。

[0035] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

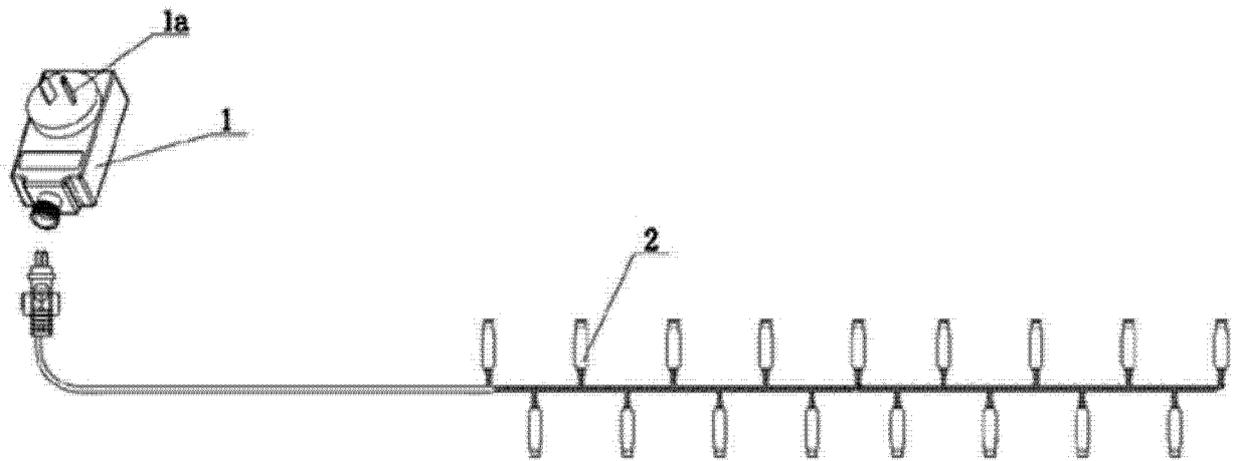


图 1

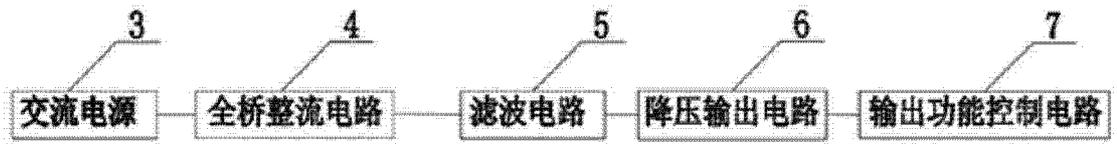


图 2

