



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205037143 U

(45) 授权公告日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201520792883. 4

F21Y 115/10(2016. 01)

(22) 申请日 2015. 10. 15

(73) 专利权人 云梦云曦灯饰制品有限公司

地址 432599 湖北省孝感市云梦县城南经济  
开发区

(72) 发明人 丁烽

(74) 专利代理机构 惠州市超越知识产权代理事

务所(普通合伙) 44349

代理人 卢浩

(51) Int. Cl.

F21S 4/22(2016. 01)

F21V 23/00(2015. 01)

H05B 37/02(2006. 01)

F21Y 103/10(2016. 01)

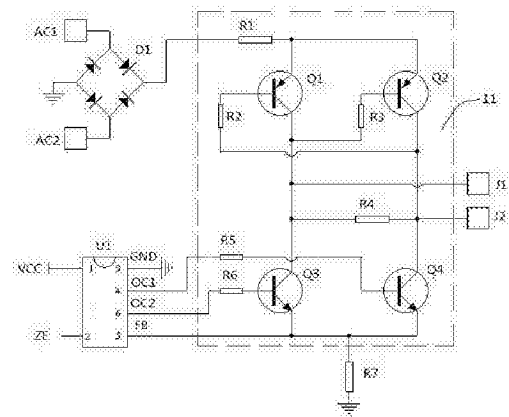
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 实用新型名称

装饰灯串

(57) 摘要

本实用新型涉及一种装饰灯串,包括至少一串由多个灯组成的灯串联电路,所述灯的结构的设计使得当灯的灯珠从装饰灯串上脱落或灯珠烧掉时,装饰灯串不断路,且分配至剩余正常工作的灯上的电压升高,所述灯串联电路与电源输入端之间还连接有在所述装饰灯串的线路电流等于或大于一预设值时电性隔离所述灯串联电路和电源输入端的保护控制电路。所述保护控制电路包括二极管整流桥、开关电路、采样电路以及控制电路。控制电路在所述采样电压等于或大于一预设电压时控制所述开关电路的第一开关单元和第二开关单元保持断开、并在采样电压小于预设电压时可控制第一开关单元和第二开关单元交替导通以使所述至少一串灯串联电路点亮和熄灭。



1. 一种装饰灯串,包括至少一串由多个灯组成的灯串联电路,所述灯的结构的设计使得当灯的灯珠从装饰灯串上脱落或灯珠烧掉时,装饰灯串不断路,且分配至剩余正常工作的灯上的电压升高,所述灯串联电路与电源输入端之间还连接有在所述装饰灯串的线路电流等于或大于一预设值时电性隔离所述灯串联电路和电源输入端的保护控制电路;其特征在于,所述保护控制电路包括:

用于将来自所述电源输入端的交流电转换为直流电的二极管整流桥;

开关电路,其输入端与所述二极管整流桥的正极输出端相连,其包括第一开关单元和第二开关单元,并具有分别与所述灯串联电路的两端连接的两个输出端;

用于对所述线路电流进行采样并输出一采样电压的采样电路;以及

用于在所述采样电压等于或大于一预设电压时控制所述开关电路的第一开关单元和第二开关单元保持断开、并在采样电压小于预设电压时可控制第一开关单元和第二开关单元交替导通以使所述至少一串灯串联电路点亮和熄灭的控制电路。

2. 根据权利要求 1 所述的装饰灯串,其特征在于,所述开关电路包括第一开关管、第二开关管、第三开关管、第四开关管和平衡阻性元件;所述第一开关管和第二开关管的第一端通过阻性元件与所述二极管整流桥的正极输出端相连,其第二端分别与第三开关管和第四开关管的第二端以及平衡阻性元件的两端相连;所述第一开关管的控制端通过一阻性元件与第二开关管的第二端相连,第二开关管的控制端通过一阻性元件与第一开关管的第二端相连;所述第三开关管和第四开关管的第一端接地,其控制端分别与控制电路的两个输出端相连;所述平衡阻性元件的两端作为所述开关电路的两个输出端。

3. 根据权利要求 2 所述的装饰灯串,其特征在于,所述第一开关管和第二开关管为 PNP 型三极管,第三开关管和第四开关管为 NPN 型三极管,所述第一至第四开关管的第一端为发射极,第二端为集电极,控制端为基极。

4. 根据权利要求 3 所述的装饰灯串,其特征在于,所述采样电路包括连接在第三开关管和第四开关管的第一端与地之间的采样电阻,所述采样电阻的高电压端与所述控制电路的采样端相连。

5. 根据权利要求 1 所述的装饰灯串,其特征在于,所述控制电路包括:

一异常处理电路;

一可提供一基准电压的基准电压源;

一比较放大器,其一个输入端作为所述控制电路的采样端,其另一输入端接入所述基准电压,其输出端连接所述异常处理电路;

一与控制电路的电源输入端相连的电源管理电路;

一第五开关管,其第一端接地,其第二端作为所述控制电路的一个输出端,同时与所述电源管理电路相连,其控制端通过第一触发器与异常处理电路相连;

一第六开关管,其第一端接地,其第二端作为所述控制电路的另一个输出端,同时与所述电源管理电路相连,其控制端通过第二触发器与异常处理电路相连;以及

一分别与所述第五开关管和第六开关管的控制端相连、用于交替向第五开关管和第六开关管输出导通控制信号的闪烁控制器。

6. 根据权利要求 5 所述的装饰灯串,其特征在于,所述第五和第六开关管为 NPN 型三极管,其第一端为发射极,其第二端为集电极,其控制端为基极。

7. 根据权利要求 5 所述的装饰灯串,其特征在于,还包括连接在所述控制电路的闪烁控制器与所述二极管整流桥之间的过零检测电路,所述过零检测电路包括一通过阻性元件连接在二极管整流桥的正极输出端的稳压管,稳压管的正极接地,稳压管的负极通过两个串联连接的阻性元件接地,所述两个串联连接的阻性元件的连接点连接所述控制电路的闪烁控制器。

8. 根据权利要求 7 所述的装饰灯串,其特征在于,还包括一为所述控制电路的电源输入端供电的供电电路,所述供电电路包括阳极与所述稳压管的负极相连、阴极与所述电源输入端相连的二极管,所述供电电路还包括连接在所述电源输入端与地之间的、并联连接的电容和电解电容。

9. 根据权利要求 5 所述的装饰灯串,其特征在于,所述多个灯中的至少一部分中的每个灯均包括:

灯珠,其延伸出至少两个灯脚;

灯座,其包括用于收容所述灯珠下部的收容部、连接在收容部下端的导向块、以及从导向块下端向下延伸出的插片,所述至少两个灯脚从所述灯座侧壁上形成的线孔伸出;以及

中空的连接座,其内侧壁上设置有至少两个分隔设置的导电件;所述灯座可分离收容于所述连接座内,所述至少两个分隔设置的导电件分别与对应的灯脚电接触;

每个导电件均包括第一导电部和与第一导电部电连接的第二导电部;所述灯座可分离收容于所述连接座内,所述导电件的第一导电部与对应的灯脚电接触,所述插片将所述至少两个导电件的第二导电部隔开以实现电隔离;当所述灯座脱离连接座,所述至少两个导电件的第二导电部电连接。

10. 根据权利要求 9 所述的装饰灯串,其特征在于,所述灯珠为 LED 灯。

## 装饰灯串

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及装饰用装饰灯串,特别涉及一种具有过流保护功能且可闪烁的装饰灯串。

### 背景技术

[0002] 灯串被广泛地用于室内室外装饰,是节日庆祝的必备装饰品。灯串主要指串联在一个电回路中的多个灯,每个灯均具有灯珠、固定灯珠的灯座、及实现灯珠与导线电连接的连接座。灯珠可为钨丝灯或 LED 灯。多个灯之间通过两端固定有金属导电端子的导线段相互串联连接起来。这些导线段的导电端子从连接座底部插入连接座内与灯珠的灯脚电性连接,为灯珠供电。

[0003] 为了防止固定灯珠的灯座从连接座上脱落后灯串断路失效,市场上出现了一种“聪明灯”,其在灯座上设置有绝缘材料制成的插片,连接座内设置有当插片插入时使金属导电端子电性隔离、当灯座拔出后使金属导电端子电性连接的弹性结构,有效避免灯珠脱离导致线路短路。当灯珠为钨丝灯时,为了防止灯珠因过电流而损坏时灯串断路失效,“聪明灯”的灯珠采用自带保险丝的灯珠,当遭遇过电流时保险丝可将灯珠的灯脚短路,有效避免灯珠损坏但仍在连接座内时线路断路。当“聪明灯”的灯珠为 LED 灯时,某些 LED 灯因过电流而损坏,但线路不会断路,但该损坏的一段基本呈短路状态,从而其余正常灯珠任然可点亮。然而,每当损坏或脱落一个灯珠,线路的总电阻即会降低,线路电流增大,当损坏或脱落的灯珠的数量达到一定数量,剩余灯珠的功率就会超过额定功率,易出现集体损坏甚至发生火灾的危险情况。为了避免这种情况的出现,现有“聪明灯”的每个灯珠上并联一个电阻或二极管或两者的组合,从而可采用不具有保险丝的灯珠,当灯珠脱落或损坏时,由电阻或二极管或两者的组合串联在电路中,防止其他正常灯珠的过压现象的发生。然而,在每个灯珠上并联一个电阻或二极管或其他元器件导致灯串的发热量、能量损耗及成本大大升高。因此,有必要提供一种改进的灯串。

[0004] 申请人的中国实用新型专利(专利号为 201420680609.3,申请日为 2014 年 11 月 14 日)保护了一种具有过流保护功能的灯串,在电压正常时,只能实现上电亮、断电灭,不具有闪烁的功能。

### 发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种既有过流保护功能,又可实现闪烁功能的装饰灯串。

[0006] 一种装饰灯串,包括至少一串由多个灯组成的灯串联电路,所述灯的结构的设计使得当灯的灯珠从装饰灯串上脱落或灯珠烧掉时,装饰灯串不断路,且分配至剩余正常工作的灯上的电压升高。所述灯串联电路与电源输入端之间还连接有在所述装饰灯串的线路电流等于或大于一预设值时电性隔离所述灯串联电路和电源输入端的保护控制电路。所述保护控制电路包括二极管整流桥、开关电路、采样电路以及控制电路。所述二极管整流桥用

于将来自所述电源输入端的交流电转换为直流电。所述开关电路的输入端与所述二极管整流桥的正极输出端相连,其包括第一开关单元和第二开关单元,并具有分别与所述灯串联电路的两端连接的两个输出端。所述采样电路用于对所述线路电流进行采样并输出一采样电压。所述控制电路用于在所述采样电压等于或大于一预设电压时控制所述开关电路的第一开关单元和第二开关单元保持断开、并在采样电压小于预设电压时可控制第一开关单元和第二开关单元交替导通以使所述至少一串灯串联电路点亮和熄灭。

[0007] 作为一种实施方式,所述开关电路包括第一开关管、第二开关管、第三开关管、第四开关管和平衡阻性元件。所述第一开关管和第二开关管的第一端通过阻性元件与所述二极管整流桥的正极输出端相连,其第二端分别与第三开关管和第四开关管的第二端以及平衡阻性元件的两端相连。所述第一开关管的控制端通过一阻性元件与第二开关管的第二端相连,第二开关管的控制端通过一阻性元件与第一开关管的第二端相连。所述第三开关管和第四开关管的第一端接地,其控制端分别与控制电路的两个输出端相连。所述平衡阻性元件的两端作为所述开关电路的两个输出端。

[0008] 作为一个实施例,所述第一开关管和第二开关管为 PNP 型三极管,第三开关管和第四开关管为 NPN 型三极管,所述第一至第四开关管的第一端为发射极,第二端为集电极,控制端为基极。

[0009] 作为一种实施方式,所述采样电路包括连接在第三开关管和第四开关管的第一端与地之间的采样电阻,所述采样电阻的高电压端与所述控制电路的采样端相连。

[0010] 作为一种实施方式,所述控制电路包括:一异常处理电路;一可提供一基准电压的基准电压源;一比较放大器,其一个输入端作为所述控制电路的采样端,其另一输入端接入所述基准电压,其输出端连接所述异常处理电路;一与控制电路的电源输入端相连的电源管理电路;一第五开关管,其第一端接地,其第二端作为所述控制电路的一个输出端,同时与所述电源管理电路相连,其控制端通过第一触发器与异常处理电路相连;一第六开关管,其第一端接地,其第二端作为所述控制电路的另一个输出端,同时与所述电源管理电路相连,其控制端通过第二触发器与异常处理电路相连;以及一分别与所述第五开关管和第六开关管的控制端相连、用于交替向第五开关管和第六开关管输出导通控制信号的闪烁控制器。

[0011] 作为一个实施例,所述第五和第六开关管为 NPN 型三极管,其第一端为发射极,其第二端为集电极,其控制端为基极。

[0012] 优选的,所述的装饰灯串还包括连接在所述控制电路的闪烁控制器与所述二极管整流桥之间的过零检测电路,所述过零检测电路包括一通过阻性元件连接在二极管整流桥的正极输出端的稳压管,稳压管的正极接地,稳压管的负极通过两个串联连接的阻性元件接地,所述两个串联连接的阻性元件的连接点连接所述控制电路的闪烁控制器。

[0013] 优选的,所述的装饰灯串还包括一为所述控制电路的电源输入端供电的供电电路,所述供电电路包括阳极与所述稳压管的负极相连、阴极与所述电源输入端相连的二极管,所述空点点路还包括连接在所述电源输入端与地之间的、并联连接的电容和电解电容。

[0014] 作为一种实施方式,所述多个灯中的至少一部分中的每个灯均包括:灯珠,其延伸出至少两个灯脚;灯座,其包括用于收容所述灯珠下部的收容部、连接在收容部下端的导向块、以及从导向块下端向下延伸出的插片,所述至少两个灯脚从所述灯座侧壁上形成的线

孔伸出；以及中空的连接座，其内侧壁上设置有至少两个分隔设置的导电件；所述灯座可分离收容于所述连接座内，所述至少两个分隔设置的导电件分别与对应的灯脚电接触；每个导电件均包括第一导电部和与第一导电部电连接的第二导电部；所述灯座可分离收容于所述连接座内，所述导电件的第一导电部与对应的灯脚电接触，所述插片将所述至少两个导电件的第二导电部隔开以实现电隔离；当所述灯座脱离连接座，所述至少两个导电件的第二导电部电连接。所述灯珠为 LED 灯。

[0015] 本实用新型的装饰灯串采用了保护控制电路，当线路中脱落或烧坏的灯珠的数量达到一定数额，导致线路电流增大到一预设值时，保护控制电路切断线路供电，避免正常工作的灯珠烧掉或燃烧起火，避免造成进一步损失。当用户更换掉烧坏的灯珠或在缺少灯珠的灯上补充上灯珠后，装饰灯串又可正常使用。且，该灯串可实现闪烁功能，使得装饰效果多样化。本实用新型特别适用于 LED 装饰灯串。

### 附图说明

[0016] 图 1 为本实用新型一实施例中装饰灯串的外部结构图。

[0017] 图 2 为图 1 中 A 部的局部放大图。

[0018] 图 3 为本实用新型一实施例中装饰灯串的部分电路结构原理图。

[0019] 图 4 为图 3 中控制芯片的内部电路原理图。

[0020] 图 5 为本实用新型一实施例中过零检测电路和供电电路的电路原理图。

[0021] 图 6 为本实用新型另一实施例中两串灯串联电路的连接电路图。

### 具体实施方式

[0022] 下面将结合具体实施例及附图对本实用新型装饰灯串作进一步详细描述。

[0023] 图 1 示出了本实用新型一实施例的装饰灯串，该灯串包括两串由多个灯组成的灯串联电路 2，该两串灯串联电路 2 并联连接在电源插头 1 的输出侧，每个灯串联电路 2 上均连接一保护控制电路 3。可以理解的，本实用新型灯串不仅限于包括两个灯串联电路 2，还可以包括一个或三个或三个以上，当包括多个灯串联电路时，多个灯串联电路并联连接，每个支路均可设置一个保护控制电路 3。保护控制电路 3 主要用于在对应的灯串联电路 2 的线路电流等于或大于一预设值时电性隔离灯串联电路 2 和电源插头 3，从而保护剩余的正常灯珠。保护控制电路 3 还可实现本串灯串联电路的闪烁控制。

[0024] 每个保护控制电路 3 设置在一印刷线路板上，印刷线路板封装在一绝缘壳体内。该印刷线路板的一端设置一正极输入端和一负极输入端，线路板另一端设置一正极输出端和一负极输出端。从电源插头伸出的两条电线分别与线路板的正极输入端和一负极输入端相连。线路板的正极输入端和负极输入端相还分别引出一条电线与另一装饰灯串联之路上的保护控制电路的印刷线路板的正极输入端和一负极输入端相连，以实现两条灯串联电路的并联。线路板的正极输出端和负极输出端分别与对应的灯串联电路的两端相连。具体的，绝缘壳体上开有线孔，从电源插头伸出的电线以及灯串联电路的电线从线孔插入绝缘壳体并被固定在印刷线路板上，并与线路板上相应的端子电性连接。

[0025] 灯串联电路 2 中的灯的结构的设计使得当灯的灯珠从装饰灯串上脱落或灯珠烧掉时，装饰灯串不断路，且分配至剩余正常工作的灯上的电压升高。特别的，灯珠采用 LED

灯。一实施例中,如图 2 所示,灯串联电路 2 中的每个灯均包括一灯珠 51、一收容灯座 51 下部的灯座 52 以及一收容灯座 52 的连接座 53。灯珠 51 上向下延伸出至少两个灯脚。灯座 52 包括用于收容灯座下部的收容部、连接在收容部下端的导向块、以及从导向块下端向下延伸出的插片 521。灯珠 51 的至少两个灯脚 512 从灯座侧壁上形成的线孔伸出,然后向上弯折,贴在收容部的外壁表面。连接座呈中空状,其内侧壁上设置有至少两个分隔设置的导电件 54。灯座可分离收容于连接座内,至少两个分隔设置的导电件分别与对应的灯脚电接触。每个导电件均包括第一导电部和与第一导电部电连接的第二导电部。灯座收容于连接座内时,导电件的第一导电部与对应的灯脚电接触,插片将至少两个导电件的第二导电部隔开以实现电隔离。当灯座脱离连接座时,至少两个导电件的第二导电部电连接。

[0026] 图 3 示出了本实用新型优选实施例中装饰灯串的保护控制电路的部分结构原理图。其中,保护控制电路主要包括二极管整流桥 D1、开关电路 11、作为采样电路的采样电阻 R7 和包括控制芯片 U1 的控制电路。

[0027] 二极管整流桥 D1 用于将来自电源插头 1 的输出端 AC1 和 AC2 输出的交流电转换为直流电,其正极输出端连接开关电路 11 的输入端,其负极输出端接地,或连接至共地端。为方便描述,下文中涉及的“接地”均指连接至电路中的共地端。

[0028] 开关电路 11 主要包括第一开关单元和第二开关单元,并具有分别与灯串联电路 2 的两端连接的两个输出端:第一输出端 J1 和第二输出端 J2。开关电路 11 的第一开关电源和第二开关单元分别导通时,第一和第二输出端 J1, J2 分别输出高电平,以使灯串联电路 2 点亮和熄灭。

[0029] 本实施例中,如图 3 所示,第一开关单元包括第一开关管 Q1、第四开关管 Q4 和平衡阻性元件 R4。第二开关单元包括第二开关管 Q2、第三开关管 Q3 和上述平衡阻性元件 R4。其中,本说明书中涉及的所有阻性元件为纯电阻或可等效为纯电阻的电子元器件,例如阻抗器等。第一开关管 Q1 和第二开关管 Q2 的第一端通过一阻性元件 R1 与二极管整流桥 D1 的正极输出端相连,其第二端分别与第三开关管 Q3 和第四开关管 Q4 的第二端以及平衡阻性元件 R4 的两端相连。第一开关管 Q1 的控制端通过一阻性元件 R2 与第二开关管 Q2 的第二端相连,第二开关管 Q2 的控制端通过一阻性元件 R3 与第一开关管 Q1 的第二端相连。第三开关管 Q3 和第四开关管 Q4 的第一端通过采样电阻 R7 接地(即二极管整流桥 D1 的负极输出端,或共地端),其控制端分别通过阻性元件 R6 和 R5 与控制电路的控制芯片 U1 的两个输出端 OC2 和 OC1 相连。平衡阻性元件 R4 的两端,也即第一开关管 Q1 的第二端和第二开关管 Q2 的第二端分别作为开关电路 11 的第一和第二输出端 J1 和 J2。

[0030] 其中,第一至第四开关管 Q1、Q2、Q3 和 Q4 的管型的设置使得当第四开关管 Q4 在控制芯片 U1 的控制下导通时,第一开关管 Q1 可导通,而第三开关管 Q3 在控制芯片 U1 的控制下导通时,第二开关管 Q2 可导通,并且在同一时间点,第一和第二开关管中仅有一个可以导通。如此设置,使得第一和第二输出端 J1 和 J2 的电位总有一个为高电平而另一个为低电平,从而连接在第一和第二输出端 J1 和 J2 的灯串联电路可实现闪烁功能。

[0031] 本实施例中,第一开关管 Q1 和第二开关管 Q2 采用 PNP 型三极管,第三开关管 Q3 和第四开关管 Q4 采用 NPN 型三极管。上面提及的第一至第四开关管的第一端均为发射极,第二端均为集电极,控制端均为基极。其他实施例中,第一至第四开关管还可采用 MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, 绝缘栅型场效应管),

IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor, 绝缘栅双极型晶体管) 等开关管。

[0032] 采样电路用于检测灯串联电路 2 的线路电流, 从而可使保护控制电路 3 在该线路电流等于或大于一预设值时判断灯串联电路的灯珠损坏或掉落过多, 进而控制开关电路 11 电性隔离灯串联电路 2 和电源插头 3, 保护剩余的正常灯珠不会烧毁。所述线路电流是指保护控制电路中, 可通过一定推算得到流过灯串联电路 2 中的电流的电流。本实施例中, 采样电阻 R7 连接在第三开关管 Q3 和第四开关管 Q4 的发射极与地(也即二极管整流桥 D1 的负极输出端, 或共地端)之间, 控制芯片 U1 的采样端 FB 从采样电阻 R7 的高电平端采样。在其他实施例中, 可省略采样电阻 R7, 第三开关管 Q3 和第四开关管 Q4 的发射极可直接接地, 控制芯片 U1 的采样端 FB 可直接连接二极管整流桥 D1 的正极输出端, 或第一开关管 Q1 的第一端, 或平衡阻性元件 R4 的两端均可, 通过检测这些点的电压, 经过一定的简单计算, 都可推算出流过灯串联电路 2 的电流, 从而可确定灯串联电路的灯珠损坏或掉落的情况。

[0033] 控制电路用于在采样电路输出的采样电压等于或大于一预设电压时控制开关电路 11 的第一开关单元和第二开关单元保持断开、并在采样电压小于预设电压时可控制第一开关单元和第二开关单元交替导通以使连接在开关电路的输出端 J1 和 J2 上的灯串联电路点亮和熄灭。

[0034] 控制芯片 U1 具有一电源端 VCC、一过零检测端 ZE、一采样端 FB、一接地端 GND、以及两个输出端 OC1 和 OC2。本实施例中, 在控制芯片 U1 的外部, 电源端 VCC 与图 5 所示的供电电路 13 相连, 过零检测端 ZE 与图 5 所示的过零检测电路 12 相连, 采样端 FB 与采样电阻 R7 的高电平端相连, 接地端 GND 接地, 两个输出端 OC1 和 OC2 分别与第四开关管 Q4 和第四开关管 Q3 的基极相连。

[0035] 图 4 示出了一优选实施例中控制芯片 U1 的内部结构原理图。控制芯片 U1 主要包括一时钟震荡电路、一异常处理电路、一电源管理电路、一闪烁控制器、一基准电压源 UL、一比较放大器 U2、两个第一触发器 U3、第二触发器 U4 和第五开关管和第六开关管 Q5、Q6。本实施例中, 第五开关管 Q5 和第六开关管 Q6 采用 NPN 型三极管, 两者的第一端均为发射极, 第二端均为集电极, 控制端均为基极。其他实施例中, 第五和第六开关管还可采用 MOSFET, IGBT 等开关管。

[0036] 其中, 时钟震荡电路为芯片内部元件提供时钟信号, 虽然图 4 中仅示出了时钟震荡电路与异常处理电路相连, 但本领域技术人员应该明白, 时钟震荡电路还为芯片中其他需要时钟信号的元件连接。

[0037] 电源管理电路与电源端 VCC、第五开关管 Q5 和第六开关管 Q6 的第二端(同时也为输出端 OC) 相连。电源管理电路通过电源端 VCC 从控制芯片 U1 的外部获取具有稳定电压的电, 并为芯片内部电路, 例如但不限于第五开关管 Q5 和第六开关管 Q6 的第二端、比较放大器 U2、第一触发器 U3、第二触发器 U4 和时钟震荡电路供电。

[0038] 基准电压源 UL 用于提供一基准电压。

[0039] 比较放大器 U2 的正向输入端通过阻性元件 R8 与采样端 FB 相连, 其反向输入端接入基准电压, 其输出端连接异常处理电路。

[0040] 异常处理电路通过第一触发器 U3 连接第五开关管 Q5 的控制端, 并通过第二触发器 U4 连接第六开关管 Q6 的控制端。第五开关管 Q5 的第一端连接接地端 GND, 其第二端连接第一输出端 OC1, 第六开关管 Q6 的第一端连接接地端 GND, 其第二端连接第二输出端 OC2。



[0041] 闪烁控制器与电源端 VCC、第五开关管 Q5 的控制端和第六开关管 Q6 的控制端相连,其用于交替向第五开关管 Q5 和第六开关管 Q6 输出导通控制信号(一般为方波信号),以控制第五开关管 Q5 和第六开关管 Q6 交替导通,从而使第一和第二输出端 OC1 和 OC2 交替接地,使第四开关管 Q4 和第三开关管 Q3 交替截止,实现灯串联电路 2 的点亮和熄灭。

[0042] 由于二极管整流桥 D1 输出的电压为电压值在 0V 到 290V 或 310V 之间,当二极管整流桥 D1 输出的电压小于一定数值(可根据阻性元件 R1、R4、R7 及第一至第四开关管的阻值计算出来)时,由于输出给第一开关管和第二开关管 Q1 和 Q2 的发射极的电压不够高,第一开关管 Q1 或第二开关管 Q2 无法按照设定正常导通,从而灯串该点亮时却无法点亮,影响闪烁效果。为了使灯串联电路 2 的工作更稳定,本实用新型还设置了一个用于检测二极管整流桥 D1 输出的电流的频率或电压的过零检测电路。请同时参考图 5,本实施例中,过零检测电路 12 包括稳压管 D2 及三个阻性元件 R9、R10 和 R11。其中,阻性元件 R9 连接在二极管整流桥 D1 的正极输出端和稳压管 D2 的阴极之间。稳压管 D2 的阳极接地,其阴极还通过串联连接的阻性元件 R10 和 R11 接地。串联连接的阻性元件 R10 和 R11 的连接点连接控制芯片 U1 的闪烁控制器。如此,通过过零检测电路,控制芯片 U1 可检测到二极管整流桥 D1 输出的电压,从而闪烁控制器可在二极管整流桥 D1 输出的电压大于一定数值时才控制第一开关管单元或第二开关管单元导通,确保灯串点亮的时间点位于二极管整流桥 D1 输出的电压的峰值附近,不会出现该亮不亮的情况。

[0043] 本实施例中,闪烁控制器可具有多种闪烁模式,例如快闪、慢闪、不规则闪烁等。闪烁模式的切换可采用遥控控制,也可采用总开关控制。现有灯串多通过一脚踩开关(即总开关)连接到市电上,通过该脚踩开关将灯串接入市电或断开。当采用脚踩开关控制闪烁模式时,可设置为快速踩踏一脚踩开关为闪烁模式切换,长时间踩踏脚踩开关时为关闭电源。

[0044] 为实现该功能,为控制芯片 U1 的电源端供电的供电电路需具有大容量电容,例如但不限于如图 5 所示的供电电路 13,该供电电路 13 为控制芯片 U1 的电源端供电,其包括二极管 D3,电容 C1 和电解电容 C2。二极管 D3 的阳极通过阻性元件 R9 与二极管整流桥 D1 的正极输出端相连,其阴极与控制芯片 U1 的电源输入端 VCC、电容 C1 的一端、电解电容 C2 的正极相连,电容 C1 的另一端和电解电容 C2 的负极接地。如此,在快速踩踏一脚踩开关时,二极管整流桥 D1 短暂掉电,电源输入端 VCC 的电压会短暂下降,当闪烁控制器检测到电源输入端 VCC 的电压降低到一定值(例如 2.5 伏)时,切换闪烁模式。可以理解的,闪烁控制器还可具有记忆功能。从而灯串长时间断电,再上电后,灯串可按照上次的闪烁模式闪烁。

[0045] 本实用新型中的过流检测功能的实现依靠控制芯片 U1 中的异常处理电路和第一和第二触发器 U3、U4。当采样电压大于或等于基准电压时,比较放大器 U2 输出反向,异常处理电路得到该反向的信号后,以不同时序分别送到第一和第二触发器 U3 和 U4 的 R 和 S 端,以将第一和第二触发器 U3 和 U4 的输出端电压锁定至高电平(大于或等于 0.7V),从而第五和第六开关管 Q5 和 Q6 导通,OC1 和 OC2 端被锁定至低电平(接地),第三和第四开关管 Q3 和 Q4 被锁定至截止状态,灯串联电路 2 断电熄灭。此时,除非电源输入端 VCC 长时间断电,否则第一和第二触发器 U3 和 U4 不会复位。

[0046] 具体的,工作中,当电源插头 1 插入插座,从市电网络取电,二极管整流桥 D1 将市电交流电整流为直流电,通过第一阻性元件 R1 为第一和第二开关管 Q1 和 Q2 供电,并通过供电电路为控制芯片 U1 供电。过零检测电路实时检测二极管整流桥 D1 输出的电压情况,

闪烁控制器根据上述电压情况输出方波信号给第五和第六开关管 Q5 和 Q6, 控制两者交替导通。当 Q5 导通时, Q6 截止, 0C1 端的电压为低电平(地电压), 0C2 端的电压为高电平(电源管理电路输出的电压), 第三开关管 Q3 导通, 第四开关管 Q4 截止, 第二开关管 Q2 的基极电压被拉为低电平(地电压), 从而第二开关管 Q2 也导通(此时第一开关管 Q1 的发射极和基极的电压相同, 从而无法导通), 从二极管整流桥 D1 输出的电流流经阻性元件 R1、第二开关管 Q2、平衡阻性元件 R4、第三开关管 Q3 和采样电阻 R7 回到二极管整流桥 D1 的负极输出端。如此, 第一输出端 J1 的电压低于第二输出端 J2, 当灯串联电路 2 正向连接在 J1 和 J2 之间时, 灯串熄灭。当 Q6 导通时, Q5 截止, 0C1 端的电压为高电平(电源管理电路输出的电压), 0C2 端的电压为低电平(地电压), 第三开关管 Q3 截止, 第四开关管 Q4 导通, 第一开关管 Q1 的基极电压被拉为低电平(地电压), 从而第一开关管 Q1 也导通(此时第二开关管 Q2 的发射极和基极的电压相同, 从而无法导通), 从二极管整流桥 D1 输出的电流流经阻性元件 R1、第一开关管 Q1、平衡阻性元件 R4、第四开关管 Q4 和采样电阻 R7 回到二极管整流桥 D1 的负极输出端。如此, 第一输出端 J1 的电压高于第二输出端 J2, 当灯串联电路 2 正向连接在 J1 和 J2 之间时, 灯串点亮。期间, 可通过快速切断和恢复二极管整流桥 D1 和市电 AC1、AC2 端的连接, 使电源端 VCC 的电压短暂下降到预设值, 控制闪烁控制器切换闪烁模式。

[0047] 同时, 装饰灯串上电后, 控制芯片 U1 通过采样电阻 R7 对线路电流进行采样获得一采样电压。比较放大器 U2 将该采样电压与基准电压源输出的基准电压进行比较。当采样电压小于基准电压时, 异常处理电路不向第一和第二触发器 U3 和 U4 发出信号, 第一和第二触发器 U3 和 U4 输出信号不变, 第五和第六开关管 Q5、Q6 仅受闪烁控制器的控制, 灯串正常闪烁。当采样电压等于或大于基准电压时, 比较放大器 U2 输出反向, 异常处理电路得到该反向的信号后, 以不同时序分别送到第一和第二触发器 U3 和 U4 的 R 和 S 端, 以将第一和第二触发器 U3 和 U4 的输出端电压同时锁定至高电平(大于或等于 0.7V), 从而第五和第六开关管 Q5、Q6 被锁定至导通状态, 0C1 和 0C2 端被锁定至低电平(接地), 第三和第四开关管 Q3、Q4 同时被锁定在截止状态, 装饰灯串维持在熄灭状态。可以理解的, 通过合理地配置第四电阻 R4、第三电阻 R3 及基准电压源的参数, 可实现当装饰灯串的灯珠脱落或烧掉的数量达到一定值使, 比较放大器被触发, 实现装饰灯串断电熄灭的目的。此时, 只有将装饰灯串断电, 使控制芯片 U1 的电源端 VCC 的电压将为 0V, 第一和第二触发器 U3、U4 复位, 并将损坏的灯珠替换, 将缺失灯珠的位置补上灯珠, 然后灯串重新上电, 装饰灯串才可正常工作。

[0048] 本实施例中, 第一触发器 U3 采用 RS 触发器。可以理解的, 当电路具有更多的, 例如防雷击、电源保护等功能时, 还可以采用其他类型的触发器。当比较放大器判断过压时的输出电平类型改变时, 第一开关管也可以采用其他类型的开关管。

[0049] 在另一实施例中, 保护控制电路的电路结构与前述实施例的相同, 不同的是, 如图 6 所示, 每个保护控制电路 3 的第一和第二输出端 J1、J2 之间一正一反连接两串灯串联电路 2, 也即在开关电路 11 的第一输出端 J1 和第二输出端 J2 上并联连接两串极性相反的两串灯, 这两串灯发光时颜色不同, 从而在物理上这两串灯中总有一串灯发光, 但颜色交替变化, 实现串灯发光模式的多样化, 同时, 由于在一个时间点总有一串灯被点亮, 电路的负载比较稳定, 电路可稳定运行。在其他实施例中, 还可在第一和第二输出端 J1、J2 之间并联连接两串以上的串灯串联电路, 一部分正向连接, 一部分反向连接, 且不同的灯串联电路优选采用不同颜色的灯珠, 装饰效果更好。

[0050] 综上,本实用新型的装饰灯串采用了保护控制电路,由于采用了基准电压源,使得控制十分精确,当线路中脱落或烧坏的灯珠的数量达到预设的数量,导致线路电流增大到一预设值时,保护控制电路切断线路供电,避免正常工作的灯珠烧掉或燃烧起火,避免造成进一步损失。当用户更换掉烧坏的灯珠或在缺少灯珠的灯上补充上灯珠后,装饰灯串又可正常使用。此外,灯串可实现多种模式的闪烁,还可实现彩色闪烁效果,装饰性更好。保护控制电路仅包括一二极管整流桥、四个开关管、七个阻性元件、一个稳压管,一个二极管,一电容、一直流电容和一芯片即可取代在每个灯上并联电阻或二极管,电路结构更简单,装饰灯串成本、发热量及能耗均大大降低。

[0051] 虽然对本实用新型的描述是结合以上具体实施例进行的,但是,熟悉本技术领域的人员能够根据上述的内容进行许多替换、修改和变化、是显而易见的。因此,所有这样的替代、改进和变化都包括在附后的权利要求的精神和范围内。

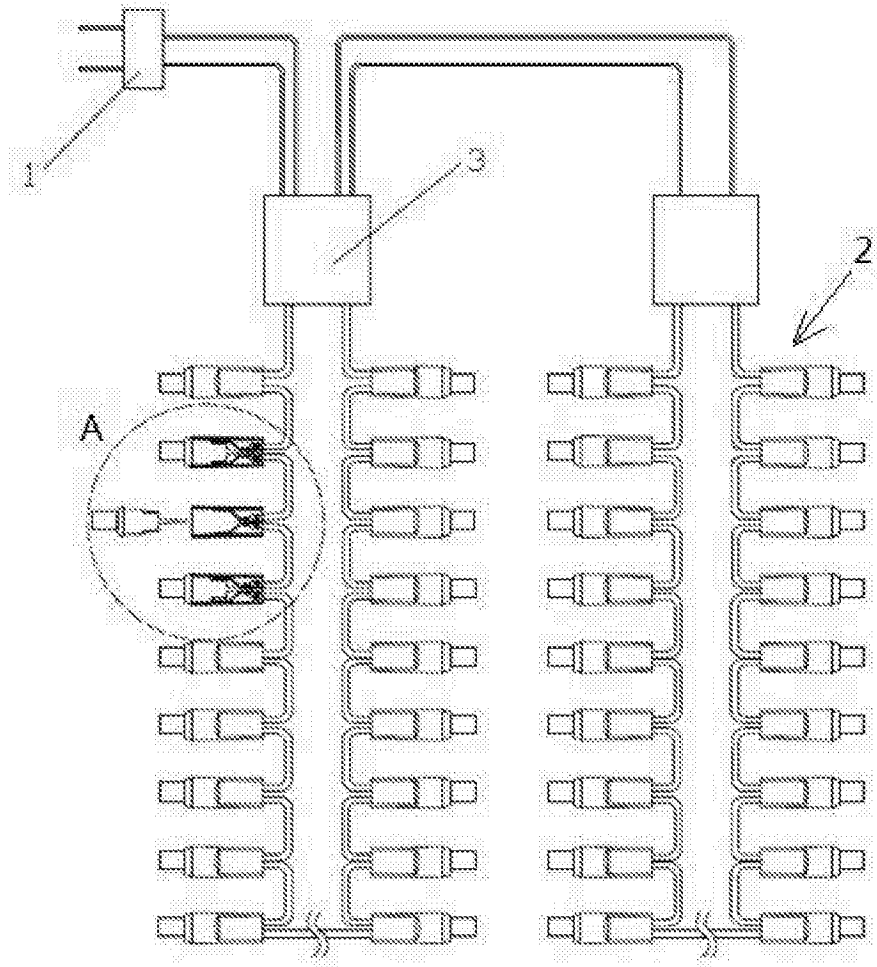


图 1

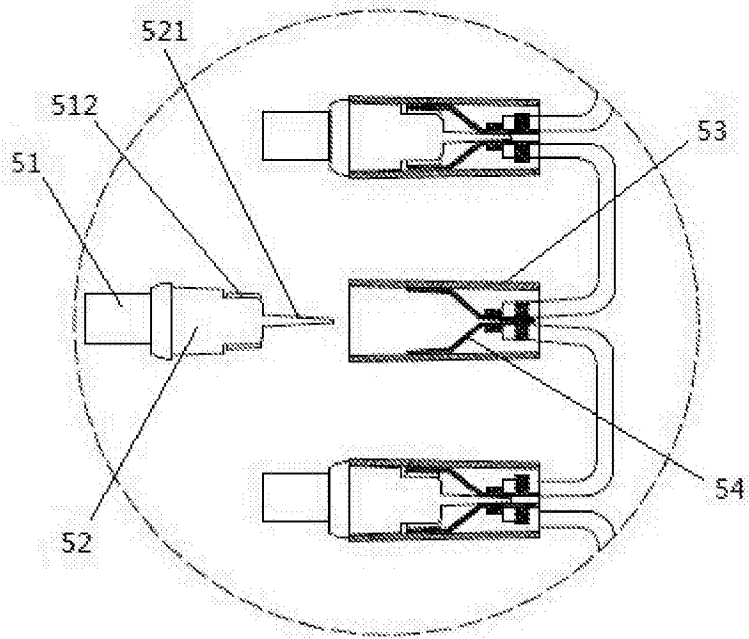


图 2

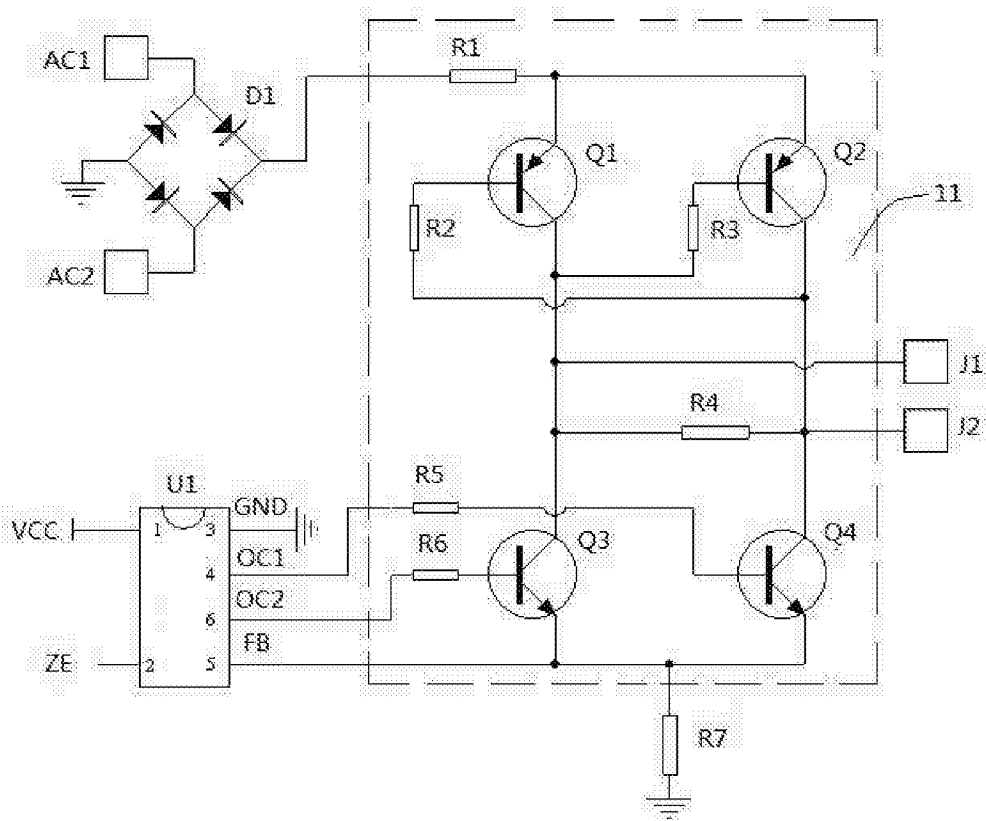


图 3

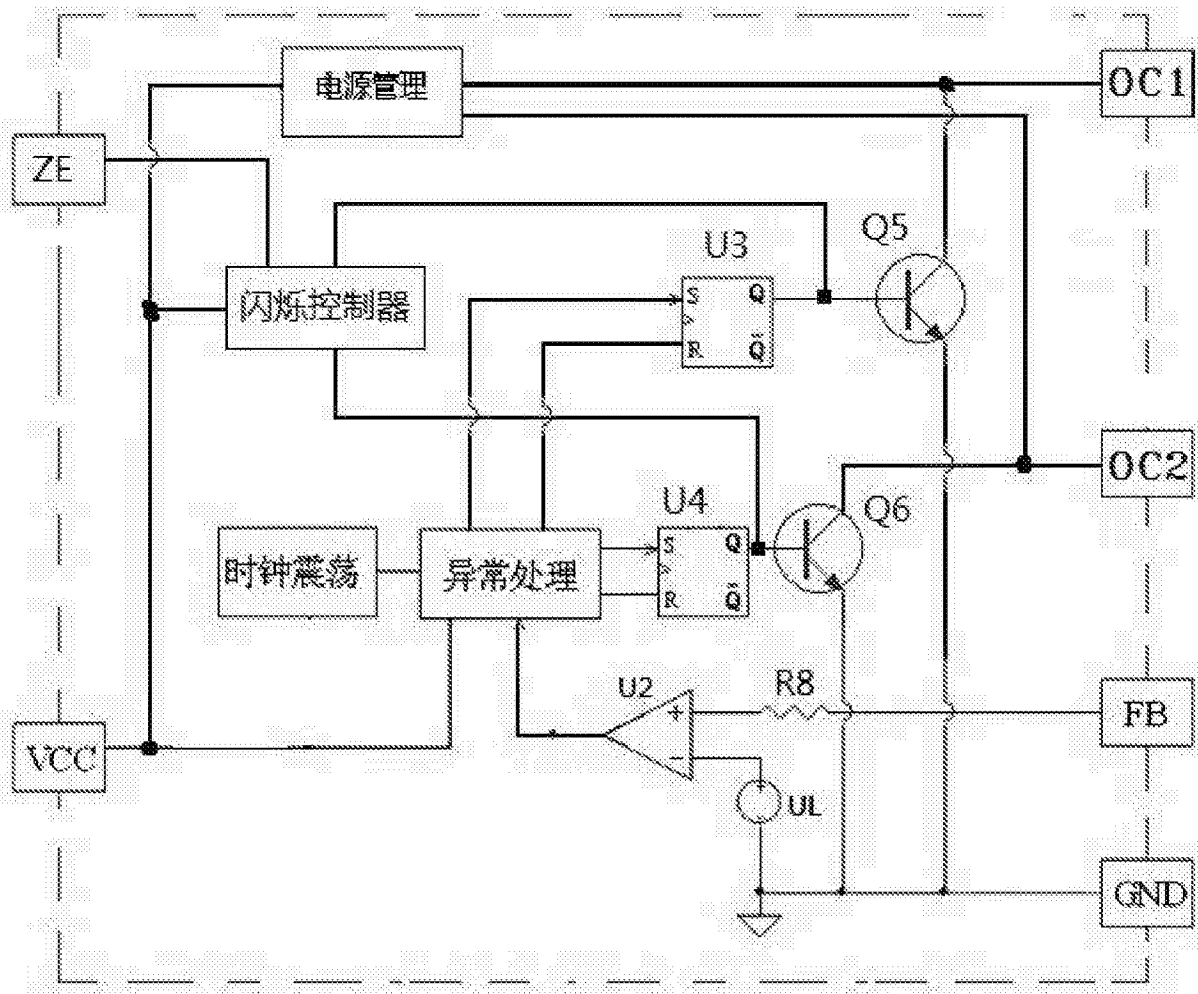


图 4

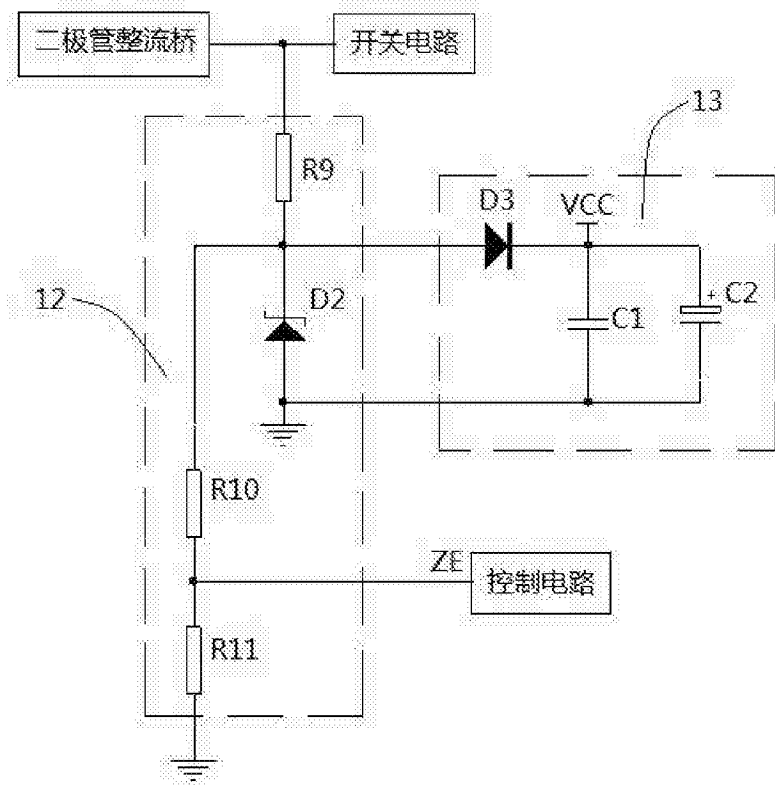


图 5

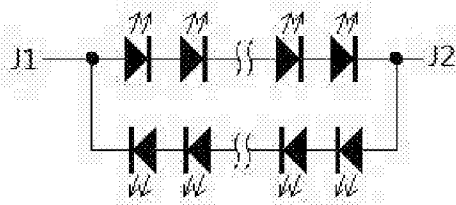


图 6