



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202551447 U

(45) 授权公告日 2012. 11. 21

(21) 申请号 201220155685. 3

(22) 申请日 2012. 04. 13

(73) 专利权人 汕头市南帆电器有限公司

地址 515000 广东省汕头市龙湖区兴安路东侧 8 号

(72) 发明人 陈旭东

(74) 专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务所 (普通合伙) 44238

代理人 潘中毅 熊贤卿

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

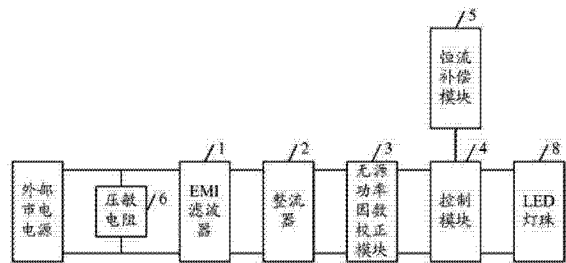
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种 LED 电源

(57) 摘要

本实用新型实施例公开了一种 LED 电源, 包括: 与外部市电电源连接, 用于降低所述 LED 电源中电磁干扰的电磁干扰 EMI 滤波器; 与所述 EMI 滤波器连接, 用于对所述外部市电电源输入的电流进行整流的整流器; 与所述整流器连接, 用于提高所述 LED 电源功率因数的无源功率因数校正模块; 与所述无源功率因数校正模块连接, 用于驱动所述 LED 电源负载端的 LED 灯珠工作的控制模块; 与所述控制模块连接, 用于为控制模块提供恒流稳压电源补偿的恒流补偿模块。本实用新型实施例所提供的 LED 电源, 其具有较高的输出电流精度和 LED 电源效率, 同时 LED 电源适用的电压范围宽等优点, 可以保证 LED 电源以及 LED 灯珠在一个更为稳定的恒流条件下工作, 延长使用寿命。



1. 一种 LED 电源,其特征在于,包括:

与外部市电电源连接,用于降低所述 LED 电源中电磁干扰的电磁干扰 EMI 滤波器;与所述 EMI 滤波器连接,用于对所述外部市电电源输入的电流进行整流的整流器;与所述整流器连接,用于提高所述 LED 电源功率因数的无源功率因数校正模块;

与所述无源功率因数校正模块连接,用于驱动所述 LED 电源负载端的 LED 灯珠工作的控制模块;与所述控制模块连接,用于为控制模块提供恒流稳压电源补偿的恒流补偿模块。

2. 如权利要求 1 所述的 LED 电源,其特征在于,所述 EMI 滤波器与外部市电电源之间设有用于防止所述 LED 电源遭受浪涌和雷击的压敏电阻(VZ1);所述压敏电阻(VZ1)跨接于所述外部市电电源的输入端。

3. 如权利要求 1 所述的 LED 电源,其特征在于,所述 EMI 滤波器由共模电感(LC1)和 X 电容组成;第一 X 电容(CX1)与第一电感(LD1)串联后跨接在共模电感(LC1)的初级线圈两端;第二 X 电容(CX2)跨接在共模电感(LC1)的次级线圈两端。

4. 如权利要求 3 所述的 LED 电源,其特征在于,所述 X 电容的直流耐压值在 2000V 以上,所述共模电感为 10mH~30mH。

5. 如权利要求 1 所述的 LED 电源,其特征在于,所述整流器为全桥整流器(BD1),其具有至少 1.5 倍的安全余量系数。

6. 如权利要求 1 所述的 LED 电源,其特征在于,所述无源功率因数校正模块为平衡半桥补偿电路,由第一电容(CE1)和第四二极管(D4)组成半桥的一臂;第二电容(CE2)和第二二极管(D2)组成半桥的另一臂;第三二极管(D3)和第十电容(R10)组成充电连接通路。

7. 如权利要求 1 所述的 LED 电源,其特征在于,所述控制模块由第一 MOS 管(Q1)、第六二极管(D6)、第一电阻(Rg)、第二电阻(Rt)、第三电阻(RS1)、第四电阻(RS2)以及芯片 BP2808 组成;

其中,第六二极管(D6)与第一电阻(Rg)并联后一端与芯片 BP2808 的引脚 VDD 连接,另一端与第一 MOS 管(Q1)的栅极连接;所述第一 MOS 管(Q1)的源极与芯片 BP2808 的引脚 OUT 连接;所述第二电阻(Rt)一端与芯片 BP2808 的引脚 RT 连接,另一端接地;所述第三电阻(RS1)和第四电阻(RS2)并联,一端与芯片 BP2808 的引脚 CS 连接,另一端接地。

8. 如权利要求 1 所述的 LED 电源,其特征在于,所述恒流补偿模块包括:

用于启动电阻降压的、串联的第五电阻(R15)和第六电阻(R16);

用于进行前馈补偿的第七电阻(R17)和第三电容(C3);以及

在电路稳压后给芯片 BP2808 中的控制电路供电的第五二极管(DZ1)、第四电容(C4)和第八电阻(R18);所述第五二极管(DZ1)、第四电容(C4)和第八电阻(R18)并联。

9. 如权利要求 7 所述的 LED 电源,其特征在于,所述 LED 电源还包括:

用于在第一 MOS 管(Q1)打开时限制通过负载端 LED 灯珠的电流,在第一 MOS 管(Q1)关闭时向负载端 LED 灯珠提供工作电流的储能功率电感(LM1);

所述储能功率电感(LM1)与第一 MOS 管(Q1)的漏极连接。

一种 LED 电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电源领域,尤其涉及一种 LED 电源。

背景技术

[0002] 发光二极管(LED,Light Emitting Diode)用在照明领域的优势已经是众所周知。由于LED的固有特点,使用恒流驱动方案几乎是最佳的选择,一方面可以保护LED不会因电流过大而影响LED寿命甚至烧毁,另一方面因为不用串入“限流电阻”,可以大大地降低无谓的消耗,提高使用效率。

[0003] 现有的LED电源中存在输出电流精度低,LED电源效率低,LED电源适用的电压范围窄等问题,上述问题直接或间接的影响了LED电源以及LED灯珠的工作稳定性和使用寿命。

实用新型内容

[0004] 本实用新型实施例所要解决的技术问题在于,提供一种LED电源,其具有较高的输出电流精度和LED电源效率,同时LED电源适用的电压范围宽等优点,可以保证LED电源以及LED灯珠在一个更为稳定的恒流条件下工作,延长使用寿命。

[0005] 为了解决上述技术问题,本实用新型实施例提供了一种LED电源,包括:

[0006] 与外部市电电源连接,用于降低所述LED电源中电磁干扰的电磁干扰EMI滤波器;与所述EMI滤波器连接,用于对所述外部市电电源输入的电流进行整流的整流器;与所述整流器连接,用于提高所述LED电源功率因数的无源功率因数校正模块;

[0007] 与所述无源功率因数校正模块连接,用于驱动所述LED电源负载端的LED灯珠工作的控制模块;与所述控制模块连接,用于为控制模块提供恒流稳压电源补偿的恒流补偿模块。

[0008] 其中,所述EMI滤波器与外部市电电源之间设有用于防止所述LED电源遭受浪涌和雷击的压敏电阻(VZ1);所述压敏电阻(VZ1)跨接于所述外部市电电源的输入端。

[0009] 其中,所述EMI滤波器由共模电感(LC1)和X电容组成;第一X电容(CX1)与第一电感(LD1)串联后跨接在共模电感(LC1)的初级线圈两端;第二X电容(CX2)跨接在共模电感(LC1)的次级线圈两端。

[0010] 其中,所述X电容的直流耐压值在2000V以上,所述共模电感为10mH~30mH。

[0011] 其中,所述整流器为全桥整流器(BD1),其具有至少1.5倍的安全余量系数。

[0012] 其中,所述无源功率因数校正模块为平衡半桥补偿电路,由第一电容(CE1)和第四二极管(D4)组成半桥的一臂;第二电容(CE2)和第三二极管(D2)组成半桥的另一臂;第三二极管(D3)和第十电容(R10)组成充电连接通路。

[0013] 其中,所述控制模块由第一MOS管(Q1)、第六二极管(D6)、第一电阻(Rg)、第二电阻(Rt)、第三电阻(RS1)、第四电阻(RS2)以及芯片BP2808组成;

[0014] 其中,第六二极管(D6)与第一电阻(Rg)并联后一端与芯片BP2808的引脚VDD连

接,另一端与第一 MOS 管(Q1)的栅极连接;所述第一 MOS 管(Q1)的源极与芯片 BP2808 的引脚 OUT 连接;所述第二电阻(Rt)一端与芯片 BP2808 的引脚 RT 连接,另一端接地;所述第三电阻(RS1)和第四电阻(RS2)并联,一端与芯片 BP2808 的引脚 CS 连接,另一端接地。

[0015] 其中,所述恒流补偿模块包括:

[0016] 用于启动电阻降压的、串联的第五电阻(R15)和第六电阻(R16);

[0017] 用于进行前馈补偿的第七电阻(R17)和第三电容(C3);以及

[0018] 在电路稳压后给芯片 BP2808 中的控制电路供电的第五二极管(DZ1)、第四电容(C4)和第八电阻(R18);所述第五二极管(DZ1)、第四电容(C4)和第八电阻(R18)并联。

[0019] 其中,所述 LED 电源还包括:用于在第一 MOS 管(Q1)打开时限制通过负载端 LED 灯珠的电流,在第一 MOS 管(Q1)关闭时向负载端 LED 灯珠提供工作电流的储能功率电感(LM1);所述储能功率电感(LM1)与第一 MOS 管(Q1)的漏极连接。

[0020] 本实用新型实施例所提供的 LED 电源,其具有较高的输出电流精度和 LED 电源效率,同时 LED 电源适用的电压范围宽等优点,可以保证 LED 电源以及 LED 灯珠在一个更为稳定的恒流条件下工作,延长使用寿命。

附图说明

[0021] 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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图 1 为实用新型提供的 LED 电源第一实施例结构示意图;

[0023] 图 2 为实用新型提供的 LED 电源第二实施例结构示意图。

具体实施方式

[0024] 本实用新型实施例所提供的 LED 电源,其具有较高的输出电流精度和 LED 电源效率,同时 LED 电源适用的电压范围宽等优点,可以保证 LED 电源以及 LED 灯珠在一个更为稳定的恒流条件下工作,延长使用寿命。

[0025] 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。

[0026] 参见图 1,为实用新型提供的 LED 电源第一实施例结构示意图,如图 1 所示,该 LED 电源包括:电磁干扰(EMI,Electro Magnetic Interference)滤波器 1、整流器 2、无源功率因数校正模块 3、控制模块 4 和恒流补偿模块 5。

[0027] EMI 滤波器 1 与外部市电电源连接,用于降低所述 LED 电源中电磁干扰。

[0028] 更为具体的,电磁兼容(EMC,Electro Magnetic Compatibility)是指设备或 LED 电源在其电磁环境中符合要求运行并不对其环境中的任何设备产生无法忍受的电磁干扰的能力。因此,EMC 包括两个方面的要求:一方面是指设备在正常运行过程中对所在环境产生的电磁干扰 EMI 不能超过一定的限值;另一方面是指器具对所在环境中存在的电磁干扰

具有一定程度的抗扰度,即电磁敏感性(EMS, Electro Magnetic susceptibility)。由于 LED 电源的电路中存在场效应(MOS, Metal-Oxide-Semiconductor)功率开关管, MOS 功率开关管的高速开关动作将不可避免的导致严重的 EMI。

[0029] 为了有效抑制和降低 EMI,一般需要在外部市电电源输入端增加由共模电感、X 电容和 Y 电容组成的滤波器,已增加整个电源的抗 EMI 效果,率除掉传导干扰信号和辐射噪声。而在本实用新型提供的 LED 电源中,采用共模电感加 X 电容的简洁方式,可以进一步的降低成本,压缩电源体积。

[0030] 整流器 2 所述 EMI 滤波器 1 连接,用于对所述外部市电电源输入的电流进行整流的整流器。更为具体的,在本实用新型实施例中,所述整流器 2 采用全桥整流器 BD1,主要进行 AC/DC 变换,因此需要给予 1.5 系数的安全余量,优选 1000V/1A 规格以上的。

[0031] 无源功率因数校正模块 3 与所述整流器 2 连接,用于提高所述 LED 电源功率因数。更为具体的,由于一般的桥式整流器整流后输出的电流时脉冲直流,电流不连续、谐波失真大、功率因数低,因此需要增加低成本的无源功率因数校正模块 3,在本实施例中,无源功率因数校正模块 3 可以选用平衡半桥补偿电路。

[0032] 控制模块 4 与所述无源功率因数校正模块 3 连接,用于驱动所述 LED 电源负载端的 LED 灯珠 8 工作。

[0033] 恒流补偿模块 5 所述控制模块 4 连接,用于为控制模块 4 提供恒流稳压电源补偿。

[0034] 优选的,所述 EMI 滤波器 1 与外部市电电源之间设有用于防止所述 LED 电源遭受浪涌和雷击的压敏电阻 6;所述压敏电阻 6 跨接于所述外部市电电源的输入端。

[0035] 本实用新型实施例所提供的 LED 电源,其具有较高的输出电流精度和 LED 电源效率,同时 LED 电源适用的电压范围宽等优点,可以保证 LED 电源以及 LED 灯珠在一个更为稳定的恒流条件下工作,延长使用寿命。

[0036] 参见图 2,为实用新型提供的 LED 电源第二实施例结构示意图,如图所示,该 LED 电源包括:EMI 滤波器、整流器、无源功率因数校正模块、控制模块 4、恒流补偿模块和压敏电阻。

[0037] EMI 滤波器与外部市电电源连接,用于降低所述 LED 电源中电磁干扰。更为具体的,所述 EMI 滤波器由共模电感 LC1 和 X 电容组成;第一 X 电容 CX1 与第一电感 LD1 串联后跨接在共模电感 LC1 的初级线圈两端;第二 X 电容 CX2 跨接在共模电感 LC1 的次级线圈两端。所述 X 电容的直流耐压值在 2000V 以上,所述共模电感为 10mH~30mH。为了缩小体积和提高滤波效果,优选高导磁率微晶材料磁芯制作的产品,电感量应尽量选择较大的值。

[0038] 压敏电阻 VZ1 设于 EMI 滤波器与外部市电电源之间,用于防止所述 LED 电源遭受浪涌和雷击,所述压敏电阻 VZ1 跨接于所述外部市电电源的输入端。

[0039] 整流器所述 EMI 滤波器连接,用于对所述外部市电电源输入的电流进行整流的整流器。更为具体的,在本实用新型实施例中,所述整流器采用全桥整流器 BD1,主要进行 AC/DC 变换,因此需要给予 1.5 系数的安全余量,优选 1000V/1A 规格以上的。

[0040] 无源功率因数校正模块与所述整流器连接,用于提高所述 LED 电源功率因数。本实施例中,无源功率因数校正模块为平衡半桥补偿电路,由第一电容 CE1 和第四二极管 D4 组成半桥的一臂;第二电容 CE2 和第二二极管 D2 组成半桥的另一臂;第三二极管 D3 和第十电容 R10 组成充电连接通路,利用填谷原理进行补偿。第一电容 CE1 和第二电容 CE2 串

联,电容上的电压最高充到输入电压的一半,一旦线电压降到输入电压的一半以下,第二二极管 D2 和第四二极管 D4 就会被正向偏置,这样使第一电容 CE1 和第二电容 CE2 开始并联放电。如此,正半周期输入电流的导通角从原来的 $75^{\circ} \sim 105^{\circ}$ 上升到 $30^{\circ} \sim 150^{\circ}$;负半周期输入电流的导通角从原来的 $255^{\circ} \sim 285^{\circ}$ 上升到 $210^{\circ} \sim 330^{\circ}$ 。与第三二极管 D3 串联的第十电容 R10 有助于平滑输入电流尖峰,还可以通过限制流入第一电容 CE1 和第二电容 CE2 的电流来改善功率因数。

[0041] 采用本实用新型实施例提供的无源功率因数校正模块后,LED 电源系统的功率因数从 0.6 提高到 0.89~0.90。优选的,本实施例中的第一电容 CE1 和第二电容 CE2 选用两个 22Uf/250V 105°C 的电解电容。

[0042] 控制模块与所述无源功率因数校正模块连接,用于驱动所述 LED 电源负载端的 LED 灯珠工作。更为具体的,该控制模块由第一 MOS 管 Q1、第六二极管 D6、第一电阻 Rg、第二电阻 Rt、第三电阻 RS1、第四电阻 RS2 以及芯片 BP2808 组成。其中,第六二极管 D6 与第一电阻 Rg 并联后一端与芯片 BP2808 的引脚 VDD 连接,另一端与第一 MOS 管 Q1 的栅极连接;所述第一 MOS 管 Q1 的源极与芯片 BP2808 的引脚 OUT 连接;所述第二电阻 Rt 一端与芯片 BP2808 的引脚 RT 连接,另一端接地;所述第三电阻 RS1 和第四电阻 RS2 并联,一端与芯片 BP2808 的引脚 CS 连接,另一端接地。

[0043] 由上述结构可知,控制模块实际是采用的源极驱动方式,该方式使 LED 电源所需的电流减少,尤其是减少了传统的高压差供电通路中类似 R15-17 上的电流,从而降低了功率,提高了效率。第六二极管 D6 与第一电阻 Rg 可以使开关开通驱动变软,关断驱动保持较强,从而既改善 EMI,又不牺牲效率。与 LED 灯珠并联的输出滤波电容 C0 用于减少 LED 灯珠上的电流纹波。

[0044] 芯片 BP2808 的引脚 CS 采集第三电阻 RS1 和第四电阻 RS2 上的峰值电流,由内部逻辑在单周期内控制 OUT 引脚信号的脉冲占空比,从而进行恒流控制,输出恒流与二极管 D5、储能功率电感 LM1 的续流电路合并向 LED 灯珠供电。当 LED 灯珠的阵列组合改变时,第三电阻 RS1 和第四电阻 RS2 的电阻值也需要随之改变,使整个电路的输出电流满足 LED 灯珠的工作要求。

[0045] 恒流补偿模块所述控制模块连接,用于为控制模块提供恒流稳压电源补偿。更为具体的,所述恒流补偿模块包括:用于启动电阻降压的、串联的第五电阻 R15 和第六电阻 R16;用于进行前馈补偿的第七电阻 R17 和第三电容 C3;以及在电路稳压后给芯片 BP2808 中的控制电路供电的第五二极管 DZ1、第四电容 C4 和第八电阻 R18;所述第五二极管 DZ1、第四电容 C4 和第八电阻 R18 并联。

[0046] 在实际工作过程中,芯片 BP2808 由第五电阻 R15 和第六电阻 R16 启动电阻降压,经第七电阻 R17 和第三电容 C3 前馈补偿,并由第五二极管 DZ1、第四电容 C4、第八电阻 R18 与芯片 BP2808 内部电路组成的恒流补偿电路稳压后给芯片 BP2808 控制电路供电,LED 电源启动后由于控制电路本身静态电流小,以及芯片内部存在从引脚 OUT 到引脚 VCC 的馈流二极管可向芯片 BP2808 提供工作电源,此时电阻 R15-17 上通过的电流将大大降低,因而总的 LED 电源功耗也大大降低,LED 电源效率得到明显的提高。

[0047] 同时,本实施例提供的 LED 电源还包括:储能功率电感 LM1,储能功率电感 LM1 与第一 MOS 管 Q1 的漏极连接,用于在第一 MOS 管 Q1 打开时限制通过负载端 LED 灯珠的电

流,在第一 MOS 管 Q1 关闭时向负载端 LED 灯珠提供工作电流的储能功率电感 LM1。储能功率电感 LM1 要求 Q 值高、饱和电流大、电阻小。本实施例中,优选标称 2.6mH 的电感,在 40KHz~100KHz 频率范围里 Q 值应大于 90。

[0048] 本实用新型实施例所提供的 LED 电源,其具有较高的输出电流精度和 LED 电源效率,同时 LED 电源适用的电压范围宽等优点,可以保证 LED 电源以及 LED 灯珠在一个更为稳定的恒流条件下工作,延长使用寿命。

[0049] 值得注意的是,本实用新型描述的是 LED 电源的一种产品形式,其它满足本实用新型所述结构的产品,即使材质、器件名称、外观、器件摆放顺序等不影响产品特性的因素不相同,仍然属于本实用新型保护的范围。

[0050] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本实用新型的保护范围。

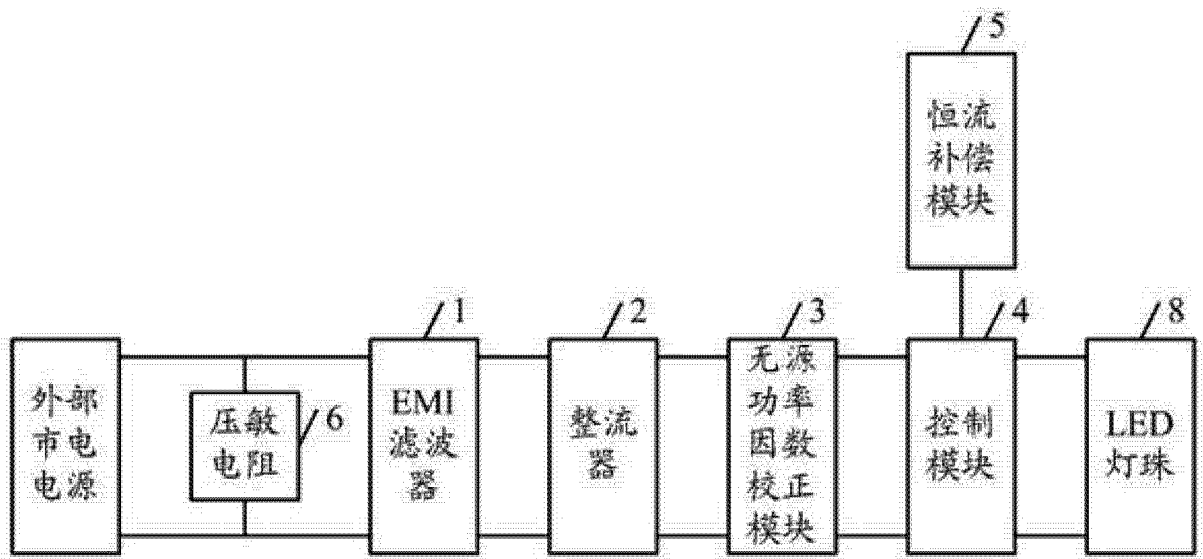


图 1

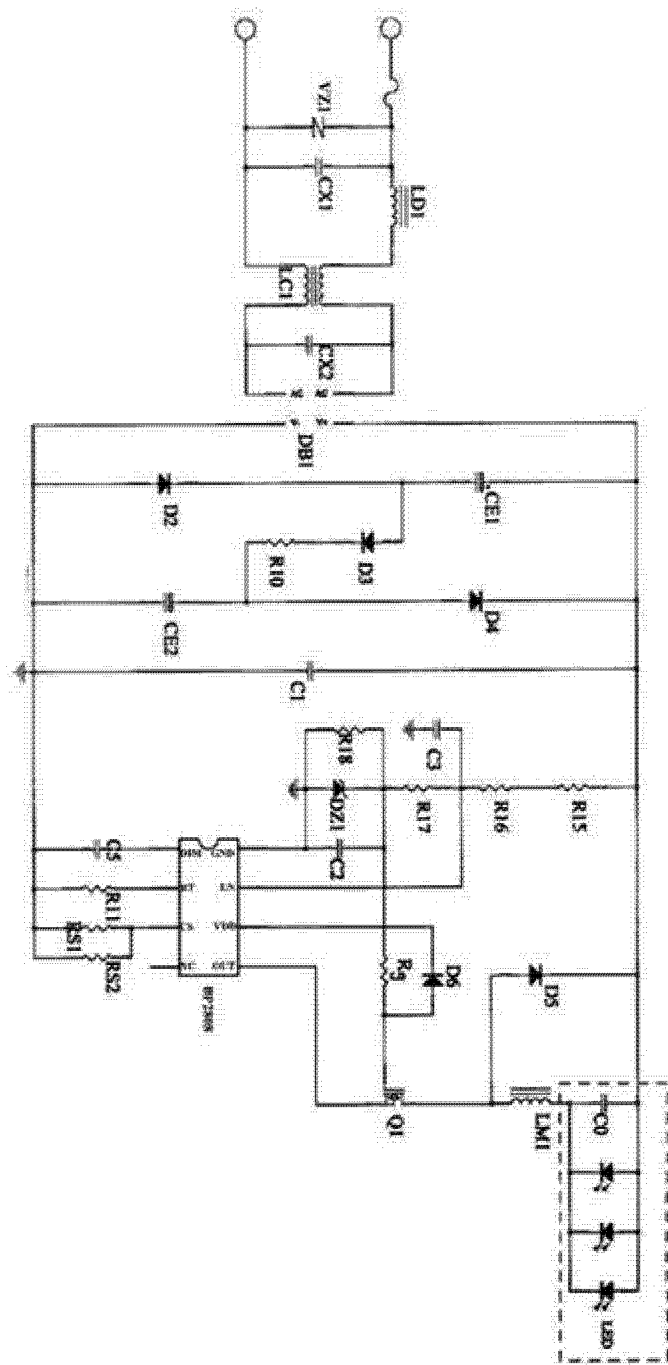


图 2