



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206498565 U

(45)授权公告日 2017. 09. 15

(21)申请号 201720157276.X

(22)申请日 2017.02.21

(73)专利权人 浙江永耀灯饰有限公司

地址 318000 浙江省台州市椒江区永明路
18号

(72)发明人 陈剑跃

(74)专利代理机构 台州市方信知识产权代理有
限公司 33263

代理人 魏谦 董小英

(51) Int. Cl.

H05B 33/08(2006.01)

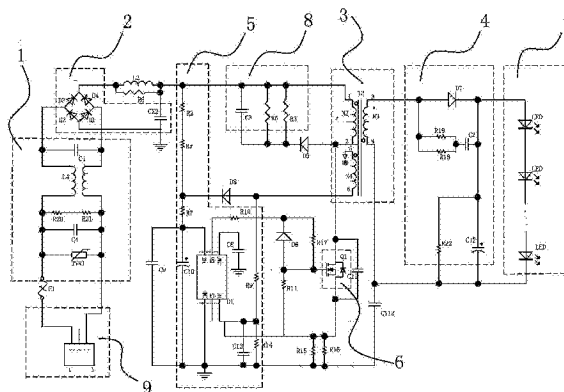
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种LED驱动电源

(57)摘要

本实用新型提供了一种LED驱动电源,属于灯具技术领域。它解决了现有的技术存在较大EMI干扰的问题。本LED驱动电源包括EMI控制电路以及依次与EMI控制电路相连的整流滤波单元、电压变换电路和输出滤波电路,电压变换电路与整流滤波单元之间还连接有PFC控制电路,PFC控制电路和电压变换电路之间还连接有开关单元,整流滤波单元包括由四个二极管组成的桥式整流电路和滤波电容CX2,桥式整流电路与滤波电容CX2之间还连接有并联连接的电感L2和电阻R8,开关单元包括场效应管Q1,所述场效应管Q1的漏极与电压变换电路连接,栅极和源极分别与PFC控制电路连接,场效应管Q1的漏极和源极之间还连接有电容C11。本驱动电源能够有效降低EMI值并使EMI抑制在标准范围内。



1. 一种LED驱动电源,包括连接外电源输入端(9)的EMI控制电路(1)以及依次与所述EMI控制电路(1)相连的整流滤波单元(2)、电压变换电路(3)和输出滤波电路(4),所述输出滤波电路(4)的输出端与LED模组(7)相连,所述电压变换电路(3)与整流滤波单元(2)之间还连接有PFC控制电路(5),所述PFC控制电路(5)和电压变换电路(3)之间还连接有开关单元(6),所述整流滤波单元(2)包括由四个二极管D1、D2、D3、D4组成的桥式整流电路和滤波电容CX2,所述滤波电容CX2的一端与二极管D3的负极端连接,另一端接地,其特征在于,所述桥式整流电路与滤波电容CX2之间还连接有并联连接的电感L2和电阻R8,所述开关单元(6)包括场效应管Q1,所述场效应管Q1的漏极与电压变换电路(3)连接,栅极和源极分别与PFC控制电路(5)连接,所述场效应管Q1的漏极和源极之间还连接有电容C11。

2. 根据权利要求1所述的LED驱动电源,其特征在于,所述PFC控制电路(5)包括PFC控制芯片U1和外围电路,所述外围电路包括电阻R10,所述PFC控制芯片U1的DRV脚通过电阻R10与场效应管Q1的栅极连接,所述电阻R10和场效应管Q1的栅极之间还连接有电阻R17和二极管D6,所述电阻R17和二极管D6并联连接,所述二极管D6的正极端与场效应管Q1的栅极连接,负极端与电阻R10连接,所述场效应管Q1的栅极与PFC控制芯片U1的CS脚之间还连接有电阻R11,所述场效应管Q1的源极还连接有两并联连接的电阻R15和电阻R16。

3. 根据权利要求2所述的LED驱动电源,其特征在于,所述外围电路还包括电阻R2、电阻R5、电阻R7、电阻R9、电阻R14、电容C8和电解电容C10,电阻R2的一端与滤波电容CX2连接,另一端依次串联电阻R5和电阻R7后与PFC控制芯片U1的VCC脚连接,电解电容C10的正极与PFC控制芯片U1的VCC脚连接,负极与PFC控制芯片U1的GND脚连接,所述PFC控制芯片U1的COMP脚串联连接电容C8后接地,所述PFC控制芯片U1的FB脚分别与电阻R9和电阻R14的一端连接,电阻R9的另一端与电压变换电路(3)连接,电阻R14的另一端接地,所述电阻R14的两端还并联有电容C13,所述电解电容C10的两端还并联有电容C9。

4. 根据权利要求1所述的LED驱动电源,其特征在于,所述电压变换电路(3)包括高频变压器T3,所述高频变压器T3包括原绕组N2、第一副绕组N3和第二副绕组N4,所述原绕组N2的输入端1脚与整流滤波单元(2)连接,输出端2脚与开关单元(6)相连,第一副绕组N3与输出滤波电路(4)连接,第二副绕组N4通过二极管D8向PFC控制单元提供工作电源,所述原绕组N2与整流滤波单元(2)之间还连接有高频滤波电路(8)和二极管D5,所述二极管D5的正极与原绕组的输出端2脚连接,所述二极管D5的负极与高频滤波电路(8)连接。

5. 根据权利要求4所述的LED驱动电源,其特征在于,所述高频滤波电路(8)包括并联连接的电容C3、电阻R6和电阻R3。

6. 根据权利要求1所述的LED驱动电源,其特征在于,所述EMI控制电路(1)包括压敏电阻TVR1、电容C1、电容C4、电阻R20、电阻R21和滤波器L4,所述电阻R20和电阻R21串联后分别与压敏电阻TVR1、电容C1、电容C4以及滤波器L4并联连接。

7. 根据权利要求4所述的LED驱动电源,其特征在于,所述输出滤波电路(4)包括二极管D7、电阻R18、电阻R19、电阻R22、电容C2和电解电容C12,所述二极管D7的正极与高频变压器T3中第一副绕组N3的输出端3脚连接,负极和电解电容C12的正极连接,所述电解电容C12的负极与第一副绕组N3的输入端4脚连接,所述电阻R18和电容C12串联后与二极管D7连接,所述电阻R19与电阻R18并联连接,所述电阻R22并联连接在电解电容C12的两端,所述二极管D7的负极和电解电容C12的负极分别引出用于与LED模组(7)连接的输出端。

一种LED驱动电源

技术领域

[0001] 本实用新型属于灯具技术领域,涉及一种LED驱动电源。

背景技术

[0002] 目前LED驱动电源产品盛多,大都以IC控制为主,国内外多家IC公司相继推出各类驱动电源的IC线路,大多以经济实用争抢市场为主,其设计的电源有恒压型、恒流型、恒压恒流混合型,低功率因数PF:0.4-0.6左右,高谐波含量THD:大于100,LED使用这类电源驱动,就会存在电磁干扰(Electromagnetic Interference,EMI),输出电流不干净,电流纹波较高,电压,电流恒定效果较差,使LED工作达不到理想状态。另外,LED驱动电源的认证中,传导EMI是测试的难点,超标问题最为普遍。LED驱动电源传导EMI产生的根本原因是电路中电流突变(di/dt)与电压突变(du/dt),它们通过导线、电感和电容耦合形成传导EMI。LED驱动电源整流器和输出二极管正向导通时有较大的正向电流流过,在受到反偏电压作用转向截止时,反向恢复电流急剧减小而发生很大的 di/dt ,将产生较强的高频干扰。

[0003] 现有的传导EMI噪声抑制技术:无源滤波技术主要缺点是体积大,且会在噪声源阻抗和负载阻抗变化时导致滤波性能下降,有源EMI滤波技术由于需要检测信号,注入信号,电路复杂,可靠性仍需要进一步提高。

[0004] 针对上述存在的问题,现有的中国专利文献公开了一种发光二极管光源驱动电源[申请号:CN201010551052.X],包括EMI输入抑制电路、输入整流滤波电路、PFC与直流转换电、IC辅助供电电路、输出整流滤波单元、恒压与恒流输出反馈控制电路,EMI输入抑制电路由CX1;L1;CX2;L2组成,滤除电网杂波后的输出电信号连接到输入整流滤波电路进行整流通过C1滤波;整流滤波后的直流电连接到隔离变压器;再连接到PFC与直流转换电路中的V1,同时连接到IC辅助供电电路,经隔离变压器的耦合到副线组进行整流滤波后连到PFC与直流转换电路中的电网功率因数校正芯片IC1为其供电。该发明虽然能够实现输出电压随负载变化进行调节且电流恒定的LED驱动电源,但是该发明在EMI检测过程中,无法将EMI抑制在标准范围内,存在较大的EMI干扰。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的是针对现有技术存在上述问题,提出了一种LED驱动电源,该LED驱动电源所要解决的技术问题是:如何有效降低EMI值并使EMI抑制在标准范围内。

[0006] 本实用新型的目的可通过下列技术方案来实现:一种LED驱动电源,包括连接外电源输入端的EMI控制电路以及依次与所述EMI控制电路相连的整流滤波单元、电压变换电路和输出滤波电路,所述输出滤波电路的输出端与LED模组相连,所述电压变换电路与整流滤波单元之间还连接有PFC控制电路,所述PFC控制电路和电压变换电路之间还连接有开关单元,所述整流滤波单元包括由四个二极管D1、D2、D3、D4组成的桥式整流电路和滤波电容CX2,所述滤波电容CX2的一端与二极管D3的负极端连接,另一端接地,其特征在于,所述桥式整流电路与滤波电容CX2之间还连接有并联连接的电感L2和电阻R8,所述开关单元包括

场效应管Q1,所述场效应管Q1的漏极与电压变换电路连接,栅极和源极分别与PFC控制电路连接,所述场效应管Q1的漏极和源极之间还连接有电容C11。

[0007] 该LED驱动电源的工作原理为:EMI控制电路的输入端与外电源输入端相连,主要用于抑制电网噪声及自身产生的噪声,消除电网对LED驱动电源的影响以及LED驱动电源对电网的影响,EMI控制电路的输出端与桥式整流电路中二极管D3和二极管D4的正极端连接,将EMI控制电路传来的信号整流后转换成直流,再经过滤波电容CX2后输出,在二极管D3的负极端和滤波电容CX2之间还连接两并联的电感L2和电阻R8,主要用于限制EMI峰值电流,将EMI抑制在标准范围内,电压变换电路与整流滤波单元、开关单元以及输出滤波电路连接,用于接收整流滤波单元输出的信号,在开关单元的控制下进行电压转换,并将转换后的电压输出到输出滤波电路,由输出滤波电路驱动LED模组工作;电压变换电路与PFC控制电路连接,用于为PFC控制单元提供稳定的工作电源;开关单元分别与PFC控制电路和电压变换电路连接,开关单元受PFC控制电路输出的控制信号的控制而周期性导通和关断,进而控制电压变换电路的电压转换,在开关单元上并联连接一个电容C11,可在检测EMI值时,有效降低EMI限值,避免EMI超标,保证EMI值在标准范围内。

[0008] 在上述的LED驱动电源中,所述PFC控制电路包括PFC控制芯片U1和外围电路,所述外围电路包括电阻R10,所述PFC控制芯片U1的DRV脚通过电阻R10与场效应管Q1的栅极连接,所述电阻R10和场效应管Q1的栅极之间还连接有电阻R17和二极管D6,所述电阻R17和二极管D6并联连接,所述二极管D6的正极端与场效应管Q1的栅极连接,负极端与电阻R10连接,所述场效应管Q1的栅极与PFC控制芯片U1的CS脚之间还连接有电阻R11,所述场效应管Q1的源极还连接有两并联连接的电阻R15和电阻R16。在PFC控制芯片U1的DRV脚和场效应管Q1的栅极之间串联连接电阻R10和电阻R17,用于起到限制EMI峰值电流的作用,在电阻R17上并联连接的二极管D6,采用高速开关二极管,用于加速场效应管Q1的关断时间,进而降低EMI干扰强度,电阻R11的设置,用于使场效应管Q1工作更稳定,场效应管Q1的源极连接有两并联连接的电阻R15和电阻R16,用于使电路电流恒定。

[0009] 在上述的LED驱动电源中,所述外围电路还包括电阻R2、电阻R5、电阻R7、电阻R9、电阻R14、电容C8和电解电容C10,电阻R2的一端与滤波电容CX2连接,另一端依次串联电阻R5和电阻R7后与PFC控制芯片U1的VCC脚连接,电解电容C10的正极与PFC控制芯片U1的VCC脚连接,负极与PFC控制芯片U1的GND脚连接,所述PFC控制芯片U1的COMP脚串联连接电容C8后接地,所述PFC控制芯片U1的FB脚分别与电阻R9和电阻R14的一端连接,电阻R9的另一端与电压变换电路连接,电阻R14的另一端接地,所述电阻R14的两端还并联有电容C13,所述电解电容C10的两端还并联有电容C9。在电阻R14上并联连接电容C13,在电解电容C10的两端并联连接电容C9,能够有效滤除高频干扰,进而更可靠的降低EMI,使安规测试中的EMI不会超标。

[0010] 在上述的LED驱动电源中,所述电压变换电路包括高频变压器T3,所述高频变压器T3包括原绕组N2、第一副绕组N3和第二副绕组N4,所述原绕组N2的输入端1脚与整流滤波单元连接,输出端2脚与开关单元相连,第一副绕组N3与输出滤波电路连接,第二副绕组N4通过二极管D8向PFC控制单元提供工作电源,所述原绕组N2与整流滤波单元之间还连接有高频滤波电路和二极管D5,所述二极管D5的正极与原绕组的输出端2脚连接,所述二极管D5的负极与高频滤波电路连接。在高频变压器T3和整流滤波单元之间连接二极管D5和高频滤波

电路,能够有效消除高频干扰,并降低EMI值,使安规测试中的EMI不会超标。

[0011] 在上述的LED驱动电源中,所述高频滤波电路包括并联连接的电容C3、电阻R6和电阻R3。在本LED驱动电源中,并联连接的电容C3、电阻R6和电阻R3与二极管D5共同使用,能够有效消除高频干扰,并降低EMI值。

[0012] 在上述的LED驱动电源中,所述EMI控制电路包括压敏电阻TVR1、电容C1、电容C4、电阻R20、电阻R21和滤波器L4,所述电阻R20和电阻R21串联后分别与压敏电阻TVR1、电容C1、电容C4以及滤波器L4并联连接。EMI控制电路与外电源输入端相连,在LED驱动电源的电路中用于抑制电网噪声及自身产生的噪声,消除电网对LED驱动电源的影响以及LED驱动电源对电网的影响,提高LED驱动电源的抗干扰能力及系统的可靠性,另外压敏电阻TVR1用于保护因电网电压瞬间增大时对LED驱动电源及LED造成的损坏。

[0013] 在上述的LED驱动电源中,所述输出滤波电路包括二极管D7、电阻R18、电阻R19、电阻R22、电容C2和电解电容C12,所述二极管D7的正极与高频变压器T3中第一副绕组N3的输出端3脚连接,负极和电解电容C12的正极连接,所述电解电容C12的负极与第一副绕组N3的输入端4脚连接,所述电阻R18和电容C12串联后与二极管D7连接,所述电阻R19与电阻R18并联连接,所述电阻R22并联连接在电解电容C12的两端,所述二极管D7的负极和电解电容C12的负极分别引出用于与LED模组连接的输出端。输出滤波电路用于将经过电压变换电路转换后的电压进行滤波后,输出至LED模组并驱动其工作,其中电阻R22用于保护电路。

[0014] 与现有技术相比,本LED驱动电源通过PFC控制电路对输出进行精确调整,达到精确调整LED工作电流的目的,在电路中增加电感L2、电容C11、电阻R8、电阻R11、电阻R17、二极管D6、二极管D5以及高频滤波电路,能够有效降低EMI干扰强度,从而有效降低EMI值并使EMI抑制在标准范围内,使在安规测试中的EMI不会超标。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型的原理结构框图。

[0016] 图2是本实用新型的电路图。

[0017] 图中,1、EMI控制电路;2、整流滤波单元;3、电压变换电路;4、输出滤波电路;5、PFC控制电路;6、开关单元;7、LED模组;8、高频滤波电路;9、外电源输入端。

具体实施方式

[0018] 以下是本实用新型的具体实施例并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步的描述,但本实用新型并不限于这些实施例。

[0019] 如图1所示,本LED驱动电源包括外电源输入端9、EMI控制电路1、整流滤波单元2、电压变换电路3、输出滤波电路4、PFC控制电路5、开关单元6、LED模组7和高频滤波电路8,其中,EMI控制电路1的输入端与外电源输入端9连接,输出端与整流滤波单元2的输入端相连,用于将EMI控制电路1传来的信号整流后转换成直流并滤波后输出;电压变换电路3分别与整流滤波单元2、开关单元6和输出滤波电路4相连,LED模组7与输出滤波电路4连接,电压变换电路3用于接收整流滤波单元2输出的信号,在开关单元6的控制下进行电压转换,并将转换后的电压输出到输出滤波电路4,由输出滤波电路4滤波后,驱动LED模组7进行工作,电压变换电路3还与PFC控制电路5相连,用于为PFC控制电路5提供工作电源,PFC控制电路5还与

整流滤波单元2相连,用于为PFC控制电路5提供初始工作电源,PFC控制电路5还与开关单元6相连,用于输出控制信号控制开关单元6周期性导通和关断,进而控制电压变换电路3的电压转换;高频滤波电路8连接在整流滤波单元2和电压变换电路3之间。

[0020] 如图2所示,整流滤波单元2包括由二极管D1、二极管D2、二极管D3、二极管D4组成的桥式整流电路和滤波电容CX2,其中,二极管D3的正极端和二极管D4的正极端引出用于与EMI控制电路1连接的输入端,二极管D1的正极端与二极管D3的负极端引出用于与外部电路连接的输出端,滤波电容CX2的一端与二极管D3的负极端连接,另一端接地,桥式整流电路与滤波电容CX2之间还连接有相并联的电感L2和电阻R8,主要用于限制EMI峰值电流,进而将EMI抑制在标准范围内。

[0021] EMI控制电路1包括压敏电阻TVR1、电容C1、电容C4、电阻R20、电阻R21和滤波器L4,电阻R20和电阻R21串联后分别与压敏电阻TVR1、电容C1、电容C4以及滤波器L4并联连接。EMI控制电路1与外电源输入端9相连,在LED驱动电源的电路中用于抑制电网噪声及自身产生的噪声,消除电网对LED驱动电源的影响以及LED驱动电源对电网的影响,提高LED驱动电源的抗干扰能力及系统的可靠性,另外压敏电阻TVR1用于保护因电网电压瞬间增大时对LED驱动电源及LED造成的损坏。

[0022] 电压变换电路3包括高频变压器T3,高频变压器T3包括原绕组N2、第一副绕组N3和第二副绕组N4,原绕组N2的输入端1脚与整流滤波单元2连接,输出端2脚与开关单元6相连,第一副绕组N3与输出滤波电路4连接,第二副绕组N4通过二极管D8向PFC控制单元提供工作电源,原绕组N2与整流滤波单元2之间还连接有高频滤波电路8和二极管D5,二极管D5的正极与原绕组的输出端2脚连接,二极管D5的负极与高频滤波电路8连接。其中,高频滤波电路8包括电容C3、电阻R6和电阻R3,电容C3、电阻R6和电阻R3并联连接后一端与二极管D5的负极端连接,另一端分别与整流滤波单元2和原绕组N2的输入端1脚连接。在高频变压器T3和整流滤波单元2之间连接二极管D5和高频滤波电路8,能够有效消除高频干扰,并降低EMI值,使安规测试中的EMI不会超标。

[0023] 开关单元6包括场效应管Q1,场效应管Q1的漏极与高频变压器T3的原绕组N2的输出端2脚连接,栅极通过两串联连接电阻R10和R17与PFC控制芯片U1的DRV脚连接,源极与PFC控制芯片U1的CS脚连接,源极还与两并联的电阻R15和电阻R16串联后接地,场效应管Q1的漏极和源极之间还连接有电容C11,作为优选,电阻R17上还并联连接有二极管D6,二极管D6的正极端与场效应管Q1的栅极连接,负极端与电阻R10连接,场效应管Q1的栅极与PFC控制芯片U1的CS脚之间还连接有电阻R11。在PFC控制芯片U1的DRV脚和场效应管Q1的栅极之间串联连接电阻R10和电阻R17,用于起到限制EMI峰值电流的作用,在电阻R17上并联连接的二极管D6,采用高速开关二极管,用于加速场效应管Q1的关断时间,进而降低EMI干扰强度,电阻R11的设置,用于使场效应管Q1工作更稳定,场效应管Q1的源极连接有两并联连接的电阻R15和电阻R16,用于使电路电流恒定。作为另一种优选方案,开关单元6还可以选用三极管。

[0024] PFC控制电路5包括PFC控制芯片U1和外围电路,外围电路包括电阻R2、电阻R5、电阻R7、电阻R9、电阻R10、电阻R14、电容C8和电解电容C10,电阻R2的一端与滤波电容CX2连接,另一端依次串联电阻R5和电阻R7后与PFC控制芯片U1的VCC脚连接,二极管D5的负极端与电阻R7串联后与PFC控制芯片U1的VCC脚连接,电解电容C10的正极与PFC控制芯片U1的

VCC脚连接,负极与PFC控制芯片U1的GND脚连接,电解电容C10的两端还并联有电容C9;PFC控制芯片U1的FB脚分别与电阻R9和电阻R14的一端连接,电阻R9的另一端与高频变压器T3的第二副绕组N4的输出端6脚连接,电阻R14的另一端接地,电阻R14的两端还并联有电容C13,PFC控制芯片U1的COMP脚串联连接电容C8后接地。其中,PFC控制芯片U1可选用LZC8120。在电阻R14上并联连接电容C13,在电解电容C10的两端并联连接电容C9,能够有效滤除高频干扰,进而更可靠的降低EMI,使安规测试中的EMI不会超标。

[0025] 输出滤波电路4包括二极管D7、电阻R18、电阻R19、电阻R22、电容C2和电解电容C12,二极管D7的正极与高频变压器中第一副绕组N3的输出端3脚连接,负极和电解电容C12的正极连接,电解电容C12的负极与第一副绕组N3的输入端4脚连接后串联电容CY12后接地,电阻R18和电容C12串联后与二极管D7连接,电阻R19与电阻R18并联连接,电阻R22并联连接在电解电容C12的两端,二极管D7的负极和电解电容C12的负极分别引出用于与LED模组7连接的输出端。输出滤波电路4用于将经过电压变换电路3转换后的电压进行滤波后,输出至LED模组7并驱动其工作,其中电阻R22用于保护电路。

[0026] 该LED驱动电源的工作原理为:外电源输入端9的电流经保险丝F1输送到EMI控制电路1的输入端进行滤波,滤波后的信号经由二极管D1、二极管D2、二极管D3和二极管D4组成的桥式整流电路整流、并联连接的电感L2和电阻R8限制EMI峰值电流以及滤波电容CX2滤波后为PFC控制芯片U1进行初始供电,以及输出到高频变压器T3的原绕组N2的输入端1脚。PFC控制芯片U1产生的控制信号经由DRV脚控制场效应管Q1周期性导通和关断,从而再第一副绕组N3上产生一电压信号经由二极管D7、电解电容C12、电容C2、电阻R18、电阻R19和电阻R22组成的输出滤波电路4输送至LED模组7的两端,为LED模组7提供工作电源。在PFC控制芯片U1工作稳定后,由高频变压器T3的第二副绕组N4经由二极管D8和电阻R7为PFC控制芯片U1供电,另外PFC控制芯片U1的CS脚、FB脚还分别采集高频变压器的第二副绕组N4和场效应管Q1的源极信号,PFC控制芯片U1根据采集到的信号调整控制信号,进而达到精确调整LED工作电路的目的。在场效应管Q1的源极和漏极上并联连接电容C11,能够在频率为20M-30M之间时,降低EMI值,避免在检测过程中EMI出现超标的现象,在场效应管Q1的栅极与PFC控制芯片U1之间连接的电阻R17和电阻R11以及二极管D6,能够进一步降低EMI的电磁干扰,保证EMI值能够抑制在标准范围值内。

[0027] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本实用新型精神作举例说明。本实用新型所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本实用新型的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

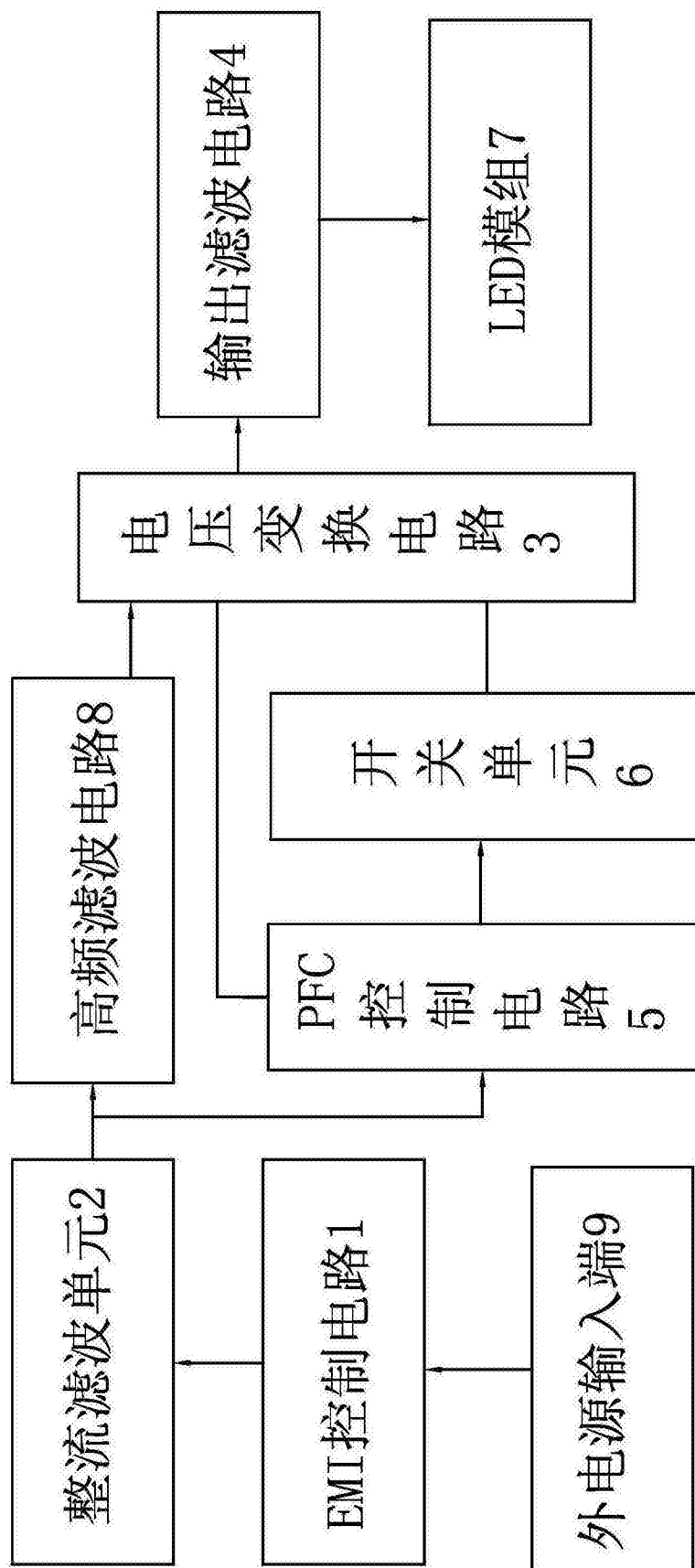


图1

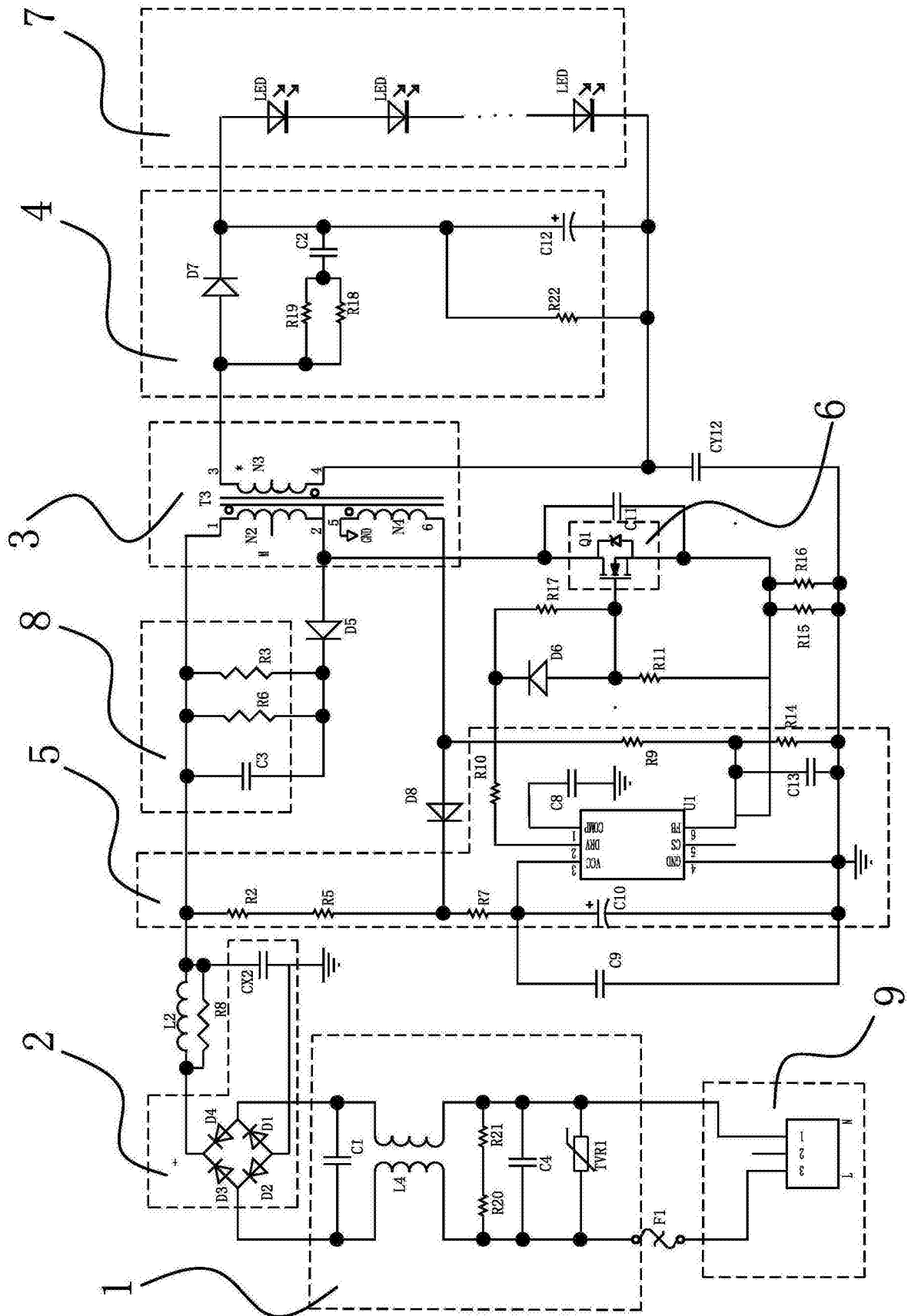


图2