



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104507238 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201410841416. 6

(22) 申请日 2014. 12. 30

(71) 申请人 长沙师范学院

地址 410100 湖南省长沙市长沙县星沙镇特立路 9 号

申请人 潘萍

(72) 发明人 潘萍 宗群龙

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006. 01)

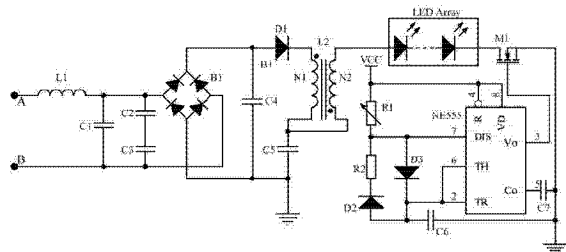
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种无电解电容的 LED 驱动电源

(57) 摘要

一种无电解电容的 LED 驱动电源, 由 LC 滤波电路、漏电保护电路、桥式整流器、高频滤波电容、快恢复二极管、双绕组变压器、耦合电容、功率 MOSFET 管、多谐振荡器组成 ; LC 滤波电路、漏电保护电路、桥式整流器组成 AC/DC 变换电路, 用于将输入的交流电转成半波直流电 ; 高频滤波电容、双绕组变压器、耦合电容、快恢复二极管组成电压变换电路, 完成直流电压变换与平滑输出波形 ; 功率 MOSFET 管与多谐振荡器组成负载输出控制电路, 用于驱动 LED 灯具工作。本发明电路极其简洁, 具有漏电保护、功率校正和调光的功能, 且只需要采用小容量电容器即贴片电容从而彻底避免使用电解电容器, 使得 LED 灯具备廉价长寿批量生产条件从而进入寻常百姓家的可能。



1. 一种无电解电容的 LED 驱动电源,其特征是由 LC 滤波电路、漏电保护电路、桥式整流器、高频滤波电容、快恢复二极管、双绕组变压器、耦合电容、功率 MOSFET 管、多谐振荡器组成; LC 滤波电路、漏电保护电路、桥式整流器串联用于市电输入滤波与 AD/DC 交直流变换输出半正弦直流信号,高频滤波电容、双绕组变压器、耦合电容、快恢复二极管完成直流电压变换与平滑输出电压纹波,绕组变压器、耦合电容、功率 MOSFET 管、多谐振荡器组成 LED 灯组高频脉冲电流驱动电路用于驱动 LED 灯组工作。

2. 根据权利要求 1 所述的一种无电解电容的 LED 驱动电源,其特征是:市电经过 LC 滤波电路接入驱动电源,安培电容 C2、C3 串联其中间点接地用于用于漏电保护和静电消除。

3. 根据权利要求 1 所述的一种无电解电容的 LED 驱动电源,其特征是:快恢复二极管、双绕组变压器和耦合电容构成驱动电源的直流电压变换电路,快恢复二极管与双绕组变压器原边串联,双绕组变压器原边副边通过耦合电容接地。

4. 根据权利要求 1 所述的一种无电解电容的 LED 驱动电源,其特征是:双绕组变压器副边与功率 MOSFET 管提供高频脉冲信号驱动 LED 灯组工作,其中功率 MOSFET 管可由 PWM 信号通过改变栅极开关时间调节 LED 灯组亮度。

## 一种无电解电容的 LED 驱动电源

### 技术领域

[0001] 本发明属于电力电子技术领域,涉及一种结构简单、无电解电容的 LED 驱动电源。

### 背景技术

[0002] LED 照明技术具有节能、环保、寿命长和易控制等优点,是 21 世纪最具发展前景的高技术领域之一。基于照明领域的不同应用,各种 LED 灯的驱动电源也在迅速发展,现有 LED 驱动电源大都采用开关电源技术,电源中一般具有 AC/DC 转换电路,为了整流和平滑回路一般采用大容量的电解电容,但电解电容会因周围的温度及自身工作的发热而上升 10℃,从而导致电源寿命减半。目前 LED 的工作寿命高达 5 万小时,而电解电容的寿命只有几千小时,现有 LED 照明驱动电源的寿命与 LED 的寿命很不匹配,也就很难发挥出 LED 照明的长工作寿命优势,这也是业界一直积极开发无电解电容的 LED 照明驱动电源的主要原因。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的,就是针对目前 LED 驱动电源中电解电容存在的问题,提供了一种结构简单、无电解电容的 LED 驱动电源。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案:整个驱动电源由 LC 滤波电路、漏电保护电路、桥式整流器、高频滤波电容、双绕组变压器、耦合电容、快恢复二极管、功率 MOSFET 管、多谐振荡器组成;LC 滤波电路、漏电保护电路、桥式整流器组成 AC/DC 变换电路,用于将输入的交流电转成半波直流电;高频滤波电容、双绕组变压器、耦合电容、快恢复二极管组成电压变换电路,完成直流电压变换与平滑输出波形;功率 MOSFET 管与多谐振荡器组成负载输出控制电路,用于驱动 LED 灯具工作。

[0005] 本技术方案的具体电路原理图如图 1 所示:220V 交流电经过端子 A、B 接入电源,所述 A 端连接电感 L1,所述 B 端连接电容 C1,L1 与 C1 组成 LC 滤波电路;所述 C1 两端并联安规电容 C2、C3,用于漏电保护和静电消除,所述 C2、C3 连接桥式整流器输入端,所述桥式整流器输出端并联高频滤波电容 C4,桥式整流电路和高频滤波电容共同完成 AC/DC 变换与高频滤波;所述 C4 一端连接快恢复二极管 D1,所述 D1 另一端连接双绕组变压器原边 N1,所述变压器原边 N1 与副边 N2 共同接入耦合电容 C5,双绕组变压器和耦合电容完成直流电压变换输出驱动 LED 灯组电压;所述双绕组变压器副边 N2 为 LED 驱动电压输出端与 LED 灯组相连,所述 LED 灯组经过功率 MOSFET 管 M1 接地,所述功率 MOSFET 管 M1 由多谐振荡器驱动具备简单的调光功能,所述多谐振荡器驱由 R1、R2、D2、D3、C6、C7 和 NE555 组成,所述 NE555 的第三管脚连接 MOSFET 管 M1 的栅极。

[0006] 进一步的,如图 1 所示,L1 和 C1 组成的 LC 滤波电路对市电输入进行前端滤波输出信号接入驱动电源,用于减少市电网络和驱动电源之间的电磁干扰;安规电容 C2、C3 中间节点接地,用于漏电保护和静电消除。输入信号经过整流桥 B1 之后得到一个半正弦波直流电压信号,为实现高功率因数,在整流桥之后使用一个小容量电容 C4 来滤除高频信号。

[0007] 进一步的,如图 1 所示,快恢复二极管 D1、双绕组变压器 L2 和耦合电容 C5 构成驱动电源的直流电压变换电路,所述 C5 连接双绕组变压器 L2 的 N1、N2 两边的母线,由于双绕组变压器 N1、N2 可以通过 C5 进行能量转化,所以可以显著减少 C5 电容量而不影响对 L2 副边 N2 输出电压纹波的抑制,并且提供被动的功率因数校正功能(PFC),由于 C5 电容量的需求减少,其可采用贴片电容形式而无需采用普通的大容量电解电容。

[0008] 进一步的,如图 1 所示,双绕组变压器 L2 副边 N2 与功率 MOSFET 管 M1 可提供高频直流脉冲信号驱动 LED 灯组工作;所述高频直流脉冲信号由 NE555 及其外围器件组成的多谐振荡器提供,可通过改变脉冲信号的占空比调节 LED 灯组的亮度;所述 NE555 第三管脚输出波形的占空比由电阻 R1、R2 决定,通过改变可调电阻 R1 进而驱动功率 MOSFET 管 M1 的开启时间进行 LED 灯组的简单调光,C6、C7 容量较小可采用贴片电容的形式。

[0009] 本发明的有益效果:体积小巧、电路极其简洁,具有漏电保护、功率校正和调光的功能,且只需要采用小容量电容器即贴片电容从而彻底避免使用电解电容器,驱动电源整体无故障使用寿命可超过上万小时,使得 LED 灯具备廉价长寿批量生产条件从而进入寻常百姓家的可能。

## 附图说明

[0010] 图 1 为本发明专利的电路原理图。

## 具体实施方式

[0011] 下面将结合说明书附图,对本发明作进一步说明,以下实例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0012] 如图 1 所示,本实施实例包括 LC 滤波电路、漏电保护电路、桥式整流器、高频滤波电容、双绕组变压器、耦合电容、快恢复二极管、功率 MOSFET 管、多谐振荡器等组成。

[0013] 进一步的,如图 1 所示,电感 L1 与电容 C1 组成 LC 滤波电路对输入驱动电源的市电进行前端滤波,可改善输入电流波形和提高功率因数,L1 可采用 2.5mH 电感,C1 可采用 250V/10uF 电容,C1 两端并联安规电容 C2、C3,C2 与 C3 容量选用 4700pF,C2、C3 连线中间点接入地用于漏电保护和静电消除;桥式整流器可由四个普通的肖特基二极管组成也可采用封装好的整流桥,桥式整流器输出端并联高频滤波电容 C4,C4 可采用 250V/47uF 贴片电容形式;高频滤波电容 C4 连接快恢复二极管 D1,由于电流较小快恢复二极管可采用 T0-220 封装的 600V/1A 规格二极管;快恢复二极管 D1 连接双绕组变压器 L2,L2 可采用 EE13/0.76mH 变压器,L2 原边与副边共同连接耦合电感 C5,C5 可采用 250V/4.7uF 贴片电容;L2 副边 N2 与功率 MOSFET 管 M1 组合提供驱动 LED 灯组的高频脉冲信号,M1 可采用 IRF840 500V/8A 型号芯片,其中 M1 的栅极驱动信号由 NE555 芯片组成的多谐振荡器提供;多谐振荡器由 NE555 芯片及其外围电路 R1、R2、D2、D3、C6、C7 组成,其中 R1、R2 和 C6 决定脉冲信号周期及占空比,可通过调节 R1 改变 M1 开关时间调节 LED 灯组亮度。

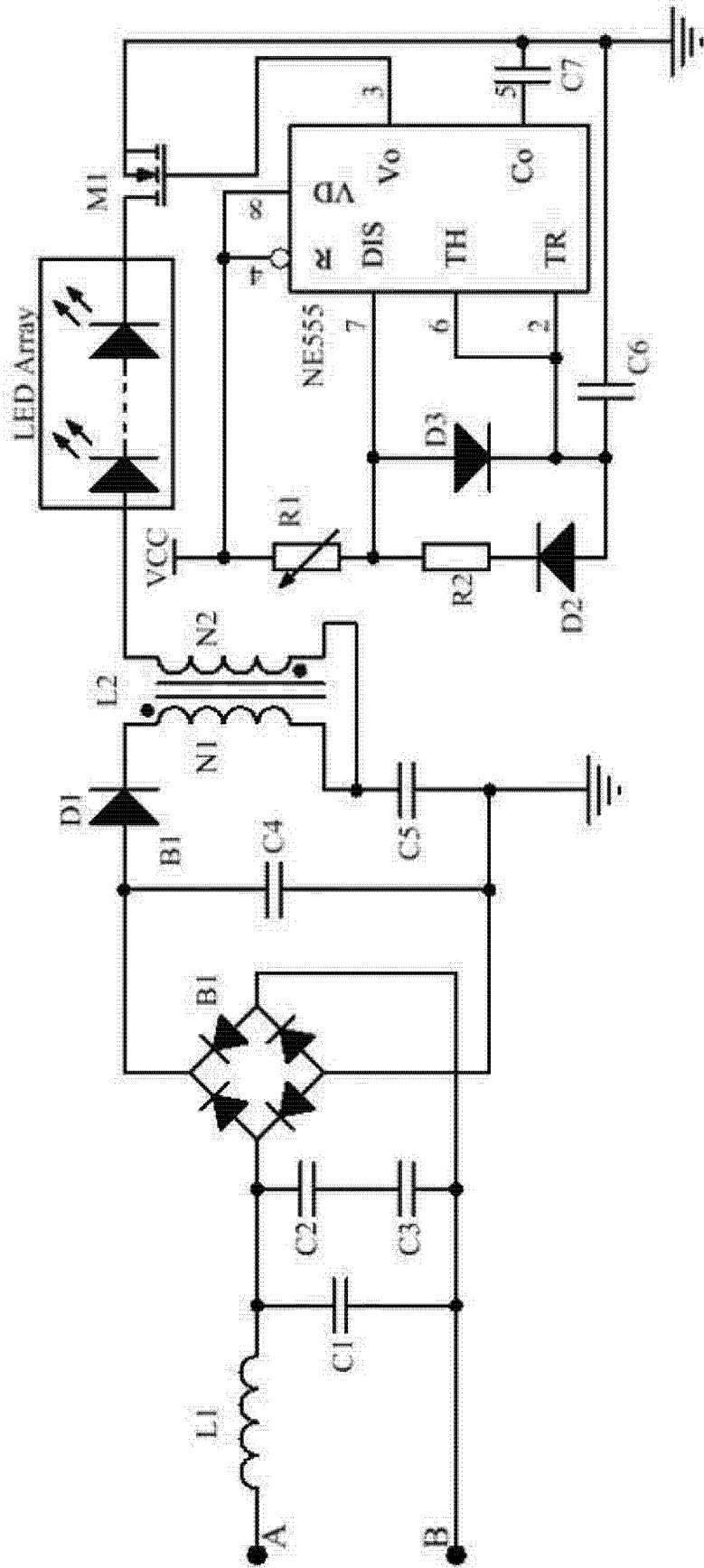


图 1