

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202603017 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201220280601. 9

(22) 申请日 2012. 06. 08

(73) 专利权人 吴雯雯

地址 325300 浙江省温州市文成县大岙镇建设路 376 号

(72) 发明人 吴雯雯

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

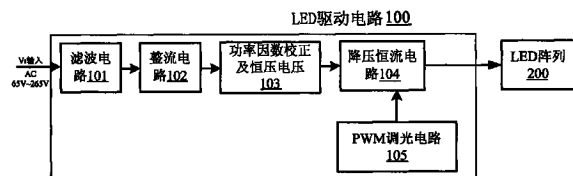
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种 PWM 调光 LED 驱动电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种 PWM 调光 LED 驱动电路,包括滤波电路、整流电路、功率因数校正及恒压电路、降压恒流电路和 PWM 调光电路,其中滤波电路输入端与交流输入市电连接,滤波电路的输出端与整流电路连接;整流电路的输出端与功率因数校正及恒压电路连接;功率因数校正及恒压电路与降压恒流电路连接;PWM 调光电路的输出端与降压恒流电路连接,降压恒流电路与 LED 阵列并接,降压恒流电路产生恒定电流,点亮 LED 阵列并使其保持正常工作;PWM 调光电路产生一定频率的 PWM 调光方波,并可以调节输出 PWM 方波的占空比,降压恒流电路根据 PWM 方波的占空比调节其输出恒定电流值的大小,电流值大,LED 阵列的亮度高,相反电流小,LED 阵列的亮度相应变低,以此实现 LED 调光。



1. 一种 PWM 调光 LED 驱动电路,其特征在于,包括滤波电路、整流电路、功率因数校正及恒压电路、降压恒流电路和 PWM 调光电路,其中所述滤波电路输入端与交流输入市电连接,所述滤波电路的输出端与所述整流电路连接;所述整流电路的输出端与所述功率因数校正及恒压电路连接;所述功率因数校正及恒压电路与所述降压恒流电路连接;所述 PWM 调光电路的输出端与所述降压恒流电路连接,所述降压恒流电路与 LED 阵列并接,所述降压恒流电路产生恒定电流,点亮 LED 阵列并使其保持正常工作;所述 PWM 调光电路产生一定频率的 PWM 调光方波,并可以调节输出 PWM 方波的占空比,所述降压恒流电路根据 PWM 方波的占空比调节其输出恒定电流值的大小,以此实现 LED 调光。

2. 根据权利要求 1 所述的 PWM 调光 LED 驱动电路,其特征在于,所述功率因数校正及恒压电路采用意法半导体公司(ST)的 PFC 芯片 L6562A,采用反激拓扑结构,将升压功率因数校正电路与反激电路进行整合简化,形成单级 PFC 反激恒压电路。

3. 根据权利要求 2 所述的 PWM 调光 LED 驱动电路,其特征在于,所述 PFC 芯片 L6562A 工作在电流连续模式,采用峰值电流进行控制。

4. 根据权利要求 1 所述的 PWM 调光 LED 驱动电路,其特征在于,所述降压恒流电路采用带有 PWM 调光功能的芯片作为主控制芯片。

5. 根据权利要求 1 所述的 PWM 调光 LED 驱动电路,其特征在于,所述 PWM 调光电路选用带有 PWM 发生器的单片机作为控制芯片。

## 一种 PWM 调光 LED 驱动电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电源技术领域,具体涉及一种 PWM 调光 LED 驱动电路。

### 背景技术

[0002] 随着社会的进步,经济的发展,传统能源日渐匮乏,环境问题日益严重,保护环境、节约能源已成共识。在照明领域中,人们一直都在寻求一种高发光效率、高显色性、稳定性高、无频闪、长寿命且符合环保要求的新光源,并能达到提高工作效率,降低电能消耗、降低人工维护费用的作用,LED 几乎具备了作为照明光源的所有优点。

[0003] 发光二极管 (Light Emitting Diode, LED) 是一种能发光的半导体器件,其核心是 PN 结,具有普通二极管的电学特性,LED 的光通量与流经其电流成正比,正是因为这个特性,LED 优秀的调光效果是其他传统照明所无法比拟,白炽灯等传统照明灯具调光工作时会降低其工作效率,而 LED 进行调光时,由于电路中电流减小,某些电阻成分的功耗会降低,进而提高发光效率。调光功能更是 LED 节能、长寿命、高可靠性等优势充分体现,很多应用场合在大多数时候也不需要灯光处于全亮,可能半亮就够,这样至少可以节约 50% 的能源;调光可以延长 LED 的使用寿命,因为在低亮度下,LED 的功耗和温度都会降低,而温度是影响电子元器件寿命的重要因素,特别是 LED 光源的灯与驱动器一体化的产品,调光可以延长整体灯的使用寿命,提高 LED 灯的可靠性。

[0004] 目前市场上采用比较多的调光方案是模拟调光和可控硅 (TRIAC) 调光,这两种方案都有着其自身的缺陷,可控硅调光主要存在问题有:LED 灯会产生 100Hz/120Hz 的闪烁,无法达到 0-100% 调光,如果要去除闪烁需加额外的虚拟负载电路。由于在整流桥前面加上可控硅调光器,通过调节导通角来调节输入功率,从而达到调光的目的,会使整个系统的功率因数降低,同时产生较大的 EMI 问题。利用可控硅调光使驱动器整体效率降低。而模拟调光的缺点在于发出光线的色温会随着 LED 电流的某个函数发生变化,当 LED 的颜色至关重要,或特定 LED 的色温在 LED 电流变化时发生很大改变的情况下,禁止通过模拟调光方式改变 LED 电流,从而改变 LED 亮度。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供了一种结构简单、成本低,而且可以调光的恒流 LED 驱动电路。本实用新型的目的在于提供一种宽电压输入,交流电压输入范围为 85V ~ 264V,并采用 PWM 方式调光的 LED 驱动电路,用于为 LED 阵列点亮时提供恒定的电流,实现恒流控制。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型的技术方案为:

[0007] 一种 PWM 调光 LED 驱动电路,包括滤波电路、整流电路、功率因数校正及恒压电路、降压恒流电路和 PWM 调光电路,其中所述滤波电路输入端与交流输入市电连接,所述滤波电路的输出端与所述整流电路连接;所述整流电路的输出端与所述功率因数校正及恒压电路连接;所述功率因数校正及恒压电路与所述降压恒流电路连接;所述 PWM 调光电路的输

出端与所述降压恒流电路连接,所述降压恒流电路与 LED 阵列并接,所述降压恒流电路产生恒定电流,点亮 LED 阵列并使其保持正常工作;所述 PWM 调光电路产生一定频率的 PWM 调光方波,并可以调节输出 PWM 方波的占空比,所述降压恒流电路根据 PWM 方波的占空比调节其输出恒定电流值的大小,以此实现 LED 调光。

[0008] 优选地,所述功率因数校正及恒压电路 103 采用意法半导体公司 (ST) 的 PFC 芯片 L6562A,采用反激拓扑结构,将 boost 功率因数校正电路与反激电路进行整合简化,形成单级 PFC 反激恒压电路。

[0009] 优选地,所述 PFC 芯片 L6562A 工作在电流连续模式,采用峰值电流进行控制。

[0010] 优选地,所述降压恒流电路采用带有 PWM 调光功能的芯片作为主控制芯片。

[0011] 优选地,所述 PWM 调光电路选用带有 PWM 发生器的单片机作为控制芯片。

[0012] 通过采用以上技术方案,本实用新型的有益效果是:

[0013] (1) 采用两级模式:单级 PFC 恒压实现 AC/DC 转换,然后再通过 DC/DC 降压,实现恒流功能。提高驱动电源的可靠性。

[0014] (2) 功率因数校正采用工作在瞬时模式的单级 PFC 恒压电路实现恒压及高功率因数,降低了电路体积及成本,并且实现了电气隔离。

[0015] (3) 采用后级 PWM 调光,实现了 LED 亮度的调节,并且使得 LED 的色温不会发生变化。

## 附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型实施例 PWM 调光 LED 驱动电路的结构框图。

## 具体实施方式

[0017] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0018] 相反,本实用新型涵盖任何由权利要求定义的在本实用新型的精髓和范围上做的替代、修改、等效方法以及方案。进一步,为了使公众对本实用新型有更好的了解,在下文对本实用新型的细节描述中,详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本实用新型。

[0019] 参见图 1,本实用新型实施例的 PWM 调光 LED 驱动电路 100 包括滤波电路 101、整流电路 102、功率因数校正及恒压电路 103、降压恒流电路 104 和 PWM 调光电路 105,其中滤波电路 101 输入端与交流输入市电  $V_i$  连接,滤波电路 101 的输出端与整流电路 102 连接;整流电路 102 的输出端与功率因数校正及恒压电路 103 连接;功率因数校正及恒压电路 103 与降压恒流电路 104 连接;PWM 调光电路 105 的输出端与降压恒流电路 104 连接,降压恒流电路 104 与 LED 阵列 200 并接,降压恒流电路 104 产生恒定电流,点亮 LED 阵列 200 并使其保持正常工作;PWM 调光电路 105 产生 PWM 调光方波,并可以调节输出 PWM 方波的占空比,降压恒流电路 104 根据 PWM 调光电路 105 输入的 PWM 方波的占空比调节其输出恒定电流值的大小,电流值大,LED 阵列 200 的亮度高,相反电流小,LED 阵列的亮度相应变低,以此实现 LED 调光;通过以上电路连接组成的 PWM 调光 LED 驱动电路,其工作过程如下:交流市电

Vi 经滤波电路 101 和整流电路 102 滤波整流后,通过功率因数校正及恒压电路 103 实现功率因数校正以及完成 DC/DC 升压变换,升压后的电压输出给降压恒流电路 104,降压恒流电路 104 输出恒定电流信号,使得 LED 阵列 200 点亮并保持其正常工作,在 LED 阵列 200 正常工作以后,通过 PWM 调光电路 105 调节 PWM 占空比,调节降压恒流电路 104 输出的恒定电流值,进而调节 LED 阵列 200 的亮度。

[0020] 本实施例的滤波电路 101 由共模电感、共模电容、差模电容组成,用来滤除差模噪声及共模噪声,滤除来自电网噪声对 LED 驱动电源的干扰以及 LED 驱动电源的产生的噪声进入电网对电网中的其他用电设备产生影响。

[0021] 本实施例的整流电路 102 采用 CBB 电容,体积比普通整流滤波电容小很多,能够减小体积,并且获得较高的功率因数。

[0022] 本实施例的功率因数校正及恒压电路 103 采用工作于瞬时模式反激拓扑结构,将升压功率因数校正电路与反激电路进行整合简化,形成单级 PFC 反激恒压电路。该电路模块有两个控制环路:电压控制环路和电流控制环路。

[0023] 本实施例的功率因数校正及恒压电路 103 采用意法半导体公司 (ST) 的 L6562A,工作在电流连续模式,采用峰值电流进行控制,由于降压拓扑结构的电流连续模式的电感电流平均值即负载电流,只要电感电流峰值及电感电流纹波确定,即可得到恒定的输出电流。

[0024] 本实施例的降压恒流电路 104 控制芯片选择带有 PWM 调光功能的芯片。在 PWM 调光引脚上加载脉冲宽度可调的固定频率的 PWM 信号,当 PWM 信号为高电平时,控制芯片工作,当 PWM 信号为低电平时,控制芯片失能,从而使得输出电流被脉冲宽度可调 PWM 信号斩波。

[0025] 本实施例的降压恒流电路 104 的输出恒流值为额定电流与零电流之间,当 PWM 调光信号为 100% 调光时,输出恒流值为额定值,当 PWM 调光信号的占空比发生变化时,输出恒流值的电流平均值也发生变化,由于 LED 亮度与流过 LED 中的平均电流成正比例关系,从而可以实现调光。

[0026] 本实施例的 PWM 调光电路 105 由 ATmega16 单片机实现。ATmega16 调光电路通过调节电位器的旋钮,经过 ATmega16 单片机的 A/D 转换获得一个电压值,使用定时器 0,工作在快速 PWM 模式。使用单片机外部 16M 晶振,输出波形频率为 300Hz,通过 A/D 转换获得的电压值来控制输出比较寄存器 OCR0 的值,从而达到控制输出的 PWM 波的占空比,实现调光的功效。

[0027] 本实施例的 LED 串 200 采用先串联再并联的模式,从而可以实现低压输出。

[0028] 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、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

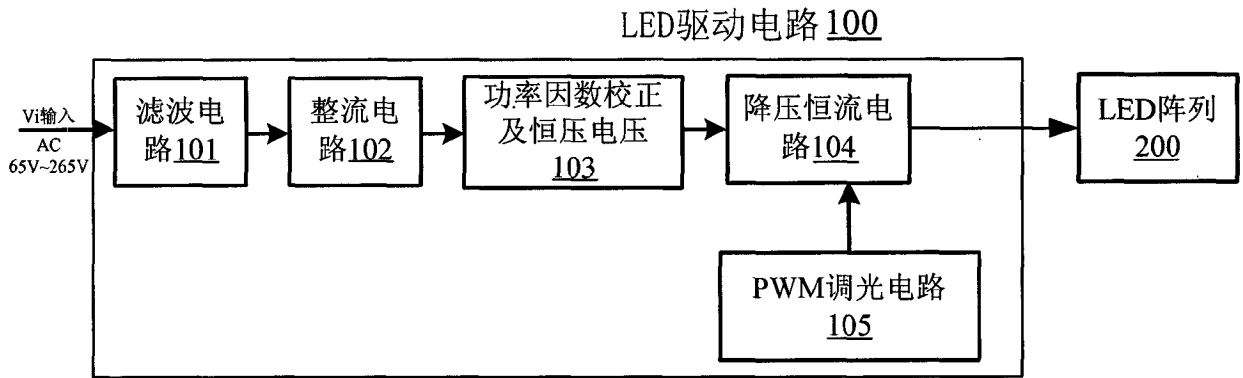


图 1