



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201594938 U

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200920261147.0

(22) 申请日 2009.12.03

(73) 专利权人 彭孟展

地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡街道
银田工业区盐田商务广场 A 座 416

(72) 发明人 彭孟展

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所 44268

代理人 王永文

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

H01F 30/04 (2006.01)

H02M 7/08 (2006.01)

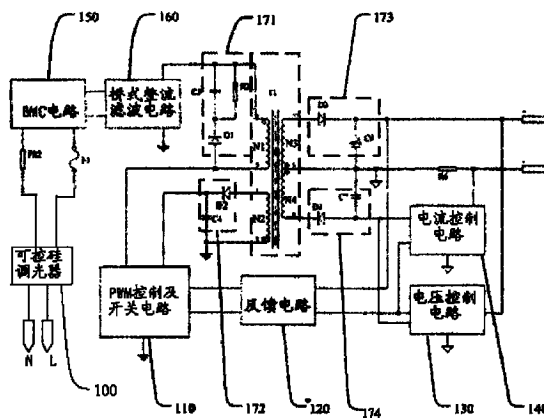
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种 LED 驱动电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种 LED 驱动电路, 串联在可控硅调光器和 LED 负载之间, 用于给 LED 负载提供驱动电压和驱动电流; 其中, 所述驱动电路包括: PWM 控制及开关电路, 变压器, 反馈电路, 电压控制电路和电流控制电路; 所述电压控制电路和电流控制电路分别从所述第一、第二次级绕组获取采样电压和采样电流给反馈电路, PWM 控制及开关电路根据所述采样电压和采样电流调节其占空比, 变压器负责能量初次级耦合传输, 从而调节输出 LED 负载所需电压和电流。本实用新型采用了 PWM 控制及开关电路和变压器的第二次级绕组产生一负电压, 并参与电流及电压控制反馈, 使其输出驱动电流, 随输入电压的变化而变化, 实现了驱动电路的调光功能。



1. 一种 LED 驱动电路, 串联在可控硅调光器和 LED 负载之间, 用于给 LED 负载提供驱动电压和驱动电流; 其特征在于, 所述驱动电路包括: PWM 控制及开关电路, 变压器, 反馈电路, 电压控制电路和电流控制电路;

所述变压器包括第一初级绕组、第二初级绕组、第一次级绕组及第二次级绕组, 所述驱动电路的输入端连接所述可控硅调光器; 所述变压器的第一次级绕组与第二次级绕组的同名端相连为次级公共端, 且第一次级绕组的异名端作为所述 LED 驱动电路的输出端;

所述电压控制电路连接在所述反馈电路的第一、第二输入端之间, 且所述反馈电路第二输入端连接所述 LED 驱动电路的输出端; 所述电流控制电路串接在所述次级公共端与第二次级绕组的异名端之间, 且其一输出端与反馈电路第二输入端相连; 所述反馈电路的输出端与所述 PWM 控制及开关电路输入端相连, 所述 PWM 控制及开关电路的驱动端分别连接所述第一初级绕组和第二初级绕组的异名端;

所述电压控制电路和电流控制电路分别从所述第一、第二次级绕组获取采样电压和采样电流给反馈电路, PWM 控制及开关电路根据所述采样电压和采样电流调节其占空比, 使变压器负责能量初级级耦合传输, 从而输出 LED 负载所需电压和电流。

2. 根据权利要求 1 所述的驱动电路, 其特征在于, 所述变压器包括串联在所述变压器第一初级绕组供电回路中的第一整流滤波电路, 串联在第二初级绕组供电回路中的第二整流滤波电路, 串联在第一次级绕组供电回路中的第三整流滤波电路和串联在第二次级绕组供电回路中的第四整流滤波电路; 所述第一整流滤波电路用于吸收变压器的初级漏电感和次级反馈到初级的尖峰电流; 所述第二整流滤波电路, 第三整流滤波电路和第四整流滤波电路用于输出平滑的直流电。

3. 根据权利要求 1 所述的驱动电路, 其特征在于, 还包括一桥式整流滤波电路, 该电路串联在所述第一初级绕组同名端和所述可控硅调光器输出端之间, 用于将所述可控硅调光器输出的交流电转变成平滑的直流电。

4. 根据权利要求 1 所述的驱动电路, 其特征在于, 还包括一电磁兼容电路, 该电路串联在所述桥式整流滤波电路和所述可控硅调光器输出端之间, 用于抑制所述驱动电路输入端的电磁的干扰。

5. 根据权利要求 2 所述的驱动电路, 其特征在于, 所述第一整流滤波电路包括第一二极管, 第二电阻和第三电容。

一种 LED 驱动电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及 LED 驱动电路,具体涉及对 LED 驱动电路结构的改进。

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,它将取代白炽灯和日光灯成为照明市场的主导。在 LED 照明产业如此光明的前景下,针对照明领域的不同应用,各种 LED 灯驱动电路也在迅速的发展,其大多采用开关电源技术。

[0003] 目前许多 LED 驱动电路采用的是非隔离式驱动结构,如采用一 IC 检测驱动电路输入端的可控硅调光器件的导通角的大小和其输出电压,产生相应占空比的驱动信号,使输出电流随可控硅的输出电压或导通角的变化而变化。可控硅调光器的输出电压越大,则驱动电路输出的驱动电流越大,反之,可控硅调光器的输出电压越小,则驱动电路输出的驱动电流越小,通过这种方式调节 LED 灯具的亮度。但这种非隔离式驱动电路的可靠性差,安全性低,而且其效率低,体积较大,不能满足小尺寸灯具的要求。

[0004] 因而现有 LED 驱动电路的电路结构还有待改进和提高。

实用新型内容

[0005] 鉴于上述现有技术的不足,本实用新型的目的在于提供一种 LED 驱动电路,能根据可控硅调光器输出电压的大小,同步调节 LED 负载电流和电压的大小。

[0006] 为了达到上述目的,本实用新型采取了以下技术方案:

[0007] 一种 LED 驱动电路,串联在可控硅调光器和 LED 负载之间,用于给 LED 负载提供驱动电压和驱动电流;其中,所述驱动电路包括:PWM 控制及开关电路,变压器,反馈电路,电压控制电路和电流控制电路;

[0008] 所述变压器包括第一初级绕组、第二初级绕组、第一次级绕组及第二次级绕组,所述驱动电路的输入端连接所述可控硅调光器;第一次级绕组与第二次级绕组的同名端相连为次级公共端,且第一次级绕组的异名端作为所述 LED 驱动电路的输出端;

[0009] 所述电压控制电路连接在所述反馈电路第一、第二输入端之间,且所述反馈电路第二输入端连接所述 LED 驱动电路的输出端;所述电流控制电路串接在所述次级公共端与第二次级绕组的异名端之间,且其一输出端与反馈电路第二输入端相连;所述反馈电路的输出端与所述 PWM 控制及开关电路输入端相连,所述 PWM 控制及开关电路的驱动端分别连接所述第一初级绕组和第二初级绕组的异名端;

[0010] 所述电压控制电路和电流控制电路分别从所述第一、第二次级绕组获取采样电压和采样电流给反馈电路,PWM 控制及开关电路根据所述采样电压和采样电流调节其占空比,使变压器负责能量初次级耦合传输,从而输出 LED 负载所需电压和电流。

[0011] 所述的驱动电路,其中,所述变压器包括串联在所述变压器第一初级绕组供电回路中的第一整流滤波电路,串联在第二初级绕组供电回路中的第二整流滤波电路,串联在

第一次级绕组供电回路中的第三整流滤波电路和串联在第二次级绕组供电回路中的第四整流滤波电路；所述第一整流滤波电路用于吸收变压器的初级漏电感和次级反馈到初级的尖峰电流和所述第二整流滤波电路，第三整流滤波电路和第四整流滤波电路用于输出平滑的直流电。

[0012] 所述的驱动电路，其中，还包括一桥式整流滤波电路，该电路串联在所述第一初级绕组同名端和所述可控硅调光器输出端之间，用于将所述可控硅调光器输出的交流电转变成平滑的直流电。

[0013] 所述的驱动电路，其中，还包括一电磁兼容电路，该电路串联在所述桥式整流滤波电路和所述可控硅调光器输出端之间，用于抑制所述驱动电路输入端的电磁的干扰。

[0014] 所述的驱动电路，其中，所述第一整流滤波电路包括第一二极管，第二电阻和第三电容。

[0015] 本实用新型提供的 LED 驱动电路，由于采用了 PWM 控制及开关电路和变压器，通过变压器的第二次级绕组产生一负电压，并参与电流及电压控制反馈，使其输出驱动电流，随输入电压的变化而变化，实现了驱动电路的调光功能。同时，本实用新型驱动电路的可靠性好，安全性高，调光线性度好，成本低，体积小，适合室内 LED 照明使用。

附图说明

[0016] 图 1 为本实用新型 LED 驱动电路的电路示意图；

[0017] 图 2 为本实用新型 LED 驱动电路的电路原理图。

具体实施方式

[0018] 本实用新型提供的 LED 驱动电路，应用于 LED 照明技术领域，将该驱动电路串联在 LED 照明电路中，使其电压输入端连接现有的可控硅调光器 100，其电压输出端连接 LED 负载（图中未标出），用于给 LED 负载提供驱动电压和驱动电流。而且本实用新型的驱动电路的输出随输入电压的变化而变化，具有可靠性好，安全性高，调光线性度好，成本低，体积小等特点，适合室内 LED 照明使用。

[0019] 为使本实用新型的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下参照附图并举实例对本实用新型进一步详细说明。

[0020] 如图 1，图 2 所示，本实用新型的 LED 驱动电路串联在可控硅调光器 100 和 LED 负载之间，用于给 LED 负载提供驱动电压和驱动电流。所述可控硅调光器 100 为现有的旋转调光器，与外接电源连接。因此，可控硅调光器的输出电压为所述 LED 驱动电路的输入电压。

[0021] 所述的 LED 驱动电路包括 PWM 控制及开关电路 110、变压器 T1、反馈电路 120、电压控制电路 130 和电流控制电路 140。所述变压器 T1 为隔离变压器，包括第一初级绕组 N1、第二初级绕组 N2、第一次级绕组 N3 及第二次级绕组 N4。所述变压器 T1 的第一初级绕组的同名端连接所述可控硅调光器 100，用于给所述驱动电路提供电源电压。所述变压器第一次级绕组 N3 和第二次级绕组 N4 的同名端相连作为次级公共端，使变压器第二次级绕组产生一负电压，并参与电流控制电路和与电压控制电路的电流采样和电压采样，且第一次级绕组 N3 的异名端作为所述 LED 驱动电路的输出端。

[0022] 所述电压控制电路 130 连接在所述反馈电路 120 的第一输入端和第二输入端之

间,且所述反馈电路 120 第二输入端连接所述 LED 驱动电路的输出端;所述电流控制电路 140 串接在所述次级公共端与第二次级绕组 N4 的异名端之间,且其一输出端与反馈电路 120 第二输入端相连;所述反馈电路的输出端与所述 PWM 控制及开关电路 110 的输入端相连,所述 PWM 控制及开关电路的驱动端分别连接所述第一初级绕组 N1 和第二初级绕组 N2 的异名端。

[0023] 所述电压控制电路 130 和电流控制电路 140 分别从变压器 T1 的第一次级绕组和第二次级绕组获取采样电压和采样电流给反馈电路 120,所述 PWM 控制及开关电路 110 根据所述采样电压和采样电流调节其自身的占空比,由变压器的第二次级绕组产生一负电压,并参与电流及电压控制采样反馈,变压器负责能量初次级耦合传递,从而调节输出 LED 负载所需电压和电流,并且可随该驱动电路输入端电路电压的变化而变化。

[0024] 其中,所述 PWM 控制及开关电路 110 由主要由 PWM 芯片 U1,第四电容 C4S,第五电容 C5 和第四电阻 R4 组成。所述 PWM 芯片为现有的脉冲宽度调制芯片。所述反馈电路 120 由光耦合器 U2,第十一电阻 R11,第十二电阻 R12 和二极管 Z1 组成,所述第十二电阻 R12 并接在光耦合器 U2 的输出端,所述光耦合器 U2 的输出端并接在所述 PWM 控制及开关电路 110 的输入端,用于将所述采样电压和采样电流反馈给所述 PWM 控制及开关电路。

[0025] 所述电压控制电路 130 由开关管 Q2,第九电阻 R9,第十电阻 R10 和第八电容 C8 组成,电阻 R9 与变压器的次级连接,从而可以得到变压器次级的采样电压。所述电流控制电路 140 由第一开关管 Q1,第十电容 C10,第五电阻 R5,第六电阻 R6,第九电阻 R9,第十电阻 R10 和第十三电阻 R13 组成,所述第十电容串联在变压器的次级绕组第十三电阻 R3 之间,并且所述第十电容并联在所述开关管 Q1 的基极和发射集。所述电流控制电路用于对变压器次级绕组的输出电流进行电流采样,并将采样电流反馈给所述反馈电路。

[0026] 本实用新型的 LED 驱动电路,分别通过电压控制电路 130 和电流控制电路 140 得到变压器次级绕组输出的采样电压和采样电流,然后反馈给反馈电路,PWM 控制及开关电路根据负载及输入电源电压的变化,自动调整 PWM 芯片中的内置 MOS 管(图中未标出)的导通时间和关闭时间的比例,使变压器的第二次级绕组产生一负电压,并参与电流及电压控制反馈,变压器负责能量初次级能量耦合传递,从而输出 LED 负载所需电压和电流,并随输入电压的变化而变化,从而完成调光功能。

[0027] 如图 1,图 2 所示,本实用新型的 LED 驱动电路,在变压器的第一初级绕组 N1,第二初级绕组 N2,第一次级绕组 N3 和第二次级绕组 N4 的供电回路中分别串联第一整流滤波电路 171,第二整流滤波电路 172,第三整流滤波电路 173 和第四整流滤波电路 174。当照明电路的开关关断时,变压器的初级绕组会产生一个较大的反电动势,此时,所述第一整流电路 171 用于吸收变压器 T1 的初级漏电感引起的尖峰电压和次级反馈到初级的尖峰电流,从而确保 PWM 芯片中的内置 MOS 不被损坏。所述第二整流电路 172,第三整流电路 173 和第四整流电路 174 用于使变压器次级绕组输出平滑的直流电。所述第一整流电路 171,第二整流电路 172,第三整流电路 173 和第四整流电路 174 的组成及其工作原理均为现有技术,在此不再赘述。

[0028] 本实用新型的驱动电路,采用的电子元器件少,其电路的结构简单,具有可靠性好,安全性高,调光线性度好,成本低,体积小等特点,适合室内 LED 照明使用。

[0029] 本实用新型在驱动电路的输入端还设置了一桥式整流滤波电路 160,用于将所述

可控硅调光器输出的交流电转变成平滑的直流电。如图 1, 图 2 所示, 所述桥式整流滤波电路串联在所述第一初级绕组 N1 的同名端和所述可控硅调光器 100 输出端之间, 由一整流桥 BR1 和一滤波电路组成。构成所述桥式滤波电路的电子元器件, 及其工作原理为现有技术, 因此, 不再赘述。

[0030] 在进一步的实例中, 所述驱动电路还包括串联在所述第一初级绕组 N1 的同名端和所述可控硅调光器 100 输出端之间的电磁兼容电路 150 (Electromagnetic Compatibility, EMC), 用于抑制所述驱动电路输入端的电磁干扰, 即使驱动电路的不受环境中电磁的影响和干扰, 并且不污染电网。

[0031] 在进一步的实例中, 在所述驱动电路的电流输入端接入一保险丝 F1, 用于当驱动电路输入端的电流过大熔断确保所述驱动电路不被烧坏。

[0032] 以上对本实用新型进行了详细的介绍, 对本领域普通技术人员来说, 可以根据上述说明加以改进或变换, 而所有这些改进和变换都应属于本实用新型所附权利要求的保护范围。

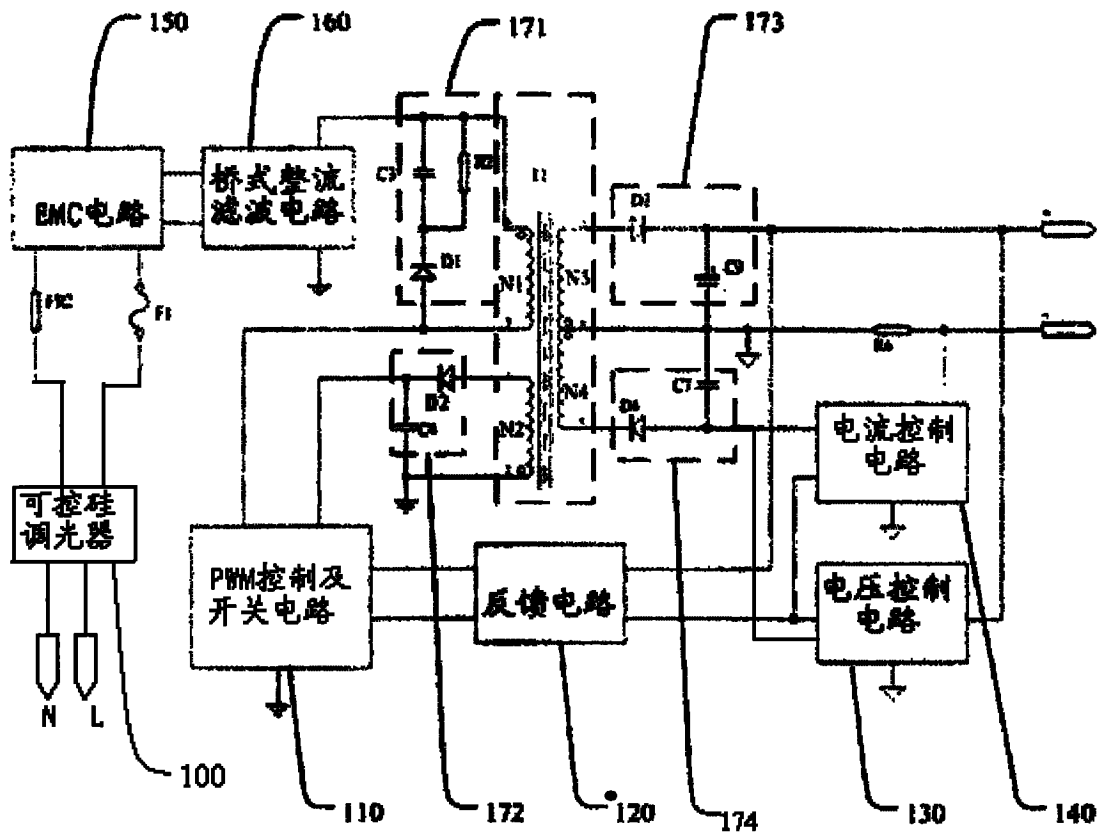


图 1

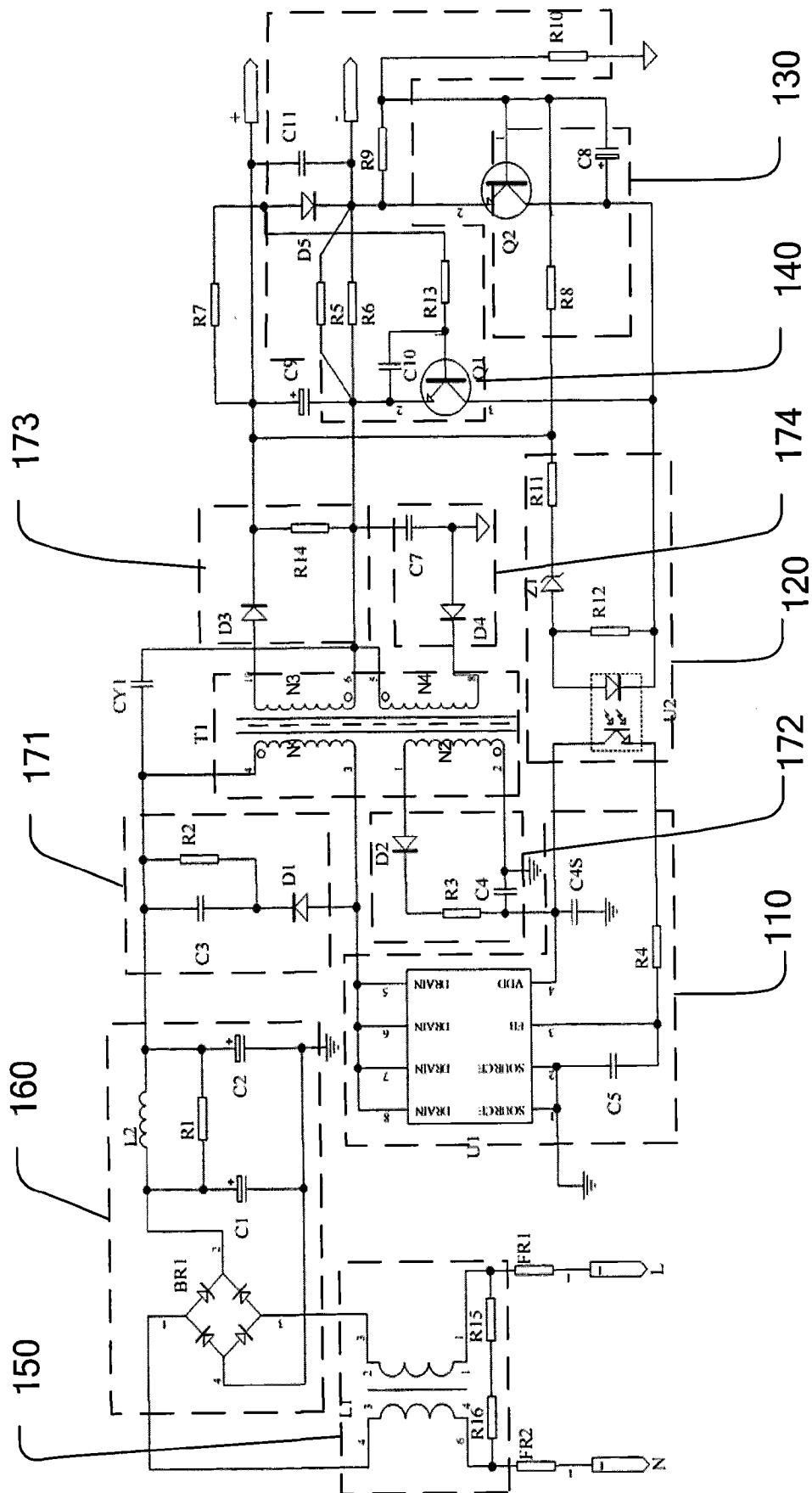


图 2