

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202058424 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 30

(21) 申请号 201120121639. 7

(22) 申请日 2011. 04. 22

(73) 专利权人 青岛海信电器股份有限公司

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路 218 号

(72) 发明人 王清金 陶淦

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006. 01)

H05B 37/02 (2006. 01)

H04N 5/63 (2006. 01)

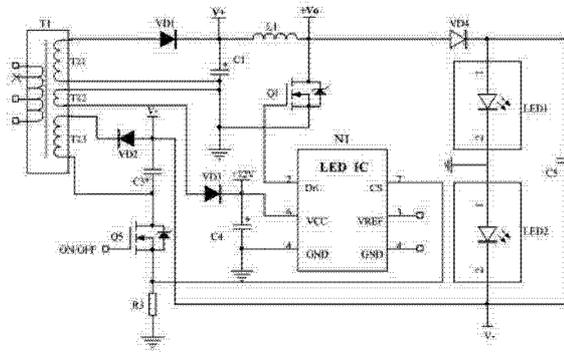
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种 LED 驱动电路及电视机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种 LED 驱动电路及电视机,包括正电压输出端、负电压输出端、升压电路、LED 驱动芯片和两根 LED 灯条;其中,所述升压电路的输入端连接正电压输出端,控制端接收 LED 驱动芯片输出的驱动信号,输出端连接第一根 LED 灯条的阳极,所述第一根 LED 灯条的阴极接地,并连接第二根 LED 灯条的阳极,所述第二根 LED 灯条的阴极连接负电压输出端,并与电流采样电路相连接,所述电流采样电路反馈采样值至所述的 LED 驱动芯片。本实用新型的 LED 驱动电路利用一颗 LED 驱动芯片实现了对两根 LED 灯条的驱动控制,有效减少了元器件的使用数量,实现了电路架构的最优化,同时可以实现对多根 LED 灯条的恒流控制。



1. 一种 LED 驱动电路,其特征在于:包括正电压输出端、负电压输出端、升压电路、LED 驱动芯片和两根 LED 灯条;其中,所述升压电路的输入端连接正电压输出端,控制端接收 LED 驱动芯片输出的驱动信号,输出端连接第一根 LED 灯条的阳极,所述第一根 LED 灯条的阴极接地,并连接第二根 LED 灯条的阳极,所述第二根 LED 灯条的阴极连接负电压输出端,并与电流采样电路相连接,所述电流采样电路反馈采样值至所述的 LED 驱动芯片。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 驱动电路,其特征在于:在所述 LED 驱动电路中还包括一变压器,所述变压器的初级绕组连接交流电源,次级绕组通过整流电路分别输出正电源和负电源,对应传输至所述的正电压输出端和负电压输出端。

3. 根据权利要求 2 所述的 LED 驱动电路,其特征在于:所述变压器利用其一路次级绕组感应生成低压电源,通过一路整流二极管整流成正向低压直流电源后,输出至所述 LED 驱动芯片的供电管脚。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的 LED 驱动电路,其特征在于:所述第二根 LED 灯条的阴极通过一个开关电路的开关通路连接所述的电流采样电路,所述开关电路的控制端接收系统主芯片发出的 LED 开关控制信号。

5. 根据权利要求 4 所述的 LED 驱动电路,其特征在于:在所述第二根 LED 灯条的阴极与开关电路的开关通路之间串联有电容。

6. 根据权利要求 4 所述的 LED 驱动电路,其特征在于:在所述电流采样电路中包含有一采样电阻,所述采样电阻的一端接地,另一端分别与所述的开关电路和 LED 驱动芯片的反馈管脚相连接。

7. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的 LED 驱动电路,其特征在于:在所述升压电路中包含有一电感和一 N 沟道 MOS 管,所述电感连接在升压电路的输入端与输出端之间,所述 MOS 管的漏极连接升压电路的输出端,源极接地,栅极接收所述 LED 驱动芯片输出的驱动信号。

8. 根据权利要求 7 所述的 LED 驱动电路,其特征在于:所述升压电路的输出端通过一续流二极管连接所述第一根 LED 灯条的阳极。

9. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的 LED 驱动电路,其特征在于:在所述第一根 LED 灯条的阳极与第二根 LED 灯条的阴极之间并联有滤波电容。

10. 一种电视机,包括系统主芯片和显示屏,其特征在于:还包括如权利要求 1 至 9 中任一项权利要求所述的 LED 驱动电路。

一种 LED 驱动电路及电视机

技术领域

[0001] 本实用新型属于 LED 驱动技术领域,具体地说,是涉及一种用于驱动 LED 灯条亮灭的驱动控制电路以及采用所述 LED 驱动电路设计的电视机。

背景技术

[0002] 在目前的 LED 驱动技术中,大多采用一颗 LED 驱动芯片配合一个升压电路驱动一根 LED 灯条工作的设计方式,如图 1 所示的 LED 驱动电路组建结构。其中,电感 L805、MOS 管 Q20 和续流二极管 D804 组成升压电路,连接 LED 驱动芯片 N1,对输入的直流电压(比如 +80V)进行升压变换后,为 LED 灯条 LED1 供电,驱动其点亮。升压电路升压的大小取决于 LED 灯条中 LED 灯的数量。目前一般的 LED 灯条中大约串联有 40 颗 LED 灯,每颗 LED 灯的最大导通电压大约为 3.3VDC。假如一个显示屏需要采用多根 LED 灯条同时点亮才能满足其亮度要求,则需要同时设置多个 LED 驱动芯片和升压电路配合实现对多根 LED 灯条的驱动控制。以需要两根 LED 灯条 LED1、LED2 为例进行说明,参见图 1 所示,采用电感 L806、MOS 管 Q21 和续流二极管 D805 组成第二路升压电路,连接第二颗 LED 驱动芯片 N2,在第二颗 LED 驱动芯片 N2 的控制作用下将所述输入的直流电压升高,进而对第二根 LED 灯条 LED2 进行驱动控制。

[0003] 这种传统的 LED 驱动电路设计方式,对于要求配置多根 LED 灯条的显示屏来说,需要在电路板上同时设置多个 LED 驱动芯片和升压电路,电路结构相对复杂,需要占用 PCB 较大的空间,且硬件成本高。

发明内容

[0004] 本实用新型为了解决现有的 LED 驱动技术针对多根 LED 灯条需要使用多个 LED 驱动芯片和升压电路,由此导致电路结构复杂、成本高的问题,提出了一种全新结构的 LED 驱动电路,减少了 LED 驱动芯片及外围功率器件的数量,优化了电路结构。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用以下技术方案予以实现:

[0006] 一种 LED 驱动电路,包括正电压输出端、负电压输出端、升压电路、LED 驱动芯片和两根 LED 灯条;其中,所述升压电路的输入端连接正电压输出端,控制端接收 LED 驱动芯片输出的驱动信号,输出端连接第一根 LED 灯条的阳极,所述第一根 LED 灯条的阴极接地,并连接第二根 LED 灯条的阳极,所述第二根 LED 灯条的阴极连接负电压输出端,并与电流采样电路相连接,所述电流采样电路反馈采样值至所述的 LED 驱动芯片。

[0007] 进一步的,在所述 LED 驱动电路中还包括一变压器,所述变压器的初级绕组连接交流电源,次级绕组通过整流电路分别输出正电源和负电源,对应传输至所述的正电压输出端和负电压输出端。

[0008] 又进一步的,所述变压器利用其一路次级绕组感应生成低压电源,通过一路整流二极管整流成正向低压直流电源后,输出至所述 LED 驱动芯片的供电管脚,为 LED 驱动芯片提供工作电压。

[0009] 为了对所述 LED 灯条实现调光控制,所述第二根 LED 灯条的阴极通过一个开关电路的开关通路连接所述的电流采样电路,所述开关电路的控制端接收系统主芯片发出的 LED 开关控制信号。

[0010] 其中,在所述第二根 LED 灯条的阴极与开关电路的开关通路之间还串联有一电容。

[0011] 优选的,所述电流采样电路优选采用一颗采样电阻设计实现,将所述采样电阻的一端接地,另一端分别与所述的开关电路和 LED 驱动芯片的反馈管脚相连接,将流经两根 LED 灯条的电流转换成电压值反馈至所述的 LED 驱动芯片,用于对其输出的驱动信号进行调节。

[0012] 再进一步的,在所述升压电路中包含有一电感和一 N 沟道 MOS 管,所述电感连接在升压电路的输入端与输出端之间,所述 MOS 管的漏极连接升压电路的输出端,源极接地,栅极接收所述 LED 驱动芯片输出的驱动信号。

[0013] 更近一步的,所述升压电路的输出端通过一续流二极管连接所述第一根 LED 灯条的阳极。

[0014] 优选的,在所述第一根 LED 灯条的阳极与第二根 LED 灯条的阴极之间并联有滤波电容。

[0015] 基于上述 LED 驱动电路结构,本实用新型又提供了一种采用所述 LED 驱动电路设计的电视机,包括系统主芯片和显示屏,在所述显示屏中设置有两根 LED 灯条,第一根 LED 灯条的阳极连接升压电路的输出端,所述升压电路的输入端连接正电压输出端,控制端接收 LED 驱动芯片输出的驱动信号,所述第一根 LED 灯条的阴极接地,并连接第二根 LED 灯条的阳极,所述第二根 LED 灯条的阴极连接负电压输出端,并与电流采样电路相连接,所述电流采样电路反馈采样值至所述的 LED 驱动芯片,从而实现了仅利用一颗 LED 驱动芯片配合一个升压电路即可完成对两根 LED 灯条进行驱动控制的电路架构优化设计目的。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型的优点和积极效果是:本实用新型的 LED 驱动电路可以利用一颗 LED 驱动芯片实现对两根 LED 灯条的驱动控制,从而有效减少了元器件的使用数量,无需改变 LED 灯条的耐压值,实现了电路架构的最优化,同时可以实现对多根 LED 灯条的恒流控制。将所述 LED 驱动电路应用于电视机等家电产品中,可以有效降低产品的硬件成本,节约系统的 PCB 空间,方便系统电路的整体设计。

[0017] 结合附图阅读本实用新型实施方式的详细描述后,本实用新型的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0018] 图 1 现有 LED 驱动电路的原理图;

[0019] 图 2 是本实用新型所提出的 LED 驱动电路的一种实施例的电路原理框图;

[0020] 图 3 是图 2 所示 LED 驱动电路的一种实施例的具体电路原理图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细地说明。

[0022] 实施例一,本实施例以平板电视产品为例,针对其显示屏内部布设的 LED 灯条设

计一种 LED 驱动电路,以实现利用一颗 LED 驱动芯片同时驱动两根 LED 灯条的设计目的。

[0023] 参见图 2 所示,本实施例的 LED 驱动电路需要电视机电源板提供正电源 V+ (一般可以设定在 +80V 左右) 和负电源 V- (一般可以设定在 -150V 左右),分别传输至正电压输出端和负电压输出端。通过正电压输出端输出的正电源 V+ 传输至一升压电路的输入端,所述升压电路受控于 LED 驱动芯片输出的驱动信号,进而在 LED 驱动芯片的控制作用下,对输入的正电源进行升压变换后,通过其输出端输出至第一根 LED 灯条 LED1 的阳极。将第一根 LED 灯条 LED1 与第二根 LED 灯条 LED2 串联,并通过第二根 LED 灯条 LED2 的阴极连接所述的负电压输出端 -VDD 和电流采样电路。为了保证施加到每一根 LED 灯条两端的电压均小于其最大耐压值,本实施例将两根 LED 灯条的中间节点的电位设置为 0V,比如连接系统地,通过电流采样电路采集流过两根 LED 灯条 LED1、LED2 的电流,进而反馈给所述的 LED 驱动芯片。所述 LED 驱动芯片根据接收到的电流采样值,确定其输出的驱动信号的状态,比如改变驱动信号的占空比,进而控制升压电路调节其输出的电压大小,以维持流过两根 LED 灯条 LED1、LED2 的电流恒定,从而实现对多路 LED 灯条的恒流控制。

[0024] 作为本实施例的一种优选设计方案,对于 LED 驱动电路所需的正、负电源可以采用变压器 T1 转换生成,如图 3 所示。所述变压器 T1 可以设置在电视机的电源板上,初级绕组连接交流电源,次级绕组通过与整流电路配合感应生成 LED 驱动电路所需的正电源 V+ 和负电源 V-。作为一个优选实施例,可以在变压器 T1 中设置三个次级绕组 T11、T12、T13,如图 3 所示。其中,第一个次级绕组 T11 通过与整流二极管 VD1 配合,输出正电源 V+,比如 +80V,经滤波电容 C1 进行滤波处理后,输出至所述的升压电路;第二个次级绕组 T12 通过与整流二极管 VD3 配合,感应生成 LED 驱动芯片 N1 运行所需的正向低压直流电源,比如 +12V,传输至 LED 驱动芯片 N1 的供电管脚 VCC,为 LED 驱动芯片 N1 供电;第三个次级绕组 T13 通过与整流二极管 VD2 配合,可以输出负电源 V-,比如 -150V,作用于第二根 LED 灯条 LED2 的阴极。通过所述变压器 T1 输出的负电源 V-,其幅值应该满足以下要求:

[0025] $(V_{\max}-V_n) \leq |V_-| \leq V_n$

[0026] 其中, V_{\max} 为两根 LED 灯条的最大工作电压; V_n 为第二根 LED 灯条 LED2 的最大耐压值;即在确保 LED 灯条安全工作的同时,满足 LED 灯条的驱动要求。举例说明:由于 LED 灯条的耐压跟 LED 灯条正负之间的距离成正比,假如 LED 灯条正负之间的距离为 1mm,以负端作为参考,正负之间最大能够承受的安全电压(即每一根灯条的最大耐压值 V_n) 大约为 200V 左右。假如在两根 LED 灯条 LED1、LED2 中各自串联有 50 颗 LED 灯,每一颗 LED 灯的最大导通电压为 3.3V,如果两根 LED 灯条 LED1、LED2 串联,则两根 LED 灯条的最大工作电压为 330V,远远超过了灯条的最大耐压值 V_n 。本实施例将两根 LED 灯条 LED1、LED2 的中心节点接地,这样每一根 LED 灯条的最大工作电压为 165V,低于 LED 灯条的最大耐压值 V_n ,满足安全设计要求。此时,负电源 V- 的幅值的绝对值 $|V_-|$ 可以在 [130V, 200V] 的范围内取值,优选输出 -150V 的负电源,以满足 LED 灯条的驱动要求。

[0027] 所述升压电路可以采用一颗电感 L1 配合一颗 N 沟道 MOS 管 Q1 连接实现,如图 3 所示。将电感 L1 串联在升压电路的输入端与输出端之间,MOS 管 Q1 的漏极连接升压电路的输出端,源极接地,栅极连接 LED 驱动芯片 N1 的输出管脚 Dri。所述 LED 驱动芯片 N1 通过其输出管脚 Dri 输出用于控制 MOS 管通断的驱动信号,比如占空比可调的 PWM 信号,进而通过电感 L1 对输入的正电源 V+ 进行升压变换,比如生成 +150V 的直流电源,通过续流二极

管 VD4 输出至第一根 LED 灯条 LED1 的阳极,以用于驱动 LED 灯条点亮。

[0028] 在本实施例中,所述电流采样电路优选采用一颗采样电阻 R3 实现,如图 3 所示。将所述采样电阻 R3 的一端接地,另一端通过一开关电路的开关通路经电容 C3 连接第二根 LED 灯条 LED2 的阴极,所述开关电路受控于电视机系统主芯片发出的 LED 开关控制信号 ON/OFF,在需要 LED 灯条点亮时,控制开关电路导通,进而连通 LED 灯条的电流回路,使其点亮。

[0029] 本实施例以采用一颗 N 沟道 MOS 管 Q5 构建所述的开关电路为例进行说明,如图 3 所示,将 MOS 管 Q5 的漏极通过电容 C3 连接到第二根 LED 灯条 LED2 的阴极,源极通过采样电阻 R3 接地,并连接所述 LED 驱动芯片 N1 的反馈管脚 CS,栅极接收系统主芯片发出的 LED 开关控制信号 ON/OFF。由于两根 LED 灯条 LED1、LED2 相当于串联使用,通过采样电阻 R3 采集到的是两根 LED 灯条的总电流,LED 驱动芯片 N1 根据接收到的电流采样值确定其输出的驱动信号的占空比,进而通过调节升压电路的输出电压来达到维持流经两根 LED 灯条 LED1、LED2 的电流恒定,实现对 LED 灯条的恒流控制。采用这种电路设计方式,即使在每一根 LED 灯条中短路多颗 LED 灯,也只会导致升压电路输出电压的降低,不会影响 LED 灯条的流经电流。

[0030] 此外,通过调节系统主芯片输出的 LED 开关控制信号 ON/OFF 的占空比,可以调节 LED 灯条在每个周期内的点亮时间,进而起到调节显示屏背光亮度的目的。在第一根 LED 灯条 LED1 的阳极与第二根 LED 灯条 LED2 的阴极之间还可以进一步并联电容 C5,以起到抑制干扰的作用。

[0031] 本实用新型实现了 LED 灯条的节能驱动,节约了 LED 驱动芯片,有效减少了 LED 驱动芯片的外围功率器件,优化了系统架构,降低了产品成本,不仅可以适用于目前的平板电视设计中,对于其他需要使用 LED 灯条的电子产品,本实用新型的 LED 驱动电路同样适用。

[0032] 当然,上述说明并非是对本实用新型的限制,本实用新型也并不仅限于上述举例,本技术领域的普通技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本实用新型的保护范围。

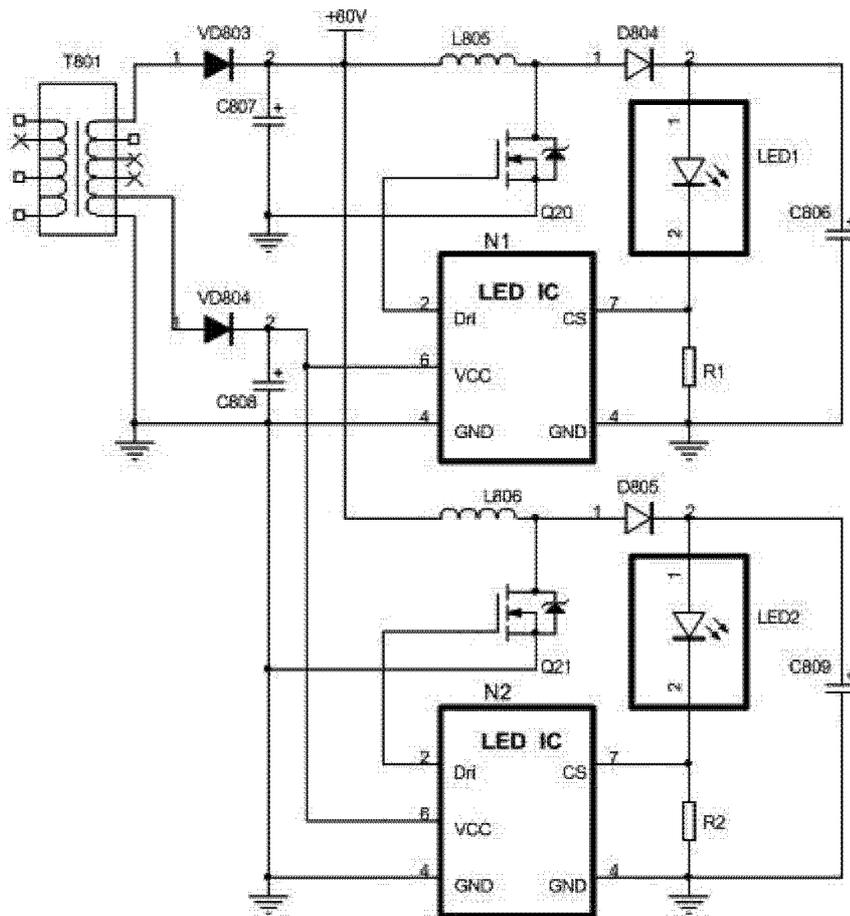


图 1

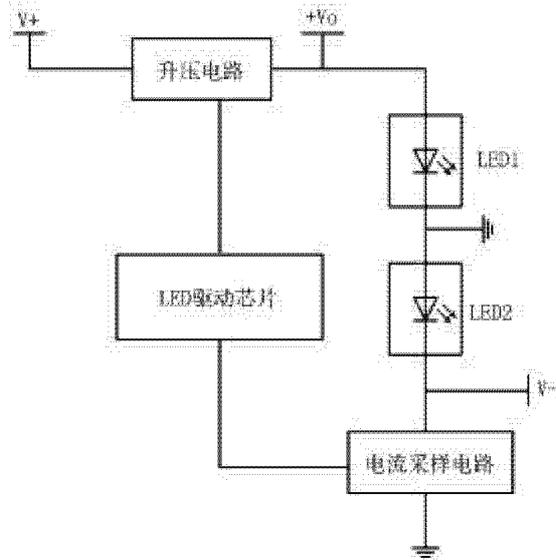


图 2

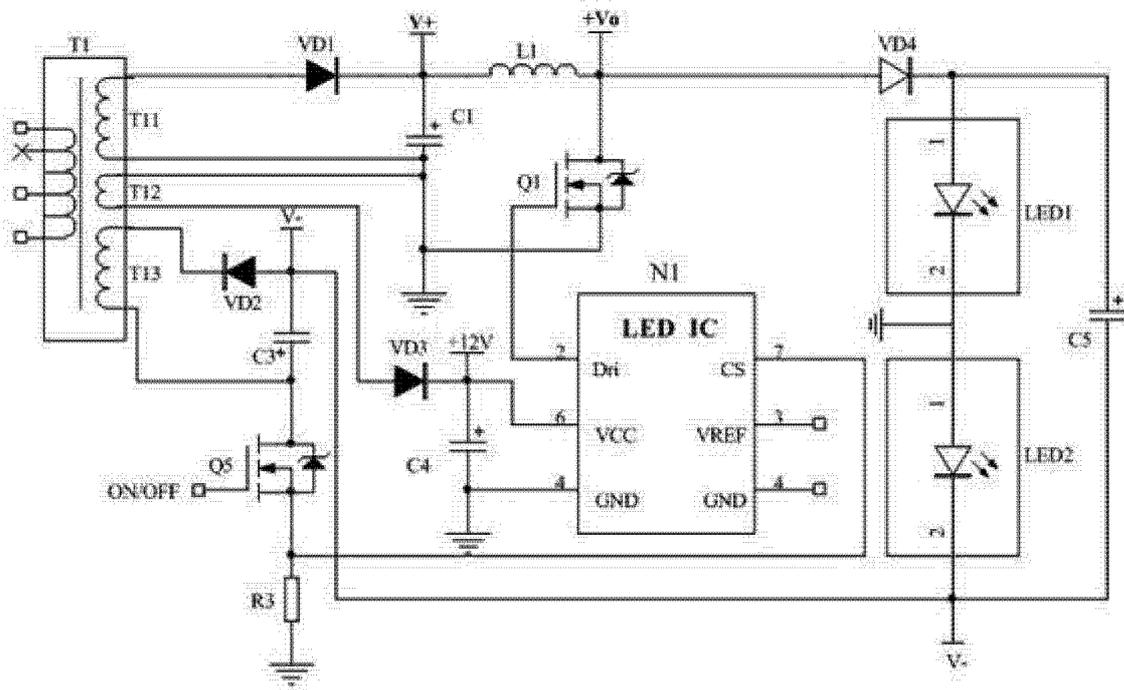


图 3