



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207425326 U

(45)授权公告日 2018.05.29

(21)申请号 201721539775.1

(22)申请日 2017.11.17

(73)专利权人 上海酷驾智能技术有限公司

地址 200120 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区耀华路251号一幢一
层

(72)发明人 蔡业豹 樊强

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限
公司 31236

代理人 王叶娟 胡晶

(51)Int.Cl.

G09G 3/34(2006.01)

G02B 27/01(2006.01)

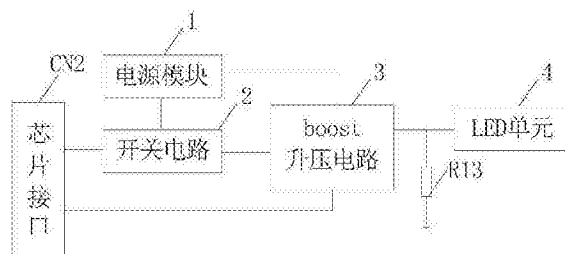
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

抬头显示器的LED背光驱动电路

(57)摘要

本实用新型提出一种抬头显示器的LED背光驱动电路,包括:芯片接口,电源模块,开关电路,boost升压电路及输出电阻;所述芯片接口用以连接控制芯片,具有输出PWM信号的第一输出端和输出开关控制信号的第二输出端;所述开关电路的控制端连接所述第二输出端,所述开关电路的另外两端连接所述电源模块的电压输出端和所述boost升压电路,所述开关电路响应于所述开关控制信号而导通关断,从而控制所述boost升压电路接入或断开于电源模块;所述boost升压电路的输出端连接LED单元;所述输出电阻连接所述LED单元;所述boost升压电路在接入电源模块的状态下接收所述PWM信号实现升压,使得所述LED单元导通。本实用新型的抬头显示器的LED背光驱动电路,可用来实现背光亮度的调节。



CN 207425326 U

1. 一种抬头显示器的LED背光驱动电路,其特征在于,包括:芯片接口,电源模块,开关电路,boost升压电路及输出电阻;

所述芯片接口用以连接控制芯片,具有输出PWM信号的第一输出端和输出开关控制信号的第二输出端;

所述开关电路的控制端连接所述第二输出端,所述开关电路的另外两端连接所述电源模块的电压输出端和所述boost升压电路,所述开关电路响应于所述开关控制信号而导通关断,从而控制所述boost升压电路接入或断开于电源模块;

所述boost升压电路的输出端连接LED单元;所述输出电阻连接所述LED单元;所述boost升压电路在接入电源模块的状态下接收所述PWM信号实现升压,使得所述LED单元导通。

2. 如权利要求1所述的抬头显示器的LED背光驱动电路,其特征在于,所述boost升压电路包括:升压型恒流驱动芯片,电感和肖特基二极管;

所述升压型恒流驱动芯片的使能端连接所述芯片接口的第一输出端;所述升压型恒流驱动芯片的供电端连接所述电源模块的电压输出端,所述升压型恒流驱动芯片的开关电源输出端连接所述肖特基二极管的正极;所述电感的一端连接所述升压型恒流驱动芯片的供电端,所述电感的另一端连接所述肖特基二极管的正极;所述肖特基二极管的负极连接所述LED单元的正极端,所述升压型恒流驱动芯片的反馈端连接所述LED单元的负极端。

3. 如权利要求2所述的抬头显示器的LED背光驱动电路,其特征在于,还包括开路保护电路,包括稳压二极管和限制电阻;

所述稳压二极管的正极连接所述升压型恒流驱动芯片的反馈端,所述稳压二极管的负极连接所述肖特基二极管的负极;所述限制电阻连接在所述稳压二极管的正极与所述LED单元的负极端之间。

4. 如权利要求2所述的抬头显示器的LED背光驱动电路,其特征在于,所述输出电阻连接在所述LED单元的负极端与地端之间。

5. 如权利要求2所述的抬头显示器的LED背光驱动电路,其特征在于,还包括分压电路,包括第一电阻和第二电阻;

所述第一电阻的第一端连接所述芯片接口的第一输出端,所述第一电阻的第二端连接所述升压型恒流驱动芯片的使能端;所述第二电阻的第一端连接所述第一电阻的第二端,所述第二电阻的第二端接地。

6. 如权利要求2所述的抬头显示器的LED背光驱动电路,其特征在于,所述开关电路包括:NPN三极管、第三电阻、第四电阻、PMOS管和第五电阻;

所述第三电阻的第一端连接所述芯片接口的第二输出端;所述第四电阻的第一端连接所述第三电阻的第二端,所述第四电阻的第二端接地;所述NPN三极管的基极连接所述第三电阻的第二端,所述NPN三极管的发射极接地,所述NPN三极管的集电极连接所述PMOS管的栅极;所述第五电阻的第一端连接所述NPN三极管的集电极,所述第五电阻的第二端连接所述PMOS管的源极;所述PMOS管的源极连接所述电源模块的电压输出端,所述PMOS管的漏极连接所述升压型恒流驱动芯片的供电端。

7. 如权利要求6所述的抬头显示器的LED背光驱动电路,其特征在于,所述电源模块的电压输出端通过预留电阻连接所述升压型恒流驱动芯片的供电端。

8. 如权利要求2所述的抬头显示器的LED背光驱动电路,其特征在于,所述升压型恒流驱动芯片的型号为XL6006。

9. 如权利要求1所述的抬头显示器的LED背光驱动电路,其特征在于,所述控制芯片连接所述芯片接口,提供所述PWM信号,且所述PWM信号的占空比可调。

10. 如权利要求1所述的抬头显示器的LED背光驱动电路,其特征在于,所述LED单元为背光板。

抬头显示器的LED背光驱动电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及LED(发光二极管)驱动装置技术领域,尤其涉及的是一种抬头显示器的LED背光驱动电路。

背景技术

[0002] 车载智能HUD(抬头显示器)要将屏幕的信息显示至驾驶员前方,以供驾驶员能够在直视前方的时候顺利观察屏幕的信息。

[0003] 然而目前的车载智能HUD中,显示器的光亮是不变的,但是由于环境光强是不同的,在强光和弱光的不同条件下,对于肉眼来说屏幕信息的清晰度会不同,在强光条件下,屏幕的信息会被环境光弱化,导致看不清楚,而在弱光条件下,则屏幕的信息会被环境光衬托,导致较为刺眼,影响信息的观察甚至驾驶。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种抬头显示器的LED背光驱动电路,可用来实现背光亮度的调节。

[0005] 为解决上述问题,本实用新型提出一种抬头显示器的LED背光驱动电路,包括:芯片接口,电源模块,开关电路,boost升压电路及输出电阻;

[0006] 所述芯片接口用以连接控制芯片,具有输出PWM信号的第一输出端和输出开关控制信号的第二输出端;

[0007] 所述开关电路的控制端连接所述第二输出端,所述开关电路的另外两端连接所述电源模块的电压输出端和所述boost升压电路,所述开关电路响应于所述开关控制信号而导通关断,从而控制所述boost升压电路接入或断开于电源模块;

[0008] 所述boost升压电路的输出端连接LED单元;所述输出电阻连接所述LED单元;所述boost升压电路在接入电源模块的状态下接收所述PWM信号实现升压,使得所述LED单元导通。

[0009] 根据本实用新型的一个实施例,所述boost升压电路包括:升压型恒流驱动芯片,电感和肖特基二极管;

[0010] 所述升压型恒流驱动芯片的使能端连接所述芯片接口的第一输出端;所述升压型恒流驱动芯片的供电端连接所述电源模块的电压输出端,所述升压型恒流驱动芯片的开关电源输出端连接所述肖特基二极管的正极;所述电感的一端连接所述升压型恒流驱动芯片的供电端,所述电感的另一端连接所述肖特基二极管的正极;所述肖特基二极管的负极连接所述LED单元的正极端,所述升压型恒流驱动芯片的反馈端连接所述LED单元的负极端。

[0011] 根据本实用新型的一个实施例,还包括开路保护电路,包括稳压二极管和限制电阻;

[0012] 所述稳压二极管的正极连接所述升压型恒流驱动芯片的反馈端,所述稳压二极管的负极连接所述肖特基二极管的负极;所述限制电阻连接在所述稳压二极管的正极与所述

LED单元的负极端之间。

[0013] 根据本实用新型的一个实施例,所述输出电阻连接在所述LED单元的负极端与地端之间。

[0014] 根据本实用新型的一个实施例,还包括分压电路,包括第一电阻和第二电阻;

[0015] 所述第一电阻的第一端连接所述芯片接口的第一输出端,所述第一电阻的第二端连接所述升压型恒流驱动芯片的使能端;所述第二电阻的第一端连接所述第一电阻的第二端,所述第二电阻的第二端接地。

[0016] 根据本实用新型的一个实施例,所述开关电路包括:NPN三极管、第三电阻、第四电阻、PMOS管和第五电阻;

[0017] 所述第三电阻的第一端连接所述芯片接口的第二输出端;所述第四电阻的第一端连接所述第三电阻的第二端,所述第四电阻的第二端接地;所述NPN三极管的基极连接所述第三电阻的第二端,所述NPN三极管的发射极接地,所述NPN三极管的集电极连接所述PMOS管的栅极;所述第五电阻的第一端连接所述NPN三极管的集电极,所述第五电阻的第二端连接所述PMOS管的源极;所述PMOS管的源极连接所述电源模块的电压输出端,所述PMOS管的漏极连接所述升压型恒流驱动芯片的供电端。

[0018] 根据本实用新型的一个实施例,所述电源模块的电压输出端通过预留电阻连接所述升压型恒流驱动芯片的供电端。

[0019] 根据本实用新型的一个实施例,所述升压型恒流驱动芯片的型号为XL6006。

[0020] 根据本实用新型的一个实施例,所述控制芯片连接所述芯片接口,提供所述PWM信号,且所述PWM信号的占空比可调。

[0021] 根据本实用新型的一个实施例,所述LED单元为背光板。

[0022] 采用上述技术方案后,本实用新型相比现有技术具有以下有益效果:

[0023] 本实用新型的抬头显示器的LED背光驱动电路,背光输出功率可通过调节PWM的占空比来调节,从而实现抬头显示器的背光调节,进而使得在阳光直射的极限条件下,调高功率,能看清HUD的投影,在环境光线较暗时,降低输出功率,避免投影亮度刺眼;

[0024] 还具备开路保护功能,当背光板损坏或者安装不正确时,避免烧毁器件;

[0025] 当系统硬件需要升级或调整时,如更换电压规格不同的灯珠或改变串接灯珠的数目时,只要驱动电流和串联灯珠的压降不超过恒流驱动支持的最大值,驱动电路均不需要重新设计,兼容性好,通用性强,可匹配任意驱动电压不超过60V驱动电流不超过5A的LED背光板。

附图说明

[0026] 图1为本实用新型一实施例的抬头显示器的LED背光驱动电路的电路结构框图;

[0027] 图2为本实用新型一实施例的抬头显示器的LED背光驱动电路的电路原理结构示意图。

具体实施方式

[0028] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细的说明。

[0029] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下做类似推广,因此本实用新型不受下面公开的具体实施的限制。

[0030] 参看图1,在一个实施例中,抬头显示器的LED背光驱动电路包括:芯片接口CN2,电源模块1,开关电路2,boost升压电路3及输出电阻R13。抬头显示器的LED背光驱动电路可以用来驱动LED背光显示屏,该LED背光显示屏可以是连接在本实用新型的驱动电路上,也可以是作为可连接到本实用新型的驱动电路上的外接结构,具体不限。

[0031] 芯片接口CN2是控制芯片与本实用新型的驱动电路的连接端子,可以用来连接控制芯片,控制芯片可以是已接在驱动电路上的或者可外接。参看图2,芯片接口CN2具有输出PWM信号的第一输出端PWM-LED和输出开关控制信号的第二输出端VIN-ON/OFF,PWM信号和开关控制信号均由控制芯片生成并输出。

[0032] 开关电路2的控制端连接芯片接口CN2的第二输出端VIN-ON/OFF,用来接收开关控制信号,开关电路2的另外两端连接电源模块1的电压输出端和boost升压电路3,开关电路2响应于开关控制信号而导通、关断,从而实现电源模块1与boost升压电路3之间的连通或断开。可以用来控制boost升压电路3进行工作或不工作,从而根据需要进行驱动,节省功耗。

[0033] boost升压电路3的使能端连接芯片接口CN2的第一输出端PWM-LED,用来接收PWM信号,boost升压电路3的输出端连接LED单元4,输出电阻R13连接LED单元4,输出电阻R13可以用来设置输出电流的大小。boost升压电路3在开关电路2导通状态下,也就是boost升压电路3的输入端接入电源模块1,在PWM信号的控制下实现升压,升压至其输出端的输出电压能够导通LED单元4。

[0034] 输出电阻R13可以根据需要的输出电流、输出功率的大小来配置不同的阻值,当然也可以将输出电阻配置为可替换或可调节的。

[0035] 输出电流 $I_{out} = V_{fb}/R_{13}$, V_{fb} 为输出电阻R13上的电压, I_{out} 为输出电流;若输入的PWM信号占空比为D,则输出的平均功率为 $P = V_{out} * I_{out} * D$, V_{out} 为输出电流,显然输出功率与输入的PWM占空比成正比,调节占空比大小便可调整输出功率大小,进而调节背光亮度。

[0036] 在一个实施例中,控制芯片连接所述芯片接口CN2,提供所述PWM信号,且所述PWM信号的占空比可调,对于占空比的调节可以通过人工设置来调节,也可以根据环境亮度变化来调节,在亮度较大时增大占空比,而在亮度较小时减小占空比。通过调节占空比来实现输出的平均功率大小的调节。

[0037] 优选的,LED单元4为背光板,可以理解,具体连接的是LED灯珠。该LED单元4当然也可以是LED背光模组、背光片、或者仅仅LED灯珠或灯珠串等形式,具体不限。

[0038] 参看图2,在一个实施例中,boost升压电路3包括:升压型恒流驱动芯片U3,电感L3和肖特基二极管D2。

[0039] 升压型恒流驱动芯片U3的使能端连接所述芯片接口CN2的第一输出端PWM-LED;所述升压型恒流驱动芯片U3的供电端XL-VIN连接所述电源模块的电压输出端DC,所述升压型恒流驱动芯片U3的开关电源输出端SW连接所述肖特基二极管D2的正极;所述电感L3的一端连接所述升压型恒流驱动芯片U3的供电端XL-VIN,所述电感L3的另一端连接所述肖特基二极管D2的正极;所述肖特基二极管D2的负极连接所述LED单元4的正极端LED+,所述升压型

恒流驱动芯片U3的反馈端XL-FB连接所述LED单元4的负极端LED-。

[0040] 具体的,输出电阻R13连接在所述LED单元4的负极端LED-与地端GND之间。本实施例中,对于输出电流的计算而言,输出电流 $I_{out} = V_{fb}/R13$, V_{fb} 为升压型恒流驱动芯片U3的反馈端XL-FB上的电压。

[0041] 可选的,电源模块1可以从汽车OBD(车载自动诊断系统)取电,电压输出端DC输出12V直流电压。

[0042] 芯片接口CN2的第二输出端VIN-ON/OFF控制电源模块到升压型恒流驱动芯片U3的供电端XL-VIN的通断。当待机或休眠时,为了降低功耗,控制芯片可通过控制第二输出端VIN-ON/OFF输出低电平,开关电路2关断,从而切断驱动升压型恒流驱动芯片U3的电源输入,反之接通。当开关电路2处于导通状态时,升压型恒流驱动芯片U3、电感L3、肖特基二极管D2组成的Boost升压电路进行升压,电源模块1将升压型恒流驱动芯片U3的供电端XL-VIN电压升压至LED单元4完全导通所需的电压,输出电压最大不超过60V。

[0043] 优选的,升压型恒流驱动芯片U3选择型号为XL6006的高效升压型恒流驱动芯片。输入电压为5V~32V,最大驱动电流5A,最大输出电压达60V,结合图2,XL6006引脚配置详细描述例如如下表格:

引脚编号	引脚名称	描述
1	GND	接地
2	EN	使能引脚,置低关闭,置高开启
3	SW	开关电源输出引脚
4	VIN	供电引脚,范围 5V~60V
5	FB	反馈引脚,反馈电压 $V_{fb}=0.22V$

[0046] 本实用新型的背光驱动采用恒流驱动,电路输出的电流是恒定的,而输出的直流电压却随着负载阻值的大小不同在一定范围内变化,负载阻值小,输出电压就低,负载阻值越大,输出电压也就越高;由于LED亮度和电流有关,恒流驱动电路驱动LED是较为理想的,可得预期的亮度要求,并保证各个LED亮度、色度的一致性,使LED寿命更长;此外,当系统硬件需要升级或调整时,如更换电压规格不同的灯珠或改变串接灯珠的数目时,只要驱动电流和串联灯珠的压降不超过恒流驱动支持的最大值,驱动电路均不需要重新设计,兼容性好。

[0047] 进一步的,抬头显示器的LED背光驱动电路还包括开路保护电路。该开路保护电路包括稳压二极管D3和限制电阻R11。稳压二极管D3的正极连接所述升压型恒流驱动芯片U3的反馈端XL-FB,所述稳压二极管D3的负极连接所述肖特基二极管D2的负极;所述限制电阻R11连接在所述稳压二极管D3的正极与所述LED单元4的负极端LED-之间。输出电阻R13连接在所述LED单元4的负极端LED-与地端GND之间。

[0048] 当背光板损坏或者安装不正确时,需要提供开路保护,避免烧毁器件,因此增加了器件限制电阻R11和稳压二极管D3,其中稳压二极管D3将开路电压限制在稳定电压 U_z ,电阻

R11与R13之和限制反馈端XL-FB的电流为 $V_{fb}/(R11+R13)$ ，当R11选取阻值足够大时，该电流可忽略不计。

[0049] 在一个实施例中，继续参看图2，抬头显示器的LED背光驱动电路还可以包括分压电路，包括第一电阻R15和第二电阻R16。所述第一电阻R15的第一端连接所述芯片接口CN2的第一输出端，所述第一电阻R15的第二端连接所述升压型恒流驱动芯片U3的使能端；所述第二电阻R16的第一端连接所述第一电阻R15的第二端，所述第二电阻R16的第二端接地。可以用来调整PWM信号的幅值。

[0050] 优选的，继续参看图2，开关电路包括：NPN三极管Q2、第三电阻R41、第四电阻R14、PMOS管Q1和第五电阻R12。所述第三电阻41的第一端连接所述芯片接口CN2的第二输出端VIN-ON/OFF；所述第四电阻R14的第一端连接所述第三电阻R41的第二端，所述第四电阻R14的第二端接地；所述NPN三极管Q2的基极连接所述第三电阻R41的第二端，所述NPN三极管Q2的发射极接地，所述NPN三极管Q2的集电极连接所述PMOS管Q1的栅极；所述第五电阻R12的第一端连接所述NPN三极管Q2的集电极，所述第五电阻R12的第二端连接所述PMOS管Q1的源极；所述PMOS管Q1的源极连接所述电源模块1的电压输出端DC，所述PMOS管Q1的漏极连接所述升压型恒流驱动芯片U3的供电端XL-VIN。

[0051] PMOS管Q1是电压型控制器件，导通后可通过大电流；NPN三极管Q2为电流型控制器件。导通原理：当芯片接口CN2的第二输出端VIN-ON/OFF输出高电平，NPN三极管Q2导通，此时NPN三极管Q2的集电极和发射极的压差 $V_{ce}=0$ ，致使PMOS管Q1的栅极拉低，此时PMOS管Q1的栅源极电压差 V_{gs} 等于电源模块的输出电压，PMOS管Q1的源极和漏极的理论压差为0，PMOS管Q1导通，使得电源模块1的电压能够输入到升压型恒流驱动芯片的供电端，反之，则关断。

[0052] 优选的，电源模块1的电压输出端DC通过预留电阻R10连接所述升压型恒流驱动芯片U3的供电端XL-VIN。预留电阻R10可以用来调节输入的电压，可以先设置电阻预留位，调试时贴片而不焊接。

[0053] 可选的，芯片接口CN2还具有第三输出端PWM-FAN，直接接调速风扇，由控制芯片控制实现散热。

[0054] 可选的，在抬头显示器的LED背光驱动电路中还连接有滤波电容C12-C15：滤波电容C13和C14并联在电源模块的电压输出端DC和地端GND之间，对电源模块的输出电压进行滤波去噪；滤波电容C12连接在LED单元的正极端LED+和地端GND之间，对输出电压进行滤波去噪；滤波电容C15连接在升压型恒流驱动芯片的供电端XL-VIN和地端GND之间，对输入的电压进行滤波。

[0055] 本实用新型虽然以较佳实施例公开如上，但其并不是用来限定权利要求，任何本领域技术人员在不脱离本实用新型的精神和范围内，都可以做出可能的变动和修改，因此本实用新型的保护范围应当以本实用新型权利要求所界定的范围为准。

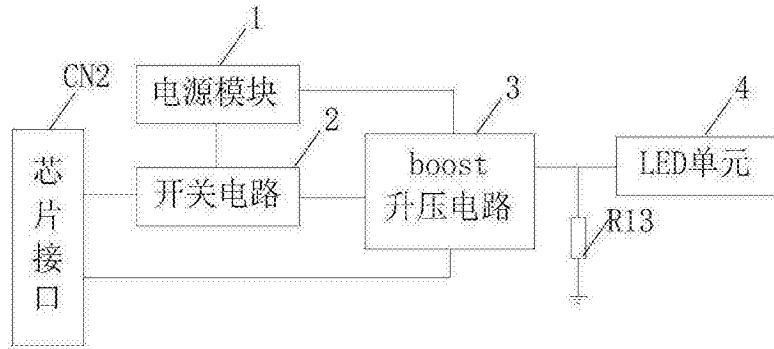


图1

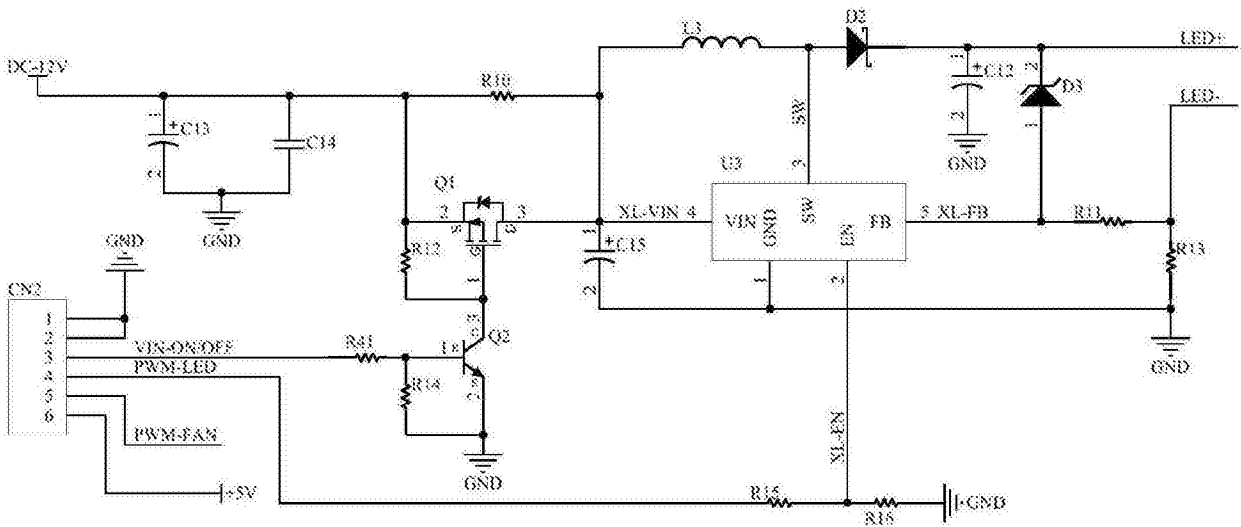


图2