



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103672538 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310706516. 3

(22) 申请日 2013. 12. 19

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 张先明

(74) 专利代理机构 广东广和律师事务所 44298

代理人 刘敏

(51) Int. Cl.

F21S 4/00 (2006. 01)

F21V 23/00 (2006. 01)

H05B 37/02 (2006. 01)

F21Y 101/02 (2006. 01)

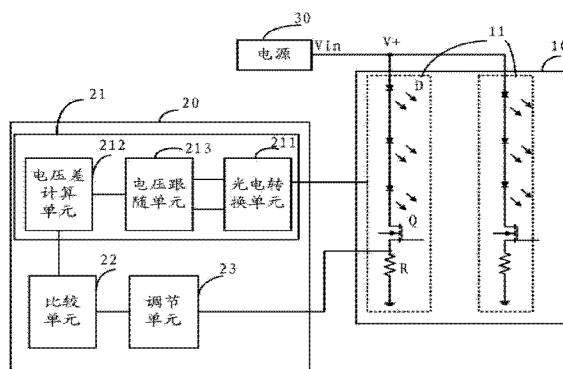
权利要求书3页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

背光调节电路及电子装置

(57) 摘要

一种背光调节电路 (20), 用于调节一电子装置 (100) 中的 LED 模组 (10) 中一 LED 串 (11) 的发光亮度, 该背光调节电路 (20) 包括光感应电路 (21)、比较单元 (22) 以及调节单元 (23)。该光感应电路 (21) 用于感应一 LED 串 (11) 的发光亮度而产生一相应的感光信号值。该比较单元 (22) 用于将光感应电路 (21) 产生的感光信号值与一预设参考值进行比较, 并根据比较结果产生第一、第二信号。该调节单元 (23) 在接收到第一信号时控制降低该 LED 串 (11) 的电流, 以及在接收到第二信号时控制增大该 LED 串 (11) 的电流。本发明还提供一电子装置, 本发明可均衡每一 LED 串的亮度。



1. 一种电子装置,包括一 LED 模组以及至少一个背光调节电路,该 LED 模组包括至少一串 LED 串,每一背光调节电路用于侦测一对应 LED 串的发光亮度并进行相应的调节,每一 LED 串包括串联于正极输入端以及地之间的若干 LED 灯以及一电流控制电阻;其特征在于,该背光调节电路包括:

光感应电路,用于感应一 LED 串的发光亮度而产生一相应的感光信号值;

比较单元,用于将光感应电路产生的感光信号值与一预设参考值进行比较,并在比较该感光信号值小于该预设参考值时产生第一信号,以及比较该感光信号值大于该预设参考值时产生第二信号;以及

调节单元,用于在接收到该比较单元产生的第一信号时控制降低该 LED 串的电流而降低该 LED 串的发光亮度,以及在接收到该比较单元产生的第二信号时控制增大该 LED 串的电流而增大该 LED 串的发光亮度。

2. 如权利要求 1 所述的电子装置,其特征在于,该光感应电路包括一光电转换单元以及一电压差计算单元,该光电转换单元位于对应的一 LED 串所在的区域,用于感应该 LED 串的发光亮度而产生对应的第一电压以及第二电压;该电压差计算单元用于根据该第一电压以及第二电压计算该第一电压以及第二电压的电压差;该预设参考值为一参考电压,该比较单元将该第一电压以及第二电压的电压差与该参考电压进行比较,并在比较该电压差小于该参考电压时产生第一信号,以及比较该电压差大于该参考电压时产生第二信号。

3. 如权利要求 2 所述的电子装置,其特征在于,该光电转换单元包括电连接于一电压端以及地之间的电阻回路中的光敏电阻,该光敏电阻位于对应的 LED 串所在的区域,该电压端的电压在该光敏电阻两端的分压而分别得到该第一电压以及第二电压,其中,该光敏电阻的第一端的电压为该第一电压,该光敏电阻的第二端的电压为该第二电压。

4. 如权利要求 3 所述的电子装置,其特征在于,该电压差计算单元包括第一运算放大器以及阻值相等的第一电阻、第二电阻、第三电阻以及第四电阻,其中,该第一运算放大器的正相输入端通过该电阻第一电阻与该光敏电阻的第一端电连接,该第一运算放大器的反向输入端通过该第二电阻与该光敏电阻的第二端连接;该第一运算放大器的正相输入端还通过该第三电阻接地,该运算放大器的反相输入端还通过该第四电阻与该第一运算放大器的输出端连接;该比较单元为一比较器,该比较器的正相输入端与该第一运算放大器的输出端连接,该比较器的反相输入端与该参考电压连接,该比较器比较该第一运算放大器 A1 的输出端输出的该第一电压与第二电压的电压差大于该参考电压时,输出一正电压的第一信号,该比较器比较该第一电压与第二电压的电压差小于该参考电压时,输出一负电压的第二信号。

5. 如权利要求 4 所述的电子装置,其特征在于,该调节单元包括第二运算放大器、第三运算放大器、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻以及第九电阻;该第三运算放大器的输出端与该 LED 串的电流控制电阻的远地端连接,而用于输出控制电压至该电流控制电阻的远地端而控制流过 LED 串的电流;该第二运算放大器的反相输入端通过该第五电阻与该比较器的输出端连接,该第二运算放大器的反相输入端并通过第六电阻与该控制电压在上一时刻的值连接;该第二运算放大器的还通过该第七电阻与该第二运算放大器的输出端连接;该第二运算放大器的正相输入端与该第三运算放大器的正相输入端连接并接地,该三运算放大器的反相输入端与该运算放大器的输出端通过第八电阻电连接,该第三运算

放大器的反相输入端还通过第九电阻与该第三运算放大器的输出端连接。

6. 一种背光调节电路,用于调节一电子装置中的 LED 模组中一 LED 串的发光亮度,该 LED 串包括串联于正极输入端以及地之间的若干 LED 灯以及一电流控制电阻;其特征在于,该背光调节电路包括:

光感应电路,用于感应一 LED 串的发光亮度而产生一相应的感光信号值;

比较单元用于将光感应电路产生的感光信号值与一预设参考值进行比较,并在比较该感光信号值小于该预设参考值时产生第一信号,以及比较该感光信号值大于该预设参考值时产生第二信号;以及

调节单元,用于在接收到该比较单元产生的第一信号时控制降低该 LED 串的电流而降低该 LED 串的发光亮度,以及在接收到该比较单元产生的第二信号时控制增大该 LED 串的电流而增大该 LED 串的发光亮度。

7. 如权利要求 6 所述的背光调节电路,其特征在于,该光感应电路包括一光电转换单元以及一电压差计算单元,该光电转换单元位于对应的一 LED 串所在的区域,用于感应该 LED 串的发光亮度而产生对应的第一电压以及第二电压;该电压差计算单元用于根据该第一电压以及第二电压计算该第一电压以及第二电压的电压差;该预设参考值为一参考电压,该比较单元将该第一电压以及第二电压的电压差与该参考电压进行比较,并在比较该电压差小于该参考电压时产生第一信号,以及比较该电压差大于该参考电压时产生第二信号。

8. 如权利要求 7 所述的背光调节电路,其特征在于,该光电转换单元包括电连接于一电压端以及地之间的电阻回路中的光敏电阻,该光敏电阻位于对应的 LED 串所在的区域,该电压端的电压在该光敏电阻两端的分压而分别得到该第一电压以及第二电压,其中,该光敏电阻的第一端的电压为该第一电压,该光敏电阻的第二端的电压为该第二电压。

9. 如权利要求 8 所述的背光调节电路,其特征在于,该电压差计算单元包括第一运算放大器以及阻值相等的第一电阻、第二电阻、第三电阻以及第四电阻,其中,该第一运算放大器的正相输入端通过该电阻第一电阻与该光敏电阻的第一端电连接,该第一运算放大器的反向输入端通过该第二电阻与该光敏电阻的第二端连接;该第一运算放大器的正相输入端还通过该第三电阻接地,该运算放大器的反相输入端还通过该第四电阻与该第一运算放大器的输出端连接;该比较单元为一比较器,该比较器的正相输入端与该第一运算放大器的输出端连接,该比较器的反相输入端与该参考电压连接,该比较器比较该第一运算放大器 A1 的输出端输出的该第一电压与第二电压的电压差大于该参考电压时,输出一正电压的第一信号,该比较器比较该第一电压与第二电压的电压差小于该参考电压时,输出一负电压的第二信号。

10. 如权利要求 9 所述的背光调节电路,其特征在于,该调节单元包括第二运算放大器、第三运算放大器、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻以及第九电阻;该第三运算放大器的输出端与该 LED 串的电流控制电阻的远地端连接,而用于输出控制电压至该电流控制电阻的远地端而控制流过 LED 串的电流;该第二运算放大器的反相输入端通过该第五电阻与该比较器的输出端连接,该第二运算放大器的反相输入端并通过第六电阻与该控制电压在上一时刻的值连接;该第二运算放大器的还通过该第七电阻与该第二运算放大器的输出端连接;该第二运算放大器的正相输入端与该第三运算放大器的正相输入端连接

并接地,该三运算放大器的反相输入端与该运算放大器的输出端通过第八电阻电连接,该第三运算放大器的反相输入端还通过第九电阻与该第三运算放大器的输出端连接。

背光调节电路及电子装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种调整单元,特别涉及一种背光调整电路及具有该背光调整电路的电子装置。

背景技术

[0002] 目前,LED(light-emitting diode,发光二极管)模组作为手机、电视、电脑灯电子装置背光光源已经越来越普遍。一般,LED 模组包括多个 LED 串,每一 LED 串对应电子装置的一定显示区域而点亮该显示区域。然而,由于每颗 LED 的电阻等特性必然存在一定的差异性,从而使得即使为每一 LED 串施加的电压相同,也会导流过该 LED 串的电流不相同,而使得 LED 串发光亮度不同。从而,由于不同 LED 串的发光亮度不同,而造成了电子装置显示出现亮度不均,影响用户的使用,有必要进行调整。

发明内容

[0003] 本发明提供一种背光调节电路及电子装置,能够将 LED 模组中的每一 LED 串的亮度调整为标准值。

[0004] 一种电子装置,包括一 LED 模组以及至少一个背光调节电路,该 LED 模组包括至少一串 LED 串,每一背光调节电路用于侦测一对应 LED 串的发光亮度并进行相应的调节,每一 LED 串包括串联于正极输入端以及地之间的若干 LED 灯以及一电流控制电阻。其中,该背光调节电路包括:光感应电路,用于感应一 LED 串的发光亮度而产生一相应的感光信号值;比较单元用于将光感应电路产生的感光信号值与一预设参考值进行比较,并在比较该感光信号值小于该预设参考值时产生第一信号,以及比较该感光信号值大于该预设参考值时产生第二信号;以及调节单元,用于在接收到该比较单元产生的第一信号时控制降低该 LED 串的电流而降低该 LED 串的发光亮度,以及在接收到该比较单元产生的第二信号时控制增大该 LED 串的电流而增大该 LED 串的发光亮度。

[0005] 其中,该光感应电路包括一光电转换单元以及一电压差计算单元,该光电转换单元位于对应的一 LED 串所在的区域,用于感应该 LED 串的发光亮度而产生对应的第一电压以及第二电压;该电压差计算单元用于根据该第一电压以及第二电压计算该第一电压以及第二电压的电压差;该预设参考值为一参考电压,该比较单元将该第一电压以及第二电压的电压差与该参考电压进行比较,并在比较该电压差小于该参考电压时产生第一信号,以及比较该电压差大于该参考电压时产生第二信号。

[0006] 其中,该光电转换单元包括电连接于一电压端以及地之间的电阻回路中的光敏电阻,该光敏电阻位于对应的 LED 串所在的区域,该电压端的电压在该光敏电阻两端的分压而分别得到该第一电压以及第二电压,其中,该光敏电阻的第一端的电压为该第一电压,该光敏电阻的第二端的电压为该第二电压。

[0007] 其中,该电压差计算单元包括第一运算放大器以及阻值相等的第一电阻、第二电阻、第三电阻以及第四电阻,其中,该第一运算放大器的正相输入端通过该电阻第一电阻与

该光敏电阻的第一端电连接,该第一运算放大器的反向输入端通过该第二电阻与该光敏电阻的第二端连接;该第一运算放大器的正相输入端还通过该第三电阻接地,该运算放大器的反相输入端还通过该第四电阻与该第一运算放大器的输出端连接;该比较单元为一比较器,该比较器的正相输入端与该第一运算放大器的输出端连接,该比较器的反相输入端与该参考电压连接,该比较器比较该第一运算放大器 A1 的输出端输出的该第一电压与第二电压的电压差大于该参考电压时,输出一正电压的第一信号,该比较器比较该第一电压与第二电压的电压差小于该参考电压时,输出一负电压的第二信号。

[0008] 其中,该调节单元包括第二运算放大器、第三运算放大器、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻以及第九电阻;该第三运算放大器的输出端与该 LED 串的电控制电阻的远地端连接,而用于输出控制电压至该电控制电阻的远地端而控制流过 LED 串的电流;该第二运算放大器的反相输入端通过该第五电阻与该比较器的输出端连接,该第二运算放大器的反相输入端并通过第六电阻与该控制电压在上一时刻的值连接;该第二运算放大器的还通过该第七电阻与该第二运算放大器的输出端连接;该第二运算放大器的正相输入端与该第三运算放大器的正相输入端连接并接地,该三运算放大器的反相输入端与该运算放大器的输出端通过第八电阻电连接,该第三运算放大器的反相输入端还通过第九电阻与该第三运算放大器的输出端连接。

[0009] 一种背光调节电路,用于调节一电子装置中的 LED 模组中一 LED 串的发光亮度,该 LED 串包括串联于正极输入端以及地之间的若干 LED 灯以及一电流控制电阻;其中,该背光调节电路包括:光感应电路,用于感应一 LED 串的发光亮度而产生一相应的感光信号值;比较单元用于将光感应电路产生的感光信号值与一预设参考值进行比较,并在比较该感光信号值小于该预设参考值时产生第一信号,以及比较该感光信号值大于该预设参考值时产生第二信号;以及调节单元,用于在接收到该比较单元产生的第一信号时控制降低该 LED 串的电流而降低该 LED 串的发光亮度,以及在接收到该比较单元产生的第二信号时控制增大该 LED 串的电流而增大该 LED 串的发光亮度。

[0010] 其中,该光感应电路包括一光电转换单元以及一电压差计算单元,该光电转换单元位于对应的一 LED 串所在的区域,用于感应该 LED 串的发光亮度而产生对应的第一电压以及第二电压;该电压差计算单元用于根据该第一电压以及第二电压计算该第一电压以及第二电压的电压差;该预设参考值为一参考电压,该比较单元将该第一电压以及第二电压的电压差与该参考电压进行比较,并在比较该电压差小于该参考电压时产生第一信号,以及比较该电压差大于该参考电压时产生第二信号。

[0011] 其中,该光电转换单元包括电连接于一电压端以及地之间的电阻回路中的光敏电阻,该光敏电阻位于对应的 LED 串所在的区域,该电压端的电压在该光敏电阻两端的分压而分别得到该第一电压以及第二电压,其中,该光敏电阻的第一端的电压为该第一电压,该光敏电阻的第二端的电压为该第二电压。

[0012] 其中,该电压差计算单元包括第一运算放大器以及阻值相等的第一电阻、第二电阻、第三电阻以及第四电阻,其中,该第一运算放大器的正相输入端通过该电阻第一电阻与该光敏电阻的第一端电连接,该第一运算放大器的反向输入端通过该第二电阻与该光敏电阻的第二端连接;该第一运算放大器的正相输入端还通过该第三电阻接地,该运算放大器的反相输入端还通过该第四电阻与该第一运算放大器的输出端连接;该比较单元为一比较

器,该比较器的正相输入端与该第一运算放大器的输出端连接,该比较器的反相输入端与该参考电压连接,该比较器比较该第一运算放大器 A1 的输出端输出的该第一电压与第二电压的电压差大于该参考电压时,输出一正电压的第一信号,该比较器比较该第一电压与第二电压的电压差小于该参考电压时,输出一负电压的第二信号。

[0013] 其中,该调节单元包括第二运算放大器、第三运算放大器、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻以及第九电阻;该第三运算放大器的输出端与该 LED 串的电流控制电阻的远地端连接,而用于输出控制电压至该电流控制电阻的远地端而控制流过 LED 串的电流;该第二运算放大器的反相输入端通过该第五电阻与该比较器的输出端连接,该第二运算放大器的反相输入端并通过第六电阻与该控制电压在上一时刻的值连接;该第二运算放大器的还通过该第七电阻与该第二运算放大器的输出端连接;该第二运算放大器的正相输入端与该第三运算放大器的正相输入端连接并接地,该三运算放大器的反相输入端与该运算放大器的输出端通过第八电阻电连接,该第三运算放大器的反相输入端还通过第九电阻与该第三运算放大器的输出端连接。

[0014] 本发明的光调节电路及电子装置,能够将 LED 模组中的每一 LED 串的亮度调整为标准值而使得亮度均衡。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明一实施方式中电子装置的模块架构图。

[0016] 图 2 是本发明一实施方式中背光调节电路的模块架构图。

[0017] 图 3 是本发明一实施方式中背光调节电路的电路图。

[0018] 图 4 是本发明一实施方式中背光调节电路中的延时电路的示意图。

具体实施方式

[0019] 请一并参阅图 1 及图 2,为一电子装置 100 的模块架构图。该电子装置 100 包括 LED 模组 10 以及至少一背光调节电路 20。其中,该 LED 模组 10 包括至少一串 LED 串 11,该背光调节电路 20 的数量与该 LED 串 11 的数量相等,且每一背光调节电路 20 用于侦测对应 LED 串 11 的发光亮度并进行相应的调节。其中,该电子装置 100 还包括电源 30,用于为该 LED 模组 10 供电。其中,每一 LED 串 11 为该电子装置 100 的一定区域提供背光。

[0020] 如图 2 所示,每一背光调节电路 20 包括一光感应电路 21、一比较单元 22 以及一调节单元 23。

[0021] 该光感应电路 21 用于感应一 LED 串 11 的发光亮度而产生一相应的感光信号值。

[0022] 该比较单元 22 用于将光感应电路 21 产生的感光信号值与一预设参考值进行比较,并在比较该感光信号值小于该预设参考值时产生第一信号,以及比较该感光信号值大于该预设参考值时产生第二信号。

[0023] 该调节单元 23 用于在接收到该比较单元 22 产生的第一信号时控制降低该 LED 串 11 的电流而降低该 LED 串 11 的发光亮度,以及在接收到该比较单元 22 产生的第二信号时控制增大该 LED 串 11 的电流而增大该 LED 串 11 的发光亮度。

[0024] 具体的,在本实施方式中,该光感应电路 21 包括一光电转换单元 211 以及一电压差计算单元 212。该光电转换单元 211 位于对应的一 LED 串 11 所在的区域,用于感应该 LED

串 11 的发光亮度而产生对应的第一电压以及第二电压。该电压差计算单元 212 用于根据该第一电压以及第二电压计算该第一电压以及第二电压的电压差。该电压差即为该感光信号值。

[0025] 在本实施方式中,该预设参考值为一参考电压,该比较单元 22 将该第一电压以及第二电压的电压差与该参考电压进行比较,并在比较该电压差小于该参考电压时产生第一信号,以及比较该电压差大于该参考电压时产生第二信号。

[0026] 在其他实施方式中,该光感应电路 21 还可为一光感应器,用于感测该 LED 串 11 的发光亮度而产生相应的光感应信号。

[0027] 如图 1 所示,每一 LED 串 11 包括串联于电压正极端 V+ 以及地之间的若干 LED 灯 D 以及一电流控制电阻 R,该电流控制电阻 R 的远地端与该调节单元 23 连接。该调节单元 23 输出相应的电压至电流控制电阻 R 的远地端,从而控制该 LED 串 11 的电流。其中,该调节单元 23 在接收到该比较单元 22 产生的第一信号时控制降低输出的电压而降低该 LED 串 11 的电流,从而降低该 LED 串 11 的发光亮度。该调节单元 23 在接收到该比较单元 22 产生的第二信号时控制增大输出的电压而增大该 LED 串 11 的电流,从而增大该 LED 串 11 的发光亮度。

[0028] 其中,该参考电压为该 LED 串 11 发光亮度为标准值时该第一电压与第二电压的电压差的值。

[0029] 其中该光感应电路 21 还包括电压跟随单元 213,该电压跟随单元 213 位于该光电转换单元 211 以及电压差计算单元 212 之间,用于跟随该光电转换单元 211 输出的第一电压以及第二电压,并输出该跟随的第一电压以及第二电压至该电压差计算单元 212。其中,通过该电压跟随单元 213 的跟随作用使得该电压差计算单元 212 计算的第一电压与第二电压的电压差更准确。显然,在其他实施方式中,该电压跟随单元 35 可省略。

[0030] 请参阅图 3,为本发明中该背光调节电路 20 的具体电路图。其中,该光电转换单元 211 包括电连接于电压端 V0 以及地之间的电阻回路中的光敏电阻 R1。该光敏电阻 R1 位于对应的 LED 串 11 所在的区域。该光敏电阻 R1 的电阻值根据该 LED 串 11 的发光亮度而变化。从而,使得该光敏电阻 R1 两端的电压差变化。该电压端 V0 的电压在该光敏电阻 R1 两端的分压而分别得到该第一电压以及第二电压。其中,该光敏电阻 R1 的第一端 P1 的电压为该第一电压,该光敏电阻 R1 的第二端 P2 的电压为该第二电压。

[0031] 该电压差计算单元 212 包括运算放大器 A1 以及电阻 R2、R3、R4、R5。其中,该运算放大器 A1 的正相输入端(图中未标号)通过该电阻 R2 与该光敏电阻 R1 的第一端 P1 电连接,该运算放大器 A1 的反向输入端(图中未标号)通过该电阻 R3 与该光敏电阻 R1 的第二端 P2 连接。该运算放大器 A1 的正相输入端还通过该电阻 R4 接地,该运算放大器 A1 的反相输入端还通过该电阻 R5 与该运算放大器 A1 的输出端(图中未标号)连接。

[0032] 其中,在本实施方式中,该电阻 R2、R3、R4、R5 的电阻均相等。从而,设该第一电压为 V1、第二电压为 V2,该运算放大器 A1 的输出电压为 V3。运算放大器 A1 的虚短和虚断性质可知, $V3 = V1 - V2$ 。从而,该运算放大器 A1 输出的电压即为该第一电压与第二电压的电压差。

[0033] 该比较单元 22 为一比较器 A2,该比较器 A2 的正相输入端(图中未标号)与该电压差计算单元 212 的运算放大器 A1 的输出端连接,该比较器 A2 的反相输入端(图中未标

号)与参考电压 V_{ref} 连接。该比较器 A1 比较该运算放大器 A1 的输出端的电压,即该第一电压与第二电压的电压差大于该参考电压 V_{ref} 时,输出一正电压。该比较器 A1 比较该第一电压与第二电压的电压差小于该参考电压 V_{ref} 时,输出一负电压。

[0034] 在本实施方式中,该光敏电阻 R1 为一反比例系数的光敏电阻,即,该光敏电阻 R1 的阻值随着光照强度的增加而下降。该第一信号为负电压,该第二信号为正电压。从而,当 LED 串 11 的发光亮度增加时,该光敏电阻 R1 的阻值下降,从而该第一电压与第二电压的电压差下降,当下降到一定程度而小于该参考电压 V_{ref} 时,该比较器 A2 输出该负电压的第一信号。相反,当该 LED 串 11 的发光亮度降低,该光敏电阻 R1 的阻值上升,从而该第一电压与第二电压的电压差上升,当上升到一定程度而大于该参考电压 V_{ref} 时,该比较器 A2 输出该正电压的第二信号。

[0035] 该调节单元 23 包括运算放大器 A3、A4 以及电阻 R6、R7、R8、R9、R10。该运算放大器 A4 的输出端(图中未标号)与该 LED 串 11 的电流控制电阻 R 的远地端连接,而用于输出控制电压 V_s 至该电流控制电阻 R 的远地端而控制流过 LED 串 11 的电流。

[0036] 该运算放大器 A3 的反相输入端(图中未标号)通过该电阻 R6 与该比较器 A2 的输出端连接,该运算放大器 A3 的反相输入端并通过电阻 R7 与该控制电压 V_s 在上一时刻的值 V_{s-0} 连接;该运算放大器 A3 的反相输入端还通过该电阻 R8 与运算放大器 A3 的输出端连接。该运算放大器 A3 的正相输入端(图中未标号)与该运算放大器 A4 的正相输入端(图中未标号)连接并接地。该运算放大器 A4 的反相输入端(图中未标号)与该运算放大器 A3 的输出端通过电阻 R9 电连接,该运算放大器 A4 的反相输入端还通过电阻 R10 与该该运算放大器 A4 的输出端(图中未标号)连接。

[0037] 从而,当该比较器 A2 输出负电压时,根据运算放大器的虚短和虚断的性质,该控制电压 V_s 上一时刻的电压 V_{s-0} 作用在该运算放大器 A3 的反相输入端的电压被削弱,从而使得流过电阻 R8、R9 以及 R10 的电流减小。设流过 R10 的电流为 I ,从而,该运算放大器 A4 输出的当前的控制电压 $V_s = I \cdot R_{10}$,也将减小,从而施加在该 LED 串 11 的电流控制电阻 R 的远地端的电压降低,而使得流过电流控制电阻 R 的电流减小,即 LED 串 11 的电流减小,因此降低该 LED 串的发光亮度。

[0038] 当该比较器 A2 输出正电压时,根据运算放大器的虚短和虚断的性质,该控制电压 V_s 上一时刻的电压 V_{s-0} 作用在该运算放大器 A3 的反相输入端的电压被增强,从而使得流过电阻 R8、R9 以及 R10 的电流增大。同样,该运算放大器 A4 输出的控制电压 $V_s = I \cdot R_{10}$,也将增大,从而施加在该 LED 串 11 的电流控制电阻 R 的远地端的电压增大,而使得流过电流控制电阻 R 的电流增大,即 LED 串 11 的电流增大,因此提高该 LED 串的发光亮度。

[0039] 其中,在本实施方式中,该电阻 R6 的阻值等于电阻 R8 的阻值且小于电阻 R7 的阻值。即, $R_7 > R_6 = R_8$ 。从而使得 V_s 缓慢提升或减小。

[0040] 请一并参阅图 4,该调节单元 23 还包括延时电路 231。其中,该上一时刻的电压 V_{s-0} 为控制电压 V_s 通过延时电路 231 而保存得到。具体的,该延时电路包括 NMOS 管 Q1、NMOS 管 Q2 以及存储电容 C,该 NMOS 管 Q1 的源极和该运算放大器 A4 的输出端连接而接收该运算放大器 A4 的输出端输出的控制电压 V_s ,该 NMOS 管 Q1 的漏极与存储电容 C 的一端连接且与该 NMOS 管 Q2 的漏极连接。该 NMOS 管 Q2 源极用于输出该上一时刻的电压 V_{s-0} ,该存储电容 C 的另一端接地。其中,该 NMOS 管 Q1 的栅极用于接收一第一 PWM 信号 S1,该 NMOS

管 Q2 的栅极用于接收第二 PWM 信号 S2, 其中, 该第二 PWM 信号 S2 与该第一 PWM 信号 S1 反向。从而, 在该第一 PWM 信号 S1 为高电平时, 该 NMOS 管 Q1 导通, 该控制电压 V_s 通过该导通的 NMOS 管 Q1 而为该存储电容 C 充电而保存于该存储电容 C。在下一个时刻, 当该 NMOS 管 Q1 截止时, 该 NMOS 管 Q2 导通而从该存储电容 C 获取该上一时刻的该控制电压 V_s 的值。

[0041] 其中, 该第一 PWM 信号 S1 以及第二 PWM 信号 S2 可由一控制芯片输出。

[0042] 其中, 该些背光调节电路 20 可集成在一 LED 驱动芯片中。

[0043] 其中, 该 LED 串 11 还包括以 NMOS 管 Q, 该 NMOS 管 Q 用于接收控制信号而导通或截止, 使得该 LED 串 11 发光或停止发光。

[0044] 其中, 在其他实施方式中, 该 NMOS 管 Q、Q1、Q2 可为 NPN 三极管代替。

[0045] 其中, 该光电转换单元 211 中还包括连接于该光敏电阻 R1 的第一端 P1 与该电压端 V0 之间的电阻 R11 以及连接于该光敏电阻 R1 的第二端 P2 与地之间的电阻 R12。

[0046] 其中, 该电压跟随单元 203 包括运算放大器 A5、A6, 该运算放大器 A5 电连接于该光敏电阻 R1 的第一端 P1 与该运算放大器 A1 的正相输入端之间, 而用于将该光敏电阻 R1 的第一端 P1 产生的第一电压跟随至该运算放大器 A1 的正相输入端。该运算放大器 A6 电连接于该光敏电阻 R1 的第二端 P2 与该运算放大器 A1 的反相输入端之间, 而用于将该光敏电阻 R1 的第二端 P2 产生的第二电压跟随至该运算放大器 A1 的反相输入端。

[0047] 其中, 该电子装置 100 可为手机、平板电脑、显示器或电视机等电子装置。

[0048] 以上具体实施方式对本发明进行了详细的说明, 但这些并非构成对本发明的限制。本发明的保护范围并不以上述实施方式为限, 但凡本领域普通技术人员根据本发明所揭示内容所作的等效修饰或变化, 皆应纳入权利要求书中记载的保护范围内。

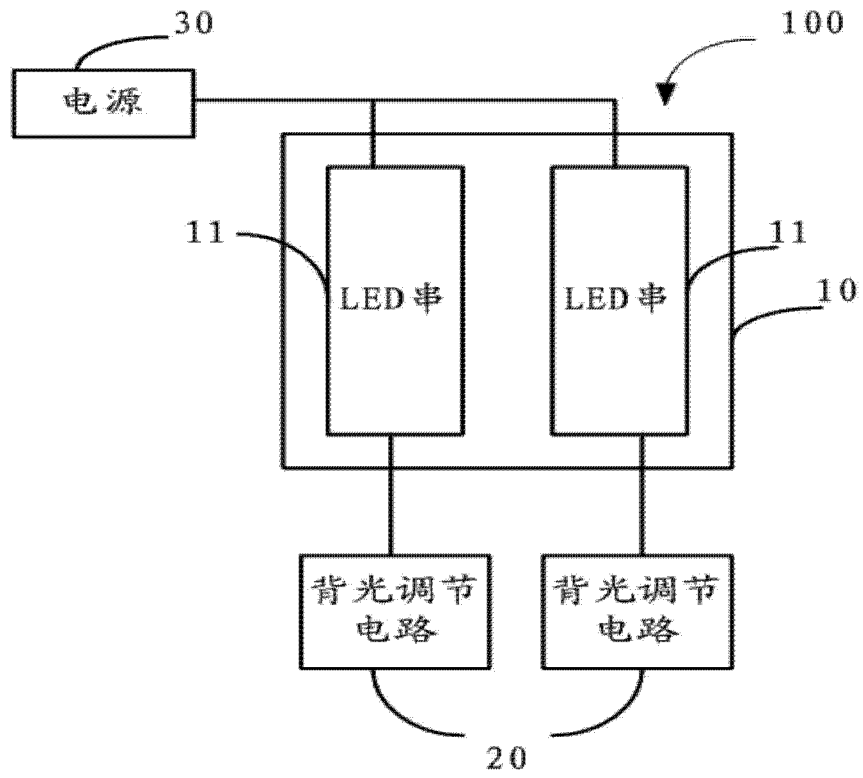


图 1

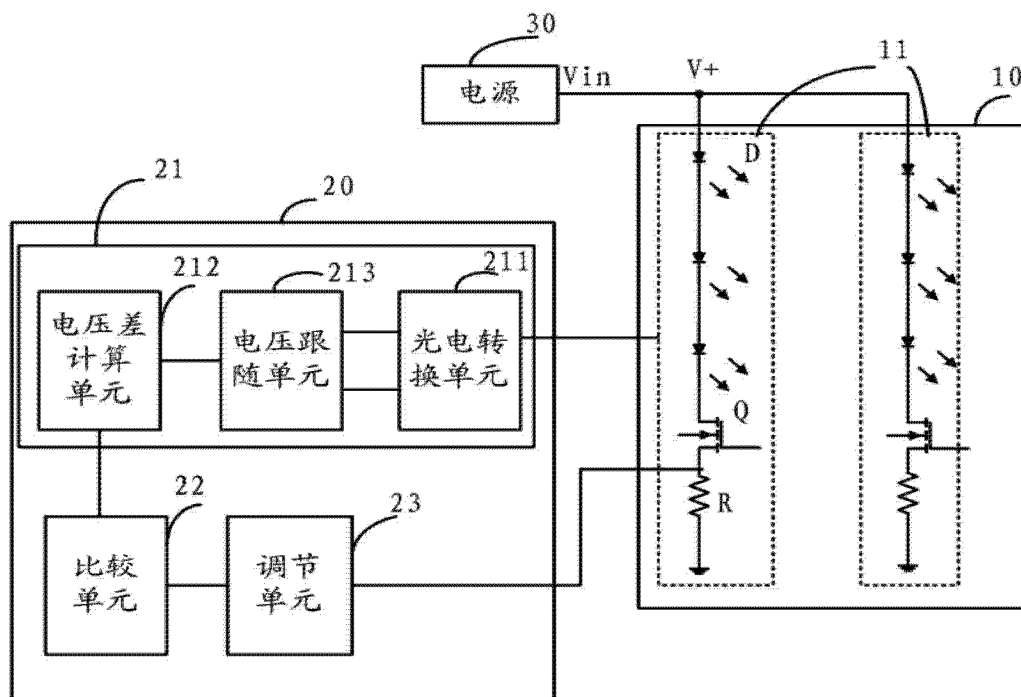


图 2

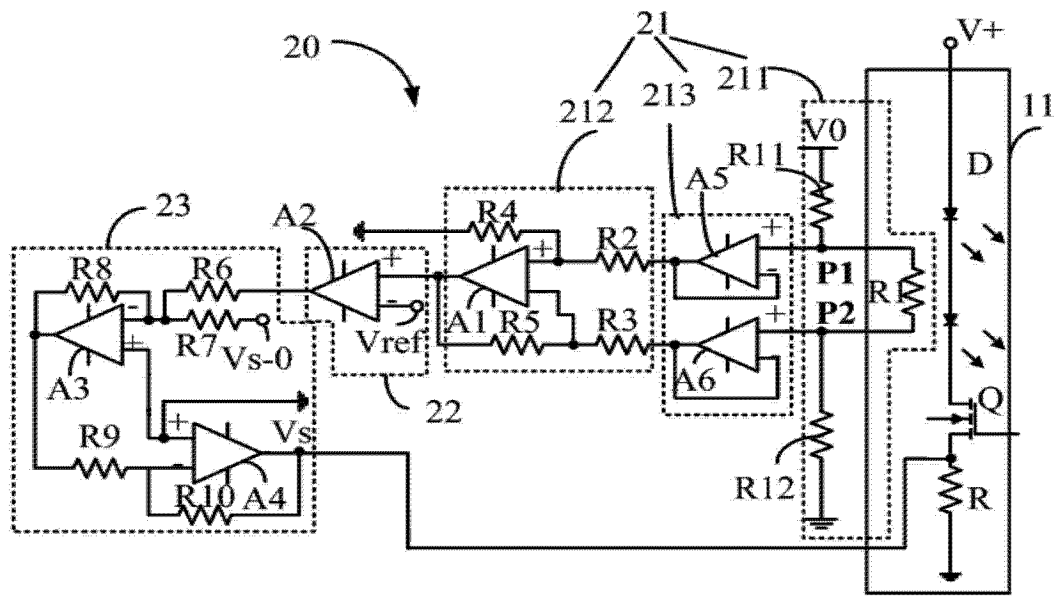


图 3

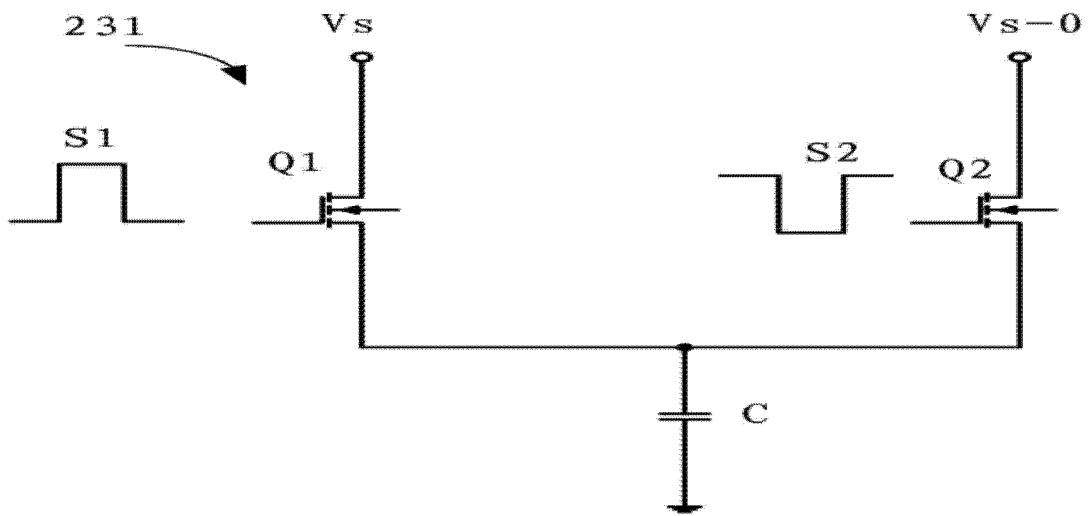


图 4