



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103218976 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201310069884. 1

US 2010/0182054 A1, 2010. 07. 22,

(22) 申请日 2013. 03. 05

CN 102237794 A, 2011. 11. 09,

(73) 专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

审查员 王婷

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 张华 黎飞

(74) 专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 黄进

(51) Int. Cl.

G09G 3/34(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101340760 A, 2009. 01. 07,

CN 101499787 A, 2009. 08. 05,

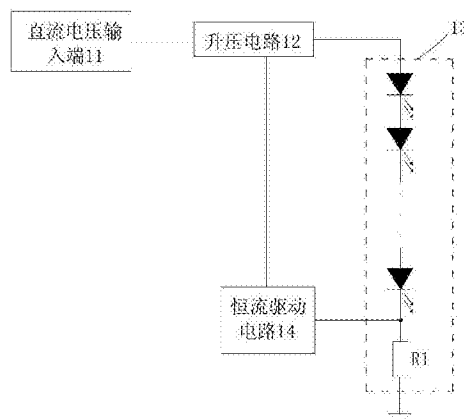
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

LED 背光源驱动电路、LED 背光源及液晶显示器

(57) 摘要

本发明公开一种 LED 背光源驱动电路、LED 背光源及液晶显示器。该 LED 背光源驱动电路包括：直流电压输入端，用于输入直流电压；升压电路，用于将直流电压输入端输入的直流电压进行升压并输出升压直流电压；LED 串，包括串联的多个 LED 以及第一电阻器，LED 串从升压电路接收升压直流电压，其中，LED 串正常发光的直流电压小于等于升压电路输出的升压直流电压；恒流驱动电路，根据第一电阻器两端的电压以及三角波信号的电压，输出电平信号到升压电路。通过使驱动信号的频率在中心频率附近来回变化，分散驱动信号的频谱能量，在 EMI 测试过程中，不容易出现驱动信号的峰值超标情况，改善了 EMI 测试结果。



1. 一种 LED 背光源驱动电路,其特征在于,包括:

直流电压输入端,用于输入直流电压,

升压电路,用于将直流电压输入端输入的直流电压进行升压并输出升压直流电压,

LED 串,包括串联的多个 LED 以及第一电阻器,并且从升压电路接收升压直流电压,其中,LED 串正常发光的直流电压小于等于升压电路输出的升压直流电压,

恒流驱动电路,根据第一电阻器两端的电压以及三角波信号的电压,输出电平信号到升压电路;

其中,通过调节所述三角波信号的频率来调节所述电平信号的频率;

所述恒流驱动电路包括:三角波发生器,用于产生三角波信号;第三比较器,用于对三角波信号的电压与第一电阻器两端的电压进行比较,以输出电平信号到升压电路;

所述三角波发生器包括:可变电阻器、第一 MOS 晶体管、第一比较器、第二比较器、第一电容器、第二电阻器、第二 MOS 晶体管,

其中,可变电阻器的一端接收输入电压,可变电阻器的另一端连接于第一 MOS 晶体管的漏极,第一 MOS 晶体管的源极连接第二电阻器的一端并连接于第三比较器的负端,第二电阻器的另一端连接于第二 MOS 晶体管的漏极,第二 MOS 晶体管的源极电性接地,第一 MOS 晶体管的栅极连接于第一比较器的输出端,第二 MOS 晶体管的栅极连接于第二比较器的输出端,第一比较器的负端连接第一电容器的一端并连接于第一 MOS 晶体管的源极,第一电容器的另一端电性接地,第一比较器的正端接收第一参考电压,第二比较器的负端连接于第一比较器的输出端,第二比较器的正端接收第二参考电压。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 背光源驱动电路,其特征在于,第三比较器的负端接收三角波信号的电压,第三比较器的正端接收第一电阻器两端的电压,当三角波信号的电压大于第一电阻器两端的电压时,第三比较器的输出端输出第一电平信号到升压电路,当三角波信号的电压小于第一电阻器两端的电压时,第三比较器的输出端输出第二电平信号到升压电路。

3. 根据权利要求 1 所述的 LED 背光源驱动电路,其特征在于,所述升压电路包括电感器、第三 MOS 晶体管、整流二极管及第二电容器,

其中,电感器的一端用于接收所述直流电压,电感器的另一端连接于整流二极管的正极,第三 MOS 晶体管的漏极连接于电感器与整流二极管的正极之间,第二电容器的一端连接于整流二极管的负极,第二电容器的另一端连接于第三 MOS 晶体管的源极,第三 MOS 晶体管的栅极连接于恒流驱动电路。

4. 根据权利要求 1 所述的 LED 背光源驱动电路,其特征在于,通过调节所述输入电压的大小来调节所述三角波信号的频率的大小,

其中,当输入电压变大时,第一电容器的充电电流变大,第一电容器的充电电压变大,使得三角波信号的上升斜率变大,即三角波信号的频率变大,当输入电压变小时,第一电容器的充电电流变小,第一电容器的充电电压变小,使得三角波信号的上升斜率变小,即三角波信号的频率变小。

5. 根据权利要求 1 所述的 LED 背光源驱动电路,其特征在于,通过调节可变电阻器的电阻的大小来调节所述三角波信号的频率的大小,

其中,当可变电阻器的电阻变小时,第一电容器的充电电流变大,第一电容器的充电电

压变大,使得三角波信号的上升斜率变大,即三角波信号的频率变大,当可变电阻器的电阻变大时,第一电容器的充电电流变小,第一电容器的充电电压变小,使得三角波信号的上升斜率变小,即三角波信号的频率变小。

6. 根据权利要求2所述的LED背光源驱动电路,其特征在于,所述第一电平信号为低电平信号,所述第二电平信号为高电平信号。

7. 根据权利要求1所述的LED背光源驱动电路,其特征在于,所述直流电压是由液晶显示器外部的交流电压转换成的。

8. 一种LED背光源,其特征在于,包括权利要求1至7任一项所述的LED背光源驱动电路。

9. 一种液晶显示器,其特征在于,包括液晶显示面板及权利要求8所述的LED背光源,其中,液晶显示面板置于所述LED背光源之上。

LED 背光源驱动电路、LED 背光源及液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明属于液晶显示领域。更具体地讲,是涉及一种 LED 背光源驱动电路、LED 背光源及液晶显示器。

背景技术

[0002] 随着技术的不断进步,液晶显示器的背光技术不断得到发展。传统的液晶显示器的背光源采用冷阴极荧光灯(CCFL)。但是由于 CCFL 背光源存在色彩还原能力较差、发光效率低、放电电压高、低温下放电特性差、加热达到稳定灰度时间长等缺点,当前已经开发出使用 LED 背光源的背光技术。

[0003] 但在现有的 LED 背光源驱动电路中,恒流驱动电路输出的驱动信号的频率固定,其频谱能量集中在基波的谐波频率点上,在 EMI (电磁干扰) 测试中,很容易出现峰值超标的情况,不利于 EMI 测试结果。

发明内容

[0004] 为了解决上述现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种 LED 背光源驱动电路,包括:直流电压输入端,用于输入直流电压,升压电路,用于将直流电压输入端输入的直流电压进行升压并输出升压直流电压,LED 串,包括串联的多个 LED 以及第一电阻器,并且从升压电路接收升压直流电压,其中,LED 串正常发光的直流电压小于等于升压电路输出的升压直流电压,恒流驱动电路,根据第一电阻器两端的电压以及三角波信号的电压,输出电平信号到升压电路。

[0005] 此外,所述恒流驱动电路包括:三角波发生器,用于产生三角波信号,第三比较器,用于对三角波信号的电压与第一电阻器两端的电压进行比较,其中,第三比较器的负端接收三角波信号的电压,第三比较器的正端接收第一电阻器两端的电压,当三角波信号的电压大于第一电阻器两端的电压时,第三比较器的输出端输出第一电平信号到升压电路,当三角波信号的电压小于第一电阻器两端的电压时,第三比较器的输出端输出第二电平信号到升压电路。

[0006] 此外,所述升压电路包括电感器、第三 MOS 晶体管、整流二极管及第二电容器,其中,电感器的一端用于接收所述直流电压,电感器的另一端连接于整流二极管的正极,第三 MOS 晶体管的漏极连接于电感器与整流二极管的正极之间,第二电容器的一端连接于整流二极管的负极,第二电容器的另一端连接于第三 MOS 晶体管的源极,第三 MOS 晶体管的栅极连接于恒流驱动电路。

[0007] 此外,所述三角波发生器包括:可变电阻器、第一 MOS 晶体管、第一比较器、第二比较器、第一电容器、第二电阻器、第二 MOS 晶体管,其中,可变电阻器的一端接收输入电压,可变电阻器的另一端连接于第一 MOS 晶体管的漏极,第一 MOS 晶体管的源极连接第二电阻器的一端并连接于第三比较器的负端,第二电阻器的另一端连接于第二 MOS 晶体管的漏极,第二 MOS 晶体管的源极电性接地,第一 MOS 晶体管的栅极连接于第一比较器的输出端,

第二 MOS 晶体管的栅极连接于第二比较器的输出端,第一比较器的负端连接第一电容器的一端并连接于第一 MOS 晶体管的源极,第一电容器的另一端电性接地,第一比较器的正端接收第一参考电压,第二比较器的负端连接于第一比较器的输出端,第二比较器的正端接收第二参考电压。

[0008] 此外,可通过调节所述输入电压的大小来调节所述三角波信号的频率的大小,其中,当输入电压变大时,第一电容器的充电电流变大,第一电容器的充电电压变大,使得三角波信号的上升斜率变大,即三角波信号的频率变大,当输入电压变小时,第一电容器的充电电流变小,第一电容器的充电电压变小,使得三角波信号的上升斜率变小,即三角波信号的频率变小。

[0009] 此外,也可通过调节可变电阻器的电阻的大小来调节所述三角波信号的频率的大小,其中,当可变电阻器的电阻变小时,第一电容器的充电电流变大,第一电容器的充电电压变大,使得三角波信号的上升斜率变大,即三角波信号的频率变大,当可变电阻器的电阻变大时,第一电容器的充电电流变小,第一电容器的充电电压变小,使得三角波信号的上升斜率变小,即三角波信号的频率变小。

[0010] 此外,所述第一电平信号为低电平信号,所述第二电平信号为高电平信号。

[0011] 此外,所述直流电压是由液晶显示器外部的交流电压转换成的。

[0012] 本发明的另一目的还在于提供一种 LED 背光源,该 LED 背光源包括上述的 LED 背光源驱动电路。

[0013] 本发明的另一目的还在于提供一种液晶显示器,包括液晶显示面板及上述的 LED 背光源,其中,液晶显示面板置于所述 LED 背光源之上。

[0014] 根据本发明的 LED 背光源驱动电路、LED 背光源及液晶显示器,通过使驱动信号的频率在中心频率附近来回变化,分散驱动信号的频谱能量,在 EMI 测试过程中,不容易出现驱动信号的峰值超标情况,改善了 EMI 测试结果。

附图说明

[0015] 图 1 示出根据本发明的实施例的 LED 背光源驱动电路。

[0016] 图 2 示出根据本发明的实施例的 LED 背光源驱动电路中的升压电路和恒流驱动电路。

[0017] 图 3 示出根据本发明的实施例的三角波发生器。

[0018] 图 4 示出根据本发明的实施例的液晶显示器。

具体实施方式

[0019] 现在对本发明实施例进行详细的描述,其示例表示在附图中,其中,相同的标号始终表示相同部件。下面通过参照附图对实施例进行描述以解释本发明。在下面的描述中,为了避免公知结构和 / 或功能的不必要的详细描述所导致的本发明构思的混淆,可省略公知结构和 / 或结构的不必要的详细描述。

[0020] 图 1 示出根据本发明的实施例的 LED 背光源驱动电路。

[0021] 如图 1 所示,根据本发明的实施例的 LED 背光源驱动电路包括直流电压输入端 11、升压电路 12、LED 串 13 和恒流驱动电路 14。

[0022] 直流电压输入端 11 用于输入直流电压(例如,24V),该直流电压是由交流市电压(例如,110V 或 220V)转换成的。例如,可利用现有技术的交流-直流转换电路来将交流市电压转化为直流电压。

[0023] 升压电路 12 将直流电压输入端输入的直流电压进行升压并输出升压直流电压。

[0024] LED 串 13 布置在液晶显示器的液晶显示面板的后方作为背光源,LED 串 13 包括串联的多个 LED 以及第一电阻器 R1。该 LED 串 13 从升压电路 12 接收升压直流电压。LED 串 13 中的 LED 的数量 N (N 为大于零的整数) 以如下方式被确定:

[0025] $N \times V_d \leq V_s$,

[0026] 其中, V_d 为每个 LED 的发光电压, V_s 为升压电路 12 输出的升压直流电压。

[0027] 例如,当 V_d 为 5.5V, $V_s=60V$ 时, $N \leq 10$ 。

[0028] 可选地,LED 串 13 中可不包括第一电阻器 R1。

[0029] 恒流驱动电路 14 用于根据第一电阻器 R1 两端的电压(即 LED 串 13 负端的电压)以及三角波信号的电压,输出电平信号到升压电路 12。该电平信号也就是驱动升压电路 12 向 LED 串 13 提供所述升压直流电压的驱动信号。

[0030] 图 2 示出根据本发明的实施例的 LED 背光源驱动电路中的升压电路和恒流驱动电路。

[0031] 如图 2 所示,根据本发明的实施例的升压电路 12 包括:电感器 L、第三金属氧化物半导体(MOS)晶体管 Q3、整流二极管 D 及第二电容器 C2,其中,电感器 L 的一端用于接收所述直流电压,电感器 L 的另一端连接于整流二极管 D 的正极,第三 MOS 晶体管 Q3 的漏极连接于电感器 L 与整流二极管 D 的正极之间,第二电容器 C2 的一端连接于整流二极管 D 的负极,第二电容器 C2 的另一端连接于第三 MOS 晶体管 Q3 的源极,第三 MOS 晶体管 Q3 的栅极连接于恒流驱动电路 14。

[0032] 恒流驱动电路 14 输出的电平信号通过控制驱动第三 MOS 晶体管 Q3 的栅极,可以控制驱动升压电路 12 向 LED 串 13 提供所述升压直流电压。

[0033] 根据本发明实施例的恒流驱动电路 14 包括三角波发生器 15 和第三比较器 U3。

[0034] 三角波发生器 15 用于产生三角波信号。第三比较器 U3 可对三角波信号的电压与第一电阻器 R1 两端的电压进行比较。其中,第三比较器 U3 的负端接收三角波信号的电压,第三比较器 U3 的正端接收第一电阻器 R1 两端的电压,当三角波信号的电压大于第一电阻器 R1 两端的电压时,第三比较器 U3 的输出端输出第一电平信号到升压电路 12 的第三 MOS 晶体管 Q3 的栅极,当三角波信号的电压小于第一电阻器 R1 两端的电压时,第三比较器 U3 的输出端输出第二电平信号到升压电路 12 的第三 MOS 晶体管 Q3 的栅极。

[0035] 应该理解,第一电平信号可以为低电平信号,第二电平信号可以为高电平信号。或者,第一电平信号可以为高电平信号,第二电平信号可以为低电平信号。

[0036] 图 3 示出根据本发明的实施例的三角波发生器。

[0037] 如图 3 所示,根据本发明的实施例的三角波发生器 15 包括可变电阻器 RT、第一 MOS 晶体管 Q1、第一比较器 U1、第二比较器 U2、第一电容器 C2、第二电阻器 R2 和第二 MOS 晶体管 Q2。

[0038] 可变电阻器 RT 的一端接收输入电压 V_a ,可变电阻器 RT 的另一端连接于第一 MOS 晶体管 Q1 的漏极,第一 MOS 晶体管 Q1 的源极连接第二电阻器 R2 的一端并连接于第三比较

器 U3 的负端,第二电阻器 R2 的另一端连接于第二 MOS 晶体管 Q2 的漏极,第二 MOS 晶体管 Q2 的源极电性接地,第一 MOS 晶体管 Q1 的栅极连接于第一比较器 U1 的输出端,第二 MOS 晶体管 Q2 的栅极连接于第二比较器 U2 的输出端,第一比较器 U1 的负端连接第一电容器 C1 的一端并连接于第一 MOS 晶体管 Q1 的源极,第一电容器 C1 的另一端电性接地,第一比较器 U1 的正端接收第一参考电压 V1,第二比较器 U2 的负端连接于第一比较器 U1 的输出端,第二比较器 U2 的正端接收第二参考电压 V2。

[0039] 当恒流驱动电路 14 被通电后,其内部会产生一个基准电压 V_{ref} (例如,5V),基准电压 V_{ref} 再通过电阻器分压,得到上述输入电压 V_a 、第一参考电压 V1 和第二参考电压 V2。

[0040] 如上所述,恒流驱动电路 14 被通电后,得到输入电压 V_a ,该输入电压 V_a 给第一电容器 C1 充电,可变电阻器 RT 的电阻的大小决定了输入电压 V_a 给第一电容器 C1 充电的电流的大小。第一电容器 C1 充电的电压以某一斜率(该斜率与第一电容器 C1 充电的电流大小有关)缓慢上升,当第一电容器 C1 充电的电压大于第一参考电压 V1 时,第一比较器 U1 的输出端输出低电平到第一 MOS 晶体管 Q1 的栅极,使得第一 MOS 晶体管 Q1 截止,输入电压 V_a 停止对第一电容器 C1 充电,第一比较器 U1 的输出端输出的低电平小于第二参考电压 V2,使得第二 MOS 晶体管 Q2 导通,第一电容器 C1 通过第二电阻器 R2 放电;当第一电容器 C1 充电的电压减小并小于第一参考电压 V1 时,第一比较器 U1 的输出端输出高电平,使得第一 MOS 晶体管 Q1 导通,第一比较器 U1 的输出端输出的低电平大于第二参考电压 V2,使得第二 MOS 晶体管 Q2 截止,输入电压 V_a 又开始对第一电容器 C1 进行充电,如此循环,第一电容器 C1 上的电压就形成了具有某一频率的三角波信号,该三角波信号输入到第三比较器 U3 的负端与第一电阻器 R1 两端的电压进行比较,第三比较器 U3 根据比较结果输出电平信号到升压电路 12 的第三 MOS 晶体管 Q3 的栅极。值得注意的是,该电平信号的频率大小与三角波信号的频率大小相等。

[0041] 此外,可通过调节输入电压 V_a 的大小来调节三角波信号的频率大小。当输入电压 V_a 变大时,第一电容器 C1 的充电电流变大,第一电容器 C1 的充电电压变大,使得三角波信号的上升斜率变大,即三角波信号的频率变大,当输入电压 V_a 变小时,第一电容器 C1 的充电电流变小,第一电容器 C1 的充电电压变小,使得三角波信号的上升斜率变小,即三角波信号的频率变小。

[0042] 另外,在输入电压 V_a 恒定时,也可通过调节可变电阻器 RT 的电阻的大小来调节三角波信号的频率大小。当可变电阻器 RT 的电阻变小时,第一电容器 C1 的充电电流变大,第一电容器 C1 的充电电压变大,使得三角波信号的上升斜率变大,即三角波信号的频率变大,当可变电阻器 RT 的电阻变大时,第一电容器 C1 的充电电流变小,第一电容器 C1 的充电电压变小,使得三角波信号的上升斜率变小,即三角波信号的频率变小。

[0043] 尽管图 3 示出了根据本发明的一个实施例的三角波发生器 15,但是本发明不限于此。也可以采用其他的输出的三角波信号的频率大小可被控制改变的三角波发生器。

[0044] 图 4 示出根据本发明的实施例的液晶显示器。

[0045] 如图 4 所示,液晶显示器 1 包括液晶显示面板 111 和 LED 背光源,液晶显示面板 111 置于 LED 背光源之上。LED 背光源提供光源给液晶显示面板 111,使液晶显示面板 111 显示影像。

[0046] 综上所述,根据本发明的实施例的 LED 背光源驱动电路、LED 背光源及液晶显示

器,通过周期性地调节输入电压 V_a 的大小或可变电阻器 R_T 的电阻的大小,控制三角波信号的频率的大小周期性的变化,使得输入到第三 MOS 晶体管 Q3 的栅极的电平信号(即驱动信号)周期性地变化,进而使得驱动信号的频率在中心频率附近来回变化,分散驱动信号的频谱能量,在 EMI 测试过程中,不容易出现驱动信号的峰值超标情况,改善了 EMI 测试结果。

[0047] 尽管已经参照其示例性实施例具体显示和描述了本发明,但是本领域的技术人员应该理解,在不脱离权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以对其进行形式和细节上的各种改变。

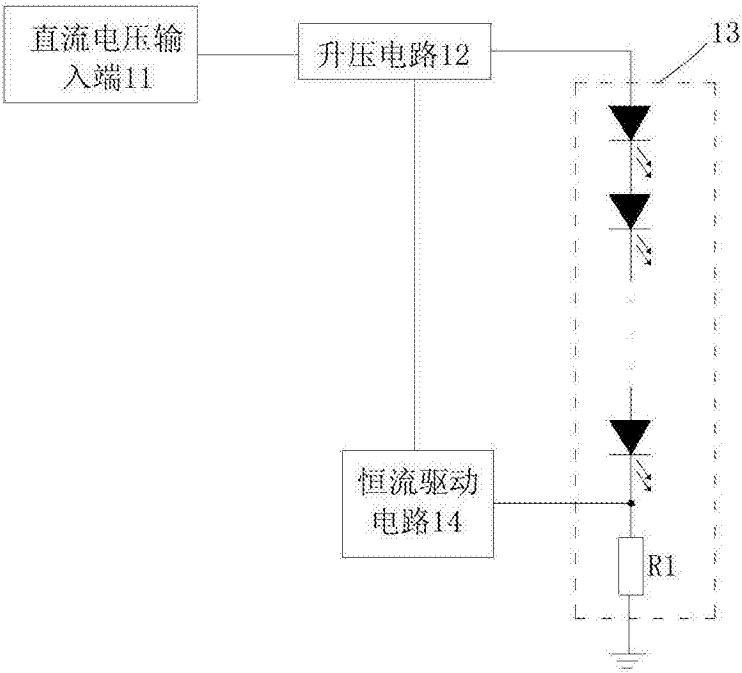


图 1

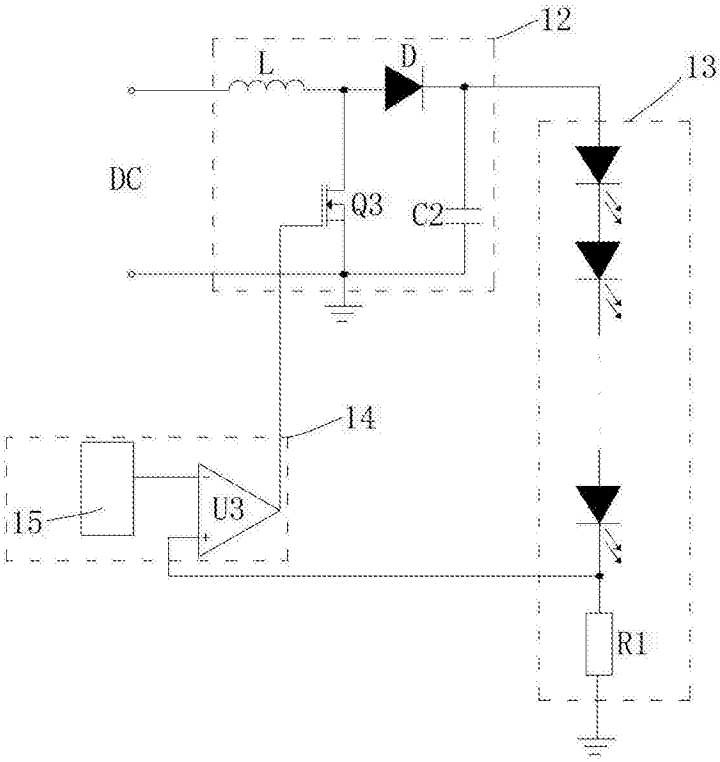


图 2

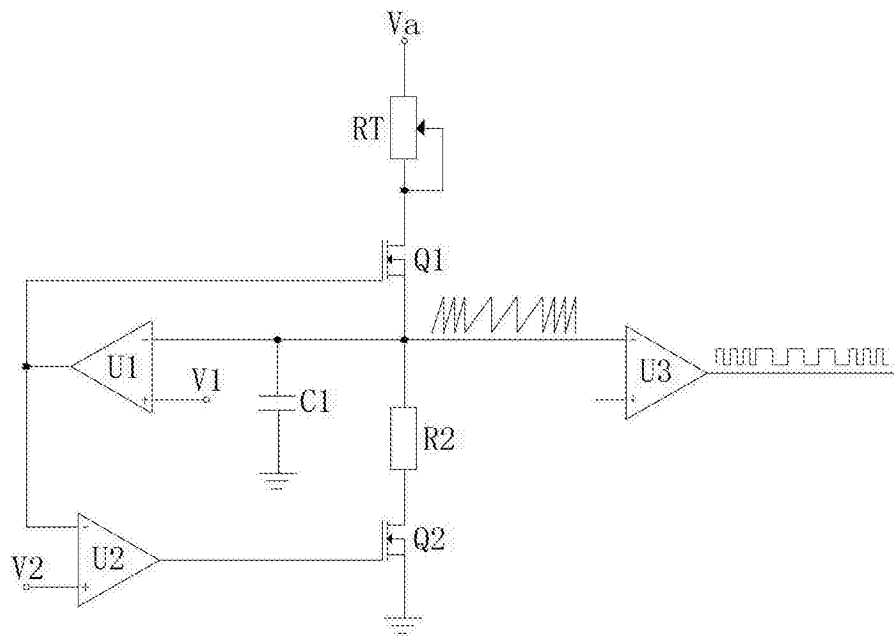


图 3

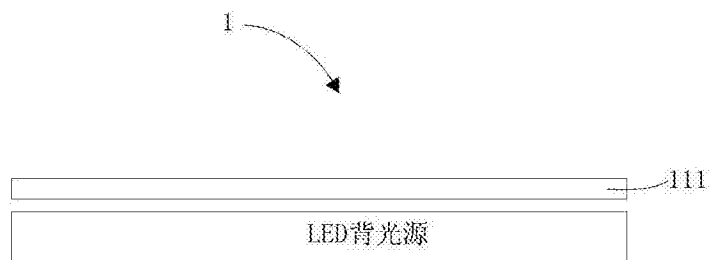


图 4

专利名称(译)	LED背光源驱动电路、LED背光源及液晶显示器		
公开(公告)号	CN103218976B	公开(公告)日	2016-03-30
申请号	CN201310069884.1	申请日	2013-03-05
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	张华 黎飞		
发明人	张华 黎飞		
IPC分类号	G09G3/34		
CPC分类号	G09G3/3406 H05B45/20		
代理人(译)	孙伟峰 黄进		
审查员(译)	王婷		
其他公开文献	CN103218976A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种LED背光源驱动电路、LED背光源及液晶显示器。该LED背光源驱动电路包括：直流电压输入端，用于输入直流电压；升压电路，用于将直流电压输入端输入的直流电压进行升压并输出升压直流电压；LED串，包括串联的多个LED以及第一电阻器，LED串从升压电路接收升压直流电压，其中，LED串正常发光的直流电压小于等于升压电路输出的升压直流电压；恒流驱动电路，根据第一电阻器两端的电压以及三角波信号的电压，输出电平信号到升压电路。通过使驱动信号的频率在中心频率附近来回变化，分散驱动信号的频谱能量，在EMI测试过程中，不容易出现驱动信号的峰值超标情况，改善了EMI测试结果。

