

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 9 月 12 日 (12.09.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/134836 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05B 37/02 (2006.01) *G09G 3/36* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/072406
- (22) 国际申请日: 2013 年 3 月 11 日 (11.03.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310069884.1 2013 年 3 月 5 日 (05.03.2013) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 张华 (ZHANG, Hua); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
黎飞 (LI, Fei); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 (MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国广东省深圳市南山区登良路 21 号南油第二工业区 206 栋 6 层 611 室 (恒裕中心 B 座), Guangdong 518054 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[见续页]

(54) Title: LED BACKLIGHT SOURCE DRIVE CIRCUIT, LED BACKLIGHT SOURCE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 发明名称: LED 背光源驱动电路、LED 背光源及液晶显示器

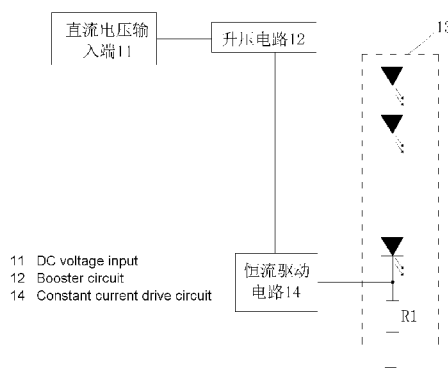


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: An LED backlight source drive circuit, an LED backlight source and a liquid crystal display. The LED backlight source drive circuit comprises: a direct-current voltage input (11) used for inputting a direct-current voltage; a booster circuit (12) used for boosting the direct-current voltage input by the direct-current voltage input (11) and outputting the boosted direct-current voltage; an LED string (13) comprising a plurality of LEDs connected in series and a first resistor (R1), the LED string (13) being used for receiving the boosted direct-current voltage from the booster circuit (12), wherein the direct-current voltage when the LED string (13) normally emits light is less than or equal to the boosted direct-current voltage output by the booster circuit (12); and a constant current drive circuit (14) used for outputting a level signal to the booster circuit (12) according to the voltages of both ends of the first resistor (R1) and a voltage of a triangular wave signal. By making the frequency of the drive signal to change back and forth in the vicinity of a centre frequency, the frequency spectrum energy of the drive signal is dispersed, the situation where the peak value of the drive signal exceeds the standard is difficult to occur in the process of an EMI test, and the EMI test result is improved.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/134836 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, **本国际公布:**

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

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（11），用于输入直流电压；升压电路（12），用于将直流电压输入端（11）输入的直流电压进行升压并输出升压直流电压；LED 串（13），包括串联的多个 LED 以及第一电阻器（R1），LED 串（13）从升压电路（12）接收升压直流电压，其中，LED 串（13）正常发光的直流电压小于等于升压电路（12）输出的升压直流电压；恒流驱动电路（14），根据第一电阻器（R1）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（12）。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。

说明书

LED 背光源驱动电路、LED 背光源及液晶显示器

技术领域

- 5 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

- 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 背光源的背光源技术。

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。

15 发明内容

- 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。

- 本发明的另一目的还在于提供一种 LED 背光源，包括 LED 背光源驱动电路，其中，所述 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。

本发明的另一目的还在于提供一种液晶显示器，包括液晶显示面板和 LED 背光源，液晶显示面板置于所述 LED 背光源之上，LED 背光源包括 LED 背光源驱动电路，其中，所述 LED 背光源驱动电路包括：直流电压输入端，用于
5 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。

10 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
15 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。

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
20 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。

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
25 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
30 比较器的输出端，第二比较器的正端接收第二参考电压。

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，
5 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。

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
10 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。

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。

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。

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
15 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

图 1 示出根据本发明的实施例的 LED 背光源驱动电路。

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
20 流驱动电路。

图 3 示出根据本发明的实施例的三角波发生器。

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

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
25 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。

图 1 示出根据本发明的实施例的 LED 背光源驱动电路。

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。

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。

5 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。

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
10 方式被确定：

$$N \times V_d \leq V_s,$$

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。

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

15 可选地，LED 串 13 中可不包括第一电阻器 R1。

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。

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
20 流驱动电路。

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。
25

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。

30 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。

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，
5 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。

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。
10

图 3 示出根据本发明的实施例的三角波发生器。

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。
15

可变电阻器 RT 的一端接收输入电压 Va，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，
20 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。

当恒流驱动电路 14 被通电后，其内部会产生一个基准电压 Vref（例如，5V），基准电压 Vref 再通过电阻器分压，得到上述输入电压 Va、第一参考电压 V1 和第二参考电压 V2。
25

如上所述，恒流驱动电路 14 被通电后，得到输入电压 Va，该输入电压 Va 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 Va 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 Va 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 Va 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。

此外，可通过调节输入电压 Va 的大小来调节三角波信号的频率大小。当输入电压 Va 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 Va 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。

另外，在输入电压 Va 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。

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。

图 4 示出根据本发明的实施例的液晶显示器。

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。

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。

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。

权利要求书

1、一种 LED 背光源驱动电路，其中，包括：

直流电压输入端，用于输入直流电压，

5 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，

10 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。

2、根据权利要求 1 所述的 LED 背光源驱动电路，其中，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，

15 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，

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。

20

3、根据权利要求 1 所述的 LED 背光源驱动电路，其中，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，

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。

25

4、根据权利要求2所述的LED背光源驱动电路，其中，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，

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。

5、根据权利要求4所述的LED背光源驱动电路，其中，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，

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。

6、根据权利要求4所述的LED背光源驱动电路，其中，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，

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。

7、根据权利要求2所述的LED背光源驱动电路，其中，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。

8、一种LED背光源，包括LED背光源驱动电路，其中，所述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
5 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。

9、根据权利要求 8 所述的 LED 背光源，其中，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，

10 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，

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
15 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。

10、根据权利要求 8 所述的 LED 背光源，其中，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，

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
20 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。

11、根据权利要求 9 所述的 LED 背光源，其中，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，

25 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。

- 5 12、根据权利要求 11 所述的 LED 背光源，其中，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，

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。

13、根据权利要求 11 所述的 LED 背光源，其中，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，

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。

14、根据权利要求 9 所述的 LED 背光源，其中，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。

15、一种液晶显示器，包括液晶显示面板和 LED 背光源，液晶显示面板置于所述 LED 背光源之上，LED 背光源包括 LED 背光源驱动电路，其中，所述 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，

25 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。

16、根据权利要求 15 所述的液晶显示器，其中，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，

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，所述
10 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。

17、根据权利要求 15 所述的液晶显示器，其中，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，

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
15 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。

18、根据权利要求 16 所述的液晶显示器，其中，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，

20 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
25 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。

19、根据权利要求 18 所述的液晶显示器，其中，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，

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。

20、根据权利要求 18 所述的液晶显示器，其中，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，

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。

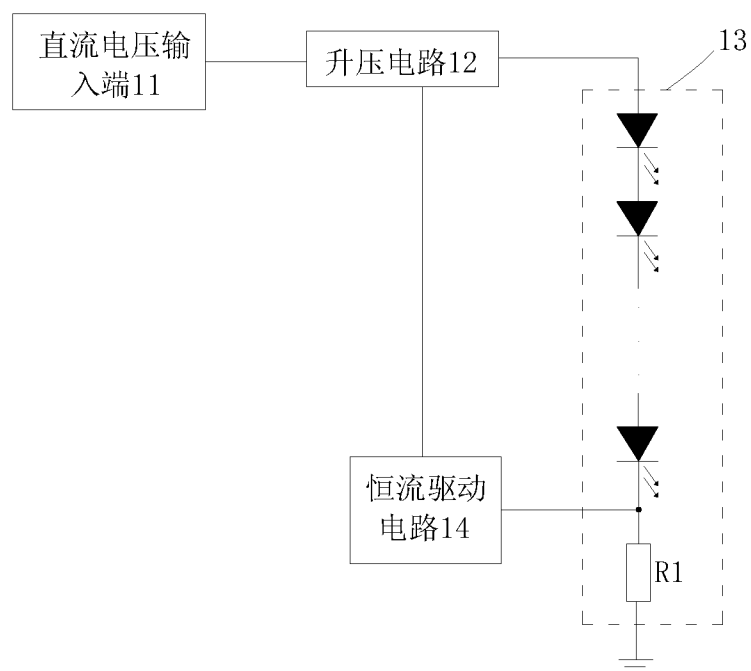


图 1

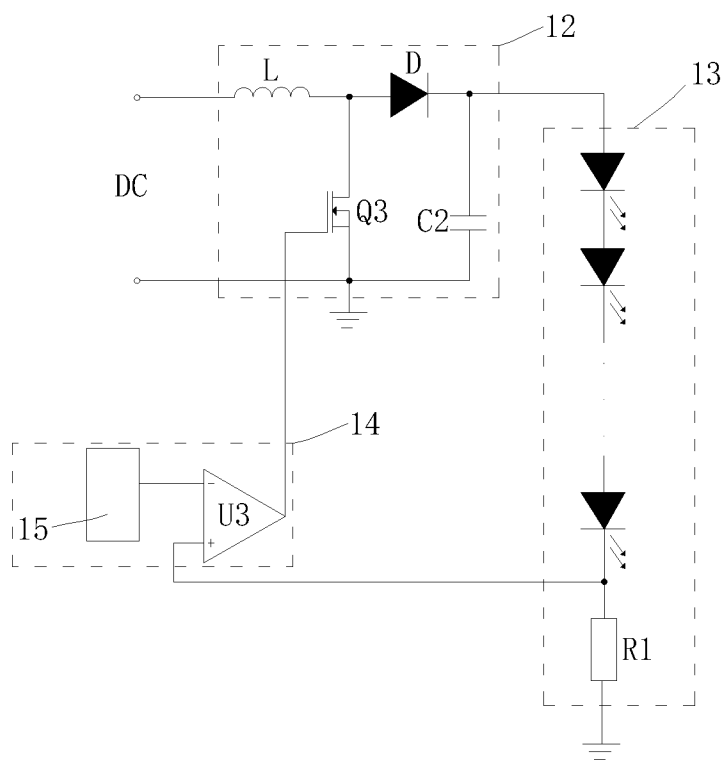


图 2

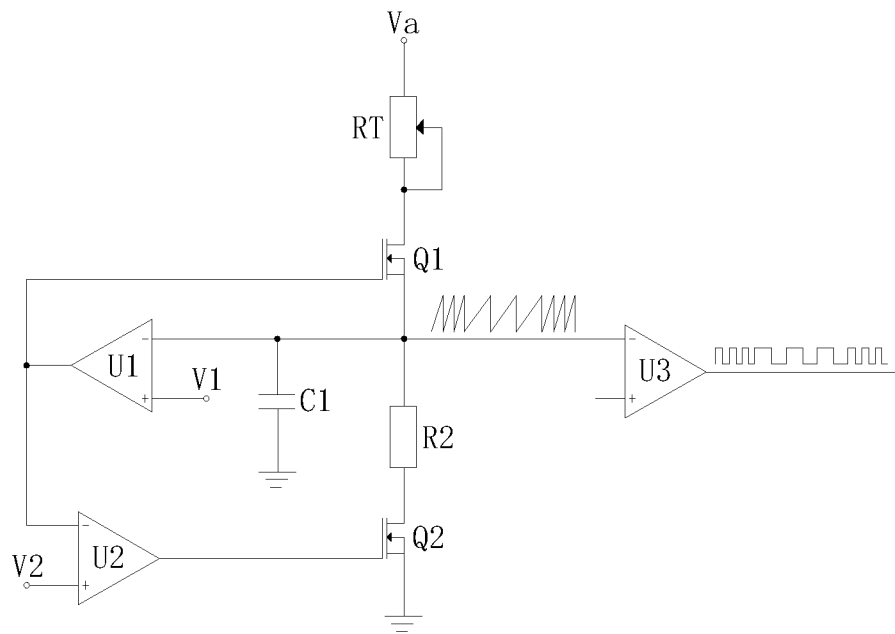


图 3

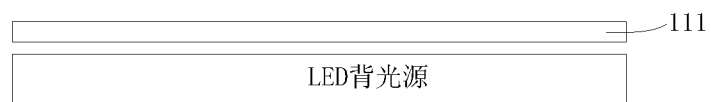


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/072406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H05B 37/-, G09G 3/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, EPODOC, WPI: LED, light w emit+ w diode?, triangular, triang+ w wave, triang+ w voltage, saw d tooth, toothed W wave, frequency, EMI, noise. interference, variable W resist+, carrier, backlight, voltage, constant current, generate, oscillat+, transistor, comparator

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101340760 A (NEC LCD TECHNOLOGIES LTD.) 07 January 2009 (07.01.2009) description, page 6, the last paragraph to page 12, paragraph [0002], and figures 1-4	1-3, 7-10, 14-17
A	CN 102378450 A (SHARP KK.) 14 March 2012 (14.03.2012) the whole document	1-20
A	CN 101639167 A (SAMSUNG ELECTRONICS, CO., LTD.) 03 February 2010 (03.02.2010) the whole document	1-20
A	CN 102821511 A (MAGNACHIP SEMICONDUCTOR, LTD.) 12 December 2012 (12.12.2012) the whole document	1-20
A	JP 2005-5112 A (YAZAKI CORP.) 06 January 2005 (06.01.2005) the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 19 November 2013 (19.11.2013)	Date of mailing of the international search report 12 December 2013 (12.12.2013)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer DING, Jiao Telephone No. (86-10) 62414442

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/072406

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101340760 A	07.01.2009	US 2009015759 A1	15.01.2009
		JP 2009016280 A	22.01.2009
		JP 5024789 B2	12.09.2012
CN 102378450 A	14.03.2012	US 2012043902 A1	23.02.2012
		KR 20120018730 A	05.03.2012
		JP 2012069506 A	05.04.2012
		JP 5043213 B2	10.10.2012
CN 101639167 A	03.02.2010	TW 201220933 A	16.05.2012
		US 2010020108 A1	28.01.2010
		EP 2149872 A1	03.02.2010
		JP 2010034043 A	12.02.2010
CN 102821511 A	12.12.2012	KR 20100012284 A	08.02.2010
		US 2012313536 A1	13.12.2012
		KR 20120136110 A	18.12.2012
		TW 201304601 A	16.01.2013
JP 2005-5112 A	06.01.2005	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/072406

A. CLASSIFICATION OF THE SUBJECT

H05B 37/02 (2006.01) i

G09G 3/36 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/072406

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H05B 37/-, G09G 3/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, EPODOC, WPI: LED, 发光二极管, 背光, 升压, 恒流, 三角波, 锯齿波, 基准波, 载波, 频率, 变频, 驱动, 调光, 发生, 产生, 振荡, 可变电阻, 可变阻抗, 可调电阻, 可调阻抗, 晶体管, 比较器, light w emit+ w diode?, triangular, triang+ w wave, triang+ w voltage, saw d tooth, toothed w wave, frequency, EMI, noise, interference, variable w resist+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101340760 A (NEC 液晶技术株式会社) 07.1 月 2009 (07.01.2009) 说明书第 6 页最后一段至第 12 页第 2 段、图 1-4	1-3,7-10,14-17
A	CN 102378450 A (夏普株式会社) 14.3 月 2012 (14.03.2012) 全文	1-20
A	CN 101639167 A (三星电子株式会社) 03.2 月 2010 (03.02.2010) 全文	1-20
A	CN 102821511 A (美格纳半导体有限公司) 12.12 月 2012 (12.12.2012) 全文	1-20
A	JP 特开 2005-5112 A (YAZAKI CORP.) 06.1 月 2005 (06.01.2005) 全文	1-20

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

19.11 月 2013 (19.11.2013)

国际检索报告邮寄日期

12.12 月 2013 (12.12.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

丁芑

电话号码: (86-10) 62414442

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/072406

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101340760 A	07.01.2009	US 2009015759 A1	15.01.2009
		JP 2009016280 A	22.01.2009
		JP 5024789 B2	12.09.2012
CN 102378450 A	14.03.2012	US 2012043902 A1	23.02.2012
		KR 20120018730 A	05.03.2012
		JP 2012069506 A	05.04.2012
		JP 5043213 B2	10.10.2012
		TW 201220933 A	16.05.2012
CN 101639167 A	03.02.2010	US 2010020108 A1	28.01.2010
		EP 2149872 A1	03.02.2010
		JP 2010034043 A	12.02.2010
		KR 20100012284 A	08.02.2010
CN 102821511 A	12.12.2012	US 2012313536 A1	13.12.2012
		KR 20120136110 A	18.12.2012
		TW 201304601 A	16.01.2013
JP 特开 2005-5112 A	06.01.2005	无	

A. 主题的分类

H05B 37/02 (2006.01) i

G09G 3/36 (2006.01) i