

(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 18 日 (18.09.2014)

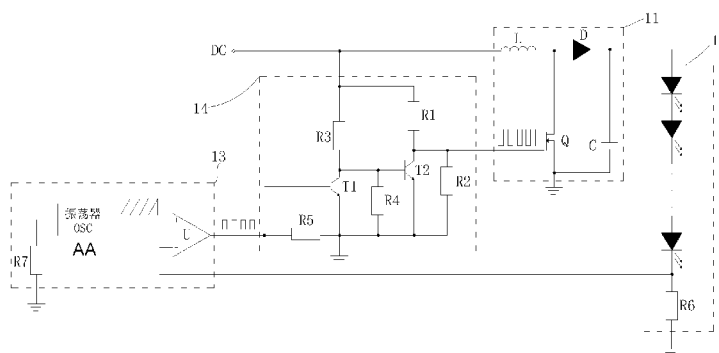


(10) 国际公布号
WO 2014/139104 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/36 (2006.01) *H05B 33/08* (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/072543
- (22) 国际申请日: 2013 年 3 月 13 日 (13.03.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310076403.X 2013 年 3 月 11 日 (11.03.2013) 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)。
- (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, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。
- 本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND LED BACKLIGHT SOURCE THEREOF

(54) 发明名称: 液晶显示器及其 LED 背光源



AA OSCILLATOR

图 3 / Fig.3

(57) Abstract: A liquid crystal display and an LED backlight source thereof. Said LED backlight source comprises: a boosting circuit (11), receiving a direct current voltage, and boosting the direct current voltage and outputting a boosted direct current voltage; an LED string (12), comprising a plurality of LEDs connected in series, and receiving the boosted direct current voltage output from the boosting circuit; a constant-current driving circuit (13), generating a level signal for controlling the boosting circuit (11); and an amplification circuit (14), receiving the direct current voltage, and amplifying the level signal output from the constant-current driving circuit (13) and outputting the amplified level signal to the boosting circuit (11). By means of the amplification circuit (14), a driving voltage input to the boosting circuit (11) is increased, and the power consumption of the boosting circuit is reduced. The amplification circuit (14) increases the driving voltage input to a MOS transistor (Q) of the boosting circuit (11) and reduces a DCR value inside the MOS transistor (Q), such that the power consumption on the MOS transistor (Q) is decreased and the temperature is reduced, thereby extending the service life of the MOS transistor (Q).

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/139104 A1



一种液晶显示器及其 LED 背光源。所述 LED 背光源包括：升压电路（11），接收直流电压，将直流电压进行升压并输出升压直流电压；LED 串（12），包括串联的多个 LED，并且接收从升压电路输出的升压直流电压；恒流驱动电路（13），产生控制升压电路（11）的电平信号；放大电路（14），接收直流电压，将恒流驱动电路（13）输出的电平信号放大并输出放大电平信号到升压电路（11）。通过放大电路（14）将输入到升压电路（11）的驱动电压增大，减小升压电路的功耗。该放大电路（14）将输入到升压电路（11）的 MOS 晶体管（Q）的驱动电压增大，减小了该 MOS 晶体管（Q）内部的 DCR 值，使得该 MOS 晶体管（Q）上的功耗减小，温度降低，延长了该 MOS 晶体管（Q）的寿命。

液晶显示器及其 LED 背光源

技术领域

5 本发明涉及液晶显示领域。更具体地讲，涉及一种液晶显示器及其 LED 背光源。

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
10 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 背光源的驱动电路中，如图 1 所示，恒流驱动电路 13 输出电平信号（即驱动信号）给升压电路 11 的 MOS 晶体管 Q 的栅极，在 MOS 晶体管 Q 工作时，其内部会产生等效直流阻抗 DCR，DCR 的值会随 MOS 晶体管 Q 的栅极-源极两端之间的电压的增大而减小。当 MOS 晶体管 Q 导通时，
15 源极、漏极两端流过电流，由于等效直流阻抗 DCR 的存在，MOS 晶体管 Q 上会消耗功率，导致 MOS 晶体管 Q 的温度上升，寿命下降，进而使得升压电路 11 的功耗增加，寿命下降。

发明内容

20 为了解决上述现有技术存在的问题，本发明的目的在于提供了一种用于液晶显示器中的 LED 背光源，包括：升压电路，接收直流电压，将直流电压进行升压并输出升压直流电压；LED 串，包括串联的第六电阻器和多个 LED，并且接收从升压电路输出的升压直流电压；恒流驱动电路，产生控制升压电路的电平信号；放大电路，接收直流电压，将恒流驱动电路输出的电平信号进行
25 放大并输出放大电平信号到升压电路。

本发明的另一目的在于提供了一种液晶显示器，包括液晶显示面板和 LED 背光源，LED 背光源与液晶显示面板相对设置，LED 背光源为液晶显示面板提供显示影像的光源，其中，所述 LED 背光源包括：升压电路，接收直流电

压,将直流电压进行升压并输出升压直流电压;LED串,包括串联的第六电阻器和多个LED,并且接收从升压电路输出的升压直流电压;恒流驱动电路,产生控制升压电路的电平信号;放大电路,接收直流电压,将恒流驱动电路输出的电平信号进行放大并输出放大电平信号到升压电路。

5 此外,所述放大电路包括第一电阻器、第二电阻器、第三电阻器、第四电阻器、第五电阻器、第一晶体三极管和第二晶体三极管;其中,第一电阻器的一端连接于第三电阻器的一端并接收直流电压,第一电阻器的另一端连接于升压电路,第三电阻器的另一端连接于第一晶体三极管的集电极,第一晶体三极管的基极连接于第五电阻器的一端并连接于恒流驱动电路,第五电阻器的另一
10 端连接于第一晶体三极管的发射极并电性接地,第二晶体三极管的基极连接于第四电阻器的一端并连接于第一晶体三极管的集电极,第二晶体三极管的集电极连接于第二电阻器的一端并连接于第一电阻器的另一端,第二晶体三极管的发射极连接于第二电阻器的另一端并连接于第四电阻器的另一端,第四电阻器的另一端电性接地。

15 此外,在所述放大电路中,通过增大第二电阻器的电阻值和/或减小第一电阻器的电阻值来将恒流驱动电路输出的电平信号进行放大。

此外,所述升压电路包括电感器、MOS晶体管、整流二极管及电容器;其中,电感器的一端接收直流电压,电感器的另一端连接于整流二极管的正极,MOS晶体管的漏极连接于电感器与整流二极管的正极之间,电容器的一端
20 连接于整流二极管的负极并连接于LED串的正极,电容器的另一端连接于MOS晶体管的源极,MOS晶体管的栅极连接于放大电路中的第一电阻器的另一端。

此外,所述恒流驱动电路包括:振荡器,产生三角波信号;第七电阻器,限定三角波信号的频率;比较器,对三角波信号的电压与所述LED串中的第六电阻器的两端的电压进行比较;其中,当三角波信号的电压大于所述LED
25 串中的第六电阻器的两端的电压时,比较器的输出端输出第一电平信号到所述放大电路中的第一晶体三极管的基极;当三角波信号的电压小于所述LED串中的第六电阻器的两端的电压时,比较器的输出端输出第二电平信号到所述放大电路中的第一晶体三极管的基极。

此外,所述第一电平信号为高电平信号,所述第二电平信号为低电平信号。

此外，放大电路放大后输出的放大电平信号的频率和恒流驱动电路输出的电平信号的频率相同，并且放大电路放大后输出的放大电平信号的占空比和恒流驱动电路输出的电平信号的占空比相同。

此外，所述直流电压由液晶显示器外部的交流电压转换而成。

- 5 根据本发明的液晶显示器及其 LED 背光源，通过增加的放大电路将输入到升压电路的驱动电压增大，使得升压电路的功耗减小。进一步地，该放大电路是将输入到升压电路的 MOS 晶体管的驱动电压增大，减小了该 MOS 晶体管内部的 DCR 值，使得该 MOS 晶体管上的功耗减小，温度降低，延长了该 MOS 晶体管的寿命。

10 附图说明

图 1 示出一个现有技术的用于液晶显示器的 LED 背光源。

图 2 示出根据本发明的实施例的用于液晶显示器的 LED 背光源。

图 3 示出根据本发明的实施例的 LED 背光源的升压电路、恒流驱动电路和放大电路。

- 15 图 4 示出具有本发明的实施例的 LED 背光源的液晶显示器。

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
20 的本发明构思的混淆，可省略公知结构和/或功能的不必要的详细描述。

图 2 示出根据本发明的实施例的用于液晶显示器的 LED 背光源。

如图 2 所示，根据本发明的实施例的 LED 背光源包括升压电路 11、LED 串 12、恒流驱动电路 13 和放大电路 14。

- 25 升压电路 11 接收直流电压 DC (例如，24V)，并将直流电压 DC 进行升压，而后输出升压直流电压。该直流电压 DC 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 DC。

LED 串 12 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 12 包括串联的多个 LED 以及第六电阻器 R6。该 LED 串 12 从升压电路 11 接收升压直流电压。在这里，需要注意的是，LED 串 12 正常发光的直流电压应当小于等于升压电路 11 输出的升压直流电压。

5 可选地，在 LED 串中，可以不包括第六电阻器 R6。

恒流驱动电路 13，产生控制升压电路 11 的电平信号。

放大电路 14，接收直流电压 DC，将恒流驱动电路 13 输出的电平信号进行放大并输出放大电平信号到升压电路 11。该放大电平信号也是驱动升压电路 11 向 LED 串 12 提供所述升压直流电压的驱动信号。

10 图 3 示出根据本发明的实施例的 LED 背光源的升压电路、恒流驱动电路和放大电路。

根据本发明的实施例的 LED 背光源的升压电路 11 包括电感器 L、金属氧化物半导体（MOS）晶体管 Q、整流二极管 D 和电容器 C。

电感器 L 的一端接收直流电压 DC，电感器 L 的另一端连接于整流二极管 D 的正极，MOS 晶体管 Q 的漏极连接于电感器 L 与整流二极管 D 的正极之间，电容器 C 的一端连接于整流二极管 D 的负极并连接于 LED 串 12 的正极，电容器 C 的另一端连接于 MOS 晶体管 Q 的源极，MOS 晶体管 Q 的栅极连接于放大电路 14。

放大电路 14 输出的放大电平信号通过控制驱动 MOS 晶体管 Q 的栅极，
20 可以控制驱动升压电路 11 向 LED 串 12 提供所述升压直流电压。

根据本发明的实施例的 LED 背光源的恒流驱动电路 13 包括振荡器 OSC、第七电阻器 R7 和比较器 U。

其中，振荡器 OSC 的一端连接第七电阻器 R7，振荡器 OSC 的另一端连接比较器 U 的正端，比较器 U 的负端连接于 LED 串 12 的负端和第六电阻器 R6 之间，比较器 U 的输出端连接于放大电路 14 的第一晶体管 T1 的基极。

振荡器 OSC 用于产生三角波信号；第七电阻器 R7 用于限定三角波信号的频率；比较器用于对三角波信号的电压与 LED 串 12 的第六电阻器 R6 的两端的电压进行比较；其中，当三角波信号的电压大于所述 LED 串 12 的第六电阻

器 R6 的两端的电压时, 比较器 U 的输出端输出第一电平信号到放大电路 14 的第一晶体三极管 T1 的基极; 当三角波信号的电压小于 LED 串 12 的第六电阻器 R6 的两端的电压时, 比较器 U 的输出端输出第二电平信号到放大电路 14 的第一晶体三极管 T1 的基极。

- 5 应该理解, 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。或者, 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。

根据本发明的实施例的 LED 背光源的放大电路 14 包括第一电阻器 R1、第二电阻器 R2、第三电阻器 R3、第四电阻器 R4、第五电阻器 R5、第一晶体
10 三极管 T1 和第二晶体三极管 T2。

第一电阻器 R1 的一端连接于第三电阻器 R3 的一端并接收直流电压 DC, 第一电阻器 R1 的另一端连接于升压电路 11 的 MOS 晶体管 Q 的栅极, 第三电阻器 R3 的另一端连接于第一晶体三极管 T1 的集电极, 第一晶体三极管 T1 的基极连接于第五电阻器 R5 的一端并连接于恒流驱动电路 13, 第五电阻器 R5
15 的另一端连接于第一晶体三极管 T1 的发射极并电性接地, 第二晶体三极管 T2 的基极连接于第四电阻器 R4 的一端并连接于第一晶体三极管 T1 的集电极, 第二晶体三极管 T2 的集电极连接于第二电阻器 R2 的一端并连接于第一电阻器 R1 的另一端, 第二晶体三极管 T2 的发射极连接于第二电阻器 R2 的另一端并连接于第四电阻器 R4 的另一端, 第四电阻器 R4 的另一端电性接地。

20 当恒流驱动电路 13 的比较器 U 的输出端输出的电平信号为低电平信号时, 第一晶体三极管 T1 不导通, 第二晶体三极管 T2 导通, 升压电路 11 中的 MOS 晶体管 Q 的栅极的电压为零, 该 MOS 晶体管 Q 不导通, 升压电路 11 停止将直流电压 DC 升压, LED 串 12 上的电压下降, LED 串 12 中的电流下降, LED 串 12 的亮度降低。

25 当恒流驱动电路 13 的比较器 U 的输出端输出的电平信号为高电平信号时, 第一晶体三极管 T1 导通, 第二晶体三极管 T2 不导通, 直流电压 DC 通过第一电阻器 R1 和第二电阻器 R2 分压后给到 MOS 晶体管 Q 的栅极, 通过调节第一电阻器 R1 的电阻值和/或第二电阻器 R2 的电阻值, 可将比较器 U 的输出端输出的高电平信号转换成更高的电平信号, 即比较器 U 的输出端输出的高电平信号被放大为放大高电平信号。具体转换方式如下:
30

$$QGC = V_a \times \frac{R_2}{R_1 + R_2},$$

其中， V_a 为直流电压 DC 的电压值，QGC 为给到 MOS 晶体管 Q 的栅极的放大高电平信号的电压值， R_1 为第一电阻器 R1 的电阻值， R_2 为第二电阻器 R2 的电阻值。

5 由上式可知，通过增大第二电阻器 R2 的电阻值 R_2 和/或减小第一电阻器 R1 的电阻值 R_1 可将恒流驱动电路 13 输出的电平信号进行放大。例如，当 $V_a=24V$ ， $R_1=1\Omega$ ， $R_2=2\Omega$ ，则 $QGC=16V$ 。

通常由比较器 U 的输出端输出的高电平信号的电压值为 5V，假如比较器 U 的输出端直接连接于 MOS 晶体管的栅极，那么给到 MOS 晶体管 Q 的栅极的高电平信号的电压值为 5V，然而在本实施例中，由上述计算可知，可将给到 MOS 晶体管 Q 的栅极的高电平信号的电压值大大提高，那么在驱动 MOS 晶体管时，此时的 MOS 晶体管的 DCR 值减小，使得 MOS 晶体管 Q 上的功耗减小，温度降低，延长了 MOS 晶体管 Q 的寿命。

值得注意的是，在本实施例中，放大电路 14 放大后输出的放大电平信号的频率和恒流驱动电路 13 输出的电平信号的频率相同，并且放大电路 14 放大后输出的放大电平信号的占空比和恒流驱动电路 13 输出的电平信号的占空比相同。

图 4 示出具有本发明的实施例的 LED 背光源的液晶显示器。

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 与 LED 背光源相对设置。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液晶显示器及其 LED 背光源，通过增加的放大电路将输入到升压电路的驱动电压增大，使得升压电路的功耗减小，进一步地，该放大电路是将输入到升压电路的 MOS 晶体管的驱动电压增大，减小了该 MOS 晶体管内部的 DCR 值，使得该 MOS 晶体管上的功耗减小，温度降低，延长了该 MOS 晶体管的寿命。

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、一种用于液晶显示器中的 LED 背光源，其中，包括：

升压电路，接收直流电压，将直流电压进行升压并输出升压直流电压；

5 LED 串，包括串联的第六电阻器和多个 LED，并且接收从升压电路输出的升压直流电压；

恒流驱动电路，产生控制升压电路的电平信号；

放大电路，接收直流电压，将恒流驱动电路输出的电平信号进行放大并输出放大电平信号到升压电路。

10 2、根据权利要求 1 所述的 LED 背光源，其中，所述放大电路包括第一电阻器、第二电阻器、第三电阻器、第四电阻器、第五电阻器、第一晶体三极管和第二晶体三极管；

其中，第一电阻器的一端连接于第三电阻器的一端并接收直流电压，第一电阻器的另一端连接于升压电路，第三电阻器的另一端连接于第一晶体三极管的集电极，第一晶体三极管的基极连接于第五电阻器的一端并连接于恒流驱动电路，第五电阻器的另一端连接于第一晶体三极管的发射极并电性接地，第二晶体三极管的基极连接于第四电阻器的一端并连接于第一晶体三极管的集电极，第二晶体三极管的集电极连接于第二电阻器的一端并连接于第一电阻器的另一端，第二晶体三极管的发射极连接于第二电阻器的另一端并连接于第四电阻器的另一端，第四电阻器的另一端电性接地。

15 20

3、根据权利要求 2 所述的 LED 背光源，其中，在所述放大电路中，通过增大第二电阻器的电阻值来将恒流驱动电路输出的电平信号进行放大。

4、根据权利要求 2 所述的 LED 背光源，其中，在所述放大电路中，通过减小第一电阻器的电阻值来将恒流驱动电路输出的电平信号进行放大。

25 5、根据权利要求 2 所述的 LED 背光源，其中，在所述放大电路中，通过增大第二电阻器的电阻值和减小第一电阻器的电阻值来将恒流驱动电路输出的电平信号进行放大。

6、根据权利要求 2 所述的 LED 背光源，其中，所述升压电路包括电感器、MOS 晶体管、整流二极管及电容器；

其中，电感器的一端接收直流电压，电感器的另一端连接于整流二极管的正极，MOS 晶体管的漏极连接于电感器与整流二极管的正极之间，电容器的一端连接于整流二极管的负极并连接于 LED 串的正极，电容器的另一端连接于 MOS 晶体管的源极，MOS 晶体管的栅极连接于放大电路中的第一电阻器的另一端。

7、根据权利要求 6 所述的 LED 背光源，其中，所述恒流驱动电路包括：
振荡器，产生三角波信号；

10 第七电阻器，限定三角波信号的频率；

比较器，对三角波信号的电压与所述 LED 串中的第六电阻器的两端的电压进行比较；

其中，当三角波信号的电压大于所述 LED 串中的第六电阻器的两端的电压时，比较器的输出端输出第一电平信号到所述放大电路中的第一晶体三极管的基极；当三角波信号的电压小于所述 LED 串中的第六电阻器的两端的电压时，比较器的输出端输出第二电平信号到所述放大电路中的第一晶体三极管的基极。

8、根据权利要求 7 所述的 LED 背光源，其中，所述第一电平信号为高电平信号，所述第二电平信号为低电平信号。

20 9、根据权利要求 1 所述的 LED 背光源，其中，放大电路放大后输出的放大电平信号的频率和恒流驱动电路输出的电平信号的频率相同，并且放大电路放大后输出的放大电平信号的占空比和恒流驱动电路输出的电平信号的占空比相同。

25 10、根据权利要求 1 所述的 LED 背光源，其中，所述直流电压由液晶显示器外部的交流电压转换而成。

11、一种液晶显示器，包括液晶显示面板和 LED 背光源，LED 背光源与液晶显示面板相对设置，LED 背光源为液晶显示面板提供显示影像的光源，其中，所述 LED 背光源包括：

升压电路，接收直流电压，将直流电压进行升压并输出升压直流电压；

LED 串，包括串联的第六电阻器和多个 LED，并且接收从升压电路输出的升压直流电压；

恒流驱动电路，产生控制升压电路的电平信号；

- 5 放大电路，接收直流电压，将恒流驱动电路输出的电平信号进行放大并输出放大电平信号到升压电路。

12、根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，所述放大电路包括第一电阻器、第二电阻器、第三电阻器、第四电阻器、第五电阻器、第一晶体三极管和第二晶体三极管；

- 10 其中，第一电阻器的一端连接于第三电阻器的一端并接收直流电压，第一电阻器的另一端连接于升压电路，第三电阻器的另一端连接于第一晶体三极管的集电极，第一晶体三极管的基极连接于第五电阻器的一端并连接于恒流驱动电路，第五电阻器的另一端连接于第一晶体三极管的发射极并电性接地，第二晶体三极管的基极连接于第四电阻器的一端并连接于第一晶体三极管的集电极，
15 第二晶体三极管的集电极连接于第二电阻器的一端并连接于第一电阻器的另一端，第二晶体三极管的发射极连接于第二电阻器的另一端并连接于第四电阻器的另一端，第四电阻器的另一端电性接地。

13、根据权利要求 12 所述的液晶显示器，其中，在所述放大电路中，通过增大第二电阻器的电阻值来将恒流驱动电路输出的电平信号进行放大。

- 20 14、根据权利要求 12 所述的液晶显示器，其中，在所述放大电路中，通过减小第一电阻器的电阻值来将恒流驱动电路输出的电平信号进行放大。

15、根据权利要求 12 所述的液晶显示器，其中，在所述放大电路中，通过增大第二电阻器的电阻值和减小第一电阻器的电阻值来将恒流驱动电路输出的电平信号进行放大。

- 25 16、根据权利要求 12 所述的液晶显示器，其中，所述升压电路包括电感器、MOS 晶体管、整流二极管及电容器；

其中，电感器的一端接收直流电压，电感器的另一端连接于整流二极管的正极，MOS 晶体管的漏极连接于电感器与整流二极管的正极之间，电容器的

一端连接于整流二极管的负极并连接于 LED 串的正极，电容器的另一端连接于 MOS 晶体管的源极，MOS 晶体管的栅极连接于放大电路中的第一电阻器的另一端。

17、根据权利要求 16 所述的液晶显示器，其中，所述恒流驱动电路包括：

5 振荡器，产生三角波信号；

第七电阻器，限定三角波信号的频率；

比较器，对三角波信号的电压与所述 LED 串中的第六电阻器的两端的电压进行比较；

10 其中，当三角波信号的电压大于所述 LED 串中的第六电阻器的两端的电压时，比较器的输出端输出第一电平信号到所述放大电路中的第一晶体三极管的基极；当三角波信号的电压小于所述 LED 串中的第六电阻器的两端的电压时，比较器的输出端输出第二电平信号到所述放大电路中的第一晶体三极管的基极。

15 18、根据权利要求 17 所述的液晶显示器，其中，所述第一电平信号为高电平信号，所述第二电平信号为低电平信号。

19、根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，放大电路放大后输出的放大电平信号的频率和恒流驱动电路输出的电平信号的频率相同，并且放大电路放大后输出的放大电平信号的占空比和恒流驱动电路输出的电平信号的占空比相同。

20 20、根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，所述直流电压由液晶显示器外部的交流电压转换而成。

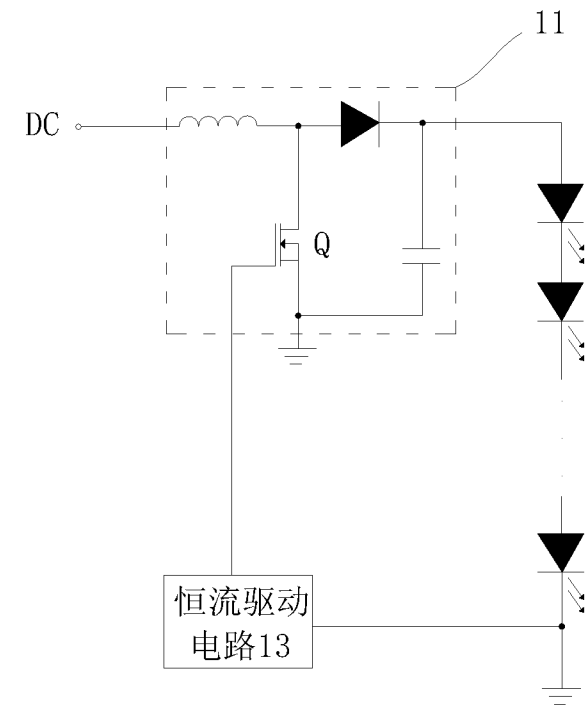


图 1

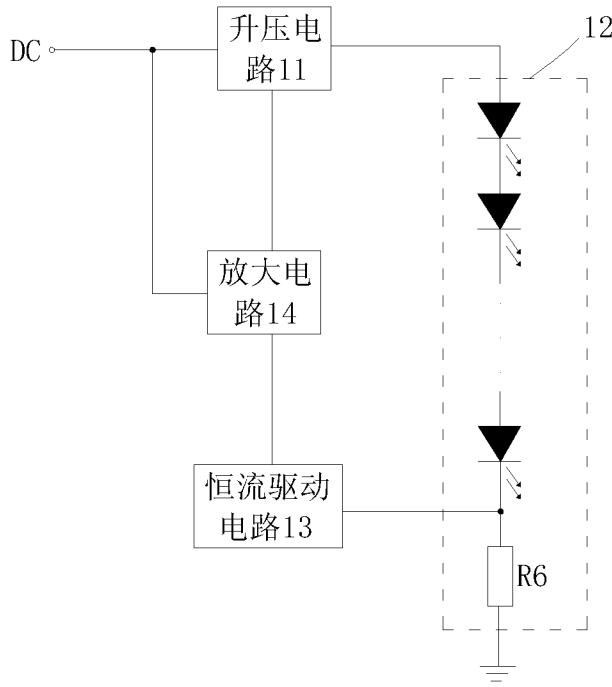


图 2

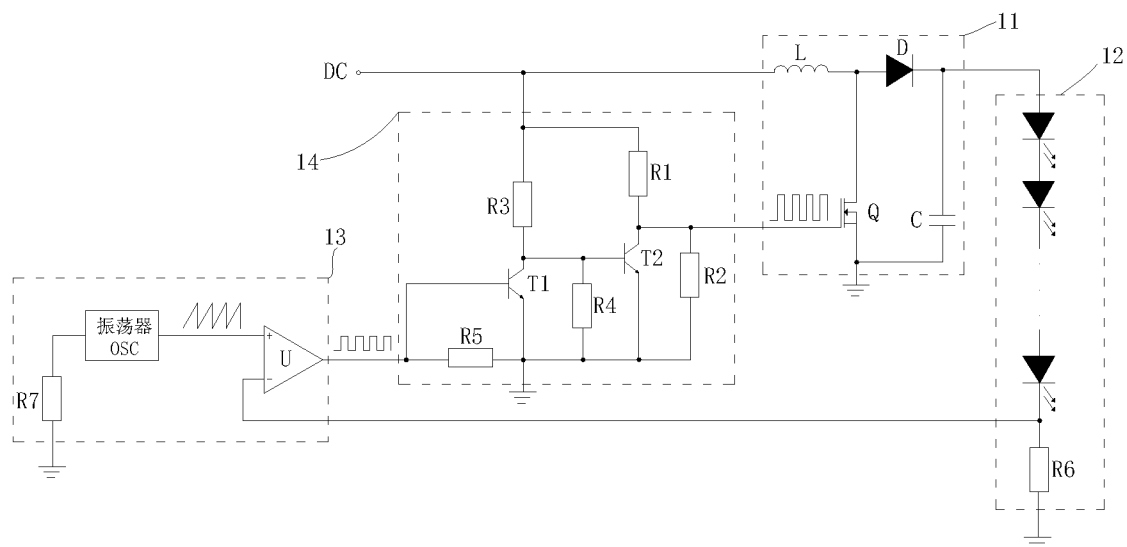


图 3

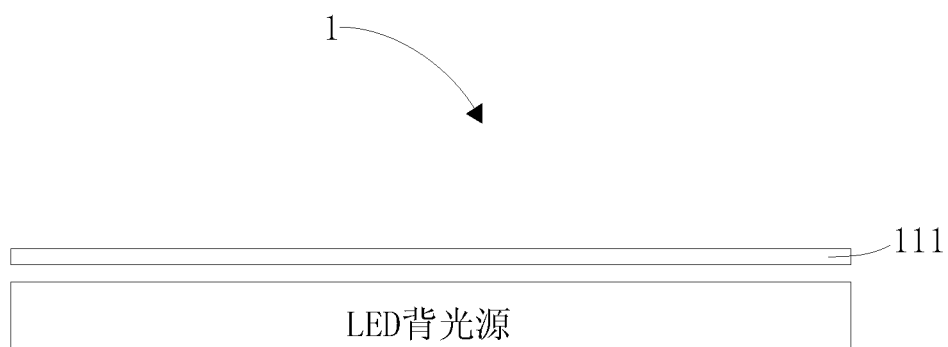


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/072543

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: G09G 3/36, G09G 3/34, G02F 1/13357, H05B 33/+, F21V 23/+

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: led, light emitting diode, electroluminescence, current, constant current, amplification, control, drive, power consumption, MOS, transistor

WPI, EPDOC: led, oled, light emitting diode, back lw light, backlight, amplify+, control+, driv+, mos, dcr

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102479489 A (RENESAS ELECTRONICS CORP.), 30 May 2012 (30.05.2012), description, paragraphs 15, 119 and 121, and figure 2	1, 10, 11, 20
A	CN 201680231 U (BCD SEMICONDUCTOR MANUFACTURING LIMITED), 22 December 2010 (22.12.2010), the whole document	1-20
A	CN 1949351 A (O2 MICRO INTERNATIONAL LTD.), 18 April 2007 (18.04.2007), the whole document	1-20
A	CN 101833929 A (FUJIAN JIELIAN ELECTRONICS CO., LTD.), 15 September 2010 (15.09.2010), the whole document	1-20
A	US 2003169226 A1 (SEIKO EPSON CORP.), 11 September 2003 (11.09.2003), the whole document	1-20
A	US 2007120506 A1 (SEMTECH CORP.), 31 May 2007 (31.05.2007), 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 11 December 2013 (11.12.2013)	Date of mailing of the international search report 19 December 2013 (19.12.2013)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 LIANG, Qin Telephone No.: (86-10) 62085595

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/072543

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102479489 A	30.05.2012	KR 20120059385 A	08.06.2012
		US 8536806 B2	17.09.2013
		JP 2012114316 A	14.06.2012
		US 2012133291 A1	31.05.2012
CN 201680231 U	22.12.2010	US 2011227503 A1	22.09.2011
CN 1949351 A	18.04.2007	TW 200715237 A	16.04.2007
		CN 100570695 C	16.12.2009
		JP 2007110070 A	26.04.2007
		US 2007080911 A1	12.04.2007
		TW1 297141 B	21.05.2008
		JP 5175034 B2	03.04.2013
		KR 20070040282 A	16.04.2007
		US 7847783 B2	07.12.2010
		HK 1099399 A1	07.05.2010
CN 101833929 A	15.09.2010	CN 101833929 B	11.07.2012
US 2003169226 A1	11.09.2003	JP 2003215534 A	30.07.2003
		JP 3685134 B2	17.08.2005
		US 7002547 B2	21.02.2006
US 2007120506 A1	31.05.2007	WO 2007064694 A2	07.06.2007
		US 7265504 B2	04.09.2007
		WO 2007064694 A3	14.05.2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/072543

CONTINUATION: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/36 (2006.01) i

G02F 1/13357 (2006.01) i

H05B 33/08 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/072543

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: G09G 3/36, G09G 3/34, G02F 1/13357, H05B 33/+, F21V 23/+

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: led,,发光二极管,电致发光,电流,恒流,放大,控制,驱动,功耗,MOS,晶体管

WPI, EPODOC: led, oled, light emitting diode, back lw light, backlight, amplify+, control+, driv+, mos, dcr

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 102479489 A (瑞萨电子株式会社) 30.5 月 2012 (30.05.2012) 说明书第 15, 119, 121 段、图 2	1, 10, 11, 20
A	CN 201680231 U (BCD 半导体制造有限公司) 22.12 月 2010 (22.12.2010)全文	1-20
A	CN 1949351 A (美国凹凸微系有限公司) 18.4 月 2007 (18.04.2007) 全文	1-20
A	CN 101833929 A (福建捷联电子有限公司) 15.9 月 2010 (15.09.2010) 全文	1-20
A	US 2003169226 A1 (SEIKO EPSON CORP) 11.9 月 2003 (11.09.2003) 全文	1-20
A	US 2007120506 A1 (SEMTECH CORP) 31.5 月 2007 (31.05.2007) 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

国际检索报告邮寄日期

19.12 月 2013 (19.12.2013) 11.12 月 2013 (11.12.2013)

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

梁沁

电话号码: (86-10) **62085595**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/072543

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 102479489 A	30.05.2012	KR 20120059385 A	08.06.2012
		US 8536806 B2	17.09.2013
		JP 2012114316 A	14.06.2012
		US 2012133291 A1	31.05.2012
CN 201680231 U	22.12.2010	US 2011227503 A1	22.09.2011
CN 1949351 A	18.04.2007	TW 200715237 A	16.04.2007
		CN 100570695 C	16.12.2009
		JP 2007110070 A	26.04.2007
		US 2007080911 A1	12.04.2007
		TW I297141 B	21.05.2008
		JP 5175034 B2	03.04.2013
		KR 20070040282 A	16.04.2007
		US 7847783 B2	07.12.2010
		HK 1099399 A1	07.05.2010
CN 101833929 A	15.09.2010	CN 101833929 B	11.07.2012
US 2003169226 A1	11.09.2003	JP 2003215534 A	30.07.2003
		JP 3685134 B2	17.08.2005
		US 7002547 B2	21.02.2006
US 2007120506 A1	31.05.2007	WO 2007064694 A2	07.06.2007
		US 7265504 B2	04.09.2007
		WO 2007064694 A3	14.05.2009

续: **A.** 主题的分类

G09G 3/36 (2006.01) i

G02F1/13357 (2006.01) i

H05B 33/08 (2006.01) i