

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103165084 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201310076403. X

(22) 申请日 2013. 03. 11

(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 张华

(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 杨林 马翠平

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006. 01)

H05B 33/08 (2006. 01)

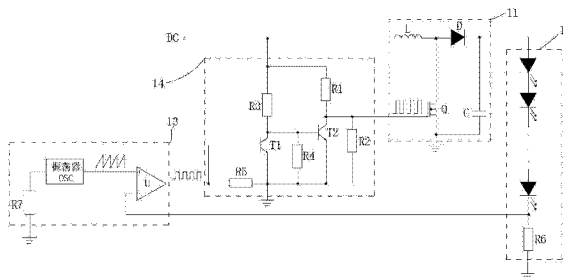
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

液晶显示器及其 LED 背光源

(57) 摘要

本发明公开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，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。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。



1. 一种用于液晶显示器中的 LED 背光源,其特征在于,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。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 背光源,其特征在于,在所述 LED 串中,所述多个 LED 与第六电阻器串联。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 LED 背光源,其特征在于,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。

4. 根据权利要求 3 所述的 LED 背光源,其特征在于,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。

5. 根据权利要求 3 所述的 LED 背光源,其特征在于,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。

6. 根据权利要求 5 所述的 LED 背光源,其特征在于,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 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。

7. 根据权利要求 6 所述的 LED 背光源,其特征在于,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。

8. 根据权利要求 1 所述的 LED 背光源,其特征在于,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。

9. 根据权利要求1所述的LED背光源,其特征在于,所述直流电压由液晶显示器外部的交流电压转换而成。

10. 一种液晶显示器,包括液晶显示面板和权利要求1至9任一项所述的LED背光源,其中,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。

液晶显示器及其 LED 背光源

技术领域

[0001] 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

[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 背光源的背光源技术。

[0003] 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,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

[0004] 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。

[0005] 此外,在所述 LED 串中,所述多个 LED 与第六电阻器串联。

[0006] 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。

[0007] 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。

[0008] 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。

[0009] 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 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。

[0010] 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。

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] 本发明的另一目的还在于提供一种液晶显示器,包括液晶显示面板和上述的 LED 背光源,其中,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。

[0014] 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。

附图说明

[0015] 图 1 示出一个现有技术的用于液晶显示器的 LED 背光源。

[0016] 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。

[0017] 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。

[0018] 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

[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 / 或功能的不必要的详细描述。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 可选地,在 LED 串中,可以不包括第六电阻器 R6。

[0025] 恒流驱动电路 13,产生控制升压电路 11 的电平信号。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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,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。

[0031] 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。

[0032] 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 的第一晶体三极管 T1 的基极。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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、第一晶体三极管 T1 和第二晶体三极管 T2。

[0036] 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 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。

[0037] 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。

[0038] 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:

$$[0039] \quad QGC = V_a \times \frac{R_2}{R_1 + R_2},$$

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 图 4 示出具有本发明的实施例的 LED 背光源的液晶显示器。

[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 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。

[0046] 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。

[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。

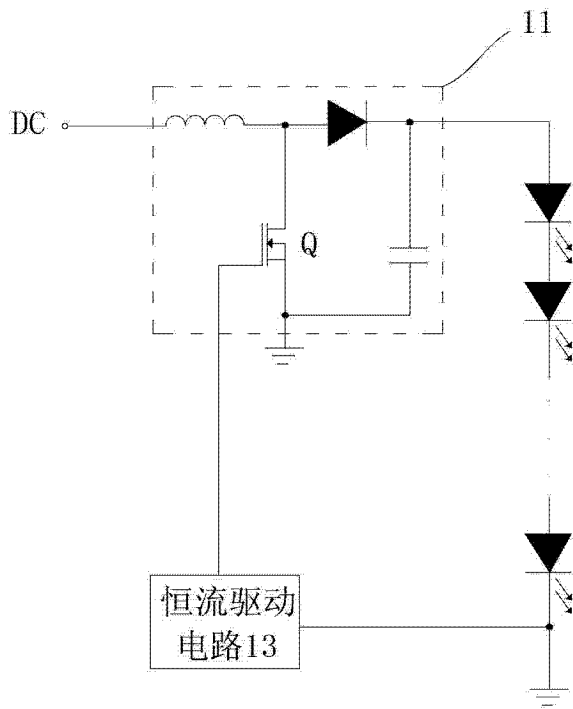


图 1

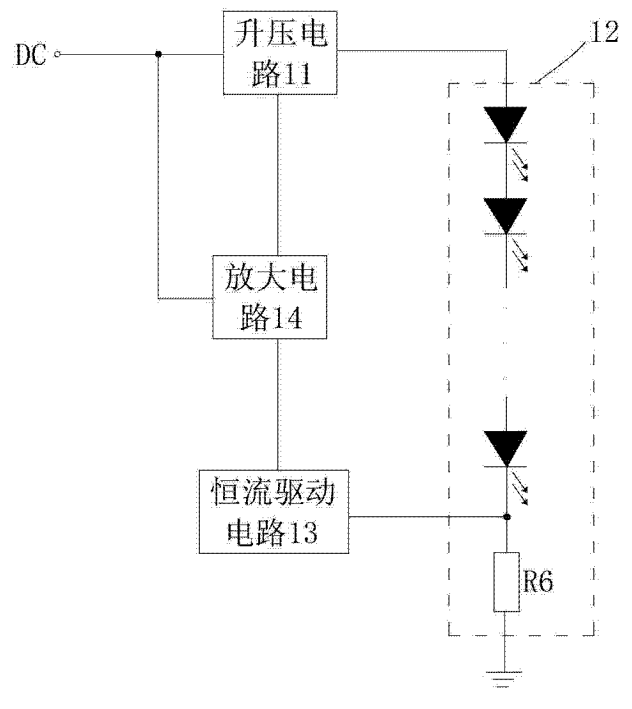


图 2

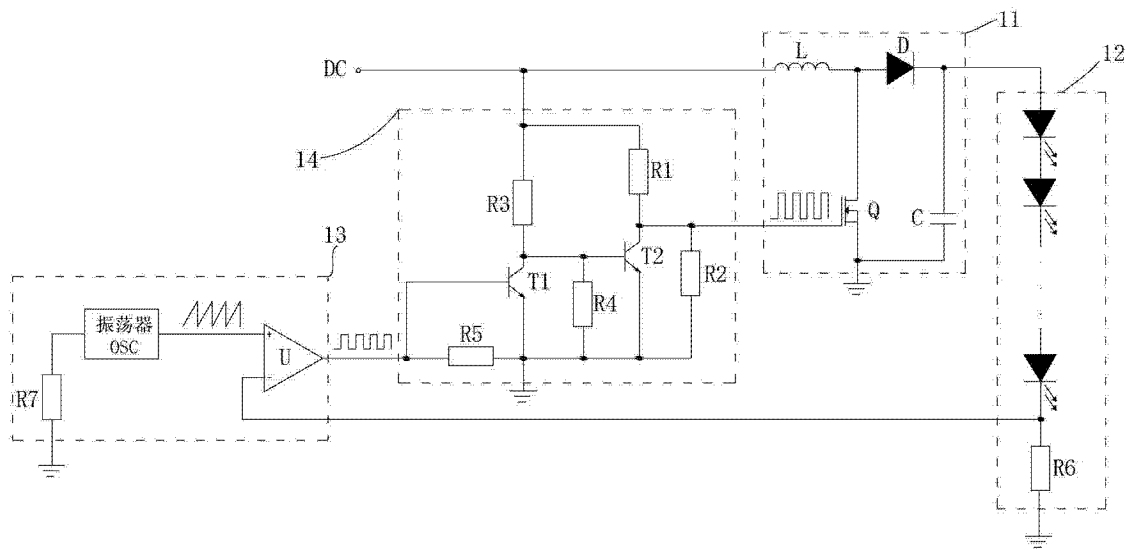


图 3

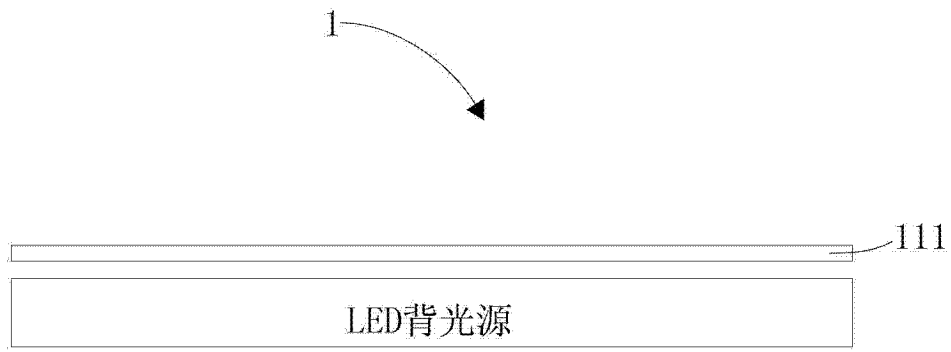


图 4

专利名称(译)	液晶显示器及其LED背光源		
公开(公告)号	CN103165084A	公开(公告)日	2013-06-19
申请号	CN201310076403.X	申请日	2013-03-11
[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		
发明人	张华		
IPC分类号	G09G3/34 H05B33/08		
CPC分类号	G02F1/133603 G09G3/3406 G09G3/36 G09G2330/02 H02M3/156 H05B45/345 H05B45/38 H05B33/08		
代理人(译)	杨林 马翠平		
其他公开文献	CN103165084B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开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，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。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。

