

(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
2017 年 7 月 20 日 (20.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/120995 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/34 (2006.01) H04N 5/57 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/073243
- (22) 国际申请日: 2016 年 2 月 3 日 (03.02.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610028074.5 2016 年 1 月 15 日 (15.01.2016) 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: 曹丹 (CAO, Dan); 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: 广州三环专利代理有限公司 (GUANGZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD); 中国

广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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,

[见续页]

(54) Title: POWER REGULATION CIRCUIT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 功率调节电路及液晶显示装置

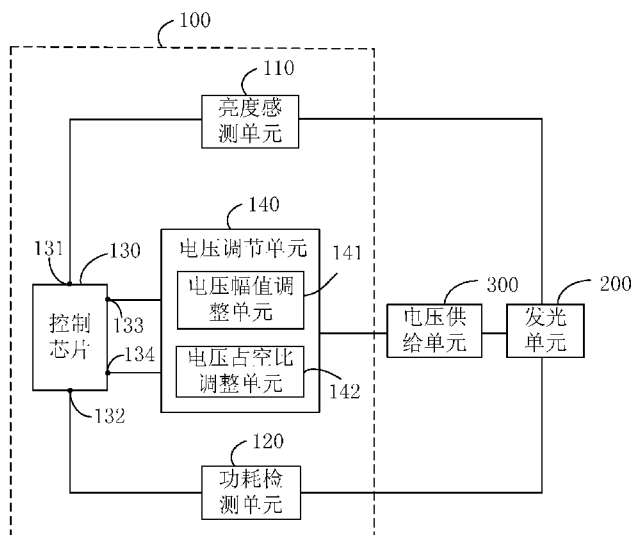


图 1

- 110 BRIGHTNESS SENSING UNIT
120 POWER-CONSUMPTION MEASUREMENT UNIT
130 CONTROL CHIP
140 VOLTAGE REGULATION UNIT
141 VOLTAGE MAGNITUDE ADJUSTMENT UNIT
142 VOLTAGE DUTY-CYCLE ADJUSTMENT UNIT
200 LIGHT-EMITTING UNIT
300 VOLTAGE SUPPLY UNIT

(57) Abstract: Provided are a power regulation circuit and a liquid crystal display device; said power conditioning circuit (100) comprises a brightness sensing unit (110), a power-consumption measurement unit (120), a control chip (130), and a voltage regulation unit (140); the brightness sensing unit (110) senses the brightness of a light-emitting unit (200) when it emits light; the power-consumption measurement unit (120) measures to be a first power consumption the power consumption of the light-emitting unit (200) when it emits light; the control chip (130) compares the first power consumption to the minimum power consumption of the light-emitting unit (200) at the current brightness; if the difference between the first power consumption and the minimum power consumption is larger than a preset threshold value, the control chip (130) controls the voltage regulation unit (140) to reduce the magnitude of a first supply voltage and increase the duty cycle of the first supply voltage, so as to cause the light-emitting unit (200) to maintain its brightness and the difference between a second power consumption of the light-emitting unit and its minimum power consumption to be smaller than or equal to the preset threshold value; if the magnitude and duty cycle of the first supply voltage have been adjusted and the brightness of the light-emitting unit (200) has not changed, the power consumption of the light-emitting unit is the second power consumption. The power consumption of the power conditioning circuit (100) and the light-emitting unit (200) of the liquid crystal display device (10) is low.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/120995 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

一种功率调节电路及液晶显示装置，所述功率调节电路（100）包括亮度感测单元（110）、功耗检测单元（120）、控制芯片（130）及电压调节单元（140），亮度感测单元（110）感测发光单元（200）发光时的亮度，功耗检测单元（120）检测发光单元（200）发光时功耗为第一功耗，控制芯片（130）将第一功耗与发光单元（200）当前亮度下的最小功耗进行比较，当第一功耗与最小功耗的差值大于预设阈值时，控制芯片（130）控制电压调节单元（140）降低第一供电电压的幅值且增大第一供电电压的占空比以使得发光单元（200）保持亮度不变且发光单元的第二功耗与最小功耗的差值小于或等于预设阈值，其中，第一供电电压的幅值及占空比被调整后且发光单元（200）亮度不变的情况下发光单元的功耗为第二功耗。所述功率调节电路（100）及液晶显示装置（10）的发光单元（200）功耗较低。

功率调节电路及液晶显示装置

5 本发明要求 2016 年 1 月 15 日递交的发明名称为“功率调节电路及液晶显示装置”的申请号 201610028074.5 的在先申请优先权，上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

技术领域

本发明涉及显示领域，尤其涉及一种功率调节电路及液晶显示装置。

10 背景技术

随着显示技术的发展，液晶显示装置由于具有体积小、功耗低等优点而得到广大用户的青睐。液晶显示装置通常包括背光模组及液晶显示面板，背光模组用于为液晶显示面板提供光线，液晶显示面板用于显示文字、图像等信息。背光模组通常包括发光单元，发光单元接收供电电压以发出光线，根据实际需求，发光单元的发光亮度会被调整。然而，现有技术中，即使所述发光单元的发光亮度被调节为交底亮度时，所述发光单元的功耗仍然较大，从而使得所述液晶显示装置的能耗较高。

发明内容

20 本发明提供一种功率调节电路，所述功率调节电路用于对发光单元的功耗进行调整，所述发光单元加载第一供电电压以发光，所述功率调节电路包括亮度感测单元、功耗检测单元、控制芯片及电压调节单元，所述亮度感测单元用于感测所述发光单元发光时的亮度，所述功耗检测单元用于检测所述发光单元发光时功耗为第一功耗，所述控制芯片用于将所述第一功耗与所述发光单元当前亮度下的最小功耗进行比较，当所述第一功耗与所述最小功耗的差值大于预设阈值时，所述控制芯片控制所述电压调节单元降低所述第一供电电压的幅值且增大所述第一供电电压的占空比以使得所述发光单元保持亮度不变且所述发光单元的第二功耗与所述最小功耗的差值小于或等于所述预设阈值，其中，所述第一供电电压的幅值及占空比被调整后且发光单元亮度不变的情况下所

25

述发光单元的功耗为所述第二功耗。

其中，所述功耗检测单元包括乘法器，所述乘法器包括第一乘法输入端、第二乘法输入端、第三乘法输入端及乘法输出端，所述第一乘法输入端通过第一电阻接地，并且所述第一乘法输入端接收第一电压，所述第二乘法输入端接收乘法系数，所述第三乘法输入端用于接收原始供电电压，所述乘法器根据所述第一电压、所述第一电阻、所述原始供电电压及所述乘法系数得到所述第一功耗并经由所述乘法输出端输出。

其中，所述功率调节电路还包括光电耦合器，所述光电耦合器包括第一耦合输入端、第二耦合输入端、第一耦合输出端及第二耦合输出端，所述第一耦合输入端接收所述原始供电电压，所述第二耦合输入端连接所述发光单元，所述第一耦合输出端通过第一电阻接收所述原始供电电压，所述第二耦合输出端通过第二电阻接地。

其中，所述控制芯片包括亮度信号接收端、功耗信号接收端、第一控制信号输出端、第二控制信号输出端，所述电压调节单元包括电压幅值调整单元及电压占空比调整单元，所述亮度信号接收端与所述亮度感测单元电连接，用于接收表征所述发光单元发光时的亮度的亮度信号，所述功耗信号接收端与所述功耗检测单元电连接，用于接收所述第一功耗，所述控制芯片根据所述亮度信号及所述第一功耗发出第一控制信号及第二控制信号并分别经由所述第一控制信号输出端及所述第二控制信号输出端输出，所述电压幅值调整单元电连接所述第一控制信号输出端，并在所述第一控制信号的控制下降低所述第一供电电压的幅值，所述电压占空比调整单元电连接所述第二控制信号输出端，并在所述第二控制信号的控制下增大所述第一供电电压的占空比。

其中，所述电压幅值调整单元包括选择器、控制寄存器及第三电阻，所述第一控制信号输出端包括第一子控制信号输出端、第二子控制信号输出端、第三子控制信号输出端及第四子控制信号输出端，所述控制芯片还用于产生寄存器控制信号，并经由所述第四子控制信号输出端输出，所述选择器包括第一选择信号输入端、第二选择信号输入端、第三选择信号输入端、第一信号端、第二信号端、第三信号端、第四信号端、第五信号端、第六信号端、第七信号端、第八信号端及选择信号输出端，其中，所述第一信号端至所述第八信号端分别

加载不同的参考电压,所述第一选择信号输入端电连接所述第一子控制信号输出端,所述第二选择信号输入端电连接所述第二子控制信号输出端,所述第三选择信号输入端电连接所述第三子控制信号输出端,所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端以接收所述第一控制信号,所述选择器根据所述第一控制信号选择所述第一信号端至所述第八信号端上的一个参考电压,并经由所述选择信号输出端输出,所述控制寄存器包括第一端、第二端及第一输出端,所述第一端电连接所述第四子控制信号输出端,以接收所述寄存器控制信号,所述第二端电连接所述选择信号输出端以接收相应参考电压,所述第一输出端连接所述第三电阻至地,所述第一输出端与所述第三电阻之间的节点作为所述电压幅值调整单元的输出端,所述控制寄存器根据相应参考电压及所述寄存器控制信号得到电压幅值调整信号,并经由所述第一输出端与所述第三电阻之间的节点输出,所述电压幅值调整信号用于降低所述第一供电电压的幅值。

其中,当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 000 的第一控制信号时,所述选择器选择所述第一信号端的参考电压,并由所述选择信号输出端输出;当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 001 的第一控制信号时,所述选择器选择所述第二信号端的参考电压,并由所述选择信号输出端输出;

当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 010 的第一控制信号时,所述选择器选择所述第三信号端的参考电压,并由所述选择信号输出端输出;当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 011 的第一控制信号时,所述选择器选择所述第四信号端的参考电压,并由所述选择信号输出端输出;当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 100 的第一控制信号时,所述选择器选择所述第五信号端的参考电压,并由所述选择信号输出端输出;当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 101 的第一控制信号时,所述选择器选择所述第六信号端的参考电压,并由所

述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 110 的第一控制信号时，所述选择器选择所述第七信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次
5 接收到为 111 的第一控制信号时，所述选择器选择所述第八信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出。

其中，所述功率调节电路还包括第一薄膜晶体管，所述第一薄膜晶体管包括第一栅极、第一源极及第一漏极，所述电压占空比调整单元的输入端电连接所述第二控制信号输出端，以接收所述第二控制信号，所述电压占空比调整单
10 元的输出端电连接所述第一栅极，所述第一源极电连接至所述第一输出端及所述第三电阻之间的节点，所述第一漏极电连接所述发光单元。

其中，所述发光单元为发光二极管。

其中，所述亮度感测单元邻近所述发光单元设置。

相较于现有技术，本发明的功率调节电路中的亮度感测单元感测发光单元
15 发光时的亮度，功耗检测单元检测发光单元发光时的功耗为第一功耗，当所述第一功耗与发光单元当前亮度下的最小功耗进行比较，当第一功耗与所述最小功耗的差值大于预设阈值时，所述控制芯片控制所述电压调节单元降低第一供电电压的幅值且增大所述第一供电电压的占空比以使得所述发光单元保持亮度不变且发光单元的第二功耗与所述最小功耗的差值小于或等于所述预设阈
20 值。其中，所述第一供电电压的幅值及占空比被调整后且所述发光单元亮度保持不变的情况下所述发光单元的功耗为所述第二功耗。由此可见，本发明的功率调节电路能够保持所述发光单元在亮度不变的情况下使得所述发光单元的功耗降低，从而降低了所述发光单元的能耗。

本发明还提供了一种液晶显示装置，所述液晶显示装置包括前述各个实施
25 方式中任一实施方式的功率调节电路。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述

中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明一较佳实施方式的功率调节电路的电路结构示意图。

图 2 为本发明一较佳实施方式的功率电路的具体电路示意图。

5 图 3 为本发明一较佳实施方式的液晶显示装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是
10 全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请一并参阅图 1 和图 2，图 1 为本发明一较佳实施方式的功率调节电路的电路结构示意图；图 2 为本发明一较佳实施方式的功率电路的具体电路示意图。所述功率调节电路 100 用于对发光单元 200 的功耗进行调整。所述发光元
15 件 200 加载第一供电电压以发光，所述功率调节电路 100 包括亮度感测单元 110、功耗检测单元 120、控制芯片 130 及电压调节单元 140。所述亮度感测单元 110 用于感测所述发光单元 200 发光时的亮度，所述功耗检测单元 120 用于检测所述发光单元 200 发光时的功耗为第一功耗，所述控制芯片 130 用于将所述第一功耗与所述发光单元 200 当前亮度下的最小功耗进行比较，当所述第一
20 功耗与所述最小功耗的差值大于预设阈值时，所述控制芯片 130 控制所述电压调节单元 140 降低第一供电电压的幅值且增大所述第一供电电压的占空比以使得所述发光单元 200 保持亮度不变且所述发光单元 200 的第二功耗与所述最小功耗的差值小于或等于所述预设阈值，其中，所述第一供电电压的幅值及占空比被调整后且所述发光单元 200 亮度不变的情况下所述发光单元 200 的功耗
25 为所述第二功耗。其中，所述第一供电电压由一电压供给单元 300 产生。优选地，所述亮度感测单元 110 邻近所述发光单元 200 设置，以更加准确地感测所述发光单元 200 发光时的亮度。

所述功耗检测单元 120 包括乘法器 121，所述乘法器 121 包括第一乘法输入端 121a、第二乘法输入端 121b、第三乘法输入端 121c 及乘法输出端 121d

及供电端 121d。所述第一乘法输入端 121a 通过第一电阻 R1 接地，并且所述第一乘法输入端 121a 接收第一电压 V_A 。所述第二乘法输入端 121b 接收乘法系数，所述第三乘法输入端 121c 用于接收原始供电电压，所述乘法器 121 根据所述第一电压、所述第一电阻 R1、所述原始供电电压及所述乘法系数得到
5 所述第一功耗并经由所述乘法输出端 121d 输出。

所述功率调节电路 100 还包括光电耦合器 150，所述光电耦合器 150 包括第一耦合输入端 151、第二耦合输入端 152、第一耦合输出端 153 及第二耦合输出端 154。所述第一耦合输入端 151 接收所述原始供电电压，所述第二耦合输入端 152 连接所述发光单元 200，所述第一耦合输出端 153 通过第一电阻
10 R1 接收所述原始供电电压，所述第二耦合输出端 154 通过所述第二电阻 R2 接地。

在本实施方式中，所述光电耦合器 150 的电流传输比为 B，则所述光电耦合器 150 的输入电流 $I_i = V_A / (R1 * B)$ ，而所述光电耦合器 150 接收的原始电压标记为 V_{cc} ，则，所述第一功耗等于 $V_{cc} * V_A / (R1 * B)$ ，因此，所述乘法器 121 的
15 所述乘法系数等于 $1 / (R1 * B)$ 。

所述控制芯片 130 包括亮度信号接收端 131、功耗信号接收端 132、第一控制信号输出端 133 及第二控制信号输出端 134。相应地，所述电压调节单元 140 包括电压幅值调整单元 141 及电压占空比调整单元 142。所述亮度信号接收端 131 与所述亮度感测单元 110 电连接，用于接收表征所述发光单元 200 发
20 光时的亮度的亮度信号，所述功耗信号接收端 132 与所述功耗检测单元 120 电连接，用于接收所述第一功耗。所述控制信号 130 根据所述亮度信号及所述第一功耗发出第一控制信号及第二控制信号，并分别经由所述第一控制信号输出端 133 及第二控制信号输出端 134 输出。换句话说，所述第一控制信号经由所述
25 所述第一控制信号输出端 133 输出，所述第二控制信号经由所述第二控制信号输出端 134 输出。所述电压幅值调整单元 141 电连接所述第一控制信号输出端 133 以接收所述第一控制信号，并在所述第一控制信号的控制下降低所述第一供电电压的幅值。所述电压占空比调整单元 142 电连接所述第二控制信号输出端 134 以接收所述第二控制信号，并在所述第二控制信号的控制下增大所述第一供电电压的占空比。

所述电压幅值调整单元 141 包括选择器 141a、控制寄存器 141b 及第三电阻 R3。在本实施方式中，所述第一控制信号输出端 133 包括第一子控制信号输出端 133a、第二子控制信号输出端 133b、第三子控制信号输出端 133c 及第四子控制信号输出端 133d。所述控制芯片 130 还用于产生寄存器控制信号，并经由所述第四子控制信号输出端 133d 输出。所述选择器 141a 包括第一选择信号输入端 A0、第二选择信号输入端 A1、第三选择信号输入端 A2、第一信号端 P1、第二信号端 P2、第三信号端 P3、第四信号端 P4、第五信号端 P5、第六信号端 P6、第七信号端 P7、第八信号端 P8 及选择信号输出端 Po。其中，所述第一信号端 P1 至所述第八信号端 P8 分别加载不同的参考电压，在本实施方式中，所述第一信号端 P1 加载第一参考电压 Vref1，所述第二信号端 P2 加载第二参考电压 Vref2，所述第三信号端 P3 加载第三参考电压 Vref3，所述第四信号端 P4 加载第四参考电压 Vref4，所述第五信号端 P5 加载第五参考电压 Vref5，所述第六信号端 P6 加载第六参考电压 Vref6，所述第七信号端 P7 加载第七参考电压 Vref7，所述第八信号端 P8 加载第八参考电压 Vref8。所述第一选择信号输入端 A0 电连接所述第一子控制信号输出端 133a，所述第二选择信号输入端 A1 电连接所述第二子控制信号输出端 133b，所述第三选择信号输入端 A2 电连接所述第三子控制信号输出端 133c，所述第一选择信号输入端 A0、所述第二选择信号输入端 A1 及所述第三选择信号输入端 A2 用于接收所述第一控制信号。所述选择器 141a 根据所述第一控制信号选择所述第一信号端 P1 至所述第八信号端 P8 上的一个参考电压，并经由所述选择信号输出端 Po 输出。所述控制寄存器 141b 包括第一端 B1、第二端 B2 及第一输出端 Bo，所述第一端 B1 电连接所述第四子控制信号输出端 133d，以接收所述寄存器控制信号，所述第二端 B2 电连接所述选择信号输出端 Po 以接收相应参考电压，所述第一输出端 Bo 连接所述第三电阻 R3 至地，所述第一输出端 Bo 与所述第三电阻 R3 之间的节点作为所述电压幅值调整单元 141 的输出端。所述控制寄存器 141b 根据相应参考电压及所述寄存器控制信号得到电压幅值调整信号，并经由所述第一输出端 Bo 与所述第三电阻 R3 之间的节点输出，所述电压幅值调整信号用于降低所述第一供电电压的幅值。在本实施方式中，所述第一参考电压 Vref1、所述第二参考电压 Vref2、所述第三参考电压 Vref3、所述第四参考

电压 Vref4、所述第五参考电压 Vref5、所述第六参考电压 Vref6、所述第七参考电压 Vref7 及所述第八参考电压 Vref8 各不相同。在一实施方式中，所述第一参考电压 Vref1、所述第二参考电压 Vref2、所述第三参考电压 Vref3、所述第四参考电压 Vref4、所述第五参考电压 Vref5、所述第六参考电压 Vref6、所述第七参考电压 Vref7 及所述第八参考电压 Vref8 的电压值从所述第一参考电压 Vref1 至所述第八参考电压 Vref8 依次减小；在另一实施方式中，所述第一参考电压 Vref1、所述第二参考电压 Vref2、所述第三参考电压 Vref3、所述第四参考电压 Vref4、所述第五参考电压 Vref5、所述第六参考电压 Vref6、所述第七参考电压 Vref7 及所述第八参考电压 Vref8 的电压值从所述第一参考电压 Vref1 至所述第八参考电压 Vref8 依次增大。

当所述第一选择信号输入端 A0、所述第二选择信号输入端 A1 及所述第三选择信号输入端 A2 依次接收到为 000 的第一控制信号时，所述选择器 141a 选择所述第一信号端 P1 的参考电压，并由所述选择信号输出端 Po 输出；当所述第一选择信号输入端 A0、所述第二选择信号输入端 A1 及所述第三选择信号输入端 A2 依次接收到为 001 的第一控制信号时，所述选择器 141a 选择所述第二信号端 P2 的参考电压，并由所述选择信号输出端 Po 输出；当所述第一选择信号输入端 A0、所述第二选择信号输入端 A1 及所述第三选择信号输入端 A2 依次接收到为 010 的第一控制信号时，所述选择器 141a 选择所述第三信号端 P3 的参考电压，并由所述选择信号输出端 Po 输出；当所述第一选择信号输入端 A0、所述第二选择信号输入端 A1 及所述第三选择信号输入端 A2 依次接收到为 011 的第一控制信号时，所述选择器 141a 选择所述第四信号端 P4 的参考电压，并由所述选择信号输出端 Po 输出；当所述第一选择信号输入端 A0、所述第二选择信号输入端 A1 及所述第三选择信号输入端 A2 依次接收到为 100 的第一控制信号时，所述选择器 141a 选择所述第五信号端 P5 的参考电压，并由所述选择信号输出端 Po 输出；当所述第一选择信号输入端 A0、所述第二选择信号输入端 A1 及所述第三选择信号输入端 A2 依次接收到为 101 的第一控制信号时，所述选择器 141a 选择所述第六信号端 P6 的参考电压，并由所述选择信号输出端 Po 输出；当所述第一选择信号输入端 A0、所述第二选择信号输入端 A1 及所述第三选择信号输入端 A2 依次接收到为 110 的第一控制

信号时,所述选择器 141a 选择所述第七信号端 P7 的参考电压,并由所述选择信号输出端 Po 输出;当所述第一选择信号输入端 A0、所述第二选择信号输入端 A1 及所述第三选择信号输入端 A2 依次接收到为 111 的第一控制信号时,所述选择器 141a 选择所述第八信号端 P8 的参考电压,并由所述选择信号输出端 Po 输出。

所述功率调节电路 100 还包括第一薄膜晶体管 Q1,所述第一薄膜晶体管 Q1 包括第一栅极 G1、第一源极 S1 及第一漏极 D1。所述电压占空比调整单元 142 的输入端电连接所述第二控制信号输出端 134,以接收所述第二控制信号,所述电压占空比调整单元 142 的输出端电连接所述第一栅极 G1,所述第一源极 S1 电连接至所述第一输出端 Bo 与所述第三电阻 R3 之间的节点,所述第一漏极 D1 电连接所述发光单元 200。

在本实施方式中,所述发光单元 200 为发光二极管,所述发光二极管包括正极和负极,所述第一漏极 D1 电连接所述发光单元 200 的负极。在图 2 中,示意出所述发光的单元 200 的个数为三个,分别为 LED1、LED2 及 LED3,所述 LED1、所述 LED2 及所述 LED3 为串联。

相较于现有技术,本发明的功率调节电路 100 中的亮度感测单元 110 感测发光单元 200 发光时的亮度,功耗检测单元 120 检测发光单元发光时的功耗为第一功耗,当所述第一功耗与发光单元 200 当前亮度下的最小功耗进行比较,当第一功耗与所述最小功耗的差值大于预设阈值时,所述控制芯片 130 控制所述电压调节单元 140 降低第一供电电压的幅值且增大所述第一供电电压的占空比以使得所述发光单元 200 保持亮度不变且发光单元 200 的第二功耗与所述最小功耗的差值小于或等于所述预设阈值。其中,所述第一供电电压的幅值及占空比被调整后且所述发光单元 200 亮度保持不变的情况下所述发光单元 200 的功耗为所述第二功耗。由此可见,本发明的功率调节电路 100 能够保持所述发光单元 200 在亮度不变的情况下使得所述发光单元 200 的功耗降低,从而降低了所述发光单元 200 的能耗。

本发明还提供了一种液晶显示装置 10,请参阅图 3,图 3 为本发明一较佳实施方式的液晶显示装置的结构示意图。所述液晶显示装置 10 包括前面所述的功率调节电路 100,在此不再赘述。在本实施方式中,所述液晶显示装置 10

包括但不限于包括但不限于智能手机(Smart Phone)、互联网设备(Mobile Internet Device, MID)、电子书、平板电脑、便携式播放站(Play Station Portable, PSP)或者个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)等便携式设备, 所述液晶显示装置 10 也可以为液晶显示面板等。

- 5 以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已, 当然不能以此来限定本发明之权利范围, 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程, 并依本发明权利要求所作的等同变化, 仍属于发明所涵盖的范围。

权利要求

1.一种功率调节电路，其中，所述功率调节电路用于对发光单元的功耗进行调整，所述发光单元加载第一供电电压以发光，所述功率调节电路包括亮度感测单元、功耗检测单元、控制芯片及电压调节单元，所述亮度感测单元用于感测所述发光单元发光时的亮度，所述功耗检测单元用于检测所述发光单元发光时功耗为第一功耗，所述控制芯片用于将所述第一功耗与所述发光单元当前亮度下的最小功耗进行比较，当所述第一功耗与所述最小功耗的差值大于预设阈值时，所述控制芯片控制所述电压调节单元降低所述第一供电电压的幅值且增大所述第一供电电压的占空比以使得所述发光单元保持亮度不变且所述发光单元的第二功耗与所述最小功耗的差值小于或等于所述预设阈值，其中，所述第一供电电压的幅值及占空比被调整后且发光单元亮度不变的情况下所述发光单元的功耗为所述第二功耗。

2.如权利要求 1 所述的功率调节电路，其中，所述功耗检测单元包括乘法器，所述乘法器包括第一乘法输入端、第二乘法输入端、第三乘法输入端及乘法输出端，所述第一乘法输入端通过第一电阻接地，并且所述第一乘法输入端接收第一电压，所述第二乘法输入端接收乘法系数，所述第三乘法输入端用于接收原始供电电压，所述乘法器根据所述第一电压、所述第一电阻、所述原始供电电压及所述乘法系数得到所述第一功耗并经由所述乘法输出端输出。

3.如权利要求 2 所述的功率调节电路，其中，所述功率调节电路还包括光电耦合器，所述光电耦合器包括第一耦合输入端、第二耦合输入端、第一耦合输出端及第二耦合输出端，所述第一耦合输入端接收所述原始供电电压，所述第二耦合输入端连接所述发光单元，所述第一耦合输出端通过第一电阻接收所述原始供电电压，所述第二耦合输出端通过第二电阻接地。

4.如权利要求 1 所述的功率调节电路，其中，所述控制芯片包括亮度信号接收端、功耗信号接收端、第一控制信号输出端、第二控制信号输出端，所述

电压调节单元包括电压幅值调整单元及电压占空比调整单元,所述亮度信号接收端与所述亮度感测单元电连接,用于接收表征所述发光单元发光时的亮度的亮度信号,所述功耗信号接收端与所述功耗检测单元电连接,用于接收所述第一功耗,所述控制芯片根据所述亮度信号及所述第一功耗发出第一控制信号及第二控制信号并分别经由所述第一控制信号输出端及所述第二控制信号输出端输出,所述电压幅值调整单元电连接所述第一控制信号输出端,并在所述第一控制信号的控制下降低所述第一供电电压的幅值,所述电压占空比调整单元电连接所述第二控制信号输出端,并在所述第二控制信号的控制下增大所述第一供电电压的占空比。

10

5.如权利要求4所述的功率调节电路,其中,所述电压幅值调整单元包括选择器、控制寄存器及第三电阻,所述第一控制信号输出端包括第一子控制信号输出端、第二子控制信号输出端、第三子控制信号输出端及第四子控制信号输出端,所述控制芯片还用于产生寄存器控制信号,并经由所述第四子控制信号输出端输出,所述选择器包括第一选择信号输入端、第二选择信号输入端、第三选择信号输入端、第一信号端、第二信号端、第三信号端、第四信号端、第五信号端、第六信号端、第七信号端、第八信号端及选择信号输出端,其中,所述第一信号端至所述第八信号端分别加载不同的参考电压,所述第一选择信号输入端电连接所述第一子控制信号输出端,所述第二选择信号输入端电连接所述第二子控制信号输出端,所述第三选择信号输入端电连接所述第三子控制信号输出端,所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端以接收所述第一控制信号,所述选择器根据所述第一控制信号选择所述第一信号端至所述第八信号端上的一个参考电压,并经由所述选择信号输出端输出,所述控制寄存器包括第一端、第二端及第一输出端,所述第一端电连接所述第四子控制信号输出端,以接收所述寄存器控制信号,所述第二端电连接所述选择信号输出端以接收相应参考电压,所述第一输出端连接所述第三电阻至地,所述第一输出端与所述第三电阻之间的节点作为所述电压幅值调整单元的输出端,所述控制寄存器根据相应参考电压及所述寄存器控制信号得到电压幅值调整信号,并经由所述第一输出端与所述第三电阻之间的节点输

15

20

25

出，所述电压幅值调整信号用于降低所述第一供电电压的幅值。

6.如权利要求5所述的功率调节电路，其中，当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为000的第一控制信号时，所述选择器选择所述第一信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为001的第一控制信号时，所述选择器选择所述第二信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为010的第一控制信号时，所述选择器选择所述第三信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为011的第一控制信号时，所述选择器选择所述第四信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为100的第一控制信号时，所述选择器选择所述第五信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为101的第一控制信号时，所述选择器选择所述第六信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为110的第一控制信号时，所述选择器选择所述第七信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为111的第一控制信号时，所述选择器选择所述第八信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出。

25

7.如权利要求5所述的功率调节电路，其中，所述功率调节电路还包括第一薄膜晶体管，所述第一薄膜晶体管包括第一栅极、第一源极及第一漏极，所述电压占空比调整单元的输入端电连接所述第二控制信号输出端，以接收所述第二控制信号，所述电压占空比调整单元的输出端电连接所述第一栅极，所述

第一源极电连接至所述第一输出端及所述第三电阻之间的节点，所述第一漏极电连接所述发光单元。

8.如权利要求 1 所述的功率调节电路，其中，所述发光单元为发光二极管。

5

9.如权利要求 1 所述的功率调节电路，其中，所述亮度感测单元邻近所述发光单元设置。

10.一种液晶显示装置，其中，所述液晶显示装置包括功率调节电路，所述功率调节电路用于对发光单元的功耗进行调整，所述发光单元加载第一供电电压以发光，所述功率调节电路包括亮度感测单元、功耗检测单元、控制芯片及电压调节单元，所述亮度感测单元用于感测所述发光单元发光时的亮度，所述功耗检测单元用于检测所述发光单元发光时功耗为第一功耗，所述控制芯片用于将所述第一功耗与所述发光单元当前亮度下的最小功耗进行比较，当所述第一功耗与所述最小功耗的差值大于预设阈值时，所述控制芯片控制所述电压调节单元降低所述第一供电电压的幅值且增大所述第一供电电压的占空比以使得所述发光单元保持亮度不变且所述发光单元的第二功耗与所述最小功耗的差值小于或等于所述预设阈值，其中，所述第一供电电压的幅值及占空比被调整后且发光单元亮度不变的情况下所述发光单元的功耗为所述第二功耗。

20

11.如权利要求 10 所述的液晶显示装置，其中，所述功耗检测单元包括乘法器，所述乘法器包括第一乘法输入端、第二乘法输入端、第三乘法输入端及乘法输出端，所述第一乘法输入端通过第一电阻接地，并且所述第一乘法输入端接收第一电压，所述第二乘法输入端接收乘法系数，所述第三乘法输入端用于接收原始供电电压，所述乘法器根据所述第一电压、所述第一电阻、所述原始供电电压及所述乘法系数得到所述第一功耗并经由所述乘法输出端输出。

25

12.如权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中，所述功率调节电路还包括光电耦合器，所述光电耦合器包括第一耦合输入端、第二耦合输入端、第一耦

合输出端及第二耦合输出端,所述第一耦合输入端接收所述原始供电电压,所述第二耦合输入端连接所述发光单元,所述第一耦合输出端通过第一电阻接收所述原始供电电压,所述第二耦合输出端通过第二电阻接地。

5 13.如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其中,所述控制芯片包括亮度信号接收端、功耗信号接收端、第一控制信号输出端、第二控制信号输出端,所述电压调节单元包括电压幅值调整单元及电压占空比调整单元,所述亮度信号接收端与所述亮度感测单元电连接,用于接收表征所述发光单元发光时的亮度的亮度信号,所述功耗信号接收端与所述功耗检测单元电连接,用于接收所述
10 第一功耗,所述控制芯片根据所述亮度信号及所述第一功耗发出第一控制信号及第二控制信号并分别经由所述第一控制信号输出端及所述第二控制信号输出端输出,所述电压幅值调整单元电连接所述第一控制信号输出端,并在所述第一控制信号的控制下降低所述第一供电电压的幅值,所述电压占空比调整单元电连接所述第二控制信号输出端,并在所述第二控制信号的控制下增大所述
15 第一供电电压的占空比。

14.如权利要求 13 所述的液晶显示装置,其中,所述电压幅值调整单元包括选择器、控制寄存器及第三电阻,所述第一控制信号输出端包括第一子控制信号输出端、第二子控制信号输出端、第三子控制信号输出端及第四子控制信号输出端,所述控制芯片还用于产生寄存器控制信号,并经由所述第四子控制信号输出端输出,所述选择器包括第一选择信号输入端、第二选择信号输入端、第三选择信号输入端、第一信号端、第二信号端、第三信号端、第四信号端、第五信号端、第六信号端、第七信号端、第八信号端及选择信号输出端,其中,所述第一信号端至所述第八信号端分别加载不同的参考电压,所述第一选择信号输入端电连接所述第一子控制信号输出端,所述第二选择信号输入端电连接所述第二子控制信号输出端,所述第三选择信号输入端电连接所述第三子控制信号输出端,所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端以接收所述第一控制信号,所述选择器根据所述第一控制信号选择所述第一信号端至所述第八信号端上的一个参考电压,并经由所述选择信
20
25

号输出端输出，所述控制寄存器包括第一端、第二端及第一输出端，所述第一端电连接所述第四子控制信号输出端，以接收所述寄存器控制信号，所述第二端电连接所述选择信号输出端以接收相应参考电压，所述第一输出端连接所述第三电阻至地，所述第一输出端与所述第三电阻之间的节点作为所述电压幅值调整单元的输出端，所述控制寄存器根据相应参考电压及所述寄存器控制信号得到电压幅值调整信号，并经由所述第一输出端与所述第三电阻之间的节点输出，所述电压幅值调整信号用于降低所述第一供电电压的幅值。

15.如权利要求 14 所述的液晶显示装置，其中，当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 000 的第一控制信号时，所述选择器选择所述第一信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 001 的第一控制信号时，所述选择器选择所述第二信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 010 的第一控制信号时，所述选择器选择所述第三信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 011 的第一控制信号时，所述选择器选择所述第四信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 100 的第一控制信号时，所述选择器选择所述第五信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 101 的第一控制信号时，所述选择器选择所述第六信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 110 的第一控制信号时，所述选择器选择所述第七信号端的参考电压，并由所述选择信号输出端输出；当所述第一选择信号输入端、所述第二选择信号输入端及所述第三选择信号输入端依次接收到为 111 的第一控制信号时，所述选择器选择所述第八信号端的参考电压，并由所述选择信

号输出端输出。

16.如权利要求 14 所述的液晶显示装置，其中，所述功率调节电路还包括第一薄膜晶体管，所述第一薄膜晶体管包括第一栅极、第一源极及第一漏极，
5 所述电压占空比调整单元的输入端电连接所述第二控制信号输出端，以接收所述第二控制信号，所述电压占空比调整单元的输出端电连接所述第一栅极，所述第一源极电连接至所述第一输出端及所述第三电阻之间的节点，所述第一漏极电连接所述发光单元。

10 17.如权利要求 10 所述的液晶显示装置，其中，所述发光单元为发光二极管。

18.如权利要求 10 所述的液晶显示装置，其中，所述亮度感测单元邻近所述发光单元设置。

15

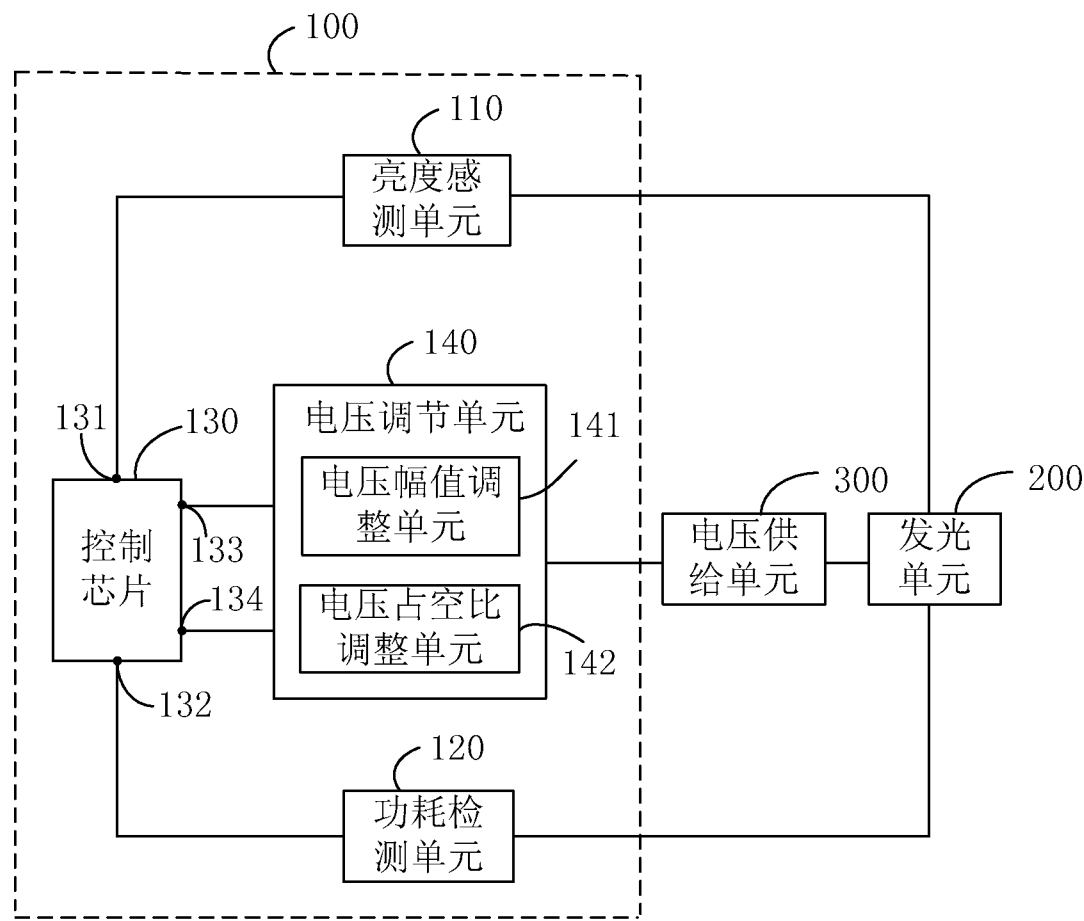


图 1

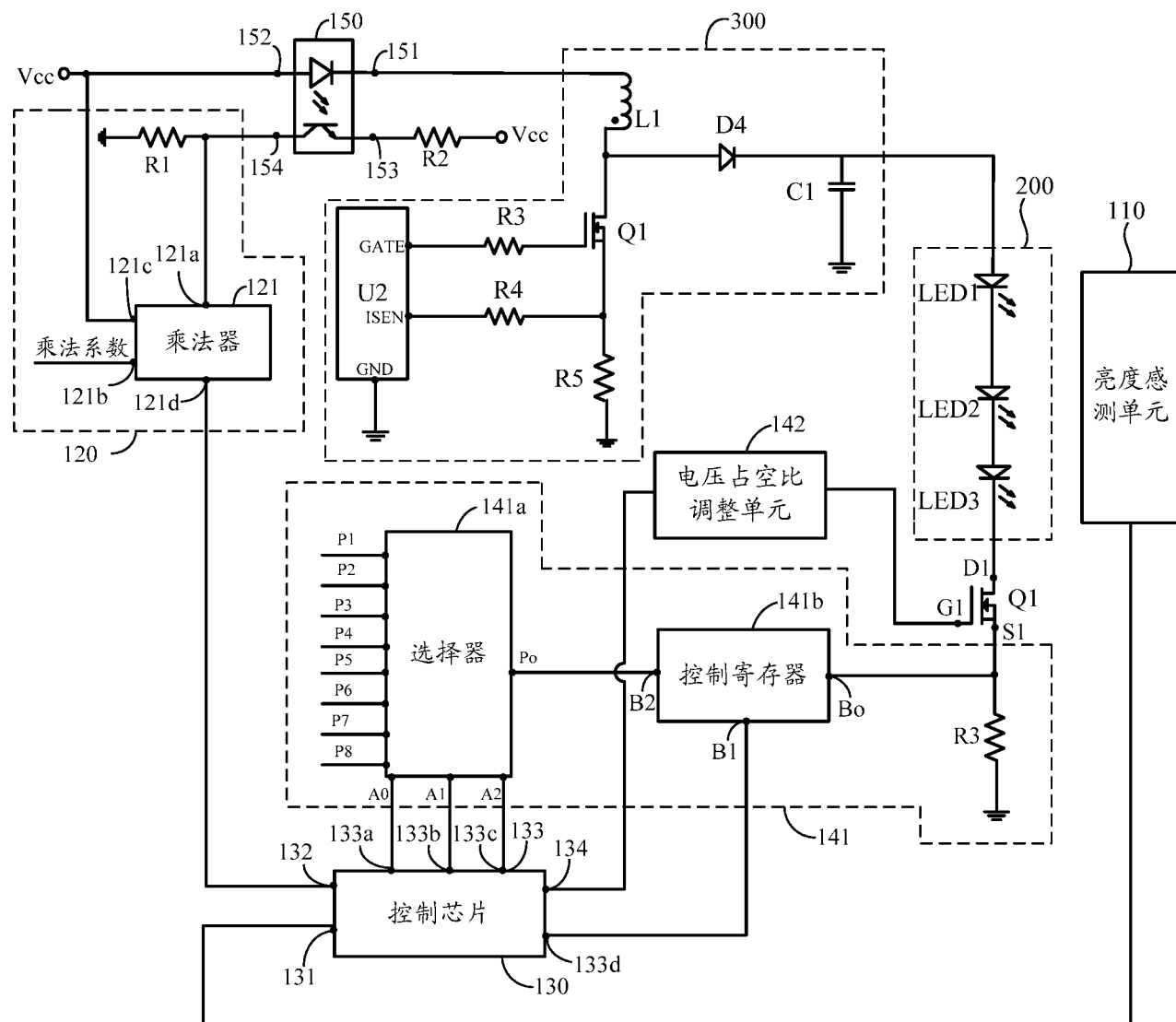


图 2

10

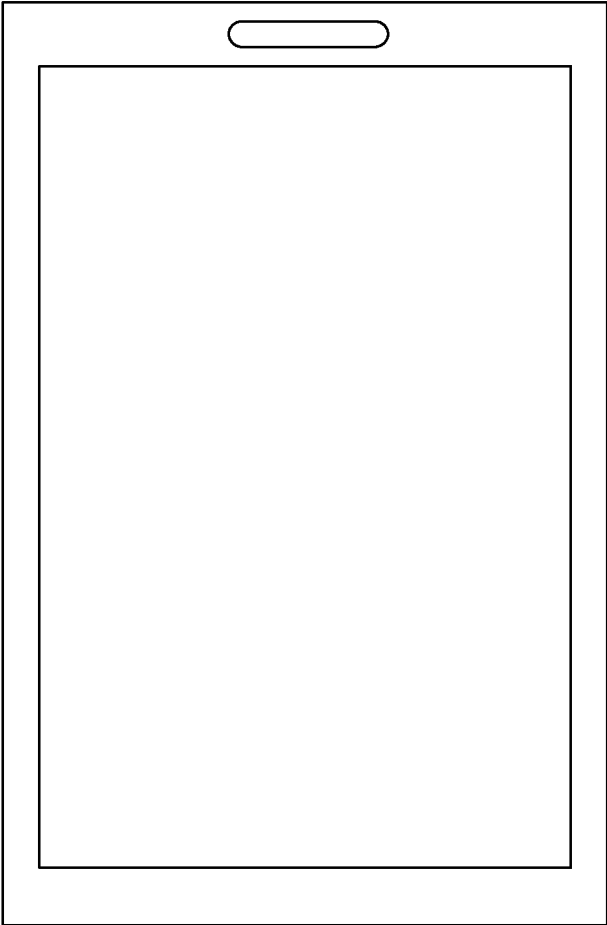


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/073243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/34 (2006.01) i; H04N 5/57 (2006.01) i

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)

G09G; H04N

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, EPODOC, WPI: SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.; CAO, Dan; liquid crystal, power consumption, luminance, backlight, power, dissipation, consumption, light, pressure, voltage, LCD

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011089845 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 21 April 2011 (21.04.2011), description, paragraph 0027-0030, and figures 3-4	1-18
A	CN 103260048 A (PANDA ELECTRONICS GROUP COMPANY LTD. et al.), 21 August 2013 (21.08.2013), the whole document	1-18
A	CN 203134330 U (SHENZHEN TCL NEW TECHNOLOGY CO., LTD.), 14 August 2013 (14.08.2013), the whole document	1-18
A	JP 2015014700 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.), 22 January 2015 (22.01.2015), the whole document	1-18
A	CN 101393725 A (KONKA GROUP CO., LTD.), 25 March 2009 (25.03.2009), the whole document	1-18
A	CN 1892754 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 10 January 2007 (10.01.2007), the whole document	1-18
A	CN 101102437 A (SHENZHEN TCL INDUSTRY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 09 January 2008 (09.01.2008), the whole document	1-18

☐ 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 04 July 2016 (04.07.2016)	Date of mailing of the international search report 26 July 2016 (26.07.2016)
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 LI, Sha Telephone No.: (86-10) 010-53318349

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/073243

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2011089845 A1	21 April 2011	EP 2312569 A2	20 April 2011
		US 8502476 B2	06 August 2013
		EP 2312569 B1	23 December 2015
		KR 20110041979 A	22 April 2011
CN 103260048 A	21 August 2013	CN 103260048 B	03 June 2015
CN 203134330 U	14 August 2013	None	
JP 2015014700 A	22 January 2015	None	
CN 101393725 A	25 March 2009	None	
CN 1892754 A	10 January 2007	US 8159419 B2	17 April 2012
		JP 2007011338 A	18 January 2007
		KR 100661661 B1	26 December 2006
		CN 100476914 C	08 April 2009
		JP 4602943 B2	22 December 2010
		US 2007001943 A1	04 January 2007
CN 101102437 A	09 January 2008	CN 100542236 C	16 September 2009

A. 主题的分类 G09G 3/34(2006.01)i; H04N 5/57(2006.01)i 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) G09G; H04N 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, EPODOC, WPI: 深圳市华星光电技术有限公司, 曹丹, 液晶, 功率, 功耗, 电压, 亮度, 发光, 背光, power, dissipation, consumption, light, pressure, voltage, LCD		
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
A	US 2011089845 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2011年 4月 21日 (2011 - 04 - 21) 说明书第0027段至第0030段及图3-4	1-18
A	CN 103260048 A (熊猫电子集团有限公司等) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 全文	1-18
A	CN 203134330 U (深圳TCL新技术有限公司) 2013年 8月 14日 (2013 - 08 - 14) 全文	1-18
A	JP 2015014700 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2015年 1月 22日 (2015 - 01 - 22) 全文	1-18
A	CN 101393725 A (康佳集团股份有限公司) 2009年 3月 25日 (2009 - 03 - 25) 全文	1-18
A	CN 1892754 A (三星电子株式会社) 2007年 1月 10日 (2007 - 01 - 10) 全文	1-18
A	CN 101102437 A (深圳TCL工业研究院有限公司) 2008年 1月 9日 (2008 - 01 - 09) 全文	1-18
☐ 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 2016年 7月 4日		国际检索报告邮寄日期 2016年 7月 26日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 李莎 电话号码 (86-10)010-53318349

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/073243

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	2011089845	A1	2011年 4月 21日	EP	2312569	A2	2011年 4月 20日
				US	8502476	B2	2013年 8月 6日
				EP	2312569	B1	2015年 12月 23日
				KR	20110041979	A	2011年 4月 22日
CN	103260048	A	2013年 8月 21日	CN	103260048	B	2015年 6月 3日
CN	203134330	U	2013年 8月 14日	无			
JP	2015014700	A	2015年 1月 22日	无			
CN	101393725	A	2009年 3月 25日	无			
CN	1892754	A	2007年 1月 10日	US	8159419	B2	2012年 4月 17日
				JP	2007011338	A	2007年 1月 18日
				KR	100661661	B1	2006年 12月 26日
				CN	100476914	C	2009年 4月 8日
				JP	4602943	B2	2010年 12月 22日
				US	2007001943	A1	2007年 1月 4日
CN	101102437	A	2008年 1月 9日	CN	100542236	C	2009年 9月 16日