

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

7_a

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2013 年 6 月 13 日 (13.06.2013)

W I P O | P C T

(10) 国际公布号
W O 2013/082825 A 1

- (51) 国际分类号 :
G09G 3/34 (2006.01) H05B 37/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN201 1/083865
- (22) 国际申请日 : 2011 年 12 月 13 日 (13.12.2011)
- (25) 申报语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 :
201110405758.X 2011 年 12 月 8 日 (08.12.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 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 号王可心 Guangdong 518132 (CN)。
- () 发明人 及
- () 发明人/申请人 (仅对美国): 杨翔 (YANG, Xiaogang)
[CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号王可心 Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙)
(ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区天安数码城数码时代大厦 A 座 1409 王可心 Guangdong 518040 (CN)。

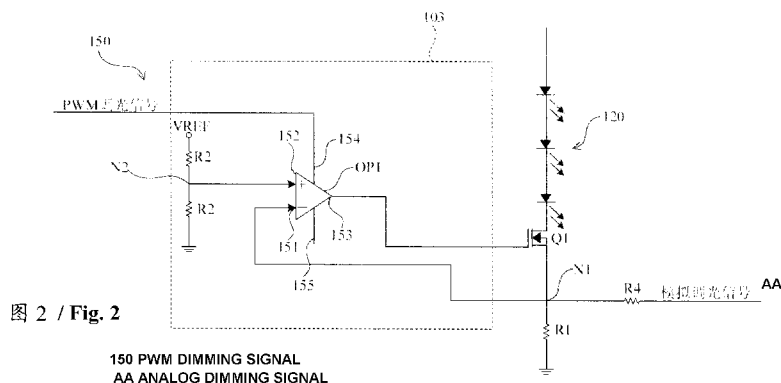
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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: DRIVE CIRCUIT AND METHOD OF LIGHT-EMITTING DIODE, AND DISPLAY DEVICE USING SAME

(54) 发明名称 发光二极管的驱动电路与方法及其应用的显示装置



(57) Abstract: A drive circuit and method of a light-emitting diode, and a display device using same. The drive circuit comprises a power switch (Q1) and a dimming circuit (103). The method comprises detecting the duty cycle of a pulse width modulation dimming signal; and when the duty cycle of the pulse width modulation dimming signal is less than a preset duty cycle, providing an analog dimming signal for the drive circuit. The drive circuit and method may be applied to a display device, and can alleviate the noise problem when the duty cycle of the dimming signal is too small.

(57) 摘要: 一种发光二极管的驱动电路与方法及其应用的显示装置。此驱动电路包括功率开关 (Q1) 及调光电路 (103)。此方法包括侦测一脉冲宽度调制调光信号的占空比; 以及当所述脉冲宽度调制调光信号的占空比小于所述预设占空比时, 提供一模拟调光信号至所述驱动电路。此驱动电路与方法可应用于显示装置, 并可改善在调光信号的占空比太小时的噪声问题。

说明书

发明名称 :发光二极管的驱动电路与方法及其应用的显示装置

技术领域

- [1] 本发明涉及一种发光二极管的驱动电路与方法，特别是涉及一种可应用于背光模块与显示装置的发光二极管的驱动电路与方法。

背景技术

- [2] 液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD) 已被广泛应用于各种电子产品中，液晶显示器大部分为背光型液晶显示器，其是由液晶显示面板及背光模块(backlight module) 所组成。背光模块可依照光源入射位置的不同分成侧向式入光(Side-light type) 与直下式入光(Direct-light type) 两种，藉以提供背光源至液晶显示面板。
- [3] 由于发光二极管(Light-Emitting Diode, LED) 具有低耗电量、低发热量、操作寿命长、耐撞击、体积小、反应速度快、以及可发出稳定波长的色光等良好光电特性，因而适合应用于背光模块的光源。
- [4] 在LED 的驱动电路中，通常使用脉冲宽度调制(pulse width modulation, PWM) 调光信号来控制LED 电流的开关，以控制LED 的亮度。
- [5] 然而，当调光信号的占空比(Duty) 太小时，LED 电流的开关时间很短，而容易产生噪声(noise)，且容易导致开机异常。
- [6] 故，有必要提供一种发光二极管的驱动电路与方法及其应用的显示装置，以解决现有技术所存在的问题。

对发明的公开

技术问题

- [7] 本发明提供一种发光二极管的驱动电路与方法及其应用的显示装置，以解决在调光信号的占空比太小时的噪声问题。

技术方案

- [8] 本发明的主要目的在于提供一种驱动电路，用于驱动多个发光二极管，所述驱动电路包括：

- [9] 功率开关，连接于所述发光二极管与第一节点之间；
- [10] 第一电阻，连接于所述第一节点，并电性接地；
- [11] 调光电路，连接于所述功率开关，其中所述调光电路包括：
- [12] 运算放大器，具有反相输入端、非反相输入端及输出端，所述反相输入端是连接于所述第一节点，所述非反相输入端是连接于第二节点，所述输出端是连接于所述功率开关；
- [13] 第二电阻，连接于参考电压与所述第二节点之间；以及
- [14] 第三电阻，连接于所述第二节点之间，并电性接地；以及
- [15] 第四电阻，连接于所述第一节点与时序控制器之间，其中当一用于调光的脉冲宽度调制调光信号的占空比小于一预设占空比时，一模拟调光信号是由所述时序控制器输入至所述第四电阻，所述模拟调光信号是将所述脉冲宽度调制调光信号通过反向及数模转换而成。
- [16] 在本发明的一实施例中，所述运算放大器更包括正电源端，当脉冲宽度调制调光信号的占空比大于等于所述预设占空比时，所述时序控制器提供所述脉冲宽度调制调光信号至所述运算放大器的所述正电源端。
- [17] 在本发明的一实施例中，所述预设占空比为5%、10%或20%。
- [18] 本发明的又一目的在于提供一种驱动方法，用于驱动多个发光二极管，其中所述发光二极管是电性连接于一驱动电路，所述驱动方法包括：
- [19] 侦测一用于调光的脉冲宽度调制调光信号的占空比；
- [20] 当所述脉冲宽度调制调光信号的占空比大于或等于一预设占空比时，提供所述脉冲宽度调制调光信号至所述驱动电路，以调整所述发光二极管的亮度；以及
- [21] 当所述脉冲宽度调制调光信号的占空比小于所述预设占空比时，提供一模拟调光信号至所述驱动电路，以调整所述发光二极管的亮度，所述模拟调光信号是将所述脉冲宽度调制调光信号通过反向及数模转换而成。
- [22] 在本发明的一实施例中，当提供所述模拟调光信号时，利用反向器将所述脉冲宽度调制调光信号反向，接着，利用数模转换器将反向后的脉冲宽度调制调光信号转换成所述模拟调光信号。
- [23] 本发明的又一目的在于提供一种显示装置，所述显示装置包括：显示面板、时

序控制器以及背光模块，背光模块包括：背板；多个发光二极管，设置于所述背板上；以及驱动电路，电性连接于所述发光二极管，用于驱动所述多个发光二极管，其中所述驱动电路包括：功率开关，连接于所述发光二极管与第一节点之间；第一电阻，连接于所述第一节点，并电性接地；调光电路，连接于所述功率开关，其中所述调光电路包括：运算放大器，具有反相输入端、非反相输入端及输出端，所述反相输入端是连接于所述第一节点，所述非反相输入端是连接于第二节点，所述输出端是连接于所述功率开关；第二电阻，连接于参考电压与所述第二节点之间；以及第三电阻，连接于所述第二节点之间，并电性接地；以及第四电阻，连接于所述第一节点与所述时序控制器之间，其中当一用于调光的脉冲宽度调制调光信号的占空比小于一预设占空比时，一模拟调光信号是由所述时序控制器输入至所述第四电阻，所述模拟调光信号是将所述脉冲宽度调制调光信号通过反向及数模转换而成。

- [24] 在本发明的一实施例中，所述时序控制器包括：
- [25] 计数器，用于计算所述脉冲宽度调制调光信号的占空比；
- [26] 比较器，用于比较计算后的所述脉冲宽度调制调光信号的占空比是否小于所述预设占空比；
- [27] 第一切换器，连接于所述比较器，并设置于所述脉冲宽度调制调光信号传送至所述驱动电路的路径上；以及
- [28] 第二切换器，连接于所述比较器，并设置于所述模拟调光信号传送至所述驱动电路的路径上。
- [29] 在本发明的一实施例中，所述时序控制器还包括：
- [30] 上升沿触发器，用于触发所述计数器开始计算所述脉冲宽度调制调光信号的占空比；以及
- [31] 下降沿触发器，用于触发所述计数器结束计算。
- [32] 在本发明的一实施例中，所述时序控制器包括：
- [33] 反向器，用于将所述脉冲宽度调制调光信号反向；以及
- [34] 数模转换器，连接于所述反向器，用于将反向后的所述脉冲宽度调制调光信号转换成所述模拟调光信号。

有益效果

[35]

本发明的发光二极管的驱动电路与方法可改善具有小占空比的调光信号所导致的噪声及开机异常问题，以确保发光二极管的调光效果。

附图说明

[36]

图1显示依照本发明的第一实施例的背光模块与显示面板的剖面示意图；

[37]

图2显示依照本发明的一实施例的驱动电路的电路图；以及

[38]

图3显示依照本发明的一实施例的时序控制器的方块图。

本发明的最佳实施方式

[39]

以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向，因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

[[4400]]

在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。

[[4411]]

请参照图1，其显示依照本发明的一实施例的背光模块与显示面板的剖面示意图。本实施例的驱动电路115500可用以驱动多个发光二极管((LLiigghht--EEEmmittttinnngg DDiiioodee,, LLEEDD))112200,, 这些发光二极管112200可串联成一发光二极管串，以作为背光模块110000的光源。此背光模块110000可为侧向式入光或直下式入光，其相对于一显示面板110011((例如液晶显示面板板))来设置，而形成一显示装置(例如液晶显示装置)。本实施例的显示装置包括一时序控制器((TTiimmiinnngg CCoonnttroolllleerr,, TTccoonn))110022,, 用于提供影像信号至显示面板110011，且提供对应的背光驱动信号至背光模块110000。

[[4422]]

如图1所示，在本实施例中，背光模块110000可例如为直下式背光模块，其包括背板111100、多个发光二极管((LLEEDD))112200、电路板113300、反射层114400、驱动电路115500及光学膜片116600。背板111100用以承载发光二极管112200及电路板113300。发光二极管112200可设置于电路板113300上，并通过电路板113300来电性连接于驱动电路115500，用以发光来提供光线至显示面板110011。电路板113300可为印刷电路板((PPriinntteedd ccircrcuiitt bbooaarrdd,, PPCCBB))或柔性印刷电路板((FFileexxiibbllee PPriinntteedd CCiirrcuiittss,, FFPPCC)。反射层114400是形成于发光二极管112200的周围(例如形成于电路板113300或背板111100上)，用以反射发光二极管112200的光线。驱动电路115500可通过电路板113300

来电性连接于发光二极管 120。光学膜片 160 是设置于发光二极管 120 上方，用以改善发光二极管 120 的发光均匀性或发光效率。

[43] 在另一实施例中，本发明的驱动电路亦可应用于侧向式入光的背光模块(未显示)。

[44] 请参照图2，其显示依照本发明的一实施例的驱动电路的电路图。本实施例的驱动电路 150 包括功率开关 Q1、第一电阻 R1、调光电路 103 及第四电阻 R4。功率开关 Q1 是连接于发光二极管 120 与第一节点 N1 之间。第一电阻 R1 是连接于所述第一节点 N1，并电性接地。调光电路 103 是连接于所述功率开关 Q1，用于接收一脉冲宽度调制(PWM) 调光信号或一模拟调光信号，以调整发光二极管 120 的亮度。第四电阻 R4 是连接于所述第一节点 N1 与时序控制器 102 之间。

[45] 在本实施例中，功率开关 Q1 例如为耗尽型 N 沟道金属氧化物半导体(NMOS) 晶体管，其漏极是连接于发光二极管 120；其源极是连接于第一电阻 R1；其栅极是连接于运算放大器 OP1。

[46] 如图2所示，本实施例的调光电路 103 包括运算放大器 OP1、第二电阻 R2 及第三电阻 R3。运算放大器 OP1 具有反相输入端 151、非反相输入端 152、输出端 153、正电源端 154 及负电源端 155。反相输入端 151 是连接于第一节点 N1，非反相输入端 152 是连接于第二节点 N2，输出端 153 是连接于功率开关 Q1 的栅极。第二电阻是连接于参考电压 VREF 与第二节点 N2 之间，第三电阻是连接于第二节点 N2 之间，并电性接地。其中，调光电路 103 可整合成一 IC 芯片。

[47] 当调整发光二极管 120 的亮度时，系统端(未显示)可传送一 PWM 调光信号至时序控制器 102，而时序控制器 102 可依据此 PWM 调光信号的占空比来选择性地传送此 PWM 调光信号或模拟调光信号至驱动电路 150，以调整发光二极管 120 的亮度。当系统端传来的 PWM 调光信号的占空比大于或等于一预设占空比时，时序控制器 102 可提供此 PWM 调光信号至驱动电路 150，此时，PWM 调光信号是传送至运算放大器 OP1 的正电源端 154。当 PWM 调光信号的占空比小于预设占空比时，时序控制器 102 可提供此模拟调光信号至驱动电路 150，此时，PWM 调光信号是经由第四电阻 R4 来输入至驱动电路 150，且同时输入至运算放大器 OP1 的反相输入端 151。在本实施例中，此预设占空比为 10%，然不限于此，在其实例中

，此预设占空比可为20%或5%。

[48] 请参照图3，其显示依照本发明的一实施例的时序控制器的方块图。在本实施例中，时序控制器102包括计数器171、上升沿触发器(rising edge trigger)172、下降沿触发器(falling edge trigger)173、比较器174、第一切换器SW1、第二切换器SW2、反向器175及数模转换器(D/A converter)176。上升沿触发器172及下降沿触发器173分别连接于计数器171，接有振荡器OSC的计数器171是更连接于比较器174，比较器174是分别连接于第一切换器SW1及第二切换器SW2，第一切换器SW1是设置于PWM调光信号传送至驱动电路150的路径上，第二切换器SW2是设置于模拟调光信号传送至驱动电路150的路径上，反向器175是连接于第二切换器SW2与数模转换器176之间，用于将PWM调光信号反向，数模转换器176是连接于反向器175，用于将反向后的PWM调光信号转换成模拟信号。

[49] 如图3所示，当系统端传送PWM调光信号至时序控制器102时，PWM调光信号会先通过上升沿触发器172来触发计数器171开始计算PWM调光信号的占空比。当PWM调光信号关断时，下降沿触发器173可触发计数器171结束计算。接着，比较器174可比较计数器171的计算结果(PWM调光信号的占空比)是否小于预设占空比。当PWM调光信号的占空比大于或等于预设占空比时，比较器174可输出一高电平信号至第一切换器SW1，且输出一低电平信号至第二切换器SW2，以开启PWM调光信号传送至驱动电路150的路径，并关闭模拟调光信号传送至驱动电路150的路径，使得时序控制器102提供PWM调光信号至驱动电路150。当PWM调光信号的占空比小于预设占空比时，比较器174可输出低电平信号至第一切换器SW1，且输出高电平信号至第二切换器SW2，以关闭PWM调光信号传送至驱动电路150的路径，并开启模拟调光信号传送至驱动电路150的路径，使得时序控制器102提供模拟调光信号至驱动电路150。

[50] 如图2所示，在正常调光模式中，当时序控制器102侦测PWM调光信号的占空比大于或等于预设占空比时，时序控制器102可直接提供PWM调光信号至驱动电路150，以调整发光二极管120的亮度。此时，PWM调光信号是由时序控制器102传送至运算放大器OP1的正电源端154。如图2所示，在正常调光模式中，调光电

路 103 的电流设定点为 $V_{REF} \cdot R_3 / (R_2 + R_3) / R_1$ ，且在运算放大器 OP1 的反相输入端 151 及非反相输入端 152 的电压需保持相等，亦即在第一电阻 R_1 所产生的电压需等于 $V_{REF} \cdot R_3 / (R_2 + R_3)$ 。此时，可改变功率开关 Q1 的阻值来改变驱动电流的大小，以确保电压相等，且可通过驱动电流的改变来调整发光二极管 120 的亮度。

[51] 如图2所示，在模拟调光模式中，当时序控制器 102 侦测 PWM 调光信号的占空比小于预设占空比时，时序控制器 102 可仅提供模拟调光信号至驱动电路 150，以调整发光二极管 120 的亮度。其中，模拟调光信号是将 PWM 调光信号通过反向及数模转换而成。此时，输入至驱动电路 150 的模拟调光信号可通过第四电阻 R_4 来进行压降，使得在第一电阻 R_1 所产生的电压可等于 $V_{REF} \cdot R_3 / (R_2 + R_3)$ ，进而可改变驱动电流，以调整发光二极管 120 的亮度。因此，模拟调光信号可动态地改变调光电路 103 的电流设定点，以改变驱动电流，达到调整亮度的目的。在模拟调光模式中，不需对功率开关 Q1 进行开关控制，因而可避免电流突然的开通和关断，此时，驱动电路 150 可提供一个线性的可变电流至发光二极管 120，而可改善噪声 (noise) 及开机异常的问题。

[52] 当利用驱动电路 150 来驱动发光二极管 120 时，本实施例的驱动方法包括：侦测 PWM 调光信号的占空比；当 PWM 调光信号的占空比大于或等于预设占空比时，提供 PWM 调光信号调光信号至驱动电路 150，以调整发光二极管 120 的亮度；以及当 PWM 调光信号的占空比小于预设占空比时，提供一模拟调光信号至驱动电路 150，以调整发光二极管 120 的亮度，此模拟调光信号是将 PWM 调光信号通过反向及数模转换而成。

[53] 由上述可知，本发明的发光二极管的驱动电路与方法可改善具有小占空比的调光信号所导致的噪声及开机异常问题，以确保发光二极管的调光效果。

[54] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

本发明的实施方式

[55]

工业实用性

[56]

序列表 自由内容

[57]

权利要求书

- [权利要求 1] 一种驱动电路，用于驱动多个发光二极管，包括：
- 功率开关，连接于所述发光二极管与第一节点之间；
- 第一电阻，连接于所述第一节点，并电性接地；
- 调光电路，连接于所述功率开关，其中所述调光电路包括：
- 运算放大器，具有反相输入端、非反相输入端及输出端，所述反相输入端是连接于所述第一节点，所述非反相输入端是连接于第二节点，所述输出端是连接于所述功率开关；
- 第二电阻，连接于参考电压与所述第二节点之间；以及
- 第三电阻，连接于所述第二节点之间，并电性接地；以及
- 第四电阻，连接于所述第一节点与时序控制器之间，其中当一用于调光的脉冲宽度调制调光信号的占空比小于一预设占空比时，一模拟调光信号是由所述时序控制器输入至所述第四电阻，所述模拟调光信号是将所述脉冲宽度调制调光信号通过反向及数模转换而成。
- [权利要求 2] 根据权利要求 1所述的驱动电路，其中所述运算放大器更包括正电源端，当脉冲宽度调制调光信号的占空比大于等于所述预设占空比时，所述时序控制器提供所述脉冲宽度调制调光信号至所述运算放大器的所述正电源端。
- [权利要求 3] 根据权利要求 1所述的驱动电路，其中所述预设占空比为5%、10%或20%。
- [权利要求 4] 一种驱动方法，用于驱动多个发光二极管，其中所述发光二极管是电性连接于一驱动电路，所述驱动方法包括：
- 侦测一用于调光的脉冲宽度调制调光信号的占空比；
- 当所述脉冲宽度调制调光信号的占空比大于或等于一预设占空比时，提供所述脉冲宽度调制调光信号至所述驱动电路，以调整所述发光二极管的亮度；以及
- 当所述脉冲宽度调制调光信号的占空比小于所述预设占空比时，

提供一模拟调光信号至所述驱动电路，以调整所述发光二极管的亮度，所述模拟调光信号是将所述脉冲宽度调制调光信号通过反向及数模转换而成。

[权利要求 5] 根据权利要求4所述的驱动方法，其中当提供所述模拟调光信号时，利用反向器将所述脉冲宽度调制调光信号反向，接着，利用数模转换器将反向后的脉冲宽度调制调光信号转换成所述模拟调光信号。

[权利要求 6] 根据权利要求 1所述的驱动方法，其中所述预设占空比为5%、10%或20%。

[权利要求 7] 一种显示装置，包括：
显示面板；
时序控制器；以及
背光模块，包括：
背板；
多个发光二极管，设置于所述背板上；以及
驱动电路，电性连接于所述发光二极管，用于驱动所述多个发光二极管，其中所述驱动电路包括：
功率开关，连接于所述发光二极管与第一节点之间；
第一电阻，连接于所述第一节点，并电性接地；
调光电路，连接于所述功率开关，其中所述调光电路包括：
运算放大器，具有反相输入端、非反相输入端及输出端，所述反相输入端是连接于所述第一节点，所述非反相输入端是连接于第二节点，所述输出端是连接于所述功率开关；
第二电阻，连接于参考电压与所述第二节点之间；以及
第三电阻，连接于所述第二节点之间，并电性接地；以及
第四电阻，连接于所述第一节点与所述时序控制器之间，其中当一用于调光的脉冲宽度调制调光信号的占空比小于一预设占空比时，一模拟调光信号是由所述时序控制器输入至所述第四电阻，

所述模拟调光信号是将所述脉冲宽度调制调光信号通过反向及数模转换而成。

[权利要求 8] 根据权利要求7所述的显示装置，其中所述预设占空比为5%、10%或20%。

[权利要求 9] 根据权利要求7所述的显示装置，其中所述时序控制器包括：
计数器，用于计算所述脉冲宽度调制调光信号的占空比；
比较器，用于比较计算后的所述脉冲宽度调制调光信号的占空比是否小于所述预设占空比；
第一切换器，连接于所述比较器，并设置于所述脉冲宽度调制调光信号传送至所述驱动电路的路径上；以及
第二切换器，连接于所述比较器，并设置于所述模拟调光信号传送至所述驱动电路的路径上。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的显示装置，其中所述时序控制器还包括：
上升沿触发器，用于触发所述计数器开始计算所述脉冲宽度调制调光信号的占空比；以及
下降沿触发器，用于触发所述计数器结束计算。

[权利要求 11] 根据权利要求7所述的显示装置，其中所述时序控制器包括：
反向器，用于将所述脉冲宽度调制调光信号反向；以及
数模转换器，连接于所述反向器，用于将反向后的所述脉冲宽度调制调光信号转换成所述模拟调光信号。

[权利要求 12] 根据权利要求7所述的显示装置，其中所述运算放大器更包括正电源端，当脉冲宽度调制调光信号的占空比大于等于所述预设占空比时，所述时序控制器提供所述脉冲宽度调制调光信号至所述运算放大器的所述正电源端。

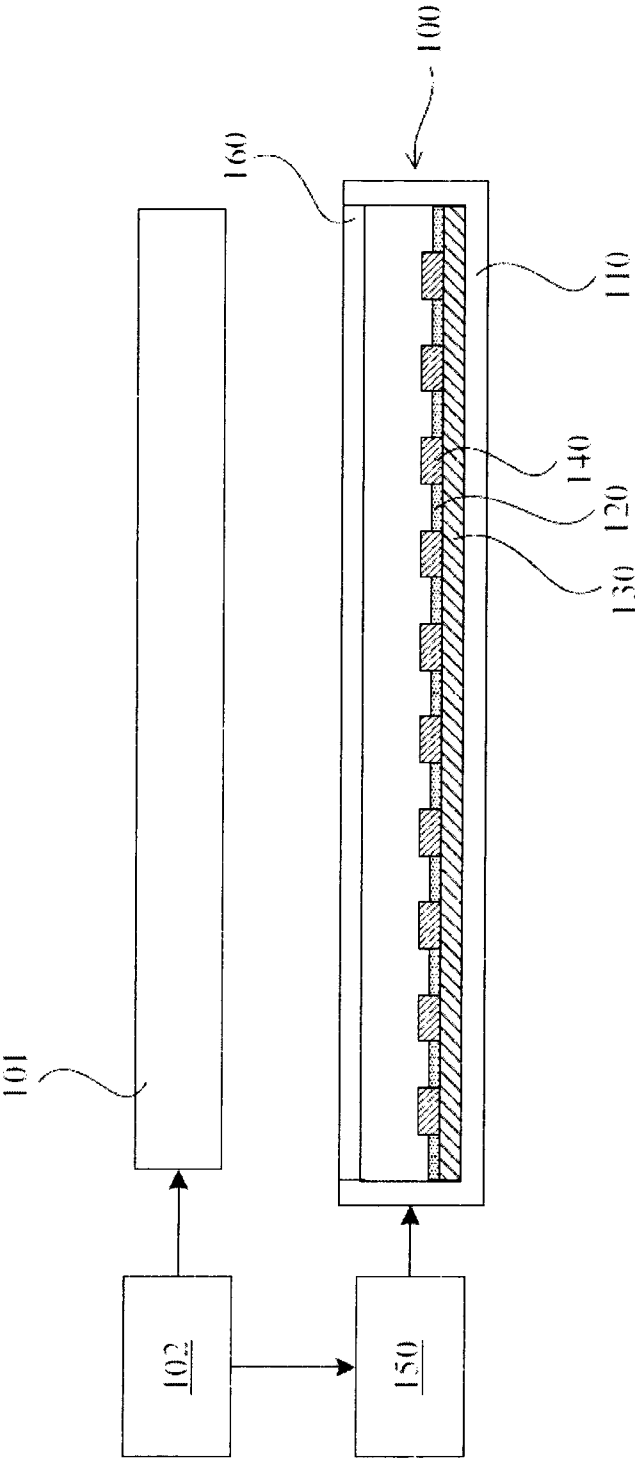
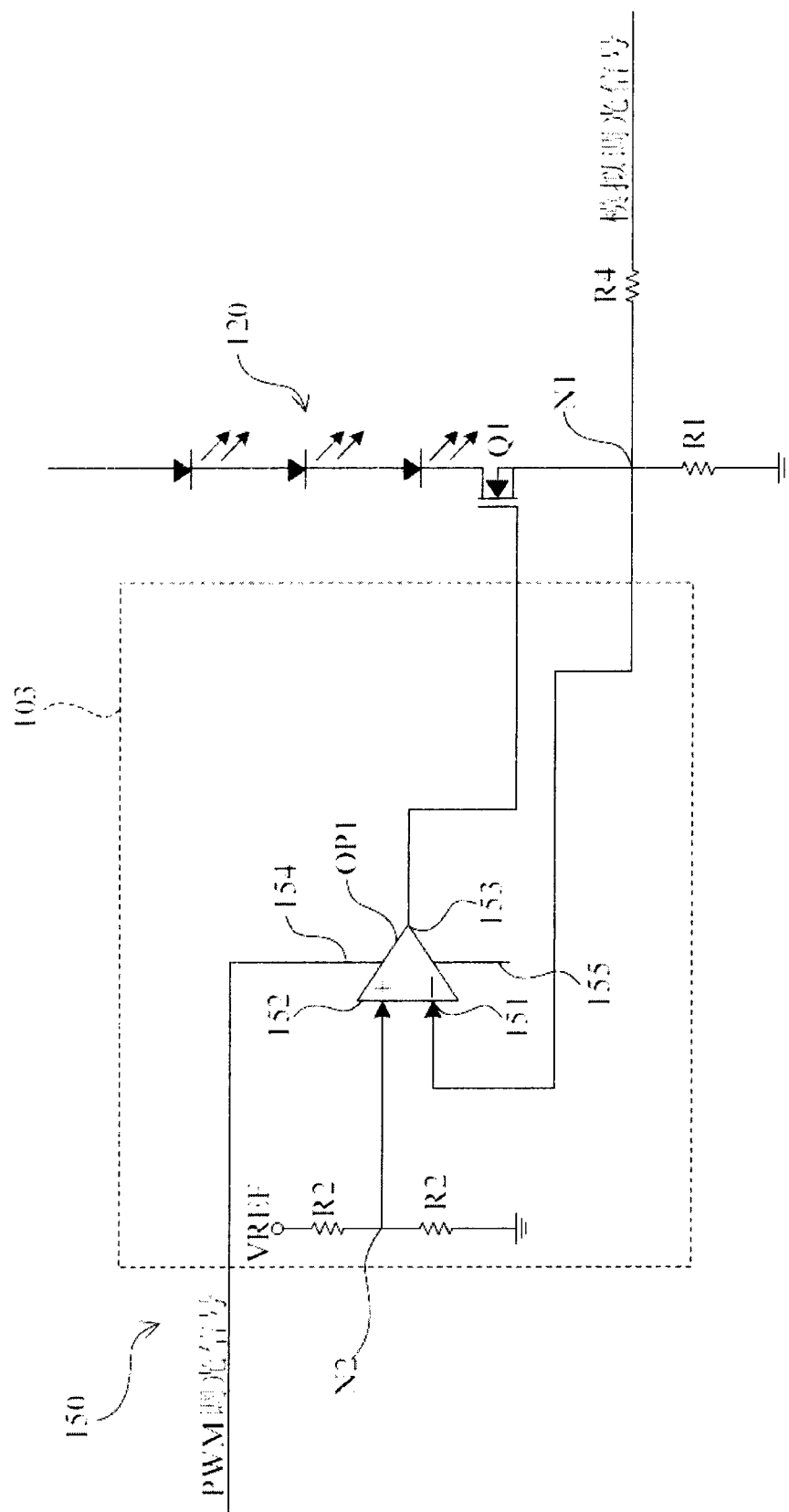


图 1



2
[X]

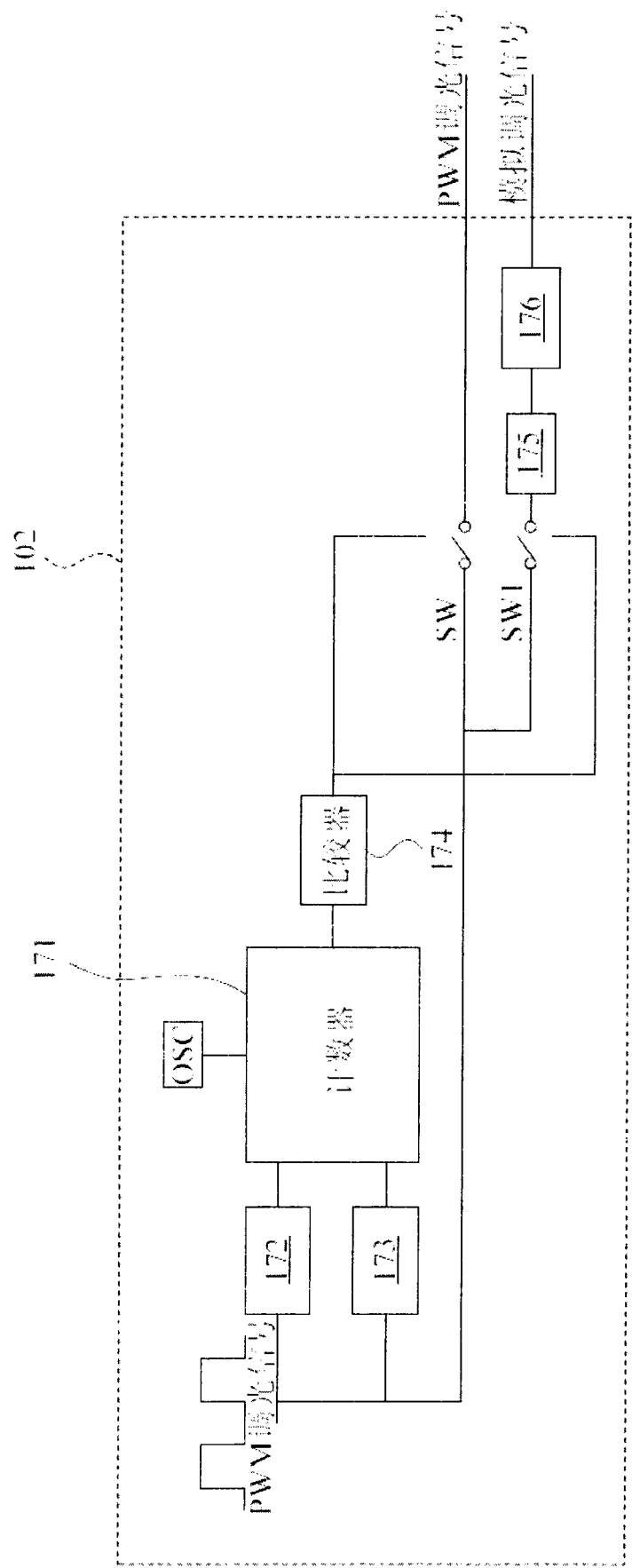


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2011/083865

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 3/34-; G09G 3/32-; G02F 1/13-; H05B 37/02-

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)

CNABS, VEN, CNKI: loading rate, big, small, digital analog, LED, light emitting diode, PWM, pulse width modulatu, duty cycle, duty ratio, compar+, more, less, analog+, DA, "D/A", "D-A"

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102215616 A (POWERSILICON TECHNOLOGY CORPORATION), 12 October 2011 (12.10.2011), description, paragraphs 2-24, and figures 1-2	1-12
A	CN 101605417 A (XFAN INNUOVO MICROELECTRONIC CO., LTD.), 16 December 2009 (16.12.2009), the whole document	1-12
A	CN 101340758 A (SONY CORP.), 07 January 2009 (07.01.2009), the whole document	1-12
A	WO 2011/091741 A1 (SHENZHEN JINGQUANHUA ELECTRONICS CO., LTD.), 04 August 2011 (04.08.2011), the whole document	1-12
A	US 2007/0257869 A1 (HUANG, L.R. et al.), 08 November 2007 (08.11.2007), the whole document	1-12

I 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 23 July 2012 (23.07.2012)	Date of mailing of the international search report 02 August 2012 (02.08.2012)
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 LUO, Yun Telephone No.: (86-10) 62085874

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/083865

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102215616 A	12.10.2011	None	
CN 101605417 A	16.12.2009	None	
CN 101340758 A	07.01 .2009	CN 101340758 B	30.11 .2011
		EP 2012560 A 2	07.01.2009
		U S 2009009105 A	08.01.2009
		U S 7903082 B	08.03.2011
		JP 2009016104 A	22.01.2009
		JP 4450019 B 2	14.04.2010
		TW 200911026 A	01.03.2009
		EP 2012560 A 3	10.03.2010
W O 2011/091741 A I	04.08.2011	CN 101800528 A	11.08.2010
U S 2007/0257869 A I	08.11 .2007	U S 7348960 B	25.03.2008
		TWI 308468 B I	01.04.2009
		TW 200743407 A	16.11 .2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2011/083865

CONTINUATION:

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/34 (2006.01) i

H05B 37/02 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN201 1/083865

A. 主题的分类

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: G09G3/34-; G09G3/32-; G02F1/13-; H05B37/02-

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))

CNABS, VEN, CNKI:

发光二极管, 脉冲宽度调制, 占空比, 占空率, 负荷比, 负荷率, 负载比, 负载率, 比较, 大, 小, 模拟, 数模,

LED, light emitting diode, PWM, pulse width modulat+, duty cycle, duty ratio, compar+, more, less, analog+, DA,

"D/A", "D-A"

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	CN102215616A (无锡博赛半导体技术有限公司)12.10月2011 (12.10.2011) 说明书第2至24段, 图1-2	1-12
A	CN101605417A (西安英洛华微电子有限公司)16.12月2009 (16.12.2009) 全文	1-12
A	CN101340758A (索尼株式会社)07.1月2009 (07.01.2009) 全文	1-12
A	WO20 11/09 174 1A1 (深圳市京泉华电子有限公司)04.8月2011 (04.08.2011) 全文	1-12
A	US2007/0257869A1 (Li-Ren Huang et al.) 08.11月2007 (08.11.2007) 全文	1-12

☐ 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3/4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

23.7月2012 (23.07.2012)

国际检索报告邮寄日期

02.8月2012 (02.08.2012)

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

罗赞

电话号码: (86-10) 62085874

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN201 1/083865

检索报告中引用的 专利文件	公布 日期	同族 专利	公布 日期
CN102215616A	12. 10.201 1	无	
CN101605417A	16. 12.2009	无	
CN101340758A	07.01.2009	CN101340758B	30. 11.201 1
		EP20 12560 A 2	07.01.2009
		US2009009105A	08.01.2009
		US7903082B	08.03.201 1
		JP2009016104A	22.01.2009
		JP4450019B2	14.04.2010
		TW20091 1026A	01.03.2009
		EP20 12560 A 3	10.03.2010
WO20 11/09 174 1A1	04.08.201 1	CN101800528A	11.08.2010
US2007/0257869A1	08. 11.2007	US7348960B	25.03.2008
		TWI308468B1	01.04.2009
		TW200743407A	16. 11.2007

续：

A. 主题的分类

G09G3/34 (2006. 01) i

H05B37/02 (2006. 01) i