(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
2015 年 1 月 22 日 (22.01.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/006963 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/079650

(22) 国际申请日: 2013 年 7 月 19 日 (19.07.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310296012.9 2013 年 7 月 15 日 (15.07.2013) 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: **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: **深圳市威世博知识产权代理事务所（普通合伙） (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.)**; 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (CN)。

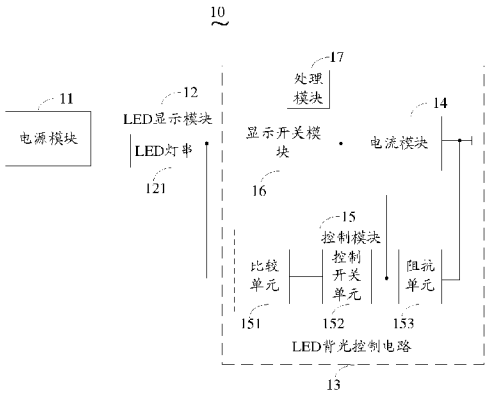
(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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, KM, 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**: LED BACKLIGHT SYSTEM AND DISPLAY APPARATUS

(54) **发明名称** : 一种 LED 背光系统及显示装置



11 POWER SUPPLY MODULE
12 LED DISPLAY MODULE
13 LED BACKLIGHT CONTROL CIRCUIT
14 CURRENT MODULE
15 CONTROL MODULE
16 DISPLAY SWITCH MODULE
17 PROCESSING MODULE
121 LED LIGHT STRING
151 COMPARING MODULE
152 CONTROL SWITCH UNIT
153 IMPEDANCE UNIT

图 1 / FIG. 1

(57) **Abstract**: Disclosed are an LED backlight system and a display apparatus. The LED backlight system comprises an LED display module and an LED backlight control circuit. The LED display module comprises an LED light string. The LED backlight control circuit comprises a current module, a comparing unit, a control switch unit, and an impedance unit. An input end of the comparing unit obtains a voltage of a negative electrode end of the LED light string; when the voltage of the negative electrode end is higher than a preset threshold voltage, the control switch unit is controlled to be turned on to control the impedance unit and the current module to be connected in parallel, so as to reduce the voltage of the negative electrode end. By using the mode, the present invention can prevent the instability of a loop circuit, thereby preventing the phenomenon that the LED backlight system flickers.

(57) **摘要**: 本发明公开了一种 LED 背光系统及显示装置。该 LED 背光系统包括 LED 显示模块以及 LED 背光控制电路，其中 LED 显示模块包括 LED 灯串，LED 背光控制电路包括电流模块、比较单元、控制开关单元以及阻抗单元，其中比较单元的输入端获取 LED 灯串的负极端的电压，并当负极端的电压大于预设的阈值电压时，控制控制开关单元导通，以控制阻抗单元与电流模块并联，以降低负极端的电压。通过上述方式，本发明能够防止环路不稳，从而防止背光系统闪烁的现象。

WO 2015/006963 A1

一种LED背光系统及显示装置

[1] 【技术领域】

[2] 本发明涉及显示技术领域，特别是涉及一种LED背光系统及显示装置。

[3] 【背景技术】

[4] 目前，现有LED背光系统包括LED灯串及控制LED灯串的LED背光控制电路，其中，LED背光控制电路主要是控制LED灯串的导通与关闭。但是在LED灯串导通时，因为各LED灯的内阻等不可能完全相同，容易导致各LED灯串之间存在压差，当该压差很大时，就会导致环路不稳，从而可能出现LED背光系统闪烁的现象。

[5] 因此，有必要提供一种技术方案解决上述技术问题。

[6] 【发明内容】

[7] 本发明主要解决的技术问题是提供一种LED背光系统及显示装置，能够防止LED灯串压差太大时引起的环路不稳，防止LED背光系统的闪烁现象。

[8] 为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种LED背光系统，该LED背光系统包括：电源模块，用于提供电源；LED显示模块，与电源模块连接，LED显示模块包括多个并联的LED灯串；以及LED背光控制电路，其中，LED背光控制电路包括：与多个LED灯串数量相同的多个电流模块，电流模块与对应的LED灯串电连接，用于提供LED灯串的工作电流；与多个LED灯串数量相同的多个控制模块，控制模块包括比较单元、与比较单元连接的控制开关单元以及与控制开关单元连接的阻抗单元，其中，比较单元的输入端获取LED灯串的负极端的电压，并当负极端的电压大于预设的阈值电压时，输出控制信号，控制控制开关单元导通，以控制阻抗单元与电流模块并联，以增大LED灯串的工作电流，从而降低负极端的电压；其中，电源模块包括电感和二极管，二极管的正极与电感连接，二极管的负极与LED灯串的正极端连接；比较单元为比较器，控制开关单元为第一开关管，阻抗单元为可调电阻，比较器的第一输入端连接LED灯串的负极端，比较器的第二输入端接收阈值电压，比较器的输出端输出控

制信号，第一开关管的栅极连接比较器的输出端，第一开关管的源极连接电流模块的一端，电流模块的另一端连接可调电阻的一端，可调电阻的另一端连接第一开关管的漏极。

[9] 其中，LED背光控制电路还包括与LED灯串数量相同的显示开关模块，显示开关模块设置在电流模块与LED灯串之间，显示开关模块为第二开关管，与LED灯串串联连接，第二开关管接收LED灯串开关控制PWM调光信号，以控制LED灯串的开启与关闭。

[10] 为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种LED背光系统，该LED背光系统包括：电源模块，用于提供电源；LED显示模块，与电源模块连接，LED显示模块包括多个并联的LED灯串；以及LED背光控制电路，其中，LED背光控制电路包括：与多个LED灯串数量相同的多个电流模块，电流模块与对应的LED灯串电连接，用于提供LED灯串的工作电流；与多个LED灯串数量相同的多个控制模块，控制模块包括比较单元、与比较单元连接的控制开关单元以及与控制开关单元连接的阻抗单元，其中，比较单元的输入端获取LED灯串的负极端的电压，并当负极端的电压大于预设的阈值电压时，输出控制信号，控制控制开关单元导通，以控制阻抗单元与电流模块并联，以增大LED灯串的工作电流，从而降低负极端的电压。

[11] 其中，比较单元为比较器，比较器的第一输入端连接LED灯串的负极端，比较器的第二输入端接收阈值电压，比较器的输出端输出控制信号。

[12] 其中，控制开关单元为第一开关管，阻抗单元为可调电阻，其中，第一开关管的栅极连接比较器的输出端，第一开关管的源极连接电流模块的一端，电流模块的另一端连接可调电阻的一端，可调电阻的另一端连接第一开关管的漏极。

[13] 其中，LED背光控制电路还包括与LED灯串数量相同的显示开关模块，显示开关模块设置在电流模块与LED灯串之间，显示开关模块为第二开关管，与LED灯串串联连接，第二开关管接收LED灯串开关控制PWM调光信号（PWM Dimming信号，简称PDIM信号），以控制LED灯串的开启与关闭。

[14] 其中，LED背光系统还包括一处理模块，处理模块向第二开关管提供LED灯串开关控制PWM调光信号，处理模块进一步向电流模块提供固定的工作电压。

[15] 其中，第二开关管的栅极电连接处理模块，第二开关管的源极连接电流模块，第二开关管的漏极连接LED灯串的负极端。

[16] 其中，电流模块为定值电阻，定值电阻的一端与第二开关管的源极连接，定值电阻的另一端连接第一开关管的源极。

[17] 其中，第一开关管和第二开关管为调光MOS管。

[18] 其中，电源模块包括电感和二极管，其中，二极管的正极与电感连接，二极管的负极与LED灯串的正极端连接。

[19] 为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种显示装置，其包括显示面板以及为显示面板提供背光的LED背光系统，其中，LED背光系统包括：电源模块，用于提供电源；LED显示模块，与电源模块连接，LED显示模块包括多个并联的LED灯串；以及LED背光控制电路，其中，LED背光控制电路包括：与多个LED灯串数量相同的多个电流模块，电流模块与对应的LED灯串电连接，用于提供LED灯串的工作电流；与多个LED灯串数量相同的多个控制模块，控制模块包括比较单元、与比较单元连接的控制开关单元以及与控制开关单元连接的阻抗单元，其中，比较单元的输入端获取LED灯串的负极端的电压，并当负极端的电压大于预设的阈值电压时，输出控制信号，控制控制开关单元导通，以控制阻抗单元与电流模块并联，以增大LED灯串的工作电流，从而降低负极端的电压。

[20] 其中，比较单元为比较器，比较器的第一输入端连接LED灯串的负极端，比较器的第二输入端接收阈值电压，比较器的输出端输出控制信号。

[21] 其中，控制开关单元为第一开关管，阻抗单元为可调电阻，其中，第一开关管的栅极连接比较器的输出端，第一开关管的源极连接电流模块的一端，电流模块的另一端连接可调电阻的一端，可调电阻的另一端连接第一开关管的漏极。

[22] 其中，LED背光控制电路还包括与LED灯串数量相同的显示开关模块，显示开关模块设置在电流模块与LED灯串之间，显示开关模块为第二开关管，与LED灯串串联连接，第二开关管接收LED灯串开关控制PWM调光信号，以控制LED灯串的开启与关闭。

[23] 其中，LED背光系统还包括一处理模块，处理模块向第二开关管提供LED灯串

开关控制PWM调光信号，处理模块进一步向电流模块提供固定的工作电压。

[24] 其中，第二开关管的栅极电连接处理模块，第二开关管的源极连接电流模块，第二开关管的漏极连接LED灯串的负极端。

[25] 其中，电流模块为定值电阻，定值电阻的一端与第二开关管的源极连接，定值电阻的另一端连接第一开关管的源极。

[26] 其中，第一开关管和第二开关管为调光MOS管。

[27] 其中，电源模块包括电感和二极管，其中，二极管的正极与电感连接，二极管的负极与LED灯串的正极端连接。

[28] 本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明通过设置与多个LED灯串数量相同的多个控制模块，该控制模块包括比较单元、与比较单元连接的控制开关单元以及与控制开关单元连接的阻抗单元，其中，比较单元的输入端获取LED灯串的负极端的电压，并当负极端的电压大于预设的阈值电压时，输出控制信号，控制控制开关单元导通，以控制阻抗单元与电流模块并联，以增大LED灯串的工作电流，从而降低负极端的电压。通过上述方式，本发明在LED灯串之间的压差太大，并且其中至少一个LED灯串的负极端的电压大于阈值电压时，通过并联阻抗单元来降低阻值，以增加LED灯串的工作电流，从而达到降低负极端的电压的作用，因此能够防止LED灯串压差太大时引起的环路不稳，以防止LED背光系统的闪烁现象；其次，因为可以实时调节LED灯串负极端的电压，因此降低了对LED灯串的光学要求，达到降低成本的效益。

[29] 【附图说明】

[30] 图1是本发明LED背光系统的一实施例的结构示意图；

[31] 图2是图1所示的LED背光系统的一具体实施方式的结构示意图；

[32] 图3是本发明显示装置的一实施例的结构示意图。

[33] 【具体实施方式】

[34] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细的说明。

[35] 请参阅图1，图1是本发明LED背光系统的一实施例的结构示意图。如图1所示，本发明的背光系统10包括电源模块11、LED显示模块12以及LED背光控制电路13。

[36] 其中，LED显示模块12分别与电源模块11和LED背光控制电路13电连接。电源模块11用于提供电源。LED显示模块12包括多个并联的LED灯串121。LED背光控制电路13用于控制LED灯串121的显示。

[37] 本实施例中，LED背光控制电路13包括与多个LED灯串121数量相同的多个电流模块14以及多个控制模块15。其中，电流模块14与对应的LED灯串121电连接，其用于提供LED灯串121的工作电流。控制模块15用于结合电流模块14来控制LED灯串121的工作电流。具体而言，控制模块15包括比较单元151、与比较单元151连接的控制开关单元152以及与控制开关单元152连接的阻抗单元153。其中，比较单元151的输入端获取LED灯串121的负极端的电压，并当负极端的电压大于预设的阈值电压时，输出控制信号，控制控制开关单元152导通，以控制阻抗单元153与电流模块14并联，以增大LED灯串121的工作电流，从而降低LED灯串121的负极端的电压。

[38] 本实施例中，LED背光控制电路13还包括处理模块17以及与LED灯串121数量相同的显示开关模块16。其中，显示开关模块16设置在LED灯串121与电流模块14之间，用于控制LED灯串121的开启与关闭。处理模块17向显示开关模块16提供控制LED灯串121开启与关闭的LED灯串开关控制PWM调光信号（PWM Dimming信号，简称PDIM信号），并进一步向电流模块14提供固定的工作电压。

[39] 因此，本发明通过设置LED背光控制电路13，使得多个LED灯串121之间的压差较大，并且其中至少一个LED灯串121的负极端的电压大于阈值电压时，及时通过并联阻抗单元153，即减小阻抗的方式，来增大LED灯串121的工作电流，从而降低LED灯串121的负极端的电压，防止LED灯串121压差太大时引起的环路不稳，以防止LED背光系统10的闪烁现象；其次，因为可以实时调节LED灯串121的负极端的电压，因此降低了对LED灯串121的光学要求，达到降低成本的效益。

[40] 请参阅图2，图2是图1所示的LED背光系统的一具体实施方式的结构示意图。如图2所示，LED灯串121电连接电源模块11和LED背光控制电路13以组成环路。因为LED灯串121有多个，因此，环路也有多个。每个环路的连接方式和工作原

理都相同，以下将仅举例说明其中一个环路的连接方式和工作原理。

[41] 本实施例中，比较单元151为比较器151a，比较器151a的第一输入端连接LED灯串121的负极端LED-，以获得负极端LED-的电压V_{LED-}，比较器151a的第二输入端接收预设的阈值电压V_{ref}，比较器151a的输出端输出控制信号。其中，比较器151a还分别连接5v直流电压和地电压。

[42] 控制开关单元152为第一开关管152a，阻抗单元153为可调电阻153a。其中，第一开关管152a的栅极G1连接比较器151a的输出端，第一开关管152a的源极S1连接电流模块14的一端，电流模块14的另一端连接可调电阻153a的一端，可调电阻153a的另一端连接第一开关管152a的漏极D1。

[43] 显示开关模块16为第二开关管16a，与LED灯串121串联连接，第二开关管16a接收LED灯串开关控制PWM调光信号，以控制LED灯串121的开启与关闭。具体的，第二开关管16a的栅极G2电连接处理模块17，第二开关管16a的源极S2连接电流模块14，第二开关管16a的漏极D2连接LED灯串121的负极端LED-。电流模块14为定值电阻14a，其中，定值电阻14a的一端分别连接第二开关管16a的源极S2和可调电阻153a，电阻14a的另一端分别连接第一开关管152a的源极S1与地。

[44] 处理模块17包括多个输入端与多个输出端。其中，第一输入端In1电连接在比较器151a的第一输入端与LED灯串121的负极端LED-的连接节点与第二开关管16a的漏极D2之间，以接收负极端LED-的电压V_{LED-}，第一输出端Out1与第二开关管16a的栅极G2电连接，以向栅极G2提供LED灯串开关控制PWM调光信号，第二输出端Out2电连接在定值电阻14a与可调电阻153a的连接节点B与第二开关管16a的源极S2之间，以向定值电阻14a提供固定的工作电压V_B。

[45] 电源模块11包括电感111和二极管112。其中，二极管112的正极与电感111连接，二极管112的负极与LED灯串121的正极端LED+连接。

[46] 本实施例中，LED背光控制电路13还包括开关电阻18、检测电阻19和20以及第三开关管21。其中，检测电阻19的一端连接处理模块17的电流检测端ISEN，检测电阻19的另一端连接检测电阻20的一端，检测电阻20的另一端接地。第三开关管21的栅极G3连接开关电阻18的一端，第三开关管21的漏极D3连接二级管112的正极，第三开关管21的源极S3连接检测电阻20的一端，开关电阻18的另一端

连接处理模块17的第三输出端Out3，以接收处理模块17提供的开关控制信号。

[47] 本实施例中，第一开关管152a、第二开关管16a为调光MOS管。

[48] 以下将介绍LED背光系统10的工作原理，因为各LED灯串121的原理相同，因此，仅举例说明其中一个LED灯串121的原理，具体为：

[49] 当处理模块17的第三输出端Out3向第三开关管21的栅极G3提供的开关控制信号为高电平时，第三开关管21导通，电感111存储电流能量，此时二极管112起到防止电流倒灌的作用。当处理模块17向第三开光管21的栅极G3提供的开关控制信号为低电平时，第三开关管21断开，此时，存储在电感111中的电流从电感111中输出并经过二极管112后输给LED灯串121。

[50] 当第二开关管16a的栅极G2接收到处理模块17提供的LED灯串开关控制PWM调光信号为高电平时，第二开关管16a导通，LED灯串121开始显示，此时，处理模块17进一步向定值电阻14a提供固定的工作电压V_B。比较器151a的第一输入端接收LED灯串121的负极端LED-的电压V_{LED-}。并将V_{LED-}与预设的阈值电压V_{ref}进行比较，当V_{LED-}小于V_{ref}时，比较器151a输出低电平信号，控制第一开关管152a断开。此时LED灯串121中的工作电流为$I=V_B/R_{14a}$，其中，R_{14a}是定值电阻14a的阻值；当LED灯串121之间的压差变大，并且其中一个LED灯串121的负极端LED-的电压V_{LED-}大于阈值电压V_{ref}时，比较器151a输出高电平信号，控制第一开关管152a导通，以控制可调电阻153a接入电路中，并与定值电阻14a并联连接，此时LED灯串121中的工作电流为$I' =V_B*（R_{153a}+R_{14a}）/（R_{153a}*R_{14a}）$，其中，$R_{153a}$是可调电阻153a当前的阻值。本实施例中，优先将可调电阻153a的最大值接入电路中。由以上两个工作电流的运算公式可得：I′大于I，即当LED灯串121的负极端LED-的电压V_{LED-}增大时，LED背光控制电路13增大LED灯串121的工作电流，根据LED灯串121的电流特性，当LED灯串121的电流增大时，LED灯串121的压降就会增大，而LED灯串121的正极端LED+的电压是不变的，因此即可降低LED灯串121负极端LED-的电压V_{LED-}，从而防止出现环路不稳。

[51] 本实施例中，进一步通过调节可调电阻153a来控制LED灯串121的负极端LED-的电压V_{LED-}，使负极端LED-的电压V_{LED-}稍高于阈值电压V_{ref}，一方面可保证比较器151a输出高电平信号来控制可调电阻153a与定值电阻14a并联，另一方面又可

使处理模块17从负极端LED-侦测到的电压V_{LED-}在处理模块17的规格之内，防止出现环路不稳，从而防止LED背光系统10出现闪烁的现象。

[52] 本实施例中，第二开关16a的导通频率和时长与LED灯串开关控制PWM调光信号的频率和脉宽相同。

[53] 请参阅图3，图3是本发明一种显示装置的一实施例的结构示意图。如图3所示，本发明的显示装置300包括显示面板301以及为显示面板301提供背光的LED背光系统302。其中，LED背光系统302为前文所述LED背光系统10，在此不再赘述。

[54] 综上所述，本发明在LED背光控制电路13中设置与LED灯串121数量相同的控制模块15，在LED灯串121之间的压差较大，并且其中一个LED灯串121的负极端LED-的电压V_{LED-}大于阈值电压V_{ref}时，导通第一开关152a，使可调电阻153a与定值电阻14a并联，以增大LED灯串121的工作电流，从而降低LED灯串121的负极端LED-的电压V_{LED-}，一方面防止出现环路不稳，从而防止出现闪烁现象，另一方面因为可以实时调节LED灯串121的负极端LED-的电压，因此降低了对LED灯串121的光学要求，达到降低成本的效益。

[55] 以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

[权利要求 1] 一种LED背光系统，其中，所述LED背光系统包括：

电源模块，用于提供电源；

LED显示模块，与所述电源模块连接，所述LED显示模块包括多个并联的LED灯串；以及

LED背光控制电路，其中，所述LED背光控制电路包括：

与多个所述LED灯串数量相同的多个电流模块，所述电流模块与对应的所述LED灯串电连接，用于提供所述LED灯串的工作电流；

与多个所述LED灯串数量相同的多个控制模块，所述控制模块包括比较单元、与所述比较单元连接的控制开关单元以及与所述控制开关单元连接的阻抗单元，其中，所述比较单元的输入端获取所述LED灯串的负极端的电压，并当所述负极端的电压大于预设的阈值电压时，输出控制信号，控制所述控制开关单元导通，以控制所述阻抗单元与所述电流模块并联，以增大所述LED灯串的工作电流，从而降低所述负极端的电压；

其中，所述电源模块包括电感和二极管，所述二极管的正极与所述电感连接，所述二极管的负极与所述LED灯串的正极端连接；

所述比较单元为比较器，所述控制开关单元为第一开关管，所述阻抗单元为可调电阻，所述比较器的第一输入端连接所述LED灯串的负极端，所述比较器的第二输入端接收所述阈值电压，所述比较器的输出端输出所述控制信号，所述第一开关管的栅极连接所述比较器的输出端，所述第一开关管的源极连接所述电流模块的一端，所述电流模块的另一端连接所述可调电阻的一端，所述可调电阻的另一端连接所述第一开关管的漏极。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的LED背光系统，其中，所述LED背光控制电路还包括与所述LED灯串数量相同的显示开关模块，所述显示开关模块设置在所述电流模块与所述LED灯串之间，所述显示开关

模块为第二开关管，与所述LED灯串串联连接，所述第二开关管接收LED灯串开关控制PWM调光信号，以控制所述LED灯串的开启与关闭。

[权利要求 3] 一种LED背光系统，其中，所述LED背光系统包括：

电源模块，用于提供电源；

LED显示模块，与所述电源模块连接，所述LED显示模块包括多个并联的LED灯串；以及

LED背光控制电路，其中，所述LED背光控制电路包括：

与多个所述LED灯串数量相同的多个电流模块，所述电流模块与对应的所述LED灯串电连接，用于提供所述LED灯串的工作电流；

与多个所述LED灯串数量相同的多个控制模块，所述控制模块包括比较单元、与所述比较单元连接的控制开关单元以及与所述控制开关单元连接的阻抗单元，其中，所述比较单元的输入端获取所述LED灯串的负极端的电压，并当所述负极端的电压大于预设的阈值电压时，输出控制信号，控制所述控制开关单元导通，以控制所述阻抗单元与所述电流模块并联，以增大所述LED灯串的工作电流，从而降低所述负极端的电压。

[权利要求 4] 根据权利要求3所述的LED背光系统，其中，所述比较单元为比较器，所述比较器的第一输入端连接所述LED灯串的负极端，所述比较器的第二输入端接收所述阈值电压，所述比较器的输出端输出所述控制信号。

[权利要求 5] 根据权利要求4所述的LED背光系统，其中，所述控制开关单元为第一开关管，所述阻抗单元为可调电阻，其中，所述第一开关管的栅极连接所述比较器的输出端，所述第一开关管的源极连接所述电流模块的一端，所述电流模块的另一端连接所述可调电阻的一端，所述可调电阻的另一端连接所述第一开关管的漏极。

[权利要求 6] 根据权利要求5所述的LED背光系统，其中，所述LED背光控制电

路还包括与所述LED灯串数量相同的显示开关模块，所述显示开关模块设置在所述电流模块与所述LED灯串之间，所述显示开关模块为第二开关管，与所述LED灯串串联连接，所述第二开关管接收LED灯串开关控制PWM调光信号，以控制所述LED灯串的开启与关闭。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的LED背光系统，其中，所述LED背光控制电路还包括一处理模块，所述处理模块向所述第二开关管提供所述LED灯串开关控制PWM调光信号，所述处理模块进一步向所述电流模块提供固定的工作电压。

[权利要求 8] 根据权利要求7所述的LED背光系统，其中，所述第二开关管的栅极电连接所述处理模块，所述第二开关管的源极连接所述电流模块，所述第二开关管的漏极连接所述LED灯串的负极端。

[权利要求 9] 根据权利要求8所述的LED背光系统，其中，所述电流模块为定值电阻，所述定值电阻的一端与所述第二开关管的源极连接，所述定值电阻的另一端连接所述第一开关管的源极。

[权利要求 10] 根据权利要求8所述的LED背光系统，其中，所述第一开关管和所述第二开关管为调光MOS管。

[权利要求 11] 根据权利要求3所述的LED背光系统，其中，所述电源模块包括电感和二极管，其中，所述二极管的正极与所述电感连接，所述二极管的负极与所述LED灯串的正极端连接。

[权利要求 12] 一种显示装置，其中，所述显示装置包括显示面板以及为显示面板提供背光的LED背光系统，其中，所述LED背光系统包括：

电源模块，用于提供电源；

LED显示模块，与所述电源模块连接，所述LED显示模块包括多个并联的LED灯串；以及

LED背光控制电路，其中，所述LED背光控制电路包括：

与多个所述LED灯串数量相同的多个电流模块，所述电流模块与对应的所述LED灯串电连接，用于提供所述LED灯串的工作电流

；

与多个所述LED灯串数量相同的多个控制模块，所述控制模块包括比较单元、与所述比较单元连接的控制开关单元以及与所述控制开关单元连接的阻抗单元，其中，所述比较单元的输入端获取所述LED灯串的负极端的电压，并当所述负极端的电压大于预设的阈值电压时，输出控制信号，控制所述控制开关单元导通，以控制所述阻抗单元与所述电流模块并联，以增大所述LED灯串的工作电流，从而降低所述负极端的电压。

[权利要求 13] 根据权利要求12所述的显示装置，其中，所述比较单元为比较器，所述比较器的第一输入端连接所述LED灯串的负极端，所述比较器的第二输入端接收所述阈值电压，所述比较器的输出端输出所述控制信号。

[权利要求 14] 根据权利要求13所述的显示装置，其中，所述控制开关单元为第一开关管，所述阻抗单元为可调电阻，其中，所述第一开关管的栅极连接所述比较器的输出端，所述第一开关管的源极连接所述电流模块的一端，所述电流模块的另一端连接所述可调电阻的一端，所述可调电阻的另一端连接所述第一开关管的漏极。

[权利要求 15] 根据权利要求14所述的显示装置，其中，所述LED背光控制电路还包括与所述LED灯串数量相同的显示开关模块，所述显示开关模块设置在所述电流模块与所述LED灯串之间，所述显示开关模块为第二开关管，与所述LED灯串串联连接，所述第二开关管接收LED灯串开关控制PWM调光信号，以控制所述LED灯串的开启与关闭。

[权利要求 16] 根据权利要求15所述的显示装置，其中，所述LED背光控制电路还包括一处理模块，所述处理模块向所述第二开关管提供所述LED灯串开关控制PWM调光信号，所述处理模块进一步向所述电流模块提供固定的工作电压。

[权利要求 17] 根据权利要求16所述的显示装置，其中，所述第二开关管的栅极

电连接所述处理模块，所述第二开关管的源极连接所述电流模块，所述第二开关管的漏极连接所述LED灯串的负极端。

[权利要求 18] 根据权利要求17所述的显示装置，其中，所述电流模块为定值电阻，所述定值电阻的一端与所述第二开关管的源极连接，所述定值电阻的另一端连接所述第一开关管的源极。

[权利要求 19] 根据权利要求17所述的显示装置，其中，所述第一开关管和所述第二开关管为调光MOS管。

[权利要求 20] 根据权利要求12所述的显示装置，其中，所述电源模块包括电感和二极管，其中，所述二极管的正极与所述电感连接，所述二极管的负极与所述LED灯串的正极端连接。

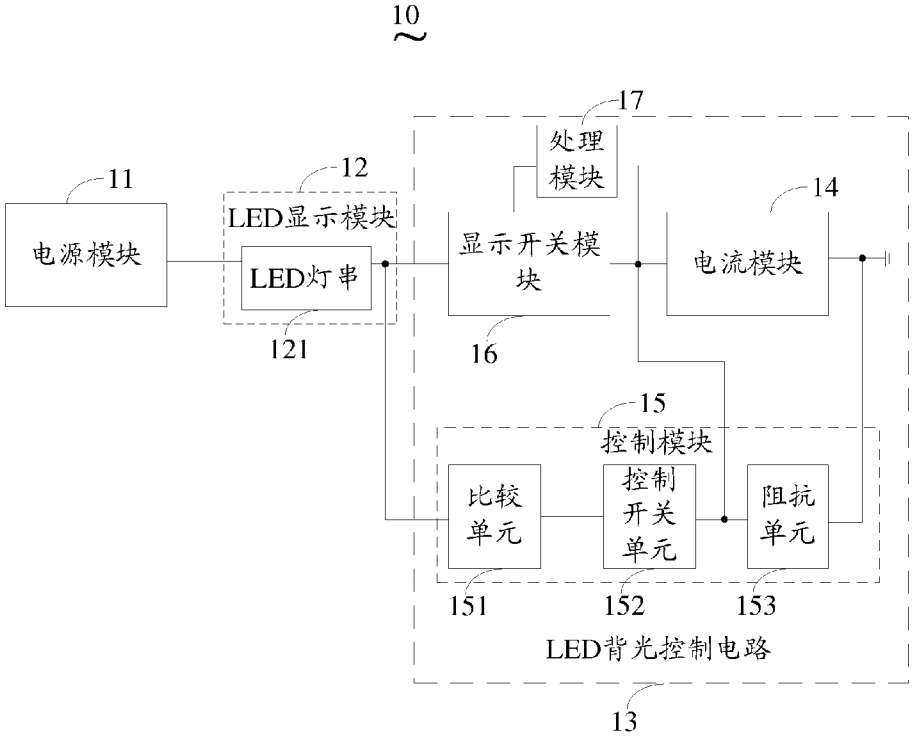

10
17
处理模块
11
12
LED显示模块
电源模块
LED灯串
显示开关模块
14
电流模块
121
16
15
控制模块
比较单元
控制开关单元
阻抗单元
151
152
153
LED背光控制电路
13

图 1

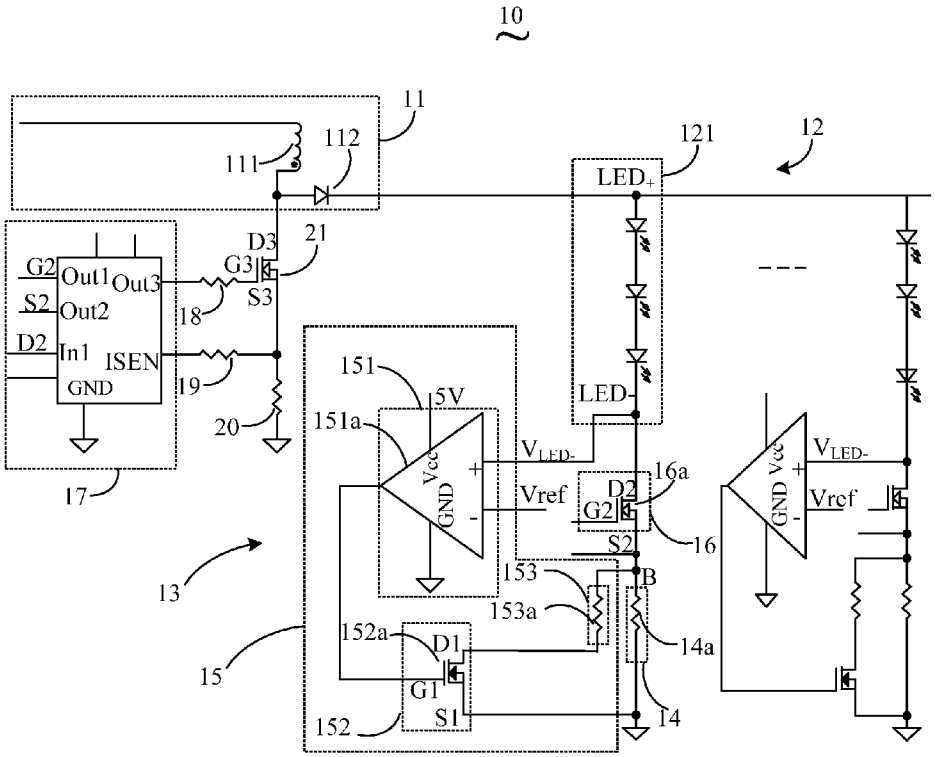

10
11
111
112
121
12
LED+
D3
G3
21
G2
Out1
Out3
S2
Out2
18
S3
D2
In1
ISEN
GND
19
20
17
151
5V
151a
Vcc
GND
VLED-
Vref
LED-
16a
D2
G2
16
S2
153
B
153a
14a
13
152a
D1
15
G1
S1
152
14
VLED-
Vref

图 2

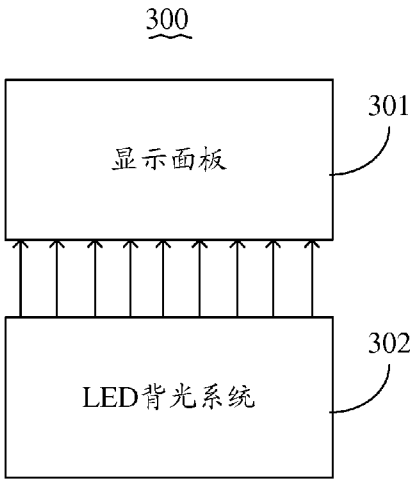

300
显示面板
301
LED背光系统
302

图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/079650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/32 (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; G02F

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)

CPRSABS; CNABS; VEN: strip, light string, parallel, compar+, LED, current, string?, lamp bar, G09G, G09G 3/+, backlight, G02F

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103165084 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 19 June 2013 (19.06.2013), description, paragraphs [0027]-[0045], and figures 3-4	1-20
A	US 2008290906 A1 (ITE TECH INC.), 27 November 2008 (27.11.2008), the whole document	1-20
A	CN 102682721 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 19 September 2012 (19.09.2012), the whole document	1-20
A	CN 102637412 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 15 August 2012 (15.08.2012), the whole document	1-20
A	CN 103177698 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 26 June 2013 (26.06.2013), the whole document	1-20
A	CN 202454225 U (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 26 September 2012 (26.09.2012), the whole document	1-20
A	US 2008157687 A1 (MACROBLOCK INC.), 03 July 2008 (03.07.2008), the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 April 2014 (02.04.2014)	**16 May 2014 (16.05.2014)**
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 **XI, Wanhua** Telephone No.: (86-10) **62085833**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/079650

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103165084 A	19 June 2013		
US 2008290906 A1	27 November 2008	US 7961158 B2	14 June 2011
		JP 2008295009 A	04 December 2008
		TW 200847090 A	01 December 2008
		TWI 375935 B	01 November 2012
		JP 4870058 B2	08 February 2012
CN 102682721 A	19 September 2012	WO 2013181853 A1	12 December 2013
CN 102637412 A	15 August 2012	WO 2013159358 A1	31 October 2013
		US 2013285571 A1	31 October 2013
		WO 2013159371 A1	31 October 2013
CN 103177698 A	26 June 2013		
CN 202454225 U	26 September 2012	WO 2013060038 A1	02 May 2013
		US 8547026 B2	01 October 2013
		US 2013107165 A1	02 May 2013
US 2008157687 A1	03 July 2008	KR 20080063012 A	03 July 2008
		JP 4944658 B2	06 June 2012
		TW 200829082 A	01 July 2008
		TWI 315165 B	21 September 2009
		JP 2008166674 A	17 July 2008
		KR 100907300 B1	13 July 2009
		US 7479738 B2	20 January 2009

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/079650

A. 主题的分类

G09G 3/32(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; G02F

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）)

CPRSABS;CNABS;VEN:条，灯串，parallel，compar+，LED，电流，string?，比较，灯条，串，G09G，G09G3/+，背光，G02F，并联

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	CN 103165084 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 6月 19日 (2013-06-19) 说明书[0027]段到[0045]段，附图3-4	1-20
A	US 2008290906 A1 (ITE TECH. INC.) 2008年 11月 27日 (2008-11-27) 全文	1-20
A	CN 102682721 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 9月 19日 (2012-09-19) 全文	1-20
A	CN 102637412 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 8月 15日 (2012-08-15) 全文	1-20
A	CN 103177698 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 6月 26日 (2013-06-26) 全文	1-20
A	CN 202454225 U (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 9月 26日 (2012-09-26) 全文	1-20
A	US 2008157687 A1 (MACROBLOCK INC.) 2008年 7月 03日 (2008-07-03) 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
2014年 4月 02日	2014年 5月 16日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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 中国 传真号 (86-10)62019451	席万花 电话号码 (86-10)62085833

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/079650

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）
CN	103165084A	2013年 6月 19日			
US	2008290906A1	2008年 11月 27日	US	7961158B2	2011年 6月 14日
			JP	2008295009A	2008年 12月 04日
			TW	200847090A	2008年 12月 01日
			TW	I375935B	2012年 11月 01日
			JP	4870058B2	2012年 2月 08日
CN	102682721A	2012年 9月 19日	WO	2013181853A1	2013年 12月 12日
CN	102637412A	2012年 8月 15日	WO	2013159358A1	2013年 10月 31日
			US	2013285571A1	2013年 10月 31日
			WO	2013159371A1	2013年 10月 31日
CN	103177698A	2013年 6月 26日			
CN	202454225U	2012年 9月 26日	WO	2013060038A1	2013年 5月 02日
			US	8547026B2	2013年 10月 01日
			US	2013107165A1	2013年 5月 02日
US	2008157687A1	2008年 7月 03日	KR	20080063012A	2008年 7月 03日
			JP	4944658B2	2012年 6月 06日
			TW	200829082A	2008年 7月 01日
			TW	I315165B	2009年 9月 21日
			JP	2008166674A	2008年 7月 17日
			KR	100907300B1	2009年 7月 13日
			US	7479738B2	2009年 1月 20日