

(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 12 月 4 日 (04.12.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/190579 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2006.01) *H05B 37/02* (2006.01)
G09G 3/34 (2006.01) *G09G 3/36* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/078243
- (22) 国际申请日: 2013 年 6 月 28 日 (28.06.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310203896.9 2013 年 5 月 28 日 (28.05.2013) 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: 陈辛洪 (CHEN, Xinhong); 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: 深圳市百瑞专利商标事务所 (普通合伙) (SHENZHEN BAIRUI PATENT & TRADE-

MARK OFFICE); 中国广东省深圳市福田区竹子林益华综合楼 A 栋 205, 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, 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)。

[见续页]

(54) Title: LED BACKLIGHT DRIVE CIRCUIT, LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND DRIVE METHOD

(54) 发明名称: LED 背光驱动电路、液晶显示装置和一种驱动方法

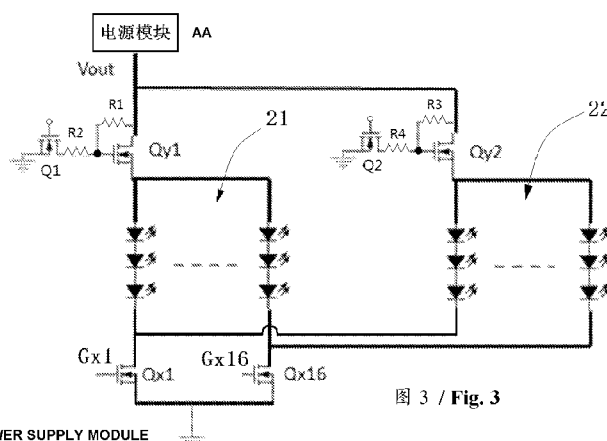


图 3 / Fig. 3

(57) Abstract: An LED backlight drive circuit (1), drive method thereof, and liquid crystal display device; the LED backlight drive circuit (1) comprises a power supply module (10), an LED light bar (23), and a constant current drive module (30) for driving the LED light bar (23); the LED backlight drive circuit (1) further comprises a switching module (40) coupled to the power supply module (10), and M lamp sets (20) arranged in parallel; each lamp set (20) comprises at least two strings of LED light bars (23) arranged in parallel; the input end of each string of LED light bars (23) is coupled to the switching module (40); the constant current drive module (30) comprises a plurality of dimming channels (31) coupled to the output end of the LED light bars (23); each dimming channel (31) is connected to M strings of LED light bars (23); the LED light bars (23) connected to the same dimming channel (31) respectively belong to different lamp sets (20); the same string of LED light bars (23) is only coupled to one dimming channel (31); in the same time period, only one lamp set (20) is coupled to the power supply module (10) via the switching module (40); and M is a positive integer.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/190579 A1

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种 LED 背光驱动电路 (1) 及其驱动方法、液晶显示装置。LED 背光驱动电路 (1) 包括电源模块 (10)、LED 灯条 (23)、以及驱动 LED 灯条 (23) 的恒流驱动模块 (30)。所述 LED 背光驱动电路 (1) 还包括与电源模块 (10) 耦合的切换模块 (40)，M 个并联设置的灯组 (20)。每个灯组 (20) 包括至少两串并联设置的 LED 灯条 (23)。所述每串 LED 灯条 (23) 的输入端耦合到所述切换模块 (40)。所述恒流驱动模块 (30) 包括多个与所述 LED 灯条 (23) 输出端耦合的调光通道 (31)，所述每个调光通道 (31) 连接有 M 串 LED 灯条 (23)，同一调光通道 (31) 连接的 LED 灯条 (23) 分别属于不同的灯组 (20)。同一串 LED 灯条 (23) 只耦合到一个调光通道 (31)。在同一时间段只有一个灯组 (20) 通过切换模块 (40) 耦合到所述电源模块 (10)。所述 M 为正整数。

LED 背光驱动电路、液晶显示装置和一种驱动方法

【技术领域】

本发明涉及液晶显示领域，更具体的说，涉及一种 LED 背光驱动电路、液晶显示装置和一种驱动方法。

【背景技术】

很多电子产品都会带有显示装置，判断不同显示装置的优劣有很多指标，其中对比度(Contrast Ratio，以下简称 CR)是一个很重要的参数，对比度越高，画面越生动，显示的色彩也越丰富。一般的显示装置会把显示灰阶分成 255 个等级，CR 等于 255 灰阶亮度与 0 灰阶亮度的比值，公式如下：

$$CR = 255 \text{ 灰阶的亮度} / 0 \text{ 灰阶的亮度}$$

对于 TFT-LCD 来说，255 灰阶亮度受背光最大亮度、玻璃穿透率等因素的限制，不容易调高；而降低 0 灰阶的亮度，则可以通过局部调光(local dimming)的方式来实现。

目前背光的局部调光控制方式，主要有两种：

- a. 左右侧边式背光的局部调光，优点是成本适中，缺点是分区数量较少，通常为 2×6 和 2×8 区；
- b. 直下式背光的局部调光，优点是分区数量多，效果较好，缺点是成本与分区数成正比；

通常背光的分区数量是由驱动 LED 灯条的背光驱动模块的调光通道数决定的，以 16 区背光为例，需要 16 个调光通道的背光驱动模块，或者通过多颗背光驱动模块级联得到，对于大尺寸的液晶面板，直下式背光的分区数更多，这就需要更多调光通道的背光驱动模块，成本较高。

【发明内容】

本发明所要解决的技术问题是提供一种可提高对比度、低成本的 LED 背光

驱动电路、液晶显示装置和一种驱动方法。

本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：

一种 LED 背光驱动电路，包括电源模块、LED 灯条，以及驱动 LED 灯条的恒流驱动模块，所述背光驱动电路还包括与电源模块耦合的切换模块、M 个并联设置的灯组，

每个灯组包括至少两串并联设置的 LED 灯条；所述每串 LED 灯条的输入端耦合到所述切换模块；

所述恒流驱动模块包括多个与所述 LED 灯条输出端耦合的调光通道，所述每个调光通道连接有 M 串 LED 灯条，同一调光通道连接的 LED 灯条分别属于不同的灯组；同一串 LED 灯条只耦合到一个调光通道；

在同一时间段只有一个灯组通过切换模块耦合到所述电源模块；

所述 M 为正整数。

每个灯组的灯条数可以一样，这样每个调光通道连接的 LED 灯条的串数也一样，这样无论是驱动哪个灯组，都可以采用同样的驱动方式来控制，设计简单方便；当然在实际应用中 LED 灯条的总数有可能不能均分，每个灯组的 LED 灯条数量也可以不相等，只需要根据不同的灯组单独设计相应的驱动方式即可。

进一步的，所述切换模块包括 M 个并联的切换可控开关，所述每个切换可控开关的输入端耦合到电源模块；输出端各自连接一个灯组，同一时间段只有一个切换可控开关导通。此为一种具体的切换模块电路，采用切换可控开关来控制灯组与电源的连接，方案简单，成本较低。

进一步的，所述调光通道包括串接在所述灯组的输出端和 LED 背光驱动电路接地端的调光可控开关，所述恒流驱动模块包括与所述调光可控开关耦合的控制单元。此为一种具体的调光通道的电路结构。

进一步的，所述恒流驱动模块还包括控制所述切换可控开关导通或关断的切换通道。现有的一个 N 通道的恒流驱动芯片只能驱动 N 串 LED 灯条；而本技术方案中，一个 N 通道的恒流驱动芯片可以驱动 $M \times (N-M)$ 串灯条。仍然以

18 通道的恒流驱动芯片为例,在现有技术中,只能驱动 18 串 LED 灯条,采用本技术方案,假设 LED 灯条分成两个灯组,那么同样的恒流驱动芯片可以驱动 $2 \times (18-2) = 32$ 串的 LED 灯条,驱动串数是现有技术方案的 1.78 倍。因此,无须增加额外的监控电路,就能显著提升单个恒流驱动芯片驱动 LED 灯条的串数,有利于节约硬件成本。

进一步的,所述灯组包括第一灯组和第二灯组,所述切换可控开关包括与第一灯组耦合的第一切换可控开关,与第二灯组耦合的第二切换可控开关,所述切换通道包括第一控制开关和第二控制开关;所述 LED 背光驱动电路还包括第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻;所述第一电阻串接在所述第一切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间;所述第二电阻一端耦合到所述第一切换可控开关的控制端,另一端通过所述第一控制开关接地;所述第三电阻串接在所述第二切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间;所述第四电阻一端耦合到所述第二切换可控开关的控制端,另一端通过所述第二控制开关接地。此为一种两个灯组并联的技术方案,两个灯组对应两个切换可控开关,每个切换可控开关各占用一个切换通道,互相不影响,可靠性高。

进一步的,所述灯组包括第一灯组和第二灯组,所述切换可控开关包括与第一灯组耦合的第一切换可控开关,与第二灯组耦合的第二切换可控开关,所述第一切换可控开关和第二切换可控开关耦合到同一个切换通道;所述第一切换可控开关高电平导通;所述第二切换可控开关低电平导通,所述切换通道包括控制开关;所述 LED 背光驱动电路还包括第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻;所述第一电阻串接在所述第一切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间;所述第二电阻一端耦合到所述第一切换可控开关的控制端,另一端通过所述控制开关接地;所述第三电阻串接在所述第二切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间;所述第四电阻一端耦合到所述第二切换可控开关的控制端,另一端通过所述控制开关接地。此为一种两个灯组并联的技术方案,两个灯组对应两个切换可控开关,两个切换可控开关动作逻辑相反,可以共用

一个切换通道，可以减少切换通道，降低硬件成本。

进一步的，所述切换模块包括与所述切换可控开关耦合的延迟切换单元，所述当前灯组关断后所述延迟切换单元在预设的延迟时间内输出所有切换可控开关的关断信号，然后再驱动下一个灯组对应的切换可控开关导通。通过延迟切换单元可以在相邻两个灯组切换的时候增加一个死区，在这个死区内所有的灯组都熄灭，过了这个死区的时间段以后再驱动下一个灯组，这样就能在当前灯组完全熄灭后再驱动下一个灯组，避免两个灯组同时点亮，提高切换的可靠性。

进一步的，所述恒流驱动模块还包括与控制单元耦合的、用于增大LED灯条电流的电流补偿单元。由于恒流驱动模块的调光通道连接有N串LED灯条，在总时间不变的前提下，每串LED灯条的导通时间缩短了N倍，即LED灯条的亮度会降低，因此通过电流补偿单元可以通过增大电源模块的输出电压或增大LED灯条的电流占空比等方式来增加流过LED灯条的电流，补偿LED灯条的亮度损失。

一种液晶显示装置，包括本发明所述的LED背光驱动电路。

一种LED背光驱动电路的驱动方法，所述LED背光驱动电路包括电源模块、LED灯条，以及驱动LED灯条的恒流驱动模块，所述驱动方法包括

A、以N条并联的灯条为单位，设置M个并联的灯组；

B、将M串LED灯条连接到同一个恒流驱动模块的调光通道；M串LED灯条分别属于不同的灯组；

C、在同一时间段控制一个灯组与电源模块耦合；

D、在一个灯组的导通时间内，控制恒流驱动模块的调光通道导通；

所述M、N为正整数。

本发明将LED灯条进行了分组，形成M个灯组，每个灯组有多串LED灯条（设为N串），然后通过切换模块将灯组耦合到电源模块，切换模块控制在同一时间段只有一个灯组跟电源模块直接连接，在该时间段内，恒流驱动模块只

需要驱动 N 串 LED 灯条；同样的，当切换到下一个灯组的时候，恒流驱动模块也只需要驱动 N 串 LED 灯条，这样不同灯组的 LED 灯条就可以共用恒流驱动模块的调光通道，恒流驱动模块驱动 $M*N$ 串 LED 灯条只需要 N 个调光通道即可，因此采用本发明的技术方案分区数没有减少，但减少了调光通道，这样就可以在提高对比度的同时降低硬件成本。

【附图说明】

图 1 是本发明 LED 背光驱动电路的原理示意图；

图 2 是本发明实施例一 LED 背光驱动电路的原理示意图；

图 3 是本发明实施例二 LED 背光驱动电路的原理示意图；

图 4 是本发明实施例二 LED 背光驱动电路的驱动波形示意图；

图 5 是本发明实施例三 LED 背光驱动电路的驱动方法示意图。

【具体实施方式】

本发明公开一种液晶显示装置，液晶显示装置包括 LED 背光驱动电路。如图 1 所示，LED 背光驱动电路 1 包括电源模块 10、LED 灯条 23，以及驱动 LED 灯条 23 的恒流驱动模块 30，背光驱动电路 1 还包括与电源模块 10 耦合的切换模块 40、 M 个并联设置的灯组 20，每个灯组 20 包括至少两串并联设置的 LED 灯条 23；每串 LED 灯条 23 的输入端耦合到切换模块 40；

恒流驱动模块 30 包括多个与 LED 灯条 23 输出端耦合的调光通道 31，每个调光通道 31 连接有 M 串 LED 灯条 23，同一调光通道 31 连接的 LED 灯条 23 分别属于不同的灯组；同一串 LED 灯条 23 只耦合到一个调光通道 31；在同一时间段只有一个灯组通过切换模块耦合到电源模块。其中 M 为正整数。

每个灯组的灯条数可以一样，这样每个调光通道连接的 LED 灯条的串数也一样，这样无论是驱动哪个灯组，都可以采用同样的驱动方式来控制，设计简单方便；当然在实际应用中 LED 灯条的总数有可能不能均分，每个灯组的 LED

灯条数量也可以不相等，只需要根据不同的灯组单独设计相应的驱动方式即可。

本发明将 LED 灯条进行了分组，形成 M 个灯组，每个灯组有多串 LED 灯条（设为 N 串），然后通过切换模块将灯组耦合到电源模块，切换模块控制在同一时间段只有一个灯组跟电源模块直接连接，在该时间段内，恒流驱动模块只需要驱动 N 串 LED 灯条；同样的，当切换到下一个灯组的时候，恒流驱动模块也只需要驱动 N 串 LED 灯条，这样不同灯组的 LED 灯条就可以共用恒流驱动模块的调光通道，恒流驱动模块驱动 $M \times N$ 串 LED 灯条只需要 N 个调光通道即可，因此采用本发明的技术方案分区数没有减少，但减少了调光通道，这样就可以在提高对比度的同时降低硬件成本。

下面结合附图和较佳的实施例对本发明作进一步说明。

实施例一

如图 2 所示，切换模块 40 包括 M 个并联的切换可控开关 42，每个切换可控开关 42 的输入端耦合到电源模块 10；输出端各自连接一个灯组 20，同一时间段只有一个切换可控开关 42 导通。切换模块 40 还包括与切换可控开关 42 耦合的延迟切换单元 41，当前灯组 20 关断后延迟切换单元 41 在预设的延迟时间内输出所有切换可控开关 42 的关断信号，然后再驱动下一个灯组 20 对应的切换可控开关 42 导通。

切换模块 40 采用切换可控开关 42 来控制灯组 20 与电源的连接，方案简单，成本较低。通过延迟切换单元 41 可以在相邻两个灯组 20 切换的时候增加一个死区，在这个死区内所有的灯组 20 都熄灭，过了这个死区的时间段以后再驱动下一个灯组 20，这样就能在当前灯组 20 完全熄灭后再驱动下一个灯组 20，避免两个灯组 20 同时点亮，提高切换的可靠性。

调光通道 31 包括串接在灯组 20 的输出端和 LED 背光驱动电路 1 接地端的调光可控开关 32，恒流驱动模块 30 包括与调光可控开关 32 耦合的控制单元 33。恒流驱动模块 30 还包括与控制单元 33 耦合的、用于增大 LED 灯条 23 电流的电流补偿单元 34。由于恒流驱动模块 30 的调光通道 31 连接有 N 串 LED 灯条

23, 在每个调光通道导通的总时间不变的前提下, 每串 LED 灯条 23 的导通时间是现有 LED 灯条导通时间的 $1/N$, 即 LED 灯条 23 的亮度会降低, 因此通过电流补偿单元 34 可以通过增大电源模块 10 的输出电压或增大 LED 灯条 23 的电流占空比等方式来增加流过 LED 灯条 23 的电流, 补偿 LED 灯条 23 的亮度损失。

恒流驱动模块 30 还包括控制切换可控开关 42 导通或关断的切换通道 50。切换通道 50 可以利用现有恒流驱动芯片的调光可控开关 32 来实现, 即将恒流驱动芯片的 M 个调光通道 31 定义为切换通道 50, 调光可控开关 32 定义为切换模块 40 的切换可控开关 42, 然后通过恒流驱动模块 30 的控制单元 33 来驱动切换可控开关 42 的导通和关断。现有的一个 N 通道的恒流驱动芯片只能驱动 N 串 LED 灯条; 而本技术方案中, 一个 N 通道的恒流驱动芯片可以驱动 $M \times (N-M)$ 串灯条。以 18 通道的恒流驱动芯片为例, 在现有技术中, 只能驱动 18 串 LED 灯条, 采用本技术方案, 假设 LED 灯条分成两个灯组 (即 $M=2$), 那么同样的恒流驱动芯片可以驱动 $2 \times (18-2)=32$ 串的 LED 灯条, 驱动串数是现有技术方案的 1.78 倍。因此, 无须增加额外的监控电路, 就能显著提升单个恒流驱动芯片驱动 LED 灯条的串数, 有利于节约硬件成本。

采用恒流驱动芯片来控制切换可控开关 42 的技术方案, 这样无须增加额外的监控电路, 实现方式简单, 有利于节约硬件成本。

本实施方式也可以进行全局调光 (global dimming), 只要通过控制切换可控开关的占空比就能实现。

实施例二

参见图 3 本实施方式是基于两个灯组的技术方案, 灯组包括第一灯组 21 和第二灯组 22, 相应的, 切换可控开关包括与第一灯组 21 耦合的第一切换可控开关 $Qy1$, 与第二灯组 22 耦合的第二切换可控开关 $Qy2$, 切换通道包括第一控制开关 $Q1$ 和第二控制开关 $Q2$; 所述 LED 背光驱动电路还包括第一电阻 $R1$ 、第二电阻 $R2$ 、第三电阻 $R3$ 和第四电阻 $R4$; 所述第一电阻 $R1$ 串接在所述第一切

换可控开关 Qy1 的控制端和电源模块的输出端之间;所述第二电阻 R2 一端耦合到所述第一切换可控开关 Qy1 的控制端, 另一端通过所述第一控制开关 Q1 接地;所述第三电阻 R3 串接在所述第二切换可控开关 Qy2 的控制端和电源模块的输出端之间;所述第四电阻 R4 一端耦合到所述第二切换可控开关 Qy2 的控制端, 另一端通过所述第二控制开关 Q2 接地。控制单元通过延迟切换单元耦合到第一控制开关 Q1 和第二控制开关 Q2 的控制端。

本发明也可以不用延迟切换单元, 控制单元 (图 3 未示出, 参见图 2) 直接控制第一切换可控开关 Qy1 和第二切换可控开关 Qy2 导通和关断。

假设恒流驱动芯片有 18 个通道, 将这 18 个通道分为两组, 一组定义切换通道 Gy1、Gy2; 另一组定义为调光通道 Gx1~Gx16, 分别用于驱动上图中的 MOS 管 Qy1、Qy2 和 Qx1~Qx16; 由 Qy1 和 Qx1 控制的区块命名为 Y1X1, 由 Qy2 和 Qx16 控制的区块命名为 Y2X16, 依此类推, 则背光可被划分为 32 个分区, 如下表所示:

Y1X1	Y1X2	Y1X3	Y1X4
Y1X5	Y1X6	Y1X7	Y1X8
Y1X9	Y1X10	Y1X11	Y1X12
Y1X13	Y1X14	Y1X15	Y1X16
Y2X1	Y2X2	Y2X3	Y2X4
Y2X5	Y2X6	Y2X7	Y2X8
Y2X9	Y2X10	Y2X11	Y2X12
Y2X13	Y2X14	Y2X15	Y2X16

采用分时多工的原理, Gy1 和 Gy2 输出频率 F_y (120hz), 占空比 D_y (50%); Gx1~Gx16, 输出频率 F_x (240Hz), 占空比 D_{xn} (D_{xn} 的大小取决于画面的亮度需求, 演算法由背光驱动电路的时序来决定); 波形如下图 4 所示。这样在原本 18 通道的恒流驱动模块的基础上构建 32 区控制模式, 区域数为通道数的 1.78 倍 (即 $32/18=1.78$), 无须增加额外的监控电路, 就能显著提升单个恒流驱动芯

片驱动 LED 灯条的串数，而硬件成本 0 增加。

考虑各分区实际点亮时间缩短，Y1X1 区域实际占空比= $Dy1 \times Dx1=22.5\%$ ，仅为需求亮度 45%的一半，可通过实施例一的电流补偿模块来提高 LED 电流进行亮度补偿；在 Gy1 和 Gy2 切换的间隙可以留 1%的死区，避免相邻两区同时点亮。

本实施方式也可以进行全局调光（global dimming），只要通过控制 Gy1 和 Gy2 的占空比 Dy 就能实现。

本实施方式中，两个灯组对应两个切换可控开关，每个切换可控开关各占用一个切换通道，互相不影响，可靠性高。

当然，两个切换可控开关也可以通过一个切换通道来实现，其中第一切换可控开关 Qy1 高电平（logic 1）导通；第二切换可控开关 Qy2 低电平（logic 0）导通，两个切换可控开关动作逻辑相反。具体来说，切换通道包括控制开关；所述 LED 背光驱动电路还包括第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻；所述第一电阻串接在所述第一切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间；所述第二电阻一端耦合到所述第一切换可控开关的控制端，另一端通过所述控制开关接地；所述第三电阻串接在所述第二切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间；所述第四电阻一端耦合到所述第二切换可控开关的控制端，另一端通过所述控制开关接地。共用一个切换通道可以减少切换通道，即恒流驱动模块的输出引脚，降低硬件成本。

实施例三

如图 5 所示，本发明还公开一种 LED 背光驱动电路的驱动方法，LED 背光驱动电路包括电源模块、LED 灯条，以及驱动 LED 灯条的恒流驱动模块，驱动方法包括

A、以 N 条并联的灯条为单位，设置 M 个并联的灯组；

B、将 M 串 LED 灯条连接到同一个恒流驱动模块的调光通道；M 串 LED 灯条分别属于不同的灯组；

- C、在同一时间段控制一个灯组与电源模块耦合;
- D、在一个灯组的导通时间内, 控制恒流驱动模块的调光通道导通;
- M、N 为正整数。

步骤 C 中, 可以在相邻两个灯组切换的时候增加一个死区, 在这个死区内所有的灯组都熄灭, 过了这个死区的时间段以后再驱动下一个灯组, 这样就能在当前灯组完全熄灭后再驱动下一个灯组, 避免两个灯组同时点亮, 提高切换的可靠性。

步骤 D 中, 由于恒流驱动模块的调光通道连接有 N 串 LED 灯条, 在每个调光通道导通的总时间不变的前提下, 每串 LED 灯条的导通时间是现有 LED 灯条导通时间的 $1/N$, 即 LED 灯条的亮度会降低, 因此可以通过增大电源模块的输出电压或增大 LED 灯条的电流占空比等方式来增加流过 LED 灯条的电流, 补偿 LED 灯条的亮度损失。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明, 不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明构思的前提下, 还可以做出若干简单推演或替换, 都应当视为属于本发明的保护范围。

权利要求

1. 一种 LED 背光驱动电路，包括电源模块、LED 灯条，以及驱动 LED 灯条的恒流驱动模块，

所述背光驱动电路还包括与电源模块耦合的切换模块、M 个并联设置的灯组，

每个灯组包括至少两串并联设置的 LED 灯条；所述每串 LED 灯条的输入端耦合到所述切换模块；

所述恒流驱动模块包括多个与所述 LED 灯条输出端耦合的调光通道，所述每个调光通道连接有 M 串 LED 灯条，同一调光通道连接的 LED 灯条分别属于不同的灯组；同一串 LED 灯条只耦合到一个调光通道；

在同一时间段只有一个灯组通过切换模块耦合到所述电源模块；

所述 M 为正整数。

2. 如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述切换模块包括 M 个并联的切换可控开关，所述每个切换可控开关的输入端耦合到电源模块；输出端各自连接一个灯组，同一时间段只有一个切换可控开关导通。

3. 如权利要求 2 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述切换模块包括与所述切换可控开关耦合的延迟切换单元，所述当前灯组关断后所述延迟切换单元在预设的延迟时间内输出所有切换可控开关的关断信号，然后再驱动下一个灯组对应的切换可控开关导通。

4. 如权利要求 2 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述调光通道包括串接在所述灯组的输出端和 LED 背光驱动电路接地端的调光可控开关，所述恒流驱动模块包括与所述调光可控开关耦合的控制单元。

5. 如权利要求 4 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述切换模块包括与所述切换可控开关耦合的延迟切换单元，所述当前灯组关断后所述延迟切换单元在预设的延迟时间内输出所有切换可控开关的关断信号，然后再驱动下一个灯

组对应的切换可控开关导通；所述恒流驱动模块还包括与控制单元耦合的、用于增大 LED 灯条电流的电流补偿单元。

6. 如权利要求 4 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述恒流驱动模块还包括控制所述切换可控开关导通或关断的切换通道。

7. 如权利要求 6 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述切换模块包括与所述切换可控开关耦合的延迟切换单元，所述当前灯组关断后所述延迟切换单元在预设的延迟时间内输出所有切换可控开关的关断信号，然后再驱动下一个灯组对应的切换可控开关导通；所述恒流驱动模块还包括与控制单元耦合的、用于增大 LED 灯条电流的电流补偿单元。

8. 如权利要求 6 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述灯组包括第一灯组和第二灯组，所述切换可控开关包括与第一灯组耦合的第一切换可控开关，与第二灯组耦合的第二切换可控开关，所述切换通道包括第一控制开关和第二控制开关；所述 LED 背光驱动电路还包括第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻；所述第一电阻串接在所述第一切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间；所述第二电阻一端耦合到所述第一切换可控开关的控制端，另一端通过所述第一控制开关接地；所述第三电阻串接在所述第二切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间；所述第四电阻一端耦合到所述第二切换可控开关的控制端，另一端通过所述第二控制开关接地。

9. 如权利要求 8 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述切换模块包括与所述切换可控开关耦合的延迟切换单元，所述当前灯组关断后所述延迟切换单元在预设的延迟时间内输出所有切换可控开关的关断信号，然后再驱动下一个灯组对应的切换可控开关导通；所述恒流驱动模块还包括与控制单元耦合的、用于增大 LED 灯条电流的电流补偿单元。

10. 如权利要求 6 所述的 LED 背光驱动电路，其中，所述灯组包括第一灯组和第二灯组，所述切换可控开关包括与第一灯组耦合的第一切换可控开关，与第二灯组耦合的第二切换可控开关，所述第一切换可控开关和第二切换可控

开关耦合到同一个切换通道；所述第一切换可控开关高电平导通；所述第二切换可控开关低电平导通，所述切换通道包括控制开关；所述LED背光驱动电路还包括第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻；所述第一电阻串接在所述第一切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间；所述第二电阻一端耦合到所述第一切换可控开关的控制端，另一端通过所述控制开关接地；所述第三电阻串接在所述第二切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间；所述第四电阻一端耦合到所述第二切换可控开关的控制端，另一端通过所述控制开关接地。

11. 如权利要求10所述的LED背光驱动电路，其中，所述切换模块包括与所述切换可控开关耦合的延迟切换单元，所述当前灯组关断后所述延迟切换单元在预设的延迟时间内输出所有切换可控开关的关断信号，然后再驱动下一个灯组对应的切换可控开关导通；所述恒流驱动模块还包括与控制单元耦合的、用于增大LED灯条电流的电流补偿单元。

12. 一种液晶显示装置，包括LED背光驱动电路，所述LED背光驱动电路，包括电源模块、LED灯条，以及驱动LED灯条的恒流驱动模块，

所述背光驱动电路还包括与电源模块耦合的切换模块、M个并联设置的灯组，

每个灯组包括至少两串并联设置的LED灯条；所述每串LED灯条的输入端耦合到所述切换模块；

所述恒流驱动模块包括多个与所述LED灯条输出端耦合的调光通道，所述每个调光通道连接有M串LED灯条，同一调光通道连接的LED灯条分别属于不同的灯组；同一串LED灯条只耦合到一个调光通道；

在同一时间段只有一个灯组通过切换模块耦合到所述电源模块；

所述M为正整数。

13. 如权利要求12所述的液晶显示装置，其中，所述切换模块包括M个并联的切换可控开关，所述每个切换可控开关的输入端耦合到电源模块；输出端

各自连接一个灯组，同一时间段只有一个切换可控开关导通。

括与控制单元耦合的、用于增大 LED 灯条电流的电流补偿单元。

14. 如权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，所述调光通道包括串接在所述灯组的输出端和 LED 背光驱动电路接地端的调光可控开关，所述恒流驱动模块包括与所述调光可控开关耦合的控制单元。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示装置，其中，所述切换模块包括与所述切换可控开关耦合的延迟切换单元，所述当前灯组关断后所述延迟切换单元在预设的延迟时间内输出所有切换可控开关的关断信号，然后再驱动下一个灯组对应的切换可控开关导通；所述恒流驱动模块还包括与控制单元耦合的、用于增大 LED 灯条电流的电流补偿单元。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示装置，其中，所述恒流驱动模块还包括控制所述切换可控开关导通或关断的切换通道。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置，其中，所述灯组包括第一灯组和第二灯组，所述切换可控开关包括与第一灯组耦合的第一切换可控开关，与第二灯组耦合的第二切换可控开关，所述切换通道包括第一控制开关和第二控制开关；所述 LED 背光驱动电路还包括第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻；所述第一电阻串接在所述第一切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间；所述第二电阻一端耦合到所述第一切换可控开关的控制端，另一端通过所述第一控制开关接地；所述第三电阻串接在所述第二切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间；所述第四电阻一端耦合到所述第二切换可控开关的控制端，另一端通过所述第二控制开关接地。

18. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置，其中，所述灯组包括第一灯组和第二灯组，所述切换可控开关包括与第一灯组耦合的第一切换可控开关，与第二灯组耦合的第二切换可控开关，所述第一切换可控开关和第二切换可控开关耦合到同一个切换通道；所述第一切换可控开关高电平导通；所述第二切换可控开关低电平导通，所述切换通道包括控制开关；所述 LED 背光驱动电路还包

括第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻；所述第一电阻串接在所述第一切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间；所述第二电阻一端耦合到所述第一切换可控开关的控制端，另一端通过所述控制开关接地；所述第三电阻串接在所述第二切换可控开关的控制端和电源模块的输出端之间；所述第四电阻一端耦合到所述第二切换可控开关的控制端，另一端通过所述控制开关接地。

19. 如权利要求 18 所述的液晶显示装置，其中，所述切换模块包括与所述切换可控开关耦合的延迟切换单元，所述当前灯组关断后所述延迟切换单元在预设的延迟时间内输出所有切换可控开关的关断信号，然后再驱动下一个灯组对应的切换可控开关导通；所述恒流驱动模块还包括与控制单元耦合的、用于增大 LED 灯条电流的电流补偿单元。

20. 一种 LED 背光驱动电路的驱动方法，所述 LED 背光驱动电路包括电源模块、LED 灯条，以及驱动 LED 灯条的恒流驱动模块，所述驱动方法包括：

A、以 N 条并联的灯条为单位，设置 M 个并联的灯组；

B、将 M 串 LED 灯条连接到同一个恒流驱动模块的调光通道；M 串 LED 灯条分别属于不同的灯组；

C、在同一时间段控制一个灯组与电源模块耦合；

D、在一个灯组的导通时间内，控制恒流驱动模块的调光通道导通；

所述 M、N 为正整数。

1/3

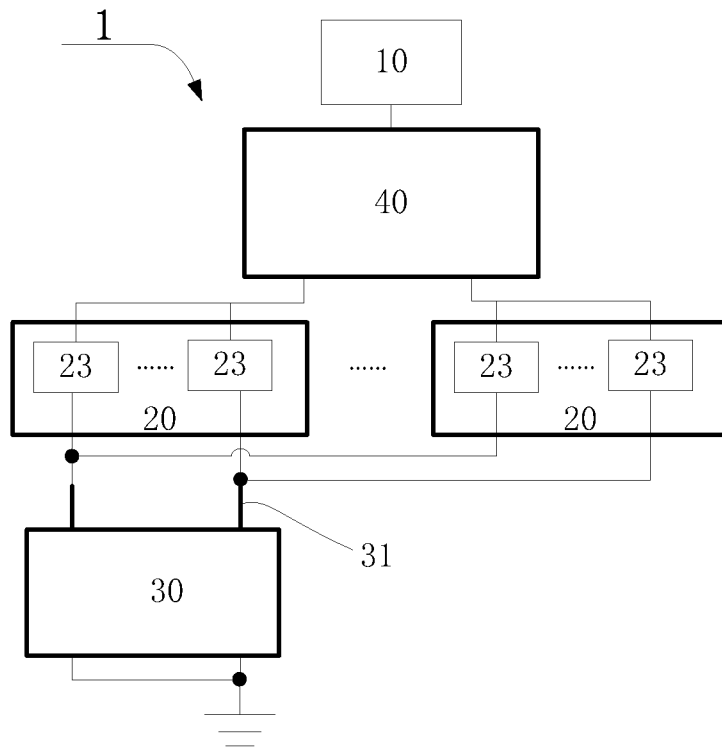


图 1

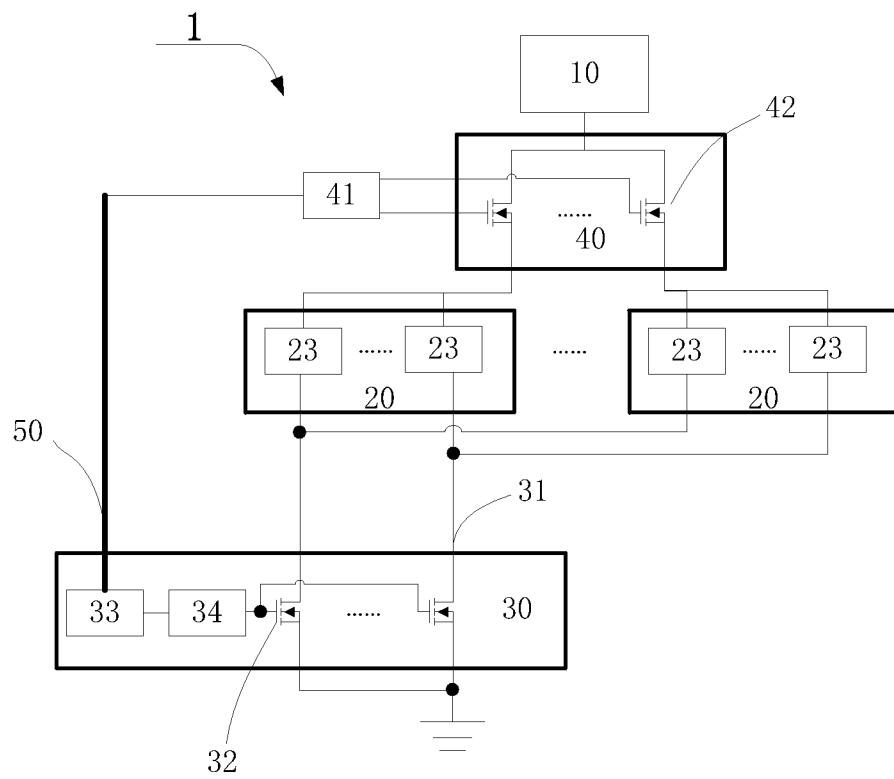


图 2

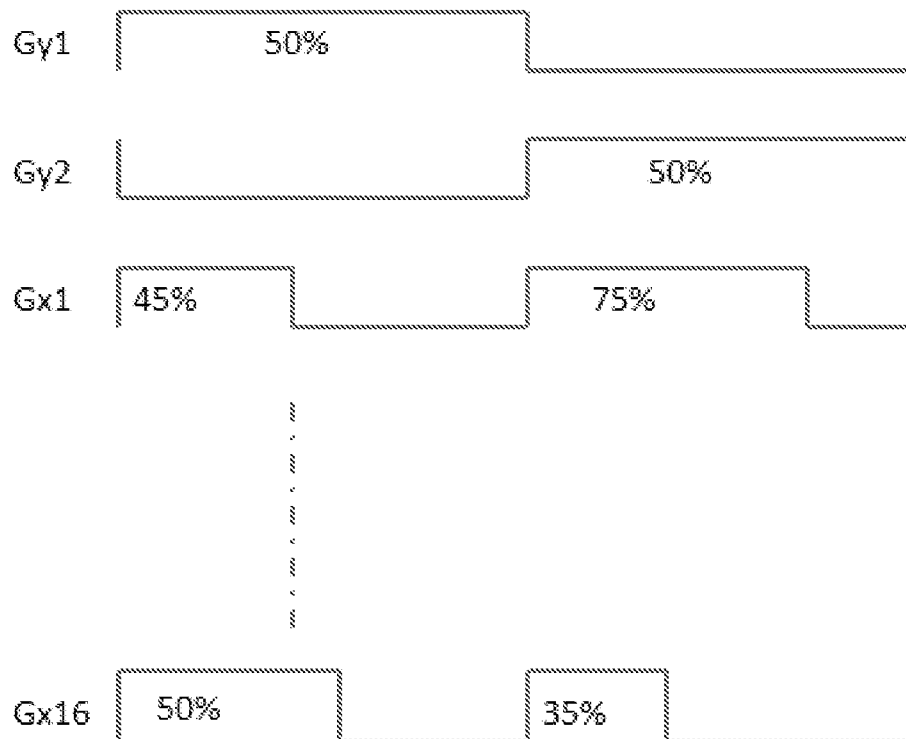
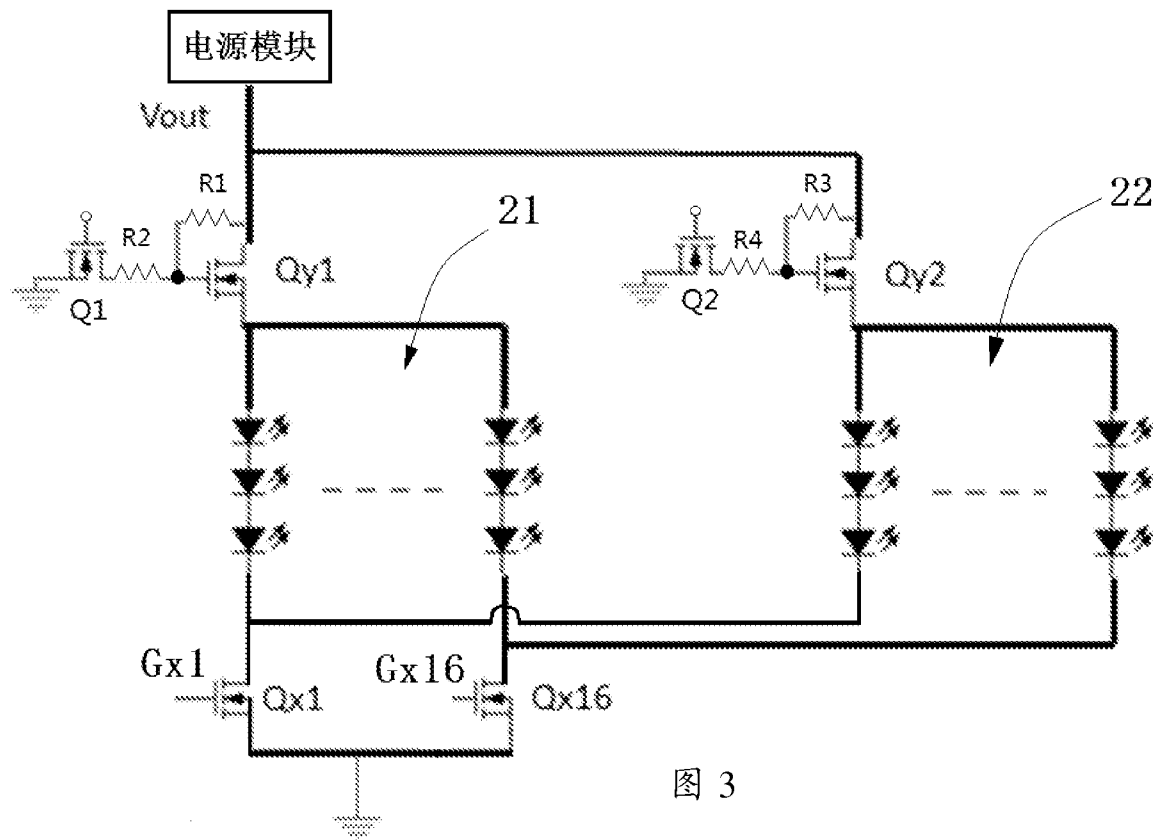




图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/078243

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-, G02F 1/13-, H05B 37

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, CNTXT, TWTXT: HUAXING OPTOELECTRIC, LED, light emitting diode, LED lamp strip, LED light string, LED string, LED strip, lamp group, matrix, array, parallel connection, partition, block, switch, change-over switch, dimming circuit, dimming, power supply, current compensation, delay, constant current, back light

VEN: SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRIC TECHNOLOGY, LED, LED string, lamp strip?, LED strip?, LED cluster, lamp group, matrix, array, parallel, subarea, district?, block?, switch+, on?off, light regulat+, dimming circuit?, dimming, power supply, circuit compensat+, delay+, constant current, back?light

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102243388 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 16 November 2011 (16.11.2011), description, paragraphs 0003-0185, and figures 1-21	1-20
Y	CN 103037589 A (SHENZHEN SKYWORTH RGB ELECTRONICS CO., LTD.), 10 April 2013 (10.04.2013), description, paragraphs 0026-0079, and figures 1-5	1-20
A	CN 102610199 A (SHENZHEN MEGMEET ELECTRICAL CO., LTD.), 25 July 2012 (25.07.2012), the whole document	1-20
A	CN 102629451 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 08 August 2012 (08.08.2012), the whole document	1-20
A	US 2011133659 A1 (LI, Jianshen et al.), 09 June 2011 (09.06.2011), 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 27 February 2014 (27.02.2014)	Date of mailing of the international search report 13 March 2014 (13.03.2014)
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 YANG, Xue Telephone No.: (86-10) 62085838

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/078243

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102243388 A	16.11.2011	JP 2011237777 A	24.11.2011
		EP 2387024 A1	16.11.2011
		US 2011279485 A1	17.11.2011
		KR 20110125027 A	18.11.2011
		US 8564507 B2	22.10.2013
CN 103037589 A	10.04.2013	None	
CN 102610199 A	25.07.2012	None	
CN 102629451 A	08.08.2012	US 20130300770 A1	14.11.2013
		WO 2013166737 A1	14.11.2013
US 2011133659 A1	09.06.2011	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/078243

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

G09G 3/32 (2006.01) i

G09G 3/34 (2006.01) i

H05B 37/02 (2006.01) i

G09G 3/36 (2006.01) n

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-, G02F1/13-,H05B37

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,CNTEXT,TWTEXT: 华星光电, LED, 发光二极管,LED 灯条,LED 灯串, LED 串, LED 条, 灯组, 矩阵, 阵列, 并联, 分区, 分块, 切换,开关, 切换开关, 调光电路,调光, 电源, 电流补偿, 延迟, 恒流, 背光,並聯, 開關, 切换

VEN: SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRIC TECHNOLOGY, LED, LED string, lamp strip?, LED strip?, LED cluster, lamp group, matrix, array, parallel, subarea, district?, block?, switch+, on?off, light regulat+, dimming circuit?, dimming, power supply, circuit compensat+, delay+, constant current, back?light

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
Y	CN102243388 A (三星电子株式会社)16.11 月 2011 (16.11.2011) 说明书第 0003 段到第 0185 段、附图 1-21	1-20
Y	CN103037589 A (深圳创维-RGB 电子有限公司) 10.4 月 2013 (10.04.2013) 说明书第 0026 段到第 0079 段、附图 1-5	1-20
A	CN102610199 A (深圳麦格米特电气股份有限公司) 25.7 月 2012 (25.07.2012) 全文	1-20
A	CN102629451 A (深圳市华星光电技术有限公司) 08.8 月 2012 (08.08.2012) 全文	1-20
A	US2011133659 A1 (LI JIAN-SHEN 等)09.6 月 2011 (09.06.2011)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
27.2 月 2014 (27.02.2014)

国际检索报告邮寄日期
13.3 月 2014 (13.03.2014)

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
杨雪
电话号码: (86-10)62085838

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/078243

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102243388 A	16.11.2011	JP2011237777 A	24.11.2011
		EP2387024 A1	16.11.2011
		US2011279485 A1	17.11.2011
		KR20110125027 A	18.11.2011
		US8564507 B2	22.10.2013
CN103037589 A	10.04.2013	无	
CN102610199 A	25.07.2012	无	
CN102629451 A	08.08.2012	US20130300770 A1	14.11.2013
		WO2013166737 A1	14.11.2013
US2011133659 A1	09.06.2011	无	

主题的分类:

G09G3/32 (2006.01)i

G09G3/34 (2006.01)i

H05B37/02 (2006.01)i

G09G3/36 (2006.01)n