

(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
2020 年 10 月 29 日 (29.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/215418 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2016.01) **G09F 9/33** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/087727
- (22) 国际申请日: 2019 年 5 月 21 日 (21.05.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910324428.4 2019 年 4 月 22 日 (22.04.2019) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 张丽君 (ZHANG, Lijun); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, 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深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: PIXEL DRIVE CIRCUIT AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 一种像素驱动电路和显示装置

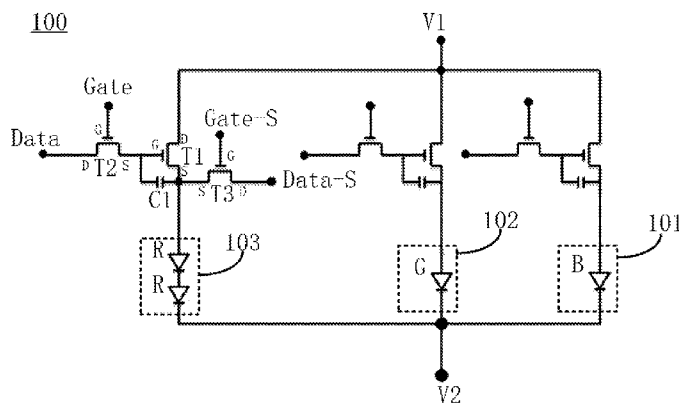


图 4

(57) Abstract: A pixel drive circuit (71, 100) and a display device (70). The pixel drive circuit (71, 100) comprises a blue sub-pixel (101) a green sub-pixel (102) and a red sub-pixel (103) connected in parallel. The blue sub-pixel (101) comprises at least one blue light-emitting diode (B). The green sub-pixel (102) comprises at least one green light-emitting diode (G). The red sub-pixel (103) comprises at least two red light-emitting diodes (R) sequentially connected in parallel. The number of red light-emitting diodes (R) is greater than the number of blue light-emitting diodes (B) and the number of green light-emitting diodes (G).

(57) 摘要: 一种像素驱动电路 (71、100) 和显示装置 (70), 像素驱动电路 (71、100) 包括: 并联的蓝光子像素 (101)、绿光子像素 (102) 和红光光子像素 (103), 其中, 蓝光子像素 (101) 包括至少一个蓝色发光二极管 (B), 绿光子像素 (102) 包括至少一个绿色发光二极管 (G), 红光光子像素 (103) 包括至少两个依次串联的红色发光二极管 (R), 红色发光二极管 (R) 的数量大于蓝色发光二极管 (B) 的数量和绿色发光二极管 (G) 的数量。

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, 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))。

一种像素驱动电路和显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域，具体涉及一种像素驱动电路和显示装置。

背景技术

[0002] 与液晶显示面板的电压驱动方式不同，微发光二极管（MicroLED）面板为电压转电流驱动方式，即输入端提供电压信号，经过像素电路转换为流经LED的电流，即可通过改变输入电压信号而改变流经每个像素内LED的电流值，进而达到控制面板亮度与灰阶的目的。

[0003] 但是，由于红绿蓝三色micro LED的发光效率相差较大，特别是红色LED的发光效率明显偏低，在达到标准白色点时，通常流过红色LED的电流比流过蓝色LED和绿色LED的电流高出4~5倍，也即，在显示白色或红色画面时，整个面板流过的电流更大，电压信号输入端的电压到达远端像素时的电压衰减更加明显，进而导致面板亮度均一性变差。

发明概述

技术问题

[0004] 本申请提供了一种像素驱动电路和显示装置，以在达到同等亮度的条件下减小红光子像素的驱动电流，进而降低显示面板内的总电流，以减小电压衰减，提高显示面板的发光均一性。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 为了解决上述问题，本申请实施例提供了一种像素驱动电路，该像素驱动电路包括：并联的蓝光子像素、绿光子像素和红光子像素，其中，蓝光子像素包括至少一个蓝色发光二极管，绿光子像素包括至少一个绿色发光二极管，红光子像素包括至少两个依次串联的红色发光二极管，红色发光二极管的数量大于蓝色发光二极管的数量和绿色发光二极管的数量。

[0006] 其中，像素驱动电路还包括：第一三极管，第一三极管的第一端连接于红光子

像素的一端，第一三极管的第二端输入有第一预设电压，红光子像素的另一端输入有第二预设电压，第一三极管的栅极用于接收数据信号以控制红光子像素发光；存储电容，存储电容的一端连接于第一三极管的栅极，存储电容的另一端连接于第一三极管的第一端或第一三极管的第二端；第二三极管，第二三极管的栅极用于接收扫描信号，第二三极管的输入端用于接收数据信号，第二三极管的输出端连接于存储电容的一端，数据信号经由存储电容的一端传送至第一三极管的栅极。

[0007] 其中，第一端为第一三极管的源极与漏极中的一个，第二端为第一三极管的源极与漏极中的另一个。

[0008] 其中，当存储电容的另一端连接于第一三极管的第一端时，第一预设电压大于第二预设电压，像素驱动电路还包括：第三三极管，第三三极管的输入端用于接收补偿数据信号，第三三极管的输出端连接于存储电容的另一端，第三三极管的栅极用于接收补偿扫描信号；在点亮红光子像素时，流经第三三极管的输入端的补偿数据信号与流经第二三极管的输入端的数据信号共同对存储电容进行充电，且充电完成后的存储电容放电以使红光子像素发光。

[0009] 其中，第二三极管的输入端为第二三极管的源极与漏极中的一个，第二三极管的输出端为第二三极管的源极与漏极中的另一个；第三三极管的输入端为第三三极管的源极与漏极中的一个，第三三极管的输出端为第三三极管的源极与漏极中的另一个。

[0010] 其中，补偿数据信号提供的电压值小于红光子像素的点亮电压值。

[0011] 其中，像素驱动电路还包括：第一扫描线，第一扫描线连接于第二三极管的栅极，用于提供扫描信号；第一数据线，第一数据线连接于第二三极管的输入端，用于提供数据信号；第二扫描线，第二扫描线连接于第三三极管的栅极，用于提供补偿扫描信号；第二数据线，第二数据线连接于第三三极管的输入端，用于提供补偿数据信号。

[0012] 其中，第一扫描线的驱动时间与第二扫描线的驱动时间相同，第一数据线的驱动时间与第二数据线的驱动时间相同。

[0013] 其中，第一预设电压与第二预设电压之间的差值不小于第一三极管的阈值电压

- 。
- [0014] 其中，至少一个蓝色发光二极管为一个蓝色发光二极管，至少一个绿色发光二极管为一个绿色发光二极管，至少两个依次串联的红色发光二极管为两个依次串联的红色发光二极管。
- [0015] 为了解决上述问题，本申请实施例还提供了一种显示装置，该显示装置包括像素驱动电路，像素驱动电路包括：并联的蓝光子像素、绿光子像素和红光子像素，其中，蓝光子像素包括至少一个蓝色发光二极管，绿光子像素包括至少一个绿色发光二极管，红光子像素包括至少两个依次串联的红色发光二极管，红色发光二极管的数量大于蓝色发光二极管的数量和绿色发光二极管的数量。
- [0016] 其中，像素驱动电路还包括：第一三极管，第一三极管的第一端连接于红光子像素的一端，第一三极管的第二端输入有第一预设电压，红光子像素的另一端输入有第二预设电压，第一三极管的栅极用于接收数据信号以控制红光子像素发光；存储电容，存储电容的一端连接于第一三极管的栅极，存储电容的另一端连接于第一三极管的第一端或第一三极管的第二端；第二三极管，第二三极管的栅极用于接收扫描信号，第二三极管的输入端用于接收数据信号，第二三极管的输出端连接于存储电容的一端，数据信号经由存储电容的一端传送至第一三极管的栅极。
- [0017] 其中，第一端为第一三极管的源极与漏极中的一个，第二端为第一三极管的源极与漏极中的另一个。
- [0018] 其中，当存储电容的另一端连接于第一三极管的第一端时，第一预设电压大于第二预设电压，像素驱动电路还包括：第三三极管，第三三极管的输入端用于接收补偿数据信号，第三三极管的输出端连接于存储电容的另一端，第三三极管的栅极用于接收补偿扫描信号；在点亮红光子像素时，流经第三三极管的输入端的补偿数据信号与流经第二三极管的输入端的数据信号共同对存储电容进行充电，且充电完成后的存储电容放电以使红光子像素发光。
- [0019] 其中，第二三极管的输入端为第二三极管的源极与漏极中的一个，第二三极管的输出端为第二三极管的源极与漏极中的另一个；第三三极管的输入端为第三三极管的源极与漏极中的一个，第三三极管的输出端为第三三极管的源极与漏

极中的另一个。

[0020] 其中，补偿数据信号提供的电压值小于红光子像素的点亮电压值。

[0021] 其中，像素驱动电路还包括：第一扫描线，第一扫描线连接于第二三极管的栅极，用于提供扫描信号；第一数据线，第一数据线连接于第二三极管的输入端，用于提供数据信号；第二扫描线，第二扫描线连接于第三三极管的栅极，用于提供补偿扫描信号；第二数据线，第二数据线连接于第三三极管的输入端，用于提供补偿数据信号。

[0022] 其中，第一扫描线的驱动时间与第二扫描线的驱动时间相同，第一数据线的驱动时间与第二数据线的驱动时间相同。

[0023] 其中，第一预设电压与第二预设电压之间的差值不小于第一三极管的阈值电压。

[0024] 其中，至少一个蓝色发光二极管为一个蓝色发光二极管，至少一个绿色发光二极管为一个绿色发光二极管，至少两个依次串联的红色发光二极管为两个依次串联的红色发光二极管。

发明的有益效果

有益效果

[0025] 本申请的有益效果是：区别于现有技术，本申请提供的像素驱动电路包括并联的蓝光子像素、绿光子像素和红光子像素，其中，蓝光子像素包括至少一个蓝色发光二极管，绿光子像素包括至少一个绿色发光二极管，红光子像素包括至少两个依次串联的红色发光二极管，且红色发光二极管的数量大于蓝色发光二极管的数量和绿色发光二极管的数量，如此，通过采用依次串联的多个红色发光二极管替代单个发光二极管，在达到同等亮度的条件下能够减小红光子像素的驱动电流，进而降低显示面板内的总电流，提高显示面板的发光均一性。

对附图的简要说明

附图说明

[0026] 为了更清楚地说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介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例，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。

- [0027] 图1是本申请实施例提供的像素驱动电路的结构示意图；
- [0028] 图2是本申请实施例提供的像素驱动电路的另一结构示意图；
- [0029] 图3是本申请实施例提供的像素驱动电路的另一结构示意图；
- [0030] 图4是本申请实施例提供的像素驱动电路的另一结构示意图；
- [0031] 图5是图4中扫描信号、数据信号、补偿扫描信号和补偿数据信号随时钟信号变化的波形图；
- [0032] 图6是本申请实施例提供的像素驱动电路的另一结构示意图；
- [0033] 图7是本申请实施例提供的显示装置的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0034] 下面结合附图和实施例，对本申请作进一步地详细描述。特别指出的是，以下实施例仅用于说明本申请，但不对本申请的范围进行限定。同样的，以下实施例仅为本申请的部分实施例而非全部实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保护的范围。
- [0035] 由于红绿蓝三色micro LED的发光效率相差较大，特别是红色LED的发光效率明显偏低，在达到标准白色点时，通常流过红色LED的电流比流过蓝色LED和绿色LED的电流高出4~5倍，也即，在显示白色或红色画面时，整个面板流过的电流更大，电压信号输入端的电压到达远端像素时的电压衰减更加明显，进而导致面板亮度均一性变差。为了解决上述技术问题，本申请采用的技术方案是提供一种像素驱动电路，以在达到同等亮度的条件下减小红光子像素的驱动电流，进而降低显示面板内的总电流，以减小电压衰减，提高显示面板的发光均一性。
- [0036] 请参阅图1，图1是本申请实施例提供的像素驱动电路的结构示意图。如图1所示，该像素驱动电路100包括并联的蓝光子像素101、绿光子像素102和红光子像素103，其中，蓝光子像素101包括至少一个蓝色发光二极管B，绿光子像素102包括至少一个绿色发光二极管G，红光子像素103包括至少两个依次串联的红色发光二极管R。

- [0037] 在本实施例中，红色发光二极管R的数量大于蓝色发光二极管B的数量和绿色发光二极管G的数量，例如，红色发光二极管R的数量为2，蓝色发光二极管B的数量和绿色发光二极管G的数量均为1。相比于红色发光二极管R的数量与蓝色发光二极管B的数量和绿色发光二极管G的数量相等的情况，例如，三者的数量均为1，在达到同等亮度的条件下能够采用更小的电流驱动上述红光子像素103，进而能够降低显示面板内的总电流，减小电压衰减，提高显示面板的发光均匀性。
- [0038] 在本实施例中，红色子像素103可以包括依次串联的两个、三个或四个红色发光二极管R，且该依次串联的多个红色发光二极管R优选为同一规格或型号的产品，或者，具有相同的导通电压，以确保红光子像素103的发光均匀性。
- [0039] 具体地，上述蓝色发光二极管B的数量和绿色发光二极管G的数量可以相等也可以不相等，当二者不相等时，二者的数量与其对应的发光效率成反比，例如，若蓝色发光二极管B的发光效率低于绿色发光二极管G的发光效率，则蓝色发光二极管B的数量大于绿色发光二极管G的数量。并且，当蓝光子像素101包括多个蓝色发光二极管B或绿光子像素102包括多个绿色发光二极管B时，该多个蓝色发光二极管B或绿色发光二极管G依次串联。另外，在红色发光二极管R的数量大于蓝色发光二极管B的数量和绿色发光二极管G的数量的前提下，适量增加蓝色发光二极管B和绿色发光二极管G的数量，能够进一步地降低显示面板内的总电流，减小电压衰减，以及提高显示面板的发光均匀性。
- [0040] 在一个实施例中，请参阅图2和图3，像素驱动电路100还包括第一三极管T1、第二三极管T2和存储电容C1。
- [0041] 其中，第一三极管T1的第一端连接于红光子像素103的一端，第一三极管T1的第二端输入有第一预设电压V1，红光子像素103的另一端输入有第二预设电压V2，第一三极管的栅极G用于接收数据信号Data以控制红光子像素103发光。具体地，第一三极管T1的第一端为第一三极管T1的源极S与漏极D中的一个，第一三极管T1的第二端为第一三极管T1的源极S与漏极D中的另一个。例如，如图2所示，第一三极管T1的第一端为第一三极管T1的漏极D，第一三极管T1的第二端为第一三极管T1的源极S。又例如，如图3所示，第一三极管T1的第一端为第一

三极管T1的源极S，第一三极管T1的第二端为第一三极管T1的漏极D。

[0042] 其中，存储电容C1的一端连接于第一三极管T1的栅极G，存储电容C1的另一端连接于第一三极管T1的第一端或第一三极管T1的第二端。

[0043] 具体地，存储电容C1的两种连接方式对应上述第二预设电压V2为高电压或低电压。若第二预设电压V2为高电压，则第一预设电压V1为低电压，且存储电容C1连接于第一三极管T1的第二端，例如，如图2所示，红光子像素103的正极输入有高电压20V，红光子像素103的负极连接于第一三极管T1的漏极D，第一三极管T1的源极S输入有低电压0.5V，且存储电容C1的一端连接于第一三极管T1的栅极G，另一端连接于第一三极管T1的源极S。若第二预设电压V2为低电压，则第一预设电压V1为高电压时，且存储电容C1连接于第一三极管T1的第一端，例如，如图3所示，红光子像素103的负极输入有低电压0.5V，红光子像素103的正极连接于第一三极管T1的源极S，第一三极管T1的漏极D输入有高电压20V，且存储电容C1的一端连接于第一三极管T1的栅极G，另一端连接于第一三极管T1的源极S。

[0044] 其中，第二三极管T2的栅极G用于接收扫描信号Gate，第二三极管T2的输入端用于接收数据信号Data，第二三极管T2的输出端连接于存储电容C1的一端，数据信号Data经由存储电容C1的一端传送至第一三极管T1的栅极G。具体地，第二三极管T2的输入端为第二三极管T2的源极S与漏极D中的一个，第二三极管T2的输出端为第二三极管T2的源极S与漏极D中的另一个。例如，如图2所示，第二三极管T2的输入端为第二三极管T2的漏极D，第二三极管T2的输出端为第二三极管T2的源极S。

[0045] 继续参阅图3，在点亮红光子像素103时，第一三极管T1的栅极G上的电压VG由第一三极管T1的栅极G接收到的数据信号Data提供，其中，数据信号Data由驱动IC控制，且数据信号Data所能提供的电压值一般具有上限值。在红光子像素103处于点亮状态时，由于红光子像素103中红色发光二极管R的数量增加了，在达到同等红光亮度的条件下，红光子像素103的驱动电流会减小，但红光子像素103的压降会增大。又因为红光子像素103的负极上输入的第二预设电压V2不会改变，所以红光子像素103的正极上的电压，也即第一三极管T1的第一端（源极S

）上的电压 V_S 会增大。进一步地，由于在点亮状态下第一三极管的 V_{GS} 电压（也即 V_G 与 V_S 之差）是一定的，因此需要使用更高的 V_G 。

[0046] 例如， V_2 为低电压0.5V，单个红色发光二极管R点亮时的压降为1.7V，第一三极管T1的 V_{GS} 电压为4V。若红光子像素103包括一个红色发光二极管R，则当红光子像素103处于点亮状态时， V_S 为2.2V，数据信号Data需提供的电压 V_G 为6.2V。若红光子像素103包括两个红色发光二极管R，则当红光子像素103处于点亮状态时， V_S 为3.9V，数据信号Data需提供的电压 V_G 为7.9V。也即，当红光子像素103中红色发光二极管R的数量有1个增加至2个时，由于红光子像素103的压降由2.2V增大至3.9V，导致数据信号Data需提供的电压值由6.2V增大至7.9V。如此，当红光子像素103的压降增大而导致第一三极管T1需要的电压 V_G 大于数据信号Data所能提供的最大电压时，例如，当第一三极管T1需要的电压 V_G 为7.9V，而数据信号Data所能提供的最大电压为7.5V时，会出现显示异常的问题。

[0047] 在一个具体实施例中，请参阅图4，当上述存储电容C1的另一端B连接于第一三极管T1的第一端（源极S）时，也即第一预设电压 V_1 大于第二预设电压 V_2 ，红光子像素103的正极连接于第一三极管T1的第一端（源极S），第一三极管T1的第二端（漏极D）输入有高电压 V_1 ，红光子像素103的负极输入有低电压 V_2 时，像素驱动电路100还可以包括第三三极管T3，以避免由于红光子像素103的压降增大而导致第一三极管T1需要的电压 V_G 大于数据信号Data所能提供的最大电压，进而导致显示异常的问题。

[0048] 具体地，第三三极管T3的输入端（漏极D）用于接收补偿数据信号Data-S，第三三极管T3的输出端（源极S）连接于上述存储电容C1的另一端，第三三极管T3的栅极G用于接收补偿扫描信号Gate-S。在点亮红光子像素103时，流经第三三极管T3的输入端（漏极D）的补偿数据信号Data-S与流经第二三极管T2的输入端（漏极D）的数据信号Data共同对存储电容C1进行充电，且充电完成后的存储电容C1放电以使红光子像素103发光。

[0049] 其中，第三三极管T3的输入端为第三三极管T3的源极S与漏极D中的一个，第三三极管T3的输出端为第三三极管T3的源极S与漏极D中的另一个。例如，如图4所示，第三三极管T3的输入端为第三三极管T3的漏极D，第三三极管T3的输出

端为第三三极管T3的源极S。

[0050] 在一些实施例中，如图6所示，像素驱动电路100还可以包括第一扫描线Gateline、第一数据线Dataline、第二扫描线Gateline-S和第二数据线Dataline-S。其中，第一扫描线Gateline连接于第二三极管T2的栅极G，用于提供上述扫描信号Gate。第一数据线Dataline连接于第二三极管T2的输入端，用于提供上述数据信号Data。第二扫描线Gateline-S连接于第三三极管T3的栅极G，用于提供上述补偿扫描信号Gate-S。第二数据线Dataline-S连接于第三三极管T3的输入端，用于提供上述补偿数据信号Data-S。

[0051] 其中，如图5所示，上述扫描信号Gate的时序可以与上述补偿扫描信号Gate-S的时序相同，上述数据信号Data的时序可以与上述补偿数据信号Data-S的时序相同，也即，第一扫描线Gateline的驱动时间可以与第二扫描线Gateline-S的驱动时间相同，第一数据线Dataline的驱动时间可以与第二数据线Dataline-S的驱动时间相同。

[0052] 具体地，继续参阅图4，在点亮红光子像素103时，首先第二三极管T2的第一端（漏极D）接收到数据信号Data，且同时第三三极管T3的第一端（漏极D）接收到的补偿数据信号Data-S，然后第二三极管T2的栅极G接收扫描信号Gate，且同时第三三极管T3的栅极G接收补偿扫描信号Gate-S，接着数据信号Data会经第二三极管T2的第二端（源极S）传输至存储电容C1的一端，且同时补偿数据信号Data-S会经第三三极管T3的第二端（源极S）传输至存储电容C1的另一端，然后数据信号Data和补偿数据信号Data-S能够同时对存储电容C1进行充电，且由于存储电容C1的电容耦合效应，在对存储电容C1充电完成后，第一三极管T1的栅极G上的电压VG会升高。如此，能够降低数据信号Data所需提供的电压值。

[0053] 例如，第二预设电压V2为0.5V，单个红色发光二极管R点亮时的压降为1.7V，第一三极管T1的VGS电压为4V，红光子像素103包括两个红色发光二极管R，若补偿数据信号Data-S提供的电压值为1V，则在数据信号Data和补偿数据信号Data-S同时对存储电容C1进行充电时，由于电容耦合效应，第一三极管T1的栅极G上的电压VG会升高1V。接着，充电完成后的存储电容C1放电以使红光子像素103发光，由上可知，红光子像素103在点亮状态下的压降为3.4V，对应的VS为3.9V，

又因为VGS电压为4V，所以为了保证红光子像素103能够正常发光需要的电压VG为7.9V。又因为在红光子像素103点亮前，由于存储电容C1的电容耦合效应，第一三极管T1的栅极G上的电压VG已升高1V，所以在红光子像素处于点亮状态时，数据信号Data所提供的电压值为6.9V（若无第三三极管T3，则数据信号Data所提供的电压值为7.9V）。如此，通过增加第三三极管T3，能够降低数据信号Data所提供的电压值，进而避免由于第一三极管T1需要的电压VG大于数据信号Data所能提供的最大电压而导致显示异常的问题。

[0054] 具体地，补偿数据信号Data-S提供的电压值小于红光子像素103的点亮电压值，也即，如图4所示，在补偿数据信号Data-S对存储电容C1进行充电的过程中，经上述存储电容C1的另一端传输至红光子像素103的正极上的电压值小于红光子像素103的点亮电压值，以避免红光子像素103不正常发光。

[0055] 在上述实施例中，第一预设电压V1与第二预设电压V2之间的差值不小于第一三极管T1的阈值电压，以保证在存储电容放电时能够产生驱动电流以点亮红光子像素103。另外，上述第一三极管T1、第二三极管T2和第三三极管T3可以具体为MOS管。

[0056] 值得注意的是，当蓝光子像素101包括依次串联的多个蓝色发光二极管B，或者绿光子像素102包括依次串联的多个绿色发光二极管G时，也可以采用上述同样的方法解决上述问题。

[0057] 区别于现有技术，本实施例中的像素驱动电路，包括并联的蓝光子像素、绿光子像素和红光子像素，其中，蓝光子像素包括至少一个蓝色发光二极管，绿光子像素包括至少一个绿色发光二极管，红光子像素包括至少两个依次串联的红色发光二极管，且红色发光二极管的数量大于蓝色发光二极管的数量和绿色发光二极管的数量，如此，以在达到同等亮度的条件下能够减小红光子像素的驱动电流，进而降低显示面板内的总电流，提高显示面板的发光均一性。

[0058] 请参阅图7，图7是本申请实施例提供的显示装置的结构示意图。如图7所示，该显示装置70包括上述任一实施例的像素驱动电路71。其中，像素驱动电路71包括并联的蓝光子像素、绿光子像素和红光子像素，蓝光子像素包括至少一个蓝色发光二极管，绿光子像素包括至少一个绿色发光二极管，红光子像素包括

至少两个依次串联的红色发光二极管，且红色发光二极管的数量大于蓝色发光二极管的数量和绿色发光二极管的数量。

[0059] 区别于现有技术，本实施例中的显示装置，包括并联的蓝光子像素、绿光子像素和红光子像素，其中，蓝光子像素包括至少一个蓝色发光二极管，绿光子像素包括至少一个绿色发光二极管，红光子像素包括至少两个依次串联的红色发光二极管，且红色发光二极管的数量大于蓝色发光二极管的数量和绿色发光二极管的数量，如此，以在达到同等亮度的条件下能够减小红光子像素的驱动电流，进而降低显示面板内的总电流，提高显示面板的发光均一性。

[0060] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种像素驱动电路，其包括：并联的蓝光子像素、绿光子像素和红光子像素，
- 其中，所述蓝光子像素包括至少一个蓝色发光二极管，所述绿光子像素包括至少一个绿色发光二极管，所述红光子像素包括至少两个依次串联的红色发光二极管，所述红色发光二极管的数量大于所述蓝色发光二极管的数量和所述绿色发光二极管的数量。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的像素驱动电路，其中，所述像素驱动电路还包括：
- 第一三极管，所述第一三极管的第一端连接于所述红光子像素的一端，所述第一三极管的第二端输入有第一预设电压，所述红光子像素的另一端输入有第二预设电压，所述第一三极管的栅极用于接收数据信号以控制所述红光子像素发光；
- 存储电容，所述存储电容的一端连接于所述第一三极管的栅极，所述存储电容的另一端连接于所述第一三极管的第一端或所述第一三极管的第二端；
- 第二三极管，所述第二三极管的栅极用于接收所述扫描信号，所述第二三极管的输入端用于接收所述数据信号，所述第二三极管的输出端连接于所述存储电容的一端，所述数据信号经由所述存储电容的一端传送至所述第一三极管的栅极。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的像素驱动电路，其中，所述第一端为所述第一三极管的源极与漏极中的一个，所述第二端为所述第一三极管的源极与漏极中的另一个。
- [权利要求 4] 根据权利要求2所述的像素驱动电路，其中，当所述存储电容的另一端连接于所述第一三极管的第一端时，所述第一预设电压大于所述第二预设电压，所述像素驱动电路还包括：
- 第三三极管，所述第三三极管的输入端用于接收补偿数据信号，所述第三三极管的输出端连接于所述存储电容的另一端，所述第三三极管

的栅极用于接收补偿扫描信号；

在点亮所述红光光子像素时，流经所述第三三极管的输入端的补偿数据信号与流经所述第二三极管的输入端的数据信号共同对所述存储电容进行充电，且充电完成后的所述存储电容放电以使所述红光光子像素发光。

[权利要求 5] 根据权利要求4所述的像素驱动电路，其中，所述第二三极管的输入端为所述第二三极管的源极与漏极中的一个，所述第二三极管的输出端为所述第二三极管的源极与漏极中的另一个；所述第三三极管的输入端为所述第三三极管的源极与漏极中的一个，所述第三三极管的输出端为所述第三三极管的源极与漏极中的另一个。

[权利要求 6] 根据权利要求4所述的像素驱动电路，其中，所述补偿数据信号提供的电压值小于所述红光光子像素的点亮电压值。

[权利要求 7] 根据权利要求4所述的像素驱动电路，其中，所述像素驱动电路还包括：
第一扫描线，所述第一扫描线连接于所述第二三极管的栅极，用于提供所述扫描信号；
第一数据线，所述第一数据线连接于所述第二三极管的输入端，用于提供所述数据信号；
第二扫描线，所述第二扫描线连接于所述第三三极管的栅极，用于提供所述补偿扫描信号；
第二数据线，所述第二数据线连接于所述第三三极管的输入端，用于提供所述补偿数据信号。

[权利要求 8] 根据权利要求7所述的像素驱动电路，其中，所述第一扫描线的驱动时间与所述第二扫描线的驱动时间相同，所述第一数据线的驱动时间与所述第二数据线的驱动时间相同。

[权利要求 9] 根据权利要求1所述的像素驱动电路，其中，所述第一预设电压与所述第二预设电压之间的差值不小于所述第一三极管的阈值电压。

[权利要求 10] 根据权利要求1所述的像素驱动电路，其中，所述至少一个蓝色发光

二极管为一个蓝色发光二极管，所述至少一个绿色发光二极管为一个绿色发光二极管，所述至少两个依次串联的红色发光二极管为两个依次串联的红色发光二极管。

[权利要求 11] 一种显示装置，其包括像素驱动电路，所述像素驱动电路包括：
并联的蓝光子像素、绿光子像素和红光子像素，
其中，所述蓝光子像素包括至少一个蓝色发光二极管，所述绿光子像素包括至少一个绿色发光二极管，所述红光子像素包括至少两个依次串联的红色发光二极管，所述红色发光二极管的数量大于所述蓝色发光二极管的数量和所述绿色发光二极管的数量。

[权利要求 12] 根据权利要求11所述的显示装置，其中，所述像素驱动电路还包括：
第一三极管，所述第一三极管的第一端连接于所述红光子像素的一端，所述第一三极管的第二端输入有第一预设电压，所述红光子像素的另一端输入有第二预设电压，所述第一三极管的栅极用于接收数据信号以控制所述红光子像素发光；
存储电容，所述存储电容的一端连接于所述第一三极管的栅极，所述存储电容的另一端连接于所述第一三极管的第一端或所述第一三极管的第二端；
第二三极管，所述第二三极管的栅极用于接收所述扫描信号，所述第二三极管的输入端用于接收所述数据信号，所述第二三极管的输出端连接于所述存储电容的一端，所述数据信号经由所述存储电容的一端传送至所述第一三极管的栅极。

[权利要求 13] 根据权利要求12所述的显示装置，其中，所述第一端为所述第一三极管的源极与漏极中的一个，所述第二端为所述第一三极管的源极与漏极中的另一个。

[权利要求 14] 根据权利要求12所述的显示装置，其中，当所述存储电容的另一端连接于所述第一三极管的第一端时，所述第一预设电压大于所述第二预设电压，所述像素驱动电路还包括：
第三三极管，所述第三三极管的输入端用于接收补偿数据信号，所述

第三三极管的输出端连接于所述存储电容的另一端，所述第三三极管的栅极用于接收补偿扫描信号；

在点亮所述红光子像素时，流经所述第三三极管的输入端的补偿数据信号与流经所述第二三极管的输入端的数据信号共同对所述存储电容进行充电，且充电完成后的所述存储电容放电以使所述红光子像素发光。

[权利要求 15] 根据权利要求14所述的显示装置，其中，所述第二三极管的输入端为所述第二三极管的源极与漏极中的一个，所述第二三极管的输出端为所述第二三极管的源极与漏极中的另一个；所述第三三极管的输入端为所述第三三极管的源极与漏极中的一个，所述第三三极管的输出端为所述第三三极管的源极与漏极中的另一个。

[权利要求 16] 根据权利要求14所述的显示装置，其中，所述补偿数据信号提供的电压值小于所述红光子像素的点亮电压值。

[权利要求 17] 根据权利要求14所述的显示装置，其中，所述像素驱动电路还包括：
第一扫描线，所述第一扫描线连接于所述第二三极管的栅极，用于提供所述扫描信号；
第一数据线，所述第一数据线连接于所述第二三极管的输入端，用于提供所述数据信号；
第二扫描线，所述第二扫描线连接于所述第三三极管的栅极，用于提供所述补偿扫描信号；
第二数据线，所述第二数据线连接于所述第三三极管的输入端，用于提供所述补偿数据信号。

[权利要求 18] 根据权利要求17所述的显示装置，其中，所述第一扫描线的驱动时间与所述第二扫描线的驱动时间相同，所述第一数据线的驱动时间与所述第二数据线的驱动时间相同。

[权利要求 19] 根据权利要求11所述的显示装置，其中，所述第一预设电压与所述第二预设电压之间的差值不小于所述第一三极管的阈值电压。

[权利要求 20] 根据权利要求11所述的显示装置，其中，所述至少一个蓝色发光二极

管为一个蓝色发光二极管，所述至少一个绿色发光二极管为一个绿色发光二极管，所述至少两个依次串联的红色发光二极管为两个依次串联的红色发光二极管。

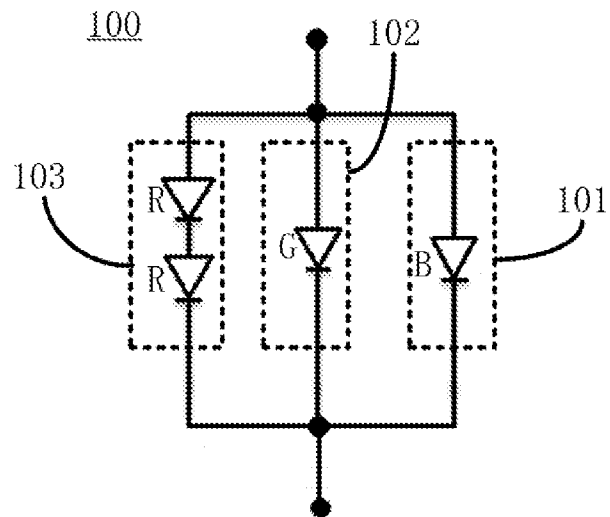


图 1

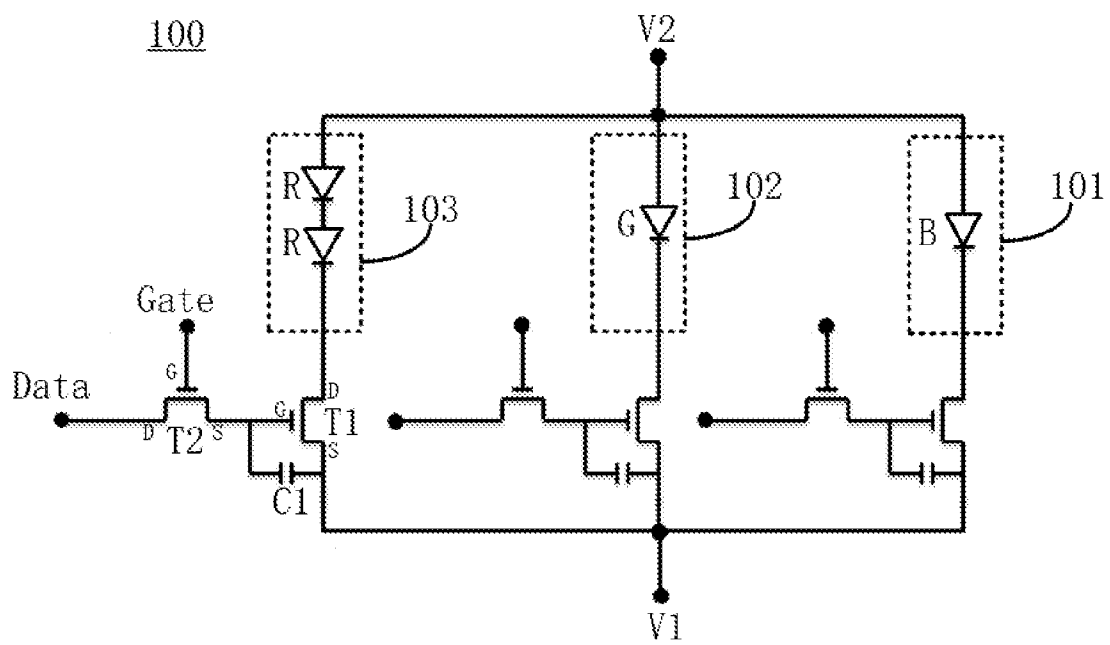


图 2

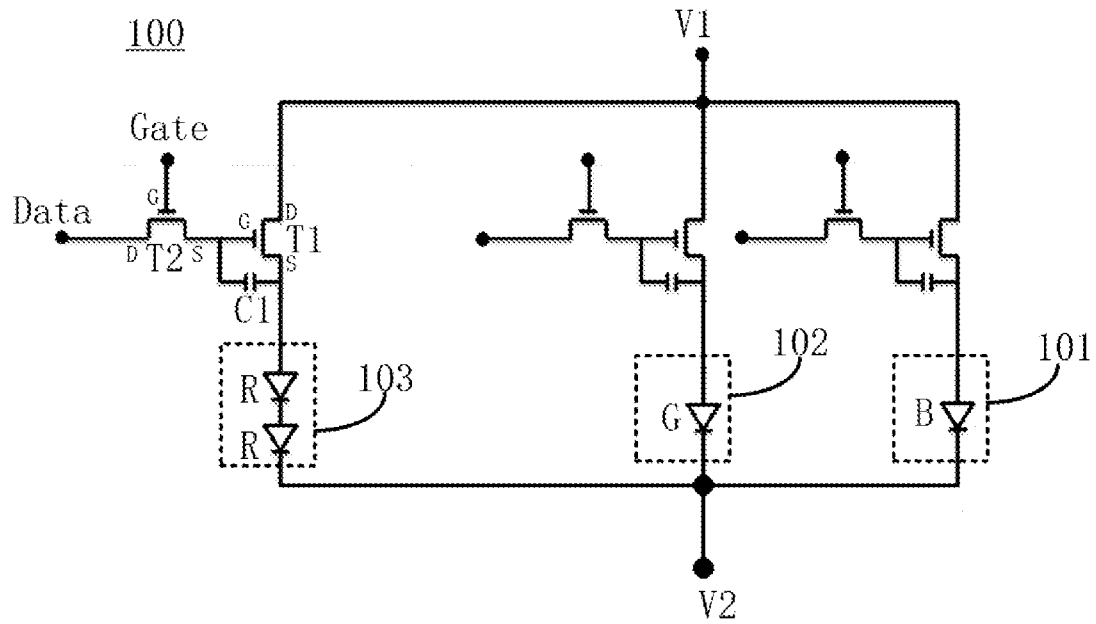


图 3

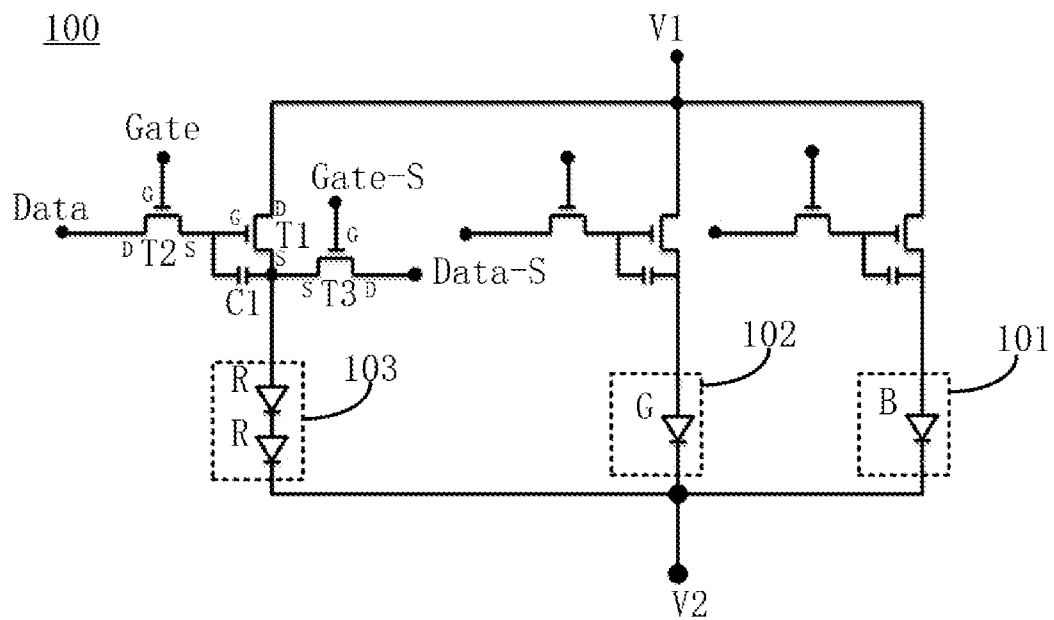


图 4

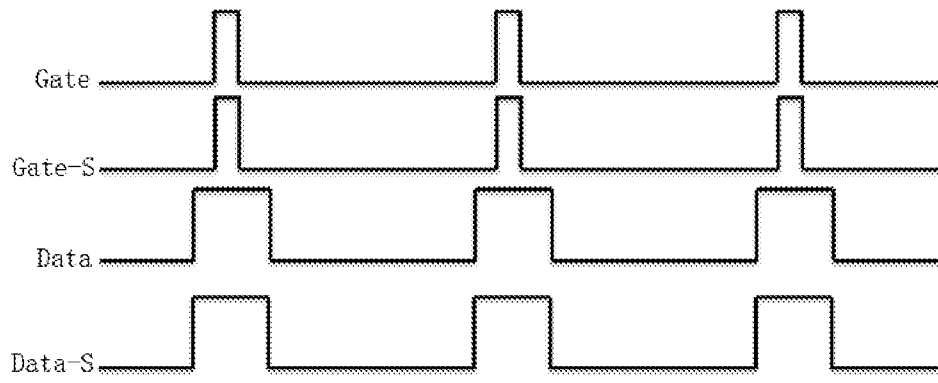


图 5

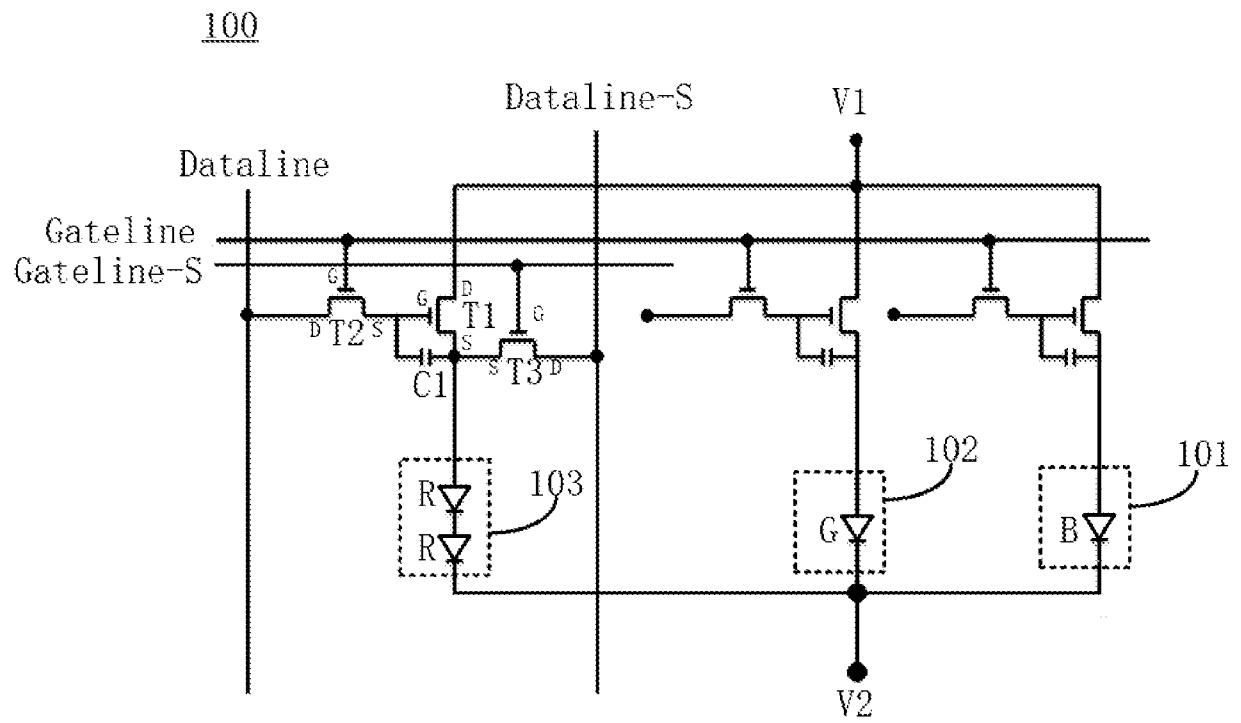


图 6

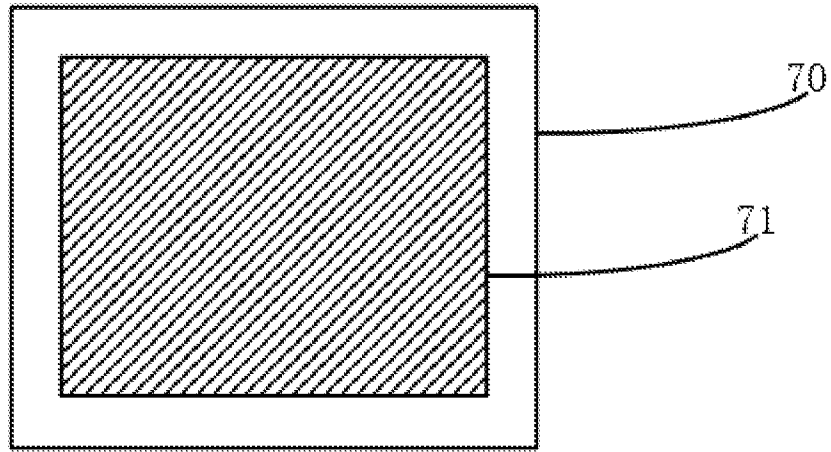


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/087727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/32(2016.01)i; G09F 9/33(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 G09F

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, WPI, EPODOC: 华星光电, 像素, 象素, 画素, 晶体管, 开关, 红, 绿, 蓝, 串联, 两个, 2个, pixel?, transistor?, switch, red, green, blue, parallel, series, two

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101246669 A (BEIJING JUSHU DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 August 2008 (2008-08-20) description, page 8, paragraph 2, and figure 15	1, 10, 11, 20
Y	CN 101246669 A (BEIJING JUSHU DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 August 2008 (2008-08-20) description, page 8, paragraph 2, and figure 15	2-9, 12-19
Y	CN 106940978 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LUMINESCENT DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 July 2017 (2017-07-11) description, paragraphs [0032]-[0055], and figures 2 and 3a	2-9, 12-19
A	CN 104347032 A (WUXI COCIS ELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 February 2015 (2015-02-11) entire document	1-20
A	CN 202422682 U (BAZHOU XUFENG PHOTOELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 September 2012 (2012-09-05) entire 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

09 January 2020

Date of mailing of the international search report

23 January 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/087727**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108182910 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 June 2018 (2018-06-19) entire document	1-20
A	CN 1704807 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 07 December 2005 (2005-12-07) entire document	1-20
A	US 2008259252 A1 (HITACHI DISPLAYS, LTD.) 23 October 2008 (2008-10-23) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/087727

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101246669	A	20 August 2008	CN	201159981	Y	03 December 2008
				CN	101246669	B	06 February 2013
CN	106940978	A	11 July 2017	US	2018012547	A1	11 January 2018
				CN	106940978	B	25 October 2019
				US	10276096	B2	30 April 2019
CN	104347032	A	11 February 2015	None			
CN	202422682	U	05 September 2012	None			
CN	108182910	A	19 June 2018	None			
CN	1704807	A	07 December 2005	US	2006007099	A1	12 January 2006
				US	7499016	B2	03 March 2009
				KR	20050115045	A	07 December 2005
				KR	100637437	B1	20 October 2006
				JP	4829533	B2	07 December 2011
				JP	2005346066	A	15 December 2005
				CN	100458501	C	04 February 2009
US	2008259252	A1	23 October 2008	JP	2008269947	A	06 November 2008
				US	8922736	B2	30 December 2014
				US	2013335679	A1	19 December 2013
				US	8525952	B2	03 September 2013
				JP	4542116	B2	08 September 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/087727

A. 主题的分类

G09G 3/32(2016.01)i; G09F 9/33(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 G09F

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, WPI, EPDOC: 华星光电, 像素, 象素, 画素, 晶体管, 开关, 红, 绿, 蓝, 串联, 两个, 2个, pixel?, transistor?, switch, red, green, blue, parallel, series, two

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
X	CN 101246669 A (北京巨数数字技术开发有限公司) 2008年 8月 20日 (2008 - 08 - 20) 说明书第8页第2段, 附图15	1, 10, 11, 20
Y	CN 101246669 A (北京巨数数字技术开发有限公司) 2008年 8月 20日 (2008 - 08 - 20) 说明书第8页第2段, 附图15	2-9, 12-19
Y	CN 106940978 A (上海天马有机发光显示技术有限公司) 2017年 7月 11日 (2017 - 07 - 11) 说明书第[0032]-[0055]段, 附图2、3a	2-9, 12-19
A	CN 104347032 A (无锡科思电子科技有限公司) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 全文	1-20
A	CN 202422682 U (霸州市旭丰光电科技有限公司) 2012年 9月 5日 (2012 - 09 - 05) 全文	1-20
A	CN 108182910 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2018年 6月 19日 (2018 - 06 - 19) 全文	1-20
A	CN 1704807 A (三星SDI株式会社) 2005年 12月 7日 (2005 - 12 - 07) 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

2020年 1月 9日

国际检索报告邮寄日期

2020年 1月 23日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

李文斐

电话号码 86-(10)-53962508

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 2008259252 A1 (HITACHI DISPLAYS, LTD.) 2008年 10月 23日 (2008 - 10 - 23) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/087727

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	101246669	A	2008年 8月 20日	CN	201159981	Y	2008年 12月 3日
				CN	101246669	B	2013年 2月 6日
CN	106940978	A	2017年 7月 11日	US	2018012547	A1	2018年 1月 11日
				CN	106940978	B	2019年 10月 25日
				US	10276096	B2	2019年 4月 30日
CN	104347032	A	2015年 2月 11日	无			
CN	202422682	U	2012年 9月 5日	无			
CN	108182910	A	2018年 6月 19日	无			
CN	1704807	A	2005年 12月 7日	US	2006007099	A1	2006年 1月 12日
				US	7499016	B2	2009年 3月 3日
				KR	20050115045	A	2005年 12月 7日
				KR	100637437	B1	2006年 10月 20日
				JP	4829533	B2	2011年 12月 7日
				JP	2005346066	A	2005年 12月 15日
				CN	100458501	C	2009年 2月 4日
US	2008259252	A1	2008年 10月 23日	JP	2008269947	A	2008年 11月 6日
				US	8922736	B2	2014年 12月 30日
				US	2013335679	A1	2013年 12月 19日
				US	8525952	B2	2013年 9月 3日
				JP	4542116	B2	2010年 9月 8日