(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 9 月 21 日 (21.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/156846 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/3233 (2016.01) *G09G 3/34* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/081505

(22) 国际申请日: 2016 年 5 月 10 日 (10.05.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610148246.2 2016 年 3 月 15 日 (15.03.2016) 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: **聂诚磊 (NIE, Chenglei)**; 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, 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, 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: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND COMPENSATION CIRCUIT OF ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE THEREOF

(54) 发明名称 : 液晶显示装置及其有机发光二极管的补偿电路

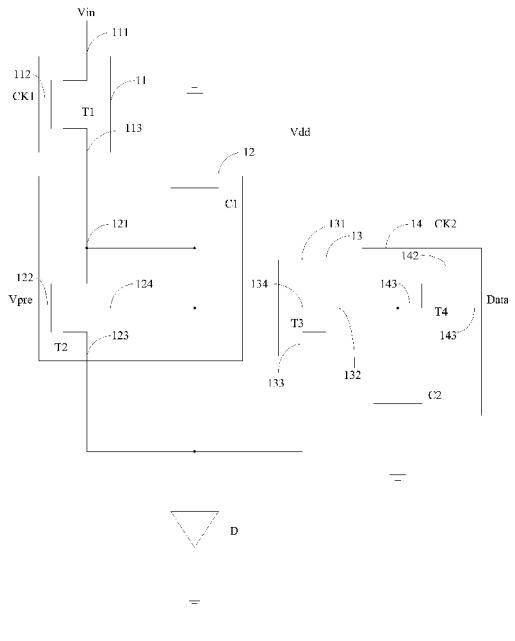


图 1

(57) Abstract: A liquid crystal display device and a compensation circuit of an organic light-emitting diode (D) thereof. The compensation circuit at least comprises a first switch unit (11), a second switch unit (12), a third switch unit (13), and a fourth switch unit (14). When the first switch unit (11) is turned off while the second switch unit (12), the third switch unit (13), and the fourth switch unit (14) are turned on, the compensation circuit drives the organic light-emitting diode (D) to emit light, thus compensating the organic light-emitting diode (D). The compensation circuit prevents a current passing through the organic light-emitting diode (D) from being affected by a drift produced by a threshold voltage of a thin-film transistor.

(57) 摘要: 一种液晶显示装置及其有机发光二极管（D）的补偿电路。补偿电路至少包括第一开关单元（11）、第二开关单元（12）、第三开关单元（13）以及第四开关单元（14）。在第一开关单元（11）关闭，第二开关单元（12）、第三开关单元（13）以及第四开关单元（14）打开时，补偿电路驱动有机发光二极管（D）发光，进而补偿有机发光二极管（D）。补偿电路能够避免通过有机发光二极管（D）的电流受到薄膜晶体管的阈值电压产生漂移的影响。

WO 2017/156846 A1

液晶显示装置及其有机发光二极管的补偿电路

技术领域

本发明涉及液晶显示技术领域，特别是涉及一种液晶显示装置及其有机发光二极管的补偿电路。

背景技术

有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，OLED）是电流发光器件。现有 OLED 的驱动电路包括两个薄膜晶体管和一个电容，两个薄膜晶体管包括开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管，开关薄膜晶体管用于控制数据信号的进入，驱动薄膜晶体管用于控制通过 OLED 的电流。在相同的数据信号的情况下，驱动薄膜晶体管的阈值电压的正向或负向漂移导致不同的电流通过 OLED。

目前薄膜晶体管在使用的过程中均会发生驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移的现象，例如氧化物半导体中的照光、源漏电极电压应力作用等因素，以使驱动薄膜晶体管的阈值电压产生漂移，进而通过 OLED 的电流达不到需求的电流。

发明内容

本发明主要解决的技术问题是提供一种液晶显示装置及其有机发光二极管的补偿电路，以解决上述问题。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种有机发光二极管的补偿电路，其耦接有机发光二极管，该补偿电路至少包括：第一开关单元，第一开关单元的第一端耦接第一参考电压，第一开关单元的第二端耦接第一时钟信号；第二开关单元，第二开关单元的第一端耦接第一开关单元的第三端，第二开关单元的第二端耦接预设电压，第二开关单元的第三端耦接有机发光二极管；第三开关单元，第三开关单元的第一端耦接第二参考电压，第三开关单元的第三端耦接有机发光二极管，第三开关单元的第四端耦接第二开关单元的第四端；第四开关单元，第四开关单元的第一端耦接数据信号，第四开关单元的第二端耦接第二时钟信号，第四开关单元的第三端耦接第三开关单元的第二端；在第一开关单元关闭，

第二开关单元、第三开关单元以及第四开关单元打开时，补偿电路驱动有机发光二极管发光，进而补偿有机发光二极管。

其中，在有机发光二极管发光时，有机发光二极管的电流满足以下公式：

$$I = \beta * (Vdata - Vpre)^2$$

其中，I 为有机发光二极管的电流；$Vdata$ 为数据信号的电压值；$Vpre$ 为预设电压的电压值。

其中，第一开关单元包括第一薄膜晶体管，第一薄膜晶体管的第一端连接第一参考电压，第一薄膜晶体管的第二端连接第一时钟信号；

第二开关单元包括第二薄膜晶体管和第一电容，第二薄膜晶体管的第一端连接第一薄膜晶体管的第三端，第二薄膜晶体管的第二端连接预设电压，第二薄膜晶体管的第三端连接有机发光二极管的正极，第一电容的一端与第二薄膜晶体管的第一端和第四端连接，第一电容的另一端接地。

其中，第三开关单元包括第三薄膜晶体管，第三薄膜晶体管的第一端连接第二参考电压，第三薄膜晶体管的第三端连接有机发光二极管的正极，第三薄膜晶体管的第四端连接第二薄膜晶体管的第四端。

其中，第四开关单元包括第四薄膜晶体管和第二电容，第四薄膜晶体管的第一端连接数据信号，第四薄膜晶体管的第二端连接第二时钟信号，第四薄膜晶体管的第三端连接第三薄膜晶体管的第二端，第二电容的一端与第四薄膜晶体管的第三端和第三薄膜晶体管的第二端连接，第二电容的另一端接地。

其中，第二薄膜晶体管和第三薄膜晶体管均为双栅极薄膜晶体管，第二薄膜晶体管的第二端为双栅极薄膜晶体管的底栅极，第二薄膜晶体管的第四端为双栅极薄膜晶体管的顶栅极，第三薄膜晶体管的第二端为双栅极薄膜晶体管的底栅极，第三薄膜晶体管的第四端为双栅极薄膜晶体管的顶栅极。

其中，补偿电路在预充电时，第一时钟信号为高电平，第二时钟信号为低电平，数据信号为低电平，第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管打开，第四薄膜晶体管关闭。

其中，补偿电路在编程时，第一时钟信号为低电平，第二时钟信号为

低电平，数据信号为低电平，第一薄膜晶体管关闭，第二薄膜晶体管打开，第四薄膜晶体管关闭。

其中，补偿电路在驱动发光时，第一时钟信号为低电平，第二时钟信号为高电平，数据信号为高电平，第一薄膜晶体管关闭，第二薄膜晶体管打开，第三薄膜晶体管打开，第四薄膜晶体管打开。

为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种液晶显示装置，其包括背光模组和设置在背光模组的出光面上的显示面板，背光模组包括有机发光二极管和补偿电路，补偿电路耦接有机发光二极管，补偿电路至少包括：

第一开关单元，第一开关单元的第一端耦接第一参考电压，第一开关单元的第二端耦接第一时钟信号；

第二开关单元，第二开关单元的第一端耦接第一开关单元的第三端，第二开关单元的第二端耦接预设电压，第二开关单元的第三端耦接有机发光二极管；

第三开关单元，第三开关单元的第一端耦接第二参考电压，第三开关单元的第三端耦接有机发光二极管，第三开关单元的第四端耦接第二开关单元的第四端；

第四开关单元，第四开关单元的第一端耦接数据信号，第四开关单元的第二端耦接第二时钟信号，第四开关单元的第三端耦接第三开关单元的第二端；

在第一开关单元关闭，第二开关单元、第三开关单元以及第四开关单元打开时，补偿电路驱动有机发光二极管发光，进而补偿有机发光二极管。

其中，在有机发光二极管发光时，有机发光二极管的电流满足以下公式：

$$I = \beta * (Vdata - Vpre)^2$$

其中，I 为有机发光二极管的电流；$Vdata$ 为数据信号的电压值；$Vpre$ 为预设电压的电压值。

其中，第一开关单元包括第一薄膜晶体管，第一薄膜晶体管的第一端连接第一参考电压，第一薄膜晶体管的第二端连接第一时钟信号；

第二开关单元包括第二薄膜晶体管和第一电容，第二薄膜晶体管的第

一端连接第一薄膜晶体管的第三端，第二薄膜晶体管的第二端连接预设电压，第二薄膜晶体管的第三端连接有机发光二极管的正极，第一电容的一端与第二薄膜晶体管的第一端和第四端连接，第一电容的另一端接地。

其中，第三开关单元包括第三薄膜晶体管，第三薄膜晶体管的第一端连接第二参考电压，第三薄膜晶体管的第三端连接有机发光二极管的正极，第三薄膜晶体管的第四端连接第二薄膜晶体管的第四端。

其中，第四开关单元包括第四薄膜晶体管和第二电容，第四薄膜晶体管的第一端连接数据信号，第四薄膜晶体管的第二端连接第二时钟信号，第四薄膜晶体管的第三端连接第三薄膜晶体管的第二端，第二电容的一端与第四薄膜晶体管的第三端和第三薄膜晶体管的第二端连接，第二电容的另一端接地。

其中，第二薄膜晶体管和第三薄膜晶体管均为双栅极薄膜晶体管，第二薄膜晶体管的第二端为双栅极薄膜晶体管的底栅极，第二薄膜晶体管的第四端为双栅极薄膜晶体管的顶栅极，第三薄膜晶体管的第二端为双栅极薄膜晶体管的底栅极，第三薄膜晶体管的第四端为双栅极薄膜晶体管的顶栅极。

其中，补偿电路在预充电时，第一时钟信号为高电平，第二时钟信号为低电平，数据信号为低电平，第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管打开，第四薄膜晶体管关闭。

其中，补偿电路在编程时，第一时钟信号为低电平，第二时钟信号为低电平，数据信号为低电平，第一薄膜晶体管关闭，第二薄膜晶体管打开，第四薄膜晶体管关闭。

其中，补偿电路在驱动发光时，第一时钟信号为低电平，第二时钟信号为高电平，数据信号为高电平，第一薄膜晶体管关闭，第二薄膜晶体管打开，第三薄膜晶体管打开，第四薄膜晶体管打开。

本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明在第一开关单元关闭，第二开关单元、第三开关单元以及第四开关单元打开时，补偿电路驱动有机发光二极管发光，进而补偿有机发光二极管，避免通过有机发光二极管的电流受到薄膜晶体管的阈值电压产生漂移的影响。

附图说明

图 1 是本发明第一实施例的有机发光二极管的补偿电路的电路图；

图 2 是图 1 所示的补偿电路的时序图；

图 3 是本发明第一实施例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，而不是全部实施例。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的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。

请参见图 1 所示，图 1 是本发明第一实施例的有机发光二极管的补偿电路的电路图。本实施例所揭示的补偿电路应用于有机发光二极管，如图 1 所示，该补偿电路耦接有机发光二极管，补偿电路至少包括：第一开关单元 11、第二开关单元 12、第三开关单元 13 以及第四开关单元 14。

在本实施例中，第一开关单元 11 的第一端 111 耦接第一参考电压 Vin，第一开关单元 11 的第二端 112 耦接第一时钟信号 CK1；第二开关单元 12 的第一端 121 耦接第一开关单元 11 的第三端 113，第二开关单元 12 的第二端 122 耦接预设电压 Vpre，第二开关单元 12 的第三端 123 耦接有机发光二极管 D；第三开关单元 13 的第一端 131 耦接第二参考电压 Vdd，第三开关单元 13 的第三端 133 耦接有机发光二极管 D，第三开关单元 13 的第四端 134 耦接第二开关单元 12 的第四端 124；第四开关单元 14 的第一端 141 耦接数据信号 Data，第四开关单元 14 的第二端 142 耦接第二时钟信号 CK2，第四开关单元 14 的第三端 143 耦接第三开关单元 13 的第二端 132。

其中，在第一开关单元 11 关闭，第二开关单元 12、第三开关单元 13 以及第四开关单元 14 打开时，补偿电路驱动有机发光二极管 D 发光，进而补偿有机发光二极管 D。

具体而言，第一开关单元 11 包括第一薄膜晶体管 T1，第一薄膜晶体管 11 的第一端 111 连接第一参考电压 Vin，第一薄膜晶体管 T1 的第二端 112 连接第一时钟信号 CK1。

第二开关单元 12 包括第二薄膜晶体管 T2 和第一电容 C1，第二薄膜晶体管 T2 的第一端 121 连接第一薄膜晶体管 T1 的第三端 113，第二薄膜晶体管 T2 的第二端 122 连接预设电压 Vpre，第二薄膜晶体管 T2 的第三端 123 连接有机发光二极管 D 的正极，第一电容 C1 的一端与第二薄膜晶体管 T2 的第一端 121 和第四端 124 连接，第一电容 C1 的另一端接地。

第三开关单元 13 包括第三薄膜晶体管 T3，第三薄膜晶体管 T3 的第一端 131 连接第二参考电压 Vdd，第三薄膜晶体管 T3 的第三端 133 连接有机发光二极管 D 的正极，第三薄膜晶体管 T3 的第四端 134 连接第二薄膜晶体管 T2 的第四端 124。

第四开关单元 14 包括第四薄膜晶体管 T4 和第二电容 C2，第四薄膜晶体管 T4 的第一端 111 连接数据信号 Data，第四薄膜晶体管 T4 的第二端 142 连接第二时钟信号 CK2，第四薄膜晶体管 T4 的第三端 143 连接第三薄膜晶体管 T3 的第二端 132，第二电容 C2 的一端与第四薄膜晶体管 T4 的第三端 143 和第三薄膜晶体管 T3 的第二端 132 连接，第二电容 C2 的另一端接地，第二电容 C2 用于对数据信号 Data 进行滤波处理。

优选地，第二薄膜晶体管 T2 和第三薄膜晶体管 T3 均为双栅极薄膜晶体管。其中，第二薄膜晶体管 T2 的第一端 121 为双栅极薄膜晶体管的漏极，第二薄膜晶体管 T2 的第二端 122 为双栅极薄膜晶体管的底栅极 BG，第二薄膜晶体管 T2 的第三端 123 为双栅极薄膜晶体管的源极，第二薄膜晶体管 T2 的第四端 124 为双栅极薄膜晶体管的顶栅极 TG；第三薄膜晶体管 T3 的第一端 131 为双栅极薄膜晶体管的漏极，第三薄膜晶体管 T3 的第二端 132 为双栅极薄膜晶体管的底栅极 BG，第三薄膜晶体管 T3 的第三端 133 为双栅极薄膜晶体管的源极，第三薄膜晶体管 T3 的第四端 134 为双栅极薄膜晶体管的顶栅极 TG。第一薄膜晶体管 T1 的第一端 111 为漏极，第一薄膜晶体管 T1 的第二端 112 为栅极，第一薄膜晶体管 T1 的第三端 113 为源极；第四薄膜晶体管 T4 的第一端 141 为漏极，第四薄膜晶体管 T4 的第二端 142 为栅极，第四薄膜晶体管 T4 的第三端 143 为源极。

请一并参见图 2，根据图 2 所示的时序图详细描述本实施例的补偿电路的工作原理。

其中，补偿电路对有机发光二极管 D 进行补偿包括三个部分，分别为

补偿电路对有机发光二极管 D 进行预充电、补偿电路对有机发光二极管 D 进行编程以及补偿电路对有机发光二极管 D 进行驱动发光。

当补偿电路对有机发光二极管 D 进行预充电时，如图 2 中的 T1-T2 区间，第一时钟信号 CK1 为高电平，第二时钟信号 CK2 为低电平，数据信号 Data 为低电平。第一薄膜晶体管 T1 打开，第四薄膜晶体管 T4 关闭；第二薄膜晶体管 T2 的第二端的电压 Vbg2 为预设电压 Vpre，第一薄膜晶体管 T1 的第一端 111 和第三端 113 连接，第二薄膜晶体管 T2 的第一端 121 和第四端 124 连接，此时第二薄膜晶体管 T2 的第四端 124 的电压 Vtg2 为第一参考电压 Vin，第三薄膜晶体管 T3 的第四端 134 的电压 Vtg3 也为第一参考电压 Vin；第二薄膜晶体管 T2 和第三薄膜晶体管 T3 打开，有机发光二极管 D 发光。由于预充电的时间 T1-T2 为几微秒，而有机发光二极管 D 驱动发光的时间为十几毫秒，因此有机发光二极管 D 在预充电时发光对有机发光二极管 D 驱动发光的影响非常小。

当补偿电路对有机发光二极管 D 进行编程时，如图 2 中的 T2-T3 区间，第一时钟信号 CK1 为低电平，第二时钟信号 CK2 为低电平，数据信号 Data 为低电平。第一薄膜晶体管 T1 关闭，第四薄膜晶体管 T4 关闭；第二薄膜晶体管 T2 的第一端 121 和第四端 124 连接，第二薄膜晶体管 T2 第四端 124 的电压 Vtg2 为 Vin，第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压 Vth_t2 非常小，第二薄膜晶体管 T2 打开。随着第二薄膜晶体管 T2 第四端 124 的电压 Vtg2 不断减小，第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压 Vth_t2 不断上升，直到 Vbg2-Vs= Vth_t2 时，第二薄膜晶体管 T2 第四端 124 的电压 Vtg2 不再变化，其中 Vs 为第二薄膜晶体管 T2 的第三端 123 的电压。第二薄膜晶体管 T2 的第四端 124 的电压 Vtg2 存储在第一电容 C1 中，第二薄膜晶体管 T2 的阈值电压 Vth_t2=Vbg2-Vs=Vpre-Voled。由于第二薄膜晶体管 T2 的第四端 124 与第三薄膜晶体管 T3 的第四端 134 连接并且第二薄膜晶体管 T2 和第三薄膜晶体管 T3 为镜像薄膜晶体管，因此第三薄膜晶体管 T3 的阈值电压 Vth_t3= Vth_t2= Vpre-Voled，第四薄膜晶体管 T4 打开。由于编程的时间 T2-T3 为十几微秒，而有机发光二极管 D 驱动发光的时间为十几毫秒，因此有机发光二极管 D 在编程时发光对有机发光二极管 D 驱动发光的影响非常小。

当补偿电路对有机发光二极管 D 进行驱动发光时，如图 2 中的大于 T3，

第一时钟信号 CK1 为低电平，第二时钟信号 CK2 为高电平，数据信号 Data 为高电平。第一薄膜晶体管 T1 关闭，第二薄膜晶体管 T2 打开，第三薄膜晶体管 T3 打开，第四薄膜晶体管 T4 打开。由于在进行编程时，第二薄膜晶体管 T2 的第四端 124 的电压 Vtg2 由第一电容 C1 维持，进而保证第二薄膜晶体管 T2 和第三薄膜晶体管 T3 的阈值电压为 Vpre-Voled。第三薄膜晶体管 T3 的第二端 132 输入预设电压 Data，根据薄膜晶体管的电流公式可得：

$$I = \beta(Vbg3 - Vth_t3 - Vs)^2 \quad (1)$$

其中，Vbg3 为第四薄膜晶体管 T3 的第二端 132 的电压 Vdata，将第三薄膜晶体管 T3 的阈值电压为 Vpre-Voled 代入公式（1）可得：

$$I = \beta[Vdata - (Vpre - Voled) - Voled]^2 = \beta(Vdata - Vpre)^2 \quad (2)$$

根据公式（2）可知，有机发光二极管 D 的电流仅仅与数据信号 Data 和预设电压 Vpre 相关，在数据信号 Data 和预设电压 Vpre 不变时，以使有机发光二极管 D 的电流保持稳定，能够避免通过有机发光二极管 D 的电流受到薄膜晶体管的阈值电压产生漂移的影响。

本发明还提供一种液晶显示装置，如图 3 所示，本实施所揭示的液晶显示装置包括：背光模组 31 和设置在背光模组 31 的出光面上的显示面板 32，其中背光模组 31 包括上述实施例所描述的有机发光二极管 D，该有机发光二极管 D 用于为背光模组 31 提供光源，背光模组 31 进一步包括上述实施例所描述的补偿电路，在此不再赘述。

本实施例所揭示的液晶显示装置的有机发光二极管 D 的电流保持稳定，能够避免通过有机发光二极管 D 的电流受到薄膜晶体管的阈值电压产生漂移的影响，实现显示面板 32 的均匀发光。

综上所述，本发明在第一开关单元关闭，第二开关单元、第三开关单元以及第四开关单元打开时，补偿电路驱动有机发光二极管发光，进而补偿有机发光二极管，避免通过有机发光二极管的电流受到薄膜晶体管的阈值电压产生漂移的影响。

以上所述仅为本发明的实施例，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。

以上所述仅为本发明的实施例，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

1.一种有机发光二极管的补偿电路，其中，所述补偿电路耦接所述有机发光二极管，所述补偿电路至少包括:

第一开关单元，所述第一开关单元的第一端耦接第一参考电压，所述第一开关单元的第二端耦接第一时钟信号;

第二开关单元，所述第二开关单元的第一端耦接所述第一开关单元的第三端，所述第二开关单元的第二端耦接预设电压，所述第二开关单元的第三端耦接所述有机发光二极管;

第三开关单元，所述第三开关单元的第一端耦接第二参考电压，所述第三开关单元的第三端耦接所述有机发光二极管，所述第三开关单元的第四端耦接所述第二开关单元的第四端;

第四开关单元，所述第四开关单元的第一端耦接数据信号，所述第四开关单元的第二端耦接第二时钟信号，所述第四开关单元的第三端耦接所述第三开关单元的第二端;

在所述第一开关单元关闭，所述第二开关单元、第三开关单元以及第四开关单元打开时，所述补偿电路驱动所述有机发光二极管发光，进而补偿所述有机发光二极管。

2. 根据权利要求 1 所述的补偿电路，其中，在所述有机发光二极管发光时，所述有机发光二极管的电流满足以下公式:

$$I = \beta * (Vdata - Vpre)^2$$

其中，I 为所述有机发光二极管的电流；$Vdata$ 为所述数据信号的电压值；$Vpre$ 为所述预设电压的电压值。

3. 根据权利要求 1 所述的补偿电路，其中，所述第一开关单元包括第一薄膜晶体管，所述第一薄膜晶体管的第一端连接所述第一参考电压，所述第一薄膜晶体管的第二端连接所述第一时钟信号;

所述第二开关单元包括第二薄膜晶体管和第一电容，所述第二薄膜晶体管的第一端连接所述第一薄膜晶体管的第三端，所述第二薄膜晶体管的第二端连接所述预设电压，所述第二薄膜晶体管的第三端连接所述有机发光二极管的正极，所述第一电容的一端与所述第二薄膜晶体管的第一端和

第四端连接，所述第一电容的另一端接地。

4. 根据权利要求 3 所述的补偿电路，其中，所述第三开关单元包括第三薄膜晶体管，所述第三薄膜晶体管的第一端连接所述第二参考电压，所述第三薄膜晶体管的第三端连接所述有机发光二极管的正极，所述第三薄膜晶体管的第四端连接所述第二薄膜晶体管的第四端。

5. 根据权利要求 4 所述的补偿电路，其中，所述第四开关单元包括第四薄膜晶体管和第二电容，所述第四薄膜晶体管的第一端连接所述数据信号，所述第四薄膜晶体管的第二端连接所述第二时钟信号，所述第四薄膜晶体管的第三端连接所述第三薄膜晶体管的第二端，所述第二电容的一端与所述第四薄膜晶体管的第三端和所述第三薄膜晶体管的第二端连接，所述第二电容的另一端接地。

6. 根据权利要求 5 所述的补偿电路，其中，所述第二薄膜晶体管和所述第三薄膜晶体管均为双栅极薄膜晶体管，所述第二薄膜晶体管的第二端为所述双栅极薄膜晶体管的底栅极，所述第二薄膜晶体管的第四端为所述双栅极薄膜晶体管的顶栅极，所述第三薄膜晶体管的第二端为所述双栅极薄膜晶体管的底栅极，所述第三薄膜晶体管的第四端为所述双栅极薄膜晶体管的顶栅极。

7. 根据权利要求 6 所述的补偿电路，其中，所述补偿电路在预充电时，所述第一时钟信号为高电平，所述第二时钟信号为低电平，所述数据信号为低电平，所述第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管打开，所述第四薄膜晶体管关闭。

8. 根据权利要求 6 所述的补偿电路，其中，所述补偿电路在编程时，所述第一时钟信号为低电平，所述第二时钟信号为低电平，所述数据信号为低电平，所述第一薄膜晶体管关闭，所述第二薄膜晶体管打开，所述第四薄膜晶体管关闭。

9. 根据权利要求 6 所述的补偿电路，其中，所述补偿电路在驱动发光时，所述第一时钟信号为低电平，所述第二时钟信号为高电平，所述数据信号为高电平，所述第一薄膜晶体管关闭，所述第二薄膜晶体管打开，所述第三薄膜晶体管打开，所述第四薄膜晶体管打开。

10.一种液晶显示装置，其中，所述液晶显示装置包括背光模组和设置

在所述背光模组的出光面上的显示面板，所述背光模组包括有机发光二极管和补偿电路，所述补偿电路耦接所述有机发光二极管，所述补偿电路至少包括：

第一开关单元，所述第一开关单元的第一端耦接第一参考电压，所述第一开关单元的第二端耦接第一时钟信号；

第二开关单元，所述第二开关单元的第一端耦接所述第一开关单元的第三端，所述第二开关单元的第二端耦接预设电压，所述第二开关单元的第三端耦接所述有机发光二极管；

第三开关单元，所述第三开关单元的第一端耦接第二参考电压，所述第三开关单元的第三端耦接所述有机发光二极管，所述第三开关单元的第四端耦接所述第二开关单元的第四端；

第四开关单元，所述第四开关单元的第一端耦接数据信号，所述第四开关单元的第二端耦接第二时钟信号，所述第四开关单元的第三端耦接所述第三开关单元的第二端；

在所述第一开关单元关闭，所述第二开关单元、第三开关单元以及第四开关单元打开时，所述补偿电路驱动所述有机发光二极管发光，进而补偿所述有机发光二极管。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置，其中，在所述有机发光二极管发光时，所述有机发光二极管的电流满足以下公式：

$$I = \beta * (Vdata - Vpre)^2$$

其中，I 为所述有机发光二极管的电流；$Vdata$ 为所述数据信号的电压值；$Vpre$ 为所述预设电压的电压值。

12. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置，其中，所述第一开关单元包括第一薄膜晶体管，所述第一薄膜晶体管的第一端连接所述第一参考电压，所述第一薄膜晶体管的第二端连接所述第一时钟信号；

所述第二开关单元包括第二薄膜晶体管和第一电容，所述第二薄膜晶体管的第一端连接所述第一薄膜晶体管的第三端，所述第二薄膜晶体管的第二端连接所述预设电压，所述第二薄膜晶体管的第三端连接所述有机发光二极管的正极，所述第一电容的一端与所述第二薄膜晶体管的第一端和第四端连接，所述第一电容的另一端接地。

13. 根据权利要求 12 所述的液晶显示装置，其中，所述第三开关单元包括第三薄膜晶体管，所述第三薄膜晶体管的第一端连接所述第二参考电压，所述第三薄膜晶体管的第三端连接所述有机发光二极管的正极，所述第三薄膜晶体管的第四端连接所述第二薄膜晶体管的第四端。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，所述第四开关单元包括第四薄膜晶体管和第二电容，所述第四薄膜晶体管的第一端连接所述数据信号，所述第四薄膜晶体管的第二端连接所述第二时钟信号，所述第四薄膜晶体管的第三端连接所述第三薄膜晶体管的第二端，所述第二电容的一端与所述第四薄膜晶体管的第三端和所述第三薄膜晶体管的第二端连接，所述第二电容的另一端接地。

15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其中，所述第二薄膜晶体管和所述第三薄膜晶体管均为双栅极薄膜晶体管，所述第二薄膜晶体管的第二端为所述双栅极薄膜晶体管的底栅极，所述第二薄膜晶体管的第四端为所述双栅极薄膜晶体管的顶栅极，所述第三薄膜晶体管的第二端为所述双栅极薄膜晶体管的底栅极，所述第三薄膜晶体管的第四端为所述双栅极薄膜晶体管的顶栅极。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示装置，其中，所述补偿电路在预充电时，所述第一时钟信号为高电平，所述第二时钟信号为低电平，所述数据信号为低电平，所述第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管打开，所述第四薄膜晶体管关闭。

17. 根据权利要求 15 所述的液晶显示装置，其中，所述补偿电路在编程时，所述第一时钟信号为低电平，所述第二时钟信号为低电平，所述数据信号为低电平，所述第一薄膜晶体管关闭，所述第二薄膜晶体管打开，所述第四薄膜晶体管关闭。

18. 根据权利要求 15 所述的液晶显示装置，其中，所述补偿电路在驱动发光时，所述第一时钟信号为低电平，所述第二时钟信号为高电平，所述数据信号为高电平，所述第一薄膜晶体管关闭，所述第二薄膜晶体管打开，所述第三薄膜晶体管打开，所述第四薄膜晶体管打开。

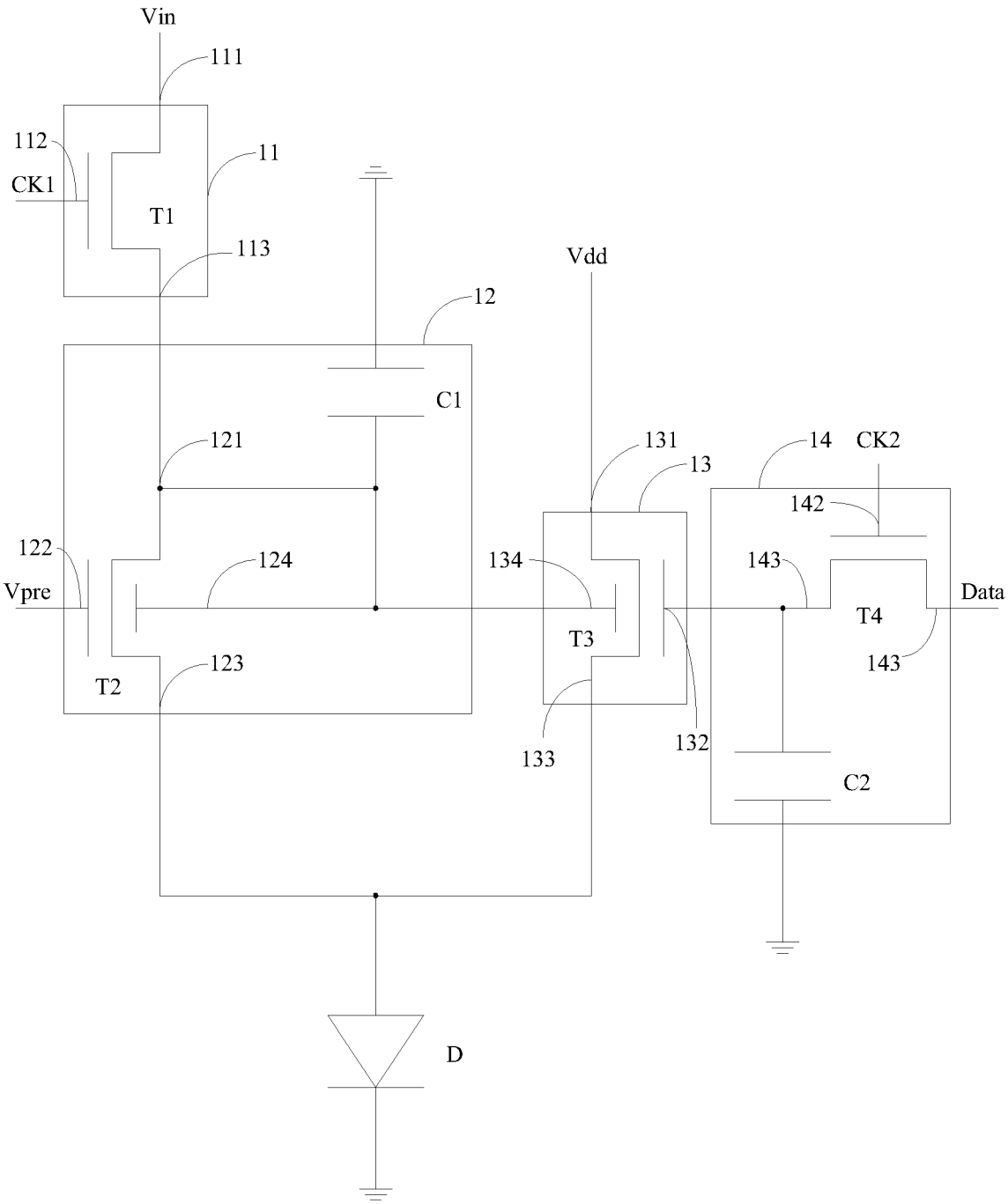

Vin
111
112
CK1
T1
11
113
12
Vdd
C1
121
131
13
14
CK2
142
122
Vpre
124
134
143
Data
T4
T3
T2
123
143
133
132
C2
D

图 1

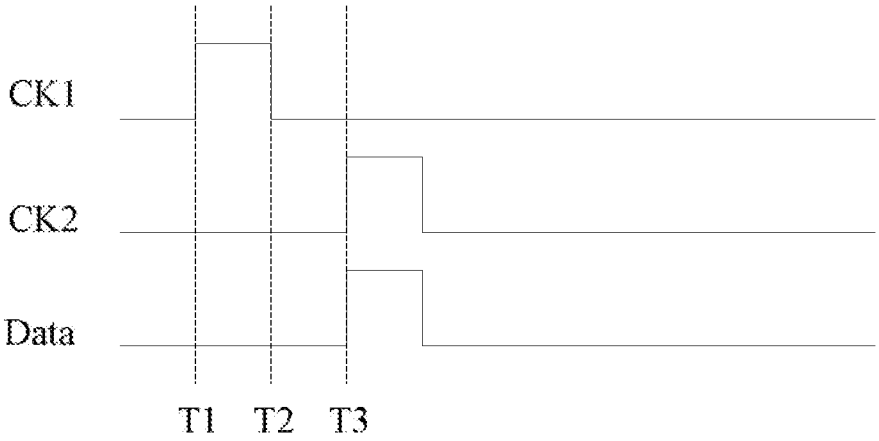


图 2

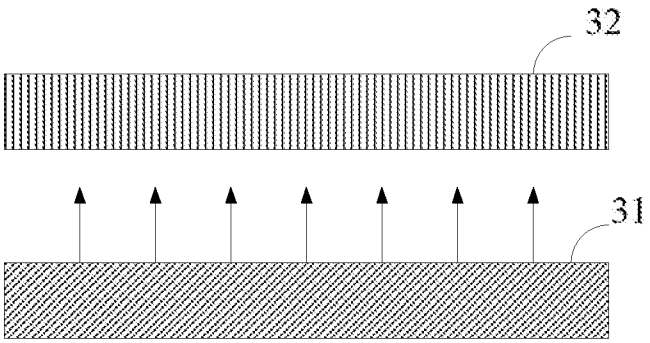


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/081505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/3233 (2016.01) i; G09G 3/34 (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 3

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, CNABS, CNTXT: led, el, +tft, +fet, mos+, precharg+, threshold, drift, switch, mirror, bigri, doublegate, capacit+, stor+, two, second+, another, filter+, forth, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: ?led?, ?el?, light w emit+ w diode?, precharg+, threshold, drift, four+, transistor?, switch+, tft?, mos+, fet?, thin w film w transistor?, mirror, bigri, doublegate, capacit+, stor+, two, second+, another, filter+, forth, switch, pre-charge, transistor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101986378 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 16 March 2011 (16.03.2011) the whole document	1-18
A	CN 101383124 A (CANON K.K.) 11 March 2009 (11.03.2009) the whole document	1-18
A	CN 105185299 A (SHENZHEN LYUYUAN SEMICONDUCTOR TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 December 2015 (23.12.2015) the whole document	1-18
A	US 20030095087 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 22 May 2003 (22.05.2003) the whole document	1-18
E	CN 105654901 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 June 2016 (08.06.2016) description, pages 3-5, and figures 1-3	1-4, 10-13

☐ 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
25 November 2016	05 December 2016
Name and mailing address of the ISA 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 WANG, Zhihua Telephone No. (86-10) 62085784

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/081505

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101986378 A	16 March 2011	None	
CN 101383124 A	11 March 2009	JP 2009031789 A	12 February 2009
		US 2009002356 A1	01 January 2009
		US 8179343 B2	15 May 2012
		JP 5473263 B2	16 April 2014
		CN 101383124 B	26 January 2011
CN 105185299 A	23 December 2015	None	
US 20030095087 A1	22 May 2003	US 7071932 B2	04 July 2006
CN 105654901 A	08 June 2016	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/081505

A. 主题的分类

G09G 3/3233(2016.01)i；G09G 3/34(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)

G09G3

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,CNABS,CNTXT：发光二极管,电致发光,?led,el,预充电,阈值,偏移,漂移,四个,第四,第4,4个,晶体管,开关,+tft,+fet,mos+,镜像,双栅,电容,存储,存储,两个,第二,另一个,滤波 VEN,USTXT,EPTXT,WOTXT：?led?,?el?,light w emit+ w diode?,precharg+,threshold,drift,four+,transistor?,switch+,tft?,mos+,fet?,thin w film w transistor?,mirror,bigri,doublegate,capacit+,stor+,two,second+,another,filter+

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 101986378 A (华南理工大学) 2011年 3月 16日 (2011-03-16) 全文	1-18
A	CN 101383124 A (佳能株式会社) 2009年 3月 11日 (2009-03-11) 全文	1-18
A	CN 105185299 A (深圳市绿源半导体技术有限公司) 2015年 12月 23日 (2015-12-23) 全文	1-18
A	US 20030095087 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 2003年 5月 22日 (2003-05-22) 全文	1-18
E	CN 105654901 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 6月 8日 (2016-06-08) 说明书第3页-第5页，图1-3	1-4，10-13

☐ 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
2016年 11月 25日	2016年 12月 5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	受权官员 王治华 电话号码 (86-10)62085784

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/081505

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	101986378	A	2011年 3月 16日		无		
CN	101383124	A	2009年 3月 11日	JP	2009031789	A	2009年 2月 12日
				US	2009002356	A1	2009年 1月 1日
				US	8179343	B2	2012年 5月 15日
				JP	5473263	B2	2014年 4月 16日
				CN	101383124	B	2011年 1月 26日
CN	105185299	A	2015年 12月 23日		无		
US	20030095087	A1	2003年 5月 22日	US	7071932	B2	2006年 7月 4日
CN	105654901	A	2016年 6月 8日		无		