

(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
2021 年 3 月 4 日 (04.03.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/036324 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/3208 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/088334

(22) 国际申请日: 2020 年 4 月 30 日 (30.04.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910820801.5 2019 年 8 月 29 日 (29.08.2019) CN

(71) 申请人: 云谷 (固安) 科技有限公司
(YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/
CN]; 中国河北省廊坊市固安县新兴产业
示范区, Hebei 065500 (CN)。

(72) 发明人: 解红军(XIE, Hongjun); 中国河北省廊坊
市固安县新兴产业示范区, Hebei 065500 (CN)。

(74) 代理人: 北京远智汇知识产权代理有限公司
(BEIJING YZH IP FIRM); 中国北京市海淀区莲花
池东路39号6层608室, Beijing 100036 (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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: DRIVE CIRCUIT FOR DISPLAY PANEL, DISPLAY PANEL, AND DRIVING METHOD FOR DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 显示面板的驱动电路、显示面板及显示面板的驱动方法

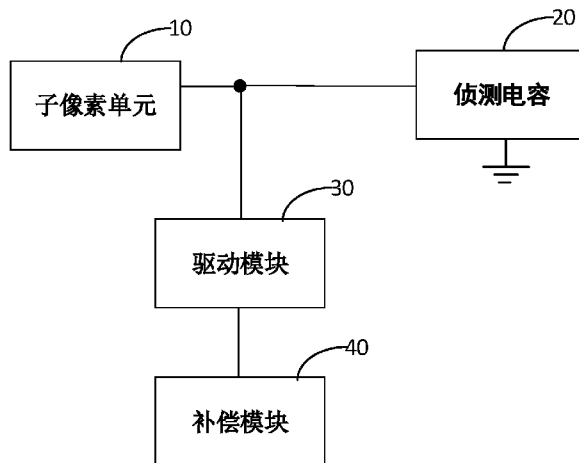


图 1

- 10 Sub-pixel unit
- 20 Detection capacitor
- 30 Drive module
- 40 Compensation module

(57) Abstract: A drive circuit (100) for a display panel (200), a display panel (200), and a driving method for a display panel. The display panel (200) comprises a plurality of sub-pixel units (10). The drive circuit (100) comprises a detection capacitor (20), a drive module (30) and a compensation module (40). A first end of the detection capacitor (20) is electrically connected to the sub-pixel unit (10), and a second end of the detection capacitor (20) is grounded (VSS). A first end of the drive module (30) is electrically connected to the first end of the detection capacitor (20), and the drive module (30) is configured to acquire, in a detection mode, the voltage of the discharged detection capacitor (20) by means of the corresponding sub-pixel unit (10) within a detection time (T23). The second end of the drive module (30) is electrically connected to the compensation module (40), and the compensation module (40) is configured to determine, according to the voltage after discharging, a compensation gain value (Gain) corresponding to the sub-pixel unit (10), and determine, according to the compensation gain value (Gain), a drive signal of the sub-pixel unit (10) when displaying a pre-set gray scale. The detection time (T23) is determined according to the usage time of the display panel (200).

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))。

(57) 摘要：一种显示面板(200)的驱动电路(100)、显示面板(200)及显示面板的驱动方法。显示面板(200)包括多个子像素单元(10)；驱动电路(100)包括侦测电容(20)、驱动模块(30)和补偿模块(40)；侦测电容(20)的第一端与子像素单元(10)电连接，侦测电容(20)的第二端接地 (VSS)；驱动模块(30)的第一端与侦测电容(20)的第一端电连接，驱动模块(30)设置为在侦测模式下获取在侦测时间(T23)内侦测电容(20)通过对应的子像素单元(10)放电后的电压；驱动模块(30)的第二端与补偿模块(40)电连接，补偿模块(40)设置为根据放电后的电压确定子像素单元(10)对应的补偿增益值(Gain)，并根据补偿增益值(Gain)确定子像素单元(10)在显示预设灰阶时的驱动信号；其中，侦测时间(T23)根据显示面板(200)的使用时间确定。

显示面板的驱动电路、显示面板及显示面板的驱动方法

本申请要求在 2019 年 8 月 29 日提交中国专利局、申请号为 201910820801.5 的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及显示技术，例如一种显示面板的驱动电路、显示面板及显示面板的驱动方法。

背景技术

有机发光二极管（Organic Light Emitting Display，OLED）显示面板具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、使用温度范围宽，可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点，被业界公认为最有发展潜力的显示面板。

然而，相关技术中的 OLED 显示面板画面存在显示不均的情况。

发明内容

本申请提供一种显示面板的驱动电路、显示面板及显示面板的驱动方法，以对 OLED 器件的老化进行补偿，从而改善显示面板的显示不均的情况。

第一方面，本申请实施例提供了一种显示面板的驱动电路，所述显示面板包括多个子像素单元；

所述驱动电路包括：

侦测电容，所述侦测电容的第一端与所述子像素单元电连接，所述侦测电容的第二端接地；

驱动模块，所述驱动模块的第一端与所述侦测电容的第一端电连接，所述驱动模块设置为在侦测模式下获取在侦测时间内所述侦测电容通过对应的所述

子像素单元放电后的电压；

补偿模块，所述驱动模块的第二端与所述补偿模块电连接，所述补偿模块设置为根据所述放电后的电压确定所述子像素单元对应的补偿增益值，并根据所述补偿增益值确定所述子像素单元在显示预设灰阶时的驱动信号；

其中，所述侦测时间根据显示面板的使用时间确定。

第二方面，本申请实施例还提供了一种显示面板，包括本申请任意实施例所述的显示面板的驱动电路。

第三方面，本申请实施例还提供了一种显示面板驱动方法，包括：

在侦测模式下获取在侦测时间内侦测电容通过对应的子像素单元放电后的电压；

根据所述放电后的电压确定所述子像素单元对应的补偿增益值，并根据所述补偿增益值确定所述子像素单元在显示预设灰阶时的驱动信号；

其中，所述侦测时间根据显示面板的使用时间确定。

本申请实施例通过获取在侦测时间内侦测电容通过对应的子像素单元放电后的电压，并根据放电后的电压确定子像素单元对应的补偿增益值，根据补偿增益值确定子像素单元在显示预设灰阶时的驱动信号，可以对OLED器件的老化进行补偿，从而改善显示面板的显示不均的情况。此外，随着显示面板使用时间的增长，子像素单元中OLED器件的老化程度逐渐增大，OLED器件的放电能力发生变化，存在侦测电容通过子像素单元放电相同的时间后，侦测电容放电后的电压值发生变化，造成侦测电容放电后的电压值逐渐偏离驱动模块的最佳侦测范围，从而导致放电后的电压值侦测精度降低，影响补偿精度的情况。本实施例通过设置侦测时间根据显示面板的使用时间确定，使得侦测时间内，侦测电容放电后的电压值始终处于驱动模块的最佳侦测范围内，提高了电压值的侦测精度，从而提高了补偿增益的确定精度，提高了显示面板的老化补偿精度。

附图说明

图 1 是本申请一实施例提供的一种显示面板的驱动电路的示意图；

图 2 是本申请一实施例提供的另一种驱动电路的示意图；

图 3 是本申请一实施例提供的一种侦测电容电压的示意图；

图 4 是本申请一实施例提供的又一种显示面板的驱动电路的示意图；

图 5 是本申请一实施例提供的一种模数转换器侦测电压范围示意图；

图 6 是本申请一实施例提供的再一种显示面板的驱动电路的示意图；

图 7 是本申请一实施例提供的一种显示面板的示意图；

图 8 是本申请一实施例提供的一种显示面板的驱动方法的示意图。

具体实施方式

正如背景技术中提到的，相关技术中的 OLED 显示面板存在画面显示不均的情况。申请人经过研究发现，出现这种情况的原因在于：OLED 显示面板采用有机材料制作发光器件，随着使用时间的增长，OLED 器件容易出现不同程度的老化，造成发光器件的发光亮度变化，出现画面显示不均的情况。

本实施例提供了以下方案：

本实施例提供了一种显示面板的驱动电路，图 1 是本申请一实施例提供的一种显示面板的驱动电路的示意图，参考图 1，该显示面板包括多个子像素单元 10；驱动电路包括侦测电容 20、驱动模块 30 和补偿模块 40。

侦测电容 20 的第一端与子像素单元 10 电连接，侦测电容 20 的第二端接地；驱动模块 30 的第一端与侦测电容 20 的第一端电连接，驱动模块 30 的第二端与补偿模块 40 电连接。

驱动模块 30 设置为在侦测模式下获取在侦测时间内侦测电容 20 通过对应的子像素单元 10 放电后的电压。

补偿模块 40 设置为根据放电后的电压确定子像素单元 10 对应的补偿增益

值,并根据补偿增益值确定子像素单元 10 在显示预设灰阶时的驱动信号;其中,侦测时间根据显示面板的使用时间确定。

其中,侦测模式下子像素单元 10 不用于显示画面。侦测模式可以包括预充电阶段、放电阶段和电压采样阶段。在预充电阶段,驱动模块 30 提供参考电压至侦测电容 20。在放电阶段,侦测电容 20 上写入的参考电压通过子像素单元 10 中的 OLED 器件放电,在电压采样阶段,驱动模块 30 采集侦测电容 20 上的电压,从而确定侦测电容 20 通过对应的子像素单元 10 放电后的电压。其中,放电阶段和电压采样阶段之和为侦测时间。由于侦测电容 20 放电后的电压反映了子像素单元 10 中 OLED 器件的放电能力,从而反映了 OLED 器件的老化程度,本申请通过获取在侦测时间内侦测电容 20 通过对应的子像素单元 10 放电后的电压,并根据放电后的电压确定子像素单元 10 对应的补偿增益值,根据补偿增益值确定子像素单元 10 在显示预设灰阶时的驱动信号,可以对 OLED 器件的老化进行补偿,从而改善显示面板的显示不均的情况。

此外,随着显示面板使用时间的增长,子像素单元 10 中 OLED 器件的老化程度逐渐增大, OLED 器件的放电能力发生变化,存在侦测电容 20 通过子像素单元 10 放电相同的时间后,侦测电容 20 放电后的电压值发生变化,造成侦测电容 20 放电后的电压值逐渐偏离驱动模块 30 的最佳侦测范围,从而导致放电后的电压值侦测精度降低,影响显示面板的老化补偿精度的情况。本申请通过设置侦测时间根据显示面板的使用时间确定,使得侦测时间内侦测电容 20 放电后的电压值始终处于驱动模块 30 的最佳侦测范围内,提高了电压值的侦测精度,从而提高了补偿增益的确定精度,提高了显示面板的老化补偿精度。

需要说明的是,显示面板的使用时间可以通过读取显示面板中表征使用时长的数据确定,也可以通过设置计时器等方式确定。

图 2 是本申请一实施例提供的另一种驱动电路的示意图,参考图 2,驱动电路还包括计时器 50,计时器 50 与驱动模块 30 的第三端电连接。

计时器 50 设置为测量显示面板的使用时间。

驱动模块 30 设置为根据计时器 50 测量的使用时间确定侦测时间。

通过设置计时器 50 测量显示面板的使用时间，保证了获得的显示面板的使用时间更为准确，从而保证确定的侦测时间更为准确，保证了具有较高的老化补偿精度。

在显示面板使用早期，OLED 器件放电能力较强，可以设置侦测时间 T_{23} 采用较小的值 t_{23} ，侦测电容 20 的放电后的电压位于驱动模块 30 的最佳侦测范围；在产品使用后期，OLED 器件放电能力较弱，可以设置侦测时间 T_{23} 采用较大的值，侦测电容 20 的放电时间增长，使放电后的电压仍位于驱动模块 30 的最佳侦测范围，提高电压值的侦测精度，从而提高补偿增益的确定精度，提高显示面板的老化补偿精度。

示例性的，可以设置在显示面板使用时间 t 小于或等于设定值的情况下，侦测时间 T_{23} 的值等于初始侦测时间 t_{23} ，在显示面板的使用时间 t 大于设定值的情况下， $T_{23}=K*t$ ， K 为老化系数， K 值与 OLED 器件的老化速度直接相关，老化速度越快， K 值越大，老化速度越小， K 值越小。示例性的，设定值为 t_p ， t_p 是一个时间常数。

可选的，参考图 2，子像素单元 10 包括第一开关 12 和有机发光二极管 11。

第一开关 12 的第一端与有机发光二极管 11 电连接，第一开关 12 的第二端与侦测电容 20 的第一端电连接，第一开关 12 的控制端设置为接收第一控制信号 S_1 。

其中，在预充电阶段，第一开关 12 断开，侦测电容 20 与有机发光二极管 11 之间的导通通路断开，驱动模块 30 对侦测电容 20 充电。在放电阶段和电压采样阶段，第一开关 12 导通，侦测电容 20 通过有机发光二极管 12 放电。子像素单元 10 还可以包括驱动子像素单元 10 发光的像素驱动电路等，第一开关 12 可以为像素驱动电路中的薄膜晶体管。第一控制信号 S_1 可以由驱动模块 30 或

补偿模块 40 提供,也可以由其他时序控制电路提供。

可选的,补偿模块 40 采用如下公式确定子像素单元对应的补偿增益值:

$$Gain = \frac{T23}{t23} \cdot \frac{V_{REF} - V_{SEN0}}{V_{REF} - V_{SEN}};$$

其中, $t > t_p$ 时, $T23 = K \cdot t$; $t \leq t_p$ 时, $T23 = t23$; K 为显示面板的老化系数, t 为显示面板的使用时间, t_p 为时间常数;

V_{SEN} 为当前时刻侦测电容经在侦测时间 $T23$ 内放电后的电压; V_{SEN0} 为出厂时侦测电容在初始侦测时间 $t23$ 内放电后的电压; V_{REF} 为侦测电容放电前的参考电压; $Gain$ 为子像素单元 10 对应的补偿增益值。

图 3 是本申请一实施例提供的一种侦测电容电压的示意图,参考图 3,在显示面板使用一段时间后,通过设置侦测时间 $T23$ 采用较大的值,侦测电容 20 的放电后的电压 V_{SEN} 仍位于驱动模块 30 的最佳侦测范围,提高了电压值的侦测精度。且本申请的补偿增益综合考虑了显示面板的使用时间,提高了显示面板的老化补偿精度。

此外,可以通过如下公式确定补偿后的驱动信号,驱动信号包括驱动电流和驱动电压, $I' = Gain \cdot I_0$, 其中, I_0 为未补偿时的驱动电流, I' 为补偿后的驱动电流, $Gain$ 为子像素单元对应的补偿增益值,其中, $I_0 = K_1(ELVDD - V_{DATA})^2$, V_{DATA} 为未补偿时的驱动电压, $ELVDD$ 为像素驱动电路的第一参考电压, K_1 为常数,则补偿后的驱动电压 $V'_{DATA} = ELVDD - \sqrt{Gain} \cdot (ELVDD - V_{DATA})$ 。

图 4 是本申请一实施例提供的又一种显示面板的驱动电路的示意图,可选的,参考图 4,驱动模块 30 包括驱动单元 31,驱动单元 31 设置为向侦测电容 20 提供参考电压,驱动单元 31 还可以设置为采集侦测电容 20 在侦测时间内放电后的电压。

驱动单元 31 包括模数转换器 311。

模数转换器 311 的侦测电压范围根据显示面板的使用时间确定。

其中，模数转换器 311 设置为将驱动单元 31 侦测到的模拟信号转化为数字信号，模数转换器 311 具有侦测电压范围，模数转换器 311 的输入电压越靠近侦测电压范围的中间位置，模数转换器 311 的线性度越好，转换精度越高；模数转换器 311 的输入电压越远离中间位置，模数转换器 311 的线性度越差，转换精度也就越差。本申请根据显示面板的使用时间调整模数转换器 311 的侦测电压范围，使侦测电容 20 放电后的电压值始终位于模数转换器 311 的侦测电压范围的中间位置，从而提高模数转换器 311 的转换精度，提高电压值的侦测精度，从而提高显示面板的老化补偿精度。

图 5 是本申请一实施例提供的一种模数转换器侦测电压范围示意图，参考图 5，①为模数转换器的侦测电压范围，②为侦测电容的待侦测电压区间， V_{REF2} 为模数转换器的最小侦测电压， $V_{REF2} + \Delta$ 为模数转换器的最大侦测电压，由于有机发光二极管随着使用时间的增长放电能力减弱，侦测电容的放电后的电压会逐渐增大，可以随着显示面板使用时间的增长逐渐增大 V_{REF2} 的值，使待侦测电压区间②始终位于模数转换器的侦测电压范围①的中部。

需要说明的是，可以通过调整模数转换器的输入参考电压来调整模数转换器的侦测电压范围。

可选的，参考图 4，驱动模块 30 还包括切换单元 32，驱动单元 31 通过切换单元 32 与子像素单元 10 电连接。

切换单元 32 设置为基于驱动单元 31 的工作状态切换对应的导通通路。

可选的，在预充电阶段，切换单元 32 导通驱动单元 31 与侦测电容 20 之间的充电通路，驱动单元 31 对侦测电容 20 充电。在电压采样阶段，切换单元 32 导通驱动单元 31 与侦测电容 20 之间的测量通路，采集侦测电容 20 放电后的电压。通过设置切换单元 32 使得驱动单元 31 可以实现对侦测电容 20 的充电和电压侦测，即充电电路和侦测电路可以集成在驱动单元 31 内，无需分别设置，降低了驱动模块 30 的体积。

图 6 是本申请一实施例提供的再一种显示面板的驱动电路的示意图, 可选的, 参考图 6, 切换单元 32 包括:

第二开关 M2, 第二开关 M2 的控制端设置为接收第二控制信号 S2, 第二开关 M2 的第一端连接侦测电容 20 的第一端, 第二开关 M2 的第二端设置为输入参考电压;

第三开关 M3, 第三开关 M3 的控制端设置为接收第三控制信号 S3, 第三开关 M3 的第一端与驱动单元 31 电连接, 第三开关 M3 的第二端连接第二开关 M2 的第一端。

可选的, 在预充电阶段, 驱动单元 31 提供参考电压 V_{REF} 。第二控制信号 S2 无效, 第三控制信号 S3 有效, 第二开关 M2 关闭, 第三开关 M3 导通, 此时, 驱动单元 31 提供参考电压 V_{REF} 给侦测电容 20 充电, 完成预充电过程。

其中, 为了改善侦测精度, 需要保证预充电阶段的时间足够长, 也即保证侦测电容 20 充电达到饱和, 从而使得流经第三开关 M3 的电流为无穷小也即第三开关 M3 的漏极-源极的压差很小。其中, 预充电阶段的时间可以通过仿真或实验获得。

在放电阶段, 第三控制信号 S3 和第一控制信号 S1 有效, 第二控制信号 S2 无效, 第三开关 M3 和第一开关 12 导通; 此时, 侦测电容 20 上的电荷经过第一开关 12 流经有机发光二极管 11, 侦测电容 20 的电压由参考电压 V_{REF} 逐渐下降, 以及侦测电容 20 的电压由第三开关 M3 传递到驱动单元 31。

其中, 在放电阶段, 需要保证放电时侦测电容 20 的电压与第二参考电压 ELVSS 的差值大于有机发光二极管 11 的启亮电压 V_{th} , 也就是说, 要保证有机发光二极管 11 在放电阶段处于导通状态从而形成放电通路。

在电压采样阶段, 第三控制信号 S3 和第一控制信号 S1 保持有效, 驱动单元 31 采集侦测电容 20 的电压。

此外, 在预充电阶段, 还可以设置第二控制信号 S2 有效, 第二开关 M2 导

通；此时，通过第二开关 M2 提供的参考电压 V_{REF} 给侦测电容 20 充电，完成预充电过程。此时驱动单元 31 仅设置为采集侦测电容 20 的电压，预充电所需要的电流不需要由驱动单元 31 提供，可以降低驱动单元 31 的发热。

此外，驱动模块可以为显示面板的驱动芯片，子像素单元还包括驱动子像素单元发光的像素驱动电路 13，驱动单元 31 通过数据线 62 与第三开关 M3 的第一端电连接，驱动电路还包括第一电容 C1 和第四开关 M4。第四开关 M4 的第一端与第三开关 M3 的第一端以及第一电容 C1 的第一端电连接，第四开关 M4 的第二端通过数据线 62 与像素驱动电路 13 电连接，第四开关 M4 的控制端设置为接收第四控制信号 S4。第一电容 C1 的第二端接地。在侦测模式下，第四开关 M4 关闭，数据线 62 不向像素驱动电路 13 提供数据信号，即子像素单元不显示画面。

其中，第一电容 C1 为设置于扇形走线区的数据线 62 对应的寄生电容。在预充电阶段同时给第一电容 C1 充电，在放电阶段，第一电容 C1 通过第三开关 M3 放电，流经第三开关 M3 的电流小于流经有机发光二极管 11 的电流。可以理解的是，流经有机发光二极管 11 的电流来自于侦测电容 20 和第一电容 C1，所以流经第三开关 M3 的电流只是流经有机发光二极管 11 的电流的一部分。在采样时，在有机发光二极管 11 的电流很小的情况下，流经第三开关 M3 的电流更小，使得第三开关 M3 的漏-源压差很小，提高了侦测的准确度。

此外，同一列子像素单元可以通过同一感测线 61 连接同一侦测电容 20 以及同一切换单元 32 和同一驱动单元 31，每一列子像素单元对应一侦测电容 20、同一切换单元 32 以及一驱动单元 31，通过设置第一控制信号 S1、第二控制信号 S2 和第三控制信号 S3 的时序实现一列子像素单元中每一子像素单元对应的放电后电压的采集，实现每一子像素单元的老化补偿。

本实施例还提供了一种显示面板，图 7 是本申请一实施例提供的一种显示面板的示意图，参考图 7，显示面板 200 包括本申请任意实施例提供的显示面板

的驱动电路 100。

本实施例还提供了一种显示面板驱动方法，图 8 是本申请一实施例提供的一种显示面板的驱动方法的示意图，参考图 8，该方法包括步骤 710 至步骤 720。

在步骤 710 中，在侦测模式下获取在侦测时间内侦测电容通过对应的子像素单元放电后的电压，其中，侦测时间根据显示面板的使用时间确定。

在步骤 720 中，根据放电后的电压确定子像素单元对应的补偿增益值，并根据补偿增益值确定子像素单元在显示预设灰阶时的驱动信号。

本申请通过获取在侦测时间内侦测电容通过对应的子像素单元放电后的电压，并根据放电后的电压确定子像素单元对应的补偿增益值，根据补偿增益值确定子像素单元在显示预设灰阶时的驱动信号，可以对 OLED 器件的老化进行补偿，从而改善显示面板的显示不均的情况。此外，随着显示面板使用时间的增长，子像素单元中 OLED 器件的老化程度逐渐增大，OLED 器件的放电能力发生变化，存在侦测电容通过子像素单元放电相同的时间后，侦测电容放电后的电压值发生变化，造成侦测电容放电后的电压值逐渐偏离驱动模块的最佳侦测范围，从而导致放电后的电压值侦测精度降低，影响补偿精度的情况。本申请通过设置侦测时间随显示根据显示面板的使用时间确定，使得侦测时间内，侦测电容放电后的电压值始终处于驱动模块的最佳侦测范围内，提高了电压值的侦测精度，从而提高了补偿增益的确定精度，提高了显示面板的老化补偿精度。

可选的，采用如下公式确定子像素单元对应的补偿增益值：

$$Gain = \frac{T23}{t23} \cdot \frac{V_{REF} - V_{SEN0}}{V_{REF} - V_{SEN}}$$

其中， $t > t_p$ 时， $T23 = K * t$ ； $t \leq t_p$ 时， $T23 = t23$ ；K 为老化系数，t 为显示面板的使用时间， t_p 为时间常数；

V_{SEN} 为当前时刻侦测电容在侦测时间 T_{23} 内放电后的电压; V_{SEN0} 为出厂时侦测电容在初始侦测时间 t_{23} 内放电后的电压; V_{REF} 为侦测电容放电前的参考电压; Gain 为子像素单元对应的补偿增益值。

本实施例提供的显示面板的驱动方法与本申请任意实施例提供的显示面板的驱动电路属于相同的发明构思未在本实施例详尽的技术细节, 详见本申请任意实施例提供的显示面板的驱动电路。

权利要求书

1、一种显示面板的驱动电路，所述显示面板包括多个子像素单元，所述驱动电路包括：

侦测电容，所述侦测电容的第一端与所述子像素单元电连接，所述侦测电容的第二端接地；

驱动模块，所述驱动模块的第一端与所述侦测电容的第一端电连接，所述驱动模块设置为在侦测模式下获取在侦测时间内所述侦测电容通过对应的所述子像素单元放电后的电压；

补偿模块，所述驱动模块的第二端与所述补偿模块电连接，所述补偿模块设置为根据所述放电后的电压确定所述子像素单元对应的补偿增益值，并根据所述补偿增益值确定所述子像素单元在显示预设灰阶时的驱动信号；

其中，所述侦测时间根据所述显示面板的使用时间确定。

2、根据权利要求1所述的驱动电路，还包括计时器，所述计时器与所述驱动模块的第三端电连接；

所述计时器设置为测量所述显示面板的使用时间；

所述驱动模块设置为根据所述计时器测量的所述使用时间确定所述侦测时间。

3、根据权利要求1所述的驱动电路，其中，所述补偿模块采用如下公式确定所述子像素单元对应的补偿增益值：

$$Gain = \frac{T_{23}}{t_{23}} \cdot \frac{V_{REF} - V_{SEN0}}{V_{REF} - V_{SEN}};$$

其中， $t > t_p$ 时， $T_{23} = K \cdot t$ ； $t \leq t_p$ 时， $T_{23} = t_{23}$ ； K 为显示面板的老化系数， t 为显示面板的使用时间， t_p 为时间常数；

V_{SEN} 为当前时刻所述侦测电容在侦测时间 T_{23} 内放电后的电压； V_{SEN0} 为出厂时所述侦测电容在初始侦测时间 t_{23} 内放电后的电压； V_{REF} 为所述侦测电容放电前的参考电压； $Gain$ 为所述子像素单元对应的补偿增益值。

4、根据权利要求1所述的驱动电路，其中，

所述驱动模块包括驱动单元，所述驱动单元设置为采集所述侦测电容在侦

测时间内放电后的电压；

所述驱动单元包括模数转换器；

所述模数转换器的侦测电压范围根据所述显示面板的使用时间确定。

5、根据权利要求1所述的驱动电路，其中，所述驱动单元还设置为向所述侦测电容提供参考电压。

6、根据权利要求4或5所述的驱动电路，其中，

所述驱动模块还包括切换单元，所述驱动单元通过所述切换单元与所述子像素单元电连接；

所述切换单元设置为基于所述驱动单元的工作状态切换对应的导通通路。

7、根据权利要求6所述的驱动电路，其中，

每个所述切换单元包括：

第二开关，所述第二开关的控制端设置为接收第二控制信号，所述第二开关的第一端与所述侦测电容的第一端电连接，所述第二开关的第二端设置为接收参考电压；

第三开关，所述第三开关的控制端设置为接收第三控制信号，所述第三开关的第一端与所述驱动单元电连接，所述第三开关的第二端连接所述第二开关的第一端。

8、根据权利要求1所述的驱动电路，其中，

所述子像素单元包括第一开关和有机发光二极管；

所述第一开关的第一端与所述有机发光二极管电连接，所述第一开关的第二端与所述侦测电容的第一端电连接，所述第一开关的控制端设置为接收第一控制信号。

9、根据权利要求1所述的驱动电路，其中，所述侦测模式包括预充电阶段、放电阶段和电压采样阶段；

在所述预充电阶段，所述驱动模块提供参考电压至所述侦测电容，在所述放电阶段，所述侦测电容上写入的参考电压通过所述子像素单元放电，在所述

电压采样阶段，所述驱动模块采集所述侦测电容上的电压，从而确定所述侦测电容通过对应的子像素单元放电后的电压，其中，所述放电阶段和所述电压采样阶段为所述侦测时间。

10、根据权利要求 8 所述的驱动电路，其中，所述子像素单元还可以包括驱动所述子像素单元发光的像素驱动电路，所述第一开关为所述像素驱动电路中的薄膜晶体管。

11、根据权利要求 8 所述的驱动电路，其中，所述第一控制信号由所述驱动模块或所述补偿模块提供。

12、根据权利要求 3 所述的驱动电路，其中，所述子像素单元包括驱动所述子像素单元发光的像素驱动电路，所述驱动信号包括驱动电流和驱动电压，所述补偿模块采用如下公式确定所述子像素单元在显示预设灰阶时的驱动信号：

$I' = Gain \cdot I_0$ ，其中 I_0 为未补偿时的驱动电流， I' 为补偿后的驱动电流， $Gain$ 为所述子像素单元对应的补偿增益值；

$V'_{DATA} = ELVDD - \sqrt{Gain} \cdot (ELVDD - V_{DATA})$ ，其中， $ELVDD$ 为所述像素驱动电路的第一参考电压， $Gain$ 为所述子像素单元对应的补偿增益值， V_{DATA} 为未补偿时的驱动电压， V'_{DATA} 为补偿后的驱动电压。

13、根据权利要求 7 所述的驱动电路，还包括第一电容和第四开关；

其中，所述子像素单元包括驱动所述子像素单元发光的像素驱动电路，所述第四开关的第一端与所述第三开关的第一端以及所述第一电容的第一端电连接，所述第四开关的第二端通过数据线与所述像素驱动电路电连接，所述第四开关的控制端设置为接收第四控制信号，所述第一电容的第二端接地。

14、一种显示面板，包括权利要求 1-13 任一项所述的显示面板的驱动电路。

15、一种显示面板驱动方法，包括：

在侦测模式下获取在侦测时间内侦测电容通过对应的子像素单元放电后的电压；

根据所述放电后的电压确定所述子像素单元对应的补偿增益值，并根据所

述补偿增益值确定所述子像素单元在显示预设灰阶时的驱动信号;

其中, 所述侦测时间根据显示面板的使用时间确定。

16、根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 采用如下公式确定所述子像素单元对应的补偿增益值:

$$Gain = \frac{T23}{t23} \cdot \frac{V_{REF} - V_{SEN0}}{V_{REF} - V_{SEN}};$$

其中, $t > t_p$ 时, $T23 = K * t$; $t \leq t_p$ 时, $T23 = t23$; K 为老化系数, t 为显示面板的使用时间, t_p 为时间常数;

V_{SEN} 为当前时刻所述侦测电容在侦测时间 $T23$ 内放电后的电压; V_{SEN0} 为出厂时所述侦测电容在初始侦测时间 $t23$ 内放电后的电压; V_{REF} 为所述侦测电容放电前的参考电压; $Gain$ 为所述子像素单元对应的补偿增益值。

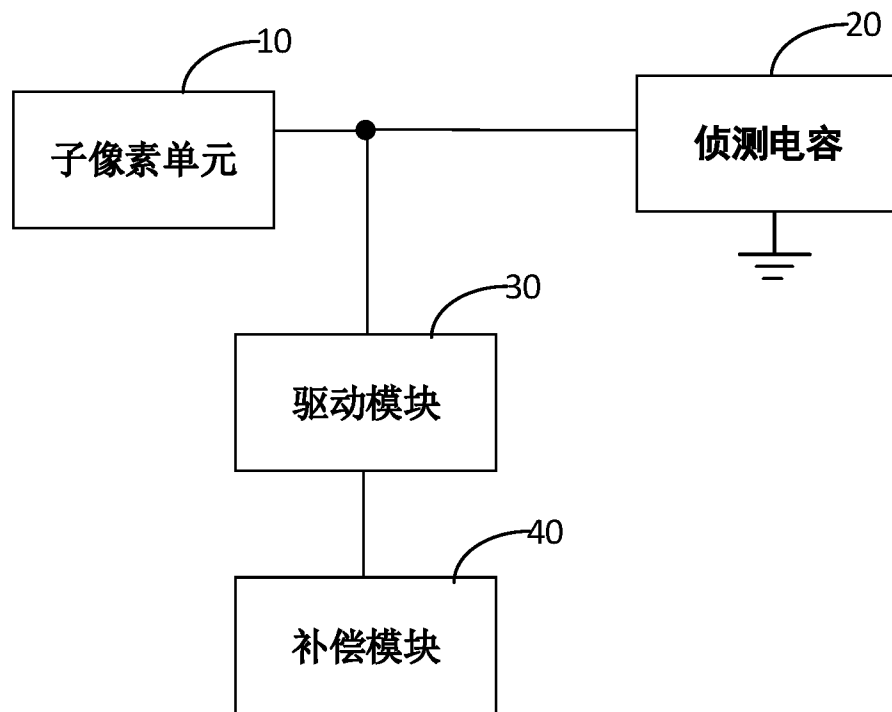


图 1

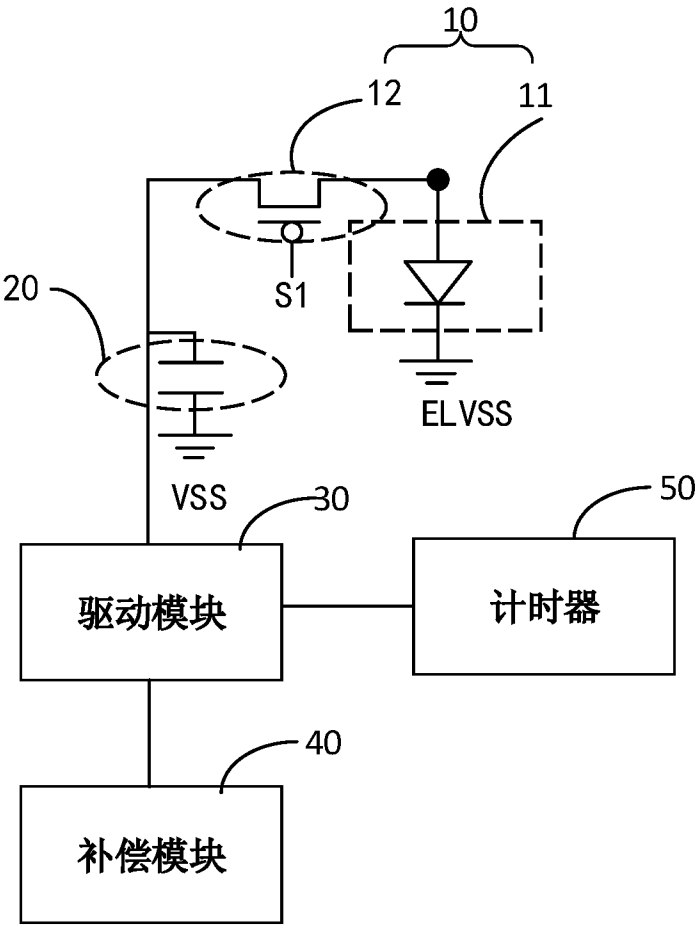


图 2

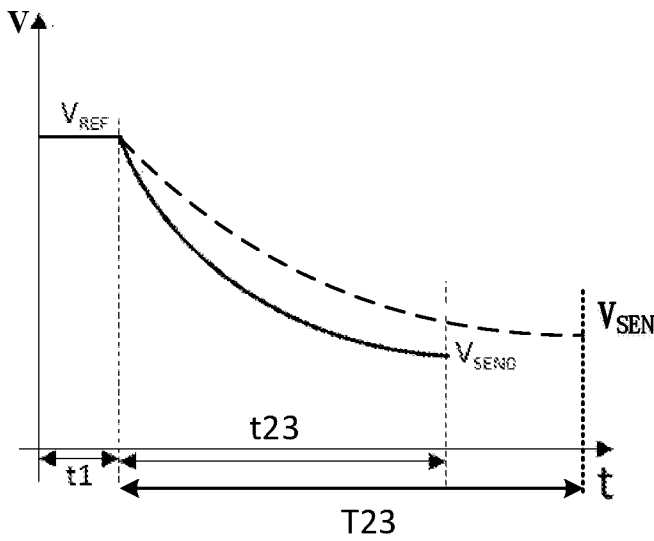


图 3

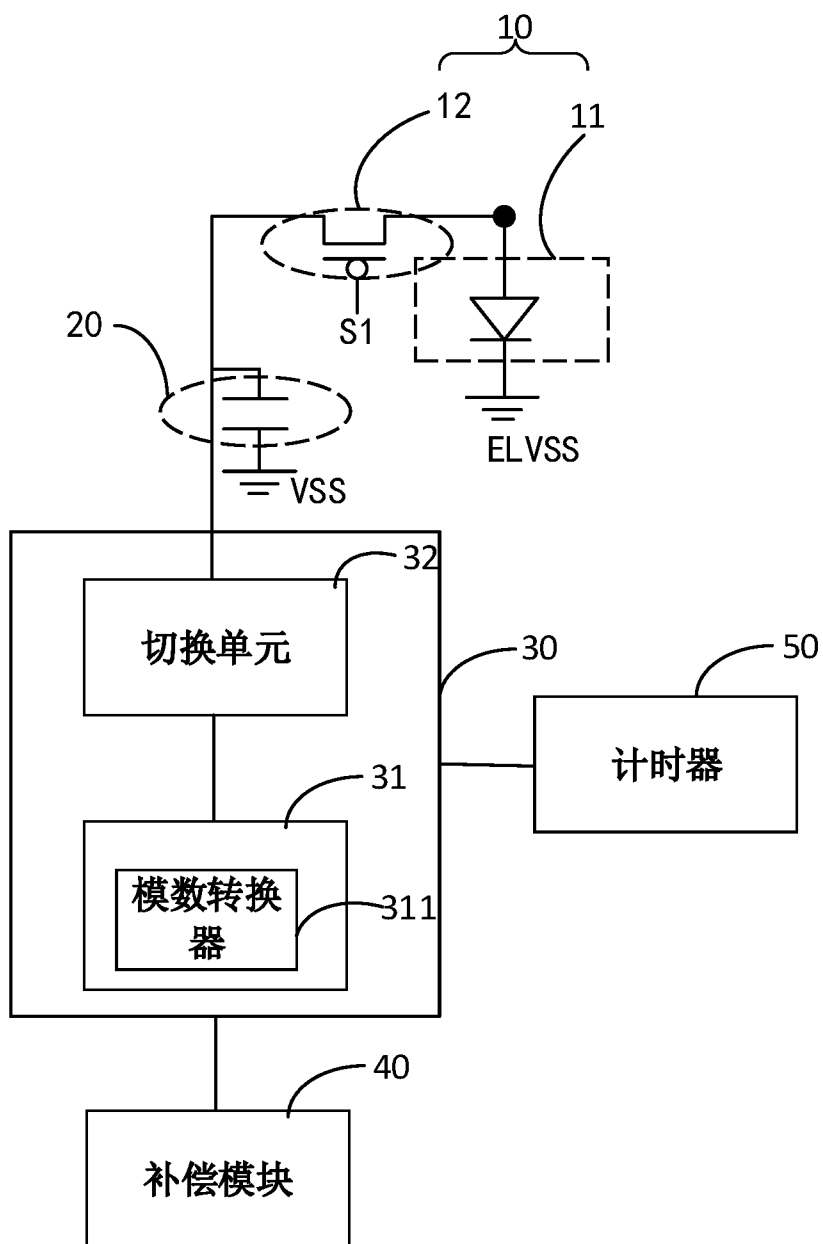


图 4

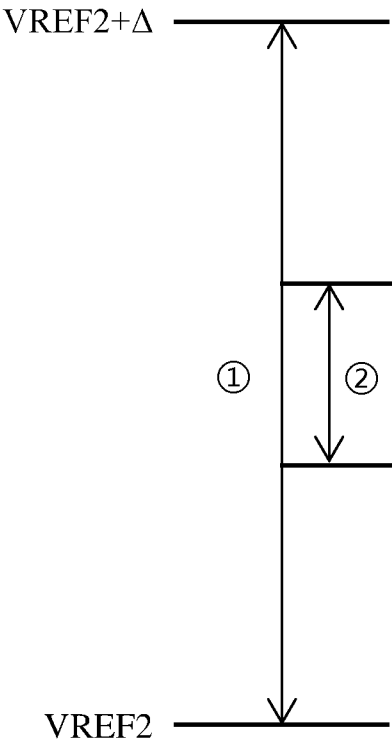


图 5

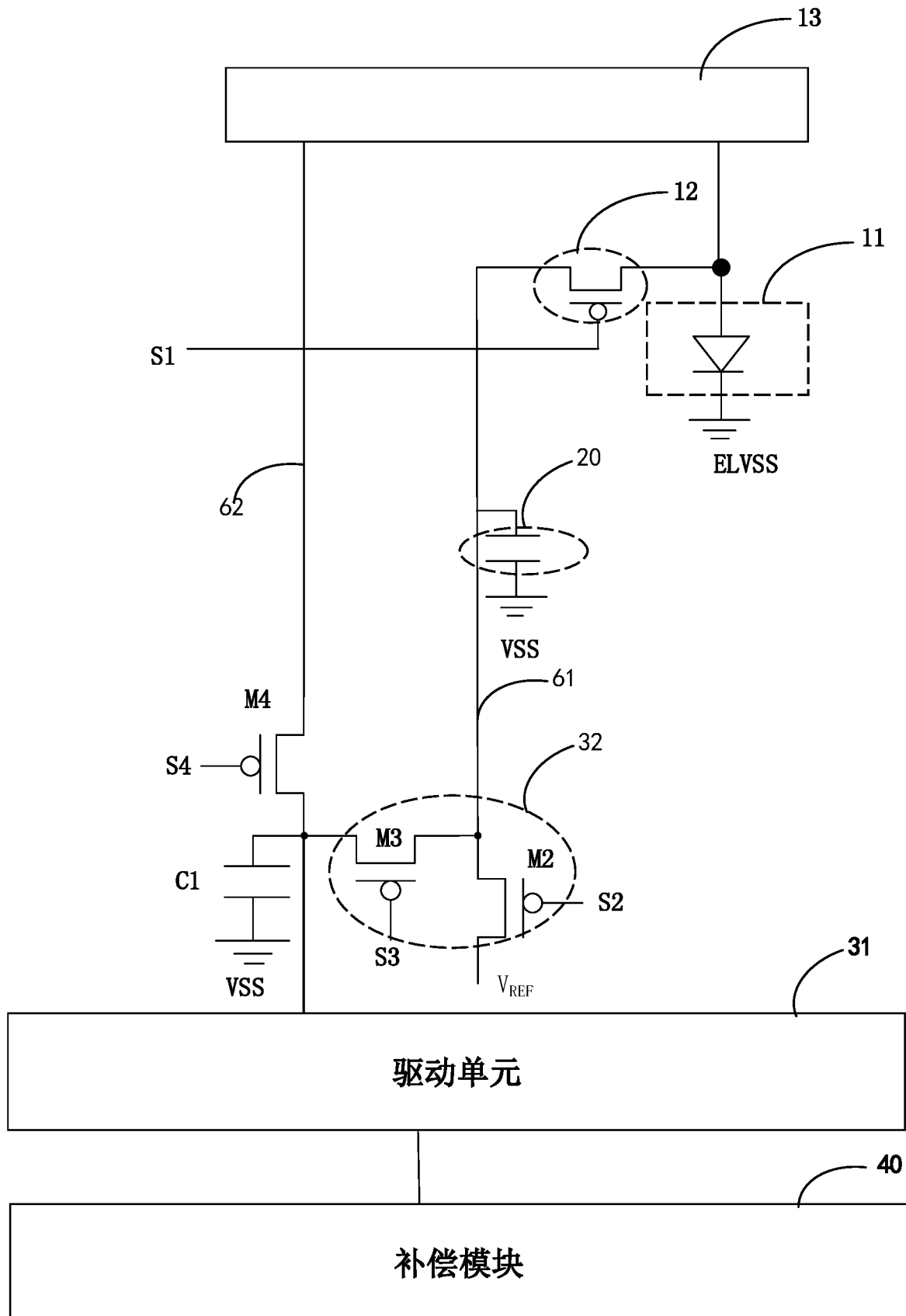


图 6

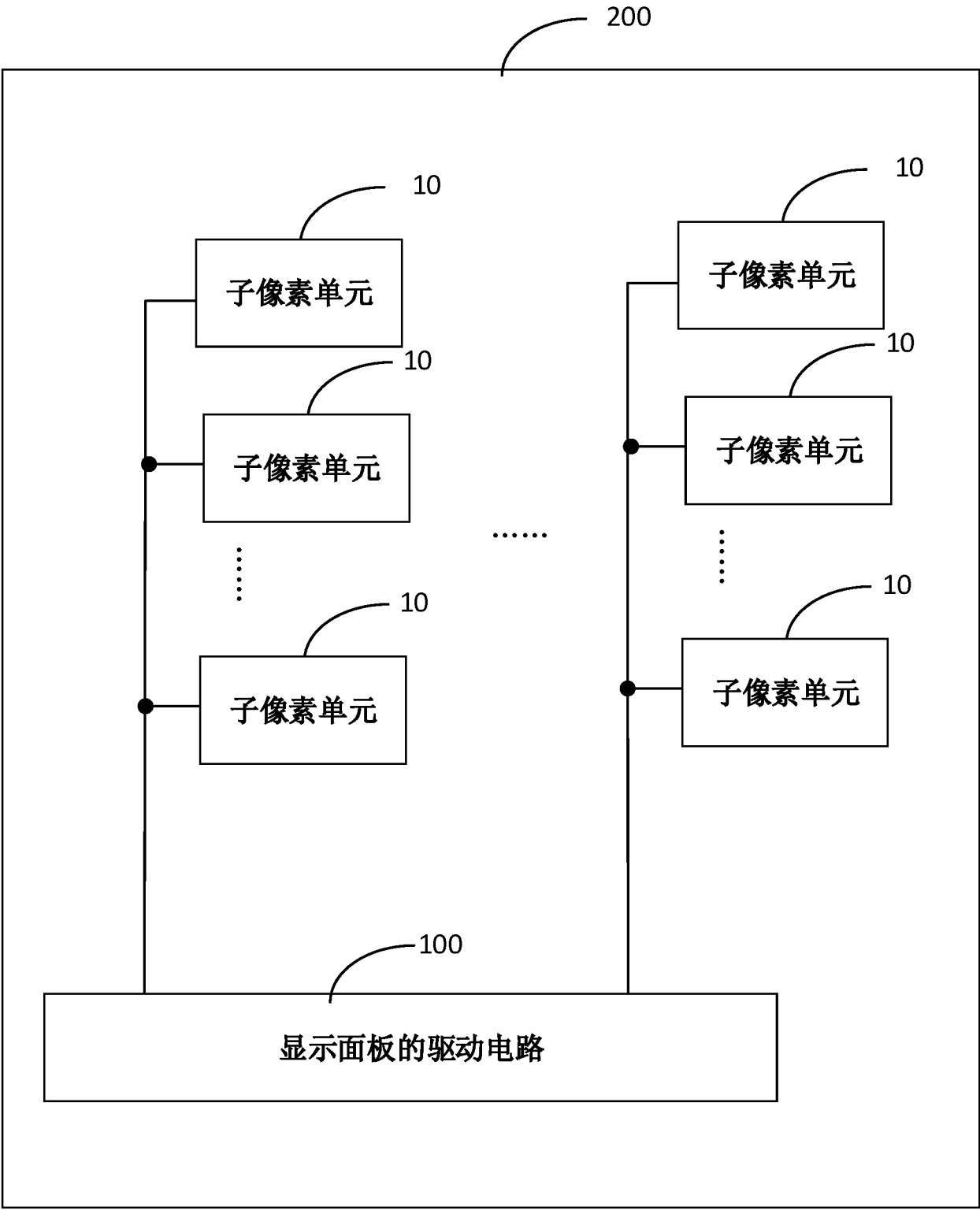


图 7

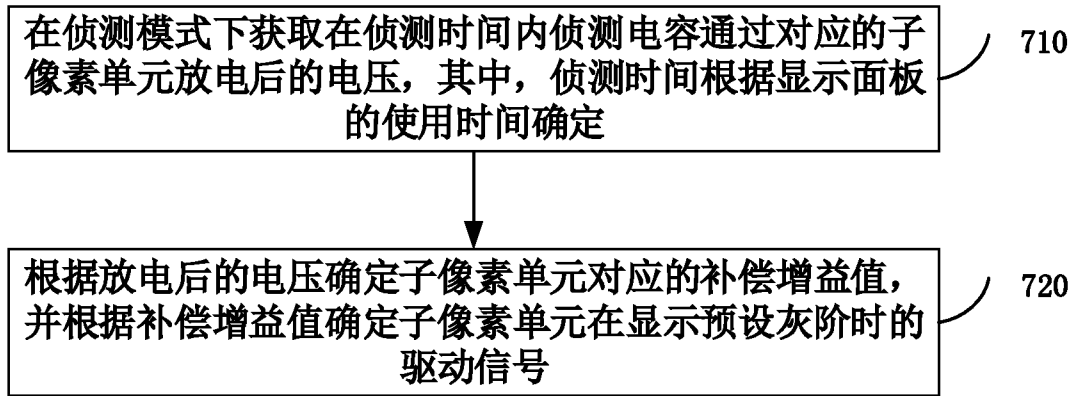


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/088334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/3208(2016.01)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

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: 云谷 (固安) 科技, 解红军, 显示面板, 显示器, 显示装置, 显示设备, 显示单元, 像素, 电容, 放电, 压差, 老化, 衰退, 退化, 衰减, 恶化, OLED, 发光单元, 侦测, 感测, 检测, 时间, 时长, 补偿, display, screen, panel, device, age, degradation, sens+, detect, discharge, time, period, capacit+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110491339 A (YUNGU (GUAN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 November 2019 (2019-11-22) description, paragraphs [0047]-[0102], figures 1-8	1, 2, 4-11, 13-15
X	CN 109616050 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 12 April 2019 (2019-04-12) description, paragraphs [0020]-[0087], figures 1-9	1, 2, 4-11, 13-15
A	CN 101414435 A (HIMAX TECHNOLOGIES INC.) 22 April 2009 (2009-04-22) entire document	1-16
A	CN 107424559 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 01 December 2017 (2017-12-01) entire document	1-16
A	CN 107039004 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 August 2017 (2017-08-11) entire document	1-16
A	CN 109308879 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 05 February 2019 (2019-02-05) entire document	1-16



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

06 July 2020

Date of mailing of the international search report

29 July 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/CN2020/088334

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011298836 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 08 December 2011 (2011-12-08) entire document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/088334

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110491339	A	22 November 2019	None			
CN	109616050	A	12 April 2019	None			
CN	101414435	A	22 April 2009	CN	101414435	B	01 December 2010
				TW	I369658	B	01 August 2012
				US	2009102757	A1	23 April 2009
				TW	200919409	A	01 May 2009
CN	107424559	A	01 December 2017	CN	107424559	B	01 May 2020
CN	107039004	A	11 August 2017	CN	107039004	B	30 April 2019
CN	109308879	A	05 February 2019	JP	2019028454	A	21 February 2019
				US	2019035335	A1	31 January 2019
				JP	6606580	B2	13 November 2019
				KR	20190012444	A	11 February 2019
US	2011298836	A1	08 December 2011	KR	20110133281	A	12 December 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/088334

A. 主题的分类

G09G 3/3208(2016.01)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

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: 云谷(固安)科技, 解红军, 显示面板, 显示器, 显示装置, 显示设备, 显示单元, 像素, 电容, 放电, 压差, 老化, 衰退, 退化, 衰减, 恶化, OLED, 发光单元, 侦测, 感测, 检测, 时间, 时长, 补偿, display, screen, panel, device, age, degradation, sens+, detect, discharge, time, period, capacit+

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
PX	CN 110491339 A (云谷固安科技有限公司) 2019年 11月 22日 (2019 - 11 - 22) 说明书第[0047]-[0102]段, 附图1-8	1、2、4-11、13-15
X	CN 109616050 A (昆山国显光电有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 说明书第[0020]-[0087]段, 附图1-9	1, 2, 4-11, 13-15
A	CN 101414435 A (奇景光电股份有限公司) 2009年 4月 22日 (2009 - 04 - 22) 全文	1-16
A	CN 107424559 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 12月 1日 (2017 - 12 - 01) 全文	1-16
A	CN 107039004 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 8月 11日 (2017 - 08 - 11) 全文	1-16
A	CN 109308879 A (乐金显示有限公司) 2019年 2月 5日 (2019 - 02 - 05) 全文	1-16
A	US 2011298836 A1 (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 2011年 12月 8日 (2011 - 12 - 08) 全文	1-16

☐ 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 7月 6日

国际检索报告邮寄日期

2020年 7月 29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

王妍

电话号码 86-(10)-53962514

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/088334

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	110491339	A	2019年 11月 22日	无			
CN	109616050	A	2019年 4月 12日	无			
CN	101414435	A	2009年 4月 22日	CN	101414435	B	2010年 12月 1日
				TW	I369658	B	2012年 8月 1日
				US	2009102757	A1	2009年 4月 23日
				TW	200919409	A	2009年 5月 1日
CN	107424559	A	2017年 12月 1日	CN	107424559	B	2020年 5月 1日
CN	107039004	A	2017年 8月 11日	CN	107039004	B	2019年 4月 30日
CN	109308879	A	2019年 2月 5日	JP	2019028454	A	2019年 2月 21日
				US	2019035335	A1	2019年 1月 31日
				JP	6606580	B2	2019年 11月 13日
				KR	20190012444	A	2019年 2月 11日
US	2011298836	A1	2011年 12月 8日	KR	20110133281	A	2011年 12月 12日