



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109064966 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201811284027.2

(22)申请日 2018.10.31

(71)申请人 武汉天马微电子有限公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发区流芳园横路8号

(72)发明人 刘丽媛 熊志勇 李侠

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

G09G 3/20(2006.01)

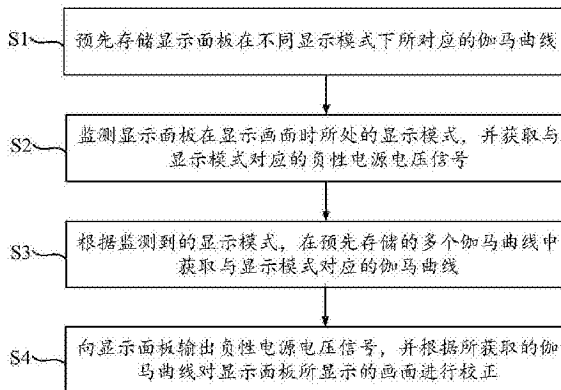
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

一种显示面板的驱动方法及驱动芯片、显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种显示面板的驱动方法及驱动芯片、显示装置,涉及显示技术领域,能够对向显示面板提供的负性电源电压信号进行调整,降低显示面板的功耗,并使显示面板呈现出在当前显示模式下的符合人眼感知能力的画面,提高用户的观影体验。显示面板的驱动方法包括:预先存储显示面板在不同显示模式下所对应的伽马曲线;监测显示面板在显示画面时所处的显示模式,并获取与显示模式对应的负性电源电压信号;根据监测到的显示模式,在预先存储的多个伽马曲线中获取与显示模式对应的伽马曲线;向显示面板输出负性电源电压信号,并根据所获取的伽马曲线对显示面板所显示的画面进行校正。上述驱动方法用于驱动显示面板显示画面。



1. 一种显示面板的驱动方法,其特征在于,所述显示面板的驱动方法包括:

预先存储显示面板在不同显示模式下所对应的伽马曲线;

监测显示面板在显示画面时所处的显示模式,并获取与所述显示模式对应的负性电源电压信号;

根据监测到的显示模式,在预先存储的多个所述伽马曲线中获取与所述显示模式对应的伽马曲线;

向所述显示面板输出所述负性电源电压信号,并根据所获取的伽马曲线对显示面板所显示的画面进行校正。

2. 根据权利要求1所述的显示面板的驱动方法,其特征在于,所述预先存储显示面板在不同显示模式下所对应的伽马曲线包括:

获取显示面板中多个所述显示模式所各自对应的显示亮度值;

根据多个所述显示亮度值,获取并存储与每个所述显示亮度值对应的伽马曲线。

3. 根据权利要求2所述的显示面板的驱动方法,其特征在于,所述监测显示面板在显示画面时所处的显示模式,并获取与所述显示模式对应的负性电源电压信号包括:

监测所述显示面板在显示画面时所处的显示模式;

根据监测到的显示模式,获取与所述显示模式对应的显示亮度值;

根据获取的显示亮度值,获取与所述显示亮度值对应的负性电源电压信号。

4. 根据权利要求3所述的显示面板的驱动方法,其特征在于,所述根据获取的显示亮度值,获取与所述显示亮度值对应的负性电源电压信号包括:

根据预先存储的灰阶-实际负性电源电压信号映射关系,获取与所述灰阶-实际负性电源电压信号映射关系对应的线性关系式 $y=kx+b$;

根据 $V_{PVEE} = a \sqrt{\frac{L}{L_{max}}} \times 255 \times k + b$,计算获取的显示亮度值所对应的负性电源电压

信号 V_{PVEE} ;其中, a 为伽马值, L 为获取的显示亮度值, L_{max} 为多个所述显示模式所对应的多个显示亮度值中的最大显示亮度值。

5. 根据权利要求4所述的显示面板的驱动方法,其特征在于, $a=2.0$,或, $a=2.2$,或, $a=2.4$ 。

6. 根据权利要求4所述的显示面板的驱动方法,其特征在于,获取所述灰阶-实际负性电源电压信号映射关系的过程包括:

根据0~255灰阶中各个灰阶值对应的显示面板功耗分析曲线图,获取各个所述灰阶值对应的 V_{TFT} 和 V_{OLED} ,其中, V_{TFT} 为显示面板中驱动薄膜晶体管对应的压降, V_{OLED} 为显示面板中发光元件对应的压降;

根据 $V_{PVDD}-V_{PVEE1}=V_{TFT}+V_{OLED}$,计算各个所述灰阶值对应的标准负性电源电压信号 V_{PVEE1} ,其中, V_{PVDD} 为正性电源电压信号;

根据计算出的多个所述标准负性电源电压信号,构建所述灰阶-实际负性电源电压信号映射关系。

7. 根据权利要求6所述的显示面板的驱动方法,其特征在于,在所述灰阶-实际负性电源电压信号映射关系中,所述灰阶值对应的实际负性电源电压信号为 V_{PVEE2} , $V_{PVEE2}=V_{PVEE1}$ 。

8. 根据权利要求6所述的显示面板的驱动方法,其特征在于,在所述灰阶-实际负性电源电压信号映射关系中,所述灰阶值对应的实际负性电源电压信号为 V_{PVEE2}' , $V_{PVEE2}' = V_{PVEE1} - \Delta V$, $\Delta V > 0$ 。

9. 根据权利要求8所述的显示面板的驱动方法,其特征在于, $0.5V \leq \Delta V \leq 1.5V$ 。

10. 一种驱动芯片,其特征在于,所述驱动芯片包括:

伽马曲线存储单元,用于预先存储显示面板在不同显示模式下所对应的伽马曲线;

监测单元,用于监测显示面板在显示画面时所处的显示模式;

负性电源电压信号获取单元,所述负性电源电压信号获取单元与所述监测单元电连接,用于根据监测到的显示模式,获取与所述显示模式对应的负性电源电压信号;

伽马曲线获取单元,所述伽马曲线获取单元分别与所述监测单元和所述伽马曲线存储单元电连接,用于根据监测到的显示模式,在预先存储的多个所述伽马曲线中获取与所述显示模式对应的伽马曲线;

输出单元,所述输出单元与所述负性电源电压信号获取单元电连接,用于向所述显示面板输出所述负性电源电压信号;

校正单元,所述校正单元与所述伽马曲线获取单元电连接,用于根据所获取的伽马曲线对显示面板所显示的画面进行校正。

11. 根据权利要求10所述的驱动芯片,其特征在于,所述伽马曲线存储单元包括:

第一亮度获取子单元,用于获取显示面板中多个显示模式所各自对应的显示亮度值;

曲线存储子单元,所述曲线存储子单元分别与所述第一亮度获取子单元和所述伽马曲线获取单元电连接,用于根据多个所述显示亮度值,获取并存储与每个所述显示亮度值对应的伽马曲线。

12. 根据权利要求11所述的驱动芯片,其特征在于,所述负性电源电压信号获取单元包括:

第二亮度获取子单元,所述第二亮度获取子单元与所述监测单元电连接,用于根据监测到的显示模式,获取与所述显示模式对应的显示亮度值;

电源信号获取子单元,所述电源信号获取子单元分别与所述第二亮度获取子单元和所述输出单元电连接,用于根据获取的显示亮度值,获取与所述显示亮度值对应的负性电源电压信号。

13. 根据权利要求12所述的驱动芯片,其特征在于,所述电源信号获取子单元包括:

线性关系获取模块,用于根据预先存储的灰阶-实际负性电源电压信号映射关系,获取与所述灰阶-实际负性电源电压信号映射关系对应的线性关系式 $y = kx + b$;

电源信号计算模块,所述电源信号计算模块分别与所述线性关系获取模块、所述第二亮度获取子单元和所述输出单元电连接,用于根据 $V_{PVEE} = a \sqrt{\frac{L}{L_{max}}} \times 255 \times k + b$,计算获

取的显示亮度值所对应的负性电源电压信号 V_{PVEE} ;其中, a 为伽马值, L 为获取的显示亮度值, L_{max} 为多个所述显示模式所对应的多个显示亮度值中的最大显示亮度值。

14. 根据权利要求13所述的驱动芯片,其特征在于,所述线性关系获取模块包括:

降压获取子模块,用于存储 $0 \sim 255$ 灰阶中各个灰阶值对应的显示面板功耗分析曲线

图,并根据所述显示面板功耗分析曲线图获取各个所述灰阶值对应的 V_{TFT} 和 V_{OLED} ,其中, V_{TFT} 为显示面板中驱动薄膜晶体管对应的压降, V_{OLED} 为显示面板中发光元件对应的压降;

标准电源信号计算子模块,所述标准电源信号计算子模块与所述压降获取子模块电连接,用于根据 $V_{PVDD}-V_{PVEE1}=V_{TFT}+V_{OLED}$,计算各个所述灰阶值对应的标准负性电源电压信号 V_{PVEE1} ,其中, V_{PVDD} 为正性电源电压信号;

映射关系构建子模块,所述映射关系构建子模块与所述标准电源信号计算子模块电连接,用于根据计算出的多个所述标准负性电源电压信号,构建所述灰阶-实际负性电源电压信号映射关系;

线性关系构建子模块,所述线性关系构建子模块分别与所述映射关系构建子模块和所述电源信号计算模块电连接,用于根据构建出的灰阶-实际负性电源电压信号映射关系,获取对应的线性关系式 $y=kx+b$ 。

15. 一种显示装置,其特征在于,包括:

显示面板;

如权利要求10~14任一项所述的驱动芯片。

一种显示面板的驱动方法及驱动芯片、显示装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板的驱动方法及驱动芯片、显示装置。

【背景技术】

[0002] 目前的显示面板通常包括有多种显示模式,如户内模式、户外模式、夜间模式和白天模式等,显示面板在不同的显示模式下显示不同的显示亮度值。

[0003] 可以理解的是,为了驱动显示面板的正常工作,需要向其提供正性电源电压信号和负性电源电压信号。但是,在现有的显示面板中,向显示面板提供的负性电源电压信号为显示面板所能显示的最大亮度所对应的负性电源电压信号,但实际上,当显示面板处于显示亮度较低的显示模式时,无需用到这么大的负性电源电压信号,这就造成了负性电源电压信号的冗余,导致显示面板功耗的增大。

【发明内容】

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种显示面板的驱动方法及驱动芯片、显示装置,不仅能够对向显示面板提供的负性电源电压信号进行调整,降低显示面板的功耗,还能使得显示面板呈现出在当前显示模式下的更符合人眼感知能力的画面,提高用户的观影体验。

[0005] 一方面,本发明实施例提供了一种显示面板的驱动方法,所述显示面板的驱动方法包括:

[0006] 预先存储显示面板在不同显示模式下所对应的伽马曲线;

[0007] 监测显示面板在显示画面时所处的显示模式,并获取与所述显示模式对应的负性电源电压信号;

[0008] 根据监测到的显示模式,在预先存储的多个所述伽马曲线中获取与所述显示模式对应的伽马曲线;

[0009] 向所述显示面板输出所述负性电源电压信号,并根据所获取的伽马曲线对显示面板所显示的画面进行校正。

[0010] 另一方面,本发明实施例提供了一种驱动芯片,所述驱动芯片包括:

[0011] 伽马曲线存储单元,用于预先存储显示面板在不同显示模式下所对应的伽马曲线;

[0012] 监测单元,用于监测显示面板在显示画面时所处的显示模式;

[0013] 负性电源电压信号获取单元,所述负性电源电压信号获取单元与所述监测单元电连接,用于根据监测到的显示模式,获取与所述显示模式对应的负性电源电压信号;

[0014] 伽马曲线获取单元,所述伽马曲线获取单元分别与所述监测单元和所述伽马曲线存储单元电连接,用于根据监测到的显示模式,在预先存储的多个所述伽马曲线中获取与所述显示模式对应的伽马曲线;

[0015] 输出单元,所述输出单元与所述负性电源电压信号获取单元电连接,用于向所述显示面板输出所述负性电源电压信号;

[0016] 校正单元,所述校正单元与所述伽马曲线获取单元电连接,用于根据所获取的伽马曲线对显示面板所显示的画面进行校正。

[0017] 再一方面,本发明实施例提供了一种显示装置,包括:

[0018] 显示面板;

[0019] 上述驱动芯片。

[0020] 上述技术方案中的一个技术方案具有如下有益效果:

[0021] 采用本发明实施例所提供的技术方案,一方面,通过对显示面板当前所处的显示模式进行监测,并对向显示面板提供的负性电源电压信号进行调整,例如,当显示面板处于白天模式时,向其提供白天模式所对应的负性电源电压信号,当显示面板处于夜间模式时,向其提供夜间模式所对应的负性电源电压信号,该负性电源电压信号要低于白天模式所对应的负性电源电压信号,这样一来,向显示面板提供的负性电源电压信号可根据当前所处的不同显示模式进行适应性调整,不会造成负性电源电压信号的冗余,从而降低了显示面板的功耗。另一方面,显示面板在不同的显示模式下的显示亮度值不同,因此,不同的显示模式所对应的伽马曲线也不相同,通过利用显示面板当前所处显示模式所对应的伽马曲线对显示面板显示的画面进行校正,可以使得校正后的画面更加符合人眼在当前显示模式所对应的亮度下的感知能力。

[0022] 由上可见,采用本发明实施例所提供的技术方案,不仅能够对向显示面板提供的负性电源电压信号进行适应性调整,使其适应当前的显示模式,降低显示面板的功耗,还能使得显示面板呈现出在当前显示模式下的更符合人眼感知能力的画面,提高用户的观影体验。

【附图说明】

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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它的附图。

[0024] 图1为本发明实施例所提供的驱动方法的流程图;

[0025] 图2为本发明实施例所提供的驱动方法中步骤S1的流程图;

[0026] 图3为本发明实施例所提供的多个显示模式所对应的伽马曲线的曲线图;

[0027] 图4为本发明实施例所提供的驱动方法中步骤S2的流程图;

[0028] 图5为本发明实施例所提供的驱动方法中步骤S23的流程图;

[0029] 图6为本发明实施例所提供的灰阶-实际负性电源电压信号映射关系对应的曲线图;

[0030] 图7为本发明实施例所提供的获取灰阶-实际负性电源电压信号映射关系的流程图;

[0031] 图8为现有的“2T1C”像素驱动电路的结构示意图;

[0032] 图9为本发明实施例所提供的255灰阶值对应的显示面板功耗分析曲线图;

[0033] 图10为本发明实施例所提供的驱动芯片的结构示意图;

- [0034] 图11为本发明实施例所提供的驱动芯片的另一种结构示意图；
[0035] 图12为本发明实施例所提供的线性关系获取模块的结构示意图；
[0036] 图13为本发明实施例所提供的显示装置的结构示意图。

【具体实施方式】

[0037] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0038] 应当明确,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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,都属于本发明保护的范围。

[0039] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0040] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0041] 应当理解,尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二来描述亮度获取子单元,但这些亮度获取子单元不应限于这些术语。这些术语仅用来将亮度获取子单元彼此区分开。例如,在不脱离本发明实施例范围的情况下,第一亮度获取子单元也可以被称为第二亮度获取子单元,类似地,第二亮度获取子单元也可以被称为第一亮度获取子单元。

[0042] 本发明实施例提供了一种显示面板的驱动方法,如图1所示,图1为本发明实施例所提供的驱动方法的流程图,该显示面板的驱动方法包括:

[0043] 步骤S1:预先存储显示面板在不同显示模式下所对应的伽马曲线。

[0044] 示例性的,当显示面板的显示模式包括户外模式、户内模式、夜间模式和白天模式时,预先存储四种显示模式所分别对应的伽马曲线。

[0045] 步骤S2:监测显示面板在显示画面时所处的显示模式,并获取与显示模式对应的负性电源电压信号。

[0046] 具体的,当显示面板在使用过程中,对显示面板当前所处的显示模式进行监测,示例性的,若监测到显示面板当前处于夜间模式,则获取与夜间模式对应的负性电源电压信号。

[0047] 步骤S3:根据监测到的显示模式,在预先存储的多个伽马曲线中获取与显示模式对应的伽马曲线。

[0048] 示例性的,当监测到显示面板当前处于夜间模式时,从预先存储的四种伽马曲线中调取夜间模式所对应的伽马曲线。

[0049] 步骤S4:向显示面板输出负性电源电压信号,并根据所获取的伽马曲线对显示面板所显示的画面进行校正。

[0050] 示例性的,当监测到显示面板当前处于夜间模式时,向显示面板输出步骤S2中获取的夜间模式所对应的负性电源电压信号,并根据步骤S3中获取的夜间模式所对应的伽马曲线对显示面板所显示的画面进行校正,使显示面板呈现出更符合人眼感知能力的校正画

面。

[0051] 采用本发明实施例所提供的驱动方法,一方面,通过对显示面板当前所处的显示模式进行监测,并对向显示面板提供的负性电源电压信号进行调整,例如,当显示面板处于白天模式时,向其提供白天模式所对应的负性电源电压信号,当显示面板处于夜间模式时,向其提供夜间模式所对应的负性电源电压信号,该负性电源电压信号要低于白天模式所对应的负性电源电压信号,这样一来,向显示面板提供的负性电源电压信号可根据当前所处的显示模式进行适应性调整,不会造成负性电源电压信号的冗余,从而降低了显示面板的功耗。另一方面,显示面板在不同的显示模式下的显示亮度值不同,因此,不同的显示模式所对应的伽马曲线也不相同,通过利用显示面板当前所处显示模式所对应的伽马曲线对显示面板显示的画面进行校正,可以使得校正后的画面更加符合人眼在当前显示模式所对应的亮度下的感知能力。

[0052] 由上可见,采用本发明实施例所提供的驱动方法,不仅能够对向显示面板提供的负性电源电压信号进行适应性调整,使其适应当前的显示模式,降低显示面板的功耗,还能使得显示面板呈现出在当前显示模式下的更符合人眼感知能力的画面,提高用户的观影体验。

[0053] 可选的,如图2所示,图2为本发明实施例所提供的驱动方法中步骤S1的流程图,步骤S1具体可包括:

[0054] 步骤S11:获取显示面板中多个显示模式所各自对应的显示亮度值。

[0055] 示例性的,户内模式对应的显示亮度值为200nits、户外模式对应的显示亮度值为350nits、夜间模式对应的显示亮度值为100nits,白天模式对应的显示亮度值为430nits。

[0056] 步骤S12:根据多个显示亮度值,获取并存储与每个显示亮度值对应的伽马曲线。

[0057] 示例性的,多个显示模式所对应的伽马曲线的曲线图如图3所示。其中,图3中纵坐标所示的亮度值比率为亮度值1与255灰阶值对应的亮度值 l_{\max} 之间的比值。

[0058] 需要说明的是,当伽马曲线对应的伽马值 a 在2.2-2.5之间时,利用该伽马曲线对显示面板校正,能够使校正后的画面更符合人眼的感知能力。请再次参见图3,显示面板的多种显示亮度值所对应的多条伽马曲线,均位于 $a=2.0$ 对应的伽马曲线与 $a=2.4$ 对应的伽马曲线之间,则说明利用多种显示亮度值对应的伽马曲线对显示面板校正,能够保证显示面板所呈现的画面符合人眼的感知能力。

[0059] 由于显示面板在不同显示模式下的显示亮度值不同,且不同的显示亮度值对应的伽马曲线也不相同,若仅采用某个显示亮度值对应的伽马曲线对显示面板进行校正,当显示面板处于另一显示亮度值时,校正后的画面仍然不符合人眼在当前显示亮度值下的感知能力。而通过在显示面板内预先存储不同显示亮度值对应的多条伽马曲线,当监测到显示面板当前所处的显示模式,也就是监测到当前显示亮度值时,可以从多条伽马曲线中调取当前显示亮度值对应的伽马曲线,进而通过该伽马曲线对显示面板进行校正,以使显示面板呈现的画面符合人眼在当前显示亮度值下的感知能力,提高用户观影体验。

[0060] 可选的,如图4所示,图4为本发明实施例所提供的驱动方法中步骤S2的流程图,步骤S2具体可包括:

[0061] 步骤S21:监测显示面板在显示画面时所处的显示模式。

[0062] 步骤S22:根据监测到的显示模式,获取与显示模式对应的显示亮度值。

[0063] 步骤S23:根据获取的显示亮度值,获取与显示亮度值对应的负性电源电压信号。

[0064] 通过对显示面板当前的显示亮度值进行监测,进而获取与该显示亮度值对应的负性电源电压信号,可以向显示面板提供与当前显示亮度值对应的负性电源电压信号。与现有技术相比,采用该种方式,在显示面板的使用过程中,可以根据当前显示亮度值对负性电源电压信号进行实时调整,不会造成负性电源电压信号的冗余,从而降低了显示面板的功耗。

[0065] 可选的,如图5所示,图5为本发明实施例所提供的驱动方法中步骤S23的流程图,步骤S23具体可包括:

[0066] 步骤S231:根据预先存储的灰阶-实际负性电源电压信号映射关系,获取与灰阶-实际负性电源电压信号映射关系对应的线性关系式 $y=kx+b$ 。

[0067] 具体的,如图6所示,图6为本发明实施例所提供的灰阶-实际负性电源电压信号映射关系对应的曲线图,灰阶-实际负性电源电压信号映射关系对应的曲线可近似视为线性曲线,对应的线性关系式为 $y=kx+b$,代入曲线中某两点坐标,即可得出 k 和 b 的值,示例性的,该曲线对应的 $k=-0.0067$, $b=-1$ 。

[0068] 步骤S232:根据 $V_{PVEE} = a \sqrt{\frac{L}{L_{max}}} \times 255 \times k + b$,计算获取的显示亮度值所对应的

负性电源电压信号 V_{PVEE} ;其中, a 为伽马值, L 为获取的显示亮度值, L_{max} 为多个显示模式所对应的多个显示亮度值中的最大显示亮度值。

[0069] 示例性的,假定在户外模式、户内模式、夜间模式和白天模式四种显示模式中,显示面板在白天模式下所发出的显示亮度最大,即,最大显示亮度值 $L_{max}=430nits$ 。若显示面板当前处于夜间模式,当前的显示亮度值 $L=100nits$,即,夜间模式对应的负性电源电压信号

$$V_{PVEE} = a \sqrt{\frac{100}{430}} \times 255 \times (-0.0067) - 1。$$

[0070] 采用该种驱动方式,可以准确获知当前显示模式对应的负性电源电压信号,利用不同显示模式所对应的负性电源电压信号对显示面板进行实时驱动,不仅能够保证显示面板的显示状态准确对应当前显示模式,还能够降低显示面板的功耗。

[0071] 可选的, $a=2.0$,或, $a=2.2$,或, $a=2.4$ 。当伽马曲线对应的伽马值 a 为 2.0 、 2.2 或 2.4 时,利用该伽马值下的伽马曲线对显示面板校正,能够使校正后的画面更符合人眼的感知能力。

[0072] 可选的,如图7所示,图7为本发明实施例所提供的获取灰阶-实际负性电源电压信号映射关系的流程图,获取灰阶-实际负性电源电压信号映射关系的过程包括:

[0073] 步骤K1:根据 $0\sim 255$ 灰阶中各个灰阶值对应的显示面板功耗分析曲线图,获取各个灰阶值对应的 V_{TFT} 和 V_{OLED} ,其中, V_{TFT} 为显示面板中驱动薄膜晶体管对应的压降, V_{OLED} 为显示面板中发光元件对应的压降。

[0074] 具体的,以图8所示的“2T1C”像素驱动电路为例,可以理解的是,显示面板的功耗主要由正性电源电压信号和负性电源电压信号之间的压降决定,并且,该压降由驱动薄膜晶体管M1的压降 V_{TFT} 和发光元件的压降 V_{OLED} 构成。

[0075] 以 255 灰阶值,且显示面板包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素为例,结合

图9,图9为本发明实施例所提供的255灰阶值对应的显示面板功耗分析曲线图,根据图9可以看出,驱动薄膜晶体管的工作饱和点P对应的电压值为2.1V,即,驱动薄膜晶体管的压降 $V_{TFT}=2.1V$ 。并且,图9中A点为蓝色子像素中驱动薄膜晶体管和发光元件功耗曲线的交叉点,根据A点坐标可知蓝色子像素中发光元件的压降 $V_{OLED-B}=4.4V$;B点为绿色子像素中驱动薄膜晶体管和发光元件功耗曲线的交叉点,根据B点坐标可知绿色子像素中发光元件的压降 $V_{OLED-G}=4.65V$;C点为红色子像素中驱动薄膜晶体管和发光元件功耗曲线的交叉点,根据C点坐标可知红色子像素中发光元件的压降 $V_{OLED-R}=4.55V$ 。由于显示面板在合成全白画面时,需要以 V_{OLED-B} 、 V_{OLED-G} 和 V_{OLED-R} 中的最大值为基准,因此,255灰阶值对应的驱动薄膜晶体管的压降 $V_{TFT}=2.1V$,发光元件的压降 $V_{OLED}=4.65V$ 。

[0076] 基于该方法,再分别通过0~254灰阶值对应的显示面板功耗分析曲线图,分别获取0~254灰阶值所分别对应的驱动薄膜晶体管的压降 V_{TFT} 和发光元件的压降 V_{OLED} 。

[0077] 示例性的,部分灰阶值对应的驱动薄膜晶体管的压降 V_{TFT} 和发光元件的压降 V_{OLED} 的数值如表1所示:

[0078] 表1

[0079]

灰阶值	V_{OLED-R} (V)	V_{OLED-G} (V)	V_{OLED-B} (V)	V_{TFT} (V)	V_{PVEE1} (V)
G255	4.55	4.65	4.4	2.1	-2.15
G224	4.35	4.45	4.15	2.1	-1.95
G192	3.95	4.25	3.75	2.1	-1.75
G160	3.55	3.85	3.55	1.9	-1.15
G127	3.35	3.35	3.42	1.9	-0.65

[0080]

G96	3.05	3.35	3.15	1.9	-0.65
G64	2.85	3.15	3.05	1.7	-0.25
G32	2.6	2.9	2.7	1.7	-0

[0081] 步骤K2:根据 $V_{PVDD}-V_{PVEE1}=V_{TFT}+V_{OLED}$,计算各个灰阶值对应的标准负性电源电压信号 V_{PVEE1} ,其中, V_{PVDD} 为正性电源电压信号。

[0082] 具体的,当获取了0~255灰阶值所分别对应的驱动薄膜晶体管的压降 V_{TFT} 和发光元件的压降 V_{OLED} 后,由于正性电源电压信号 V_{PVDD} 的电压值是确定的,因此,根据 $V_{PVDD}-V_{PVEE1}=V_{TFT}+V_{OLED}$,可以计算得出0~255灰阶值所分别对应的标准负性电源电压信号 V_{PVEE1} 。请再次参见表1,部分灰阶值对应的标准负性电源电压信号 V_{PVEE1} 的数值如表1所示。

[0083] 步骤K3:根据计算出的多个标准负性电源电压信号,构建灰阶-实际负性电源电压信号映射关系。

[0084] 可选的,在灰阶-实际负性电源电压信号映射关系中,灰阶值对应的实际负性电源电压信号为 V_{PVEE2} , $V_{PVEE2}=V_{PVEE1}$ 。即,在获取了0~255灰阶值所分别对应的标准负性电源电

压信号 V_{PVEE1} 后,以256个标准负性电源电压信号 V_{PVEE1} 为准,构建灰阶-实际负性电源电压信号映射关系。此时,图6纵坐标所示的 V_{PVEEi} 为实际负性电源电压信号 V_{PVEE2} 。

[0085] 可选的,在灰阶-实际负性电源电压信号映射关系中,灰阶值对应的实际负性电源电压信号为 V_{PVEE2}' , $V_{PVEE2}' = V_{PVEE1} - \Delta V$, $\Delta V > 0$ 。此时,图6纵坐标所示的 V_{PVEEi} 为实际负性电源电压信号 V_{PVEE2}' 。

[0086] 若基于标准负性电源电压信号 V_{PVEE1} 构建灰阶-实际负性电源电压信号映射关系,

基于该映射关系、以及 $V_{PVEE} = a \sqrt{\frac{L}{L_{max}}} \times 255 \times k + b$ 获取的负性电源电压信号 V_{PVEE} 为真

正所需的负性电源电压信号,但是,向显示面板提供该负性电源电压信号 V_{PVEE} 后,受到器件老化、传输损耗等各方面影响因素,显示面板最终会被小于该负性电源电压信号 V_{PVEE} 的信号驱动,也就是说,真正驱动显示面板的信号并非真正所需的负性电源电压信号。而基于实际负性电源电压信号 V_{PVEE2}' 构建灰阶-实际负性电源电压信号映射关系时,基于该映射关

系、以及 $V_{PVEE} = a \sqrt{\frac{L}{L_{max}}} \times 255 \times k + b$ 获取的负性电源电压信号 V_{PVEE} 为一个大于真正所

需的负性电源电压信号的信号,这样一来,即使该负性电源电压信号 V_{PVEE} 在传输过程中发生衰减,也能够使显示面板最终被真正所需的负性电源电压信号驱动,从而提高了显示面板显示状态的准确性。

[0087] 可选的,为了进一步保证显示面板最终被真正所需的负性电源电压信号驱动,可以令 ΔV 满足: $0.5V \leq \Delta V \leq 1.5V$ 。

[0088] 本发明实施例还提供了一种驱动芯片,结合图1,如图10所示,图10为本发明实施例所提供的驱动芯片的结构示意图,该驱动芯片包括伽马曲线存储单元1、监测单元2、负性电源电压信号获取单元3、伽马曲线获取单元4、输出单元5和校正单元6。

[0089] 其中,伽马曲线存储单元1用于预先存储显示面板在不同显示模式下所对应的伽马曲线。监测单元2用于监测显示面板在显示画面时所处的显示模式。负性电源电压信号获取单元3与监测单元2电连接,用于根据监测到的显示模式,获取与显示模式对应的负性电源电压信号。伽马曲线获取单元4分别与监测单元2和伽马曲线存储单元1电连接,用于根据监测到的显示模式,在预先存储的多个伽马曲线中获取与显示模式对应的伽马曲线。输出单元5与负性电源电压信号获取单元3电连接,用于向显示面板输出负性电源电压信号。校正单元6与伽马曲线获取单元4电连接,用于根据所获取的伽马曲线对显示面板所显示的画面进行校正。

[0090] 该驱动芯片对应的驱动方法已在上述实施例中进行了具体说明,此处不再赘述。

[0091] 采用本发明实施例所提供的驱动芯片,基于驱动芯片中各个结构的具体功能及连接关系,一方面,通过对显示面板当前所处的显示模式进行监测,并获取与当前显示模式对应的负性电源电压信号,能够使得向显示面板提供的负性电源电压信号根据当前显示模式进行适应性调整,不会造成负性电源电压信号的冗余,从而降低了显示面板的功耗。另一方面,通过利用显示面板当前显示模式所对应的伽马曲线对显示面板所显示的画面进行校正,还能使得显示面板呈现出在当前显示模式下的更符合人眼感知能力的画面,提高用户的观影体验。

[0092] 可选的,结合图2,如图11所示,图11为本发明实施例所提供的驱动芯片的另一种结构示意图,伽马曲线存储单元1包括第一亮度获取子单元11和曲线存储子单元12。其中,第一亮度获取子单元11用于获取显示面板中多个显示模式所各自对应的显示亮度值。曲线存储子单元12分别与第一亮度获取子单元11和伽马曲线获取单元4电连接,用于根据多个显示亮度值,获取并存储与每个显示亮度值对应的伽马曲线。

[0093] 通过在曲线存储子单元12内预先存储不同显示亮度值对应的多条伽马曲线,当监测到显示面板当前显示亮度值时,可以从多条伽马曲线中调取当前显示亮度值对应的伽马曲线,进而通过该伽马曲线对显示面板进行校正,以使显示面板呈现的画面符合人眼在当前显示亮度值下的感知能力,提高用户观影体验。

[0094] 可选的,结合图4,请再次参见图11,负性电源电压信号获取单元3包括第二亮度获取子单元31和电源信号获取子单元32。

[0095] 其中,第二亮度获取子单元31与监测单元2电连接,用于根据监测到的显示模式,获取与显示模式对应的显示亮度值。电源信号获取子单元32分别与第二亮度获取子单元31和输出单元5电连接,用于根据获取的显示亮度值,获取与显示亮度值对应的负性电源电压信号。

[0096] 通过第二亮度获取子单元31和电源信号获取子单元32获取与当前显示亮度值对应的负性电源电压信号。在显示面板使用过程中,进而利用输出单元5对负性电源电压信号进行实时调整,不会造成负性电源电压信号的冗余,从而降低了显示面板的功耗。

[0097] 可选的,结合图5,请再次参见图11,电源信号获取子单元32包括线性关系获取模块321和电源信号计算模块322。

[0098] 其中,线性关系获取模块321用于根据预先存储的灰阶-实际负性电源电压信号映射关系,获取与灰阶-实际负性电源电压信号映射关系对应的线性关系式 $y = kx + b$ 。电源信号计算模块322分别与线性关系获取模块321、第二亮度获取子单元31和输出单元5电连接,

用于根据 $V_{PVEE} = a \sqrt{\frac{L}{L_{max}}} \times 255 \times k + b$,计算获取的显示亮度值所对应的负性电源电压

信号 V_{PVEE} ;其中, a 为伽马值, L 为获取的显示亮度值, L_{max} 为多个显示模式所对应的多个显示亮度值中的最大显示亮度值。

[0099] 基于线性关系获取模块321和电源信号计算模块322的功能和连接关系,可以准确获知当前显示模式对应的负性电源电压信号,利用不同显示模式所对应的负性电源电压信号对显示面板进行实时驱动,不仅能够保证显示面板的显示状态准确对应当前显示模式,还能够降低显示面板的功耗。

[0100] 可选的,结合图7,如图12所示,图12为本发明实施例所提供的线性关系获取模块的结构示意图,线性关系获取模块321包括压降获取子模块3211、标准电源信号计算子模块3212、映射关系构建子模块3213和线性关系构建子模块3214。

[0101] 其中,压降获取子模块3211用于存储0~255灰阶中各个灰阶值对应的显示面板功耗分析曲线图,并根据显示面板功耗分析曲线图获取各个灰阶值对应的 V_{TFT} 和 V_{OLED} ,其中, V_{TFT} 为显示面板中驱动薄膜晶体管对应的压降, V_{OLED} 为显示面板中发光元件对应的压降。

[0102] 标准电源信号计算子模块3212与压降获取子模块3211电连接,用于根据 $V_{PDD} -$

$V_{PVEE1} = V_{TFT} + V_{OLED}$, 计算各个灰阶值对应的标准负性电源电压信号 V_{PVEE1} , 其中, V_{PVDD} 为正性电源电压信号。

[0103] 映射关系构建子模块3213与标准电源信号计算子模块3212电连接, 用于根据计算出的多个标准负性电源电压信号, 构建灰阶-实际负性电源电压信号映射关系。

[0104] 可选的, 映射关系构建子模块3213在对灰阶-实际负性电源电压信号映射关系进行构建时, 灰阶值对应的实际负性电源电压信号为 V_{PVEE2} , $V_{PVEE2} = V_{PVEE1}$ 。

[0105] 可选的, 映射关系构建子模块3213在对灰阶-实际负性电源电压信号映射关系进行构建时, 灰阶值对应的实际负性电源电压信号为 V_{PVEE2}' , $V_{PVEE2}' = V_{PVEE1} - \Delta V$, $\Delta V > 0$ 。

[0106] 基于实际负性电源电压信号 V_{PVEE2}' 构建灰阶-实际负性电源电压信号映射关系时,

基于该映射关系、以及 $V_{PVEE} = \sqrt{\frac{L}{L_{max}}} \times 255 \times k + b$ 获取的负性电源电压信号 V_{PVEE} 为一

个大于真正所需的负性电源电压信号的信号, 这样一来, 即使该负性电源电压信号 V_{PVEE} 在传输过程中发生衰减, 也能够使显示面板最终被真正所需的负性电源电压信号驱动, 从而提高了显示面板显示状态的准确性。

[0107] 线性关系构建子模块3214分别与映射关系构建子模块3213和电源信号计算模块322电连接, 用于根据构建出的灰阶-实际负性电源电压信号映射关系, 获取对应的线性关系式 $y = kx + b$ 。

[0108] 具体的, 请再次参见图6, 灰阶-实际负性电源电压信号映射关系对应的曲线可近似视为线性曲线, 对应的线性关系式为 $y = kx + b$, 代入曲线中某两点坐标, 即可得出 k 和 b 的值。

[0109] 需要说明的是, 当映射关系构建子模块3213基于实际负性电源电压信号 V_{PVEE2} 构建灰阶-实际负性电源电压信号映射关系时, 图6纵坐标所示的 V_{PVEEi} 为实际负性电源电压信号 V_{PVEE2} 。当映射关系构建子模块3213基于实际负性电源电压信号 V_{PVEE2}' 构建灰阶-实际负性电源电压信号映射关系时, 图6纵坐标所示的 V_{PVEEi} 为实际负性电源电压信号 V_{PVEE2}' 。

[0110] 本发明实施例还提供了显示装置, 如图13所示, 图13为本发明实施例所提供的显示装置的结构示意图, 该显示装置包括显示面板100和上述驱动芯片200。其中, 驱动芯片200的具体结构已经在上述实施例中进行了详细说明, 此处不再赘述。当然, 图13所示的显示装置仅仅为示意说明, 该显示装置可以是例如手机、平板计算机、笔记本电脑、电纸书或电视机等任何具有显示功能的电子设备。

[0111] 由于本发明实施例所提供的显示装置包括上述驱动芯片200, 因此, 采用该显示装置, 不仅能够对负性电源电压信号进行适应性调整, 使其适应当前的显示模式, 降低显示装置的功耗, 还能使得显示装置呈现出在当前显示模式下的更符合人眼感知能力的画面, 提高用户的观影体验。

[0112] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明保护的范围之内。

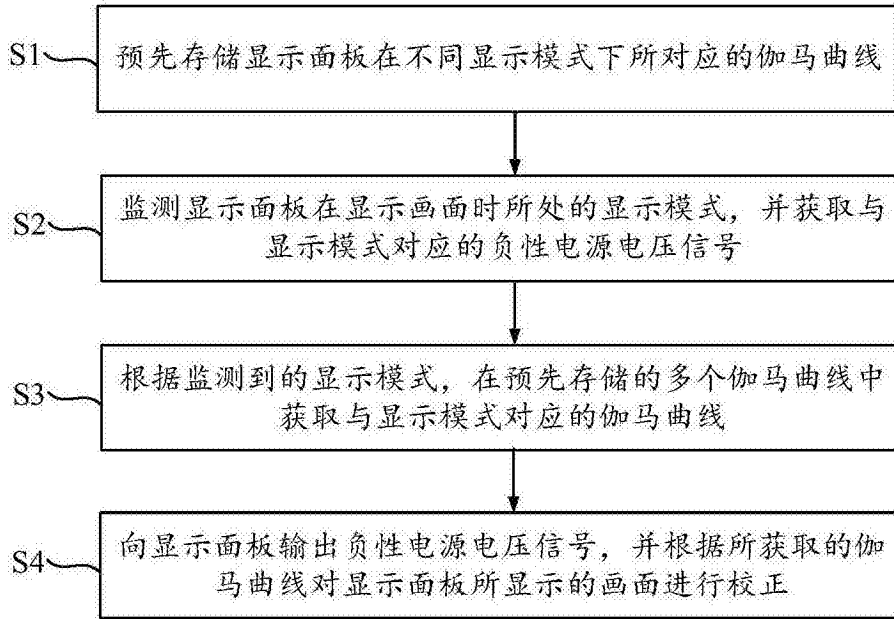


图1

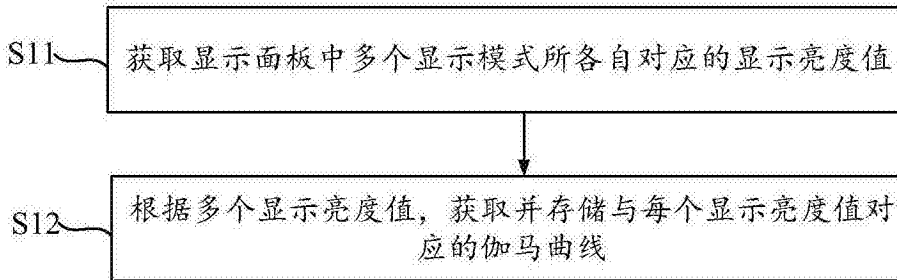


图2

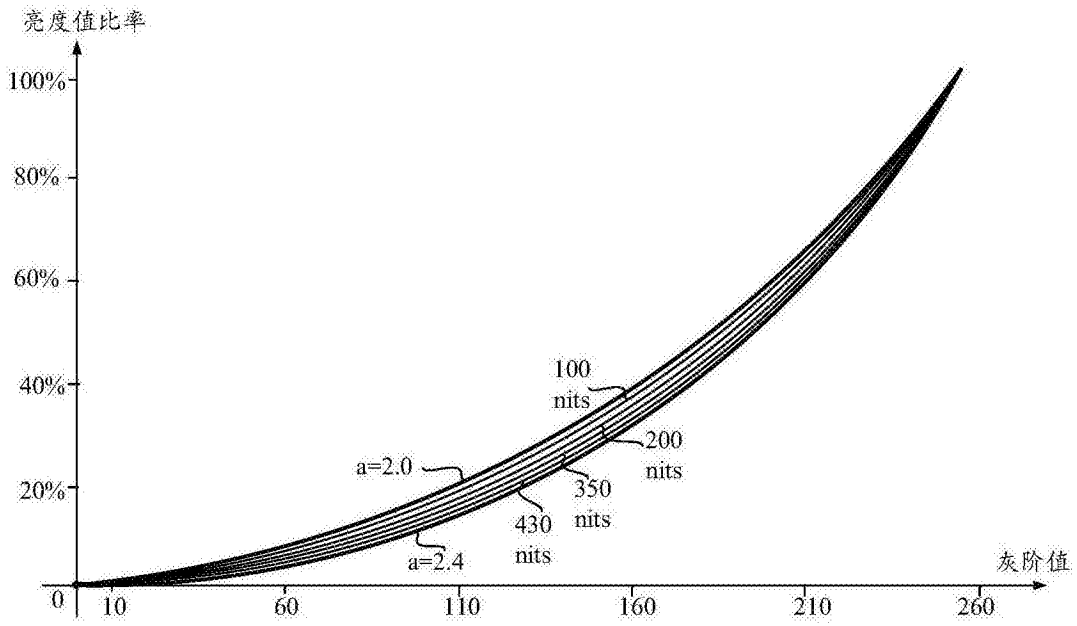


图3

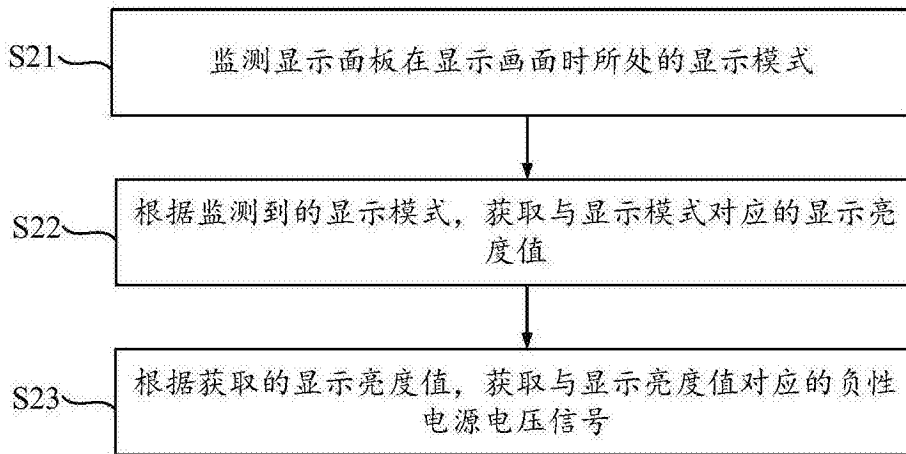


图4

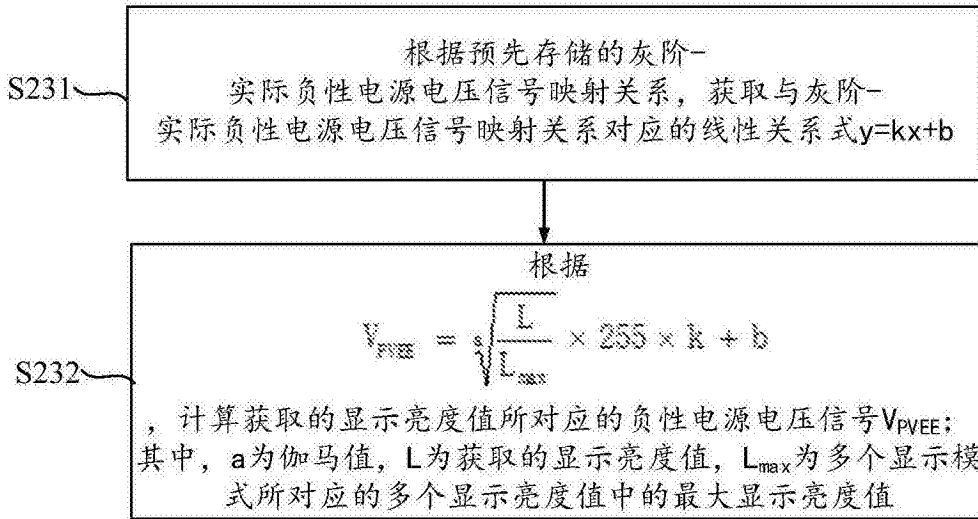


图5

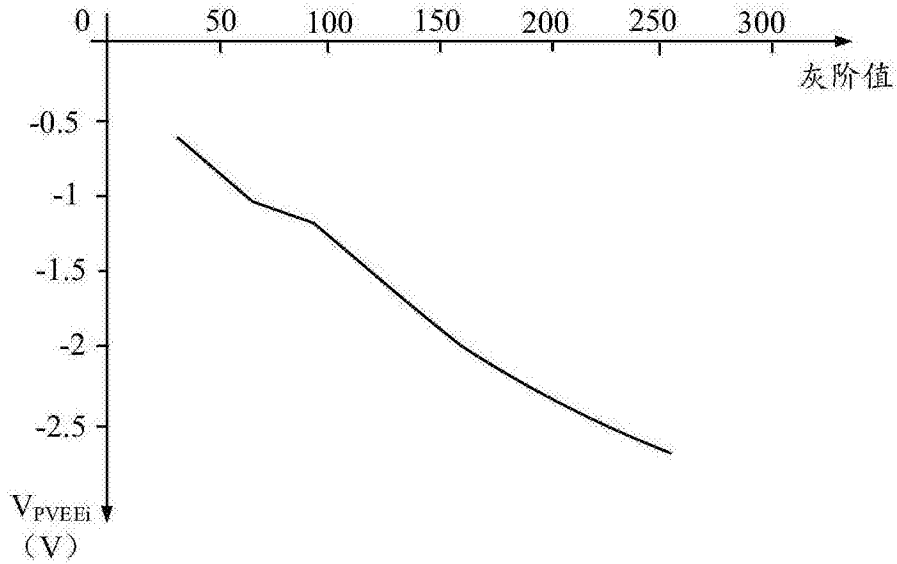


图6

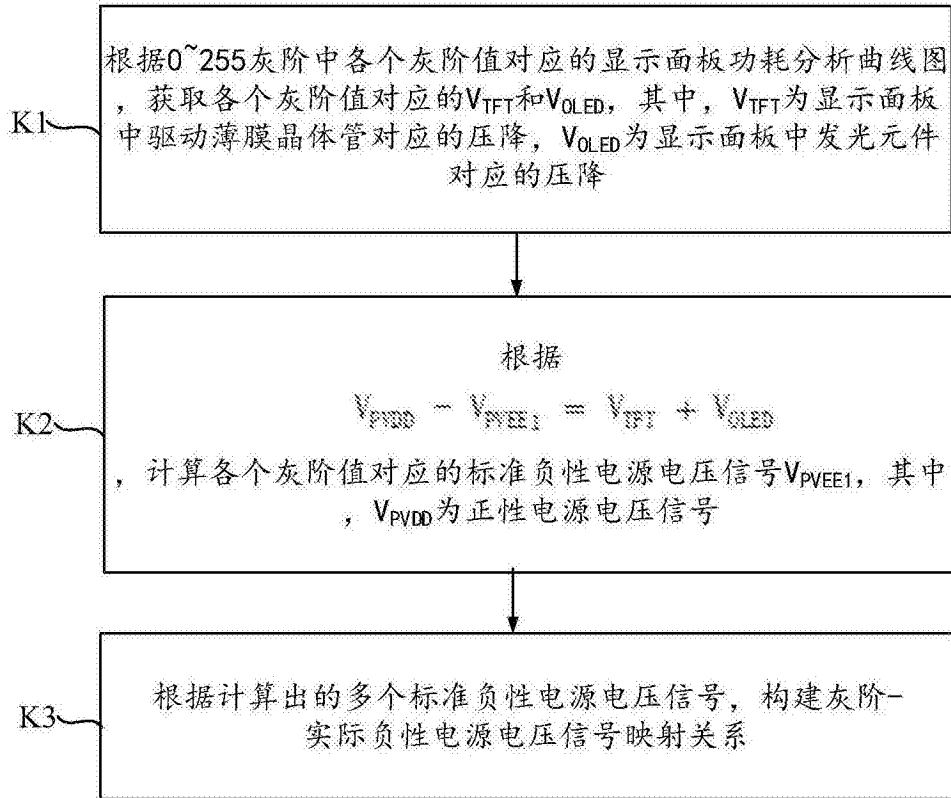


图7

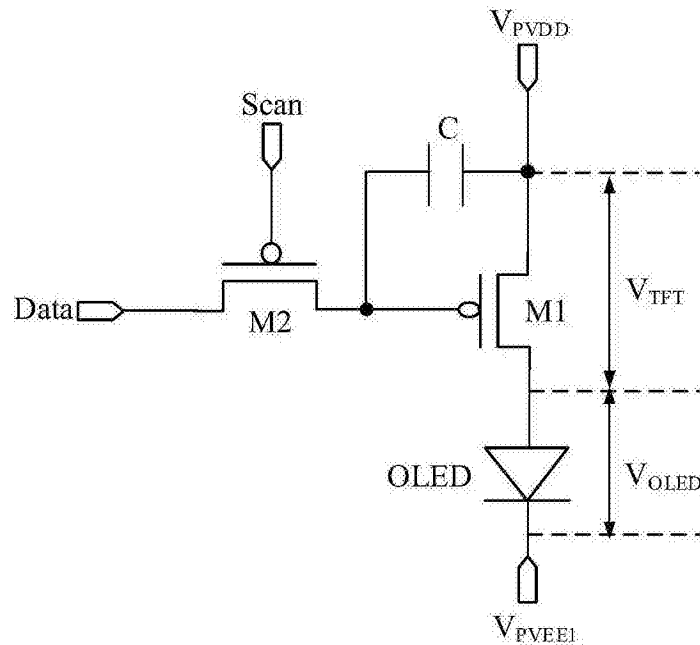


图8

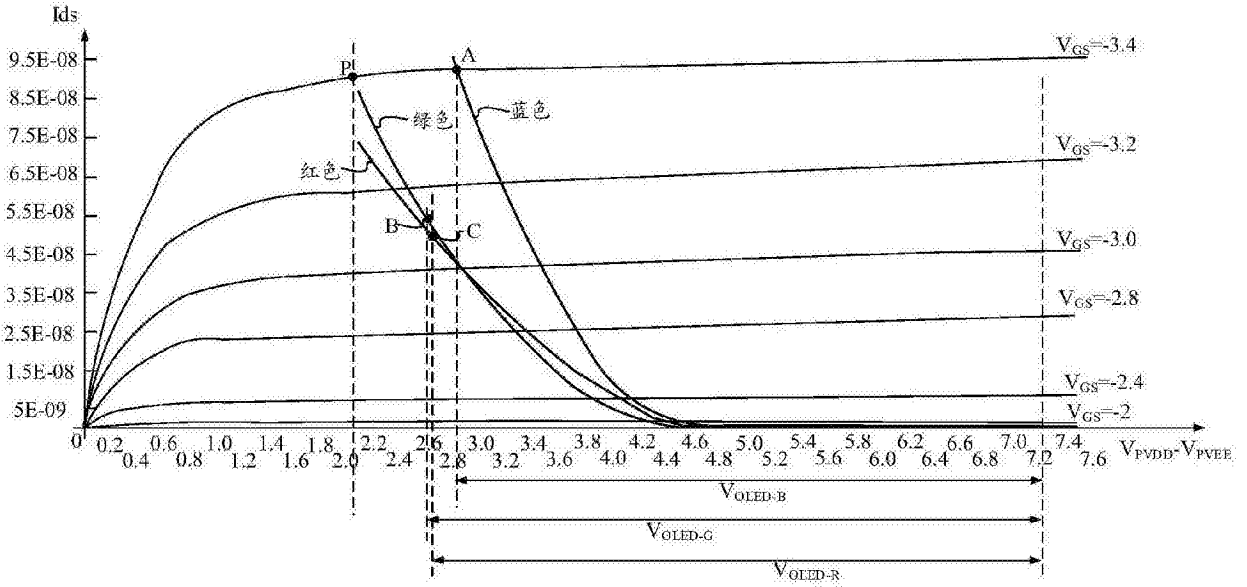


图9

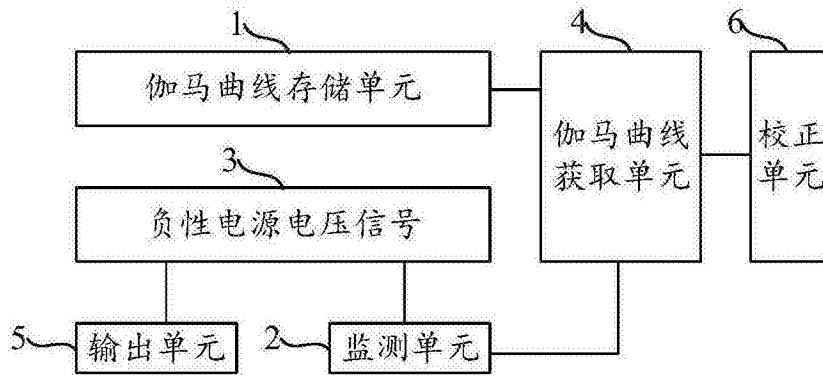


图10

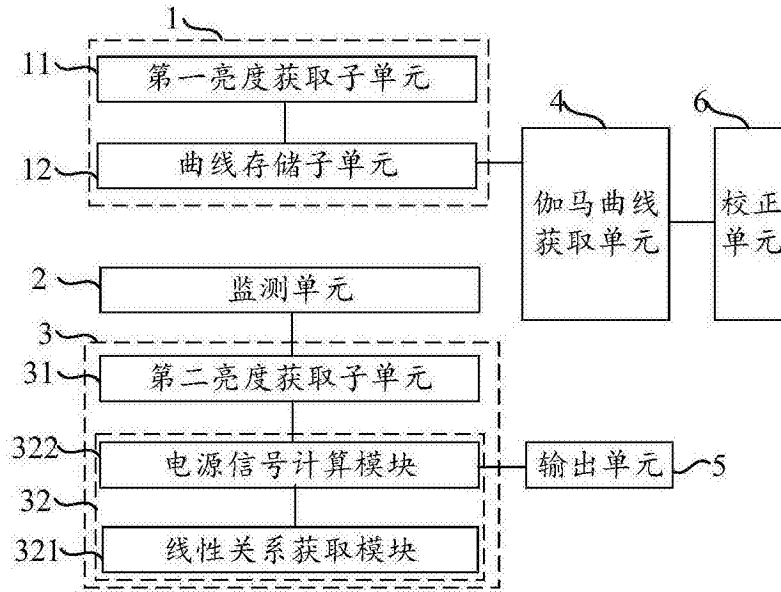


图11

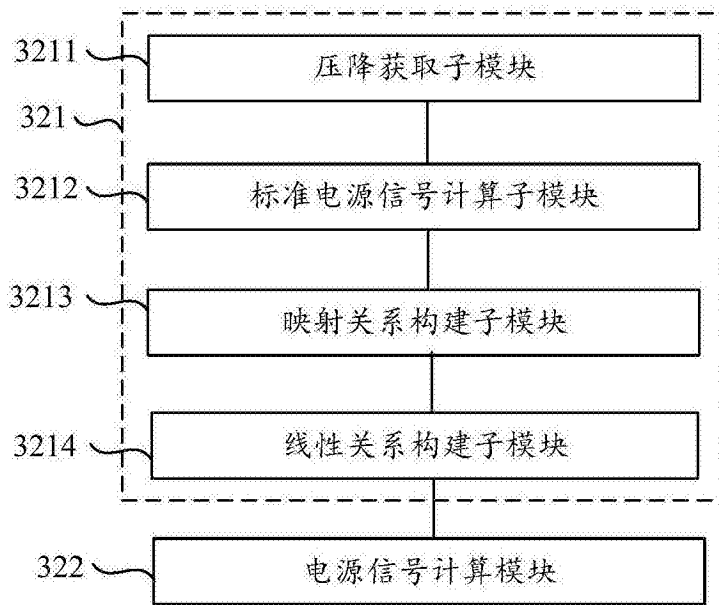


图12

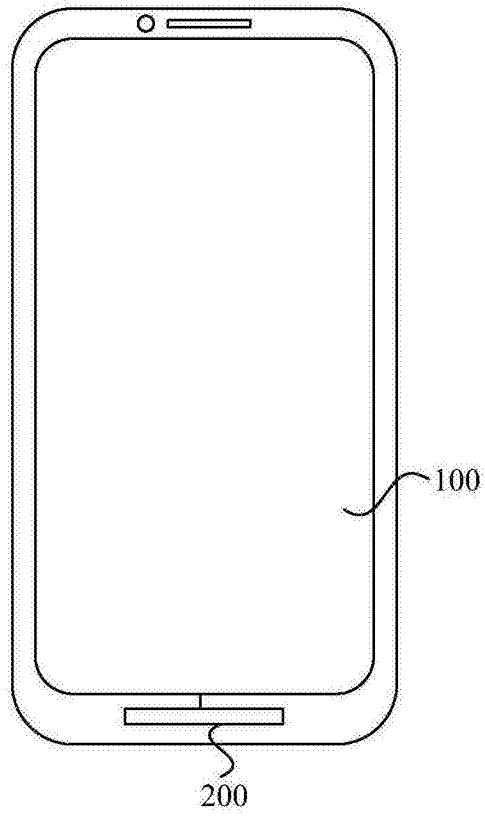


图13