



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106531081 B

(45)授权公告日 2019.06.07

(21)申请号 201710051962.3

(22)申请日 2017.01.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106531081 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(73)专利权人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市武汉东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 颜伟男 张富智

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

(56)对比文件

CN 104157237 A, 2014.11.19,

CN 1797522 A, 2006.07.05,

US 2004070558 A1, 2004.04.15,

CN 101014991 A, 2007.08.08,

CN 1826627 A, 2006.08.30,

US 2016321987 A1, 2016.11.03,

审查员 吕佩

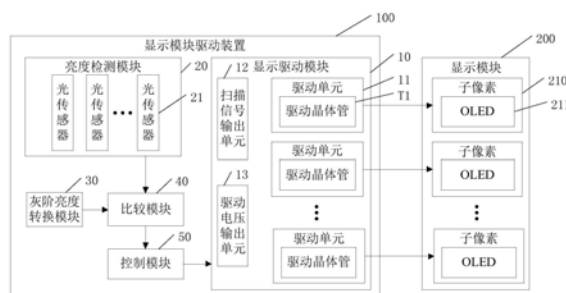
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种显示模块驱动装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种显示模块驱动装置,包括:显示驱动模块,用于驱动每一个所述有机发光二极管发亮;多个光传感器,用于检测对应的所述有机发光二极管的亮度,并输出对应的实际亮度值;灰阶亮度转换模块,用于获取每一所述子像素在当前显示画面的灰阶值,并将所述灰阶值转换为对应的目标亮度值;比较模块,用于接收并比较每一所述子像素的所述目标亮度值及对应的实际亮度值;以及控制模块,用于在所述实际亮度值等于目标亮度值时,控制所述显示驱动模块驱动所述有机发光二极管维持在所述目标亮度值。所述显示模块驱动装置能有效解决显示模块像素间亮度不均造成显示差异的问题。本发明实施例还公开了一种显示驱动方法。



1. 一种显示模块驱动装置,用于驱动一显示模块,该显示模块包括多个子像素,每一所述子像素包括一有机发光二极管,其特征在于,所述显示模块驱动装置包括:

显示驱动模块,包括:

多个驱动单元,每一所述驱动单元包括用于驱动所述有机发光二极管的驱动晶体管;

扫描信号输出单元,电性连接至所述驱动晶体管,用于输出一周期性的扫描信号,所述周期性的扫描信号用于控制所述有机发光二极管维持在目标亮度值的时间;以及

驱动电压输出单元,电性连接至所述驱动晶体管,用于输出一随所述扫描信号周期性变化的驱动电压至所述驱动晶体管,所述驱动电压用于控制所述驱动晶体管驱动所述有机发光二极管逐渐发亮或逐渐熄灭;

亮度检测模块,包括多个光传感器,每一个所述光传感器用于检测一个对应的所述有机发光二极管的亮度,并输出对应的实际亮度值;

灰阶亮度转换模块,用于获取每一所述子像素在当前显示画面的灰阶值,并将所述灰阶值转换为对应的目标亮度值;

比较模块,用于接收并比较每一所述子像素的所述目标亮度值及对应的实际亮度值;以及

控制模块,用于在所述实际亮度值等于目标亮度值时,断开所述驱动电压输出单元与所述驱动晶体管的电性连接,并在所述扫描信号的一个周期结束时,恢复所述驱动电压输出单元与所述驱动晶体管的电性连接,以使所述有机发光二极管维持在所述目标亮度值。

2. 如权利要求1所述的显示模块驱动装置,其特征在于,所述灰阶亮度转换模块根据如下公式将获取的所述灰阶值转换为对应的所述目标亮度值:

$$L_x = L_{\max} \bullet \left(\frac{x}{255} \right)^{2.2}$$

其中,x表示所述灰阶值, L_{\max} 为一预设值, L_x 表示所述目标亮度值。

3. 如权利要求2所述的显示模块驱动装置,其特征在于,所述显示模块驱动装置还包括指令接收模块,用于接收一亮度调节指令,所述亮度调节指令用于改变所述 L_{\max} 的值。

4. 一种显示驱动方法,用于驱动一显示模块,该显示模块包括多个子像素,每一所述子像素包括一有机发光二极管,其特征在于,所述显示驱动方法通过权利要求 1-3任一项所述的显示模块驱动装置实现,所述显示驱动方法包括:

驱动每一个所述有机发光二极管发亮;

检测每一所述有机发光二极管的亮度,并输出对应的实际亮度值;

获取每一所述子像素在当前显示画面的灰阶值,并将所述灰阶值转换为对应的目标亮度值;

比较每一所述子像素的所述目标亮度值及对应的实际亮度值;以及

在所述实际亮度值等于目标亮度值时,控制有机发光二极管维持在所述目标亮度值。

5. 如权利要求4所述的显示驱动方法,其特征在于,将所述灰阶值转换为对应的目标亮度值的步骤具体为:根据如下公式将获取的所述灰阶值转换为对应的所述目标亮度值:

$$L_x = L_{\max} \bullet \left(\frac{x}{255} \right)^{2.2}$$

其中,x表示所述灰阶值,L_{max}为一预设值,L_x表示所述目标亮度值。

6.如权利要求5所述的显示驱动方法,其特征在于,该方法还包括:

接收一亮度调节指令,根据该亮度指令改变所述L_{max}的值。

7.如权利要求4所述的显示驱动方法,其特征在于,

每一所述有机发光二极管由一驱动晶体管驱动,所述驱动每一个所述有机发光二极管发亮的步骤具体为:

提供周期性的扫描信号及随所述扫描信号周期性变化的驱动电压至所述驱动晶体管,通过所述驱动电压控制所述驱动晶体管驱动所述有机发光二极管逐渐发亮或逐渐熄灭。

8.如权利要求7所述的显示驱动方法,其特征在于,所述控制所述显示驱动模块驱动所述有机发光二极管维持在所述目标亮度值的步骤具体包括:

在所述实际亮度值等于目标亮度值时,断开所述驱动电压与所述驱动晶体管的电性连接;

在所述扫描信号的一个周期结束时,恢复所述驱动电压与所述驱动晶体管的电性连接。

一种显示模块驱动装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示模块驱动装置及方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OrganicLightEmittingDiode,OLED)作为一种电流型发光器件已越来越多地被应用于高性能显示器中。传统的无源矩阵有机发光二极管(PassiveMatrixOLED,PMOLED)显示器随着显示尺寸的增大,需要更短的单个像素的驱动时间,因而需要增大瞬态电流,增加功耗。同时大电流的应用会造成ITO线上压降过大,并使OLED工作电压过高,进而降低其效率。而有源矩阵有机发光二极管(ActiveMatrixOLED,AMOLED)显示器通过开关管逐行扫描输入OLED电流,可以很好地解决这些问题。

[0003] 然而,AMOLED显示技术仍然有较明显的缺陷。由于面板制作不均匀,各个驱动薄膜晶体管的阈值电压、迁移率等电学参数上具有非均匀性,这种非均匀性会转化为OLED间的电流差异和亮度差异,导致像素间亮度不均造成显示差异。尽管一些补偿技术解决了阈值电压的影响,但代价是复杂的补偿电路使像素开口率减小;另,显示面板制造过程中的蒸镀制程导致各个子像素(sub-pixel)间存在特性差异,如OLED间的跨压及发光效率不同,或者OLED器件老化造成发光效率衰减,同样造成像素间存在显示差异。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种显示模块驱动装置,以解决显示模块像素间亮度不均造成显示差异的问题。

[0005] 一种显示模块驱动装置,用于驱动一显示模块,该显示模块包括多个子像素,每一所述子像素包括一有机发光二极管,所述显示模块驱动装置包括:

[0006] 显示驱动模块,用于驱动每一个所述有机发光二极管发亮;

[0007] 亮度检测模块,包括多个光传感器,每一个所述光传感器用于检测一个对应的所述有机发光二极管的亮度,并输出对应的实际亮度值;

[0008] 灰阶亮度转换模块,用于获取每一所述子像素在当前显示画面的灰阶值,并将所述灰阶值转换为对应的目标亮度值;

[0009] 比较模块,用于接收并比较每一所述子像素的所述目标亮度值及对应的实际亮度值;以及

[0010] 控制模块,用于在所述实际亮度值等于目标亮度值时,控制所述显示驱动模块驱动所述有机发光二极管维持在所述目标亮度值。

[0011] 本发明实施例还提供了一种显示驱动方法,用于驱动一显示模块,该显示模块包括多个子像素,每一所述子像素包括一有机发光二极管,所述显示驱动方法包括:

[0012] 驱动每一个所述有机发光二极管发亮;

[0013] 检测每一所述有机发光二极管的亮度,并输出对应的实际亮度值;

[0014] 获取每一所述子像素在当前显示画面的灰阶值,并将所述灰阶值转换为对应的目

标亮度值；

[0015] 比较每一所述子像素的所述目标亮度值及对应的实际亮度值；以及

[0016] 在所述实际亮度值等于目标亮度值时，控制有机发光二极管维持在所述目标亮度值。

[0017] 本发明实施例提供的所述显示驱动装置及方法通过驱动每一子像素的有机发光二极管工作能使其达到目标亮度，通过对每一有机发光二极管的亮度进行实时监测，能在有机发光二极管达到目标亮度时即使其维持在当前的目标亮度，如此可使各个有机发光二极管都达到目标亮度，保证了显示画面亮度的均匀性。同时，通过直接对有机发光二极管的亮度进行监测并控制，避免了复杂的补偿电路，无需做伽马修正，简化了电路结构。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例技术方案，下面将对实施例描述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他的附图。

[0019] 图1是本发明较佳实施例提供的显示模块驱动装置的功能模块图；

[0020] 图2是图1所述的显示模块驱动装置的电路图；

[0021] 图3是图2所示显示模块驱动装置的各信号的时序图；

[0022] 图4是本发明较佳实施例提供的显示驱动方法的流程图。

具体实施方式

[0023] 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做出创造性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。

[0024] 请参考图1，是本发明较佳实施例提供一种显示模块驱动装置100的功能模块图。如图所示，该显示模块驱动装置100用于驱动一显示模块200。显示模块200包括多个子像素210，每一子像素210包括一有机发光二极管(OrganicLightEmittingDiode,OLED) 211。

[0025] 显示模块驱动装置100可包括：

[0026] 显示驱动模块10，用于驱动每一个OLED211发亮。

[0027] 亮度检测模块20，包括多个光传感器21，每一个光传感器21用于检测一个对应的OLED211的亮度，并输出对应的实际亮度值。

[0028] 具体地，光传感器21可以为光敏传感器，通过将光信号转换为电信号，并根据该电信号确定所述实际亮度值。例如，光传感器21可以根据一预先存储的查找表，查找该电信号对应的亮度值。所述电信号可以为电压信号或者电流信号。

[0029] 灰阶亮度转换模块30，用于获取每一子像素210在当前显示画面的灰阶值，并将所述灰阶值转换为对应的目标亮度值。

[0030] 比较模块40，用于接收并比较每一子像素210的所述目标亮度值及对应的实际亮度值。

[0031] 控制模块50，用于在所述实际亮度值等于目标亮度值时，控制显示驱动模块10驱

动OLED211维持在所述目标亮度值。

[0032] 如此,所述显示驱动装置100的显示驱动模块10驱动每一子像素210的OLED211工作能使其达到目标亮度,通过对每一OLED211的亮度进行实时监测,能在OLED211达到目标亮度时即使其维持在当前的目标亮度,如此可使各个OLED211都达到目标亮度,保证了显示画面亮度的均匀性。同时,通过直接对OLED211的亮度进行监测并控制,避免了复杂的补偿电路,无需做伽马修正,简化了电路结构。

[0033] 具体地,灰阶亮度转换模块30根据如下公式将获取的所述灰阶值转换为对应的所述目标亮度值:

$$[0034] \quad L_x = L_{\max} \cdot \left(\frac{x}{255} \right)^{2.2}$$

[0035] 其中,x表示所述灰阶值, L_{\max} 为一预设值, L_x 表示所述目标亮度值。

[0036] 可以通过改变 L_{\max} 的值,来调整显示模块200的整体亮度。具体地,显示模块可通过其他指令接收模块,接收一亮度调节指令并根据指令控制灰阶亮度转换模块30,以改变 L_{\max} 的值。例如,该亮度调节指令可以由控制模块50或者其他控制器根据实际的显示需要自动发出;该亮度调节指令也可以由用户手动发出。例如,用户可以通过操作物理按键或者操作触摸屏来发出该调节指令。

[0037] 进一步地,显示驱动模块10具体包括:

[0038] 多个驱动单元11,每一所述驱动单元11包含驱动晶体管T1,驱动晶体管T1用于驱动OLED211发光;

[0039] 扫描信号输出单元12,电性连接至每一驱动晶体管T1,用于输出一周期性的扫描信号SCAN,所述周期性的扫描信号SCAN用于控制OLED211维持在所述目标亮度值的时间;以及

[0040] 驱动电压输出单元13,电性连接至每一所述驱动晶体管T1,用于输出一随所述扫描信号周期性变化的驱动电压Vcharge至所述驱动晶体管T1的栅极,所述驱动电压Vcharge用于控制所述驱动晶体管T1驱动所述OLED211逐渐发亮或逐渐熄灭。

[0041] 在所述实际亮度值等于目标亮度值时,控制模块50则断开驱动电压输出单元13与每一所述驱动晶体管T1栅极的电性连接,并在所述扫描信号SCAN的一个周期结束时,恢复驱动电压输出单元13与驱动晶体管T1栅极的电性连接。

[0042] 具体地,请参阅图2,所示为本发明较佳实施例的显示模块驱动装置100的电路图。如图所示,每一驱动单元11具体包括驱动晶体管T1、开关晶体管T2、开关晶体管T3及充电电容Cst。一电源电压VDD通过驱动晶体管T1电性连接至OLED211,驱动晶体管T1的控制端依次通过开关晶体管T2及开关晶体管T3电性连接至驱动电压输出单元13。开关晶体管T2的控制端电性连接至扫描信号输出单元12。开关晶体管T3的控制端电性连接至控制模块50,控制模块50通过控制信号Vcon控制开关晶体管T3的开关状态。充电电容Cst电性连接至电源电压VDD与驱动晶体管T1的控制端之间。

[0043] 请参阅图3,所示为本发明较佳实施方式的显示模块驱动装置100的各信号的时序图。如图3所示,扫描信号SCAN为周期变化的方波;驱动电压Vcharge为随扫描信号SCAN周期变化的三角波,且驱动电压Vcharge的取值范围为(-a,b),其中,a、b为正数。也就是说,驱动

电压 V_{charge} 的值在一个周期内的部分时间段为负值。图3中 V_g 表示驱动晶体管T1的控制端电压,也就是栅极电压。 D 表示经灰阶亮度转换模块30转换的目标亮度值, L 表示经光传感器21检测的实际亮度值。

[0044] 下面详细说明显示模块驱动装置100的工作过程。

[0045] 在 t_1 时刻,扫描信号SCAN打开,灰阶亮度转换模块30获取每一子像素210在当前显示画面的灰阶值,并将所述灰阶值转换为对应的目标亮度值 D 。此时开关晶体管T2及开关晶体管T3均处于闭合状态,驱动晶体管T1的栅极电压 V_g 即为驱动电压 V_{charge} ,同时驱动电压 V_{charge} 给充电电容 C_{st} 充电。驱动晶体管T1在驱动电压 V_{charge} 的控制下使电源电压VDD的电流流经OLED211驱动OLED211发光,随着驱动晶体管T1的栅极电压 V_g 逐渐升高,OLED211的亮度也逐渐增加。同时,光传感器21检测OLED211的实际亮度值 L ,并将实际亮度值 L 反馈给比较模块40,与目标亮度值 D 进行比较。

[0046] 在 t_2 时刻,当OLED211的实际亮度值 L 达到目标亮度值 D 时,比较模块40驱动控制模块50,使其输出的控制信号 V_{con} 电平翻转,并控制开关晶体管T3断开,切断电压输出单元13与驱动晶体管T1之间的电性连接。此时,充电电容 C_{st} 进行放电,使驱动晶体管T1的栅极电压 V_g 维持在当前电位,使得OLED211维持在当前亮度。由于此时扫描信号SCAN并未翻转,驱动电压 V_{charge} 至 t_3 时刻持续增加,但由于开关晶体管T3继续保持关闭状态,此时驱动晶体管T1的栅极电压 V_g 及OLED211的亮度保持不变。

[0047] 到了 t_3 时刻,扫描信号SCAN发生翻转而断开开关晶体管T2,驱动电压 V_{charge} 随之翻转而从最大电位逐渐减小。同样地,由于开关晶体管T3继续保持关闭状态,此时驱动晶体管T1的栅极电压 V_g 及OLED211的亮度保持不变。

[0048] 到了 t_4 时刻,扫描信号SCAN进入下一个周期而发生翻转控制开关晶体管T2闭合,此时控制模块50输出的控制信号 V_{con} 也相应翻转,控制开关晶体管T3闭合,恢复电压输出单元13与驱动晶体管T1之间的电性连接。由于此时驱动电压 V_{charge} 为负值,将快速对充电电容 C_{st} 进行放电,使得OLED211的亮度迅速降低。另外,在扫描信号SCAN进入下一个周期的同时或之前,灰阶亮度转换模块30会获取新一帧显示画面的灰阶值,并将所述灰阶值转换为对应的新的目标亮度值 D 。

[0049] 直至 t_5 时刻,驱动电压 V_{charge} 变为正值,重新驱动OLED211发光,以进入下一个显示周期。

[0050] 本发明较佳实施方式所述的显示驱动装置100的显示驱动模块10驱动每一子像素210的OLED211工作能使其达到目标亮度,通过对每一OLED211的亮度进行实时监测,能在OLED211达到目标亮度时即使其维持在当前的目标亮度,如此可使各个OLED211都达到目标亮度,保证了显示画面亮度的均匀性。同时,通过直接对OLED211的亮度进行监测并控制,避免了复杂的补偿电路,无需做伽马修正,简化了电路结构。另外,以上所提及的晶体管,若其NMOS/PMOS类型发生改变,则对应的栅极控制电压也随之翻转。

[0051] 请参阅图4,所示为本发明较佳实施方式的显示驱动方法的流程示意图。所述显示驱动方法可以应用于前述的显示模块驱动装置100,用于驱动显示模块200,显示模块200包括多个子像素210,每一子像素210包括一OLED211。该方法可以包括步骤S11-S15。

[0052] S11,驱动每一个OLED211发亮。

[0053] 具体地,每一OLED211由一驱动晶体管T1驱动。可通过提供周期性的扫描信号SCAN

及随所述扫描信号周期性变化的驱动电压Vcharge至所述驱动晶体管T1,通过驱动电压Vcharge控制所述驱动晶体管T1驱动OLED211逐渐发亮或逐渐熄灭。扫描信号SCAN为周期变化的方波;驱动电压Vcharge为随扫描信号SCAN周期变化的三角波,且驱动电压Vcharge的取值范围为(-a,b),其中,a、b为正数。也就是说,驱动电压Vcharge的值在一个周期内的部分时间段为负值。

[0054] S12,检测每一OLED211的亮度,并输出对应的实际亮度值。

[0055] 具体地,可以通过将光信号转换为电信号,并根据该电信号确定所述实际亮度值。例如,可以根据一预先存储的查找表,查找该电信号对应的亮度值。所述电信号可以为电压信号或者电流信号。

[0056] S13,获取每一子像素210在当前显示画面的灰阶值,并将所述灰阶值转换为对应的目标亮度值。

[0057] 具体地,可以根据如下公式将获取的所述灰阶值转换为对应的所述目标亮度值:

$$[0058] \quad L_x = L_{\max} \cdot \left(\frac{x}{255} \right)^{2.2}$$

[0059] 其中,x表示所述灰阶值,L_{max}为一预设值,L_x表示所述目标亮度值。

[0060] 可以通过改变L_{max}的值,来调整显示模块200的整体亮度。具体地,通过接收一亮度调节指令,以改变L_{max}的值。例如,该亮度调节指令可以由其他控制器根据实际的显示需要自动发出;该亮度调节指令也可以由用户手动发出。例如,用户可以通过操作物理按键或者操作触摸屏来发出该调节指令。

[0061] S14,接收并比较每一子像素210的所述目标亮度值及对应的实际亮度值。

[0062] S15,在所述实际亮度值等于目标亮度值时,控制OLED211维持在所述目标亮度值。

[0063] 具体地,在所述实际亮度值等于目标亮度值时,断开所述驱动电压Vcharge与所述驱动晶体管的电性连接;

[0064] 在所述扫描信号的一个周期结束时,恢复所述驱动电压Vcharge与所述驱动晶体管的电性连接。

[0065] 如此,所述显示驱动方法通过驱动每一子像素210的OLED211工作能使其达到目标亮度,通过对每一OLED211的亮度进行实时监测,能在OLED211达到目标亮度时即使其维持在当前的目标亮度,如此可使各个OLED211都达到目标亮度,保证了显示画面亮度的均匀性。同时,通过直接对OLED211的亮度进行监测并控制,避免了复杂的补偿电路,无需做伽马修正,简化了电路结构。

[0066] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0067] 此外,在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的、终端和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的

划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或单元的间接耦合或通信连接,也可以是电的,机械的或其它的形式连接。

[0068] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本发明实施例方案的目的。

[0069] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0070] 本发明实施例方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。

[0071] 本发明实施例终端中的单元可以根据实际需要进行合并、划分和删减。

[0072] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

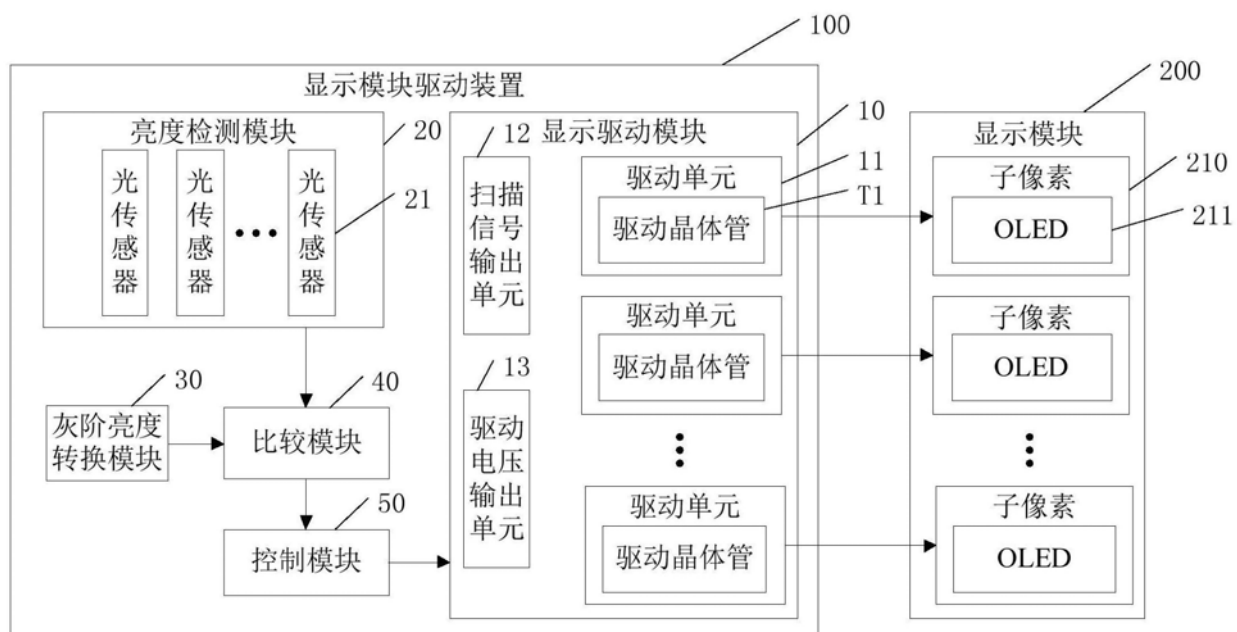


图1

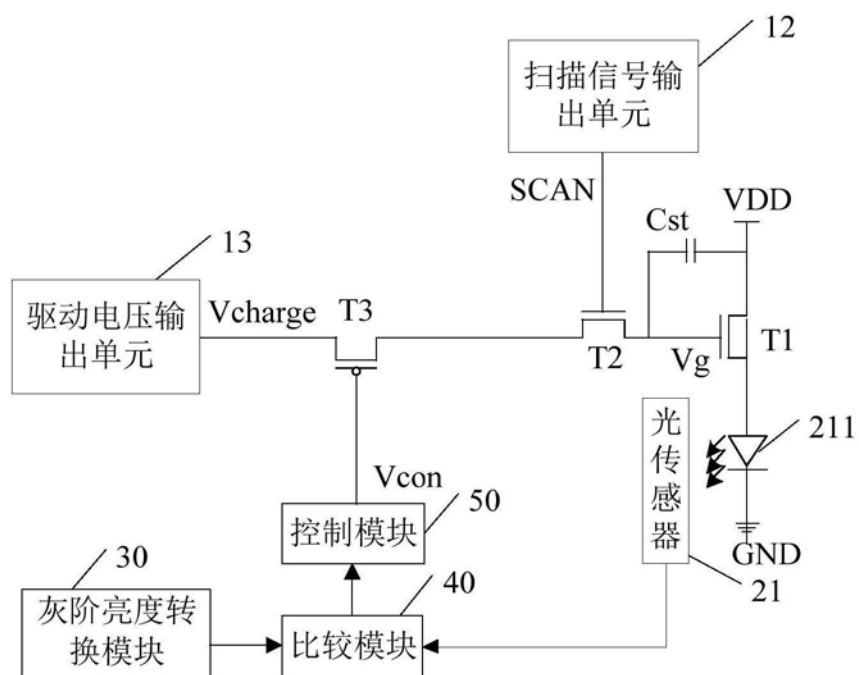


图2

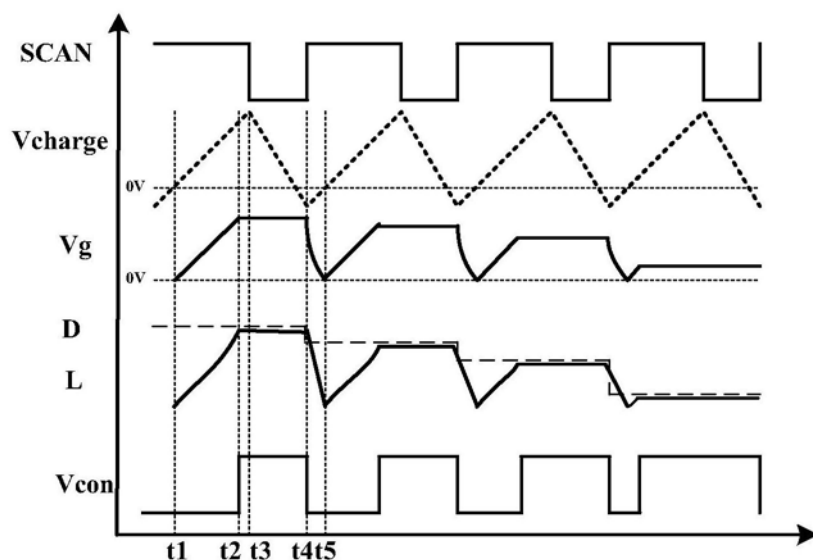


图3

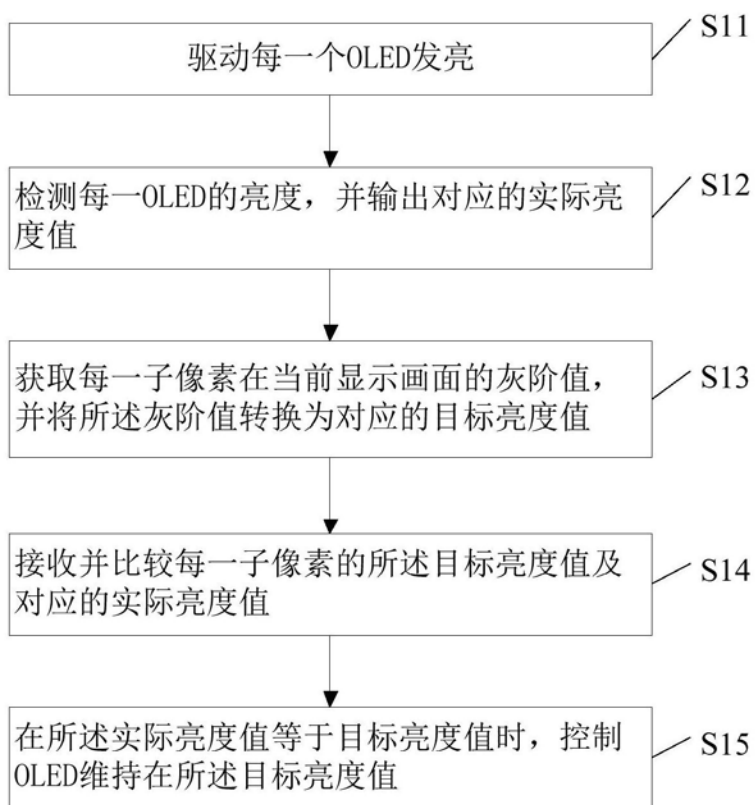


图4