



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104882094 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201510222515. 0

(22) 申请日 2015. 04. 30

(71) 申请人 武汉精测电子技术股份有限公司

地址 430070 湖北省武汉市洪山区南湖大道
53 号洪山创业中心 4 楼

申请人 武汉理工大学

(72) 发明人 彭骞 陈凯 沈亚非 唐浩林

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

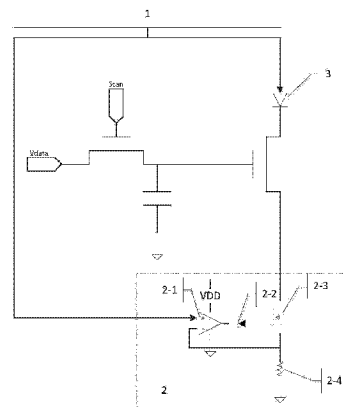
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种 OLED 面板驱动电路、驱动方法及显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种 OLED 面板驱动电路、驱动方法及显示装置,其驱动电路包括电源管理模块和恒流镜驱动模块,电源管理模块的输出端分别与 OLED 发光单元的阳极和恒流镜驱动模块的输入端电连接,用于同时为 OLED 发光单元和恒流镜驱动模块提供脉冲电源输出;恒流镜驱动模块的输出端与 OLED 发光单元的阴极电连接,用于为 OLED 发光单元提供驱动恒流。本发明在不增加 OLED 面板的成本、体积或牺牲 OLED 像素开口率的前提下,能同时改善 OLED 面板的寿命和显示质量,并且 OLED 的显示亮度可以调节。



1. 一种 OLED 面板驱动电路,包括第一晶体管、信号储存电容和第二晶体管,所述第一晶体管的栅极与扫描信号电连接,所述第一晶体管的第二电极与数据信号电连接,所述第一晶体管的第三电极分别与信号储存电容和第二晶体管的栅极电连接;所述信号储存电容的另一端接地;所述第二晶体管的第二电极与 OLED 发光单元 (3) 的阴极电连接,其特征在于,还包括电源管理模块 (1) 和恒流镜驱动模块 (2);

所述电源管理模块 (1) 的输出端分别与 OLED 发光单元 (3) 的阳极和恒流镜驱动模块 (2) 的输入端电连接,所述电源管理模块 (1) 用于同时为 OLED 发光单元 (3) 和恒流镜驱动模块 (2) 提供脉冲电源;

所述恒流镜驱动模块 (2) 的输出端与第二晶体管的第三电极电连接,所述恒流镜驱动模块 (2) 用于为 OLED 发光单元 (3) 提供驱动恒流。

2. 根据权利要求 1 所述的一种 OLED 面板驱动电路,其特征在于,所述恒流镜驱动模块 (2) 包括运算放大器 (2-1)、快速二极管 (2-2)、NMOS 管 (2-3) 和恒流电阻 (2-4),所述运算放大器 (2-1) 的同向输入端与电源管理模块 (1) 的输出端电连接,所述 NMOS 管 (2-3) 的漏极与第二晶体管的第三电极电连接,所述 NMOS 管 (2-3) 的栅极与快速二极管 (2-2) 的阳极电连接,所述快速二极管 (2-2) 的阴极与运算放大器 (2-1) 的输出端电连接,所述 NMOS 管 (2-3) 的源极经恒流电阻 (2-4) 接地,所述恒流电阻 (2-4) 与 NMOS 管 (2-3) 的源极相连的一端与运算放大器 (2-1) 的反向输入端电连接。

3. 根据权利要求 2 所述的一种 OLED 面板驱动电路,其特征在于,所述 OLED 面板驱动电路包括 n 个像素驱动支路,每个所述像素驱动支路包括所述第一晶体管、信号储存电容、第二晶体管和 OLED 发光单元 (3),所述恒流镜驱动模块 (2) 包括 n 个 NMOS 管 (2-3),每个所述 NMOS 管 (2-3) 的漏极分别与一个像素驱动支路的第二晶体管的第三电极电连接,每个所述 NMOS 管 (2-3) 的栅极相连,每个所述 NMOS 管 (2-3) 的源极相连。

4. 根据权利要求 3 所述的一种 OLED 面板驱动电路,其特征在于,所述电源管理模块 (1) 的输出端与所述第二晶体管的第二电极电连接,所述第二晶体管的第三电极与 OLED 发光单元 (3) 的阳极电连接,所述 OLED 发光单元 (3) 的阴极与 NMOS 管 (2-3) 的漏极电连接。

5. 根据权利要求 4 所述的一种 OLED 面板驱动电路,其特征在于,所述电源管理模块 (1) 输出的脉冲电源为正负脉冲电压,所述正脉冲电压的占空比为 90% -95%,所述负脉冲电压的占空比为 10% -5%。

6. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求 1-5 项中任一项所述的 OLED 面板驱动电路。

7. 一种 OLED 面板驱动电路的驱动方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 电源管理模块 (1) 分别向 OLED 发光单元 (3) 的阳极和恒流镜驱动模块 (2) 的输入端输出脉冲电源;

2) 向每个像素驱动支路发送数据信号 (Vdata) 和扫描信号 (Scan)。

8. 根据权利要求 7 所述的一种 OLED 面板驱动电路的驱动方法,其特征在于,所述步骤一还包括,在电源管理模块 (1) 输出正脉冲电源时使通过 NMOS 管 (2-3) 的电流保持为设定电流值 I_{oled} ,其具体步骤包括:

11) 根据设定电流值 I_{oled} 计算恒流镜驱动模块 (2) 的驱动电流值,计算公式为: $I = I_{oled} * n$,其中 n 等于像素驱动支路的路数;

12) 根据驱动电流值 I 计算驱动电压值 V , 计算公式为: $V = I * R$, 其中 R 为恒流电阻 (2-4) 的阻值;

13) 电源管理模块 (1) 向运算放大器 (2-1) 的同相输入端输入正脉冲电压值 V 。

9. 根据权利要求 8 所述的一种 OLED 面板驱动电路的驱动方法, 其特征在于, 所述步骤二具体包括:

21) 每条支路中的第一晶体管接收到数据信号 (V_{data}) 后根据扫描信号 ($Scan$) 对信号储存电容进行充电, 同时信号储存电容将数据信号 (V_{data}) 传送至第二晶体管;

22) 每条支路中的第二晶体管根据数据信号 (V_{data}) 将支路中的 OLED 发光单元 (3) 与对应的 NMOS 管 (2-3) 连通, 则通过 OLED 发光单元 (3) 的电流值等于通过 NMOS 管 (2-3) 的电流值, 即设定电流值 I_{oled} 。

一种 OLED 面板驱动电路、驱动方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及 OLED 显示技术领域,具体地指一种 OLED 面板驱动电路、驱动方法及显示装置。

背景技术

[0002] OLED 面板(有机电致发光显示器)作为继 TFT-LCD(液晶显示器)之后的第三代显示器,与 TFT-LCD 相比,具有响应速度快、高亮度、高对比度、超轻超薄、低功耗、无视角限制、工作温度范围宽、抗震性能好、可实现柔软显示等优点,可以预见在不久的将来 OLED 面板将会成为通用性的显示设备走进千家万户。

[0003] 经过多年的研究与发展,OLED 在显示领域逐渐得到了广泛的应用,但是 OLED 还存在着一些如寿命、显示均匀性等亟待解决的难题。近年来,有研究指出混合采用恒压源和占空比及频率可调的脉冲电源来驱动 OLED 以提高 OLED 的使用寿命,也有本领域技术人员提出一些在 OLED 像素驱动电路中增加晶体管和电容的补偿电路来改善 OLED 的显示缺陷,但这些方法只能改善 OLED 的单一缺陷,而且极大的增加了 OLED 面板的成本、体积或牺牲了 OLED 的像素开口率,严重制约着 OLED 的发展。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种 OLED 面板驱动电路、驱动方法及显示装置,在不增加 OLED 面板的成本、体积或牺牲 OLED 像素开口率的前提下,能同时改善 OLED 面板的寿命和显示质量。

[0005] 为实现上述目的,本发明所设计的一种 OLED 面板驱动电路,包括第一晶体管、信号储存电容和第二晶体管,所述第一晶体管的栅极与扫描信号电连接,所述第一晶体管的第二电极与数据信号电连接,所述第一晶体管的第三电极分别与信号储存电容和第二晶体管的栅极电连接;所述信号储存电容的另一端接地;所述第二晶体管的第二电极与 OLED 发光单元的阴极电连接,其还包括电源管理模块和恒流镜驱动模块;所述电源管理模块的输出端分别与 OLED 发光单元的阳极和恒流镜驱动模块的输入端电连接,所述电源管理模块用于同时为 OLED 发光单元和恒流镜驱动模块提供脉冲电源;所述恒流镜驱动模块的输出端与第二晶体管的第三电极电连接,所述恒流镜驱动模块用于为 OLED 发光单元提供驱动恒流。

[0006] 进一步地,所述恒流镜驱动模块包括运算放大器、快速二极管、NMOS 管和恒流电阻,所述运算放大器的同向输入端与电源管理模块的输出端电连接,所述 NMOS 管的漏极与第二晶体管的第三电极电连接,所述 NMOS 管的栅极与快速二极管的阳极电连接,所述快速二极管的阴极与运算放大器的输出端电连接,所述 NMOS 管的源极经恒流电阻接地,所述恒流电阻与 NMOS 管的源极相连的一端与运算放大器的反向输入端电连接。

[0007] 更进一步地,所述 OLED 面板驱动电路包括 n 个像素驱动支路,每个所述像素驱动支路包括所述第一晶体管、信号储存电容、第二晶体管和 OLED 发光单元,所述恒流镜驱动

模块包括 n 个 NMOS 管,每个所述 NMOS 管的漏极分别与一个像素驱动支路的第二晶体管的第三电极电连接,每个所述 NMOS 管的栅极相互连接,每个所述 NMOS 管的源极相互连接。

[0008] 更进一步地,所述电源管理模块的输出端与所述第二晶体管的第二电极电连接,所述第二晶体管的第三电极与 OLED 发光单元的阳极电连接,所述 OLED 发光单元的阴极与 NMOS 管的漏极电连接。

[0009] 更进一步地,所述电源管理模块输出的脉冲电源为正负脉冲电压,所述正脉冲电压的占空比为 90% -95%,所述负脉冲电压的占空比为 10% -5%。

[0010] 一种显示装置,包括上面所述的 OLED 面板驱动电路。

[0011] 另外,提供一种 OLED 面板驱动电路的驱动方法,其特殊之处在于,包括如下步骤:

[0012] 1) 电源管理模块分别向 OLED 发光单元的阳极和恒流镜驱动模块的输入端输出脉冲电源;

[0013] 2) 向每个像素驱动支路发送数据信号 (Vdata) 和扫描信号 (Scan)。

[0014] 进一步地,所述步骤一还包括,在电源管理模块输出正脉冲电源时使通过 NMOS 管的电流保持为设定电流值 I_{oled} ,其具体包括:

[0015] 11) 根据设定电流值 I_{oled} 计算恒流镜驱动模块的驱动电流值,计算公式为: $I = I_{oled} * n$,其中 n 等于像素驱动支路的路数;

[0016] 12) 根据驱动电流值计算驱动电压值 V,计算公式为: $V = I * R$,其中 R 为恒流电阻的阻值;

[0017] 13) 电源管理模块向运算放大器的同相输入端输入正脉冲电压值 V。

[0018] 更进一步地,所述步骤二具体包括:

[0019] 21) 每条支路中的第一晶体管接收到数据信号 (Vdata) 后根据扫描信号 (Scan) 对信号储存电容进行充电,同时信号储存电容将数据信号 (Vdata) 传送至第二晶体管;

[0020] 22) 每条支路中的第二晶体管根据数据信号 (Vdata) 将支路中的 OLED 发光单元与对应的 NMOS 管连通,则通过 OLED 发光单元的电流值等于通过 NMOS 管的电流值,即设定电流值 I_{oled} 。

[0021] 本发明的工作原理是:

[0022] 当电源管理模块输出正脉冲电源时,恒流镜驱动模块为 OLED 发光单元提供驱动恒流,流过 OLED 发光单元的电流恒等于通过 NMOS 管的电流值 I_{oled} ,从而改善 OLED 面板显示亮度不均匀的缺陷;当电源管理模块输出负脉冲电源时,快速二极管会截断恒流镜驱动模块与 OLED 发光单元的连接,此时 OLED 发光单元两端的电压为反向恒压,短暂的反向偏压有益于移除电荷陷阱并阻止杂质离子向电极漂移,从而提高 OLED 面板的寿命。

[0023] 其中,恒流镜驱动模块提供的驱动恒流可以由下式确定:

[0024]

$$I = \frac{\text{运算放大器的同相输入端电压}}{\text{恒流电阻的阻值}}。$$

[0025] 则流过像素驱动支路 OLED 发光单元的电流可以由下式确定:

[0026]

$$I_{oled} = \frac{\text{运算放大器的同相输入端电压}}{N * \text{恒流电阻的阻值}}。$$

[0027] 因此通过改变电源管理模块输出正脉冲电源的幅值即驱动电压值 V 就可以改变通过 OLED 发光单元的电流大小和灰度等级。

[0028] 本发明较现有技术的有益之处在于：利用电源管理模块同时为 OLED 发光单元和恒流镜驱动模块提供脉冲电源输出，可以在不增加 OLED 面板的成本、体积或牺牲 OLED 像素开口率的前提下，能同时改善 OLED 面板的寿命和显示质量，并且 OLED 的显示亮度可以调节。

附图说明

[0029] 图 1 为本发明 OLED 面板驱动电路的结构图；

[0030] 图 2 为本发明 OLED 面板驱动电路实施例的结构示意图；

[0031] 图 3 为本发明 OLED 面板驱动方法的流程图；

[0032] 图中：1. 电源管理模块，2. 恒流镜驱动模块，2-1. 运算放大器，2-2. 快速二极管，2-3. NMOS 管，2-4. 恒流电阻，3. OLED 发光单元。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细描述。

[0034] 如图 1 所示，本发明所提供的 OLED 面板驱动电路，包括第一晶体管、信号储存电容、第二晶体管、电源管理模块 (1)、恒流镜驱动模块 (2) 和 OLED 发光单元 (3)，第一晶体管的栅极与扫描信号电连接，第二电极与数据信号电连接，第三电极分别与信号储存电容和第二晶体管的栅极电连接；信号储存电容的另一端接地；第二晶体管的第二电极与 OLED 发光单元 (3) 的阴极电连接；电源管理模块 (1) 的输出端分别与 OLED 发光单元 (3) 的阳极和恒流镜驱动模块 (2) 的输入端电连接；恒流镜驱动模块 (2) 的输出端与第二晶体管的第三电极电连接。

[0035] 其中恒流镜驱动模块 (2) 包括运算放大器 (2-1)、快速二极管 (2-2)、NMOS 管 (2-3) 和恒流电阻 (2-4)，运算放大器 (2-1) 的同向输入端与电源管理模块 (1) 的输出端电连接，NMOS 管 (2-3) 的漏极与第二晶体管的第三电极电连接，栅极与快速二极管 (2-2) 的阳极电连接，快速二极管 (2-2) 的阴极与运算放大器 (2-1) 的输出端电连接，NMOS 管 (2-3) 的源极经恒流电阻 (2-4) 接地，恒流电阻 (2-4) 与 NMOS 管 (2-3) 的源极相连的一端与运算放大器 (2-1) 的反向输入端电连接。

[0036] 本发明 OLED 面板驱动电路的实施例如图 2 所示，驱动电路包括 n 个像素驱动支路，每个像素驱动支路包括一个第一晶体管、一个信号储存电容、一个第二晶体管和一个 OLED 发光单元 (3)，恒流镜驱动模块 (2) 包括 n 个 NMOS 管 (2-3)，每个 NMOS 管 (2-3) 的漏极分别与一个像素驱动支路的第二晶体管的第三电极电连接，每个 NMOS 管 (2-3) 的栅极相互连接，每个 NMOS 管 (2-3) 的源极相互连接。

[0037] 如图 3 所示，上述 OLED 面板驱动电路的驱动方法，包括如下步骤：

[0038] 1) 电源管理模块 (1) 分别向 OLED 发光单元 (3) 的阳极和恒流镜驱动模块 (2) 的输入端输出脉冲电源；

[0039] 11) 根据需要流过 OLED 发光单元 (3) 的电流值 I_{oled} 计算恒流镜驱动模块 (2) 的驱动电流值 I ，计算公式为： $I = I_{\text{oled}} * n$ ，其中 n 等于像素驱动支路的路数；

[0040] 12) 根据驱动电流值 I 计算电源管理模块 (1) 的正脉冲电压 V , 计算公式为: $V = I * R$, 其中 R 为所述恒流电阻 (2-4) 的阻值;

[0041] 13) 电源管理模块 (1) 向运算放大器 (2-1) 的同相输入端输入正脉冲电压值 V ;

[0042] 2) 向每个像素驱动支路发送数据信号 (V_{data}) 和扫描信号 ($Scan$);

[0043] 21) 每条支路中的第一晶体管接收到数据信号 (V_{data}) 后根据扫描信号 ($Scan$) 对信号储存电容进行充电, 同时信号储存电容将数据信号 (V_{data}) 传送至第二晶体管;

[0044] 22) 每条支路中的第二晶体管根据数据信号 (V_{data}) 将支路中的 OLED 发光单元 (3) 与对应的 NMOS 管 (2-3) 连通, 则通过 OLED 发光单元 (3) 的电流值等于通过 NMOS 管 (2-3) 的电流值。

[0045] 恒流镜驱动模块 (2) 与各像素驱动支路的电流镜结构方式, 使得电源管理模块 (1) 输出正脉冲电压时流过各像素驱动电路 OLED 发光单元 (3) 的电流 I_{oled} 始终保持一致, 所以能保证各像素发光亮度均匀。

[0046] 流过 OLED 发光单元 (3) 的电流 I_{oled} 可根据

[0047]

$$I_{oled} = \frac{\text{运算放大器 (2-1) 同相输入端电压}}{N * \text{恒流电阻 (2-4) 阻值}}$$

[0048] 计算得到, 流过各像素驱动支路的电流只与运算放大器 (2-1) 的同相输入端电压、恒流电阻 (2-4) 的阻值以及像素驱动支路的路数有关, 与 TFT 的个体特性差异以及 OLED 器件老化而产生的阈值电压漂移等均无关, OLED 面板显示画面的灰度等级可以通过改变电源管理模块 (1) 输出电压的幅度而改变。

[0049] 如图 2 所示, 电源管理模块 (1) 同时向运算放大器 (2-1) 的同相输入端和所有像素驱动支路中 OLED 发光单元 (3) 的阳极提供正负脉冲电压。当电源管理模块 (1) 输出正脉冲电源时, 恒流镜驱动模块 (2) 为 OLED 发光单元 (3) 提供驱动恒流, 流过 OLED 发光单元 (3) 的电流恒等于通过 NMOS 管 (2-3) 的电流值 I_{oled} , 使得所有像素驱动支路中 OLED 发光单元 (3) 发出相同亮度的光; 当电源管理模块 (1) 输出负脉冲电源时, 快速二极管 (2-2) 处于反向截止状态从而截断恒流镜驱动模块 (2) 与 OLED 发光单元 (3) 的连接, 此时 OLED 发光单元 (3) 的阳极为负脉冲电压, OLED 发光单元 (3) 的阴极为对地零电压。本实施例中电源管理模块 (1) 输出的脉冲电源为正负脉冲电压, 正脉冲电压的占空比为 90% - 95%, 负脉冲电压的占空比为 10% - 5%。以上仅是本发明的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 还可以设计出若干改进, 这些改进也应视为本发明的保护范围。

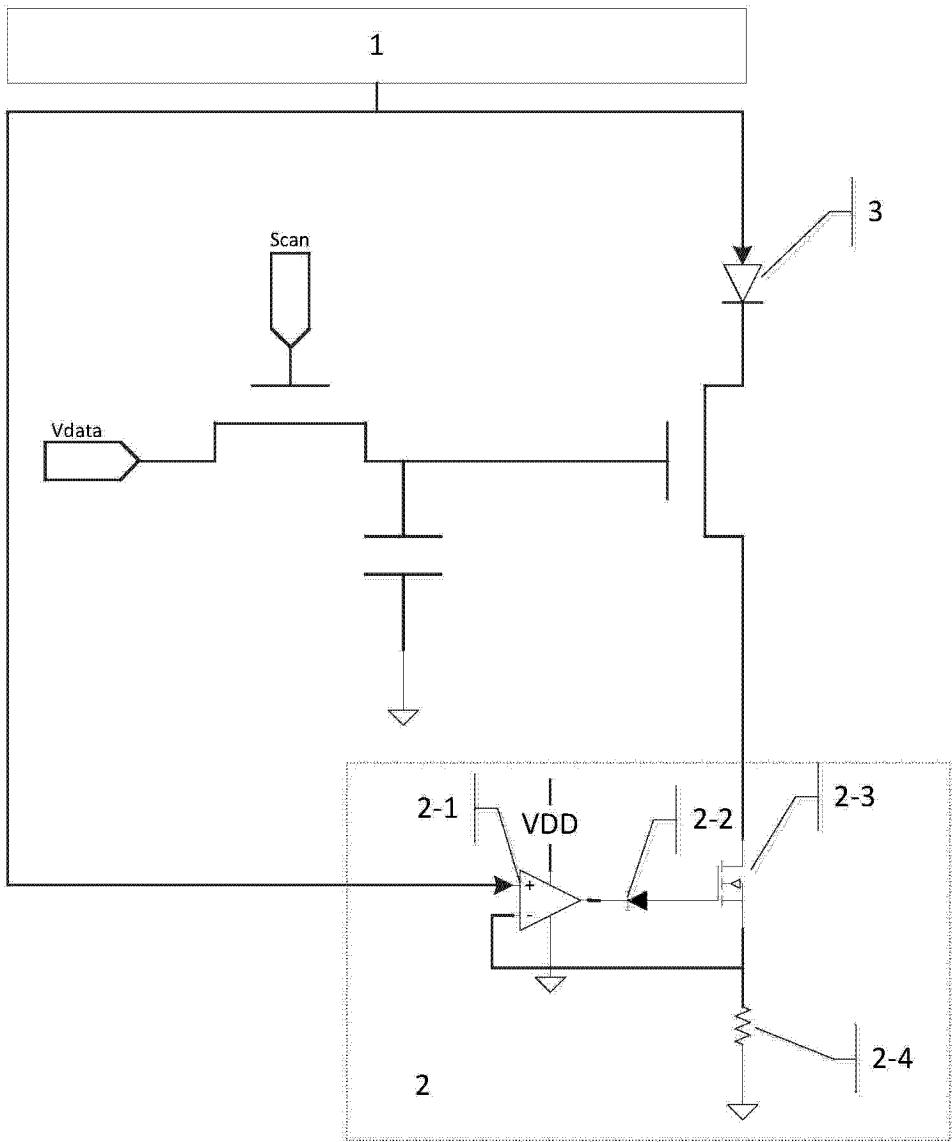


图 1

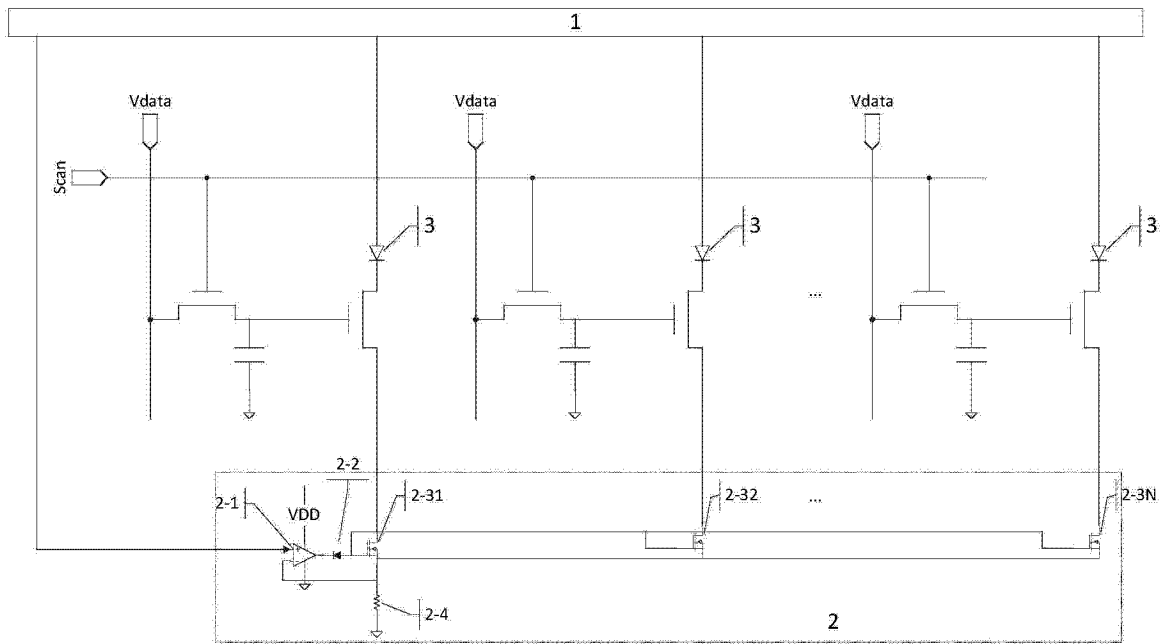


图 2

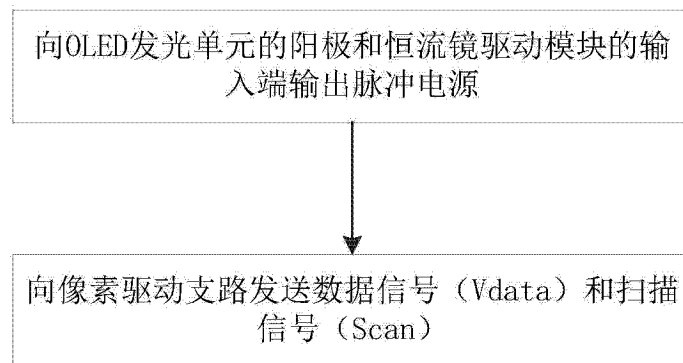


图 3

专利名称(译)	一种OLED面板驱动电路、驱动方法及显示装置		
公开(公告)号	CN104882094A	公开(公告)日	2015-09-02
申请号	CN201510222515.0	申请日	2015-04-30
[标]申请(专利权)人(译)	武汉精测电子技术股份有限公司 武汉理工大学		
申请(专利权)人(译)	武汉精测电子技术股份有限公司 武汉理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	武汉精测电子技术股份有限公司 武汉理工大学		
[标]发明人	彭骞 陈凯 沈亚非 唐浩林		
发明人	彭骞 陈凯 沈亚非 唐浩林		
IPC分类号	G09G3/32 H01L27/32		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED面板驱动电路、驱动方法及显示装置，其驱动电路包括电源管理模块和恒流镜驱动模块，电源管理模块的输出端分别与OLED发光单元的阳极和恒流镜驱动模块的输入端电连接，用于同时为OLED发光单元和恒流镜驱动模块提供脉冲电源输出；恒流镜驱动模块的输出端与OLED发光单元的阴极电连接，用于为OLED发光单元提供驱动恒流。本发明在不增加OLED面板的成本、体积或牺牲OLED像素开口率的前提下，能同时改善OLED面板的寿命和显示质量，并且OLED的显示亮度可以调节。

