



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105448238 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201510578322. 9

(22) 申请日 2015. 09. 11

(30) 优先权数据

10-2014-0124850 2014. 09. 19 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴桃模 李琬宙

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 杜诚 杨铁成

(51) Int. Cl.

G09G 3/3208(2016. 01)

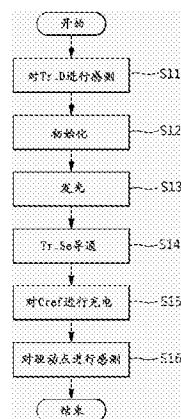
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

有机发光显示装置

(57) 摘要

公开了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置能够对其发光元件的特性进行感测和补偿。该有机发光显示装置包括发光显示面板以及面板驱动单元,该发光显示面板包括多个像素,每个像素包括发光元件和用于驱动该发光元件的像素驱动电路,该面板驱动单元用于:将经补偿的数据电压分别提供给多个像素;感测以下特性中的至少之一:每个像素中的发光元件的驱动点,以及在发光元件的发光时段和非发光时段中的至少之一期间发光元件的阈值电压;以及使用所感测的特性来生成用于发光元件的经补偿的数据。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

包括多个像素的发光显示面板,所述多个像素中的每个像素包括发光元件和用于驱动所述发光元件的像素驱动电路;以及

面板驱动单元,用于:

将经补偿的数据电压分别提供给所述多个像素;

感测以下特性中的至少之一:每个所述像素中的所述发光元件的驱动点,以及在所述发光元件的发光时段和非发光时段中的至少之一期间所述发光元件的阈值电压;以及

使用所感测的特性来生成用于所述发光元件的经补偿的数据。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中,所述面板驱动单元包括:

扫描驱动器,用于向分别连接至所述多个像素的扫描线提供扫描信号,并且向感测控制线提供感测信号;

数据驱动器,用于驱动分别连接至所述多个像素的数据线,以及感测在所述发光元件的所述发光时段和所述非发光时段中的至少之一期间每个所述像素中的所述发光元件的阳极处的电压;以及

定时控制器,用于使用所感测的阳极电压生成用于所述发光元件的经补偿的数据。

3. 根据权利要求 2 的有机发光显示装置,其中,所述像素驱动电路包括:

驱动晶体管,其在高电平电压源与低电平电压源之间串联连接至所述发光元件;

开关晶体管,用于响应于提供给所述扫描线中的相应扫描线的第一扫描信号,将所述数据线中的相应数据线与第一节点连接,其中所述第一节点连接至所述驱动晶体管的栅极;

感测晶体管,用于响应于提供给所述感测控制线中的相应感测控制线的第二扫描信号,将第二节点与第三节点连接,其中,所述第二节点连接至所述驱动晶体管的源极,所述第三节点连接至参考线;以及

连接在所述第一节点与所述第二节点之间的存储电容器。

4. 根据权利要求 3 所述的有机发光显示装置,其中,

所述像素驱动电路被以初始化时段、发光时段和感测时段的顺序驱动;

在所述初始化时段中,所述开关晶体管和所述感测晶体管导通,以通过经由所述相应数据线提供的数据电压对所述第一节点进行初始化,以及通过经由所述参考线提供的预充电电压对所述第二节点和所述第三节点进行初始化;

在所述发光时段中,所述驱动晶体管导通以控制提供给所述发光元件的驱动电流;并且

在所述感测时段中,所述感测晶体管导通以将所述阳极电压存储在连接至所述参考线的电容器中,并且所述感测晶体管感测在所述发光元件的发光期间所述发光元件的所述阳极处的电压以感测所述发光元件的驱动点。

5. 根据权利要求 3 所述的有机发光显示装置,其中,

所述像素驱动电路被以初始化时段、发光时段、第一感测时段和第二感测时段的顺序驱动;

在所述初始化时段中,所述开关晶体管和所述感测晶体管导通,以通过经由所述相应数据线提供的数据电压对所述第一节点进行初始化,以及通过经由所述参考线提供的预充

电电压对所述第二节点和所述第三节点进行初始化；

在所述发光时段中，所述驱动晶体管导通以控制提供给所述发光元件的驱动电流；

在所述第一感测时段中，所述感测晶体管导通以将所述阳极电压存储在连接至所述参考线的电容器中，并且所述感测晶体管感测在所述发光元件的发光期间所述发光元件的所述阳极处的电压以感测所述发光元件的驱动点；并且

在所述第二感测时段中，黑数据电压被提供给所述驱动晶体管的所述栅极以关断所述驱动晶体管，对经由导通的所述感测晶体管连接至所述参考线的所述电容器中存储的电压进行放电，以感测所述发光元件的非发光时段期间所述发光元件的阈值电压。

6. 根据权利要求4或5所述的有机发光显示装置，其中，在所述初始化时段之前对所述驱动电流的特性进行感测，以生成用于所述驱动晶体管的经补偿的数据，并且感测所述发光元件的驱动点和所述发光元件的阈值电压中的至少之一。

有机发光显示装置

[0001] 本申请要求于 2014 年 9 月 19 日提交的韩国专利申请 No. 10-2014-0124850 的优先权,通过引用将其全部内容如在本文中完全阐述的那样并入本文中。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机发光显示装置,并且更具体地涉及能够对其发光元件的特性进行感测和补偿的有机发光显示装置。

背景技术

[0003] 在屏幕上呈现各种信息的图像显示装置是信息通讯时代的核心技术,并且该图像显示装置正向着更薄、更轻、更便携和更高性能发展。结果是,通过从有机发光层发射的光的量来显示图像的有机发光显示装置等显著的是能够消除阴极射线管(CRT)的缺陷,也就是说,实现了重量的减小和体积的减小的平板显示装置。

[0004] 这样的有机发光显示装置包括被布置成矩阵形式的用于显示图像的多个像素。在这种情况下,每个像素包括发光元件和像素驱动电路,该像素驱动电路包括以独立的方式对发光元件进行驱动的多个晶体管。

[0005] 然而在常规的有机发光显示装置中,有机发光显示装置的发光元件随着时间的流逝而劣化。也就是说,如图 1 中所示,发光元件的电流电压(I-V)特性随着时间的流逝而劣化。结果是,驱动晶体管的特性曲线与发光元件的特性曲线之间的交点即驱动点偏移(DP → DP')。这导致潜像的产生或亮度的不均匀。亮度降低可以导致产品寿命的降低。

[0006] 因此,近来已经需要能够对其发光元件的特性进行感测和补偿的有机发光显示装置。

发明内容

[0007] 因此,本发明针对一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置基本上消除了由于相关技术的限制和缺点导致的一个或更多个问题。

[0008] 本发明的目的是提供一种能够对其发光元件的特性进行感测和补偿的有机发光显示装置。

[0009] 在下面描述中将部分地对本发明的其它优点、目的和特征进行阐述,并且在查看下文后本发明的其它优点、目的和特征对于本领域的普通技术人员将部分地变得明显,或者可以根据对本发明的实践得知本发明的其它优点、目的和特征。通过在本文的说明书和权利要求书以及附图中具体指出的结构可以了解和得到本发明的目的和其他优点。

[0010] 为了实现这些目的和其他优点并且根据本发明的目的,如本文所实施的和广泛描述的,有机发光显示装置包括:发光显示面板,其包括多个像素,多个像素中的每个像素包括发光元件和用于驱动该发光元件的像素驱动电路;以及面板驱动单元,该面板驱动单元用于:将经补偿的数据电压分别提供给多个像素;感测下述特性中的至少之一:像素中的每个像素中的发光元件的驱动点,以及在发光元件的发光时段和非发光时段中的至少之一

期间发光元件的阈值电压；以及使用所感测的特性来生成用于发光元件的经补偿的数据。

[0011] 根据本发明的有机发光装置，通过感测发光元件的阳极电压，能够对发光元件的驱动点以及发光元件的阈值电压进行感测。因此，能够根据发光元件的驱动点偏移和阈值电压变化来生成经补偿的数据，并且因此可以实现寿命的增加和亮度的增强。

[0012] 要理解的是，本发明的前述一般描述和以下的详细描述二者均是示例性和说明性的，并且旨在提供对所要求保护的本发明的进一步说明。

附图说明

[0013] 被包括以提供对本发明的进一步理解并且被并入本申请且构成本申请的一部分的附图示出了本发明的实施方式并且与描述一起用于说明本发明的原理。在附图中：

[0014] 图 1 是示出常规有机发光显示装置中的驱动晶体管和发光元件的特性曲线的图；

[0015] 图 2 是示出根据本发明的有机发光显示装置的框图；

[0016] 图 3 是详细说明图 2 中所示的数据驱动器的框图；

[0017] 图 4 是说明图 2 中所示的有机发光显示装置的像素驱动电路的框图；

[0018] 图 5 是示出提供给图 4 中所示的像素驱动电路的驱动信号的第一实施方式的波形图；

[0019] 图 6A 至图 6D 是说明根据本发明的第一实施方式的用于对图 4 中所示的像素驱动电路进行驱动的方法的图；

[0020] 图 7 是说明使用图 5 中所示的驱动信号驱动的像素驱动电路中的驱动电流和每个节点的电压的波形图；

[0021] 图 8 是说明根据本发明的第一实施方式的用于驱动图 4 中所示的像素驱动电路的方法的流程图；

[0022] 图 9 是示出提供给图 4 中所示的像素驱动电路的驱动信号的第二实施方式的波形图；

[0023] 图 10A 至 10F 是说明根据本发明的第二实施方式的用于驱动图 4 中所示的像素驱动电路的方法的图；

[0024] 图 11 是说明使用图 9 中所示的驱动信号驱动的像素驱动电路中的驱动电流和每个节点的电压的波形图；以及

[0025] 图 12 是说明根据本发明的第二实施方式的用于驱动图 4 中所示的像素驱动电路的方法的流程图。

具体实施方式

[0026] 现在将详细地参考本发明的优选实施方式，在附图中示出本发明的优选实施方式的示例。

[0027] 图 2 是示出根据本发明的有机发光显示装置的框图。

[0028] 图 2 中所示的有机发光显示装置包括面板驱动单元和发光显示面板 102，该面板驱动单元包括数据驱动器 104、扫描驱动器 107 和定时控制器 108。

[0029] 定时控制器 108 生成多个控制信号以控制扫描驱动器 106 和数据驱动器 104 的相应的驱动定时。由定时控制器 108 生成的控制信号包括：用于控制扫描驱动器 106 的驱动

定时的扫描控制信号 ; 以及用于控制数据驱动器 104 的驱动定时的数据控制信号。

[0030] 定时控制器 108 还将来自数据驱动器 104 输入的感测数据 SData 以及基于感测数据 SData 确定的补偿值存储在包含多个查找表的存储器中。使用补偿值, 定时控制器 108 改变从外部输入的数据, 以生成经补偿的数字数据 R' G' B', 然后将经补偿的数字数据 R' G' B' 提供给数据驱动器 104。

[0031] 数据驱动器 104 生成感测数据 SData, 并且将所生成的感测数据 SData 提供给定时控制器 108。数据驱动器 104 还使用来自定时控制器 108 的控制信号和伽马电压来将经补偿的数字数据 R' G' B' 转换成模拟数据电压, 并且将模拟数据电压提供给数据线 DL。为此, 如图 3 中所示, 数据驱动器 104 包括开关单元 112、感测单元 114 和数据输出单元 116。

[0032] 开关单元 112 包括采样晶体管 Tr_Sam 和预充电晶体管 Tr_Pre。

[0033] 对于初始化时段, 响应于从定时控制器 108 提供的预充电控制信号, 预充电晶体管 Tr_Pre 导通。因此, 经由预充电晶体管 Tr_Pre 将预充电电压 Vpre 提供给参考线 RL, 并且因此, 以预充电电压 Vpre 对参考线 RL 进行初始化。

[0034] 对于感测时段, 响应于从定时控制器 108 提供的采样控制信号, 采样晶体管 Tr_Sam 导通, 并且因此, 将参考线 RL 连接至感测单元 114 的模拟至数字转换器 ADC。

[0035] 感测单元 114 经由采样晶体管 Tr_Sam 连接至参考线 RL, 并且因此, 对参考线 RL 的电压进行感测。基于所感测的电压, 感测单元 114 的模拟至数字转换器 ADC 生成作为数字信号的感测数据 SData, 然后将感测数据 SData 提供给定时控制器 108。

[0036] 数据输出单元 116 包括多个数字至模拟转换器 DAC。响应于从定时控制器 108 提供的数据控制信号, 数据输出单元 116 将从定时控制器 108 输入的经补偿的数字数据 R' G' B' 转换成模拟数据电压, 并且将经转换的模拟数据电压提供给数据线 DL。

[0037] 响应于来自定时控制器 108 的扫描控制信号, 扫描驱动器 106 将具有高电平或低电平的第一扫描电压提供给在发光显示面板 102 处形成的扫描线 SL, 而将具有高电平或低电平的第二扫描电压提供给感测控制线 SSL。

[0038] 发光显示面板 102 包括被布置矩阵形式的多个像素 P。

[0039] 如图 4 中所示, 每个像素 P 包括 : 发光元件 OLED ; 以及包括用于对发光元件 OLED 进行驱动的多个晶体管的像素驱动电路。像素驱动电路包括驱动晶体管 Tr_D、开关晶体管 Tr_Sw、感测晶体管 Tr_Se 和存储电容器 Cst。

[0040] 开关晶体管 Tr_Sw 包括 : 连接至与像素 P 对应的扫描线 SL 的栅极 ; 连接至与像素 P 对应的数据线 DL 的源极 ; 以及连接至存储电容器 Cst 的第一端子即第一节点 n1 的漏极。因此, 对于初始化时段, 响应于来自与像素 P 对应的扫描线 SL 的第一扫描信号, 开关晶体管 Tr_Sw 将来自数据线 DL 的数据电压 Vdata 提供给第一节点 n1。

[0041] 感测晶体管 Tr_Se 包括 : 连接至与像素 P 对应的感测控制线 SSL 的栅极 ; 连接至第二节点 n2 的源极 ; 以及连接至第三节点 n3 的漏极。因此, 对于初始化时段, 响应于来自感测控制线 SSL 的第二扫描信号, 感测晶体管 Tr_Se 提供来自参考线 RL 的预充电电压, 并且对于感测时段, 感测晶体管 Tr_Se 将相应发光元件 OLED 的阳极上的电压提供给参考线 RL。

[0042] 驱动晶体管 Tr_D 包括 : 连接至第一节点 n1 的栅极 ; 连接至高电平驱动电压源 VDD 的漏极 ; 以及连接至相应发光元件 OLED 的阳极的源极。因此, 驱动晶体管 Tr_D 根据其源栅极电压, 即高电平电压源 VDD 与第一节点 n1 之间的电压, 来调节流过发光元件 OLED 的电流

的量。

[0043] 存储电容器 Cst 在其第一端子处连接至第一节点 n1,而在其第二端子处连接至第二节点 n2。存储电容器 Cst 以分别被提供给第一节点 n1 和第二节点 n2 的电压之间的电压差进行充电,并且提供经充电的电压差作为驱动晶体管 Tr_D 的驱动电压 Vgs。例如,存储电容器 Cst 以分别被提供给第一节点 n1 和第二节点 n2 的数据电压 Vdata 和预充电电压 Vpre 之间的电压差进行充电。

[0044] 参考电容器 Cref 在其第一端子处连接至第三节点 n3,而在其第二端子处连接至接地电压源,并且因此,参考电容器 Cref 并联连接至参考线 RL。对于感测时段,参考电容器 Cref 通过导通的感测晶体管 Tr_Se 来以发光元件 OLED 的阳极的电压进行充电。参考电容器 Cref 的电容高于发光电容器 Coled 即发光元件 OLED 的电容。

[0045] 发光元件 OLED 根据通过驱动晶体管 Tr_D 提供的驱动电流来发光。为此,发光元件 OLED 包括:阳极,其连接至第二节点 n2 即驱动晶体管 Tr_D 的源极;阴极,其连接至用于提供比高电平电压源 VDD 的电压低的电压的低电平电压源 VSS;以及在阳极和阴极之间形成的有机发光层。发光元件 OLED 用作发光电容器 Coled,其在被施加正偏置的时段内发光,并且在被施加负偏置的时段内累积电荷。

[0046] 图 5 示出根据本发明的第一实施方式的用于驱动上述有机发光装置的每个像素驱动电路的方法。如图 5 中所示,以初始化时段 T1、发光时段 T2 以及感测时段 T3 的顺序执行该驱动方法。在下文中,将参照图 6A 来详细描述图 5 中所示的初始化时段 T1。将参照图 6B 来详细描述图 5 中所示的发光时段 T2。将参照图 6C 和图 6D 来详细描述图 5 中所示的感测时段 T3。

[0047] 如图 5 和图 6A 中所示,在初始化时段 T1 中,具有高电平的第一扫描电压被提供给扫描线 SL,并且具有高电平的第二扫描电压被提供给感测控制线 SSL。另外,具有高电平的预充电控制电压 Pre 被提供给预充电晶体管 Tr_Pre 的栅极,具有低电平的采样控制电压 Sam 被提供给采样晶体管 Tr_Sam 的栅极,并且数据电压 Vdata 被提供给数据线 DL。在这种情况下,数据电压 Vdata 具有用于对驱动晶体管 Tr_D 的阈值电压进行感测的预定电压电平。

[0048] 因此,响应于高电平的第一扫描电压,开关晶体管 Tr_Sw 导通。响应于高电平的第二扫描电压,感测晶体管 Tr_Se 导通。响应于高电平的预充电控制电压 Pre,预充电晶体管 Tr_Pre 导通。响应于低电平采样控制电压 Sam,采样晶体管 Tr_Sam 关断。

[0049] 经由导通的开关晶体管 Tr_S1,来自数据线 DL 的数据电压 Vdata 被提供给第一节点 n1,即,驱动晶体管 Tr_D 的栅极。经由导通的预充电晶体管 Tr_Pre,预充电电压 Vpre 被提供给参考线 RL。经由导通的感测晶体管 Tr_Se,来自参考线 RL 的预充电电压 Vpre 被提供给第二节点 n2,即,驱动晶体管 Tr_D 的源极。结果是,在初始化时段 T1 期间,以预充电电压 Vpre 对驱动晶体管 Tr_D 的源极以及参考线 RL 进行初始化。在这种情况下,数据电压 Vdata 与预充电电压 Vpre 之间的电压差被存储在存储电容器 Cst 中。

[0050] 然后,如图 5 和图 6B 中所示,在发光时段 T2 中,具有低电平的第一扫描电压被提供给扫描线 SL,具有低电平的第二扫描电压被提供给感测控制线 SSL,并且具有低电平的采样控制电压 Sam 被提供给采样晶体管 Tr_Sam 的栅极。另外,提供给预充电晶体管 Tr_Pre 的预充电控制电压 Pre 被保持在高电平。

[0051] 相应地,响应于低电平的第一扫描电压,开关晶体管 Tr_Sw 关断。响应于低电平的第二扫描电压,感测晶体管 Tr_Se 关断。响应于低电平的采样控制电压 Sam ,采样晶体管 Tr_Sam 关断。响应于高电平的预充电控制电压 Pre ,预充电晶体管 Tr_Pre 导通。

[0052] 在这种情况下,虽然开关晶体管 Tr_Sw 关断,但是存储在存储电容器 Cst 中的电压被作为驱动电压 V_{gs} 提供给驱动晶体管 Tr_D 。因此,通过存储在存储电容器 Cst 中的电压即电压 $V_{data}-V_{pre}$,驱动晶体管 Tr_D 导通。导通的驱动晶体管 Tr_D 向发光元件 OLED 提供驱动电流,该驱动电流是根据数据电压 V_{data} 与预充电电压 V_{pre} 之间的电压差确定的,该电压差被存储在存储电容器 Cst 中,并且因此,发光元件 OLED 与从高电平电压源 VDD 流至低电平电压源 VSS 的驱动电流 I_{oled} 成比例地发光。

[0053] 然后,如图 5 和图 6C 中所示,在感测时段 $T3$ 的前半段中,经由扫描线 SL 提供给开关晶体管 Tr_Sw 的第一扫描电压被保持在低电平,并且提供给采样晶体管 Tr_Sam 的栅极的采样控制电压 Sam 被保持在低电平。另外,具有高电平的第二扫描电压被提供给感测控制线 SSL ,并且具有低电平的预充电控制电压 Pre 被提供给预充电晶体管 Tr_Pre 的栅极。

[0054] 相应地,响应于低电平的第一扫描电压,开关晶体管 Tr_Sw 关断。响应于低电平的预充电控制电压 Pre ,预充电晶体管 Tr_Pre 关断。响应于低电平的采样控制电压 Sam ,采样晶体管 Tr_Sam 关断。响应于高电平的第二扫描电压,感测晶体管 Tr_Se 导通。

[0055] 第二节点 $n2$ 与第三节点 $n3$ 经由导通的感测晶体管 Tr_Se 连接,并且因此,第三节点 $n3$ 的电压即电压 V_{n3} 上升到第二节点 $n2$ 的电压即电压 V_{n2} 。因此,参考线 RL 的电容器 C_{ref} 以第二节点电压 V_{n2} 即阳极电压进行充电。结果是,如图 7 中所示,参考线 RL 上的已经下降的电压即第三节点的电压 V_{n3} 在感测晶体管 Tr_Se 导通时上升,并且因此,提供给发光元件 OLED 的驱动电流 I_{oled} 也上升。

[0056] 随后,如图 5 和图 6D 中所示,在感测时段 $T3$ 的后半段中,经由扫描线 SL 提供给开关晶体管 Tr_Sw 的第一扫描电压被保持在低电平,并且经由感测控制线 SSL 提供给感测晶体管 Tr_Se 的第二扫描电压被保持在高电平。另外,提供给预充电晶体管 Tr_Pre 的栅极的预充电控制电压 Pre 被保持在低电平。具有高电平的采样控制电压 Sam 被提供给采样晶体管 Tr_Sam 的栅极。

[0057] 响应于高电平的采样控制电压 Sam ,采样晶体管 Tr_Sam 导通,并且因此,参考线 RL 连接至感测单元 114。因此,感测单元 114 感测经由导通的感测晶体管 Tr_Se 连接至参考线 RL 的第二节点 $n2$ 的电压,即在发光元件 OLED 的发光期间发光元件 OLED 的阳极电压 V_s ,并且因此,可以计算发光元件 OLED 的驱动点。

[0058] 因此,感测单元 114 感测参考线 RL 的电压,即在发光元件 OLED 发光期间被提供给发光元件 OLED 的阳极的电压 V_s ,基于所感测的电压 V_s 来生成数字感测数据 $SData$,并且将感测数据 $SData$ 提供给定时控制器 108。定时控制器 108 基于来自感测单元 114 的感测数据 $SData$ 来计算发光元件 OLED 的驱动点的偏移,并且将所计算的驱动点数据存储在存储器中。使用存储在存储器中的驱动点数据,定时控制器 108 生成用于发光元件 OLED 的经补偿的数据,并且将经补偿的数据输出给数据驱动器 104。

[0059] 因此,根据本发明的第一实施方式工作的有机发光显示装置可以通过感测发光元件的阳极电压来对发光元件的驱动点进行感测。因此,根据本发明的有机发光显示装置可以根据发光元件的驱动点偏移来生成经补偿的数据,并且因此,可以提高寿命和亮度。

[0060] 图 8 是说明根据本发明第一实施方式的外部补偿方法的流程图。

[0061] 首先,通过对每个像素中的驱动晶体管 Tr_D 的阈值电压或迁移率进行感测来生成感测数据。然后生成基于感测数据而补偿的数据电压 (S11)。使用针对驱动晶体管 Tr_D 的经补偿的数据电压,感测发光元件 OLED 的阳极电压。

[0062] 详细地,如图 5 和图 6A 中所示,经补偿的数据电压被提供给数据线 DL,并且预充电电压 V_{pre} 被提供给参考线 RL,并且因此,通过预充电电压 V_{pre} 对参考线 RL 和驱动晶体管 Tr_D 的源极进行初始化 (S12)。然后,如图 5 和图 6B 中所示,基于存储在存储电容器 C_{st} 中的数据电压 V_{data} 与预充电电压 V_{pre} 之间的电压差而确定驱动电流被提供给发光元件 OLED,并且因此,发光元件 OLED 与从高电平电压源 VDD 流至低电平电压源 VSS 的驱动电流 I_{OLED} 成比例地发光 (S13)。

[0063] 然后,如图 5 和图 6C 中所示,感测晶体管 Tr_{Se} 导通 (S14),并且因此,发光元件 OLED 的阳极与参考线 RL 连接。因此,参考线 RL 的电容器 C_{ref} 以第二节点电压 V_{n2} 即阳极电压进行充电 (S15)。随后,如图 5 和图 6D 中所示,感测单元 114 感测经由导通的感测晶体管 Tr_{Se} 连接至参考线 RL 的第二节点 n2 的电压,即在发光元件 OLED 的发光期间发光元件 OLED 的阳极电压 V_s,并且因此,可以计算发光元件 OLED 的驱动点。

[0064] 图 9 是示出根据本发明的第二实施方式的用于驱动上述有机发光装置的每个像素驱动电路的方法的波形图。

[0065] 如图 9 中所示,以初始化时段 T1、发光时段 T2、第一感测时段 T3 和第二感测时段 T4 的顺序执行该驱动方法。在下文中,将参照图 10A 详细描述图 9 中所示的初始化时段 T1。将参照图 10B 详细描述图 9 中所示的发光时段 T2。将参照图 10C 和图 10D 详细描述图 9 中所示的第一感测时段 T3。将参照图 10E 和图 10F 详细描述图 9 中所示的第二感测时段 T4。

[0066] 图 10A 至图 10D 中所示的初始化时段 T1、发光时段 T2 和第一感测时段 T3 与图 5A 至图 5D 中所示的初始化时段 T1、发光时段 T2 和第一感测时段 T3 相同,并且因此将不给出其详细描述。

[0067] 如图 9 和图 10E 中所示,在第二感测时段 T4 的前半段中,具有高电平的第一扫描电压被提供给扫描线 SL,并且具有低电平的采样控制电压 Sam 被提供给采样晶体管 Tr_{Sam} 的栅极。另外,提供给预充电晶体管 Tr_{Pre} 的栅极的预充电控制电压 Pre 被保持在低电平,并且提供给感测控制线 SSL 的第二扫描电压被保持在高电平。黑数据电压 V_{black} 例如 0V 的数据电压被提供给数据线。

[0068] 相应地,响应于低电平的预充电控制电压 Pre,预充电晶体管 Tr_{Pre} 关断。响应于低电平采样控制电压 Sam,采样晶体管 Tr_{Sam} 关断。响应于高电平的第一扫描电压,开关晶体管 Tr_{Sw} 导通。响应于高电平的第二扫描电压,感测晶体管 Tr_{Se} 导通。

[0069] 经由导通的开关晶体管 Tr_{Sw},来自数据线 DL 的黑数据电压 V_{black} 被提供给第一节点 n1 即驱动晶体管 Tr_D 的栅极,并且因此,驱动晶体管 Tr_D 关断。由于驱动晶体管 Tr_D 关断,所以第二节点 n2 的电压 V_{n2} 下降。

[0070] 另外,第二节点 n2 与第三节点 n3 经由导通的感测晶体管 Tr_{Se} 连接,并且因此,第三节点 n3 的电压 V_{n3} 下降到第二节点 n2 的电压 V_{n2}。因此,在参考线 RL 的电容器 C_{ref} 中充电的电压被放电至低电平电压源 VSS,直到该电压具有与发光元件 OLED 的阈值电压 V_{th_OLED} 相同的电平。也就是说,如图 11 中所示,参考线 RL 上的电压即第三节点电压 V_{n3} 在当

驱动晶体管 Tr_D 关断时下降。结果是,提供给发光元件 OLED 的驱动电流 I_{OLED} 也下降。当在电容器 C_{ref} 中充电的电压下降至发光元件 OLED 的阈值电压 V_{th_OLED} 时,发光元件 OLED 不再发光。

[0071] 随后,如图 9 和图 10F 中所示,在第二感测时段 $T4$ 的后半段中,经由扫描线 SL 提供给开关晶体管 Tr_Sw 的第一扫描电压被保持在高电平,并且经由感测控制线 SSL 提供给感测晶体管 Tr_Se 的第二扫描电压被保持在高电平。另外,提供给预充电晶体管 Tr_Pre 的栅极的预充电控制电压 Pre 被保持在低电平。具有高电平的采样控制电压 Sam 被提供给采样晶体管 Tr_Sam 的栅极。

[0072] 响应于高电平的采样控制电压 Sam ,采样晶体管 Tr_Sam 导通,并且因此,参考线 RL 连接至感测单元 114。因此,感测单元 114 感测经由导通的感测晶体管 Tr_Se 连接至参考线 RL 的第二节点 $n2$ 的电压,即在发光元件 OLED 的非发光期间发光元件 OLED 的阳极电压 V_s ,并且因此,可以计算发光元件 OLED 的阈值电压 V_{th_OLED} 。

[0073] 因此,感测单元 114 感测参考线 RL 的电压,即在发光元件 OLED 的非发光期间发光元件 OLED 的阈值电压 V_{th_OLED} ,基于所感测的阈值电压 V_{th_OLED} 生成数字感测数据 $SData$,并且将感测数据 $SData$ 提供给定时控制器 108。定时控制器 108 基于来自感测单元 114 的感测数据 $SData$ 来计算发光元件 OLED 的阈值电压的偏移,并且将所计算的数据存储在其存储器中。使用存储在存储器中的数据,定时控制器 108 生成经补偿的数据 $R'G'B'$,并且将经补偿的数据输出给数据驱动器 104。

[0074] 因此,根据本发明的第二实施方式工作的有机发光显示装置可以通过感测发光元件的阳极电压来对该发光元件的驱动点和该发光元件的阈值电压进行感测。因此,根据本发明的有机发光显示装置可以根据发光元件的驱动点偏移和阈值电压变化来生成经补偿的数据,并且因此,可以实现寿命的增加和亮度的增强。

[0075] 图 12 是说明根据本发明的第一实施方式的外部补偿方法的流程图。

[0076] 首先,通过对每个像素中的驱动晶体管 Tr_D 的阈值电压或迁移率进行感测来生成感测数据。然后生成基于感测数据而补偿的数据电压。使用针对驱动晶体管 Tr_D 的经补偿的数据电压,对发光元件 OLED 的阳极电压进行感测。

[0077] 详细地,如图 9 和图 10A 至图 10D 中所示,通过预充电电压 V_{pre} 对参考线 RL 和驱动晶体管 Tr_D 的源极进行初始化 (S21)。此后,发光元件 OLED 发光 (S22),并且感测晶体管 Tr_Se 导通 (S23)。因此,对在发光元件 OLED 的发光期间发光元件 OLED 的阳极电压 V_s 进行感测,并且因此,计算发光元件 OLED 的驱动点。

[0078] 然后,如图 9 和图 10E 中所示,黑数据电压 V_{black} 被施加到驱动晶体管 Tr_D 的栅极,因此,驱动晶体管 Tr_D 关断 (S24)。然后,连接至参考线 RL 的电容器 C_{ref} 中所存储的电压被放电至发光元件 OLED (S25)。随后,如图 9 和 10F 中所示,对在发光元件 OLED 的非发光期间发光元件 OLED 的阳极电压进行感测,并且因此,计算发光元件 OLED 的阈值电压 (S26)。

[0079] 另外,根据本发明的有机发光装置不仅可以在产品出货之前执行的测试过程中,而且还可以在产品出货之后执行的测试过程中,通过对显示时段(在该显示时段中有机发光装置被驱动)期间或显示时段之间的测量时段期间的阳极电压进行感测来补偿由发光元件的劣化引起的特性的偏移。

[0080] 如根据以上描述而明显的,根据本发明的有机发光装置,可以通过感测发光元件的阳极电压来对发光元件的驱动点和发光元件的阈值电压进行感测。因此,可以根据发光元件的驱动点偏移和阈值电压变化来生成经补偿的数据,并且因此,可以实现寿命的增加和亮度的增强。

[0081] 对于本领域的普通技术人员将明显的是,可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下在本发明中作出各种修改和变化。因此,旨在使本发明覆盖本发明的修改和变型,只要其落入所附权利要求及其等同方案的范围之内即可。

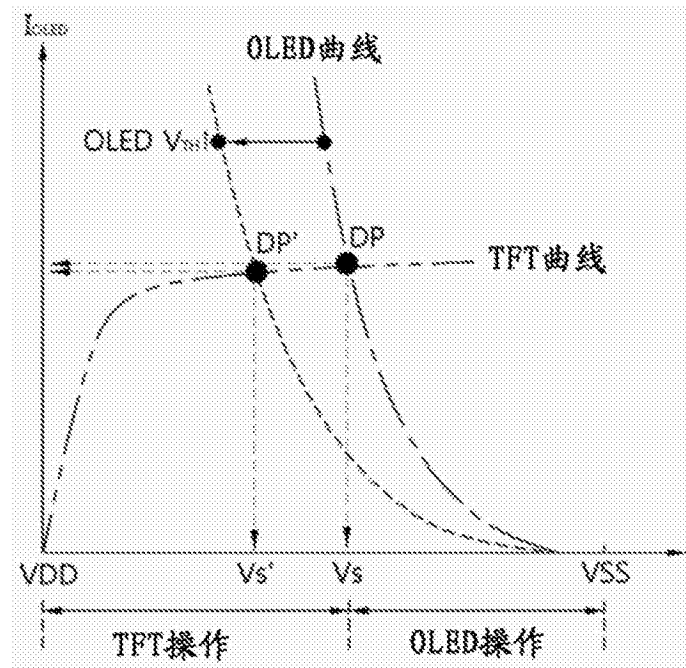


图 1

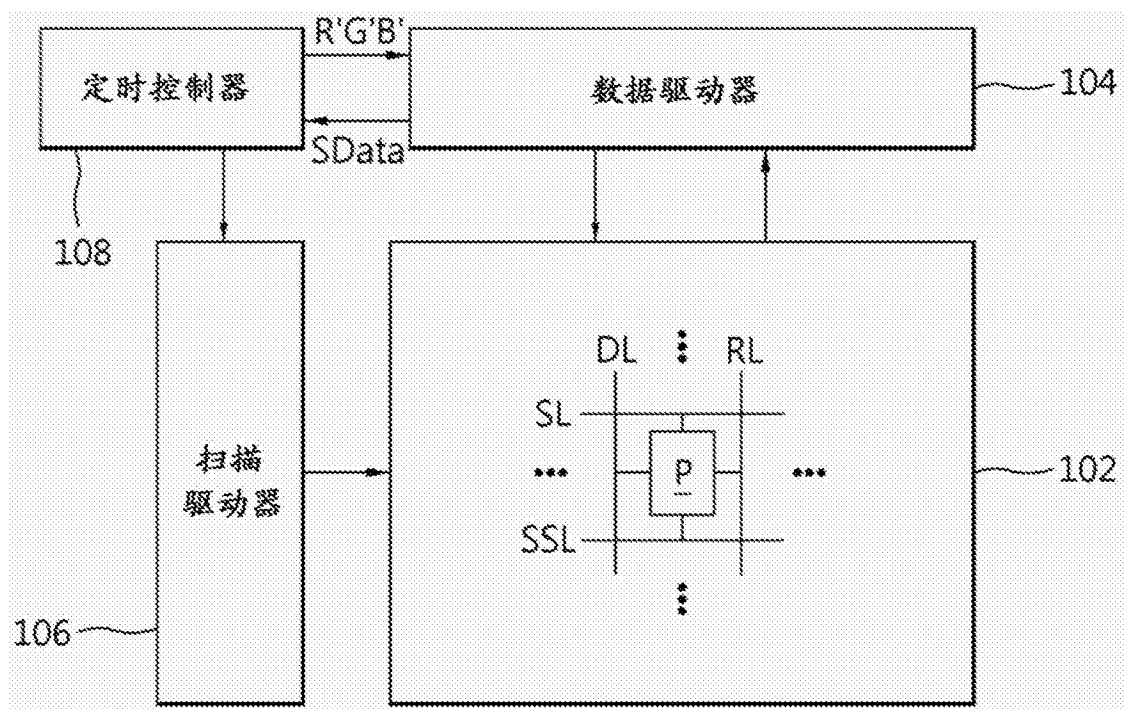


图 2

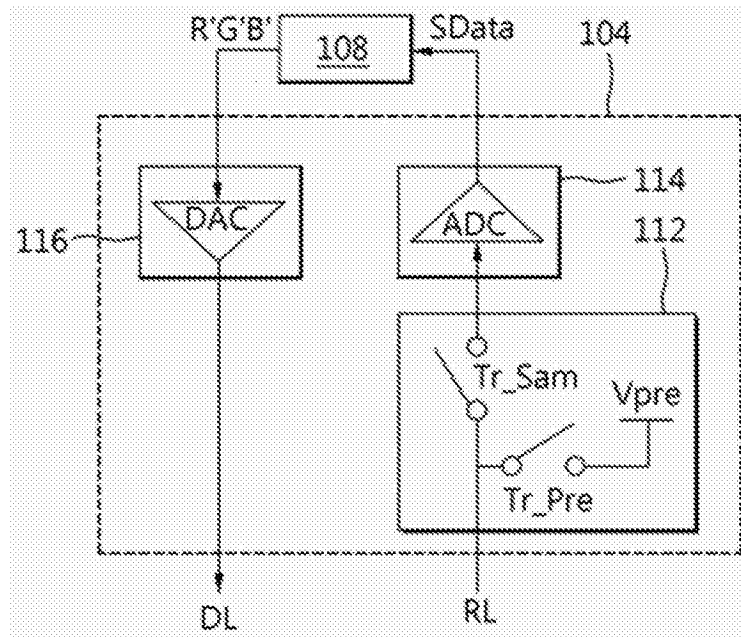


图 3

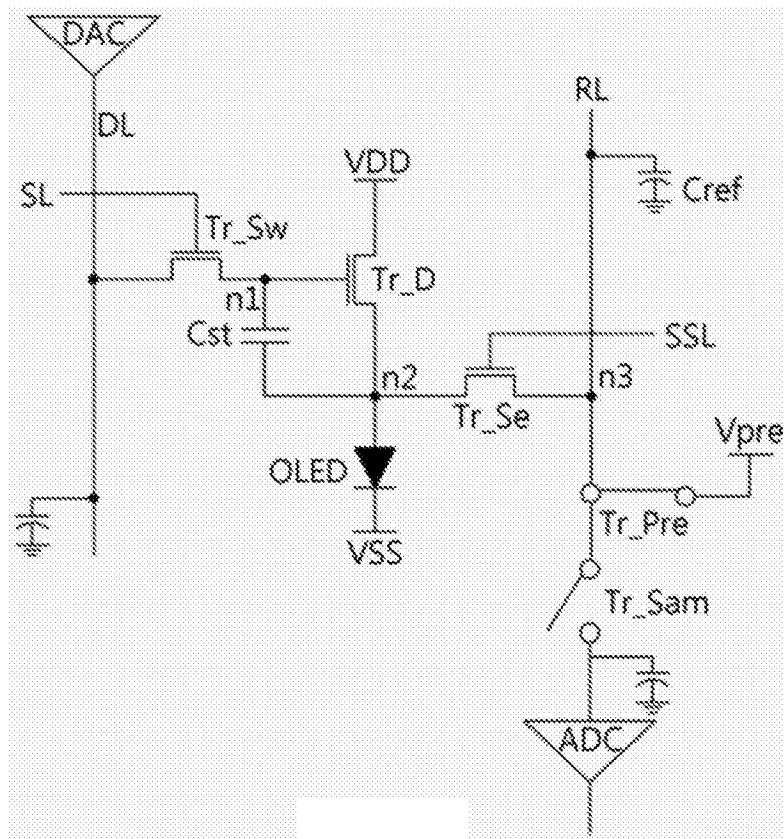


图 4

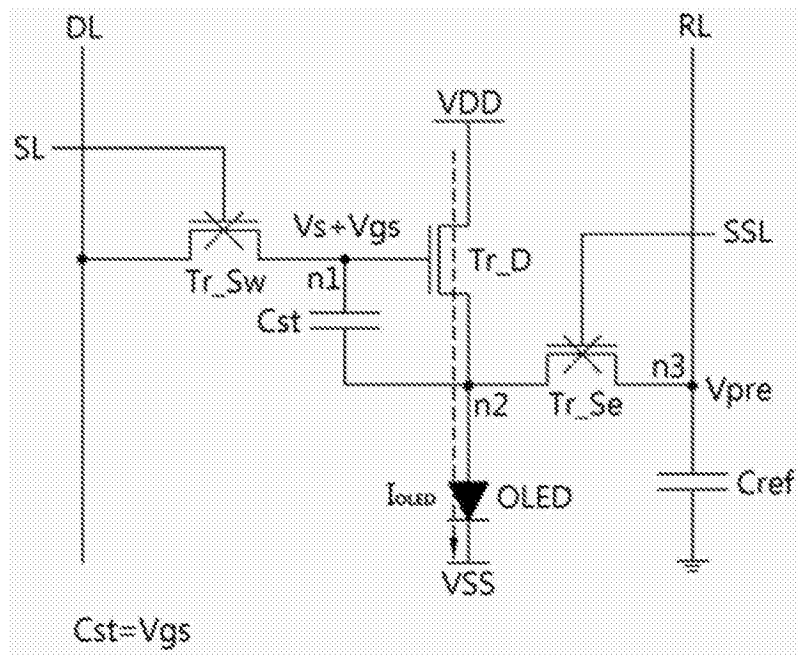


图 6B

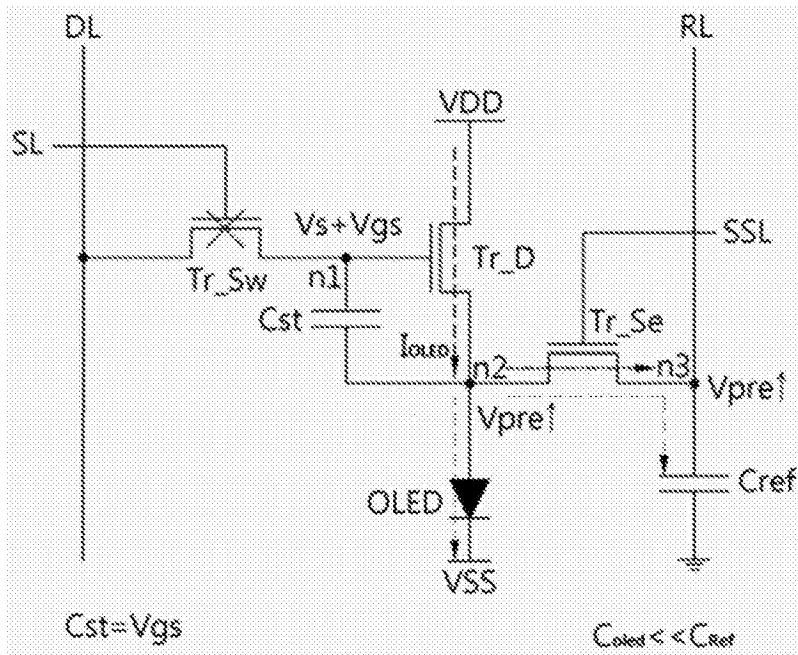


图 6C

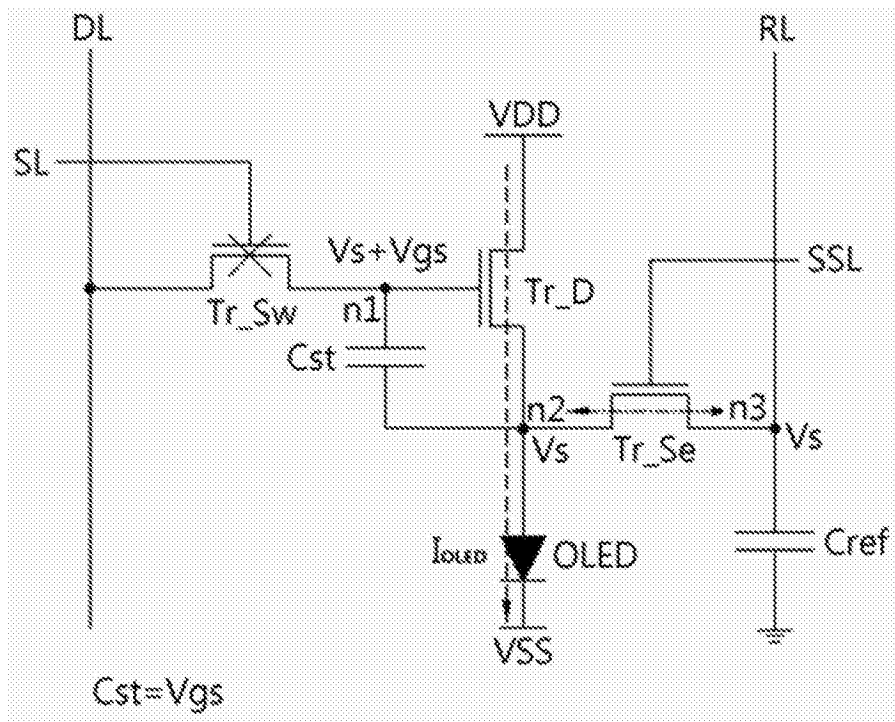


图 6D

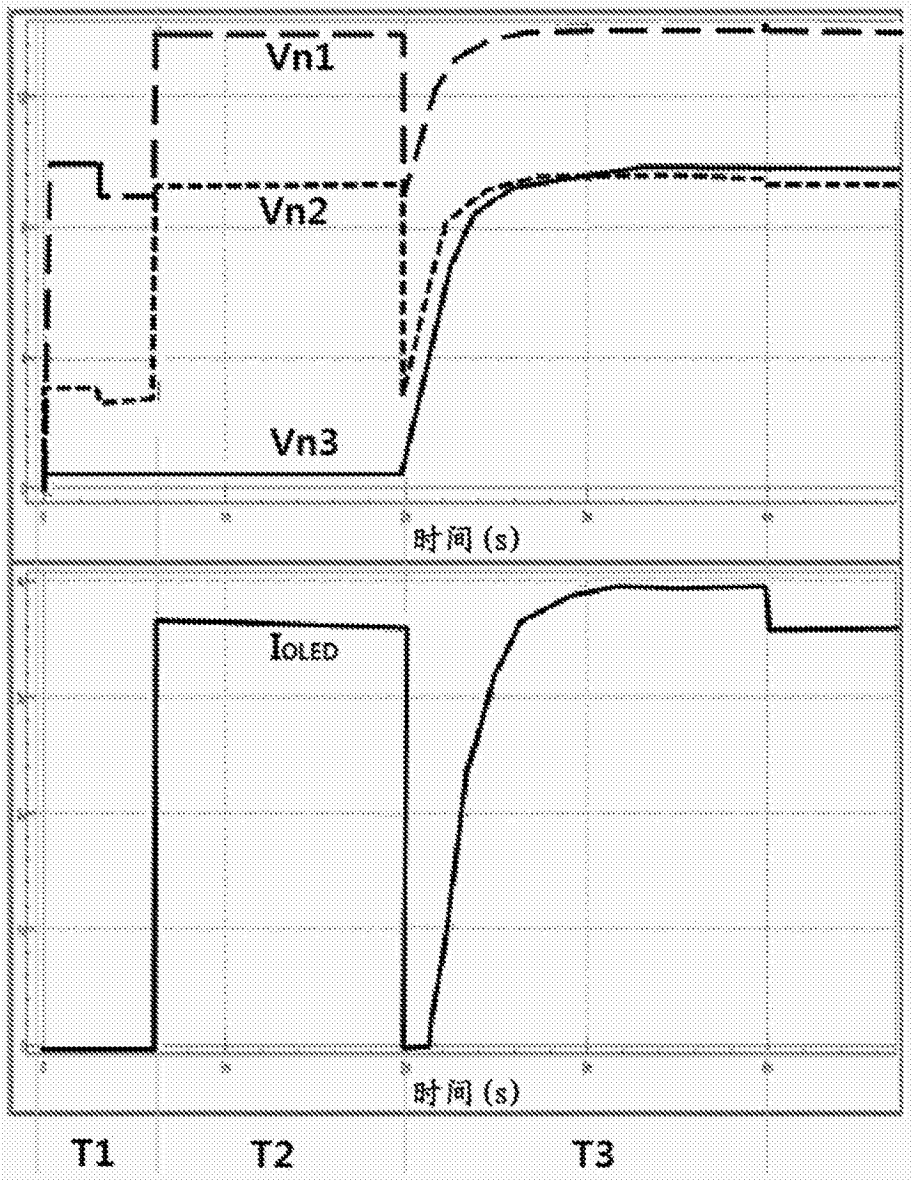


图 7

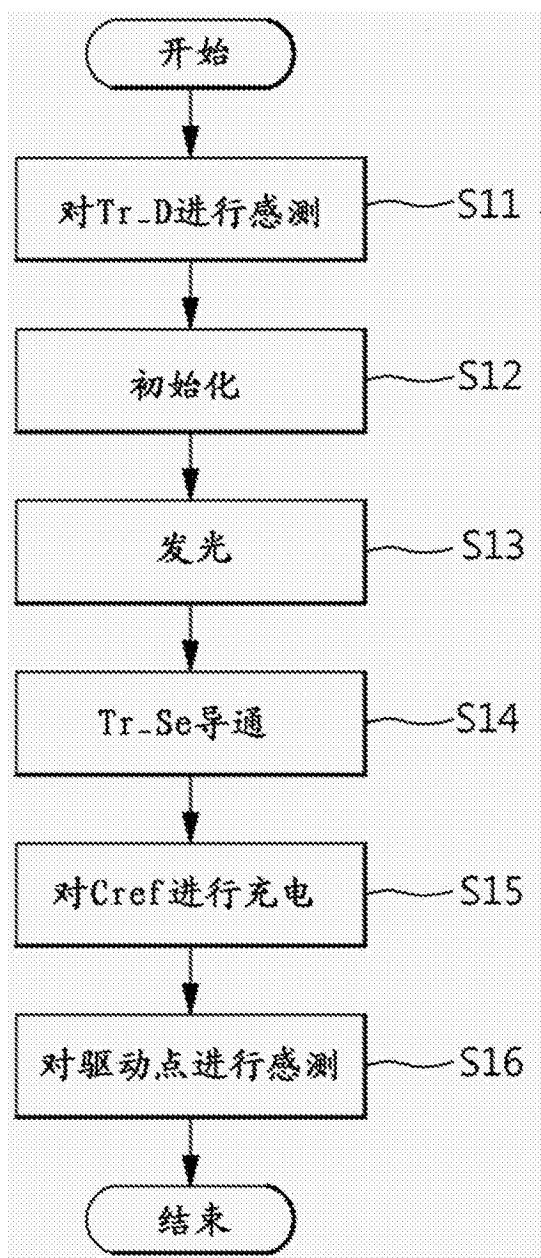


图 8

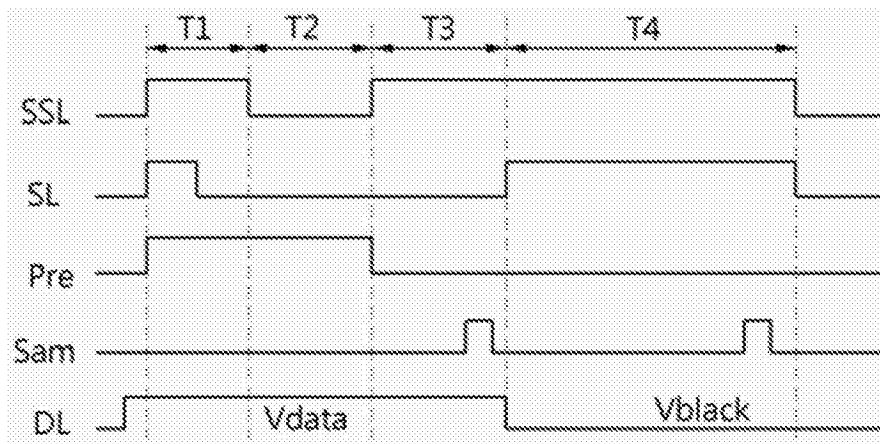


图 9

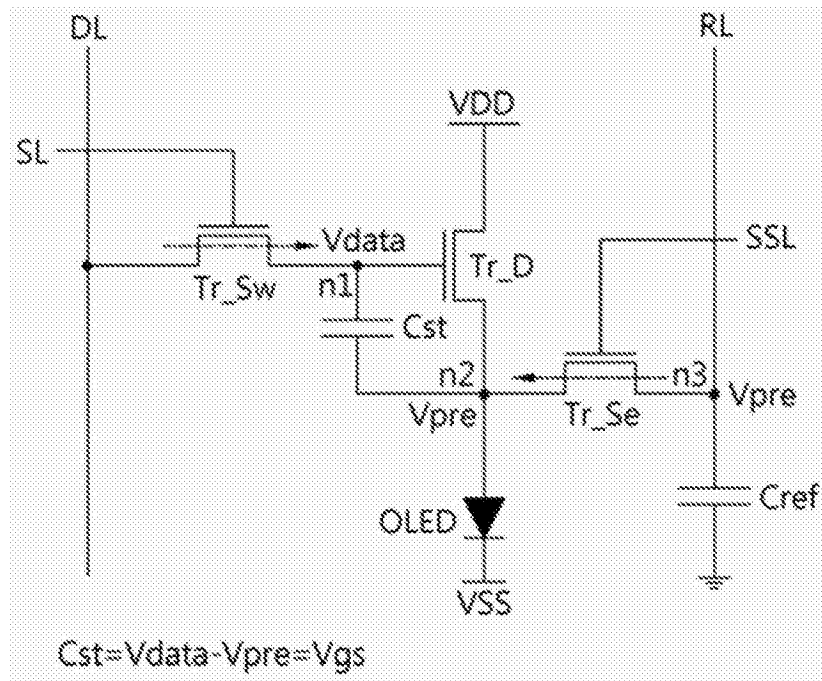


图 10A

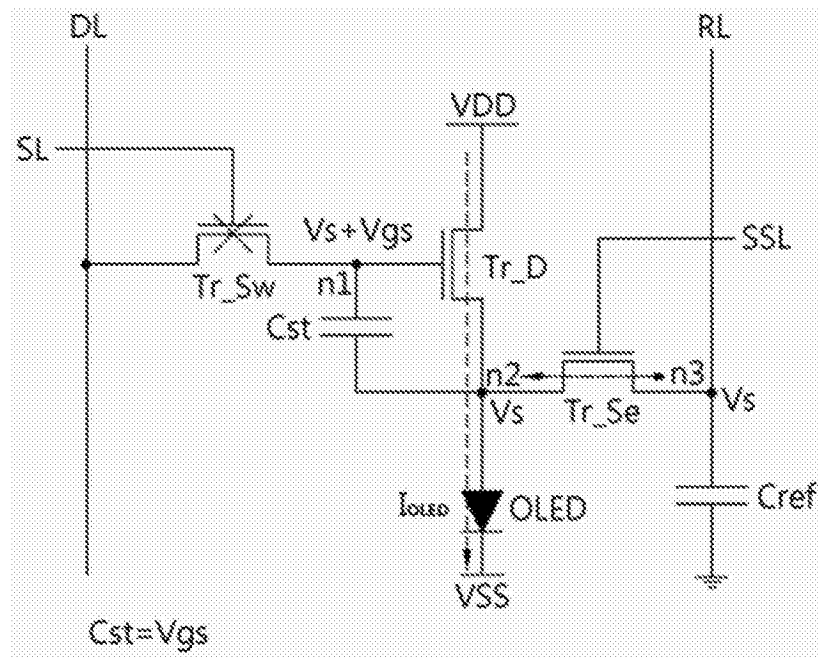


图 10D

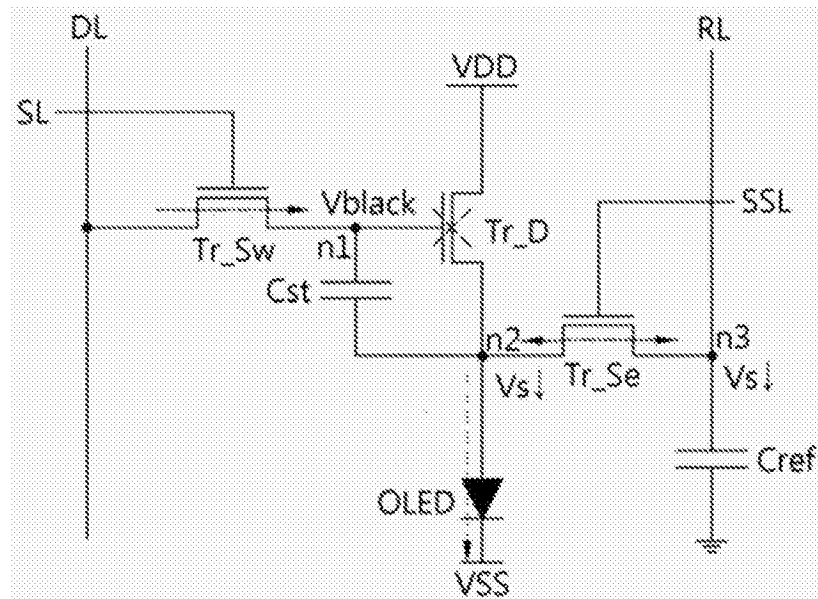


图 10E

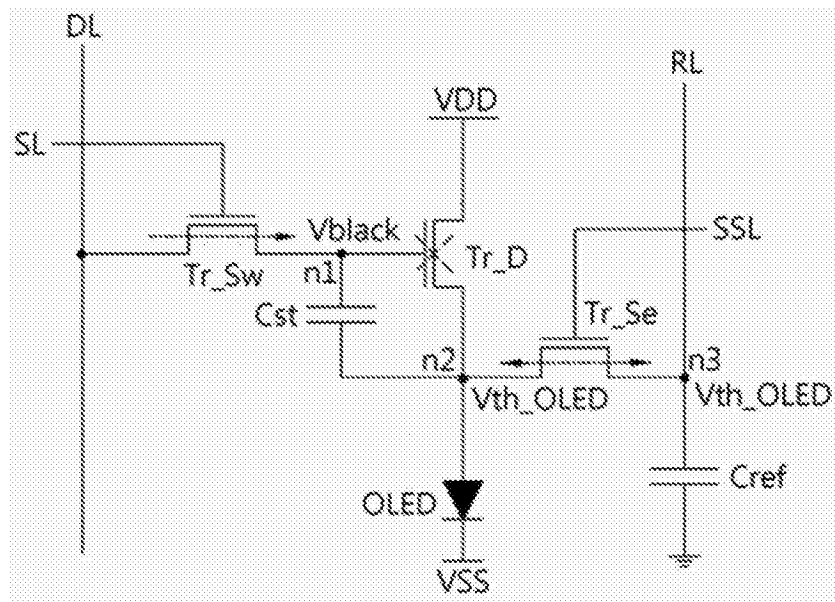


图 10F

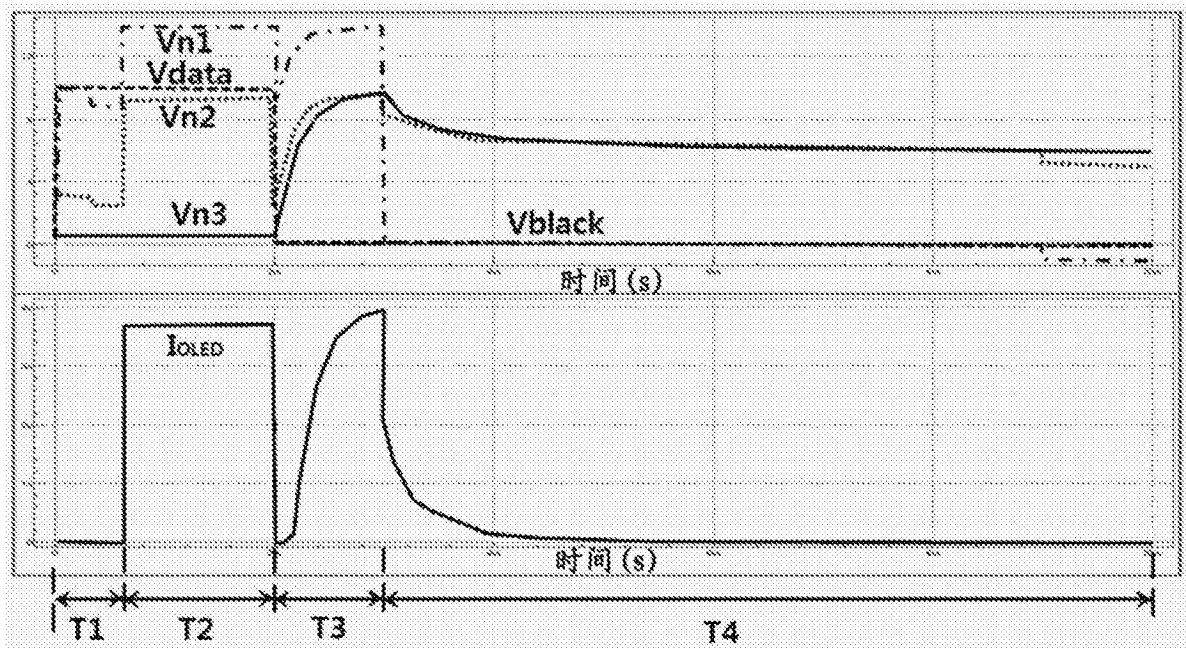


图 11

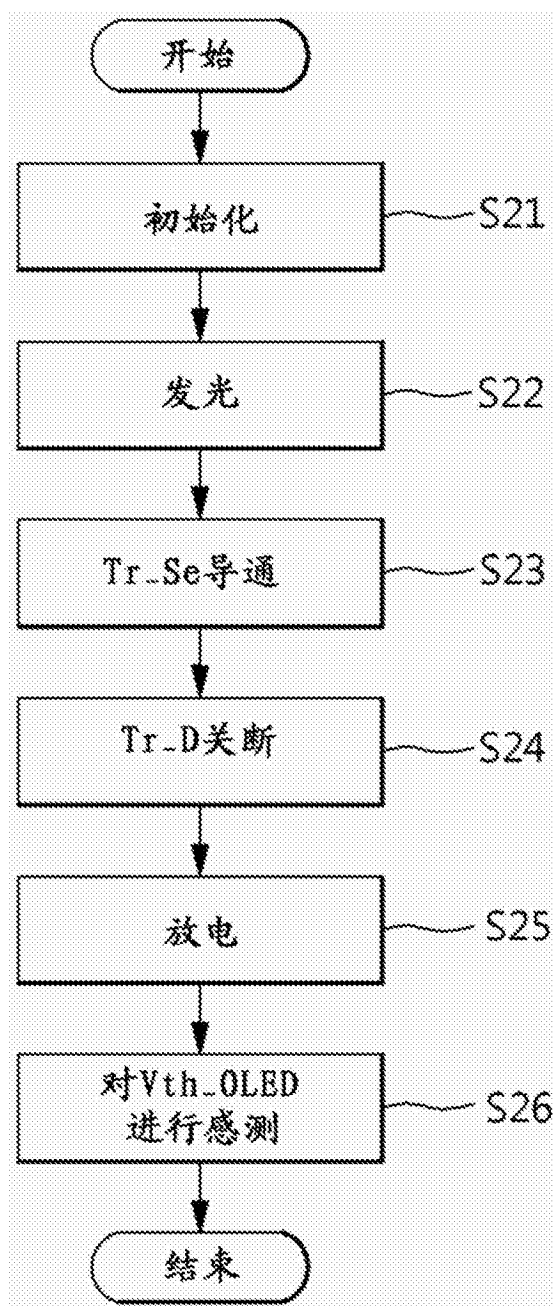


图 12

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN105448238A	公开(公告)日	2016-03-30
申请号	CN201510578322.9	申请日	2015-09-11
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	朴桃模 李琬宙		
发明人	朴桃模 李琬宙		
IPC分类号	G09G3/3208		
代理人(译)	杜诚 杨铁成		
优先权	1020140124850 2014-09-19 KR		
其他公开文献	CN105448238B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置能够对其发光元件的特性进行感测和补偿。该有机发光显示装置包括发光显示面板以及面板驱动单元，该发光显示面板包括多个像素，每个像素包括发光元件和用于驱动该发光元件的像素驱动电路，该面板驱动单元用于：将经补偿的数据电压分别提供给多个像素；感测以下特性中的至少之一：每个像素中的发光元件的驱动点，以及在发光元件的发光时段和非发光时段中的至少之一期间发光元件的阈值电压；以及使用所感测的特性来生成用于发光元件的经补偿的数据。

