



(45) 授权公告日 2016.05.11

权利要求书2页 说明书10页 附图6页

1. 一种有机电致发光显示面板, 包括多行子像素, 以及与各子像素通过对应数据线连接的驱动芯片; 其特征在于, 以同一行中至少两个相邻的子像素为一像素组, 所述显示面板还包括: 与各像素组一一对应的检测线, 以及位于各行子像素同一侧且与对应行子像素连接的第一栅线和第二栅线; 其中, 各所述检测线分别与所述驱动芯片的信号通道相连, 且一条检测线对应一个信号通道;

所述子像素包括: 驱动晶体管、连接于所述驱动晶体管的源极和栅极之间的电容、数据写入单元、检测单元和发光器件; 其中, 所述数据写入单元的输入端与对应的数据线相连, 控制端与对应的第一栅线相连, 输出端与所述驱动晶体管的栅极相连, 所述数据写入单元的输出端通过所述电容与所述检测单元的输入端以及所述发光器件的第一端相连; 所述检测单元的控制端与对应的第二栅线相连, 输出端与所述子像素所属像素组所对应的检测线相连; 所述驱动晶体管的漏极与第一参考信号端相连, 所述发光器件的第二端与第二参考信号端相连;

针对每一像素组, 所述驱动芯片用于, 在第一检测阶段, 逐一检测每一子像素中的发光器件的老化情况; 在显示阶段, 根据每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿; 其中, 检测每一子像素中的发光器件的老化情况具体为: 通过所述数据写入单元向所述驱动晶体管的栅极写入大于所述驱动晶体管的开启电压的第一预设电压, 通过所述检测单元接收所述驱动晶体管驱动所述发光器件发光的驱动电流, 通过计算对应的所述检测线上电压的改变量计算所述驱动电流的大小, 并调节所述驱动晶体管的栅极电压, 直至所述检测线上电压的改变量为预设值; 通过计算所述驱动晶体管的栅极电压的改变量确定所述发光器件的老化情况; 其中,

所述驱动芯片用于通过计算所述驱动晶体管的栅极电压的改变量确定所述发光器件的老化情况, 具体为: 计算当所述检测线上电压的改变量为所述预设值时, 所述驱动晶体管的栅极电压与所述第一预设电压之间的差值; 通过所述差值确定所述驱动晶体管驱动所述发光器件的驱动电压的改变量; 将确定的所述驱动电压的改变量与预先建立的驱动电压的改变量与发光器件的发光效率衰减百分比之间的对应关系进行比较, 确定所述发光器件的发光效率衰减百分比; 其中, 所述发光效率衰减百分比表示所述发光器件衰减后的发光效率与初始发光效率的比例值;

所述驱动芯片用于根据每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素进行补偿, 具体为: 针对每一个子像素, 确定所述子像素的初始灰阶值所对应的初始亮度值; 将确定的所述初始亮度值与对应的所述发光器件的发光效率衰减百分比相除, 得到目标亮度值; 再根据所述目标亮度值确定所述目标亮度值所对应的第一目标灰阶值。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光显示面板, 其特征在于, 针对每一像素组, 所述驱动芯片还用于, 在第二检测阶段, 逐一检测每一子像素中的驱动晶体管的阈值电压漂移量; 在显示阶段, 根据每一子像素中驱动晶体管的阈值电压漂移量对对应子像素的第一目标灰阶值进行补偿; 其中,

所述驱动芯片检测每一子像素中的驱动晶体管的阈值电压漂移量, 具体为: 通过所述数据写入单元向所述驱动晶体管的栅极写入大于所述驱动晶体管的开启电压的第二预设电压; 向所述第一参考信号端提供可变的且电压值小于所述发光器件导通电压的第一参考信号; 并改变所述第一参考信号的电压值, 通过所述检测单元获得所述驱动晶体管在不同

的第一参考信号的电压下所对应的电流值；利用不同的源栅电压与电流值的对应关系，确定所述驱动晶体管的阈值电压漂移量；所述源栅电压为所述第一参考信号的电压值与所述第二预设电压之间的差值；

所述驱动芯片用于根据每一子像素中驱动晶体管的阈值电压漂移量对对应子像素的第一目标灰阶值进行补偿，具体为：针对每一个子像素，确定所述子像素的第一目标灰阶值所对应的初始驱动电压值；将确定的所述初始驱动电压值与对应的所述驱动晶体管的阈值电压漂移量相加得到目标驱动电压值；根据所述目标驱动电压值确定所述第一目标灰阶值所对应的第二目标灰阶值。

3. 如权利要求1-2任一项所述的有机电致发光显示面板，其特征在于，所述数据写入单元包括：第一开关晶体管；其中，

所述第一开关晶体管，其栅极与对应的第一栅线相连，源极与对应的数据线相连，漏极与对应所述驱动晶体管的栅极相连。

4. 如权利要求1-2任一项所述的有机电致发光显示面板，其特征在于，所述检测单元包括：第二开关晶体管；其中，

所述第二开关晶体管，其栅极与对应的第二栅线相连，源极与对应的检测线相连，漏极与对应所述驱动晶体管的漏极相连。

5. 如权利要求1-2任一项所述的有机电致发光显示面板，其特征在于，所述驱动芯片用于在预设时间周期内，在所述有机电致显示面板第一次开机时，执行所述第一检测阶段，获取各子像素中的发光器件的老化情况；之后，在显示阶段根据最近一次获取的每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿。

6. 如权利要求2所述的有机电致发光显示面板，其特征在于，所述驱动芯片用于在预设时间周期内，在所述有机电致显示面板第一次开机时，执行所述第二检测阶段，获取各子像素中的驱动晶体管的阈值电压漂移量；之后，在显示阶段根据最近一次获取的每一子像素中阈值电压漂移量对对应子像素的第一目标灰阶值进行补偿。

7. 一种显示装置，其特征在于，包括如权利要求1-6任一项所述的有机电致发光显示面板。

一种有机电致发光显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种有机电致发光显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,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(Passive Matrix OLED,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(Active Matrix OLED,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] 在AMOLED的数字式、电流式和电压式三种驱动类型中,电压式驱动方法与传统有源矩阵液晶显示器(Active Matrix Liquid Crystal,AMLCD)驱动方法类似,由驱动芯片(IC)提供一个表示灰阶的电压信号,该电压信号会在子像素内部被转化为驱动薄膜晶体管的电流信号,从而驱动OLED实现亮度灰阶,这种方法具有驱动速度快,实现简单的优点,适合驱动大尺寸面板,被业界广泛采用。

[0004] 然而,针对驱动类型为电压式的AMOLED显示器中,由于OLED随着时间的推移会老化,其电流-亮度(I-L)转换效率也会降低,即使相同的电流,由于老化程度不尽相同,各OLED的转换效率也不同,进而显示的亮度也会不同,这就导致显示面板上显示的图像的亮度存在不均匀的问题。

[0005] 针对驱动类型为电压式的AMOLED显示器,为了改善显示面板的亮度均匀性,目前一般采用外部补偿方法。即显示面板的每个子像素分别通过一一对应的检测(sense)线与驱动芯片相连,驱动芯片通过各sense线来检测对应子像素中OLED的老化情况,之后再根据检测结果对各子像素进行补偿。但是在上述显示面板中,由于每个子像素都连接有一根sense线,因此导致显示面板中的布线增多,不利于高分辨率显示面板的制作,并且驱动芯片的信号通道数量也会增加一倍,造成驱动芯片面积增加,成本升高。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明实施例提供一种本发明实施例提供一种有机电致发光显示面板及显示装置,用以在实现对有机电致发光显示面板中发光器件的老化进行补偿的基础上减少显示面板中的检测线,从而减少驱动芯片的信号通道数量,进而降低成本。

[0007] 本发明实施例提供的一种有机电致发光显示面板,包括多行子像素,以及与各子像素通过对应数据线连接的驱动芯片;以同一行中至少两个相邻的子像素为一像素组,所述显示面板还包括:与各像素组一一对应的检测线,以及位于各行子像素同一侧且与对应行子像素连接的第一栅线和第二栅线;其中,各所述检测线分别与所述驱动芯片的信号通道相连,且一条检测线对应一个信号通道;

[0008] 所述子像素包括:驱动晶体管、连接于所述驱动晶体管的源极和栅极之间的电容、

数据写入单元、检测单元和发光器件；其中，所述数据写入单元的输入端与对应的数据线相连，控制端与对应的第一栅线相连，输出端分别与所述驱动晶体管的栅极、所述检测单元的输入端以及所述发光器件的第一端相连；所述检测单元的控制端与对应的第二栅线相连，输出端与所述子像素所属像素组所对应的检测线相连；所述驱动晶体管的源极与第一参考信号端相连，所述发光器件的第二端与第二参考信号端相连；

[0009] 针对每一像素组，所述驱动芯片用于，在第一检测阶段，逐一检测每一子像素中的发光器件的老化情况；在显示阶段，根据每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿；其中，检测每一子像素中的发光器件的老化情况具体为：通过所述数据写入单元向所述驱动晶体管的栅极写入大于所述驱动晶体管的开启电压的第一预设电压，通过所述检测单元接收所述驱动晶体管驱动所述发光器件发光的驱动电流，通过计算对应的所述检测线上电压的改变量计算所述驱动电流，并调节所述驱动晶体管的栅极电压，直至所述检测线上电压的改变量为预设值；通过计算所述驱动晶体管的栅极电压的改变量确定所述发光器件的老化情况。

[0010] 较佳地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中，所述驱动芯片用于通过计算所述驱动晶体管的栅极电压的改变量确定所述发光器件的老化情况，具体为：

[0011] 计算当所述检测线上电压的改变量为预设值时，所述驱动晶体管的栅极电压与所述第一预设电压之间的差值；

[0012] 通过所述差值确定所述驱动晶体管驱动所述发光器件的驱动电压的改变量；

[0013] 将确定的所述驱动电压的改变量与预先建立的驱动电压的改变量与发光器件的发光效率衰减百分比之间的对应关系进行比较，确定所述发光器件的发光效率衰减百分比；其中，所述发光效率衰减百分比表示所述发光器件衰减后的发光效率与初始发光效率的比例值。

[0014] 较佳地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中，所述驱动芯片用于根据每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素进行补偿，具体为：

[0015] 针对每一个子像素，确定所述子像素的初始灰阶值所对应的初始亮度值；将确定的所述初始亮度值与对应的所述发光器件的发光效率衰减百分比相除，得到目标亮度值；再根据所述目标亮度值确定所述目标亮度值所对应的第一目标灰阶值。

[0016] 较佳地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中，针对每一像素组，所述驱动芯片还用于，在第二检测阶段，逐一检测每一子像素中的驱动晶体管的阈值电压漂移量；在显示阶段，根据每一子像素中驱动晶体管的阈值电压漂移量对对应子像素的第一目标灰阶值进行补偿。

[0017] 较佳地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中，所述驱动芯片检测每一子像素中的驱动晶体管的阈值电压漂移量，具体为：

[0018] 通过所述数据写入单元向所述驱动晶体管的栅极写入大于所述驱动晶体管的开启电压的第二预设电压；向所述第一参考信号端提供可变的且电压值小于所述发光器件导通电压的第一参考信号；并改变所述第一参考信号的电压值，通过所述检测单元获得所述驱动晶体管在不同的第一参考信号的电压下所对应的电流值；利用不同的源栅电压与电流值的对应关系，确定所述驱动晶体管的阈值电压漂移量；所述源栅电压为所述第一参考信号的电压值与所述第二预设电压之间的差值。

[0019] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,所述驱动芯片用于根据每一子像素中驱动晶体管的阈值电压漂移量对对应子像素的第一目标灰阶值进行补偿,具体为:

[0020] 针对每一个子像素,确定所述子像素的第一目标灰阶值所对应的初始驱动电压值;将确定的所述初始驱动电压值与对应的所述驱动晶体管的阈值电压漂移量相加得到目标驱动电压值;

[0021] 根据所述目标驱动电压值确定所述第一目标灰阶值所对应的第二目标灰阶值。

[0022] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,所述数据写入单元包括:第一开关晶体管;其中,

[0023] 所述第一开关晶体管,其栅极与对应的第一栅线相连,源极与对应的数据线相连,漏极与对应所述驱动晶体管的栅极相连。

[0024] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,所述检测单元包括:第二开关晶体管;其中,

[0025] 所述第二开关晶体管,其栅极与对应的第二栅线相连,源极与对应的检测线相连,漏极与对应所述驱动晶体管的漏极相连。

[0026] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,所述驱动芯片用于在预设时间周期内,在所述有机电致显示面板第一次开机时,执行所述第一检测阶段,获取各子像素中的发光器件的老化情况;之后,在显示阶段根据最近一次获取的每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿。

[0027] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,所述驱动芯片用于在预设时间周期内,在所述有机电致显示面板第一次开机时,执行所述第二检测阶段,获取各子像素中的驱动晶体管的阈值电压漂移量;之后,在显示阶段根据最近一次获取的每一子像素中阈值电压漂移量对对应子像素的第一目标灰阶值进行补偿。

[0028] 相应地,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述任一种有机电致发光显示面板。

[0029] 本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板及显示装置,当数据写入单元向驱动晶体管的栅极写入第一预设电压,通过检测单元接收驱动晶体管驱动发光器件发光的驱动电流,通过计算检测线上电压的改变量来检测驱动电流,并调节驱动晶体管的栅极电压,至检测线上的电压改变量为该预设值,从而通过计算驱动晶体管的栅极电压的改变量计算出驱动电压的改变量,进而获的对应发光器件的老化情况。再根据每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿,在各驱动晶体管的阈值电压相同的情况下,使得在输入的初始灰阶值相同时,发光效率不同的子像素的发光器件的亮度也相同,即提高了显示面板的亮度的均匀性。并且,上述有机电致发光显示面板中属于同一像素组中的多个子像素共用一根检测线,与现有技术中每个子像素都连接有一根检测线相比,可以降低显示面板中的布线数量,从而有利于高分辨率显示面板的制作,并且可以减少驱动芯片的信号通道数量,从而减小驱动芯片面积以降低生产成本。

附图说明

[0030] 图1为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的结构示意图;

- [0031] 图2为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的具体结构示意图；
- [0032] 图3a至图3c分别为本发明实施例提供的处于第一检测阶段时检测其中一个子像素中驱动晶体管的驱动电压的各阶段示意图；
- [0033] 图4为本发明实施例提供的检测子像素中的发光器件的驱动电压时的波形示意图；
- [0034] 图5为本发明实施例提供的处于第二检测阶段时检测其中一个子像素中驱动晶体管的电流的示意图；
- [0035] 图6为本发明实施例提供的检测子像素中的驱动晶体管的电流时的波形示意图。

具体实施方式

[0036] 为了清楚地说明本发明实施例的方案,下面首先对本发明实施例的原理进行说明。

[0037] 对于各子像素中的发光器件,随时间的老化,其发光效率是不断降低的,不同的发光器件,在初始发光效率相同的情况下,随着时间的推移,其发光效率的降低程度也是不同的,但在获取了各发光器件的老化情况之后,根据每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿、使得该发光器件的实际发光亮度与该发光器件在初始发光效率下输入给该子像素的灰阶为上述初始灰阶值时的发光亮度相同。

[0038] 对于一个有机电致发光显示面板,其上的发光器件的初始发光效率可视为是相同的,因此,若针对任一子像素中的发光器件,均根据该发光器件的老化情况对输入的初始灰阶值进行补偿,则当显示面板上各子像素对应的初始灰阶值相同时,整个显示面板上各发光器件的亮度是相同的。

[0039] 当然,上述结论是在各子子像素的其它条件(例如驱动晶体管的阈值电压相同)相同时得出的。

[0040] 下面结合附图,对本发明实施例提供的有机电致发光显示面板及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0041] 本发明实施例提供的一种有机电致发光显示面板,如图1所示,包括多行子像素01,以及与各子像素01通过对应数据线Data连接的驱动芯片2;以同一行中至少两个相邻的子像素01为一像素组1,显示面板还包括:与各像素组1一一对应的检测线Sense,以及位于各行子像素01同一侧且与对应行子像素01均连接的第一栅线Gate1和第二栅线Gate2(其中,图1中以1行子像素为例说明);其中,各检测线Sense分别与驱动芯片2的信号通道(图中未示出)相连,且一条检测线Sense对应一个信号通道;

[0042] 子像素01包括:驱动晶体管DT、连接于驱动晶体管DT的源极和栅极之间的电容C1、数据写入单元11、检测单元12和发光器件D;其中,数据写入单元11的输入端与对应的数据线Data相连,控制端与对应的第一栅线Gate1相连,输出端分别与驱动晶体管DT的栅极、检测单元12的输入端以及发光器件D的第一端相连;检测单元12的控制端与对应的第二栅线Gate2相连,输出端与该子像素01所属像素组1所对应的检测线Sense相连;驱动晶体管DT的源极与第一参考信号端VDD相连,发光器件D的第二端与第二参考信号端VSS相连;

[0043] 针对每一像素组1,驱动芯片2用于,在第一检测阶段,逐一检测每一子像素01中的发光器件D的老化情况;在显示阶段,根据每一子像素01中发光器件D的老化情况对对应子

像素01的初始灰阶值进行补偿;其中,检测每一子像素01中的发光器件D的老化情况具体为:通过数据写入单元11向驱动晶体管DT的栅极写入大于该驱动晶体管的开启电压的第一预设电压,通过检测单元12接收驱动晶体管DT驱动发光器件D发光的驱动电流,通过计算对应的检测线Sense上电压的改变量来检测该驱动电流,并调节驱动晶体管DT的栅极电压,直至检测线上电压的改变量为预设值;通过计算驱动晶体管DT的栅极电压的改变量确定发光器件D的老化情况。

[0044] 本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板,当数据写入单元向驱动晶体管的栅极写入第一预设电压 V_{g1} 时,驱动晶体管导通,驱动晶体管的栅极与源极之间的电压差 $V_{gs}=V_{g1}-V_D$,其中 V_D 为发光器件上的驱动电压即发光器件的跨压,根据饱和状态电流特性可知,流过驱动晶体管且用于驱动发光器件发光的驱动电流 I_D 满足公式: $I_D=K(V_{gs}-V_{th})^2=K(V_{g1}-V_D-V_{th})^2$,其中 K 为结构参数,相同结构中此数值相对稳定,可以算作常量。通过检测单元接收驱动晶体管驱动发光器件的驱动电流,通过计算检测线上电压的改变量可以检测该驱动电流,由于发光器件的老化,因此 V_D 不等于在该发光器件在初始发光效率情况下的驱动电压,从而导致发光器件的驱动电流发生改变,因此调节驱动晶体管的栅极电压,至检测线上电压的改变量为预设值,此时驱动电流等于该发光器件在初始发光效率时的驱动电流,说明此时发光器件发光的驱动电压与初始发光效率情况下的驱动电压相同,即发光亮度相同,从而通过计算驱动晶体管的栅极电压的改变量,计算出驱动电压的改变量,进而获的对应发光器件的老化情况。再根据每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿,在各驱动晶体管的阈值电压相同的情况下,使得在输入的初始灰阶值相同时,发光效率不同的子像素的发光器件的亮度也相同,即提高了显示面板的亮度的均匀性。并且,上述有机电致发光显示面板中属于同一像素组中的多个子像素共用一根检测线,与现有技术中每个子像素都连接有一根检测线相比,可以降低显示面板中的布线数量,从而有利于高分辨率显示面板的制作,并且可以减少驱动芯片的信号通道数量,从而减小驱动芯片面积以降低生产成本。

[0045] 在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,像素组中的子像素的数量越多,检测线的数量就越少,但是第一检测阶段的时间就会越长,因此可以根据实际要求,设定各个像素组中的子像素的数量。

[0046] 进一步地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,当一个像素(例如一般R子像素、G子像素和B子像素组成一个像素,或R子像素、G子像素、B子像素和W子像素组成一个像素)中的各子像素位于同一行时,可以将一个像素中的各子像素组成一个像素组,即一个像素组就是一个像素,在此不作限定。

[0047] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,如图2所示,发光器件D一般为有机发光二极管OLED,在此不作限定。

[0048] 下面结合具体实施例,对本发明进行详细说明。需要说明的是,本实施例中是为了更好的解释本发明,但不限制本发明。

[0049] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,如图2所示,数据写入单元11具体可以包括:第一开关晶体管T1;其中,

[0050] 第一开关晶体管T1,其栅极与对应的第一栅线Gate1相连,源极与对应的数据线Data相连,漏极与对应驱动晶体管DT的栅极相连。

[0051] 在具体实施时,当第一栅线控制第一开关晶体管处于导通状态时,第一开关晶体管将数据线上的数据信号写入到驱动晶体管的栅极。

[0052] 以上仅是举例说明有机电致发光显示面板中数据写入单元的具体结构,在具体实施时,数据写入单元的具体结构不限于本发明实施例提供的上述结构,还可以是本领域技术人员可知的其他结构,在此不做限定。

[0053] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,如图2所示,检测单元12具体可以包括:第二开关晶体管T2;其中,

[0054] 第二开关晶体管T2,其栅极与对应的第二栅线Gate2相连,源极与对应的检测线Sense相连,漏极与对应驱动晶体管DT的漏极相连。

[0055] 在具体实施时,当第二栅线控制第二开关晶体管处于导通状态时,第二开关晶体管将驱动晶体管源极处的驱动电流通过检测线提供给驱动芯片,从而通过计算检测线上电压的改变量可以计算出发光器件的驱动电流。

[0056] 以上仅是举例说明有机电致发光显示面板中检测单元的具体结构,在具体实施时,检测单元的具体结构不限于本发明实施例提供的上述结构,还可以是本领域技术人员可知的其他结构,在此不做限定。

[0057] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,驱动芯片用于通过计算驱动晶体管的栅极电压的改变量确定发光器件的老化情况,具体为:

[0058] 计算当检测线上电压的改变量为预设值时,驱动晶体管的栅极电压与第一预设电压之间的差值;

[0059] 通过该差值确定驱动晶体管驱动发光器件的驱动电压的改变量;

[0060] 将确定的驱动电压的改变量与预先建立的驱动电压的改变量与发光器件的发光效率衰减百分比之间的对应关系进行比较,确定发光器件的发光效率衰减百分比;其中,发光效率衰减百分比表示发光器件衰减后的发光效率与初始发光效率的比例值。

[0061] 下面以图2所示的有机电致发光显示面板显示面板为例,详细说明本发明实施例提供的上述显示面板在第一检测阶段的工作原理,具体以一个像素组为例。假设驱动芯片在第一检测阶段逐一检测第一个子像素、第二个子像素、第三个子像素和第四个子像素中的OLED的老化情况。

[0062] 在检测第一个子像素时,在第一阶段,如图3a所示,第一栅线Gate1控制第一开关晶体管T1处于导通状态,第二栅线Gate2控制第二开关晶体管T2处于截止状态,从而检测线处于复位状态,驱动芯片2仅向与第一个子像素连接的数据线Data输出第一预设电压,此时仅有第一个子像素中的驱动晶体管DT导通,驱动晶体管DT的栅极与源极之间的电压差 $V_{gs} = V_{g1} - V_{oled}$,其中 V_{oled} 为OLED上的驱动电压。

[0063] 在第二阶段,如图3b所示,第一栅线Gate1控制第一开关晶体管T1处于截止状态,第二栅线Gate2控制第二开关晶体管T2处于导通状态,此时流过第一个子像素中的驱动晶体管DT且用于驱动第一个子像素中的OLED发光的驱动电流 $I_{oled} = K(V_{gs} - V_{th})^2 = K(V_{g1} - V_{oled} - V_{th1})^2$,该驱动电流通过第二晶体管流向检测线。

[0064] 在第三阶段,如图3c所示,第一栅线Gate1控制第一开关晶体管T1处于导通状态,第二栅线Gate2控制第二开关晶体管T2处于导通状态,驱动芯片通过第二开关晶体管T2接收OLED的驱动电流,通过计算检测线上电压的改变量计算该驱动电流,并调节与第一个子

像素对应的数据线Data上的信号,直至检测线上电压改变量为预设值(此时驱动电流等于该发光器件在初始发光效率时的驱动电流),通过计算数据线Data上的电压的改变量(即驱动晶体管栅极电压的改变量)确定OLED的驱动电压的改变量,从而确定第一个子像素中OLED的老化情况。

[0065] 之后驱动芯片2再逐一检测第二个子像素、第三个子像素和第四个子像素中的OLED的老化情况。具体在检测其它三个子像素时也分别执行上述三个阶段,具体工作原理与上述第一个子像素相同,在此不再赘述。

[0066] 需要说明的是在图3a至图3c中,各器件灰色表示不工作状态,黑色表示工作状态。

[0067] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,驱动芯片用于根据每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素进行补偿,具体为:

[0068] 针对每一个子像素,确定子像素的初始灰阶值所对应的初始亮度值;将确定的初始亮度值与对应的发光器件的发光效率衰减百分比相除,得到目标亮度值;再根据目标亮度值确定该目标亮度值所对应的第一目标灰阶值,即补偿后的灰阶值。

[0069] 具体的,驱动芯片可以利用图4中示出的检测子像素中的发光器件的驱动电压时的波形来实现发光效率衰减百分比的确定,当然本发明实施例并不限于使用图4中给出的波形来实现发光效率衰减百分比的确定。

[0070] 图4中,HS是行同步信号,一个脉冲代表一行的开始;

[0071] STB1是锁存信号,将移位寄存器内的数据送到锁存器,并将其数据内容通过驱动电路点亮发光器件显示出来。

[0072] STB2是数据线在第一检测阶段的触发信号,该信号是本发明实施例为确定发光效率衰减百分比而设计的;

[0073] DATA是输入给数据线的的数据信号;

[0074] STB4和STB5是控制检测线Sense的第一检测阶段和显示阶段的控制信号,该信号是本发明实施例为确定发光效率衰减百分比而设计的;其中,STB4是检测线Sense的显示阶段的触发信号;STB5是检测线Sense的第一检测阶段的触发信号;

[0075] Sense是检测线Sense上输出的信号,感应信号(Sense Data)即为上述发光器件的驱动电压;

[0076] 第一检测阶段T1可以作为上述第一时间段,显示阶段T2可以作为上述第二时间段。

[0077] 图4中示出的第一时间段的起点与行同步信号的一个周期开始的下降沿相同,所述第二时间段的终点与行同步信号的一个周期结束的下降沿相同,当然并不限定,这两个时间段的时长之和跟行同步一个周期的时长相同,第一时间段的起点的具体位置可以根据实际情况进行调整,包括显示面板的RC参数,开关时间,驱动芯片的输出能力等。

[0078] 进一步地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,可以在每次开机时执行一次第一检测阶段的工作,获取各子像素中的发光器件的老化情况,之后在显示阶段一直根据最近一次获取的每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿。当然,在具体实施时,也可以隔一段时间执行一次第一检测阶段的工作,获取各子像素中的发光器件的老化情况,之后在显示阶段一直根据最近一次获取的每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿,直到下一次确定各子像素

中的发光器件的老化情况为止。

[0079] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,驱动芯片用于在预设时间周期内,在有机电致显示面板第一次开机时,执行第一检测阶段,获取各子像素中的发光器件的老化情况;之后,在显示阶段根据最近一次获取的每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿。

[0080] 此外,考虑到实际中,各子像素中的驱动晶体管的阈值电压也会随时间漂移,并且各子像素的驱动晶体管的阈值电压漂移量也是由差异的,这也会影响到输入给发光器件的工作电流,进而影响显示画面的均匀性,因此,为了进一步提高显示面板的均匀性,在对各发光器件的发光效率的衰减量不同进行补偿的基础上,进一步需要对驱动晶体管的阈值电压漂移量的不同进行补偿,可以先对各子像素中的发光器件的发光效率的衰减量不同进行补偿之后,再对子像素的驱动晶体管的阈值电压漂移量进行补偿;也可以先对子像素的驱动晶体管的阈值电压漂移量进行补偿之后,再对子像素的发光器件的发光效率的衰减量不同进行补偿。

[0081] 下面以先对各子像素中的发光器件的发光效率的衰减量不同进行补偿之后,再对子像素的驱动晶体管的阈值电压漂移量进行补偿为例进行说明。

[0082] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,针对每一像素组,驱动芯片还用于,在第二检测阶段,逐一检测每一子像素中的驱动晶体管的阈值电压漂移量;在显示阶段,根据每一子像素中驱动晶体管的阈值电压漂移量对对应子像素的第一目标灰阶值进行补偿。

[0083] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,驱动芯片检测每一子像素中的驱动晶体管的阈值电压漂移量,具体为:

[0084] 通过数据写入单元向驱动晶体管的栅极写入第二预设开启电压;向第一参考信号端提供可变的且电压值小于发光器件导通电压的第一参考信号;并通过改变第一参考信号的电压值,通过检测单元获得驱动晶体管在不同的第一参考信号的电压下所对应的电流值;利用不同的源栅电压与电流值的对应关系,确定驱动晶体管的阈值电压漂移量;源栅电压为第一参考信号的电压值与第二预设开启电压之间的差值。

[0085] 具体的,在获得驱动晶体管在不同的栅源电压与电流值的对应关系时,也即获得了该驱动晶体管的I-V特性,进而可以根据该I-V特性,获得驱动晶体管的阈值电压,将该获得的驱动晶体管的阈值电压与设定的标准的阈值电压相减,即可获得该驱动晶体管的阈值电压漂移量。

[0086] 图5给出了驱动芯片2在第二检测阶段检测第一个子像素中的驱动晶体管DT的阈值电压漂移量的示意图,其中,OLED,处于灰色状态,表示该OLED不工作。

[0087] 具体驱动芯片在检测完第一个子像素之后再逐一检测第二个子像素、第三个子像素和第四个子像素中的驱动晶体管的阈值电压漂移量。具体在检测其它三个子像素的具体工作原理与上述第一个子像素相同,在此不再赘述。

[0088] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,驱动芯片用于根据每一子像素中驱动晶体管的阈值电压漂移量对对应子像素的第一目标灰阶值进行补偿,具体为:

[0089] 针对每一个子像素,确定子像素的第一目标灰阶值所对应的初始驱动电压值;将

确定的初始驱动电压值与对应的驱动晶体管的阈值电压漂移量相加得到目标驱动电压值；

[0090] 根据目标驱动电压值确定第一目标灰阶值所对应的第二目标灰阶值。

[0091] 具体地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,当先对子像素的驱动晶体管的阈值电压漂移量进行补偿,再对子像素的发光器件的发光效率的衰减量不同进行补偿时:在显示阶段,先根据每一子像素中驱动晶体管的阈值电压漂移量对对应子像素的第一目标灰阶值(此处第一目标灰阶值为显示时输入的初始灰阶值)进行补偿得到第二灰阶值,然后再根据每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值(此处初始灰阶值为经过上述对阈值电压漂移量补偿后得到的第二灰阶值)进行补偿。具体检测过程与上述实施例相同,在此不再赘述。

[0092] 具体的,驱动芯片可以利用图6中示出的检测子像素中的驱动晶体管的电流时的波形来实现驱动晶体管阈值电压漂移量的确定,当然本发明实施例并不限于使用图6中给出的波形来实现驱动晶体管阈值电压漂移量的确定。

[0093] 图6中,HS是行同步信号,一个脉冲代表一行的开始;

[0094] STB1是锁存信号,将移位寄存器内的数据送到锁存器,并将其数据内容通过驱动电路点亮发光器件显示出来。

[0095] STB2是数据线在第二检测阶段的触发信号,该信号是本发明实施例为确定驱动晶体管阈值电压漂移量而设计的;

[0096] DATA是输入给数据线的的数据信号;

[0097] STB4和STB5是控制检测线Sense的第二检测阶段和显示阶段的控制信号,该信号是本发明实施例为确定驱动晶体管阈值电压漂移量而设计的;其中,STB4是检测线Sense的显示阶段的触发信号;STB5是检测线Sense的第二检测阶段的触发信号;

[0098] 第二检测阶段T3可以作为上述第一时间段,显示阶段T2可以作为上述第二时间段。

[0099] 图6中示出的第一时间段的起点与行同步信号的一个周期开始的下降沿相同,所述第二时间段的终点与行同步信号的一个周期结束的下降沿相同,当然并不限定,这两个时间段的时长之和跟行同步一个周期的时长相同,第一时间段的起点的具体位置可以根据实际情况进行调整,包括显示面板的RC参数,开关时间,驱动芯片的输出能力等。

[0100] 进一步地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,可以在每次开机时执行一次第二检测阶段的工作,获取各子像素中的驱动晶体管的阈值电压漂移量,之后在显示阶段一直根据最近一次获取的每一子像素中驱动晶体管的阈值电压漂移量对对应子像素的灰阶值进行补偿。当然,在具体实施时,也可以隔一段时间执行一次第二检测阶段的工作,获取各子像素中的驱动晶体管的阈值电压漂移量,之后在显示阶段一直根据最近获取的每一子像素中驱动晶体管的阈值电压漂移量对对应子像素的灰阶值进行补偿,直到下一次确定各子像素中的驱动晶体管的阈值电压漂移量为止。

[0101] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板中,驱动芯片用于在预设时间周期内,在有机电致显示面板第一次开机时,执行第一检测阶段,获取各子像素中的发光器件的老化情况;之后,在显示阶段根据最近一次获取的每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿。

[0102] 进一步地,在本发明实施例提供的上述显示面板中,第一检测阶段和第二检测阶

段可以是相继进行的,即执行完第一检测阶段紧接着执行第二检测阶段,之后执行显示阶段,或执行完第二检测阶段紧接着执行第一检测阶段,之后执行显示阶段;当然第一检测阶段和第二检测阶段可以是间隔进行的,即执行完第一检测阶段之后一段时间后再执行第二检测阶段,或执行完第二检测阶段之后一段时间后再执行第一检测阶段,在此不作限定。

[0103] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板。该显示装置可以是显示器、手机、电视、笔记本、一体机等,对于显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。

[0104] 本发明实施例提供的一种有机电致发光显示面板及显示装置,当数据写入单元向驱动晶体管的栅极写入第一预设电压,通过检测单元接收驱动晶体管驱动发光器件发光的驱动电流,通过计算检测线上电压的改变量来检测驱动电流,并调节驱动晶体管的栅极电压,至检测线上的电压改变量为该预设值,从而通过计算驱动晶体管的栅极电压的改变量计算出驱动电压的改变量,进而获的对应发光器件的老化情况。再根据每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿,在各驱动晶体管的阈值电压相同的情况下,使得在输入的初始灰阶值相同时,发光效率不同的子像素的发光器件的亮度也相同,即提高了显示面板的亮度的均匀性。并且,上述有机电致发光显示面板中属于同一像素组中的多个子像素共用一根检测线,与现有技术中每个子像素都连接有一根检测线相比,可以降低显示面板中的布线数量,从而有利于高分辨率显示面板的制作,并且可以减少驱动芯片的信号通道数量,从而减小驱动芯片面积以降低生产成本。

[0105] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

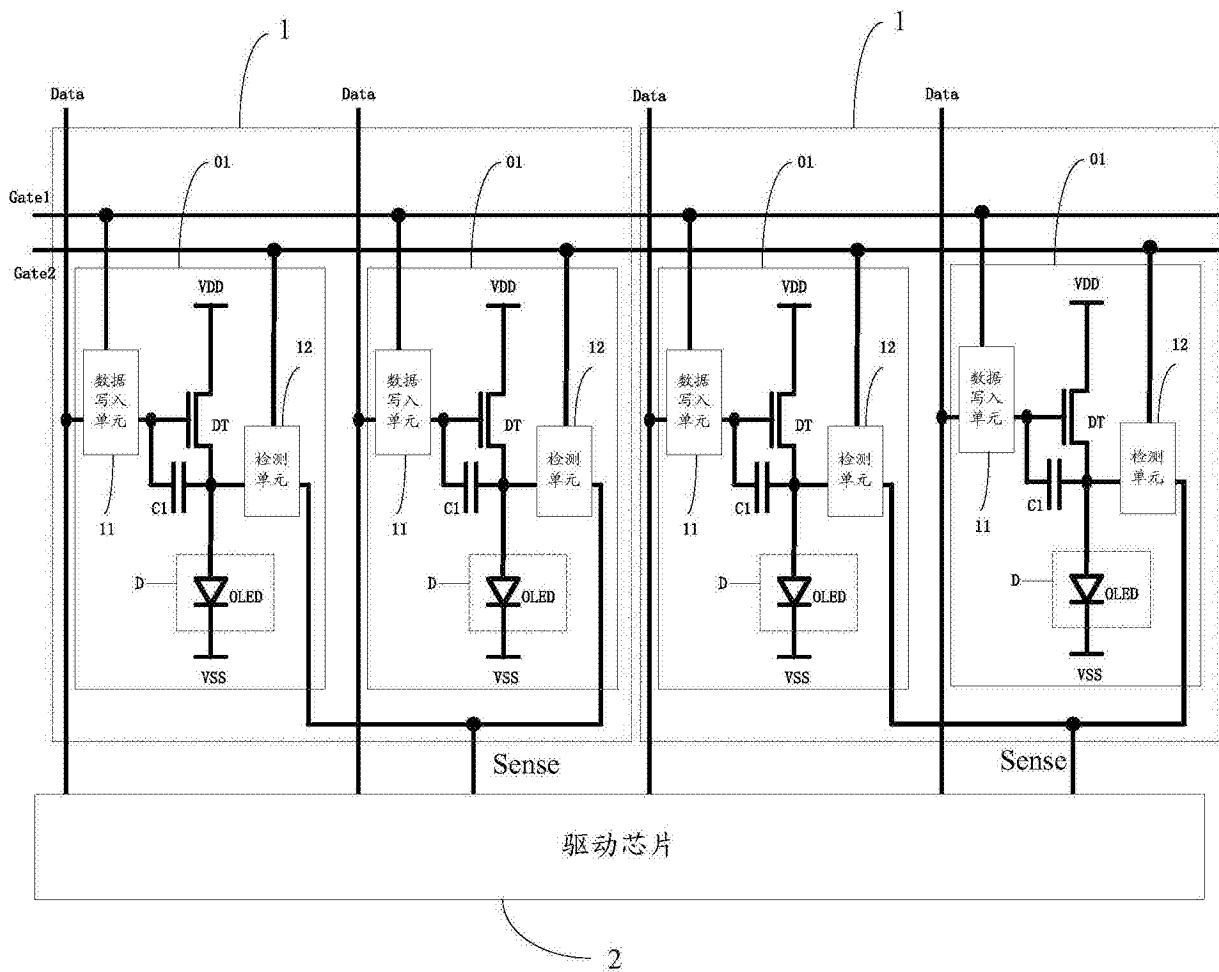


图1

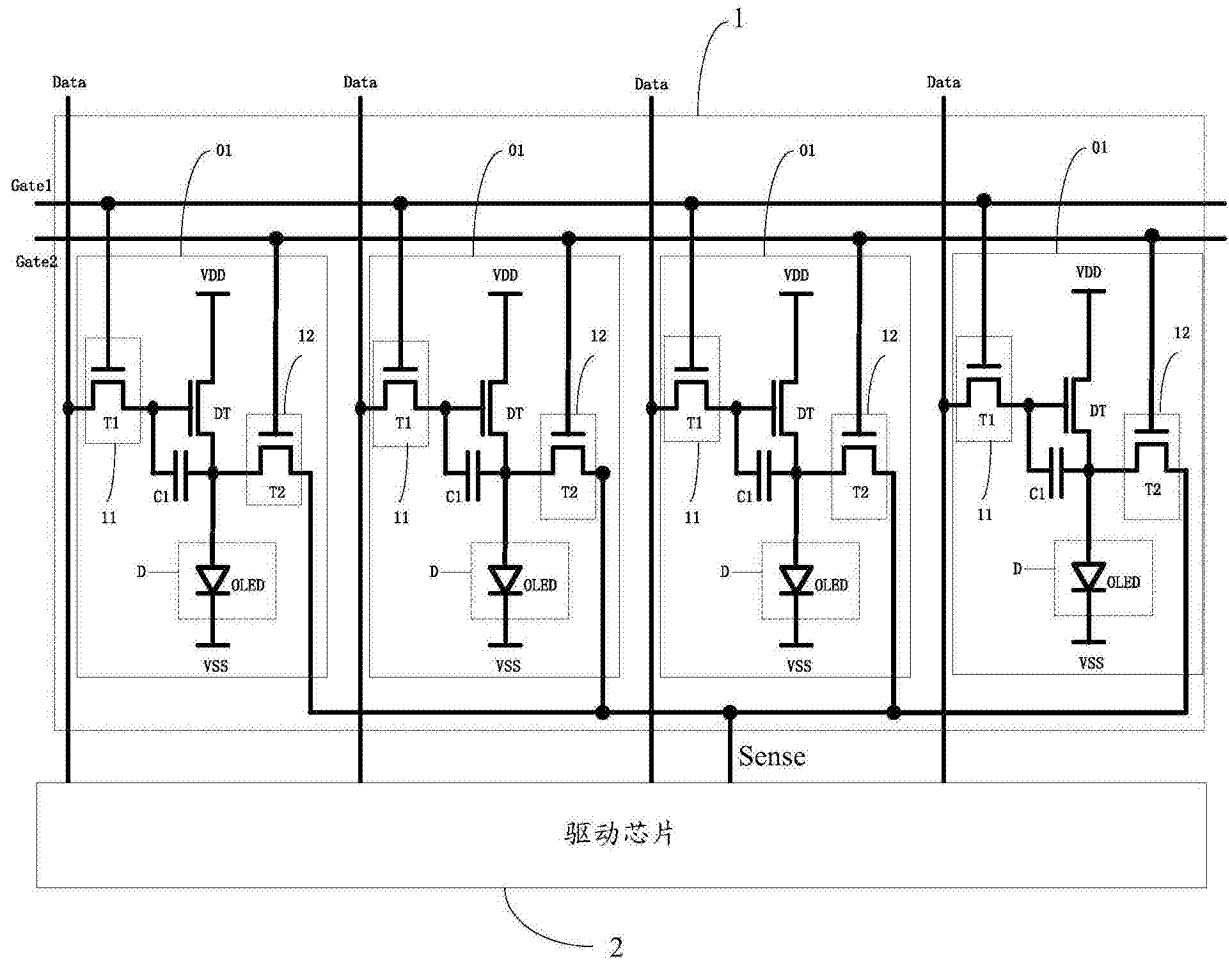


图2

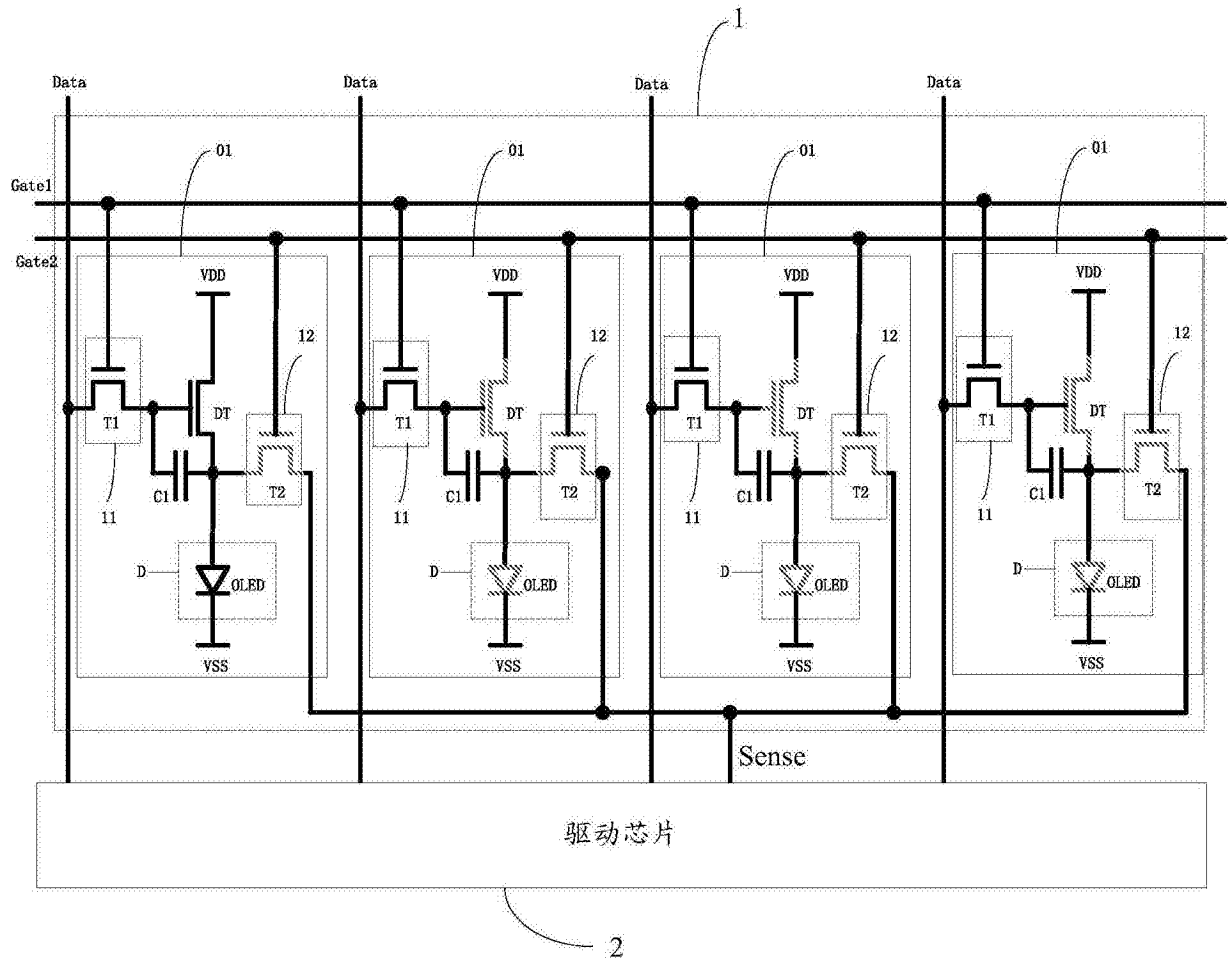


图3a

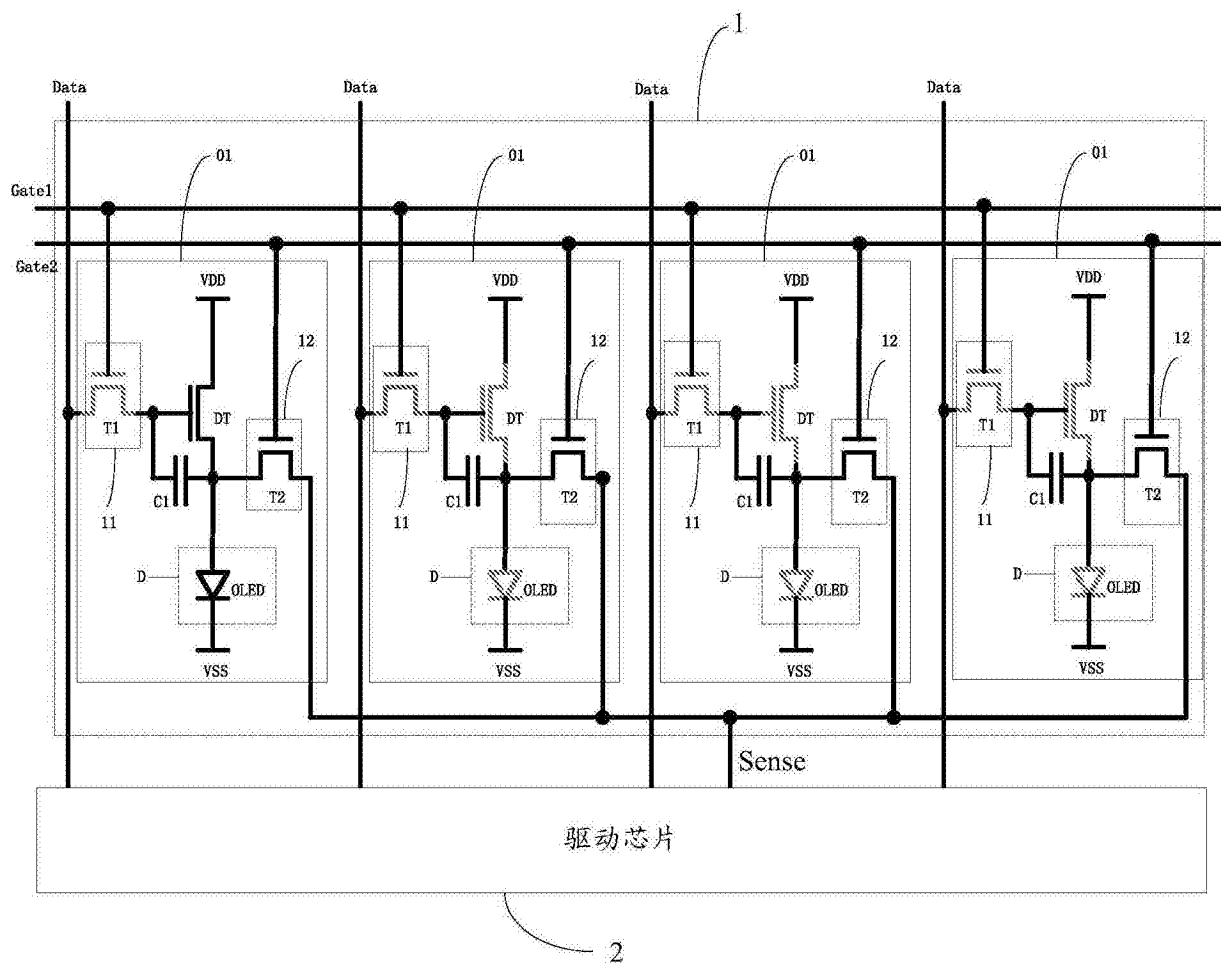


图3b

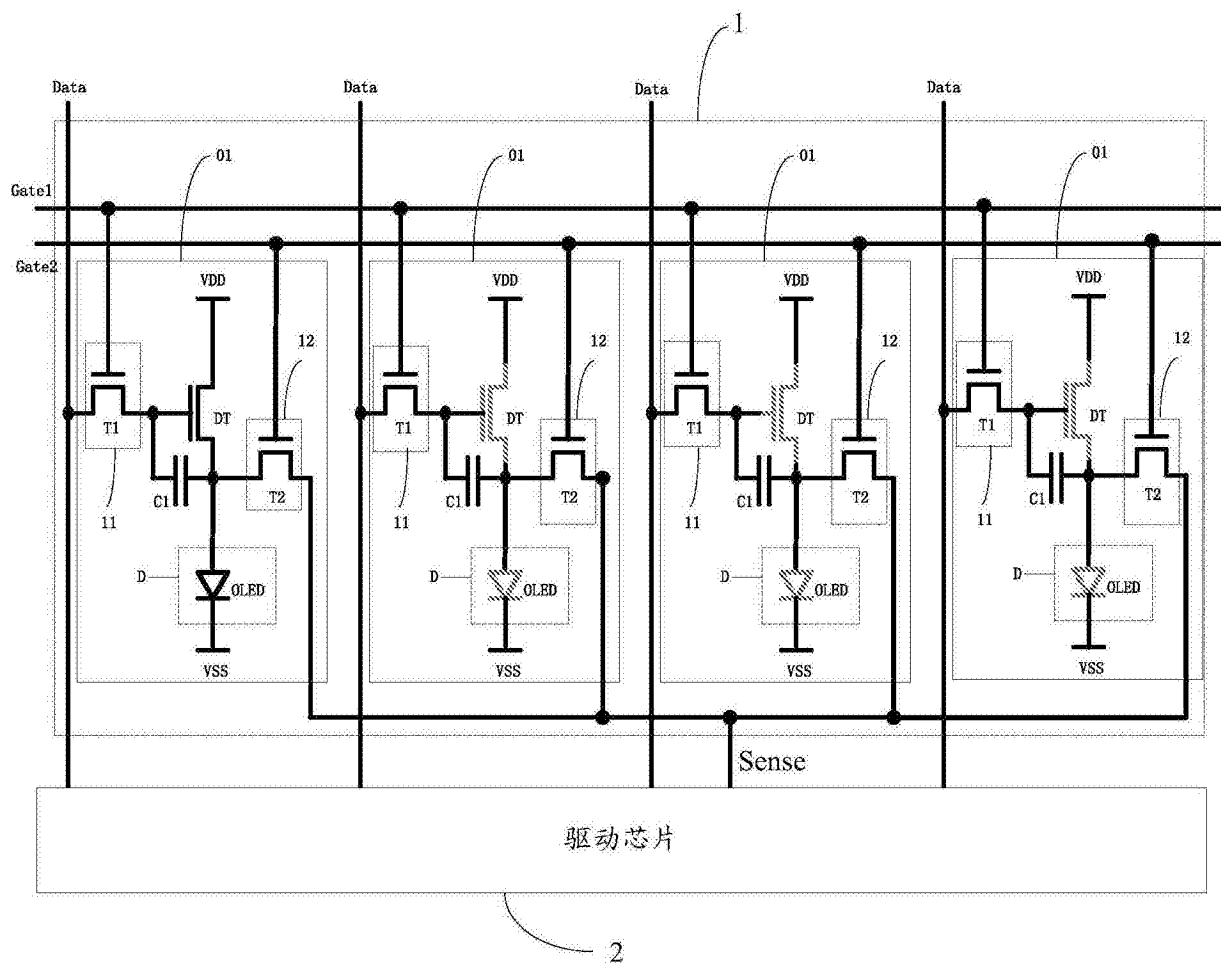


图3c

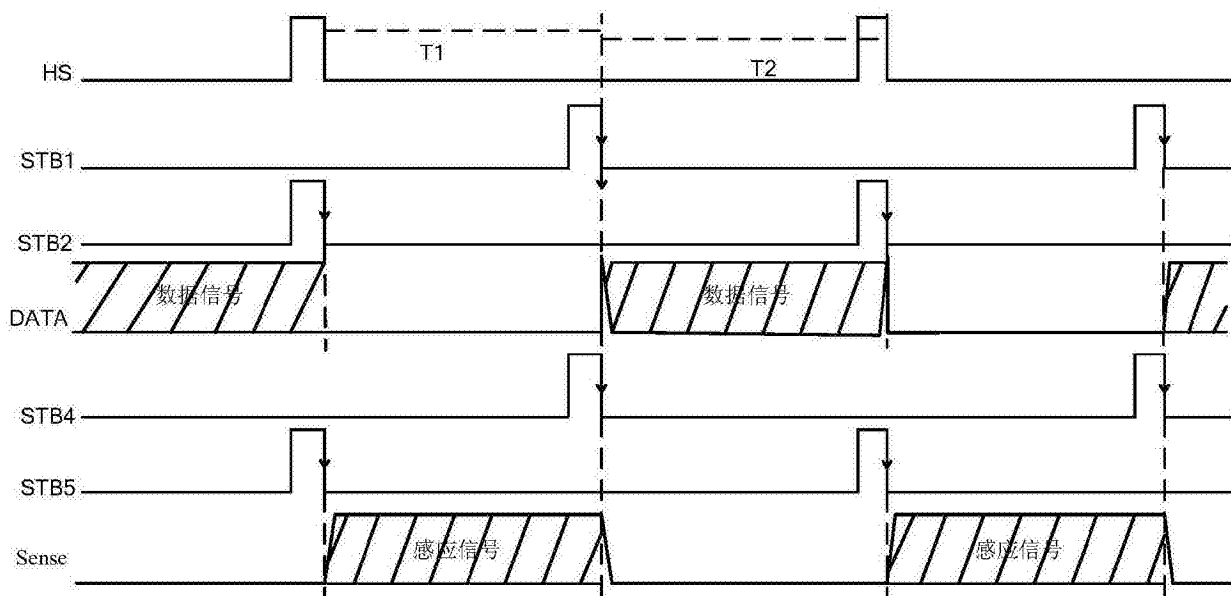


图4

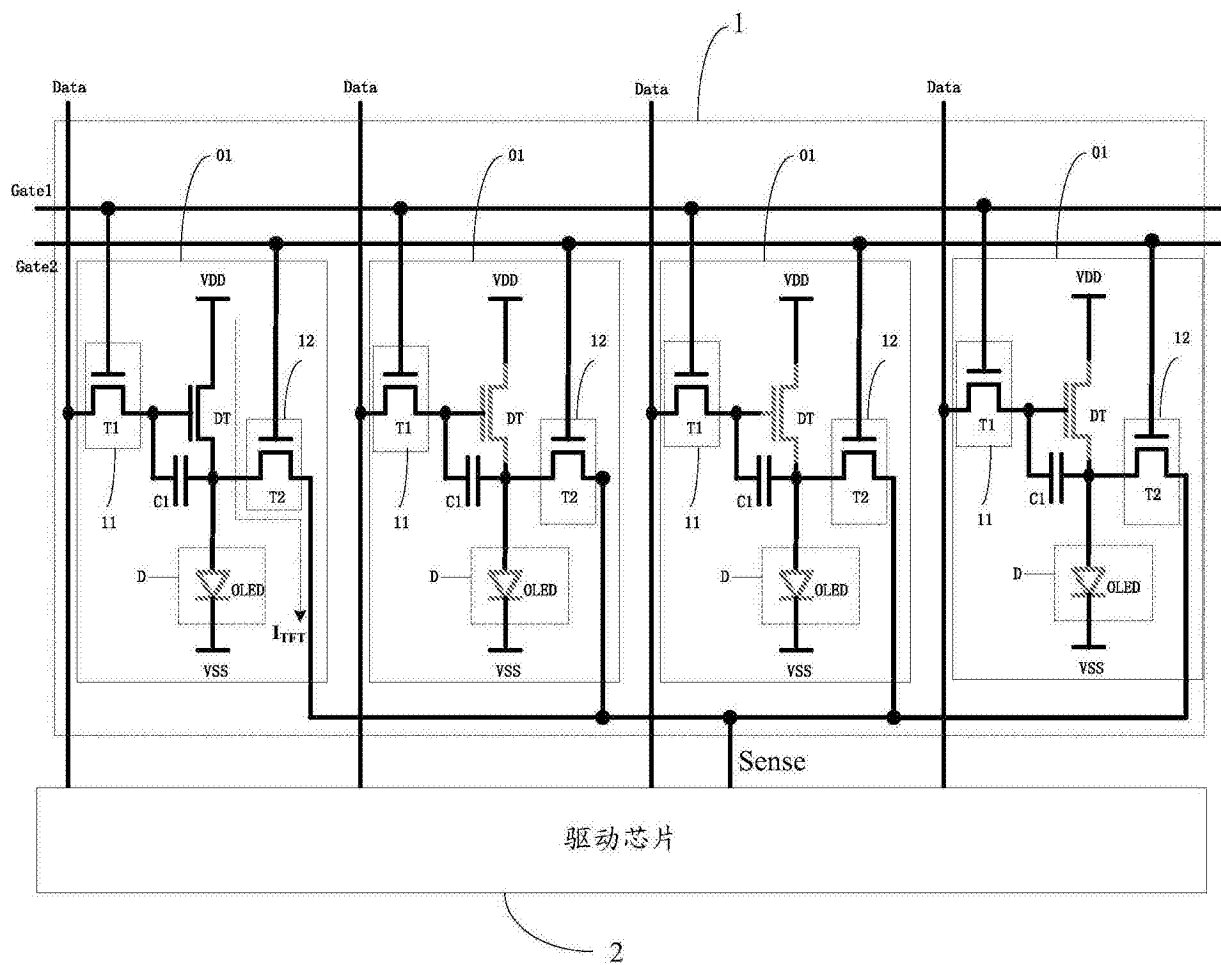


图5

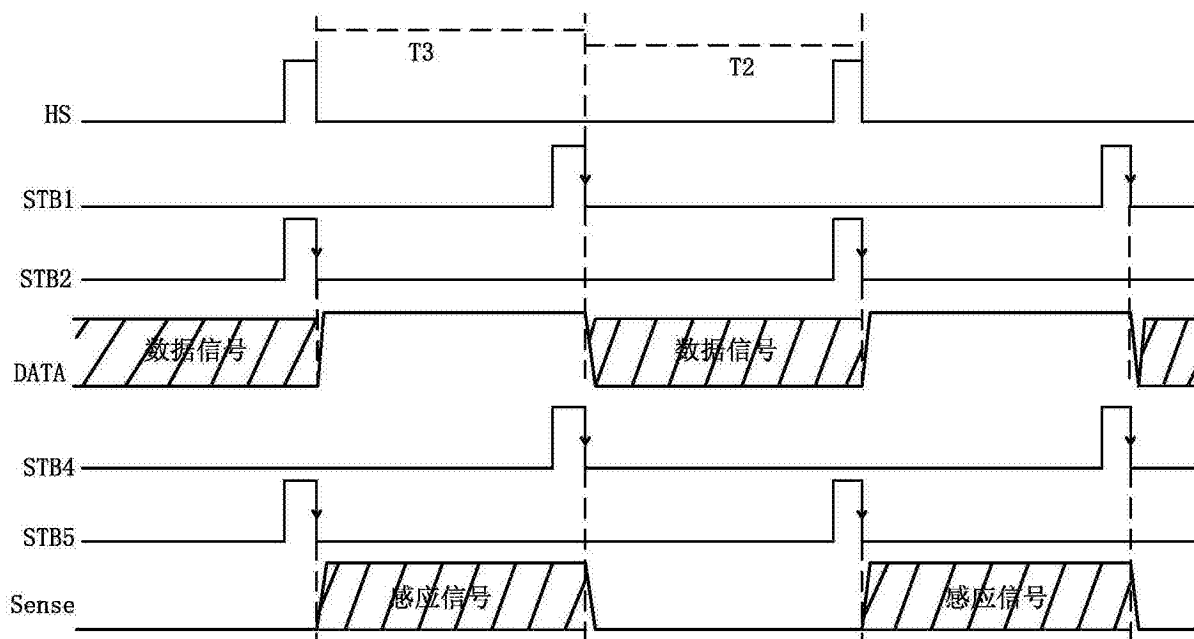


图6

专利名称(译)	一种有机电致发光显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN104809986B	公开(公告)日	2016-05-11
申请号	CN201510251479.0	申请日	2015-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	宋丹娜		
发明人	宋丹娜		
IPC分类号	G09G3/3275		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3233 G09G3/3241 G09G2300/0426 G09G2300/0465 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2320/0233 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G2320/048 G09G2330/12		
代理人(译)	黄志华		
审查员(译)	王超		
其他公开文献	CN104809986A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光显示面板及显示装置，通过数据写入单元向驱动晶体管的栅极写入第一预设电压，通过检测单元接收驱动晶体管的驱动电流，通过检测线计算该驱动电流，并调节驱动晶体管的栅极电压，至检测线上电压的改变量为预设值，从而通过计算驱动晶体管的栅极电压的改变量，计算出发光器件的驱动电压的改变量，进而获的对应发光器件的老化情况。再根据每一子像素中发光器件的老化情况对对应子像素的初始灰阶值进行补偿，从而提高了显示面板的亮度的均匀性。并且，上述显示面板中属于同一像素组中的多个子像素共用一根检测线，可以降低显示面板中的布线数量，从而可以减少驱动芯片的信号通道数量，减小驱动芯片面积以降低生产成本。

