



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110875009 A

(43)申请公布日 2020.03.10

(21)申请号 201811004718.2

(22)申请日 2018.08.30

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 陈江博 孙宏达 宋泳锡

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 彭久云

(51)Int.Cl.  
G09G 3/3208(2016.01)

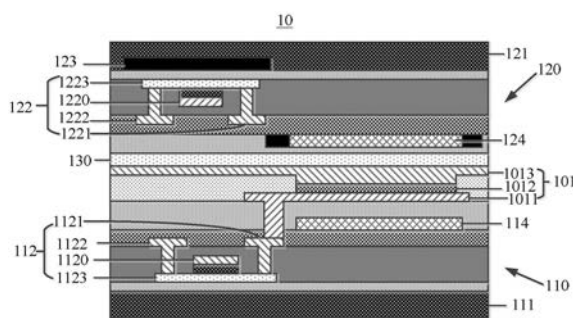
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

显示面板及其驱动方法

(57)摘要

一种显示面板及其驱动方法,该显示面板包括相对设置的第一基板和第二基板,所述第一基板包括像素单元,像素单元包括发光元件以及用于驱动所述发光元件的第一晶体管;所述第二基板包括第二晶体管;所述第一晶体管的阈值电压特性和第二晶体管的阈值电压特性对应,从而所述显示面板配置为允许通过检测所述第二晶体管的阈值电压来对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿。通过设置该第二晶体管,并通过检测该第二晶体管的阈值电压来对该第一晶体管的阈值电压进行补偿,可以有效降低像素电路的复杂度及布线密度。



1. 一种显示面板,包括相对设置的第一基板和第二基板,其中,  
所述第一基板包括像素单元,像素单元包括发光元件以及用于驱动所述发光元件的第一晶体管;  
所述第二基板包括第二晶体管;  
所述第一晶体管的阈值电压特性和第二晶体管的阈值电压特性对应,从而所述显示面板配置为允许通过检测所述第二晶体管的阈值电压来对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿。
2. 如权利要求1所述的显示面板,其中,所述第一基板包括多个所述像素单元,所述多个像素单元包括多个所述第一晶体管,  
所述第二基板包括多个所述第二晶体管,所述多个第二晶体管与所述多个第一晶体管一一对应。
3. 如权利要求1所述的显示面板,其中,所述第一基板包括多个所述像素单元,所述多个像素单元包括多个所述第一晶体管,  
所述第二基板划分为多个区域,每个区域对应多个所述像素单元,每个区域设置一个所述第二晶体管,所述第二晶体管与其所在区域所对应的所述多个像素单元对应。
4. 如权利要求1所述的显示面板,其中,所述第二晶体管与所述第一晶体管具有相同的温度-阈值电压特性曲线。
5. 如权利要求1所述的显示面板,其中,所述第二晶体管与所述第一晶体管的结构和材料一致。
6. 如权利要求1所述的显示面板,其中,所述第二晶体管在所述第一基板上的正投影与所述第一晶体管在所述第一基板上的正投影重叠。
7. 如权利要求1所述的显示面板,其中,所述第二基板还包括与所述第二晶体管连接的检测电路,所述检测电路配置为对所述第二晶体管的阈值电压进行检测。
8. 如权利要求7所述的显示面板,其中,所述检测电路包括第三晶体管、第四晶体管以及第一电容;  
所述第三晶体管的栅极和第一极分别配置为接收第一控制信和数据信号,所述第三晶体管的第二极连接所述第二晶体管的栅极;  
所述第二晶体管的第一极和第二极分别连接第一电源电压与所述第四晶体管的第一极;  
所述第四晶体管的栅极与第二极分别配置为接收第二扫描信号和检测信号;  
所述第一电容连接于所述第二晶体管的栅极和第二极之间。
9. 如权利要求1所述的显示面板,其中,所述第二基板还包括遮光层,所述第二晶体管位于所述遮光层所在的区域内。
10. 如权利要求1-9任一所述的显示面板,其中,所述显示面板为有机发光二极管显示面板。
11. 一种如权利要求1-10任一所述的显示面板的驱动方法,包括:  
通过检测所述第二晶体管的阈值电压来对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿。
12. 如权利要求11所述的驱动方法,还包括:建立所述第二晶体管的阈值电压补偿值与所述第一晶体管的阈值电压补偿值之间的对应关系,以及

使用所述对应关系以及检测到的所述第二晶体管的阈值电压来对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿。

13. 如权利要求12所述的驱动方法,其中,在所述第一晶体管与所述第二晶体管具有相同的温度-阈值电压特性曲线的情形下,将所述第二晶体管的阈值电压补偿值视为所述第一晶体管的阈值电压补偿值。

14. 如权利要求11所述的驱动方法,还包括:通过检测所述第二晶体管的阈值电压获取实时温度,根据所述实时温度对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿。

15. 如权利要求14所述的驱动方法,包括:

获取所述第二晶体管的温度-阈值电压关系曲线,通过检测所述第二晶体管的阈值电压以及查询所述第二晶体管的温度-阈值电压关系曲线获取所述实时温度;以及

获取所述第一晶体管的温度-阈值电压关系曲线,利用所述实时温度查询所述第一晶体管的温度-阈值电压关系曲线获取所述第一晶体管的阈值电压补偿值。

16. 如权利要求11-15任一所述的驱动方法,还包括:根据所述第一晶体管的阈值电压补偿值对所述第一晶体管进行补偿。

## 显示面板及其驱动方法

### 技术领域

[0001] 本公开实施例涉及一种显示面板及其驱动方法。

### 背景技术

[0002] 在显示领域,有机发光二极管(OLED)显示面板具有自发光、对比度高、能耗低、视角广、响应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、制造简单等特点,具有广阔的发展前景。在OLED显示面板中,与发光元件OLED连接并驱动OLED的发光薄膜晶体管通常称为驱动晶体管,驱动晶体管的阈值电压的稳定性对OLED显示面板的显示质量具有重要影响。

### 发明内容

[0003] 本公开实施例提供一种显示面板,包括相对设置的第一基板和第二基板,所述第一基板包括像素单元,像素单元包括发光元件以及用于驱动所述发光元件的第一晶体管;所述第二基板包括第二晶体管;所述第一晶体管的阈值电压特性和第二晶体管的阈值电压特性对应,从而所述显示面板配置为允许通过检测所述第二晶体管的阈值电压来对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿。

[0004] 例如,所述第一基板包括多个所述像素单元,所述多个像素单元包括多个所述第一晶体管,所述第二基板包括多个所述第二晶体管,所述多个第二晶体管与所述多个第一晶体管一一对应。

[0005] 例如,所述第一基板包括多个所述像素单元,所述多个像素单元包括多个所述第一晶体管,所述第二基板划分为多个区域,每个区域对应多个所述像素单元,每个区域设置一个所述第二晶体管,所述第二晶体管与其所在区域所对应的所述多个像素单元对应。

[0006] 例如,所述第二晶体管与所述第一晶体管具有相同的温度-阈值电压特性曲线。

[0007] 例如,所述第二晶体管与所述第一晶体管的结构和材料一致。

[0008] 例如,所述第二晶体管在所述第一基板上的正投影与所述第一晶体管在所述第一基板上的正投影重叠。

[0009] 例如,所述第二基板还包括与所述第二晶体管连接的检测电路,所述检测电路配置为对所述第二晶体管的阈值电压进行检测。

[0010] 例如,所述检测电路包括第三晶体管、第四晶体管以及第一电容;所述第三晶体管的栅极和第一极分别配置为接收第一扫描信号和数据信号,所述第三晶体管的第二极连接所述第二晶体管的栅极;所述第二晶体管的第一极和第二极分别连接第一电源电压与所述第四晶体管的第一极;所述第四晶体管的栅极与第二极分别配置为接收第二扫描信号和检测信号;所述第一电容连接于所述第二晶体管的栅极和第二极之间。

[0011] 例如,所述第二基板还包括遮光层,所述第二晶体管位于所述遮光层所在的区域内。

[0012] 例如,所述显示面板为有机发光二极管显示面板。

[0013] 本公开实施例还提供上述显示面板的驱动方法,包括:通过检测所述第二晶体管

的阈值电压来对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿。

[0014] 例如,所述驱动方法还包括:建立所述第二晶体管的阈值电压补偿值与所述第一晶体管的阈值电压补偿值之间的对应关系,以及使用所述对应关系以及检测到的所述第二晶体管的阈值电压来对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿。

[0015] 例如,在所述第一晶体管与所述第二晶体管具有相同的温度-阈值电压特性曲线的情形下,将所述第二晶体管的阈值电压补偿值视为所述第一晶体管的阈值电压补偿值。

[0016] 例如,所述驱动方法还包括:通过检测所述第二晶体管的阈值电压获取实时温度,根据所述实时温度对所述第一晶体管的阈值电压进行补偿。

[0017] 例如,所述驱动方法包括:获取所述第二晶体管的温度-阈值电压关系曲线,通过检测所述第二晶体管的阈值电压以及查询所述第二晶体管的温度-阈值电压关系曲线获取所述实时温度;以及获取所述第一晶体管的温度-阈值电压关系曲线,利用所述实时温度查询所述第一晶体管的温度-阈值电压关系曲线获取所述第一晶体管的阈值电压补偿值。

[0018] 例如,所述驱动方法还包括:根据所述第一晶体管的阈值电压补偿值对所述第一晶体管进行补偿。

### 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例,并非对本发明的限制。

[0020] 图1A-1B是两种2T1C像素电路的示意图。

[0021] 图2是本公开实施例提供的显示面板的框图。

[0022] 图3是本公开实施例提供的显示面板的剖视图。

[0023] 图4为本公开实施例提供的一种检测电路的示意图。

[0024] 图5示出了第二晶体管的温度-阈值电压特性曲线的一个示例。

### 具体实施方式

[0025] 下面将结合附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述参考在附图中示出并在以下描述中详述的非限制性示例实施例,更加全面地说明本发明的示例实施例和它们的多种特征及有利细节。应注意的是,图中示出的特征不是必须按照比例绘制。本发明省略了已知材料、组件和工艺技术的描述,从而不使本发明的示例实施例模糊。所给出的示例仅旨在有利于理解本发明示例实施例的实施,以及进一步使本领域技术人员能够实施示例实施例。因而,这些示例不应被理解为对本发明的实施例的范围的限制。

[0026] 除非另外特别定义,本发明使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。此外,在本发明各个实施例中,相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

[0027] OLED显示装置的像素电路通常包括多个按阵列排列的子像素单元,每个子像素单元包含一个有机发光元件即OLED器件和驱动晶体管,该像素电路配置为基于数据信号驱动OLED发出预定强度的光。像素电路通常包括2T1C像素电路,即利用两个TFT和一个存储电容

Cs来实现驱动OLED发光的基本功能,其中,一个TFT为开关晶体管,主要起开关作用,控制数据信号的传输;另一个TFT即为驱动晶体管,主要起驱动作用,为作为OLED器件的阴极或阳极的像素电极提供驱动电流。

[0028] 如图1A所示,一种2T1C像素电路包括开关晶体管T1、驱动晶体管T2以及存储电容Cs。例如,该开关晶体管T1和驱动晶体管T2均为N型TFT。开关晶体管T1的栅极连接栅线(扫描线)以接收扫描信号(Vscan),第一极连接到驱动晶体管T2的栅极,第二极连接到数据线以接收数据信号(Vdata);驱动晶体管T2的第一极连接到OLED的正极端,第二极连接到第一电源端(Vdd,高压端);存储电容Cs的一端连接到开关晶体管T1的第一极以及驱动晶体管T2的栅极,另一端连接到驱动晶体管T2的第二极以及第一电源端;OLED的负极连接到第二电源端(Vss,低压端),例如接地。该2T1C像素电路的驱动方式是将像素的明暗(灰阶)经由两个TFT和存储电容Cs来控制。当通过栅线施加扫描信号Vscan以开启开关晶体管T1时,数据驱动电路通过数据线送入的数据电压(Vdata)将经由开关晶体管T1对存储电容Cs充电,由此将数据电压存储在存储电容Cs中,且此存储的数据电压控制驱动晶体管T2的导通程度,由此控制流过驱动晶体管以驱动OLED发光的电流大小,即此电流决定该像素发光的灰阶。

[0029] 如图1B所示,另一种2T1C像素电路包括开关晶体管T1、驱动晶体管T2以及存储电容Cs,但是其连接方式略有改变。更具体而言,图1B的像素电路相对于图1A的变化之处包括:OLED的正极端连接到第一电源端(Vdd,高压端)而负极端连接到驱动晶体管T2的第二极,驱动晶体管T2的第一极连接到第二电源端(Vss,低压端),例如接地。存储电容Cs的一端连接到开关晶体管T1的第一极以及驱动晶体管T2的栅极,另一端连接到驱动晶体管T2的源极以及第二电源端。该2T1C像素电路的工作方式基本上与图1A所示的像素电路基本相同,这里不再赘述。

[0030] 在OLED显示面板中,各个像素单元中的驱动晶体管的阈值电压可能由于实时温度不同而存在差异,例如,采用氧化物半导体材料作为沟道材料的薄膜晶体管容易因温度变化而发生阈值电压的波动。而由于显示面板上不同位置的像素单元中的驱动晶体管所处的环境温度不同,例如不同位置的像素单元由于发光时间不同、发光强度不同而使得像素单元具有不同的实时温度,这些都会导致像素单元中的驱动晶体管的阈值电压不相同。各个驱动晶体管的阈值电压的波动可能会导致显示面板显示不均匀。

[0031] 例如,对于使用N型TFT作为驱动晶体管的显示面板,如果N型TFT的阈值电压出现负向漂移,该N型TFT在关态信号作用下无法彻底关断,由此仍然由驱动电流经过该驱动流过被驱动的OLED,导致该OLED微弱发光,由此进一步会导致屏幕黑态画面发亮,影响显示面板的对比度。

[0032] 为了改善整个面板的显示均一性,需要对像素单元中的驱动晶体管的阈值漂移进行补偿。补偿功能可以通过电压补偿、电流补偿或混合补偿来实现;或者,对于像素电路而言,补偿功能可以通过内部补偿、外部补偿等方式实现。内部补偿包括像素电路被设计来使得像素电路本身就可以实现补偿功能;外部补偿包括对像素电路增加外部检测电路,检测驱动晶体管的阈值电压漂移程度,然后根据检测的阈值电压漂移来修改显示过程中施加的数据电压,从而消除驱动晶体管的阈值电压对于驱动电流的影响,从而使得显示面板能够获得更好的亮度均一性。目前的外部补偿技术都是对驱动晶体管直接检测而获得其阈值电压的补偿值,这增加了阵列基板上像素电路的复杂度以及布线难度。

[0033] 本公开实施例提供一种显示面板,通过设置在与驱动晶体管所在的第一基板相对的第二基板中设置与驱动晶体管对应的晶体管,并允许通过检测该晶体管的阈值电压来对驱动晶体管的阈值电压进行补偿,可以有效降低像素电路的复杂度以及布线密度。

[0034] 图2为本公开实施例提供的显示面板的框图,图3是图2中显示面板的部分剖视图,为了清楚起见,图3中仅示出了一个像素单元的一部分。请一并参阅图2和图3,如图所示,显示面板10包括多个像素单元100,每个像素单元100包括发光元件101以及驱动该发光元件101发光的像素电路。

[0035] 例如,该显示面板为有机发光二极管(OLED)显示面板;该发光元件为OLED。例如,该像素电路包括上述2T1C或进一步包括补偿功能、复位功能等的OLED像素电路。

[0036] 如图3所示,显示面板10包括相对设置的第一基板110和第二基板120,第一基板110与第二基板120例如通过黏胶层130彼此固定。第一基板110包括第一衬底基板111及设置于第一衬底基板111上的像素单元100。在一个示例中,每个像素单元100包括发光元件101以及与发光元件101直接电连接的第一晶体管112,这里第一晶体管112为像素单元100中的驱动晶体管,配置为工作在饱和状态下并控制驱动发光元件101发光的电流的大小。在另一个示例中,与发光元件101直接电连接的晶体管也可以为发光控制晶体管,其再与驱动晶体管相连,用于控制驱动发光元件101发光的电流是否流过,则该示例中,图中未示出的驱动晶体管是补偿的对象,为本公开实施例中的第一晶体管。下面以第一晶体管112为像素单元100中的驱动晶体管为例进行说明。

[0037] 例如,显示面板10还可以包括数据驱动电路23和扫描驱动电路24。数据驱动电路23配置为根据需要(例如输入显示装置的图像信号)可发出数据信号,每个像素单元的像素电路还配置为接收该数据信号并将该数据信号施加至该第一晶体管的栅极。扫描驱动电路24配置为输出各种扫描信号,例如包括下文将提及的第一扫描信号SCN1和第二扫描信号SCN2,其例如为集成电路芯片或者为直接制备在显示基板上的栅驱动电路(GOA)。

[0038] 例如,显示面板10还包括控制电路22,控制电路22配置为执行本公开的一个实施例的驱动方法以对每个像素单元的驱动晶体管的阈值电压进行补偿。例如,控制电路22配置为控制数据驱动电路23施加数据信号,以及控制栅极驱动电路24施加扫描信号。该控制电路22的一个示例为时序控制电路(T-con)。

[0039] 第一基板110包括第一衬底基板111及设置于第一衬底基板111上的像素单元100。为了清楚起见,图中仅示出了一个像素单元的一部分。如图所示,每个像素单元100包括发光元件101以及用于驱动发光元件101发光的第一晶体管112,也即第一晶体管112为像素单元100中的驱动晶体管。第一晶体管112设置于第一衬底基板111与发光元件101之间并与发光元件101电连接。发光元件101包括第一电极1011、第二电极1013以及设置于第一电极1011和第二电极1013之间的发光层1012。第一晶体管112包括栅极1120、第一极1121、第二极1122以及有源层1123。发光元件101的第一电极1011与第一晶体管112的第一极1121电连接。例如,第一极1121为第一晶体管112的源极或漏极。

[0040] 本公开的实施例对于发光元件101的类型、材料、结构不作限制,例如其可以为顶发射型、底发射型、双面发射型等,其可以除了发光层1012之外还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层等,发光层可以为高分子发光材料或小分子发光材料等。

[0041] 本公开的实施例对于第一晶体管112的类型、材料、结构不作限制,例如其可以为顶栅型、底栅型等,其有源层可以为非晶硅、多晶硅(低温多晶硅与高温多晶硅)、氧化物半导体等,且可以为N型或P型。

[0042] 第二基板120包括第二衬底基板121以及设置于第二衬底基板121上的第二晶体管122,第二晶体管122与第一晶体管112对应设置,例如位于同一个像素区域之中,例如进一步第二晶体管122与第一晶体管112在垂直于显示面板板面的方向上彼此重叠(即,第二晶体管122在第一衬底基板111上的正投影与第一晶体管112在第一衬底基板111上的正投影彼此重叠),从而第二晶体管122具有与第一晶体管112几近相同的实时的环境温度。如图所示,第二晶体管122包括栅极1220、第一极1221、第二极1222和有源层1223。

[0043] 除对应于第一晶体管112之外,本公开的实施例对于第二晶体管122的类型、材料、结构也不作限制,例如其可以为顶栅型、底栅型等,其有源层可以为非晶硅、多晶硅(低温多晶硅与高温多晶硅)、氧化物半导体等,且可以为N型或P型。

[0044] 第一衬底基板111和第二衬底基板121例如为透明基板,例如塑料基板或玻璃基板等。

[0045] 第一晶体管112的阈值电压特性和第二晶体管122的阈值电压特性对应,从而显示面板10配置为允许通过检测第二晶体管122的阈值电压来对第一晶体管112的阈值电压进行补偿。

[0046] 例如,第一晶体管112具有与第二晶体管122相同的温度-阈值电压特性曲线,也即,温度对第二晶体管122和第一晶体管112的阈值电压具有相同的影响,也即第二晶体管122和第一晶体管112的阈值电压在该实时温度下具有相同的漂移值和补偿值。在这种情况下,测得第二晶体管122的阈值电压的补偿值即可作为第一晶体管112的阈值电压补偿值,从而可以通过检测第二晶体管122的阈值电压来对第一晶体管112的阈值电压进行补偿。

[0047] 例如,第一晶体管112与第二晶体管122相同,也即二者具有相同的结构和材料,例如,有源层具有相同的尺寸和相同的材料,例如在有源层具有掺杂区域的情况下,掺杂区域具有相同的尺寸和掺杂浓度,又例如有源层的沟道区具有相同的宽长比等。

[0048] 例如,第一晶体管112与第二晶体管122均为薄膜晶体管。

[0049] 例如,第一晶体管112与第二晶体管122均为顶栅结构或者底栅结构。

[0050] 例如,第一晶体管112的有源层1123与第二晶体管122的有源层1223的材料为金属氧化物半导体材料,例如为氧化铟镓锌(IGZO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铝锌(AZO)、氧化锌(ZnO)等;例如,氧化铟镓锌中铟镓锌三种元素的组成比例为1:1:4。

[0051] 例如,第一晶体管112具有与第二晶体管122对应的温度-阈值电压特性曲线。例如,第一晶体管112的阈值电压受温度影响而发生的漂移值与第二晶体管122的阈值电压受该温度影响而发生的漂移值成比例或成某种特定关系。在这种情形下,可以根据测得的第二晶体管122的阈值电压的漂移值和补偿值推断出第一晶体管112的阈值电压的漂移值和补偿值,从而可以通过检测第二晶体管122的阈值电压来对第一晶体管112的阈值电压进行补偿。

[0052] 例如,第二基板120包括多个第二晶体管122,多个第二晶体管122与多个像素单元100中的多个第一晶体管112一一对应。这样可以使得第一晶体管112与对应的第二晶体管122具有更接近的位置关系,从而处于更接近的实时温度环境。在这种情形下,通过检测第

二晶体管122的阈值电压来对其所对应的一个第一晶体管112的阈值电压进行补偿。

[0053] 例如,第二基板120划分为多个区域,每个区域对应多个像素单元100,每个区域设置一个第二晶体管122,该第二晶体管122与其所在区域所对应的多个像素单元100对应,该第二晶体管122也与该多个像素单元100中的多个第一晶体管112对应。这可以降低第二晶体管122的分布密度。例如,第二基板120可以根据像素划分为多个区域,一个像素例如包括三个或三个以上像素单元100以协同发出某种颜色的光,一个像素中的多个像素单元不仅位置关系比较接近,而且发光时间也接近,因此一个像素中的多个像素单元100中的第一晶体管112处于几近相同的实时温度环境。在这种情形下,可以设置一个第二晶体管对应一个像素中的多个像素单元100,也即一个第二晶体管对应该多个像素单元100中的多个第一晶体管112。

[0054] 例如,在一个像素包括三个像素单元100(例如RGB)的情形下,可以设置一个第二晶体管122对应一个像素中的三个像素单元100,也即一个第二晶体管122对应三个第一晶体管112。例如,在一个像素包括四个像素单元100(例如RGBW)的情形下,可以设置一个第二晶体管122对应一个像素中的四个像素单元100,也即一个第二晶体管122对应四个第一晶体管112。在这种情形下,通过检测第二晶体管122的阈值电压来对其所对应的多个第一晶体管112的阈值电压进行补偿。

[0055] 例如,第二基板120还包括与第二晶体管122电连接的检测电路11,以实时检测第二晶体管122的阈值电压。

[0056] 图4示出了该检测电路的一个示例。如图所示,检测电路11包括第三晶体管T3、第四晶体管T4、第一电容C1及检测线140。第三晶体管T3的栅极和第一极分别配置为接收第一扫描信号SCN1和数据信号DATA,第三晶体管T3的第二极连接第二晶体管122的栅极;第二晶体管122的第一极和第二极分别连接第一电源电压Vdd与第四晶体管T4的第一极;第四晶体管T4的栅极配置为接收第二扫描信号SCN2,第四晶体管的第二极连接检测线140以接收检测信号SENSE;第一电容C1连接于第二晶体管122的栅极和第二极之间。上述第一扫描信号SCN1、第二扫描信号SCN2以及数据信号DATA等由设置在第二基板上的相应的栅线和数据线提供,这些设置在第二基板上的相应的栅线和数据线例如与单独提供的栅极驱动电路和数据驱动电路电连接,该栅极驱动电路和数据驱动电路例如可以设置在第二基板上,或者可以设置在第一基板上并通过设置在第一基板和第二基板之间的导电路径(例如各向异性导电胶)与第二基板上的栅线和数据线连接。例如,提供给检测电路的数据信号DATA可以为用于检测的特定参考数据信号,例如为稳定电压信号,因此可以无需数据驱动电路,而采用输出该稳定电压的电压端或电路即可。

[0057] 例如,检测线140与采样电路150连接,以对检测线140上的电信号进行采样。该采样电路例如为包括放大器和模数转换器(ADC)等的常规采样电路,本公开的实施例对此不作赘述。

[0058] 以下以第二晶体管122、第三晶体管T3和第四晶体管T4均为N型晶体管为例、对该检测电路的检测方法进行示例性说明,然而,本公开实施例对此不作限制。

[0059] 例如,一种检测方法包括:在第一时刻,第一扫描信号SCN1和第二扫描信号SCN2均提供开启信号,并提供数据信号DATA和检测信号SENSE。在此情形下,第三晶体管T3和第四晶体管T4均导通,数据信号DATA经第三晶体管T3传输至第二晶体管122的栅极以及第一电

容C1的第一电极,检测信号SENSE经第四晶体管T4传输至第二晶体管122的第二极以及第一电容C1的第二电极。在第一电源电压V<sub>dd</sub>作用下,第二晶体管122中产生驱动电流并将第一电容C1的第二电极充电至V<sub>data</sub>-V<sub>th</sub>,其中,V<sub>th</sub>为第二晶体管122的阈值电压,此时,第二晶体管122由开启状态转为截止状态;在第二时刻,第一扫描信号SCN1和第二扫描信号SCN2均提供开启信号,第三晶体管T3和第四晶体管T4均导通,利用采样电路150对第一电容C1的第二电极进行采样,从而得到第二晶体管122的阈值电压V<sub>th</sub>。

[0060] 例如,第二基板120还包括遮光层123,第二晶体管122位于遮光层123所在(所覆盖)的区域内,从而第二晶体管122被遮光层123保护而不受显示面板外的环境光照射,从而避免了环境光对于检测结果的不利影响。例如,第二晶体管122在第二衬底基板121上的正投影落入遮光层123在第二衬底基板121上的正投影内。例如,遮光层123的材料为铜、铝、镁等不透光金属材料或金属合金材料,或者为黑色树脂。

[0061] 例如,发光元件101为双面发光结构,发光元件101的第一电极1011和第二电极1013均为透光或半透光材料,从而显示面板10形成双面显示结构。例如,第一电极1011为高功函数的透明金属氧化物导电材料,例如为氧化铟锡(ITO)等;第二电极1023例如为金属材料与透明金属氧化物材料的叠层结构,例如为Ag/ITO的叠层结构。

[0062] 例如,如图3所示,在发光元件101为双面发光结构的情形下,第一基板110和第二基板120分别包括第一彩色滤光层114和第二彩色滤光层124。第一彩色滤光层114设置于第一晶体管112与发光元件101之间,第二彩色滤光层124设置于第二晶体管122与发光元件101之间。第一彩色滤光层114与第二彩色滤光层124在第一衬底基板111上的正投影均与发光元件101在第一衬底基板111上的正投影重叠。

[0063] 例如,在第二基板120中,在第二彩色滤光层124的不同颜色的滤光单元之间,还设置有黑矩阵结构,用于防止光泄漏以及串色。对于第一基板110也可以类似设置,这里不再赘述。该黑矩阵可以通过金属氧化物或黑色树脂通过光刻工艺等制备。

[0064] 例如,发光元件101也可以是顶发光结构或者底发光结构,在这种情形下,可以分别对应地在第二基板120或第一基板110中设置滤光层结构,这里不再赘述。

[0065] 例如,控制电路22还配置为执行上述检测方法以对每个像素单元的第二晶体管122的阈值电压进行实时检测。例如,控制电路22配置为控制检测电路11实时检测第二晶体管122的阈值电压。

[0066] 本公开实施例还提供上述显示面板10的驱动方法,该驱动方法包括:通过检测第二晶体管122的阈值电压来对第一晶体管121的阈值电压进行补偿。如上所述,由于第一晶体管112的阈值电压特性和第二晶体管122的阈值电压特性对应,因此使得上述驱动方法成为可能。

[0067] 在一个实施例中,例如,第一晶体管112的阈值电压受温度影响而发生的漂移值(补偿值)与第二晶体管122的阈值电压受该温度影响而发生的漂移值(补偿值)成比例或成某种特定关系。该驱动方法包括:建立第二晶体管122的阈值电压补偿值与第一晶体管112的阈值电压补偿值之间的对应关系,以及使用该对应关系以及检测到的第二晶体管的阈值电压来对第一晶体管112的阈值电压进行补偿。例如,通过检测第二晶体管122的实时阈值电压值、并根据第二晶体管122的阈值电压的标准值(例如在室温条件下的阈值电压值)可以获得第二晶体管的阈值电压的补偿值;由于第一晶体管112与第二晶体管122的环境温度

几近相同,可以根据第二晶体管122的阈值电压补偿值与第一晶体管112的阈值电压补偿值之间的对应关系推断出第一晶体管112的阈值电压补偿值;再根据该补偿值对第一晶体管112进行阈值补偿。

[0068] 例如,该驱动方法还包括通过外部补偿电路对第一晶体管112进行阈值补偿,其中,所得到的第一晶体管112的阈值电压补偿值以查找表的形式存储于控制电路22中。

[0069] 例如,第一晶体管112与第二晶体管122具有相同的温度-阈值电压特性曲线,在此情形下,由于第一晶体管112与第二晶体管122的环境温度几近相同,可以将第二晶体管122的阈值电压补偿值视为第一晶体管111的阈值电压补偿值。

[0070] 在另一个实施例中,该驱动方法包括:通过检测第二晶体管122的阈值电压获取实时温度,根据该实时温度对第一晶体管112的阈值电压进行补偿。

[0071] 例如,该驱动方法包括:获取第二晶体管122的温度-阈值电压关系曲线,通过检测第二晶体管122的阈值电压以及查询第二晶体管122的温度-阈值电压关系曲线获取实时温度;获取第一晶体管112的温度-阈值电压关系曲线,利用该实时温度查询第一晶体管112的温度-阈值电压关系曲线获取第一晶体管112的阈值电压补偿值。

[0072] 例如,可以在第一基板110与第二基板120彼此粘合封装之前,分别测得第一晶体管112和第二晶体管122的温度-阈值电压特性曲线。

[0073] 图5示出了第二晶体管122的温度-阈值电压特性曲线的一个示例。如图所示,通过检测第二晶体管122在20°C、40°C、60°C和80°C四个温度下的阈值电压,得到了第二晶体管122的温度-阈值电压特性曲线。

[0074] 由于阈值电压与温度有一一对应关系,从而在上述检测电路11检测出第二晶体管122的实时阈值电压后,通过查找该温度-阈值电压特性曲线而获得第二晶体管122的实时温度T;然后,根据该实时温度T查找第一晶体管112的温度-阈值电压特性曲线,确定第一晶体管112的实时阈值电压,再与第一晶体管112的阈值电压标准值(如室温条件下的阈值电压值)比较而获得其阈值电压补偿值。

[0075] 例如,控制电路22还配置为执行本公开实施例提供的驱动方法以对每个像素单元的第一晶体管112的阈值电压进行补偿。例如,控制电路22配置为控制外部补偿电路对第一晶体管112的阈值电压进行补偿。

[0076] 例如,控制电路22可以为各种形式,例如包括处理器221和存储器222,存储器221包括可执行代码,处理器221运行该可执行代码以执行上述检测方法。

[0077] 例如,处理器221可以是中央处理单元(CPU)或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其它形式的处理装置,例如可以微处理器、可编程逻辑控制器(PLC)等。

[0078] 例如,存储装置222可以包括一个或多个计算机程序产品,所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质,例如易失性存储器和/或非易失性存储器。易失性存储器例如可以包括随机存取存储器(RAM)和/或高速缓冲存储器(cache)等。非易失性存储器例如可以包括只读存储器(ROM)、硬盘、闪存等。在计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令,处理器221可以运行该程序指令期望的功能。在计算机可读存储介质中还可以存储各种应用程序和各种数据,例如在上述检测方法中获取的阈值电压补偿值数据等。

[0079] 本公开实施例提供一种显示面板及其驱动方法,通过设置与像素单元中驱动晶体

管对应的第二晶体管,并通过检测该第二晶体管的阈值电压来对该驱动晶体管的阈值电压进行补偿,可以有效降低像素电路的复杂度及布线密度。

[0080] 虽然上文中已经用一般性说明及具体实施方式,对本发明作了详尽的描述,但在本发明实施例基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的

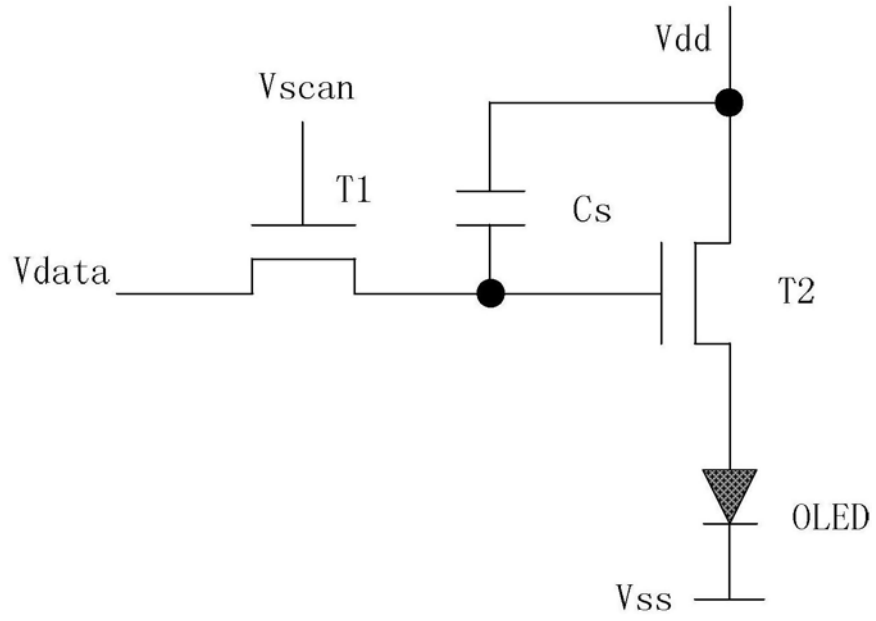


图1A

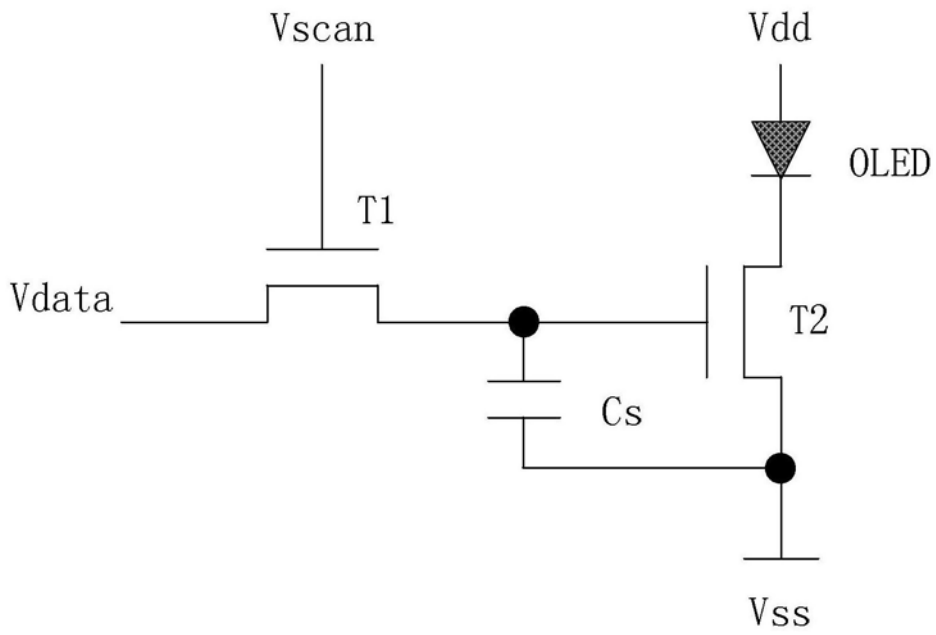


图1B

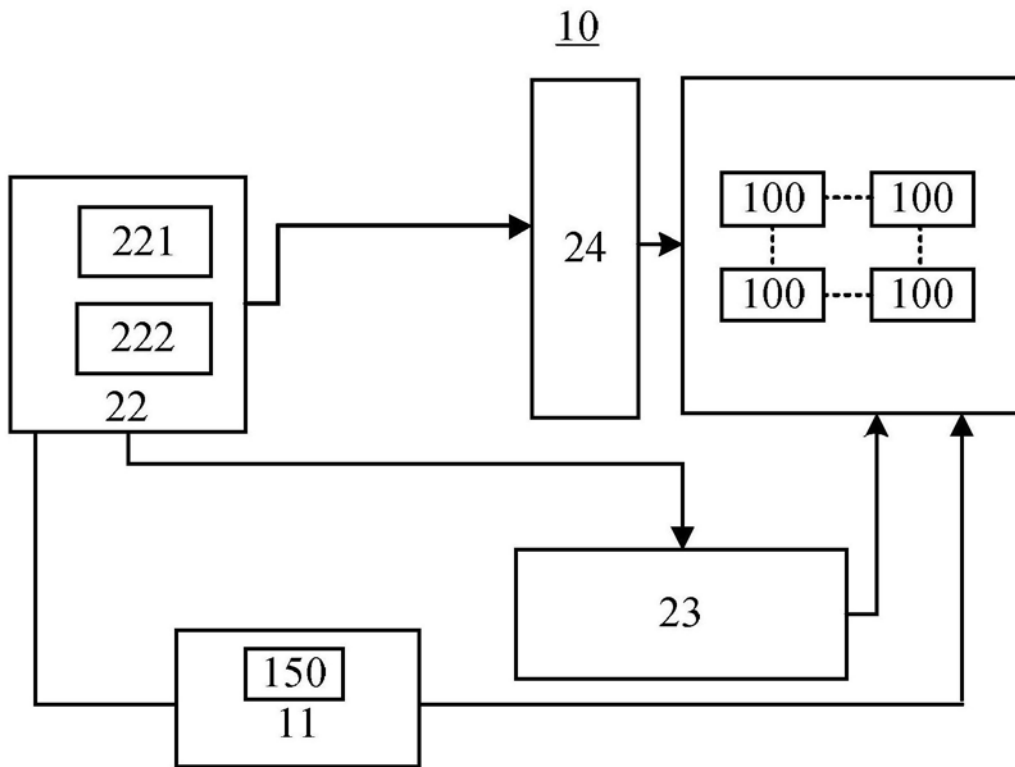


图2

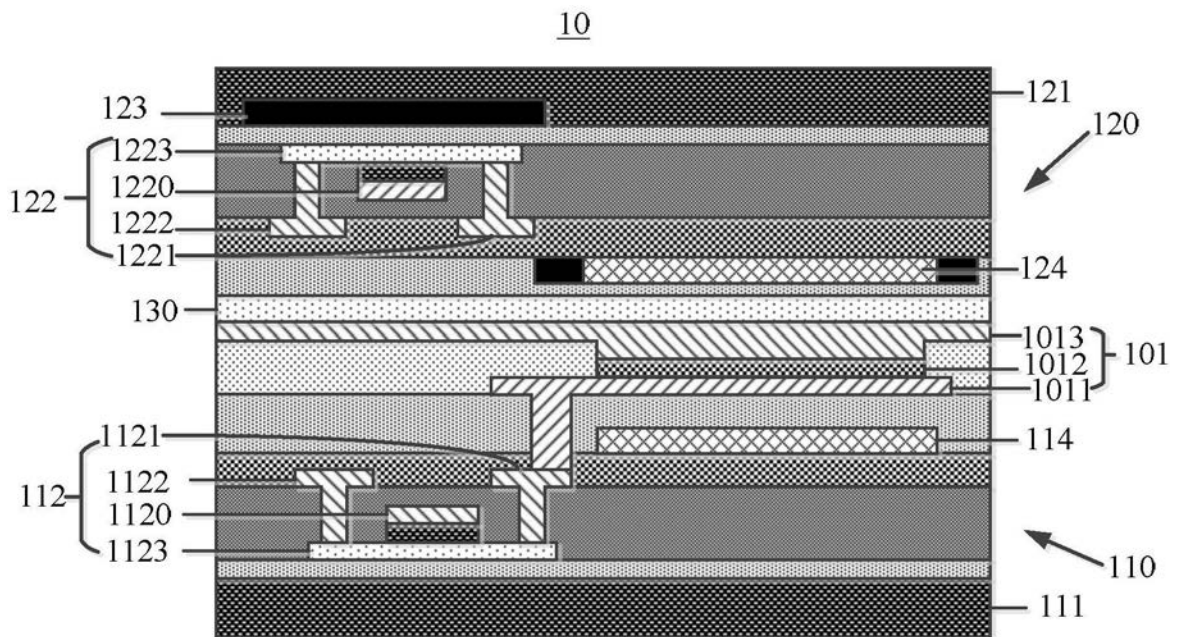


图3

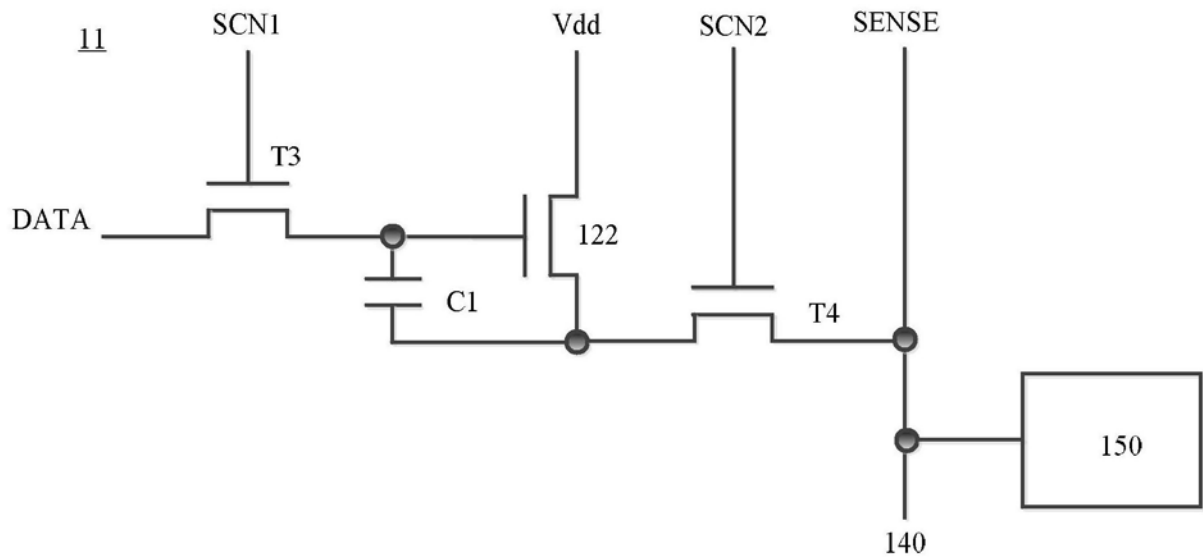


图4

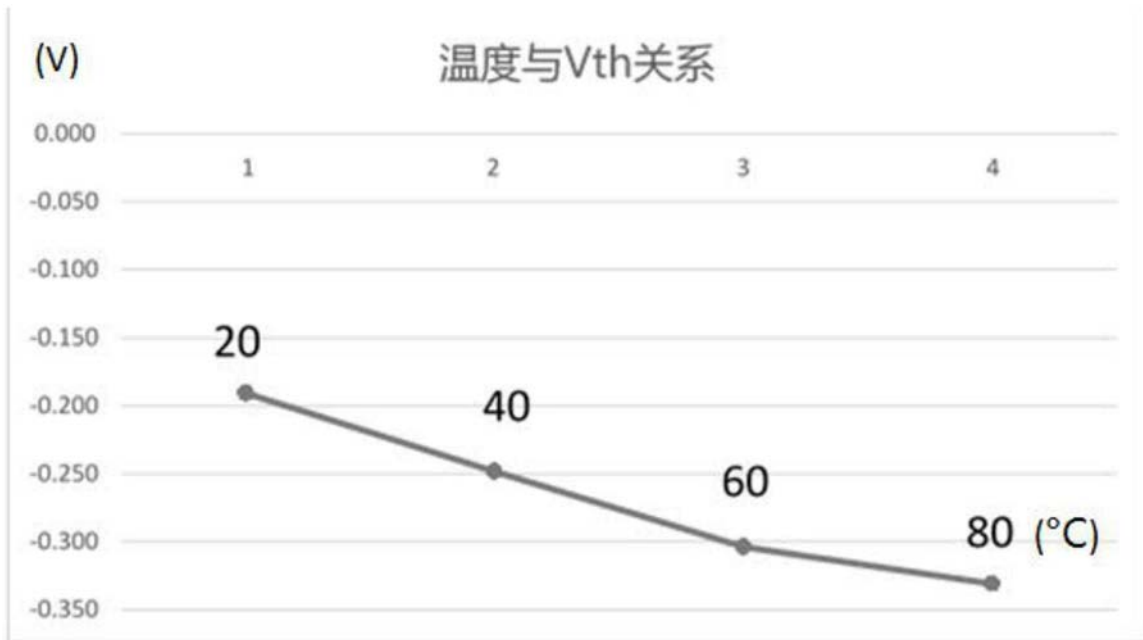


图5