



(21)申请号 201510081935.1

(22)申请日 2015.02.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104867446 A

(43)申请公布日 2015.08.26

(30)优先权数据

10-2014-0021786 2014.02.25 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 申晁燮

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 严芬 康泉

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

(56)对比文件

US 2012001896 A1,2012.01.05,

US 2012001896 A1,2012.01.05,

CN 102269900 A,2011.12.07,

US 2012153293 A1,2012.06.21,

CN 1932943 A,2007.03.21,

CN 1713258 A,2005.12.28,

US 2007132694 A1,2007.06.14,

US 2010013816 A1,2010.01.21,

CN 1361510 A,2002.07.31,

CN 1577453 A,2005.02.09,

审查员 杜昕

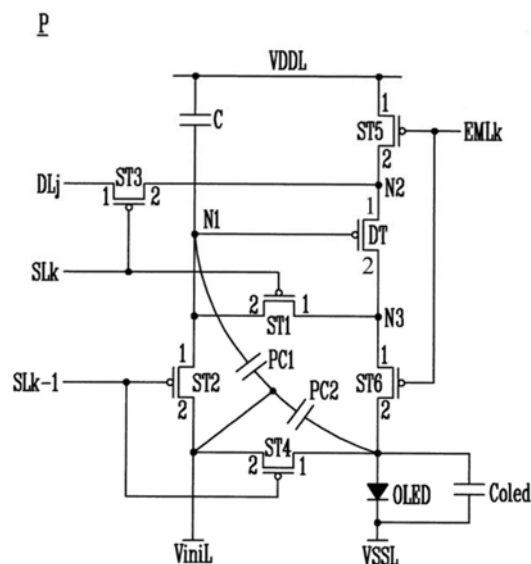
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54)发明名称

有机发光显示设备

(57)摘要

一种有机发光显示设备包括:显示面板,包括数据线、扫描线、供应第一电源电压的第一电源电压线、以及像素,所述像素中的一个像素包括:驱动晶体管,被配置为根据驱动晶体管的栅电极处的电压,控制从驱动晶体管的第一电极流向驱动晶体管的第二电极的漏极至源极电流;有机发光二极管(OLED),被配置为根据该漏极至源极电流发光;以及第一晶体管,具有联接至所述扫描线中的一条扫描线的栅电极、联接至驱动晶体管的第二电极的第一电极、以及联接至驱动晶体管的栅电极的第二电极,该第一电源电压线位于第一晶体管的第二电极和OLED的阳极之间。



1. 一种有机发光显示设备,包括:
显示面板,包括多条数据线、多条扫描线、以及多个像素,所述多个像素中的一个像素包括:
具有栅电极的驱动晶体管;
布置在所述驱动晶体管的所述栅电极上的绝缘体层;
布置在所述绝缘体层上并且通过第一接触孔联接至所述驱动晶体管的所述栅电极的电极;
布置在所述电极上的第一钝化层;
布置在所述第一钝化层上并且被配置为供应第一电源电压的第一电源电压线;
布置在所述第一电源电压线上的第二钝化层;以及
具有联接至所述驱动晶体管的阳极的有机发光二极管;
其中所述阳极布置在所述第二钝化层上,并且
其中所述第一电源电压线与所述电极和所述阳极重叠。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述扫描线和所述驱动晶体管的所述栅电极被形成为第一金属图案,
其中所述电极被形成为第二金属图案,
其中所述第一电源电压线被形成为第三金属图案,并且
其中所述有机发光二极管的所述阳极被形成为第四金属图案。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述第一电源电压线沿第一方向的长度长于所述电极沿所述第一方向的长度,并且
其中所述第一电源电压线沿第二方向的长度长于所述电极沿所述第二方向的长度。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中该像素进一步包括:第一晶体管,具有联接至所述多条扫描线中的第一条扫描线的栅电极、联接至所述驱动晶体管的第二电极的第一电极、以及联接至所述驱动晶体管的所述栅电极的第二电极,
其中所述电极是所述第一晶体管的所述第二电极。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示设备,其中所述第一晶体管的所述第二电极通过第二接触孔联接至所述第一晶体管的有源层。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示设备,其中所述第一接触孔穿透多个绝缘体层,并且所述第二接触孔穿透栅极绝缘体和所述多个绝缘体层。
7. 根据权利要求4所述的有机发光显示设备,其中该像素进一步包括:
第二晶体管,包括联接至所述多条扫描线中的第二条扫描线的栅电极、联接至所述驱动晶体管的所述栅电极的第一电极、以及联接至所述第一电源电压线的第二电极;
第三晶体管,包括联接至所述第一条扫描线的栅电极、联接至所述多条数据线中的一条数据线的第二电极、以及联接至所述驱动晶体管的第二电极;以及第四晶体管,包括联接至所述第二条扫描线的栅电极、联接至所述有机发光二极管的所述阳极的第一电极、以及联接至所述第一电源电压线的第二电极。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示设备,其中所述显示面板进一步包括多条发射线。
9. 根据权利要求8所述的有机发光显示设备,其中该像素进一步包括:

第五晶体管,包括联接至所述多条发射线中的一条发射线的栅电极、联接至供应第二电源电压的第二电源电压线的第一电极、以及联接至所述驱动晶体管的所述第一电极的第二电极;以及

第六晶体管,包括联接至该条发射线的栅电极、联接至所述驱动晶体管的所述第二电极的第一电极、以及联接至所述有机发光二极管的所述阳极的第二电极。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示设备,其中该像素进一步包括联接在所述驱动晶体管的所述栅电极和所述第二电源电压线之间的电容器。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示设备,其中所述有机发光二极管的阴极联接至被配置为供应第三电源电压的第三电源电压线。

12. 根据权利要求10所述的有机发光显示设备,其中所述显示面板被配置为:

向所述第一条扫描线供应扫描信号,所述扫描信号在第一时段期间具有栅极导通电压,

向所述第二条扫描线供应另一扫描信号,所述另一扫描信号在第二时段期间具有栅极导通电压,并且

向该条发射线供应发射信号,所述发射信号在第三时段期间具有栅极导通电压。

13. 根据权利要求11所述的有机发光显示设备,其中所述显示面板被配置为改变所述第三电源电压。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示设备,其中所述第三电源电压在正常模式下具有第一电压,并且在黑色灰度模式下具有第二电压。

有机发光显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年2月25日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.10-2014-0021786的优先权和权益,该韩国专利申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明实施例的方面涉及有机发光显示设备。

背景技术

[0004] 随着信息驱动社会的发展,对于显示图像的各种显示设备的需求正在增加。各种平板显示器,如液晶显示器(LCD)、等离子体显示面板(PDP)和有机发光二极管(OLED)显示器,近些年已被广泛使用。在平板显示器中,OLED显示器以相对低的电压被驱动,相对薄,具有相对宽的视角,并且具有相对快的响应速度。

[0005] OLED显示器的显示面板可以包括以矩阵形式布置的多个像素。每个像素可以包括扫描晶体管和驱动晶体管,扫描晶体管用于响应于扫描线的扫描信号而供应数据线的数据电压,驱动晶体管用于根据供应至栅电极的电压而调整供应至有机发光二极管的电流的量。驱动晶体管的供应至有机发光二极管的漏极至源极电流 I_{ds} 可以根据下列公式来表示:

$$[0006] \quad I_{ds} = k \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 \quad (1)$$

[0007] 其中 k 代表由驱动晶体管的结构和物理属性确定的比例系数, V_{gs} 代表驱动晶体管的栅极-源极电压,并且 V_{th} 代表驱动晶体管的阈值电压。

[0008] 驱动晶体管的漏极至源极电流 I_{ds} 依赖于驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 。然而,驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 可以由于过程误差(例如,制造过程中的可变性)而不同(或变化)。可替代地,驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 可以因驱动晶体管随时间退化(或老化)而偏移或改变。因此,每个像素的驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 可以不同。结果,即便相同的数据电压被供应至像素,从每个像素发出的光的亮度也可以不同。

发明内容

[0009] 本发明实施例的方面包括有机发光显示设备和用于驱动该有机发光显示设备的方法,其可以补偿驱动晶体管的阈值电压并且降低或最小化显示面板的像素之间的亮度差。

[0010] 根据本发明实施例的方面,一种有机发光显示设备包括:显示面板,包括多条数据线、多条扫描线、供应第一电源电压的第一电源电压线、以及多个像素,所述多个像素中的一个像素包括:驱动晶体管,被配置为根据被施加至所述驱动晶体管的栅电极的电压,控制从所述驱动晶体管的第一电极流向所述驱动晶体管的第二电极的漏极至源极电流的量;有机发光二极管,被配置为根据所述漏极至源极电流发光;以及第一晶体管,具有联接至所述多条扫描线中的第一条扫描线的栅电极、联接至所述驱动晶体管的所述第二电极的第一电极、以及联接至所述驱动晶体管的所述栅电极的第二电极,其中所述第一电源电压线被布

置在所述第一晶体管的所述第二电极和所述有机发光二极管的阳极之间。

[0011] 所述扫描线和所述驱动晶体管的所述栅电极可以被形成为第一金属图案,所述数据线 and 所述第一晶体管的所述第二电极可以被形成为第二金属图案,所述第一电源电压线可以被形成为第三金属图案,并且其中所述有机发光二极管的所述阳极可以被形成第四金属图案。

[0012] 所述第一电源电压线沿第一方向的长度可以长于所述第一晶体管的所述第二电极沿所述第一方向的长度,并且所述第一电源电压线沿第二方向的长度可以长于所述第一晶体管的所述第二电极沿所述第二方向的长度。

[0013] 所述第一晶体管的所述第二电极可以通过第一接触孔联接至所述驱动晶体管的所述栅电极。

[0014] 所述第一晶体管的所述第二电极可以通过第二接触孔联接至所述第一晶体管的有源层。

[0015] 所述第一接触孔可以穿透多个绝缘体层,并且所述第二接触孔可以穿透栅极绝缘体和所述多个绝缘体层。

[0016] 该像素可以进一步包括:第二晶体管,包括联接至所述多条扫描线中的第二条扫描线的栅电极、联接至所述驱动晶体管的所述栅电极的第一电极、以及联接至所述第一电源电压线的第二电极;第三晶体管,包括联接至所述第一条扫描线的栅电极、联接至所述多条数据线中的一条数据线的第二电极、以及联接至所述驱动晶体管的所述第一电极的第二电极;以及第四晶体管,包括联接至所述第二条扫描线的栅电极、联接至所述有机发光二极管的所述阳极的第一电极、以及联接至所述第一电源电压线的第二电极。

[0017] 所述显示面板可以进一步包括多条发射线。

[0018] 该像素可以进一步包括:第五晶体管,包括联接至所述多条发射线中的一条发射线的栅电极、联接至供应第二电源电压的第二电源电压线的第一电极、以及联接至所述驱动晶体管的所述第一电极的第二电极;以及第六晶体管,包括联接至该条发射线的栅电极、联接至所述驱动晶体管的所述第二电极的第一电极、以及联接至所述有机发光二极管的所述阳极的第二电极。

[0019] 该像素可以进一步包括联接在所述驱动晶体管的所述栅电极和所述第二电源电压线之间的电容器。

[0020] 所述有机发光二极管的阴极可以联接至被配置为供应第三电源电压的第三电源电压线。

[0021] 所述显示面板可以被配置为:向所述第一条扫描线供应扫描信号,所述扫描信号在第一时段期间具有栅极导通电压;向所述第二条扫描线供应另一扫描信号,所述另一扫描信号在第二时段期间具有栅极导通电压;以及向该条发射线供应发射信号,所述发射信号在第三时段期间具有栅极导通电压。

[0022] 所述显示面板可以被配置为改变所述第三电源电压。

[0023] 所述第三电源电压可以在正常模式下具有第一电压,并且在黑色灰度模式下具有第二电压。

附图说明

[0024] 现在将在下文中参考附图更全面地描述示例实施例,然而,示例实施例可以以不同的形式体现并且不应被解释为局限于本文提出的实施例。更确切地,提供这些实施例,使得本公开将全面且完整并且将本发明实施例的范围传达给本领域技术人员。

[0025] 在附图中,尺寸可以为了图示清楚而被放大。将理解,当一要素被称为“位于两个要素之间”时,其可以是这两个要素之间的唯一要素,或者还可以存在一个或多个中间要素。在全文中相同的附图标记表示相同的要素。

[0026] 图1是示出驱动晶体管的栅电极和有机发光二极管的阳极之间的第一寄生电容以及有机发光二极管的阳极和低电压线之间的第二寄生电容的示例的电路图。

[0027] 图2是示意性示出根据本发明示例实施例的有机发光显示设备的框图。

[0028] 图3是根据本发明示例实施例的像素的等效电路图。

[0029] 图4是示出根据本发明示例实施例的、驱动晶体管的栅电极和有机发光二极管的阳极之间的第一寄生电容和第二寄生电容、以及有机发光二极管的阳极和低电压线之间的第三寄生电容的示例的电路图。

[0030] 图5是示出根据本发明一个实施例被输入到图3的像素内的信号的波形图。

[0031] 图6是图示根据本发明一个实施例的用于驱动图3的像素的方法的流程图。

[0032] 图7A、图7B和图7C是根据本发明一个实施例的、图3的像素在第一时段、第二时段和第三时段期间的电路图。

[0033] 图8是图示根据本发明一个实施例的图3的驱动晶体管 and 第一晶体管的示例的平面图。

[0034] 图9是根据本发明一个实施例的沿图8的线A-A' 的剖面图。

具体实施方式

[0035] 下文中,将参考附图描述根据本发明的特定示例性实施例。本文中,当第一要素被描述为联接至第二要素时,第一要素不仅可以直接联接至第二要素,还可以经由第三要素间接联接至第二要素。此外,为了清楚,省略对本发明的完整理解不必要的一些要素。而且,在全文中相同的附图标记表示相同的要素。

[0036] 图1是示出根据相关技术的、驱动晶体管的栅电极和有机发光二极管的阳极之间的第一寄生电容以及有机发光二极管的阳极和低电压线之间的第二寄生电容的示例的电路图。参考图1,第一寄生电容PC形成在驱动晶体管的栅电极GE和有机发光二极管的阳极AND之间。第二寄生电容Coled形成在有机发光二极管的阳极AND和供应低电源电压的低电源电压线VSSL之间。

[0037] 在一些相关技术中,对低电源电压做出改变以降低显示面板的功耗。在此情况下,低电源电压的电压改变可以通过第二寄生电容Coled被施加至有机发光二极管的阳极AND。因此,有机发光二极管的阳极AND的电压可以改变。而且,阳极AND的电压改变可以通过第一寄生电容PC被施加至驱动晶体管的栅电极GE。因此,驱动晶体管的栅电极GE的电压可以改变。

[0038] 因此,当低电源电压被改变时,驱动晶体管的栅电极GE的电压可以通过第一寄生电容PC和第二寄生电容Coled被改变。结果,有机发光二极管可以发出与最初期望的光(或光量)不同的光(或光量)。

[0039] 本发明的实施例可以防止(或降低)在低电源电压改变时驱动晶体管的栅电极GE通过第一寄生电容PC和第二寄生电容Coled的电压改变。下文中,参考图2、图3、图4、图5、图6、图7A、图7B、图7C和图8详细地描述本发明的实施例。

[0040] 图2是示意性示出根据一个实施例的有机发光显示设备的框图。参考图2,根据一个实施例的有机发光显示设备包括显示面板10、数据驱动器20、扫描驱动器30、时序控制器40和电源单元50。

[0041] 彼此交叉的数据线DL1至DLm和扫描线SL1至SLn形成在显示面板10中,其中m是大于或等于2的正整数,并且n是大于或等于2的正整数。而且,发射线EML1至EMLn可以形成在显示面板中。发射线EML1至EMLn可以沿与扫描线SL1至SLn平行的方向延伸。而且,像素P以矩阵形式布置在显示面板10中。结合图3描述根据一个实施例的像素P。

[0042] 数据驱动器20包括至少一个源驱动IC。源驱动IC从时序控制器40接收数字视频数据DATA。源驱动IC响应于来自时序控制器40的源时序控制信号DCS将数字视频数据DATA转换成数据电压。源驱动IC将数据电压与扫描信号同步地供应给显示面板10的数据线DL1至DLm。因此,数据电压被供应至扫描信号被供应至的像素。

[0043] 扫描驱动器30包括扫描信号输出部和发射信号输出部。扫描信号输出部和发射信号输出部中的每个可以具有用于顺序输出信号的移位寄存器、用于将移位寄存器的信号偏移至适合于像素晶体管的摆动宽度的电平偏移器、缓冲器等等。

[0044] 扫描信号输出部可以向显示面板10的扫描线SL1至SLn顺序地输出扫描信号SCAN。发射信号输出部可以向显示面板10的发射线EML1至EMLn顺序地输出发射信号EM。结合图4更详细地描述扫描信号SCAN和发射信号EM。

[0045] 根据一个实施例,时序控制器40通过低电压差分信号(LVDS)接口、转换最小化差分信号(TMDS)接口等,从主系统接收数字视频数据DATA。时序控制器40可以接收时序信号,如竖直同步信号、水平同步信号、数据使能信号和点时钟(dot clock),并且可以基于时序信号生成用于控制数据驱动器20和扫描驱动器30的操作时序的时序控制信号。时序控制信号包括用于控制扫描驱动器30的操作时序的扫描时序控制信号SCS以及用于控制数据驱动器20的操作时序的数据时序控制信号DCS。时序控制器40向扫描驱动器30输出扫描时序控制信号SCS,并且向数据驱动器20输出数据时序控制信号DCS和数字视频数据DATA。

[0046] 电源单元50通过第一电源电压线ViniL向像素P供应第一电源电压,通过第二电源电压线VDDL向像素P供应第二电源电压,并且通过第三电源电压线VSSL向像素P供应第三电源电压。第一电源电压可以是初始化电压,第二电源电压可以是高电源电压,并且第三电源电压可以是低电源电压。而且,电源单元50可以向扫描驱动器30供应栅极导通电压Von和栅极截止电压Voff。栅极导通电压Von指用于使像素P的晶体管导通的电压,并且栅极截止电压Voff指用于使像素P的晶体管截止的电压。

[0047] 电源单元50可以改变第三电源电压,以降低显示面板10的功耗。时序控制器40可以生成模式信号,并且将该模式信号输出给电源单元50。例如,时序控制器40可以控制电源单元50在模式信号具有第一逻辑电平电压时以正常模式操作,并且在模式信号具有第二逻辑电平电压时以黑色灰度模式操作。

[0048] 电源单元50可以根据模式信号供应第三电源电压。例如,电源单元50可以在正常模式下供应第三电源电压作为第一电压。电源单元50可以在黑色灰度模式下供应第三电源

电压作为比第一电压高的第二电压,在黑色灰度模式中像素P根据黑色灰度(例如,灰度图像)发光。关于图4更详细地描述在第三电源电压改变时驱动晶体管的栅电极的电压改变。

[0049] 图3是根据一个实施例的像素的等效电路图。参考图3,根据一个实施例的像素P联接至一扫描线、另一扫描线、数据线和发射线。例如,像素P可以联接至第(k-1)条扫描线SLk-1、第k条扫描线SLk、第k条发射线EMLk以及第j条数据线DLj,其中k是大于或等于2并小于或等于n的正整数,并且j是大于或等于1并小于或等于m的正整数。而且,根据一个实施例的像素P联接至第一电源电压线ViniL、第二电源电压线VDDL和第三电源电压线VSSL。

[0050] 根据一个实施例的像素P包括驱动晶体管DT、有机发光二极管OLED、开关元件和电容器C。开关元件包括第一晶体管ST1、第二晶体管ST2、第三晶体管ST3、第四晶体管ST4、第五晶体管ST5和第六晶体管ST6。

[0051] 驱动晶体管DT根据施加至该驱动晶体管DT的栅电极的电压,控制从其第一电极流向其第二电极的漏极至源极电流Ids的量。如上面在公式1中描述的,驱动晶体管DT的漏极至源极电流Ids与该驱动晶体管的栅极-源极电压Vgs和该驱动晶体管的阈值电压Vth之间的差的平方成比例。驱动晶体管DT的栅电极联接至第一节点N1、其第一电极联接至第二节点N2,并且其第二电极联接至第三节点N3。这里,第一电极可以是源电极或漏电极,并且第二电极可以是与第一电极不同的电极(例如,第二电极可以是漏电极或源电极)。例如,如果第一电极是源电极,那么第二电极是漏电极。

[0052] 有机发光二极管OLED根据驱动晶体管(或TFT)DT的漏极至源极电流Ids发光。由有机发光二极管OLED发射的光的亮度与驱动晶体管DT的漏极至源极电流Ids成比例。有机发光二极管OLED的阳极联接至第六晶体管ST6的第二电极以及第四晶体管ST4的第一电极。有机发光二极管OLED的阴极联接至供应第三电源电压的第三电源电压线VSSL。

[0053] 第一晶体管ST1联接在第一节点N1和第三节点N3之间。第一晶体管ST1被来自第k条扫描线SLk的扫描信号导通。当第一晶体管ST1被导通时,第一节点N1联接至第三节点N3,因此驱动晶体管DT是二极管联接的。第一晶体管ST1的栅电极联接至第k条扫描线SLk,其第一电极联接至第三节点N3,并且其第二电极联接至第一节点N1。

[0054] 第二晶体管ST2联接在第一节点N1和供应第一电源电压的第一电源电压线ViniL之间。第二晶体管ST2被来自第(k-1)条扫描线SLk-1的扫描信号导通。当第二晶体管ST2被导通时,第一节点N1联接至第一电源电压线ViniL,因此第一节点N1被初始化成第一电源电压。第二晶体管ST2的栅电极联接至第(k-1)条扫描线SLk-1,其第一电极联接至第一节点N1,并且其第二电极联接至第一电源电压线ViniL。

[0055] 第三晶体管ST3联接在第二节点N2和第j条数据线DLj之间。第三晶体管ST3被来自第k条扫描线SLk的扫描信号导通。当第三晶体管ST3被导通时,第二节点N2联接至第j条数据线DLj,因此来自第j条数据线DLj的数据电压Vdata被供应至第二节点N2。第三晶体管ST3的栅电极联接至第k条扫描线SLk,其第一电极联接至第j条数据线DLj,并且其第二电极联接至第二节点N2。

[0056] 第四晶体管ST4联接在有机发光二极管OLED的阳极和第一电源电压线ViniL之间。第四晶体管ST4被来自第(k-1)条扫描线SLk-1的扫描信号导通。当第四晶体管ST4被导通时,有机发光二极管OLED的阳极联接至第一电源电压线ViniL,因此有机发光二极管OLED的阳极被初始化成第一电源电压。第四晶体管ST4的栅电极联接至第(k-1)条扫描线SLk-1,其

第一电极联接至有机发光二极管OLED的阳极,并且其第二电极联接至第一电源电压线ViniL。

[0057] 第五晶体管ST5联接在第二节点N2和供应第二电源电压的第二电源电压线VDDL之间。第五晶体管ST5被来自第k条发射线EMLk的发射信号导通。当第五晶体管ST5被导通时,第二节点N2联接至第二电源电压线VDDL,因此第二电源电压被供应至第二节点N2。第五晶体管ST5的栅电极联接至第k条发射线EMLk,其第一电极联接至第二电源电压线VDDL,并且其第二电极联接至第二节点N2。

[0058] 第六晶体管ST6联接在第三节点N3和有机发光二极管OLED的阳极之间。第六晶体管ST6被来自第k条发射线EMLk的发射信号导通。当第六晶体管ST6被导通时,第三节点N3联接至有机发光二极管OLED的阳极。第六晶体管ST6的栅电极联接至第k条发射线EMLk,其第一电极联接至第三节点N3,并且其第二电极联接至有机发光二极管OLED的阳极。当第五晶体管和第六晶体管被导通时,驱动晶体管DT的漏极至源极电流 I_{ds} 被供应至有机发光二极管OLED。

[0059] 电容器C形成在第一节点N1和第二电源电压线VDDL之间。电容器C可以存储第一节点N1的电压和第二电源电压之间的差电压。

[0060] 第一寄生电容PC1形成在驱动晶体管DT的栅电极和第一电源电压线ViniL之间。第二寄生电容PC2形成在有机发光二极管的阳极AND和第一电源电压线ViniL之间。第三寄生电容C_{oled}形成在有机发光二极管的阳极AND和第三电源电压线VSSL之间。

[0061] 第一节点N1是联接至驱动晶体管DT的栅电极的栅极节点。第一节点N1是接触点,在该接触点处驱动晶体管DT的栅电极、第一晶体管ST1的第二电极以及第二晶体管ST2的第一电极各自互相电联接。第二节点N2是联接至驱动晶体管DT的第一电极的源极节点。第二节点N2是接触点,在该接触点处驱动晶体管DT的第一电极、第三晶体管ST3的第二电极以及第五晶体管ST5的第二电极各自互相电联接。第三节点N3是联接至驱动晶体管DT的第二电极的漏极节点。第三节点N3是接触点,在该接触点处驱动晶体管DT的第二电极、第一晶体管ST1的第一电极以及第六晶体管ST6的第一电极各自互相电联接。

[0062] 第一晶体管ST1、第二晶体管ST2、第三晶体管ST3、第四晶体管ST4、第五晶体管ST5和第六晶体管ST6以及驱动晶体管DT的有源层已经被描述为通过低温多晶硅(LTPS)工艺由多晶硅形成。有源层指半导体层。然而,实施例不局限于此,并且第一晶体管ST1、第二晶体管ST2、第三晶体管ST3、第四晶体管ST4、第五晶体管ST5和第六晶体管ST6以及驱动晶体管DT的有源层可以由Si或氧化物半导体形成或由其它适合的半导体材料形成。

[0063] 而且,已经描述一个实施例,在该实施例中第一晶体管ST1、第二晶体管ST2、第三晶体管ST3、第四晶体管ST4、第五晶体管ST5和第六晶体管ST6以及驱动晶体管DT被实现为P型晶体管。然而,本发明的实施例不局限于此,并且第一晶体管ST1、第二晶体管ST2、第三晶体管ST3、第四晶体管ST4、第五晶体管ST5和第六晶体管ST6以及驱动晶体管DT可以被实现为N型晶体管。当第一晶体管ST1、第二晶体管ST2、第三晶体管ST3、第四晶体管ST4、第五晶体管ST5和第六晶体管ST6以及驱动晶体管DT被实现为N型晶体管时,可以根据N型晶体管的特性修改图5所示的波形图。

[0064] 在考虑驱动晶体管DT以及第一晶体管ST1、第二晶体管ST2、第三晶体管ST3、第四晶体管ST4、第五晶体管ST5和第六晶体管ST6的特性以及有机发光二极管OLED的特性等以

后,第一电源电压、第二电源电压和第三电源电压被设置。

[0065] 此外,根据一个实施例,第三电源电压可以被改变以降低显示面板的功耗。例如,一个实施例可以在正常模式下供应第三电源电压作为第一电压并且在黑色灰度模式下供应第三电源电压作为比第一电压高的第二电压。关于图4更详细地描述在第三电源电压改变时驱动晶体管的栅电极的电压变化。

[0066] 图4是示出根据一个实施例的、驱动晶体管的栅电极和有机发光二极管的阳极之间的第一寄生电容和第二寄生电容、以及有机发光二极管的阳极和低电压线之间的第三寄生电容的示例的电路图。参考图4,第一寄生电容PC1形成在驱动晶体管的栅电极GE和第一电源电压线ViniL之间。第二寄生电容PC2形成在有机发光二极管的阳极AND和第一电源电压线ViniL之间。第三寄生电容Coled形成在有机发光二极管的阳极AND和第三电源电压线VSSL之间。

[0067] 当第三电源电压改变时,第三电源电压的电压改变可以通过第三寄生电容Coled被施加至有机发光二极管的阳极AND。因此,有机发光二极管的阳极AND的电压可以改变。然而,第一电源电压不受有机发光二极管的阳极AND的电压改变影响,因为第一电源电压是直流(DC)电压。因此,驱动晶体管的栅电极GE的电压不受有机发光二极管的阳极AND的电压改变影响。结果,一个实施例可以防止或降低在第三电源电压(例如,供应至第三电源电压线VSSL的电压)改变时由像素P的寄生电容引起的驱动晶体管的栅电极GE的电压改变。

[0068] 图5是示出被输入到图3的像素内的信号的波形图。图5示出在第q个帧时段FRq和第(q+1)个帧时段FRq+1期间的第(k-1)条扫描线SLk-1的第(k-1)个扫描信号SCANk-1、第k条扫描线SLk的第k个扫描信号SCANk、以及第k条发射线EMLk的第k个发射信号EMk,其中q是正整数。

[0069] 参考图5,第(k-1)个扫描信号SCANk-1用于控制第二晶体管ST2和第四晶体管ST4,第k个扫描信号SCANk用于控制第一晶体管ST1和第三晶体管ST3,并且第k个发射信号EMk用于控制第五晶体管ST5和第六晶体管ST6。每个扫描信号和每个发射信号可以具有一个帧时段的周期。

[0070] 每个扫描信号可以在一个水平时段期间具有栅极导通电压Von。一个水平时段指向在水平线上布置的像素供应数据电压的时段。这里,在水平线上布置的像素指联接至一条扫描线的像素。数据电压与每个扫描信号的栅极导通电压Von同步地被供应。

[0071] 一个帧时段包括第一时段t1、第二时段t2和第三时段t3。第一时段t1是初始化驱动晶体管DT的栅电极和有机发光二极管OLED的阳极的时段。第二时段t2是向第一节点N1供应数据电压并检测驱动晶体管DT的阈值电压的时段。第三时段t3是根据驱动晶体管DT的漏极至源极电流Ids从有机发光二极管OLED发射光的时段。

[0072] 第(k-1)个扫描信号SCANk-1可以在第一时段t1期间具有栅极导通电压Von,并且在第二时段t2和第三时段t3期间具有栅极截止电压Voff。第k个扫描信号SCANk可以在第二时段t2期间具有栅极导通电压Von,并且在第一时段t1和第三时段t3期间具有栅极截止电压Voff。第k个发射信号EMk可以在第三时段t3期间具有栅极导通电压Von,并且在第一时段t1和第二时段t2期间具有栅极截止电压Voff。栅极导通电压Von指用于导通第一晶体管ST1、第二晶体管ST2、第三晶体管ST3、第四晶体管ST4、第五晶体管ST5和第六晶体管ST6的电压,并且栅极截止电压Voff指用于截止第一晶体管ST1、第二晶体管ST2、第三晶体管ST3、

第四晶体管ST4、第五晶体管ST5和第六晶体管ST6的电压。

[0073] 图6是图示用于驱动图3的像素的方法的流程图。图7A、图7B和图7C是图3的像素在第一时段、第二时段和第三时段期间的电路图。结合图5、图6、图7A、图7B和图7C更详细地描述用于在第一时段 t_1 、第二时段 t_2 和第三时段 t_3 期间驱动图3的像素P的方法。

[0074] 首先,如图5所示,在第一时段 t_1 期间,向像素P供应具有栅极导通电压 V_{on} 的第 $(k-1)$ 个扫描信号 $SCAN_{k-1}$ 。在第一时段 t_1 期间向像素P供应具有栅极截止电压 V_{off} 的第 k 个扫描信号 $SCAN_k$ 以及具有栅极截止电压 V_{off} 的第 k 个发射信号 EM_k 。

[0075] 参考图7A,第二晶体管ST2和第四晶体管ST4被具有栅极导通电压 V_{on} 的第 $(k-1)$ 个扫描信号 $SCAN_{k-1}$ 导通。第一晶体管ST1和第三晶体管ST3被具有栅极截止电压 V_{off} 的第 k 个扫描信号 $SCAN_k$ 截止。第五晶体管ST5和第六晶体管ST6被具有栅极截止电压 V_{off} 的第 k 个发射信号 EM_k 截止。

[0076] 因为第二晶体管ST2在第一时段 t_1 期间被导通,所以第一节点N1被初始化成第一电源电压线 V_{iniL} 的第一电源电压。而且,因为第四晶体管ST4在第一时段 t_1 期间被导通,所以有机发光二极管OLED的阳极被初始化成第一电源电压线 V_{iniL} 的第一电源电压。第一电源电压可以基本上与第三电源电压相同,以防止有机发光二极管OLED发光。(参见图6中的S101)。

[0077] 第二,如图5所示,在第二时段 t_2 期间,向像素P供应具有栅极导通电压 V_{on} 的第 k 个扫描信号 $SCAN_k$ 。在第二时段 t_2 期间向像素P供应具有栅极截止电压 V_{off} 的第 $(k-1)$ 个扫描信号 $SCAN_{k-1}$ 和具有栅极截止电压 V_{off} 的第 k 个发射信号 EM_k 。

[0078] 参考图7B,第一晶体管ST1和第三晶体管ST3被具有栅极导通电压 V_{on} 的第 k 个扫描信号 $SCAN_k$ 导通。第二晶体管ST2和第四晶体管ST4被具有栅极截止电压 V_{off} 的第 $(k-1)$ 个扫描信号 $SCAN_{k-1}$ 截止。第五晶体管ST5和第六晶体管ST6被具有栅极截止电压 V_{off} 的第 k 个发射信号 EM_k 截止。

[0079] 因为第一晶体管ST1被导通,所以第一节点N1电联接至第三节点N3,因此驱动晶体管DT是二极管联接的。而且,因为第三晶体管ST3被导通,所以第二节点N2电连接至第 j 条数据线 DL_j ,因此第 j 条数据线 DL_j 的数据电压被供应至第二节点N2。

[0080] 因为栅极-源极电压“ $V_{ini}-V_{data}$ ”小于驱动晶体管DT的阈值电压,所以驱动晶体管DT的漏极至源极电流 I_{ds} 流动,直至驱动晶体管DT的栅极-源极电压达到驱动晶体管DT的阈值电压。因此,第一节点N1的电压上升至“ $V_{data}+V_{th}$ ”。第一节点N1的电压“ $V_{data}+V_{th}$ ”被存储在电容器C中。例如,驱动晶体管DT的阈值电压可以在第二时段 t_2 期间被电容器C检测。 V_{ini} 指第一电源电压,并且 V_{data} 指数据电压,而 V_{th} 指驱动晶体管DT的阈值电压。(参见图6中的S102)。

[0081] 第三,如图5所示,在第三时段 t_3 期间,向像素P供应具有栅极导通电压 V_{on} 的第 k 个发射信号 EM_k 。在第三时段 t_3 期间向像素P供应具有栅极截止电压 V_{off} 的第 $(k-1)$ 个扫描信号 $SCAN_{k-1}$ 以及具有栅极截止电压 V_{off} 的第 k 个扫描信号 $SCAN_k$ 。

[0082] 参考图7C,第五晶体管ST5和第六晶体管ST6被具有栅极导通电压 V_{on} 的第 k 个发射信号 EM_k 导通。第二晶体管ST2和第四晶体管ST4被具有栅极截止电压 V_{off} 的第 $(k-1)$ 个扫描信号 $SCAN_{k-1}$ 截止。第一晶体管ST1和第三晶体管ST3被具有栅极截止电压 V_{off} 的第 k 个扫描信号 $SCAN_k$ 截止。

[0083] 因为第五晶体管ST5被导通,所以第二节点N2电联接至第二电源电压线VDDL。由于第六晶体管ST6被导通,所以第三节点N3电联接至有机发光二极管OLED的阳极。因此,驱动晶体管DT的漏极至源极电流 I_{ds} 被供应至有机发光二极管OLED。由于第一节点N1的电压“Vdata+Vth”被存储至电容器C,所以驱动晶体管DT的漏极至源极电流 I_{ds} 在下列公式中表示:

$$[0084] \quad I_{ds} = k' \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 = k' \cdot ((V_{data} + V_{th}) - ELVDD - V_{th})^2 \quad (2)$$

[0085] 其中 k' 代表由驱动晶体管DT的结构和物理属性确定的比例系数, V_{gs} 代表驱动晶体管DT的栅极-源极电压, V_{th} 代表驱动晶体管DT的阈值电压,Vdata代表数据电压,并且ELVDD代表第二电源电压。驱动晶体管DT的栅极电压 V_g 是Vdata+Vth,并且驱动晶体管DT的源极电压 V_s 在第三时段 t_3 期间是ELVDD。为了总结公式2,驱动晶体管DT的漏极至源极电流 I_{ds} 被推导为如下列公式所表示的:

$$[0086] \quad I_{ds} = k' \cdot (V_{data} - ELVDD)^2 \quad (3)$$

[0087] 因此,漏极至源极电流 I_{ds} 不依赖于驱动晶体管DT的阈值电压,如公式3中。因此,本发明的一个实施例可以补偿驱动晶体管DT的阈值电压 V_{th} 。(参见图6中S103)

[0088] 相应地,一个实施例可以补偿驱动晶体管DT的阈值电压 V_{th} 。结果,因为漏极至源极电流 I_{ds} 不依赖于驱动晶体管DT的阈值电压,所以一个实施例可以降低或最小化显示面板的像素之间的亮度差。

[0089] 图8是图示图3的驱动晶体管和第一晶体管的示例的平面图。图9是图8的A-A'的剖面图。下文中,参考图8和图9详细地描述驱动晶体管DT的栅电极GE、第一晶体管ST1的第二电极DE1和第一晶体管ST1的有源层ACT_ST1的连接。

[0090] 参考图8和图9,包括驱动晶体管DT的有源层ACT_DT和第一晶体管ST1的有源层ACT_ST1的有源图案ACT形成在显示面板10的下基板101上。可替代地,有源图案ACT可以形成在下基板101上的缓冲层上。有源图案ACT可以由多晶硅、Si和氧化物等之一形成。

[0091] 栅极绝缘体GI形成在有源图案ACT上。栅极绝缘体GI可以由SiNx(硅氮化物)形成。

[0092] 包括驱动晶体管DT的栅电极GE、第k条扫描线SLk和第一晶体管ST1的栅电极GE_ST1的第一栅极金属图案GM1形成在栅极绝缘体GI上。第一栅极金属图案GM1通过栅极绝缘体GI与有源图案ACT隔离。第一金属图案GM1可以由Mo(钼)形成。

[0093] 第一层绝缘体ILD1形成在第一栅极金属图案GM1上。第一层绝缘体ILD1可以由SiNx(硅氮化物)形成。

[0094] 包括水平的第二电源电压线H_VDDL的第二栅极金属图案GM2形成在第一层绝缘体ILD1上。第二栅极金属图案GM2通过第一层绝缘体ILD1与第一栅极金属图案GM1隔离。

[0095] 第二层绝缘体ILD2形成在第二栅极金属图案GM2上。第二层绝缘体ILD2可以被形成为具有SiNx(硅氮化物)层和SiO₂(二氧化硅)层的双层。

[0096] 包括数据线、竖直的第二电源电压线V_VDDL和第一晶体管ST1的第二电极DE1的源极/漏极金属图案SDM形成在第二层绝缘体ILD2上。源极/漏极金属图案SDM通过第二层绝缘体ILD2与第二栅极金属图案GM2隔离。源极/漏极金属图案SDM可以被形成为具有Ti(钛)层、Al(铝)层和Ti(钛)层的三层。

[0097] 此外,第一晶体管ST1的第二电极DE1通过第一接触孔CNT1联接至驱动晶体管DT的栅电极GE。第一接触孔CNT1穿透第一层绝缘体ILD1和第二层绝缘体ILD2以暴露驱动晶体管

DT的栅电极GE。

[0098] 而且,第一晶体管ST1的第二电极DE1通过第二接触孔CNT2联接至第一晶体管ST1的有源层ACT_ST1。第二接触孔CNT2穿透栅极绝缘体GI、第一层绝缘体ILD1和第二层绝缘体ILD2,以暴露第一晶体管ST1的有源层ACT_ST1。

[0099] 而且,第二电源电压线VDDL包括水平的第二电源电压线H_VDDL和竖直的第二电源电压线V_VDDL。水平的第二电源电压线H_VDDL可以平行于水平方向(x轴方向)。竖直的第二电源电压线V_VDDL可以平行于竖直方向(y轴方向)。水平的第二电源电压线H_VDDL可以通过第三接触孔联接至竖直的第二电源电压线V_VDDL。第三接触孔穿透第二层绝缘体ILD2以暴露水平的第二电源电压线H_VDDL。而且,水平的第二电源电压线H_VDDL和驱动晶体管DT的栅电极GE之间的重叠区域用作电容器C。

[0100] 第一钝化层PAS1形成在源极/漏极金属图案SDM上。根据一个实施例,第一钝化层PAS1由聚酰亚胺形成。

[0101] 包括第一电源电压线ViniL的金属图案MP形成在第一钝化层PAS1上。金属图案MP通过第一钝化层PAS1与源极/漏极金属图案SDM隔离。第一电源电压线ViniL和第一晶体管ST1的第二电极DE1之间的重叠区域用作第二寄生电容PC2。

[0102] 此外,第一电源电压线ViniL的水平方向(x轴方向)长度长于第一晶体管ST1的第二电极DE1的水平方向(x轴方向)长度。而且,第一电源电压线ViniL的竖直方向(y轴方向)长度长于第一晶体管ST1的第二电极DE1的竖直方向(y轴方向)长度。结果,诸如寄生电容之类的电耦合可以不形成在有机发光二极管OLED的阳极AND和第一晶体管ST1的第二电极DE1之间,或者可以在有机发光二极管OLED的阳极AND和第一晶体管ST1的第二电极DE1之间降低。

[0103] 第二钝化层PAS2形成在金属图案MP上。根据一个实施例,第二钝化层PAS2由聚酰亚胺形成。

[0104] 包括有机发光二极管OLED阳极的阳极图案ANDP形成在第二钝化层PAS2上。阳极图案ANDP通过第二钝化层PAS2与金属图案MP隔离。阳极图案ANDP可以被形成为具有ITO(氧化铟锡)层、Ag(银)层和ITO(氧化铟锡)层的三层。第一电源电压线ViniL和有机发光二极管OLED阳极AND之间的重叠区域用作第一寄生电容PC1。

[0105] 如上面关于图3、图4、图7A、图7B、图7C和图8描述的,一个实施例可以在有机发光二极管OLED的阳极AND和第一晶体管ST1的第二电极DE1之间布置第一电源电压线ViniL,第一电源电压线ViniL供应对应于直流电压的第一电源电压。结果,一个实施例可以在第一晶体管ST1的第二电极DE1和第一电源电压线ViniL之间形成第一寄生电容PC1,并且在有机发光二极管OLED的阳极AND和第一电源电压线ViniL之间形成第二寄生电容PC2。因此,一个实施例可以防止或降低在有机发光二极管OLED的阳极AND和第一晶体管ST1的第二电极DE1之间形成的电耦合,如寄生电容。

[0106] 一个实施例可以降低或防止驱动晶体管DT的栅电极GE的电压改变,即便有机发光二极管OLED的阳极AND在第三电源电压改变时因第三寄生电容C_{oled}的原因而改变。因此,一个实施例可以降低或防止驱动晶体管DT的栅电极GE的电压在第三电源电压改变时被寄生电容改变。

[0107] 本文已公开示例实施例,并且尽管采用特定术语,但是它们仅是从一般性和说明

性的意义上去使用和解释,并且不用于限制的目的。在一些情况中,如在递交本申请时本领域普通技术人员会明白的,关于特定实施例描述的特征、特性和/或要素可以单独使用或者可以与关于其它实施例描述的特征、特性和/或要素结合使用,除非另外具体指出。因此,本领域技术人员将理解,可以进行形式和细节方面的各种改变,而不背离在所附权利要求中阐述的本发明的精神和范围以及其等同物。

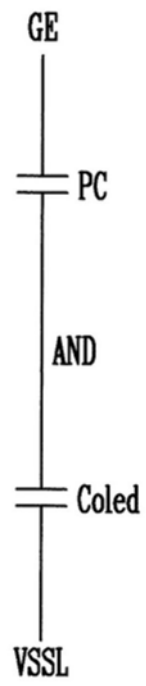


图1

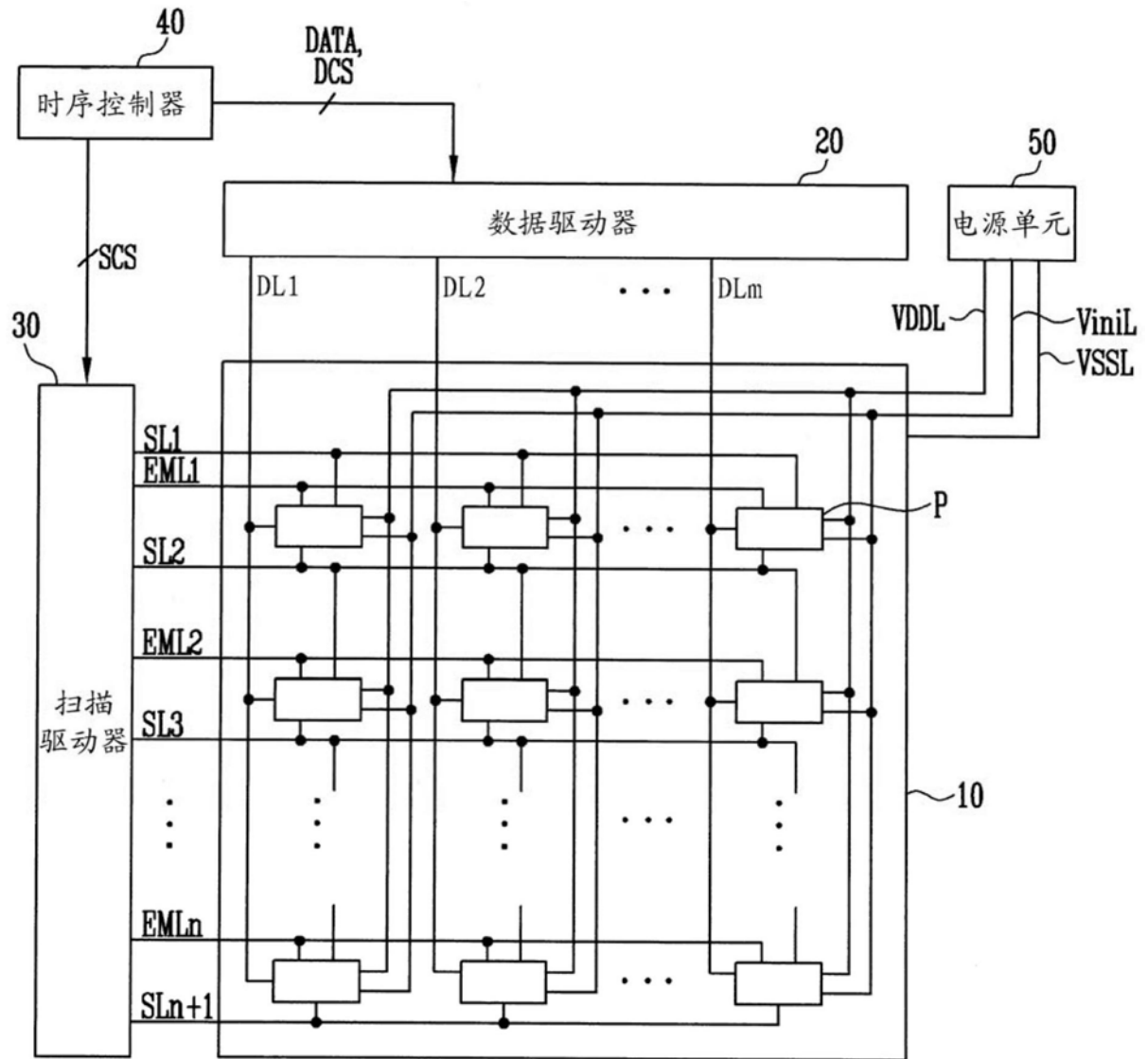


图2

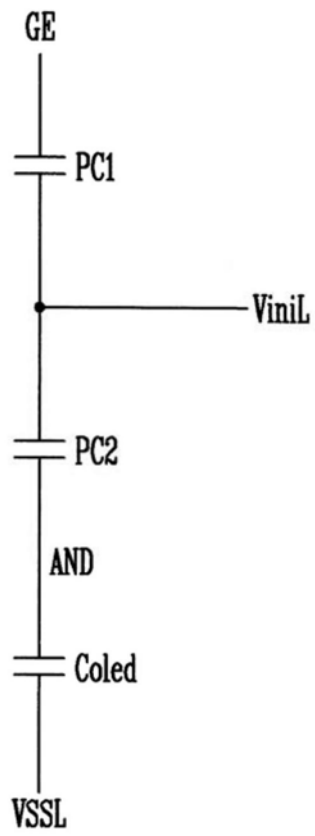


图4

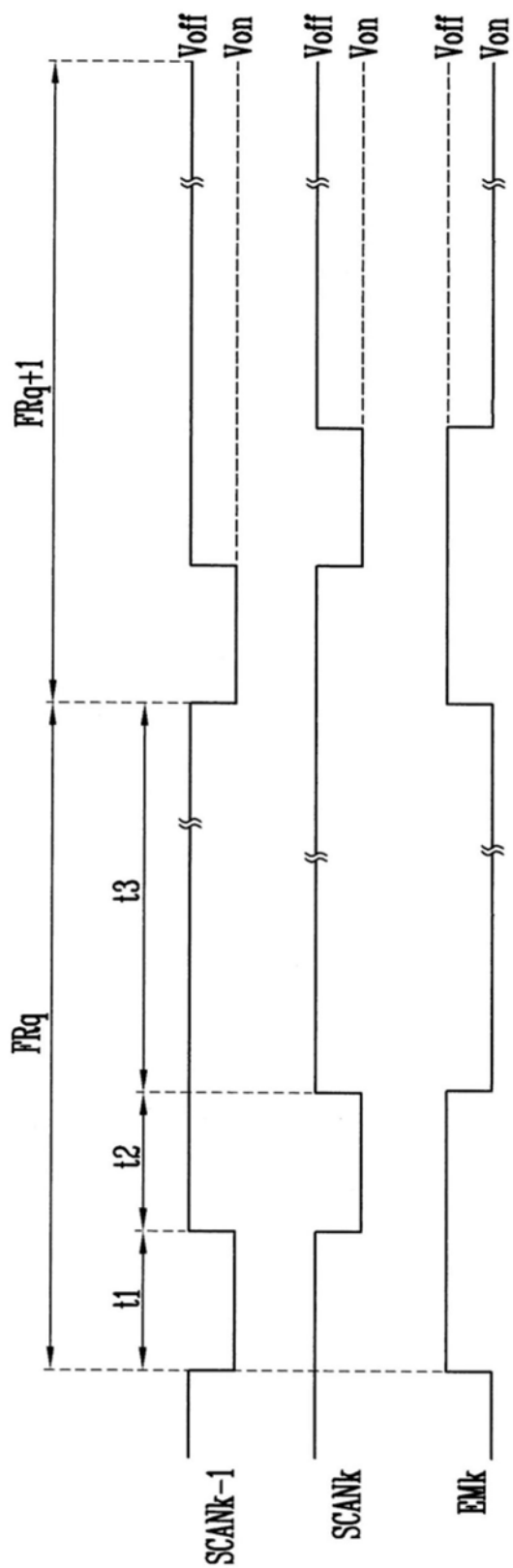


图5

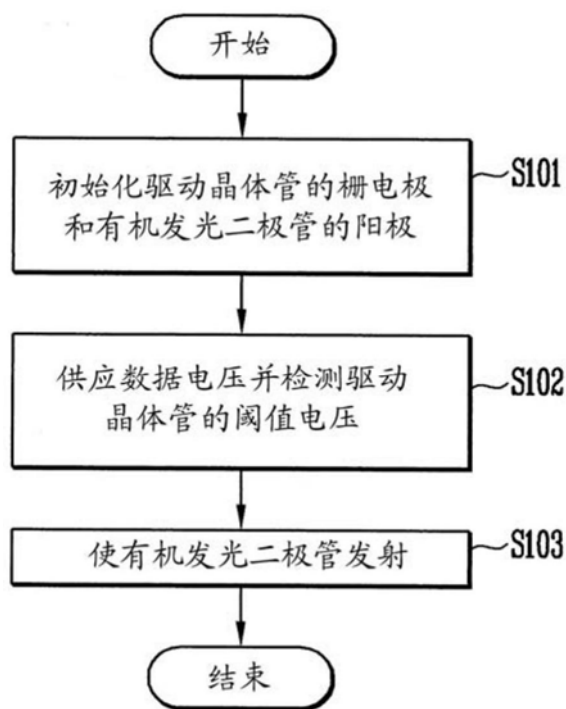


图6

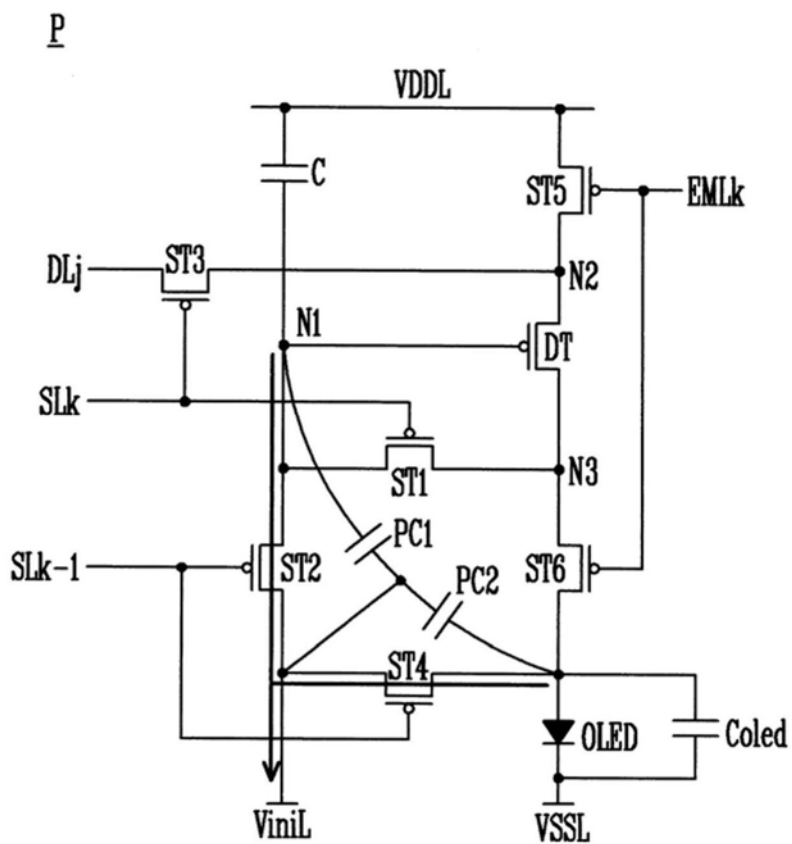


图7A

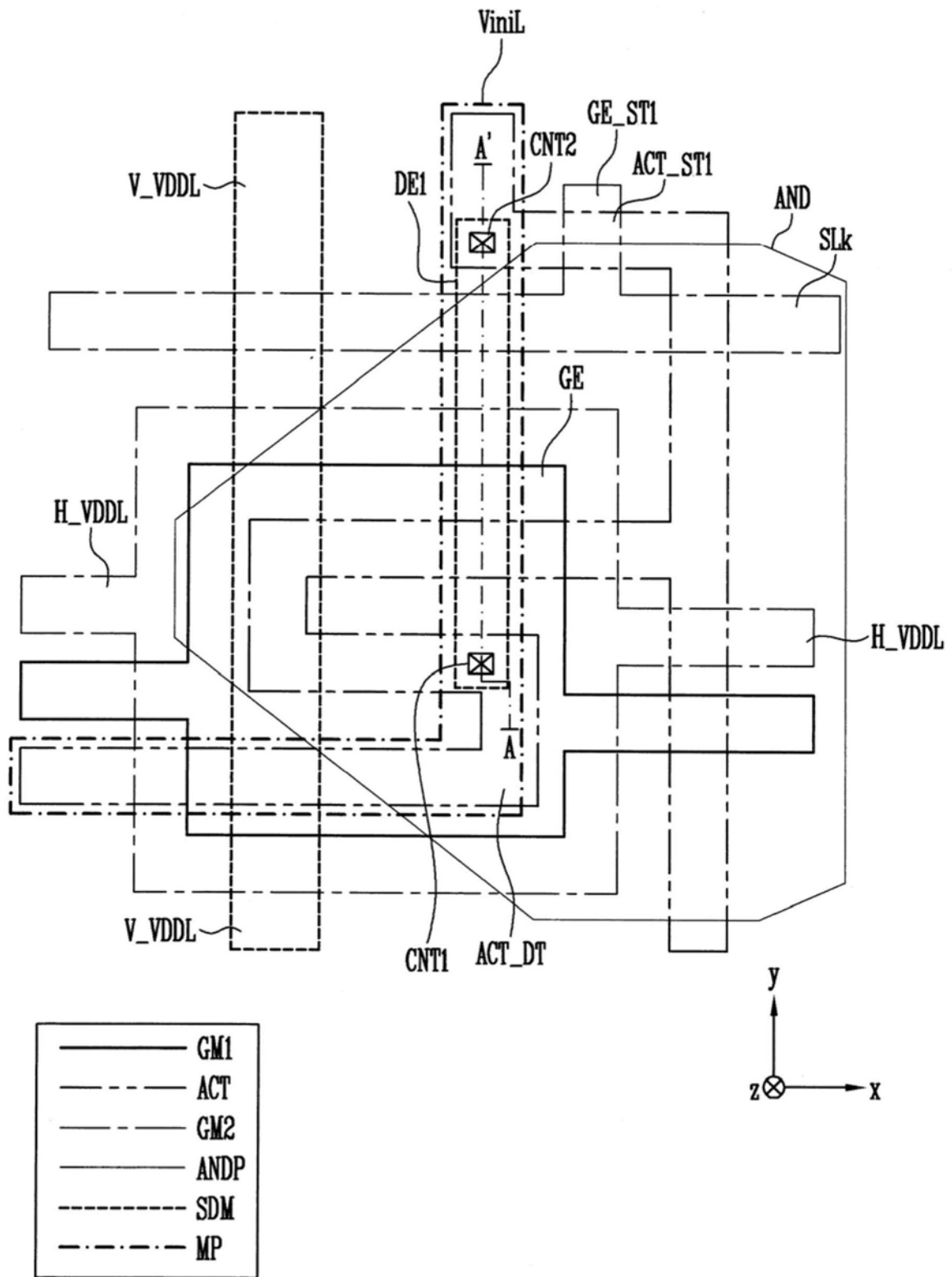


图8

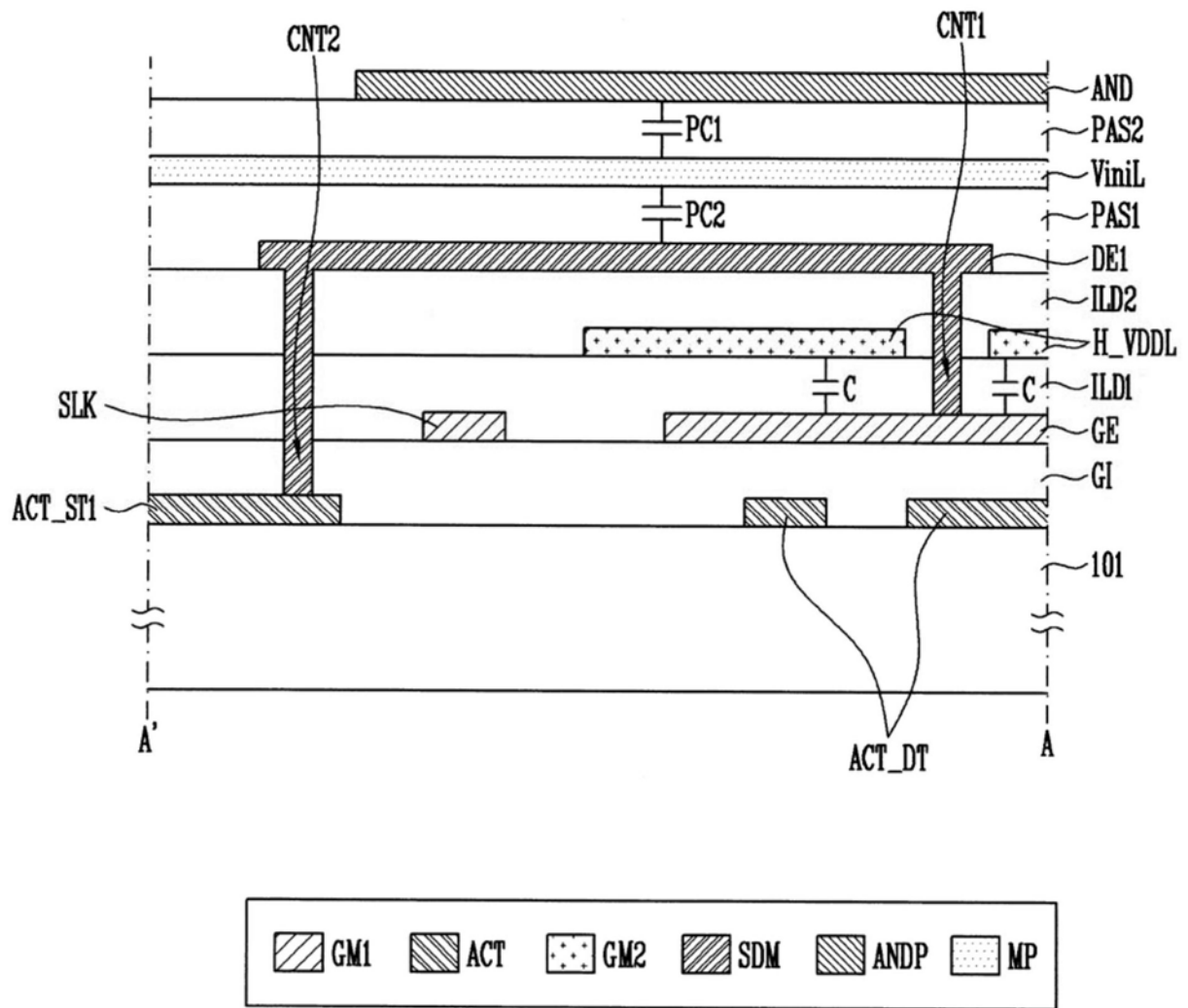


图9

专利名称(译)	有机发光显示设备		
公开(公告)号	CN104867446B	公开(公告)日	2019-01-18
申请号	CN201510081935.1	申请日	2015-02-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	申晃燮		
发明人	申晃燮		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2310/0262 H01L27/3248 H01L27/3276		
代理人(译)	严芬		
审查员(译)	杜昕		
优先权	1020140021786 2014-02-25 KR		
其他公开文献	CN104867446A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示设备包括：显示面板，包括数据线、扫描线、供应第一电源电压的第一电源电压线、以及像素，所述像素中的一个像素包括：驱动晶体管，被配置为根据驱动晶体管的栅电极处的电压，控制从驱动晶体管的第一电极流向驱动晶体管的第二电极的漏极至源极电流；有机发光二极管(OLED)，被配置为根据该漏极至源极电流发光；以及第一晶体管，具有联接至所述扫描线中的一条扫描线的栅电极、联接至驱动晶体管的第二电极的第一电极、以及联接至驱动晶体管的栅电极的第二电极，该第一电源电压线位于第一晶体管的第二电极和OLED的阳极之间。

