



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106297659 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610463881.X

(22)申请日 2016.06.23

(30)优先权数据

10-2015-0091254 2015.06.26 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金重铁 权峻莹

(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 王萍 韩炜

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

H01L 27/32(2006.01)

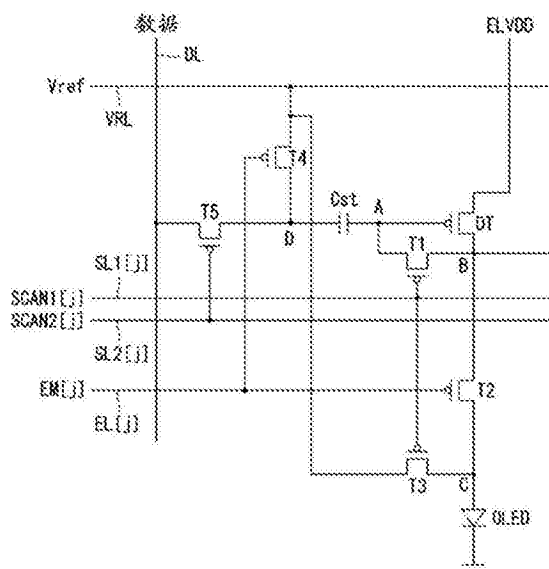
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器及其驱动方法以及像素单元

(57)摘要

提供了一种有机发光二极管(OLED)显示器及其驱动方法以及像素单元,其包括驱动电路和布置在像素行上的像素。在第(j-1)个水平阶段中,驱动电路对布置在第(j-1)个像素行上的每个像素的驱动晶体管(DT)的阈值电压进行采样,并且对布置在第j个像素行上的每个像素的驱动TFT的栅电极的电压进行初始化。另外,在第j个水平阶段中,驱动电路对布置在第j个像素行上的每个像素的驱动TFT的阈值电压进行采样。



1. 一种有机发光二极管(OLED)显示器,包括:

布置在像素行上的像素;以及

驱动电路,其被配置成包括用于向所述像素提供扫描信号的栅极驱动器和用于向所述像素提供数据电压的数据驱动器,

其中,在第(j-1)个水平阶段中,所述驱动电路对布置在第(j-1)个像素行上的每个像素的驱动晶体管(DT)的阈值电压进行采样,并且对布置在第j个像素行上的每个像素的驱动晶体管的栅电极的电压进行初始化,并且

其中,在第j个水平阶段中,所述驱动电路对布置在所述第j个像素行上的每个像素的驱动晶体管的阈值电压进行采样。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示器,其中,在所述第j个水平阶段中,所述驱动电路向布置在所述第j个像素行上的每个像素提供所述数据电压。

3. 一种有机发光二极管(OLED)显示器,包括:

显示面板,在所述显示面板中布置有多个像素、连接至所述像素的第一扫描线至第二扫描线、发射线、参考电压线和数据线;

栅极驱动器,其被配置成分别向所述第一扫描线和所述第二扫描线提供第一扫描信号和第二扫描信号,并且向所述发射线提供发射信号;以及

数据驱动器,其被配置成向所述数据线提供所述数据电压,

其中,所述多个像素中的每一个像素包括:

驱动晶体管(DT),其被配置成包括连接至节点A的栅电极、连接至节点B的源电极和连接至高电势驱动电压输入端的漏电极;

第一晶体管,其被连接至所述节点A和所述节点B,并且能够由通过所述第一扫描线接收的所述第一扫描信号接通;

第二晶体管,其被连接至所述节点B和与OLED的阳极电极连接的节点C,并且能够由通过所述发射线接收的所述发射信号接通;

第三晶体管,其被连接至所述节点C和所述参考电压线并且能够由所述第一扫描信号接通;

第四晶体管,其被连接至节点D和所述参考电压线,并且能够由所述发射信号接通;

第五晶体管,其被连接至所述节点D和所述数据线,并且能够由通过所述第二扫描线接收的所述第二扫描信号接通;以及

存储电容器,其被配置成包括连接至所述节点A的第一电极和连接至所述节点D的第二电极。

4. 根据权利要求3所述的OLED显示器,其中:

在第(j-1)个水平阶段中,

布置在第j个像素行上的每个像素的所述第四晶体管根据所述发射信号对所述节点D进行初始化,并且

布置在所述第j个像素行上的每个像素的所述第一晶体管和所述第三晶体管由所述第一扫描信号接通,并且布置在所述第j个像素行上的每个像素的所述第二晶体管由所述发射信号接通,使得所述节点A被初始化为所述参考电压。

5. 根据权利要求4所述的OLED显示器,其中:

在第j个水平阶段中，

布置在所述第j个像素行上的每个像素的所述第一晶体管由所述第一扫描信号接通并且由此建立了所述节点A与所述节点B的二极管连接，使得所述节点A被充电至由所述高电势驱动电压输入端提供的高电势驱动电压。

6.根据权利要求5所述的OLED显示器，其中，在所述第j个水平阶段中，布置在所述第j个像素行上的每个像素的所述第五晶体管由所述第二扫描信号接通，使得所述节点D被充电至所述数据电压。

7.根据权利要求6所述的OLED显示器，其中，在第(j+1)个水平阶段中，布置在所述第j个像素行上的每个像素的所述第四晶体管由所述发射信号接通，使得所述节点D被充电至所述参考电压。

8.根据权利要求7所述的OLED显示器，

其中，在所述第(j+1)个水平阶段中，布置在所述第j个像素行上的每个像素的所述第二晶体管响应于所述发射信号而连接所述节点B和所述节点C，并且

其中，当所述第j个水平阶段进行至所述第(j+1)个水平阶段时，所述OLED通过反映至所述节点A的所述节点D的电压变化而发光。

9.根据权利要求3所述的OLED显示器，其中所述第二晶体管至所述第五晶体管中至少之一是双栅极结构。

10.一种有机发光二极管(OLED)显示器的驱动方法，包括：

第一步骤，在所述第一步骤中，在第(j-1)个水平阶段中，对布置在第(j-1)个像素行上的每个像素的驱动薄膜晶体管(TFT)的阈值电压进行采样，并且对布置在第j个像素行上的每个像素的驱动TFT的栅电极的电压进行初始化；

第二步骤，在所述第二步骤中，在第j个水平阶段中，对布置在所述第j个像素行上的每个像素的驱动TFT的阈值电压进行采样，并且将数据电压充电到布置在所述第j个像素行上的每个像素中；以及

第三步骤，在所述第三步骤中，在第(j+1)个水平阶段中，在被充电到布置在所述第j个像素行上的每个像素中的所述数据电压下，使得OLED发光。

11.一种用于有机发光二极管(OLED)显示器的像素单元，包括：

驱动晶体管(DT)，其被配置成包括连接至节点A的栅电极、连接至节点B的源电极和连接至高电势驱动电压输入端的漏电极；

第一晶体管，其被连接至所述节点A和所述节点B，并且能够由第一扫描信号接通；

第二晶体管，其被连接至所述节点B和与OLED的阳极电极连接的节点C，并且能够由发射信号接通；

第三晶体管，其被连接至所述节点C和参考电压线并且能够由所述第一扫描信号接通；

第四晶体管，其被连接至节点D和所述参考电压线，并且能够由所述发射信号接通；

第五晶体管，其被连接至所述节点D和数据线，并且能够由第二扫描信号接通；以及

存储电容器，其被配置成包括连接至所述节点A的第一电极和连接至所述节点D的第二电极，

其中，所述第一扫描信号、所述第二扫描信号以及所述发射信号分别通过第一扫描线、第二扫描线和发射线从所述OLED显示器的栅极驱动器中接收。

有机发光二极管显示器及其驱动方法以及像素单元

技术领域

[0001] 本发明涉及有源矩阵有机发光二极管(OLED)显示器及其驱动方法。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光二极管(OLED)显示器包括具有快的响应速度、高的发光效率和亮度以及宽的视角的自发光OLED。作为自发光元件的OLED具有与图1中所示出结构相同的结构。OLED包括阳极电极、阴极电极以及形成在其间的有机化合物层。有机化合物层包括空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发光层(EML)、电子传输层(ETL)以及电子注入层(EIL)。一旦在阳极电极和阴极电极上施加驱动电压,则穿过HIL的空穴和穿过ETL的电子移动至EML以形成激子,从而EML发射可见光。

[0003] OLED显示器具有矩阵形式的像素并且根据视频数据的辉度调整像素的亮度,每个像素包括OLED。每个像素包括:用于控制在OLED中流动的驱动电流的薄膜晶体管(TFT);用于将TFT的栅源电压控制成在一个帧中处于恒定电平的存储电容器;用于响应于栅极信号对TFT的栅源电压进行编程的至少开关晶体管。驱动电流通过基于数据电压的TFT的栅源电压确定并且每个像素的亮度与在OLED中流动的驱动电流成比例。

[0004] OLED显示器的缺点在于:由于工艺偏差或者随着驱动时间的推移而发生的栅极偏置应力而使像素的驱动TFT具有不同的阈值电压。为了解决这个问题,OLED显示器可以具有以下像素结构:该像素结构用于对驱动TFT的阈值电压的变化进行采样并且用于防止这种变化影响驱动电流。对于用于对阈值电压进行补偿的现有的OLED显示器,需要在数据电压被充到像素中之前对驱动TFT的阈值电压进行采样的采样阶段。因为通常使用具有高分辨率的显示面板,所以一个水平阶段已经变短,并且进而采样阶段被减小。然而,短的采样阶段会劣化对驱动TFT的阈值电压进行补偿的能力,因而,会严重地影响显示面板的清晰度。

发明内容

[0005] 根据本公开内容的有机发光二极管(OLED)显示器包括驱动电路和布置在像素行上的像素。在第(j-1)个水平阶段中,驱动电路对布置在第(j-1)个像素行上的每个像素的驱动薄膜晶体管(DT)的阈值电压进行采样,并且对布置在第j个像素行上的每个像素的驱动TFT的栅电极的电压进行初始化。另外,在第j个水平阶段中,驱动电路对布置在第j个像素行上的每个像素的驱动TFT的阈值电压进行采样。

[0006] 根据本公开内容的有机发光二极管(OLED)显示器包括显示面板、栅极驱动器和数据驱动器。显示面板包括多个像素以及连接至所述像素的第一扫描线 and 第二扫描线、发射线、参考电压线和数据线。栅极驱动器分别向第一扫描线 and 第二扫描线提供第一扫描信号 and 第二扫描信号,并且向发射线提供发射信号。数据驱动器向数据线提供数据电压。所述多个像素中的每一个像素包括驱动薄膜晶体管(TFT)、第一晶体管至第五晶体管和存储电容器。驱动晶体管包括连接至节点A的栅电极、连接至节点B的源电极和连接至高电势驱动电压输入端的漏电极。第一晶体管连接至节点A和节点B并且能够由通过第一扫描线输入的第

一扫描信号接通。第二晶体管连接至节点B和与OLED的阳极电极连接的节点C,并且能够由通过发射线输入的发射信号接通。第三晶体管连接至节点C和参考电压线,并且由第一扫描信号接通。第四晶体管连接至节点D和参考电压线,并且由发射信号接通。第五晶体管连接至节点D和数据线,并且由通过第二扫描线输入的第二扫描信号接通。存储电容器包括连接至节点A的第一电极和连接至节点D的第二电极。栅极驱动器分别向第一信号线和第二信号线提供第一扫描信号和第二扫描信号,并且向发射线提供发射信号。

[0007] 根据本公开内容的有机发光二极管(OLED)显示器的驱动方法包括:第一步骤,在第一步骤中,在第(j-1)个水平阶段中,对布置在第(j-1)个像素行上的每个像素的驱动薄膜晶体管(TFT)的阈值电压进行采样,并且对布置在第j个像素行上的每个像素的驱动TFT的栅电极的电压进行初始化;第二步骤,在第二步骤中,在第j个水平阶段中,对布置在第j个像素行上的每个像素的驱动TFT的阈值电压进行采样,并且将数据电压充载至布置在第j个像素行上的每个像素中;第三步骤,在第三步骤中,在第(j+1)个水平阶段中,在被充载至布置在第j个像素行上的每个像素中的数据电压的情况下,促使OLED发光。

[0008] 根据本公开内容的用于有机发光二极管(OLED)显示器的像素单元,包括:驱动晶体管(DT),其被配置成包括连接至节点A的栅电极、连接至节点B的源电极和连接至高电势驱动电压输入端的漏电极;第一晶体管,其被连接至所述节点A和所述节点B,并且能够由第一扫描信号接通;第二晶体管,其被连接至所述节点B和与OLED的阳极电极连接的节点C,并且能够由发射信号接通;第三晶体管,其被连接至所述节点C和参考电压线并且能够由所述第一扫描信号接通;第四晶体管,其被连接至节点D和所述参考电压线,并且能够由所述发射信号接通;第五晶体管,其被连接至所述节点D和数据线,并且能够由第二扫描信号接通;以及存储电容器,其被配置成包括连接至所述节点A的第一电极和连接至所述节点D的第二电极,其中,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号以及所述发射信号分别通过第一扫描线、第二扫描线和发射线从所述OLED显示器的栅极驱动器中接收。

附图说明

[0009] 本发明包括附图以提供对本发明的进一步理解并且附图被并入本说明书中并构成本说明书的一部分,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:

[0010] 图1是示出有机发光二极管(OLED)及其发光原理的图;

[0011] 图2是示出根据本公开内容的OLED显示器的图;

[0012] 图3是示出像素阵列的连接结构的模拟图;

[0013] 图4是示出根据第一实施方式的像素结构的等效电路图的图;

[0014] 图5是示出施加至像素的栅极信号的示例的图;

[0015] 图6A是与初始化时间段对应的像素的等效电路图;

[0016] 图6B是与采样时间段对应的像素的等效电路图;

[0017] 图6C是与发光时间段期间对应的像素的等效电路图;以及

[0018] 图7是根据第二实施方式的像素结构的等效电路图。

具体实施方式

[0019] 提供以下描述来帮助读者获得对本文中描述的方法、设备和/或系统的全面理解。因此,本领域普通技术人员可以提出对本文所描述的方法、设备和/或系统的各种更改方式、变化方式及其替代物。另外,为了更清楚和简明,可以省略对公知的功能和构造的描述。

[0020] 图2是示出根据第一实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的图,以及图3是像素阵列与栅极驱动器之间的连接关系。

[0021] 参照图2,根据本公开内容的实施方式的OLED显示器包括其中像素PXL以矩阵的形式布置的显示面板10、用于驱动数据线DL的数据驱动器12、用于驱动栅极线GL的栅极驱动器13以及用于控制数据驱动器12和栅极驱动器13的操作时序的时序控制器11。

[0022] 显示面板10包括布置在n个像素行(R#j)和m个像素列上的多个像素PXL、第一至第m数据线DL1~DL[m]以及栅极线GL。栅极线GL包括n个第一扫描线SL1、n个第二扫描线SL2、第一至第n发射线EL[1]~EL[n]。第k个数据线DL[k]连接至第k行上的像素。第j个第一扫描线SL1[j]和第j个第二扫描线SL2[j]连接至第j个像素行R#j(这里,“j”是小于n的自然数)。第j个发射线EL[j]连接至在第j个像素行上的像素R#j。

[0023] 可以由未示出的功率发生器向像素PXL提供高电势驱动电压EVDD、低电势驱动电压EVSS、初始电压Vinit和参考电压Vref。为了防止OLED的不必要的发光,初始电压Vinit需要从比低电势驱动电压EVSS足够低的电压范围内选择。

[0024] 像素PXL的每个晶体管可以是包括氧化物半导体层的氧化物晶体管。在考虑电子迁移率、工艺偏差等方面的情况下,氧化物晶体管在制造大面积显示面板10方面是有利的。然而,本公开内容不限于此,并且晶体管的半导体层可以由非晶硅、多晶硅等制成。

[0025] 每个像素PXL包括多个晶体管和存储电容器以补偿驱动薄膜晶体管(TFT)的阈值电压的偏差。以下将详细描述根据本公开内容的实施方式的像素结构。

[0026] 时序控制器11重新布置外部接收的数字视频数据RGB以适应显示面板10的分辨率,并且将重新布置的数字视频数据RGB提供至数据驱动器12。另外,时序控制器11根据时序信号(例如,垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、像素时钟信号DCLK和数据使能信号DE)生成用于控制数据驱动器12的工作时序的数据控制信号DDC和用于控制栅极驱动器13的工作时序的栅极控制信号GDC。

[0027] 基于数据控制信号DDC,数据驱动器12将从时序控制器11接收的数字视频数据RGB转换成模拟数据电压。数据驱动器12向数据线DL提供数据电压。

[0028] 栅极驱动器13基于栅极控制信号GDC生成扫描信号和发射信号。栅极驱动器13依次地向扫描线SL提供扫描信号,并且依次地向发射线EL提供发射信号EM[j]。也就是说,栅极驱动器13依次地向第一至第n扫描线SL提供扫描信号SCAN,并且依次地向第一至第n发射线EL提供发射信号EM[j]。栅极驱动器13可以以面板内栅极驱动器(Gate-driver In Panel, GIP)的方法直接形成在显示面板10的非显示区上。

[0029] 栅极驱动器13可以包括用于驱动n个第一扫描线SL1[1]~SL1[n](这里“n”是自然数)的第一扫描驱动器131、用于驱动n个第二扫描线SL2[1]~SL2[n]的第二扫描驱动器132以及用于驱动n个发射线EL[1]~EL[n]的发射驱动器133。第一扫描驱动器131生成第一扫描信号SCAN1,并且依次地向第一扫描线SL1[1]~SL1[n]提供第一扫描信号SCAN1。第二扫描驱动器132生成第二扫描信号SCAN2,并且依次地向第二扫描线SL2[1]~SL2[n]提供第二扫描信号SCAN2。发射驱动器133生成发射信号EM,并且依次地向发射线EL[1]~EL[n]提供

发射信号EM。

[0030] 图4是示出根据本公开内容的实施方式的像素结构的图,以及图5是示出向图4中示出的像素提供的驱动信号的图。参照图4,将详细描述布置在第j个像素行和第k个像素列上的像素PXL[j,k]。

[0031] 像素PXL[j,k]包括OLED、驱动TFT(DT)、第一晶体管至第五晶体管(T1至T5)以及存储电容器C。在本公开内容的实施方式中每个晶体管是P型晶体管,但是每个晶体管的半导体类型不限于此。在第一晶体管至第五晶体管(T1至T5)是N型晶体管的情况下,在图5中所示出的栅极信号SCAN1[j]、SCAN2[j]和EM[j]应该反向。

[0032] OLED由于由驱动TFT(DT)提供的驱动电流而发光。如图1所示,在OLED的阳极电极与阴极电极之间形成有多个有机化合物层。所述多个有机化合物层包括空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发光层(EML)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)。OLED的阳极电极连接至节点D,OLED的阴极电极连接至低电势驱动电压(EVSS)输入端。

[0033] 驱动TFT(DT)基于其栅源电压 V_{gs} 控制施加至OLED的驱动电流。驱动TFT(DT)包括连接至节点A的栅电极、连接至节点B的源电极以及连接至高电势驱动电压(ELVDD)输入端的漏电极。

[0034] 第一晶体管(T1)的第一电极和第二电极分别连接至节点A和节点B,并且第一晶体管(T1)的栅电极连接至第一扫描线SL1。也就是说,第一晶体管(T1)由第一扫描信号SCAN1接通以连接节点A和节点B。

[0035] 第二晶体管(T2)的第一电极和第二电极分别连接至节点B和节点C,并且第二晶体管(T2)的栅电极连接至发射线EL[j]。也就是说,响应于发射信号EM[j],第二晶体管(T2)连接驱动TFT(DT)和OLED。

[0036] 第三晶体管(T3)的第一电极和第二电极分别连接至节点C和参考电压线VRL,第三晶体管(T3)的栅电极连接至第一扫描线SL1。也就是说,响应于第一扫描线SL1,第三晶体管(T3)向节点C提供参考电压 V_{ref} 。

[0037] 第四晶体管(T4)的第一电极和第二电极连接至节点D和参考电压线VRL,并且第四晶体管(T4)的栅电极连接至发射线EL[j]。也就是说,响应于发射信号EM,第四晶体管(T4)向节点D提供参考电压。

[0038] 第五晶体管(T5)的第一电极和第二电极分别被连接至数据线DL[k]和节点D,并且第五晶体管(T5)的栅电极连接至第二扫描线SL2。也就是说,响应于第二扫描信号SCAN2[j],第五晶体管(T5)向节点D提供数据电压 V_{data} 。

[0039] 存储电容器C被连接在节点A与节点D之间。存储电容器C被用于以源极跟随的方法对驱动TFT(DT)的阈值电压进行采样。

[0040] 参照图5和图6A至图6C以及[表1]描述了在第一实施方式中布置在第j个像素行上的每个像素的操作。图6A至图6C为根据驱动信号的像素的等效电路图,并且[表1]示出了在像素的不同操作阶段中的各个节点的相位。

[0041] 在第一实施方式中第一晶体管至第五晶体管(T1至T5)是N型晶体管,所以每个驱动信号的低电平电压表示晶体的接通电压,并且高电平电压表示晶体管的断开电压。

[0042] 每个像素的操作被分成初始化阶段 T_i 、采样阶段 T_s 和发光阶段 T_e 。初始化阶段 T_i 是用于将连接至驱动TFT(DT)的栅电极的节点A的电压初始化的时间阶段。在初始化阶段 T_i

期间,参考电压 V_{ref} 可以被用作对节点A进行初始化的电压。采样阶段 T_s 是用于对驱动TFT(DT)的阈值电压进行采样并且用于将数据电压 V_{data} 充电到连接至存储电容器 C_{st} 的节点D的时间阶段。发光阶段 T_e 是用于使OLED发光而不影响阈值电压的时间阶段。

[0043] 初始化阶段 T_i 、采样阶段 T_s 和发光阶段 T_e 中的每一个阶段在一个水平阶段 $1H$ 中执行。第 j 个水平阶段 jH 可以被限定为第 j 个扫描信号 $SCAN[j]$ 被施加至第 j 个像素行($R\#j$)的时间阶段。

[0044] [表1]

[0045]

	初始化阶段	采样阶段	发光阶段
节点A	V_{ref}	$ELVDD-V_{th}$	$ELVEE-V_{th}(V_{data}-V_{ref})$
节点B	V_{ref}	V_{ref}	V_{data}

[0046] 布置在第 j 个像素行上的像素的初始化阶段 T_i 在其中数据电压被施加至第 $(j-1)$ 像素行上的第 $(j-1)$ 个水平阶段 $[j-1]H$ 中执行。

[0047] 在初始化阶段 T_i 中,输入接通电平的第一扫描信号 $SCAN1$ 和接通电平的发射信号 EM ,并且输入断开电平的第二扫描信号 $SCAN2$ 。因此,由发射信号 $EM[j]$ 接通第四晶体管($T4$)以将参考电压 V_{ref} 充电至节点D。

[0048] 第一晶体管($T1$)和第三晶体管($T3$)由第一扫描信号 $SCAN1[j]$ 接通,并且第二晶体管($T2$)由发射信号 $EM[j]$ 接通。因此,在初始化阶段 T_i 中第一晶体管($T1$)至第三晶体管($T3$)连接参考电压线 V_{ref} 和节点A,因而,以参考电压 V_{ref} 对节点A进行充电。

[0049] 在其中数据电压被输入至布置在第 j 个像素行上的像素的第 j 个水平阶段 jH 中执行采样阶段 T_s 。

[0050] 在采样阶段 T_s 中,第二扫描信号 $SCAN2[j]$ 被反向至接通电平电压,而发射信号 $EM[j]$ 被反向至断开电平电压。

[0051] 当发射信号 $EM[j]$ 被反向至低电平电压时,第二晶体管($T2$)被断开并且节点B与节点C之间的电流路径被切断。

[0052] 在采样阶段 T_s 中,第一晶体管($T1$)由第一扫描信号 $SCAN1$ 接通,并且节点A和节点B被彼此连接。因此,节点A与节点B二极管连接,并且节点A被充电至“ $ELVDD-V_{th}$ ”电平电压,“ $ELVDD-V_{th}$ ”电平电压对应于高电势驱动电压 $ELVDD$ 与驱动TFT(DT)的阈值电压之间的差。

[0053] 在采样阶段 T_s 中,第五晶体管($T5$)由第二扫描信号 $SCAN2[j]$ 接通,使得由数据线 DL 提供的的数据电压被充电至节点D。

[0054] 发光阶段 T_e 开始于编程阶段 T_p 之后并且结束于下一帧的初始化阶段 T_i 之前。

[0055] 在发光阶段 T_e 中,第一扫描信号 $SCAN1$ 和第二扫描信号 $SCAN2$ 被反向至断开电平电压,并且发射信号 $EM[j]$ 被反向至接通电平电压。

[0056] 第四晶体管($T4$)由发射信号 $EM[j]$ 接通以将参考电压 V_{ref} 充载至节点D。因此,在采样阶段 T_s 中被充电至数据电压 V_{data} 的节点D在发光阶段 T_e 中被充电至参考电压 V_{ref} 。也就是说,当采样阶段 T_s 行进至发光阶段 T_e 时,节点D的电压电平被改变了“ $V_{data}-V_{ref}$ ”之多,“ $V_{data}-V_{ref}$ ”对应于数据电压 V_{data} 与参考电压 V_{ref} 之间的差。响应于在节点D的电压电平方面的变化,节点A的电压电平改变。也就是说,通过所反映的“ $V_{data}-V_{ref}$ ”,节点A的电压电平从“ $ELVDD-V_{th}$ ”变成“ $ELVDD-V_{th}-(V_{data}-V_{ref})$ ”。

[0057] 总之,在发光阶段Te中在OLED中流动的驱动电流IoIed由等式1表示。

[0058] 【等式1】

[0059]
$$IoIed = (k/2)(V_{sg} - V_{th})^2 = (k/2)(ELVDD - ELVDD + V_{th} + V_{data} - V_{ref} - V_{th})^2$$

[0060]
$$= (k/2)(V_{data} - V_{ref})^2$$

[0061] 在等式1中,k表示由驱动TFT(DT)的电子迁移率、寄生电容和沟道能力确定的比例因子。

[0062] 基于以上驱动电流等式OLED发光并且因此能够显示期望的灰度。换言之,关于OLED的驱动电流IoIed的公式是 $k/2(V_{sg} - V_{th})^2$,但是在编程阶段Tp中编程的Vsg已经包括了对应于Vth的分量,因此,从关于驱动电流IoIed的最终公式中去除Vth。意味着阈值电压的任何改变都不会影响驱动电流IoIed。

[0063] 因此,在根据本公开内容的OLED显示器中,第j个像素行的初始化阶段与第(j-1)个像素行的采样阶段重叠。也就是说,初始化阶段和采样阶段均在一个水平阶段1H中执行。在第一实施方式中,驱动TFT的初始化阶段和采样阶段在不同的水平阶段中执行,使得可以确保足够长的采样阶段,因而可以有效地补偿驱动TFT的阈值电压。因此,本公开内容可以有效地改善亮度失真。

[0064] 图7是示出根据第二实施方式的像素结构的图。

[0065] 参照图7,详细地描述布置在第j个像素行和第k个像素列上的像素PXL[j,k]。下文中,将不再详细描述与在第二实施方式中已经描述的那些部件基本相同的部件。

[0066] 参照图7,详细地描述布置在第j个像素行和第k个像素列上的像素PXL[j,k]。

[0067] 像素PXL[j,k]包括OLED、驱动TFT(DT)、第一晶体管至第五晶体管(T1至T5)和存储电容器C。在本公开内容的实施方式中每个晶体管是P型晶体管,但是每个晶体管的半导体类型不限于此。在第一晶体管至第五晶体管(T1至T5)是N型晶体管的情况下,在图5中所示出的栅极信号SCAN1[j]、SCAN2[j]和EM[j]应该反向。

[0068] OLED通过由驱动TFT(DT)提供的驱动电流而发光。

[0069] 驱动TFT(DT)基于其栅源电压Vgs控制要施加至OLED的驱动电流。驱动TFT(DT)包括连接至节点A的栅电极、连接至节点B的源电极以及连接至高电势驱动电压(ELVDD)输入端的漏电极。

[0070] 第一晶体管(T1)的第一电极和第二电极分别连接至节点A和节点B,并且第一晶体管(T1)的栅电极连接至第一扫描线SL1。也就是说,由第一扫描信号SCAN1接通第一晶体管(T1)以将节点A和节点B彼此连接。第一晶体管(T1)可以是双栅极结构以减少漏电流。在第一晶体管(T1)断开、电流泄露的情况下,存储电容器C的相位改变。如果存储电容器C的相位改变,则驱动TFT(DT)的栅源相位改变。因为驱动TFT(DT)的栅源相位确定OLED的亮度,所以第一晶体管(T1)的漏电流影响亮度。因此,在连接至存储电容器C的第一晶体管(T1)以双栅极结构设置的情况下,可以减小第一晶体管(T1)的漏电流并且防止亮度失真。

[0071] 第二晶体管(T2)的第一电极和第二电极分别连接至节点B和节点C,并且第二晶体管(T2)的栅电极连接至发射线EL[j]。也就是说,响应于发射信号EM[j],第二晶体管(T2)连接驱动TFT(DT)和OLED。

[0072] 第三晶体管(T3)的第一电极和第二电极分别连接至节点C和参考电压线VRL,第三晶体管(T3)的栅电极连接至第一扫描线SL1。也就是说,响应于第一扫描线SL1,第三晶体管

(T3)向节点C提供参考电压Vref。

[0073] 第四晶体管(T4)的第一电极和第二电极分别连接至节点D和参考电压线VRL,并且第四晶体管(T4)的栅电极连接至发射线EL[j]。也就是说,响应于发射信号EM,第四晶体管(T4)向节点D提供参考电压Vref。

[0074] 第五晶体管(T5)的第一电极和第二电极分别被连接至数据线DL和节点D,并且第五晶体管(T5)的栅电极连接至第二扫描线SL2。也就是说,响应于第二扫描信号SCAN2[j],第五晶体管(T5)向节点D提供数据电压Vdata。

[0075] 存储电容器C被连接在节点A与节点D之间。存储电容器C被用于以源极跟随的方法对驱动TFT(DT)的阈值电压进行采样。

[0076] 第二实施方式示出了第一晶体管(T1)是双栅极结构的情况。当在连接至存储电容器C的晶体管中的电流泄露时,会发生亮度失真。为此,连接至存储电容器C的其他晶体管也可以具有双栅极结构。

[0077] 例如,尽管在附图中未示出,但是第四晶体管(T4)也可以具有双栅极结构。在其他的示例中,第一晶体管(T1)或者第四晶体管(T4)可以具有双栅极结构。

[0078] 总之,第一晶体管(T1)和第四晶体管(T4)的栅极结构可以选自在[表2]中示出的下面的示例中之一。

[0079] 【表2】

[0080]

第一晶体管	第四晶体管
单栅极	单栅极
单栅极	双栅极
双栅极	单栅极

[0081]

双栅极	双栅极
-----	-----

[0082] 如上所述,本公开内容在之前的水平阶段对驱动TFT的阈值电压进行采样,使得可以确保有足够长的时间用于采样。因此,本公开内容可以有效地补偿驱动TFT的阈值电压。

[0083] 另外,在本公开内容中连接至存储电容器的晶体管以双栅极结构形成,使得可以防止由于漏电流而发生的亮度失真。

[0084] 尽管已经参照大量示例性实施方式对实施方式进行了描述,但是应该理解的是,本领域技术人员可以设计出落在本公开内容的原则的范围内的许多其他修改方式和实施方式。更具体地,可以在本公开内容、附图和所附权利要求的范围内对主题组合布置的部件部分和/或布置方面进行各种变形和修改。除了在部件部分和/或布置方面的变型和修改之外,替代性用途对本领域技术人员也将是明显。

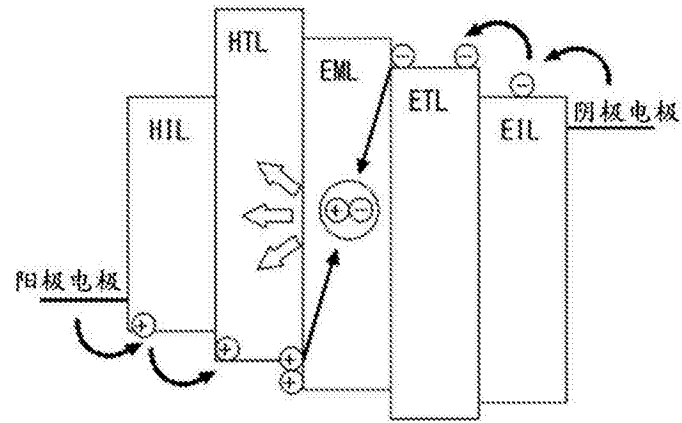


图1

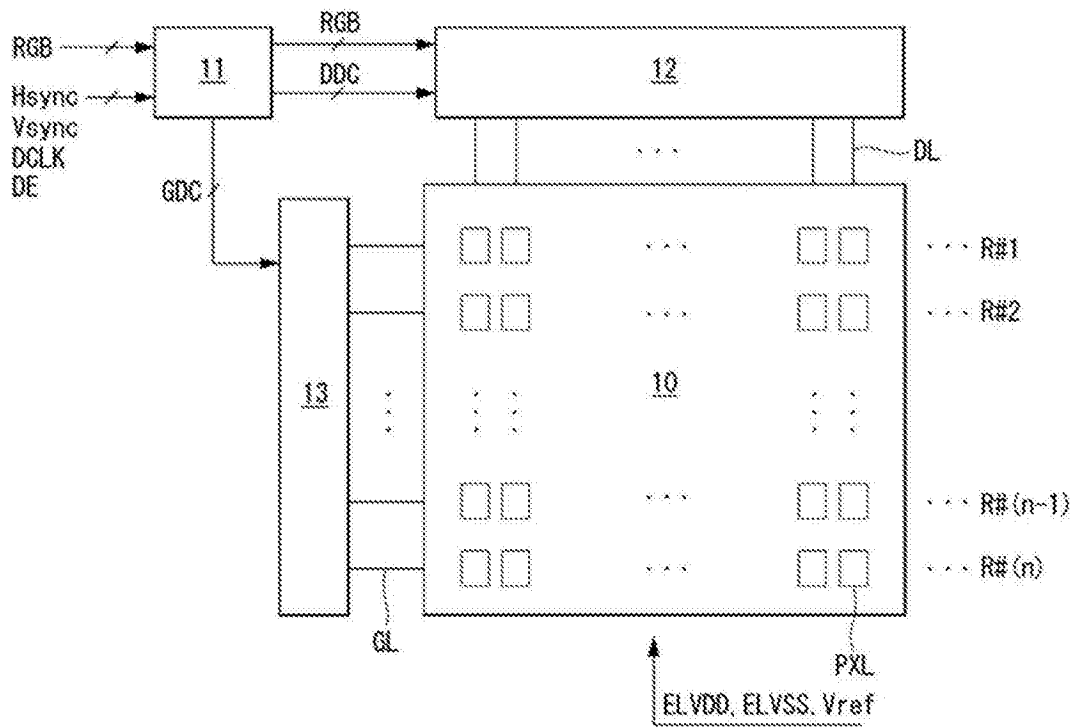


图2

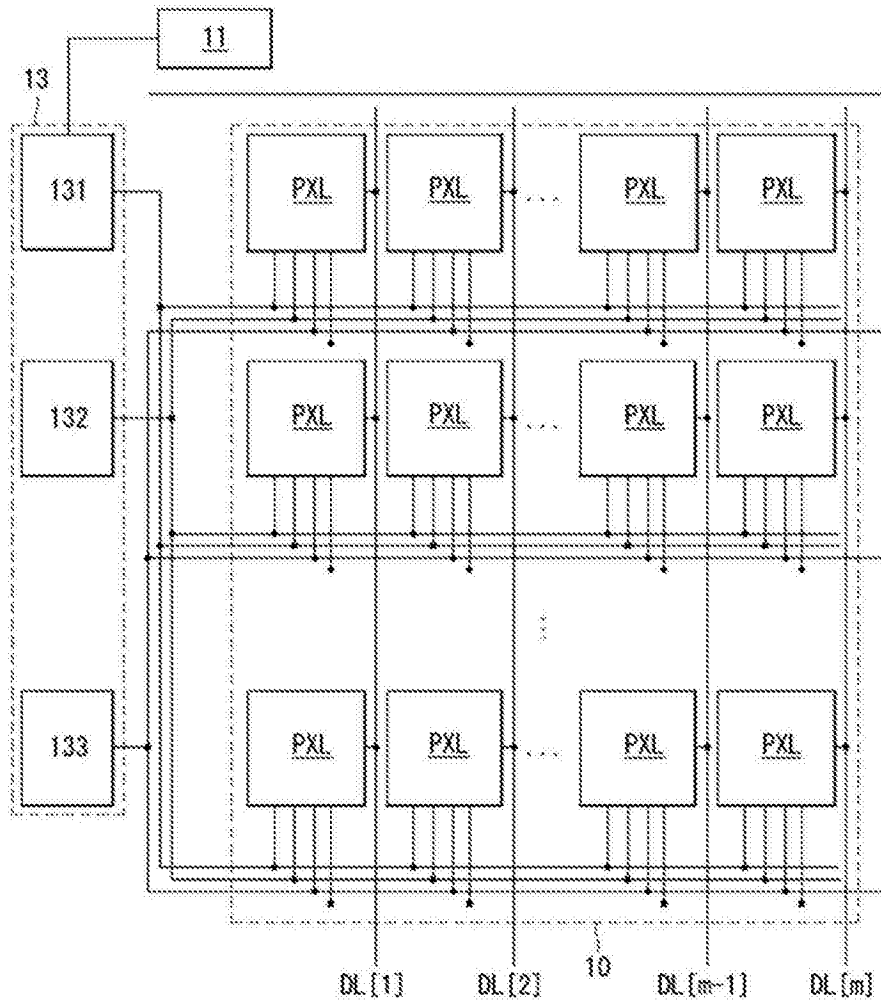


图3

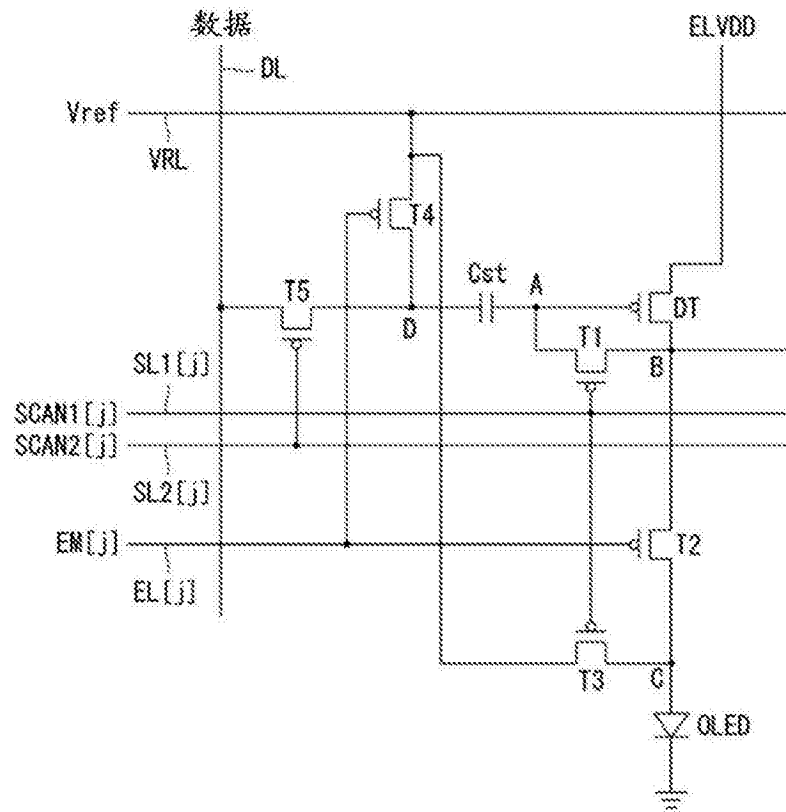


图4

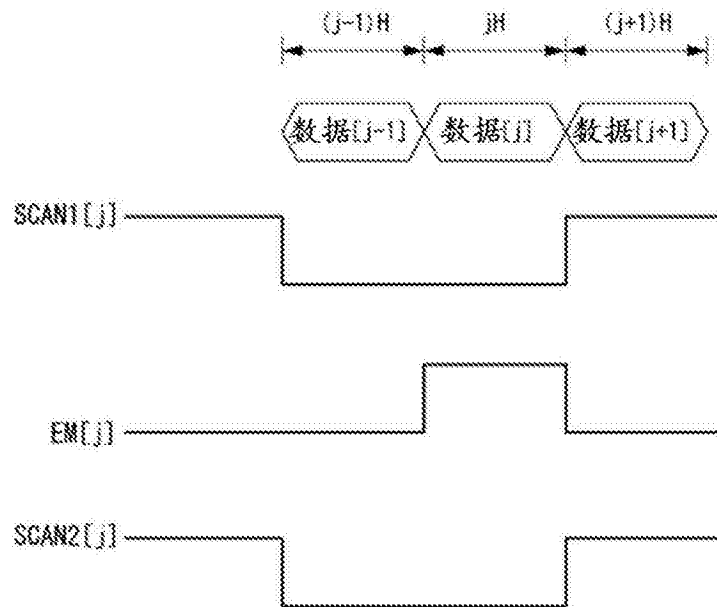


图5

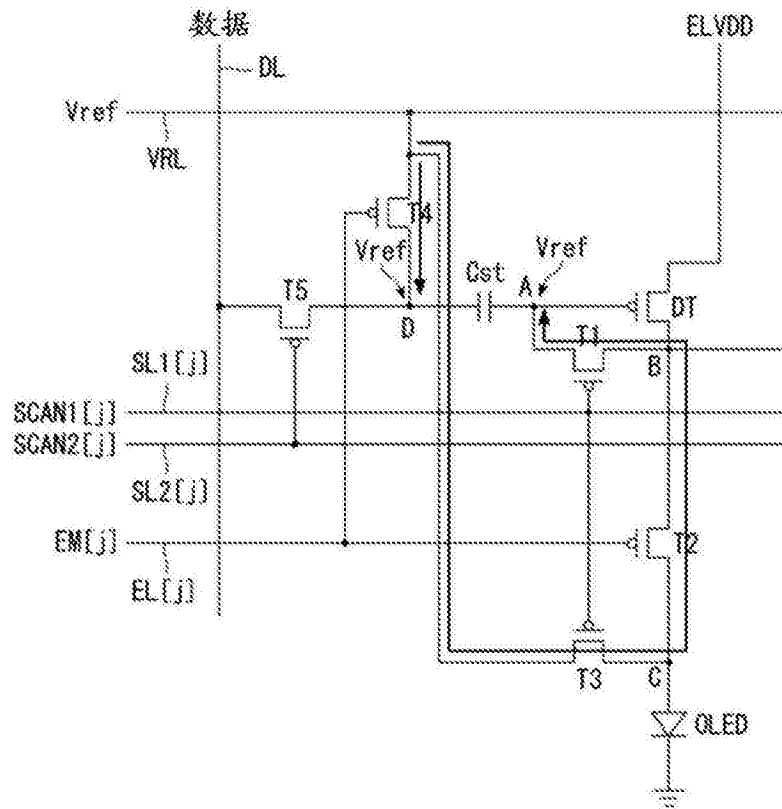


图6A

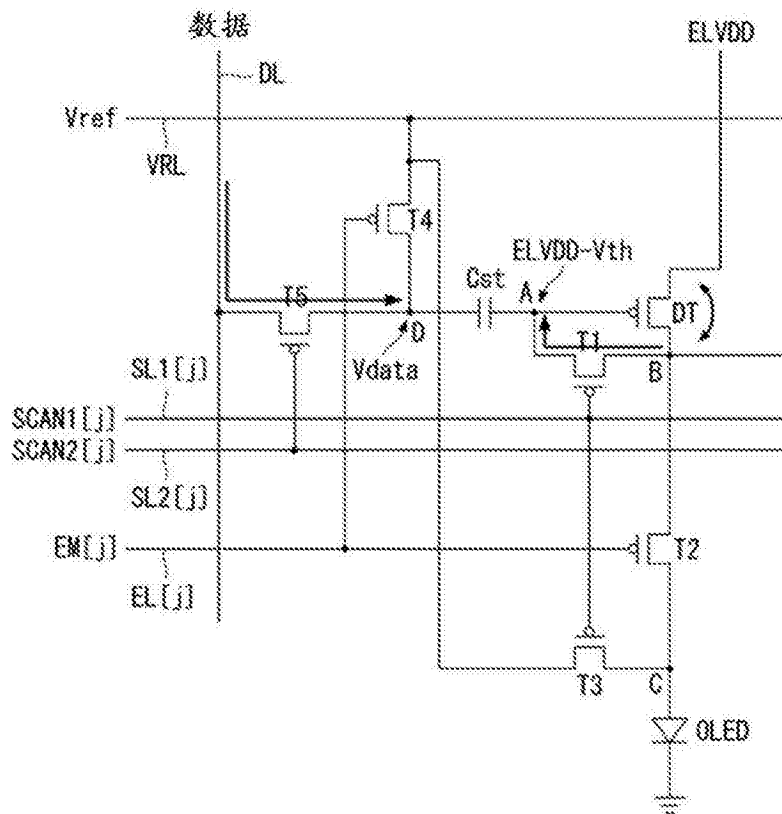


图6B

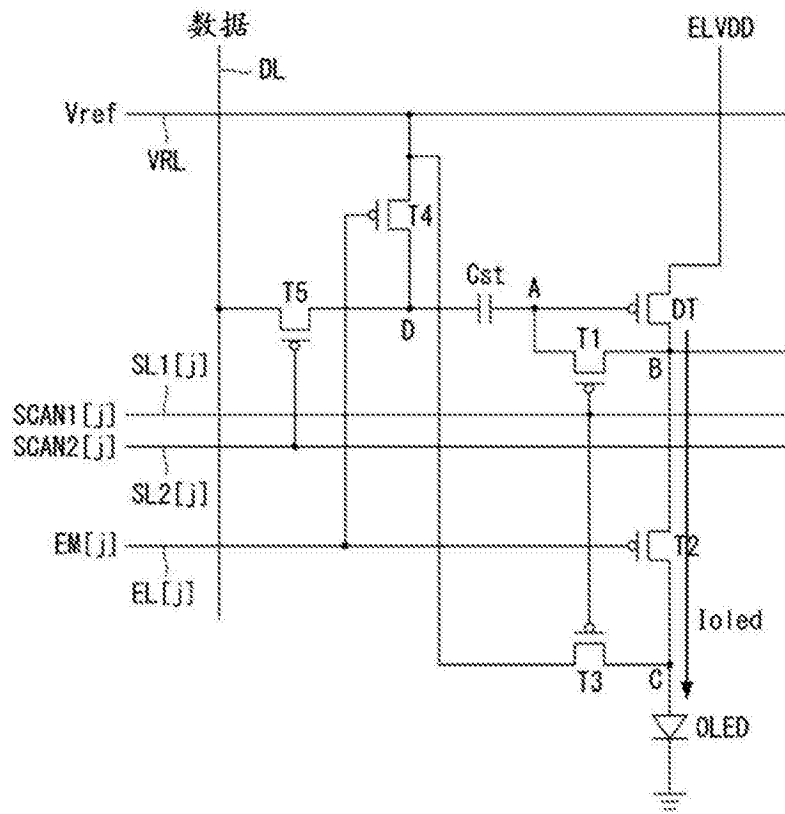


图6C

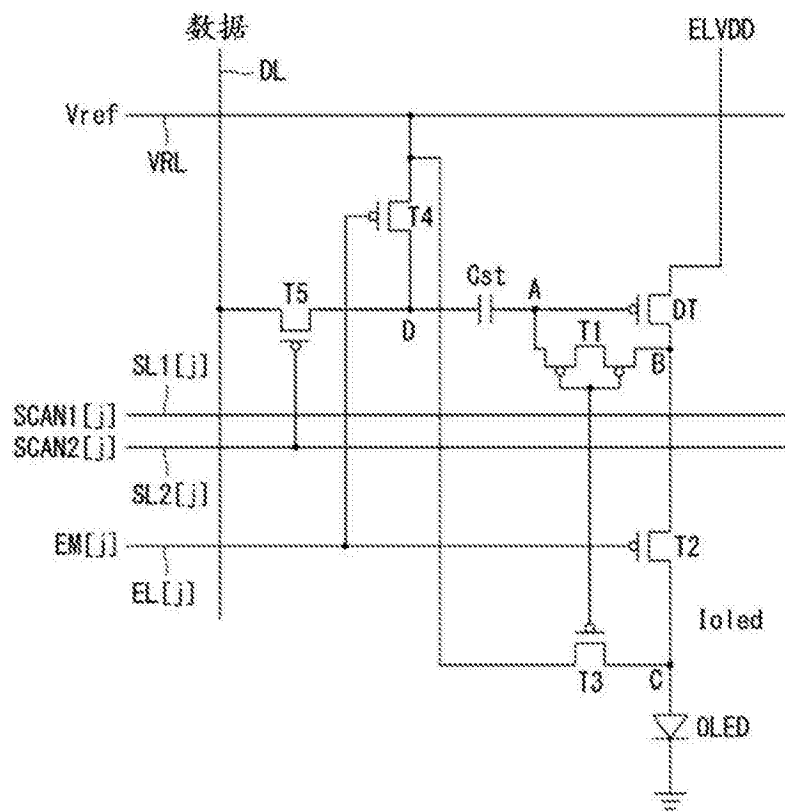


图7

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其驱动方法以及像素单元		
公开(公告)号	CN106297659A	公开(公告)日	2017-01-04
申请号	CN201610463881.X	申请日	2016-06-23
[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	金重铁 权峻莹		
发明人	金重铁 权峻莹		
IPC分类号	G09G3/3225 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3225 H01L27/3244 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2310/08 G09G2320/0233 G09G2320/045		
代理人(译)	王萍 韩炜		
优先权	1020150091254 2015-06-26 KR		
其他公开文献	CN106297659B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光二极管(OLED)显示器及其驱动方法以及像素单元，其包括驱动电路和布置在像素行上的像素。在第(j-1)个水平阶段中，驱动电路对布置在第(j-1)个像素行上的每个像素的驱动晶体管(DT)的阈值电压进行采样，并且对布置在第j个像素行上的每个像素的驱动TFT的栅电极的电压进行初始化。另外，在第j个水平阶段中，驱动电路对布置在第j个像素行上的每个像素的驱动TFT的阈值电压进行采样。

