



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106847169 A

(43)申请公布日 2017. 06. 13

(21)申请号 201610849475.7

(22)申请日 2016.09.23

(30)优先权数据

10-2015-0136459 2015.09.25 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 罗世焕 李宰泳 金弥重

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

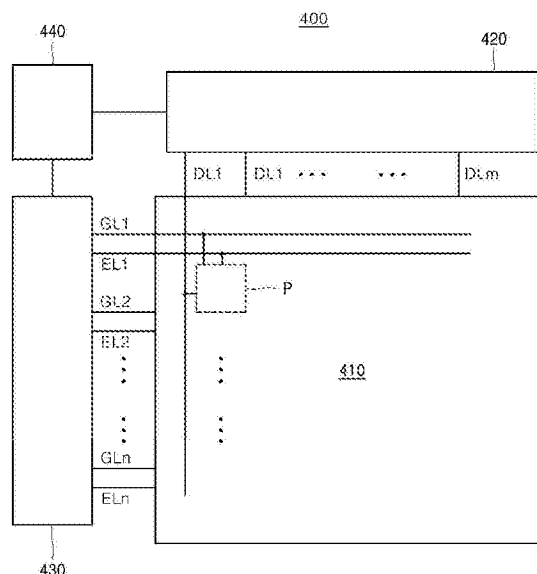
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

有机发光二极管显示面板、有机发光二极管显示装置及其驱动方法

(57)摘要

在此公开了一种进一步包括开关晶体管的OLED显示面板、包括该OLED显示面板的OLED显示装置及其驱动方法,所述开关晶体管用于在像素的初始化时段中控制电源电压的施加。所述OLED显示面板避免了电源电压VDD_EL与基准电压Vref之间的短路,由此减小了施加至驱动晶体管T_{dr}的栅极端子的初始化电压。所述OLED显示装置通过减小采样时使用的初始化电压的偏差,能够获得各种效果,诸如像素的改善的响应特性。



1. 一种有机发光二极管显示面板,包括:

用于传输扫描信号的扫描线和用于传输数据信号的数据线,所述扫描线与所述数据线交叉;

开关晶体管,所述开关晶体管响应于所述扫描信号使所述数据信号提供至输出级;

电容器,所述电容器存储与所述数据信号对应的电压;

驱动晶体管,所述驱动晶体管基于所述电容器中存储的电压控制施加至有机发光二极管的电流;

第一晶体管,所述第一晶体管连接至发光控制线、基准电压线、以及所述电容器的一端子;

第二晶体管,所述第二晶体管连接至所述扫描线、所述电容器的另一端子、以及第一节点;

第三晶体管,所述第三晶体管连接至所述发光控制线、所述第一节点、以及第二节点;

第四晶体管,所述第四晶体管连接至所述扫描线、所述基准电压线、以及所述第二节点;和

第五晶体管,所述第五晶体管连接至控制线、电源电压端子、以及所述驱动晶体管。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且其中另一发光控制信号用作所述第五晶体管的控制信号,以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号,其中所述另一发光控制信号来自产生所述发光控制信号的电路中的紧接的前端级。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且其中另一发光控制信号用作所述第五晶体管的控制信号,以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号,其中所述另一发光控制信号来自一电路中的第k个前端级,所述电路产生经由所述发光控制线提供的所述发光控制信号,其中k是大于1的自然数。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且其中专门的控制信号用作所述第五晶体管的控制信号,以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号,其中所述专门的控制信号是从控制信号发生器产生的,所述控制信号发生器与产生所述发光控制信号的电路是分离的。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中所述控制线给所述第五晶体管施加控制信号,并且在所述扫描信号被激活之后直到经由所述发光控制线提供的所述发光控制信号被无效为止,所述控制信号持续以有效状态进行施加。

6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中所述控制线给所述第五晶体管施加控制信号,并且在所述控制信号以有效状态进行施加并且所述发光控制信号被无效的同时,所述扫描信号持续以有效状态进行施加。

7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中所述开关晶体管、所述电容器、所述驱动晶体管、所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第五晶体管全都包括在所述有机发光二极管显示面板的像素内。

8. 一种有机发光二极管显示装置,包括:

显示图像的显示面板;

栅极驱动器,所述栅极驱动器经由扫描线提供扫描信号;
数据驱动器,所述数据驱动器经由数据线给所述显示面板提供数据信号;和
时序控制器,所述时序控制器控制所述栅极驱动器和所述数据驱动器的驱动时序,
其中所述显示面板包括:
开关晶体管,所述开关晶体管响应于所述扫描信号使所述数据信号提供至输出级;
电容器,所述电容器配置成存储与所述数据信号对应的电压;
驱动晶体管,所述驱动晶体管基于所述电容器中存储的电压控制施加至有机发光二极管的电流;

第一晶体管,所述第一晶体管连接至发光控制线、基准电压线、以及所述电容器的一端子;

第二晶体管,所述第二晶体管连接至所述扫描线、所述电容器的另一端子、以及第一节点;

第三晶体管,所述第三晶体管连接至所述发光控制线、所述第一节点、以及第二节点;

第四晶体管,所述第四晶体管连接至所述扫描线、所述基准电压线、以及所述第二节点;和

第五晶体管,所述第五晶体管连接至控制线、电源电压端子、以及所述驱动晶体管。

9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示装置,其中经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且其中另一发光控制信号用作所述第五晶体管的控制信号,以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号,其中所述另一发光控制信号来自产生所述发光控制信号的电路中的紧接的前端级。

10. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示装置,其中经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且其中另一发光控制信号用作所述第五晶体管的控制信号,以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号,其中所述另一发光控制信号来自一电路中的第k个前端级,所述电路产生经由所述发光控制线提供的所述发光控制信号,其中k是大于1的自然数。

有机发光二极管显示面板、有机发光二极管显示装置及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年9月25日提交的韩国专利申请No.10-2015-0136459的优先权,在此援引该专利申请的全部内容作为参考。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及一种有机发光二极管(OLED)显示面板、包括该OLED显示面板的OLED显示装置及其驱动方法。更具体地说,本公开内容涉及一种进一步包括开关晶体管的OLED显示面板、包括该OLED显示面板的OLED显示装置及其驱动方法,所述开关晶体管用于在像素的初始化时段中控制电源电压的施加。

背景技术

[0004] 随着信息导向社会发展,对于显示装置的各种需求持续增加。近来,诸如液晶显示(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)装置和有机发光二极管(OLED)显示装置之类的各种平板显示装置已投入使用。

[0005] 在这些装置之中,OLED显示装置比其他平板显示装置优点在于OLED显示装置能够利用低电压驱动,能够被制得更薄,具有优良的视角和快速响应速度等。因此,OLED显示装置发现越来越多的应用。

[0006] 图1是现有技术中的OLED显示装置的像素的等效电路图,图2是用于驱动图1的OLED显示装置的时序图,图3是显示按照不同的初始化时段,响应时间(R/T)特性的图表。

[0007] 图1是现有技术中的OLED显示装置的像素的等效电路图,其具有典型的6T1C(六个晶体管和—个电容器)结构。

[0008] 参照图1,该典型的OLED显示装置的像素包括六个晶体管、—个电容器和OLED等。

[0009] 就是说,在像素区域中可形成第一到第四晶体管T1到T4、开关晶体管T_{sw}、驱动晶体管T_{dr}、存储电容器C和OLED。

[0010] 第一到第四晶体管T1到T4、开关晶体管T_{sw}和驱动晶体管T_{dr}可以是p型晶体管。

[0011] 开关晶体管T_{sw}的源极电极连接至数据线,开关晶体管T_{sw}的栅极电极连接至扫描线,并且开关晶体管T_{sw}的漏极电极连接至存储电容器C的一端子。当经由扫描线施加扫描信号Scan时开关晶体管T_{sw}导通,以使数据电压施加至存储电容器C。

[0012] 第一晶体管T1的源极电极连接至基准电压V_{ref}线,第一晶体管T1的栅极电极连接至发光控制线,并且第一晶体管T1的漏极电极连接至存储电容器C的所述端子。当经由发光控制线施加发光控制信号EM时第一晶体管T1导通,以使基准电压V_{ref}施加至存储电容器C的所述端子。

[0013] 第二晶体管T2的源极电极连接至存储电容器C的另一端子,第二晶体管T2的栅极电极连接至扫描线,并且第二晶体管T2的漏极电极连接至驱动晶体管T_{dr}的漏极电极。

[0014] 第三晶体管T3的源极电极连接至驱动晶体管T_{dr}的漏极电极,第三晶体管T3的栅

极电极连接至发光控制线,并且第三晶体管T3的漏极电极连接至OLED的阳极电极。

[0015] 第四晶体管T4的源极电极连接至OLED的阳极电极,第四晶体管T4的栅极电极连接至扫描线,并且第四晶体管T4的漏极电极连接至基准电压Vref线。

[0016] 驱动晶体管T_{dr}的源极电极连接至电源电压VDD_{EL}端子,驱动晶体管T_{dr}的栅极电极连接至存储电容器C的所述另一端子,并且驱动晶体管T_{dr}的漏极电极连接至第二晶体管T2的漏极电极。在驱动晶体管T_{dr}导通的同时,电流流到OLED,使得OLED发光。

[0017] 从OLED发射的光的强度与OLED中流动的电流的量成比例,而OLED中流动的电流的量与施加至驱动晶体管T_{dr}的栅极电极的数据电压DATA的幅度成比例。

[0018] 这样,OLED显示装置通过给像素区域施加具有不同幅度的数据电压显示不同的灰度,能够显示各种图像。

[0019] 存储电容器C将数据电压DATA保持一帧以调节OLED中流动的电流的量并且保持OLED显示的灰度。

[0020] 图2是用于驱动图1的OLED显示装置的时序图。

[0021] 参照图2,能够看出在施加扫描信号Scan之后,发光控制信号EM马上被无效。这样做时,执行数据寻址和V_{th}(阈值电压)补偿。特别是,发光控制信号EM和扫描信号Scan二者均处于导通状态的时间周期是像素的初始化时段I。注意,因为晶体管是P型晶体管,所以当发光控制信号EM和扫描信号Scan为逻辑低时它们是有效的且处于导通状态,而当它们为逻辑高时它们被无效且处于截止状态。

[0022] 对于上面参照图1描述的具有6T1C结构的像素来说,在发光控制信号EM和扫描信号Scan二者均处于导通状态的初始化时段I期间,所有的晶体管导通。

[0023] 换句话说,设置在像素中的所有晶体管T_{sw}、T_{dr}以及T1到T4的栅极电极直接或间接接收发光控制信号EM或扫描信号Scan,因而在扫描线上施加扫描信号并且发光控制线EM上的信号处于导通状态的时段I期间,所有的晶体管保持导通。

[0024] 结果,在初始化时段I期间,在电源电压VDD_{EL}与基准电压Vref之间产生短路。就是说,施加在驱动晶体管T_{dr}的栅极端子处的初始化电压等于:

[0025] $VDD_{EL} - Vref - a$

[0026] 其中a表示根据前一帧的数据而不同的电压。

[0027] 由于电压a,驱动晶体管T_{dr}的栅极端子处的电压在黑屏时增加,而在白屏时降低,使得在采样时使用的初始化电压发生偏差,最终导致响应时间延迟。

[0028] 通过增加初始化时段能够稍微改善这种问题。然而,存在第一帧的发光效率仍小于或等于50%的问题。

[0029] 图3是显示按照不同的初始化时段,图1中所示的OLED显示装置的响应时间特性的图表。就是说,图3是显示当屏幕从黑变白时,按照初始化时段,亮度的变化的图表。

[0030] 图3显示了按照初始化时间0 μ s (a)、1 μ s (b) 和2 μ s (c),亮度随时间的变化。能够看出更长的初始化时段表现出更好的响应特性。然而,能够看出在所有初始化时间(a)、(b) 和(c)中,紧接屏幕从黑变白之后(0.01秒之后)的亮度仍是正常值的50%或更小。

发明内容

[0031] 本公开内容的一个方面是提供一种进一步包括开关晶体管的OLED显示面板、包括

该OLED显示面板的OLED显示装置及其驱动方法,所述开关晶体管用于在像素的初始化时段中控制电源电压VDD_EL的施加。

[0032] 本公开内容的另一个方面是提供一种通过避免电源电压VDD_EL与基准电压Vref之间的短路,由此减小施加至驱动晶体管T_dr的栅极端子的初始化电压,使得像素的响应特性得到改善的OLED显示面板。

[0033] 本公开内容的又一个方面是提供一种通过增加像素的初始化时段而具有改善的响应特性的OLED显示面板、包括该OLED显示面板的OLED显示装置及其驱动方法。

[0034] 如上所述,具有典型6T1C像素结构的OLED显示装置具有下述问题:由于采样时使用的初始化电压的偏差,尤其是当屏幕从黑变白时,发生响应时间延迟。

[0035] 在一个实施方式中,为克服该问题,本公开内容的示例实施方式提供了一种OLED显示面板,其进一步包括附加的晶体管T5,该晶体管T5设置在电源电压VDD_EL端子与驱动晶体管T_dr之间并且在初始化像素的过程中控制对驱动晶体管T_dr的电源电压VDD_EL的施加。

[0036] 晶体管T5的控制信号可以是下述信号:产生发光控制信号EM(n)的电路中的紧接的前端级的另一发光控制信号EM(n-1)、使用在发光控制信号EM(n)之前k个级的前端级的发光控制信号E(n-k)处理的信号、或者从单独的驱动电路提供的控制信号。

[0037] 在示例实施方式中,在控制信号以有效状态进行施加并且发光控制信号EM(n)被无效的同时,扫描信号持续可以以有效状态进行施加,其中以有效状态提供控制信号的时间周期可用作像素的初始化时段。

[0038] 此外,通过该配置,可在像素的初始化时段期间避免电源电压VDD_EL与基准电压Vref之间产生短路,使得能够减小施加至驱动晶体管T_dr的栅极端子的初始化电压。结果,具有一些优点,如采样时使用的初始化电压的偏差减小、像素的响应特性改善等。

[0039] 根据本公开内容的示例实施方式,可消除在像素的初始化时段期间电源电压VDD_EL与基准电压Vref之间产生短路的可能性。

[0040] 因此,能够减小施加至驱动晶体管T_dr的栅极端子的初始化电压,使得能够减小采样时使用的初始化电压的偏差。结果,能够改善像素的响应特性。

[0041] 此外,通过使用用于电源电压VDD_EL的控制信号,能够增加像素的初始化时段,由此进一步改善响应特性。

[0042] 而且,利用基准电压Vref能够给像素均匀地施加初始化采样电压,使得能够抑制诸如残像或污点之类的缺陷。

[0043] 一种有机发光二极管显示面板,包括:

[0044] 用于传输扫描信号的扫描线和用于传输数据信号的数据线,所述扫描线与所述数据线交叉;

[0045] 开关晶体管,所述开关晶体管响应于所述扫描信号使所述数据信号提供至输出级;

[0046] 电容器,所述电容器存储与所述数据信号对应的电压;

[0047] 驱动晶体管,所述驱动晶体管基于所述电容器中存储的电压控制施加至有机发光二极管的电流;

[0048] 第一晶体管,所述第一晶体管连接至发光控制线、基准电压线、以及所述电容器的

一端子；

[0049] 第二晶体管，所述第二晶体管连接至所述扫描线、所述电容器的另一端子、以及第一节点；

[0050] 第三晶体管，所述第三晶体管连接至所述发光控制线、所述第一节点、以及第二节点；

[0051] 第四晶体管，所述第四晶体管连接至所述扫描线、所述基准电压线、以及所述第二节点；和

[0052] 第五晶体管，所述第五晶体管连接至控制线、电源电压端子、以及所述驱动晶体管。

[0053] 在所述有机发光二极管显示面板中，经由所述发光控制线施加一发光控制信号，并且其中另一发光控制信号用作所述第五晶体管的控制信号，以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号，其中所述另一发光控制信号来自产生所述发光控制信号的电路中的紧接的前端级。

[0054] 在所述有机发光二极管显示面板中，经由所述发光控制线施加一发光控制信号，并且其中另一发光控制信号用作所述第五晶体管的控制信号，以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号，其中所述另一发光控制信号来自一电路中的第k个前端级，所述电路产生经由所述发光控制线提供的所述发光控制信号，其中k是大于1的自然数。

[0055] 在所述有机发光二极管显示面板中，经由所述发光控制线施加一发光控制信号，并且其中专门的控制信号用作所述第五晶体管的控制信号，以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号，其中所述专门的控制信号是从控制信号发生器产生的，所述控制信号发生器与产生所述发光控制信号的电路是分离的。

[0056] 在所述有机发光二极管显示面板中，所述控制线给所述第五晶体管施加控制信号，并且在所述扫描信号被激活之后直到经由所述发光控制线提供的所述发光控制信号被无效为止，所述控制信号持续以有效状态进行施加。

[0057] 在所述有机发光二极管显示面板中，所述控制线给所述第五晶体管施加控制信号，并且在所述控制信号以有效状态进行施加并且所述发光控制信号被无效的同时，所述扫描信号持续以有效状态进行施加。

[0058] 在所述有机发光二极管显示面板中，所述开关晶体管、所述电容器、所述驱动晶体管、所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第五晶体管全都包括在所述有机发光二极管显示面板的像素内。

[0059] 一种有机发光二极管显示装置，包括：

[0060] 显示图像的显示面板；

[0061] 栅极驱动器，所述栅极驱动器经由扫描线提供扫描信号；

[0062] 数据驱动器，所述数据驱动器经由数据线给所述显示面板提供数据信号；和

[0063] 时序控制器，所述时序控制器控制所述栅极驱动器和所述数据驱动器的驱动时序，

[0064] 其中所述显示面板包括：

[0065] 开关晶体管，所述开关晶体管响应于所述扫描信号使所述数据信号提供至输出级；

[0066] 电容器,所述电容器配置成存储与所述数据信号对应的电压;

[0067] 驱动晶体管,所述驱动晶体管基于所述电容器中存储的电压控制施加至有机发光二极管的电流;

[0068] 第一晶体管,所述第一晶体管连接至发光控制线、基准电压线、以及所述电容器的一端;

[0069] 第二晶体管,所述第二晶体管连接至所述扫描线、所述电容器的另一端、以及第一节点;

[0070] 第三晶体管,所述第三晶体管连接至所述发光控制线、所述第一节点、以及第二节点;

[0071] 第四晶体管,所述第四晶体管连接至所述扫描线、所述基准电压线、以及所述第二节点;和

[0072] 第五晶体管,所述第五晶体管连接至控制线、电源电压端子、以及所述驱动晶体管。

[0073] 在所述有机发光二极管显示装置中,经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且其中另一发光控制信号用作所述第五晶体的控制信号,以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号,其中所述另一发光控制信号来自产生所述发光控制信号的电路中的紧接的前端级。

[0074] 在所述有机发光二极管显示装置中,经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且其中另一发光控制信号用作所述第五晶体的控制信号,以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号,其中所述另一发光控制信号来自一电路中的第k个前端级,所述电路产生经由所述发光控制线提供的所述发光控制信号,其中k是大于1的自然数。

[0075] 在所述有机发光二极管显示装置中,经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且进一步包括:

[0076] 控制信号发生器,所述控制信号发生器与产生所述发光控制信号的电路是分离的,所述控制信号发生器配置成产生专门的控制信号并且经由所述控制线将所述专门的控制信号提供至所述第五晶体管,

[0077] 其中所述第五晶体管使用经由所述控制线从所述控制信号发生器提供的所述专门的控制信号来选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号。

[0078] 在所述有机发光二极管显示装置中,所述控制线给所述第五晶体管施加控制信号,并且在所述扫描信号被激活之后直到经由所述发光控制线提供的所述发光控制信号被无效为止,所述控制信号持续以有效状态进行施加。

[0079] 在所述有机发光二极管显示装置中,所述控制线给所述第五晶体管施加控制信号,并且在所述控制信号以有效状态进行施加并且所述发光控制信号被无效的同时,所述扫描信号持续以有效状态进行施加。

[0080] 在所述有机发光二极管显示装置中,所述开关晶体管、所述电容器、所述驱动晶体管、所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第五晶体管全都包括在所述显示面板的像素内。

[0081] 一种用于驱动有机发光二极管显示装置的方法,所述有机发光二极管显示装置包括开关晶体管、驱动晶体管、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体

管和电容器,所述方法包括:

[0082] 提供扫描信号以及发光控制信号,以导通所述开关晶体管、所述驱动晶体管、所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管和所述第四晶体管;

[0083] 在提供所述发光控制信号的同时提供控制信号,以使所述第五晶体管截止;和

[0084] 在提供所述扫描信号以及所述发光控制信号的同时,给所导通的开关晶体管、驱动晶体管、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管和第四晶体管提供基准电压,以将它们初始化,

[0085] 其中所截止的第五晶体管阻止在所述开关晶体管、所述驱动晶体管、所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管和所述第四晶体管被初始化的同时电源电压信号提供至所述驱动晶体管。

[0086] 在所述方法中,另一发光控制信号用作所述控制信号,其中所述另一发光控制信号来自产生所述发光控制信号的电路中的紧接的前端级。

[0087] 在所述方法中,另一发光控制信号经处理后的信号用作所述控制信号,并且其中所述另一发光控制信号来自产生所述发光控制信号的电路中的第k个前端级,其中k是大于1的自然数。

[0088] 在所述方法中,专门的控制信号用作所述第五晶体管的所述控制信号,其中通过控制信号发生器产生所述专门的控制信号,所述控制信号发生器与产生所述发光控制信号的电路是分离的。

[0089] 在所述方法中,在所述扫描信号被激活之后直到所述发光控制信号被无效为止,所述控制信号持续以有效状态进行施加。

[0090] 在所述方法中,在所述控制信号以有效状态进行施加并且所述发光控制信号被无效的同时,所述扫描信号持续以有效状态进行施加。

附图说明

[0091] 图1是现有技术的OLED显示装置的像素的等效电路图;

[0092] 图2是用于驱动图1的OLED显示装置的时序图;

[0093] 图3是显示按照不同的初始化时段,图1中所示的OLED显示装置的响应时间特性的图表;

[0094] 图4是根据本公开内容一示例实施方式的OLED显示装置的框图;

[0095] 图5A是根据本公开内容一示例实施方式的OLED显示装置的像素的等效电路图;

[0096] 图5B是用于驱动图5A的OLED显示装置的时序图;

[0097] 图6A是根据本公开内容另一示例实施方式的OLED显示装置的像素的等效电路图;

[0098] 图6B是用于驱动图6A的OLED显示装置的时序图;

[0099] 图7A是根据本公开内容又一示例实施方式的OLED显示装置的像素的等效电路图;

[0100] 图7B是用于驱动图7A的OLED显示装置的时序图;以及

[0101] 图8包括将现有技术中的OLED显示装置的响应特性与根据本公开内容示例实施方式的OLED显示装置的响应特性进行比较的图表。

具体实施方式

[0102] 上述目的、特征和优点将从参照附图的详细描述变得显而易见。足够详细地描述实施方式,以使本领域技术人员易于实践本公开内容的技术构思。为了不会不必要地使本公开内容的主旨模糊不清,可能省略已知功能或构造的详细公开内容。下文中,将参照附图详细描述本公开内容的实施方式。整个附图中相同的参考标记表示相同的要素。

[0103] 图4是根据本公开内容一示例实施方式的OLED显示装置的框图。

[0104] 参照图4,根据本公开内容该示例实施方式的OLED显示装置400包括:用于显示图像的显示面板410、数据驱动器420、栅极驱动器430、以及用于控制数据驱动器420和栅极驱动器430的时序的时序控制器440等。

[0105] 显示面板410可包括:多条扫描线GL1到GLn;与扫描线交叉以界定多个像素区域P的多条数据线DL1到DLm;以及多条发光控制线EL1到ELn。每条发光控制线EL连接至一行像素P。在一些实施方式中,发光控制线EL能够连接至两个像素行,用于一行像素的发光控制并且用于控制另一行像素的初始化时间。在一个实施方式中,移位寄存器电路(未示出)产生用于发光控制线EL1到ELn的发光控制信号。移位寄存器电路具有在每个时钟周期中从一个级到下一个级移位一个或多个比特的多个连续的寄存器级。移位寄存器能够产生发光控制信号,使得每次一个发光控制信号是有效的。

[0106] 尽管图4中未示出,但可与多条扫描线GL1到GLn平行在显示面板410中设置用于提供控制像素区域P的信号的多条控制线。

[0107] 所有像素区域P具有相同的构造,因而下面将仅描述一个像素。在下面的描述中,扫描线GL代表多条扫描线GL1到GLn,数据线DL代表第一到第m数据线DL1到DLm,发光控制线EL代表多条发光控制线EL1到ELn。

[0108] 在每个像素区域P中可形成第一到第五晶体管T1到T5、开关晶体管T_{sw}、驱动晶体管T_{dr}、存储电容器C和OLED。如图中所示,这些晶体管可以是p型晶体管。下面将参照附图详细描述每个像素区域P及其元件的构造。

[0109] 数据驱动器420可包括给显示面板410提供数据信号的一个或多个IC(未示出)。数据驱动器420通过使用从时序控制器440接收的转换的图像信号R/G/B以及多个数据控制信号产生数据信号,并经由数据线DL将产生的数据信号提供给显示面板410。

[0110] 时序控制器440经由接口从诸如显卡之类的系统接收多个图像信号;以及诸如垂直同步信号VSY、水平同步信号HSY和数据使能信号DE之类的多个控制信号等。此外,时序控制器440可产生多个数据信号,以将其提供给数据驱动器420中的驱动器IC。

[0111] 栅极驱动器430通过使用从时序控制器440接收的控制信号产生扫描信号并经由扫描线GL将产生的扫描信号提供给显示面板410。

[0112] 就是说,根据图4中所示的示例实施方式的OLED显示装置提供了具有7T1C结构而不是典型6T1C结构的像素。附加的第五晶体管T5进行开/关,以控制施加至驱动晶体管T_{dr}的电源电压VDD_{EL}。下文中,将参照附图描述根据本公开内容示例实施方式的OLED显示装置的像素结构。

[0113] 图5A是根据本公开内容一示例实施方式的OLED显示装置的像素的等效电路图。图5B是用于驱动图5A的OLED显示装置的时序图。

[0114] 参照图5A,根据本公开内容一示例实施方式的OLED显示装置的像素包括七个晶体管、一个电容器、OLED等。

[0115] 就是说,在像素区域P中可形成第一到第五晶体管T1到T5、开关晶体管T_{sw}、驱动晶体管T_{dr}、存储电容器C和OLED。

[0116] 开关晶体管T_{sw}的源极电极连接至数据线DATA,开关晶体管T_{sw}的栅极电极连接至扫描线Scan,并且开关晶体管T_{sw}的漏极电极连接至存储电容器C的一端子A。

[0117] 当经由扫描线施加扫描信号Scan时开关晶体管T_{sw}导通,以使数据电压施加至存储电容器C,其中开关晶体管T_{sw}配置成响应于扫描信号使数据信号提供至输出级。

[0118] 第一晶体管T1的源极电极连接至基准电压V_{ref}线,第一晶体管T1的栅极电极连接至发光控制线,并且第一晶体管T1的漏极电极连接至存储电容器C的所述端子A。当经由发光控制线施加发光控制信号EM(n)时第一晶体管T1导通,以使基准电压V_{ref}施加至存储电容器C的所述端子A。

[0119] 第二晶体管T2的源极电极连接至存储电容器C的另一端子B,第二晶体管T2的栅极电极连接至扫描线,并且第二晶体管T2的漏极电极连接至第一节点N1。

[0120] 第三晶体管T3的源极电极连接至第一节点N1,第三晶体管T3的栅极电极连接至发光控制线,并且第三晶体管T3的漏极电极连接至第二节点N2。

[0121] 第四晶体管T4的源极电极连接至第二节点N2,第四晶体管T4的栅极电极连接至扫描线,并且第四晶体管T4的漏极电极连接至基准电压V_{ref}线。

[0122] 第五晶体管T5的源极电极连接至电源电压VDD_{EL},第五晶体管T5的栅极电极连接至前端级的发光控制线,并且第五晶体管T5的漏极电极连接至驱动晶体管T_{dr}的源极电极。

[0123] 驱动晶体管T_{dr}的源极电极连接至第五晶体管T5的漏极电极,驱动晶体管T_{dr}的栅极电极连接至存储电容器C的所述另一端子B,并且驱动晶体管T_{dr}的漏极电极连接至第一节点N1。如前面所述,在驱动晶体管T_{dr}导通的同时,驱动晶体管T_{dr}控制流过OLED的电流的级别,使得OLED发光。

[0124] 根据图5中所示的示例实施方式的OLED显示装置的像素使第五晶体管T5根据从前端级的发光控制线施加的信号EM(n-1)将电源电压VDD_{EL}选择性地施加至驱动晶体管T_{dr}。

[0125] 换句话说,在被移位寄存器移位的发光控制信号之中,移位寄存器中的紧接的前端级处的发光控制信号EM(n-1)用作第n个像素中的第五晶体管T5的控制信号。因此,在扫描信号被激活之后直到发光控制信号EM(n)被无效为止的像素的初始化时段I'期间,第五晶体管T5被紧接的前端级的发光控制信号EM(n-1)截止,使得电源电压VDD_{EL}不施加至驱动晶体管T_{dr}。在一个实施方式中,移位寄存器的每级对应于不同的发光控制线。因而,前端级的发光控制信号也可对应于被提供至前一像素行的发光控制信号。

[0126] 就是说,在初始化时段I'期间,电源电压VDD_{EL}被防止施加至驱动晶体管T_{dr},使得在电源电压VDD_{EL}与基准电压V_{ref}之间不产生短路,因而驱动晶体管T_{dr}的栅极端子处的电压和OLED的阳极处的电压仅利用基准电压V_{ref}被初始化为相等的电压。此外,可解决由于前一帧数据的影响而导致的诸如响应时间延迟之类的问题。

[0127] 根据图5中所示的示例实施方式,其中发光控制信号EM(n)以及扫描信号Scan处于导通状态的像素的初始化时段I'与紧接的前端级处的发光控制信号EM(n-1)被无效并处于截止状态的时段一致,如图5B中所示。注意,因为显示面板的晶体管是P型晶体管,所以当发

光控制信号EM和扫描信号Scan为逻辑低时它们是有效的且处于导通状态,而当它们为逻辑高时它们被无效且处于截止状态。

[0128] 结果,其中发光控制信号EM(n-1)被无效的1H的时间完全用作像素的初始化时段,使得能够进一步改善性能。1H可指单个水平周期。上面已经参照图3描述了初始化时段与响应特性之间的关系。

[0129] 在图5A和5B所示的示例实施方式中,不需要额外的元件来产生第五晶体管T5的控制信号。因此,优点在于OLED显示装置能变得更紧凑。

[0130] 图6A是根据本公开内容另一示例实施方式的OLED显示装置的像素的等效电路图。图6B是用于驱动图6A的OLED显示装置的时序图。

[0131] 参照图6A,开关晶体管T_{sw}的源极电极连接至数据线DATA,开关晶体管T_{sw}的栅极电极连接至扫描线,并且开关晶体管T_{sw}的漏极电极连接至存储电容器C的一端子A。

[0132] 第一晶体管T1的源极电极连接至基准电压V_{ref}线,第一晶体管T1的栅极电极连接至发光控制线,并且第一晶体管T1的漏极电极连接至存储电容器C的所述端子A。

[0133] 第二晶体管T2的源极电极连接至存储电容器C的另一端子B,第二晶体管T2的栅极电极连接至扫描线,并且第二晶体管T2的漏极电极连接至第一节点N1。

[0134] 第三晶体管T3的源极电极连接至第一节点N1,第三晶体管T3的栅极电极连接至发光控制线,并且第三晶体管T3的漏极电极连接至第二节点N2。

[0135] 第四晶体管T4的源极电极连接至第二节点N2,第四晶体管T4的栅极电极连接至扫描线,并且第四晶体管T4的漏极电极连接至基准电压V_{ref}线。

[0136] 第五晶体管T5的源极电极连接至电源电压VDD_{EL},第五晶体管T5的栅极电极连接至前端级之一的发光控制线,并且第五晶体管T5的漏极电极连接至驱动晶体管T_{dr}的源极电极。

[0137] 在图6A所示的实施方式中,移位寄存器中的前端级处的发光控制信号EM(n-k)被施加作为第五晶体管T5的控制信号,其中k是满足 $n > k > 1$ 关系的自然数。

[0138] 具体地说,在图6A所示的结构中,在第n级之前k个级的前端级处的发光控制信号EM(n-k)被接收,并且在扫描信号Scan被激活之后直到发光控制信号EM(n)被无效为止,将发光控制信号EM(n-k)提供作为第五晶体管T5的控制信号,使得能够增加初始化时段I'。

[0139] 换句话说,根据该示例实施方式,能够从图6B看出,其中提供第五晶体管T5的控制信号的初始化时段等于kH的时间,因此在每个像素中扫描信号被提供(k+1)H的时间。

[0140] 应当理解,可进一步包括额外的信号控制处理,用来提供发光控制信号EM(n-k),直到像素的初始化完成为止。在一个实施方式中,来自移位寄存器中的前端级的发光控制信号EM(n-k)可输入至处理电路。处理电路从发光控制信号EM(n-k)产生处理过的信号,然后能够将其提供至第五晶体管T5。

[0141] 图7A是根据本公开内容又一示例实施方式的OLED显示装置的像素的等效电路图。图7B是用于驱动图7A的OLED显示装置的时序图。

[0142] 图7A显示了其中从单独的驱动电路施加的控制信号CTR用作第五晶体管T5的控制信号的示例实施方式。具体地说,在图7A所示的示例实施方式中,通过从专门用于产生第五晶体管T5的控制信号的单独驱动电路施加的控制信号CTR操纵第五晶体管T5,优点在于能够提供最适合于OLED显示装置的条件和构造的控制信号CTR。

[0143] 因此,在根据图7A中所示的示例实施方式的OLED显示装置中,可施加获得最佳效率/性能的控制信号CTR,还可按照要求设定由控制信号CTR确定的初始化时段 T' 。

[0144] 用于产生控制信号CTR的驱动电路例如可设置在栅极驱动器430(见图4)中。应当理解,用于提供控制信号CTR的控制线可与扫描线GL平行。在一个实施方式中,产生控制信号CTR的驱动电路在与产生发光控制信号EM的电路分离且不同的意义上来说是独立的。还可经由与发光控制线分离且不同的控制线提供控制信号CTR。结果,控制信号CTR不用作任何其他像素的发光控制信号。

[0145] 诸如晶体管T1到T5、 T_{sw} 和 T_{dr} 、存储电容器C和OLED之类的其他元件与上述的那些相同。

[0146] 图8包括将现有技术中的OLED显示装置的响应特性与根据本公开内容示例实施方式的OLED显示装置的响应特性进行比较的图表。上方的图表显示了现有技术中的OLED显示装置的响应特性,下方的图表显示了根据本公开内容示例实施方式的OLED显示装置的响应特性。

[0147] 当屏幕从黑变白时,6T1C像素在第一帧时表现出31.1%的发光效率并且在第二帧时表现出94.3%的发光效率。与之相对,根据本公开内容示例实施方式的7T1C像素甚至从第一帧开始就表现出几乎完整的发光效率(99.9%)。

[0148] 如上所述,根据本公开内容的示例实施方式,在OLED显示装置中的每个像素的初始化时段期间,仅利用基准电压 V_{ref} 执行每个像素中的晶体管的初始化。此外,能够改善响应特性并且能够抑制诸如残像效应或污点之类的缺陷。

[0149] 另外,例如,本发明的实施方式可以如下配置。

[0150] (1)一种有机发光二极管显示面板,包括:

[0151] 用于传输扫描信号的扫描线和用于传输数据信号的数据线,所述扫描线与所述数据线交叉;

[0152] 开关晶体管,所述开关晶体管响应于所述扫描信号使所述数据信号提供至输出级;

[0153] 电容器,所述电容器存储与所述数据信号对应的电压;

[0154] 驱动晶体管,所述驱动晶体管基于所述电容器中存储的电压控制施加至有机发光二极管的电流;

[0155] 第一晶体管,所述第一晶体管连接至发光控制线、基准电压线、以及所述电容器的一端;

[0156] 第二晶体管,所述第二晶体管连接至所述扫描线、所述电容器的另一端、以及第一节点;

[0157] 第三晶体管,所述第三晶体管连接至所述发光控制线、所述第一节点、以及第二节点;

[0158] 第四晶体管,所述第四晶体管连接至所述扫描线、所述基准电压线、以及所述第二节点;和

[0159] 第五晶体管,所述第五晶体管连接至控制线、电源电压端子、以及所述驱动晶体管。

[0160] (2)根据(1)的有机发光二极管显示面板,其中经由所述发光控制线施加一发光控

制信号,并且其中另一发光控制信号用作所述第五晶体管的控制信号,以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号,其中所述另一发光控制信号来自产生所述发光控制信号的电路中的紧接的前端级。

[0161] (3) 根据(1)的有机发光二极管显示面板,其中经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且其中另一发光控制信号用作所述第五晶体管的控制信号,以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号,其中所述另一发光控制信号来自一电路中的第k个前端级,所述电路产生经由所述发光控制线提供的所述发光控制信号,其中k是大于1的自然数。

[0162] (4) 根据(1)的有机发光二极管显示面板,其中经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且其中专门的控制信号用作所述第五晶体管的控制信号,以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号,其中所述专门的控制信号是从控制信号发生器产生的,所述控制信号发生器与产生所述发光控制信号的电路是分离的。

[0163] (5) 根据(1)的有机发光二极管显示面板,其中所述控制线给所述第五晶体管施加控制信号,并且在所述扫描信号被激活之后直到经由所述发光控制线提供的所述发光控制信号被无效为止,所述控制信号持续以有效状态进行施加。

[0164] (6) 根据(1)的有机发光二极管显示面板,其中所述控制线给所述第五晶体管施加控制信号,并且在所述控制信号以有效状态进行施加并且所述发光控制信号被无效的同时,所述扫描信号持续以有效状态进行施加。

[0165] (7) 根据(1)的有机发光二极管显示面板,其中所述开关晶体管、所述电容器、所述驱动晶体管、所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第五晶体管全都包括在所述有机发光二极管显示面板的像素内。

[0166] (8) 一种有机发光二极管显示装置,包括:

[0167] 显示图像的显示面板;

[0168] 栅极驱动器,所述栅极驱动器经由扫描线提供扫描信号;

[0169] 数据驱动器,所述数据驱动器经由数据线给所述显示面板提供数据信号;和

[0170] 时序控制器,所述时序控制器控制所述栅极驱动器和所述数据驱动器的驱动时序,

[0171] 其中所述显示面板包括:

[0172] 开关晶体管,所述开关晶体管响应于所述扫描信号使所述数据信号提供至输出级;

[0173] 电容器,所述电容器配置成存储与所述数据信号对应的电压;

[0174] 驱动晶体管,所述驱动晶体管基于所述电容器中存储的电压控制施加至有机发光二极管的电流;

[0175] 第一晶体管,所述第一晶体管连接至发光控制线、基准电压线、以及所述电容器的一端子;

[0176] 第二晶体管,所述第二晶体管连接至所述扫描线、所述电容器的另一端子、以及第一节点;

[0177] 第三晶体管,所述第三晶体管连接至所述发光控制线、所述第一节点、以及第二节点;

[0178] 第四晶体管,所述第四晶体管连接至所述扫描线、所述基准电压线、以及所述第二节点;和

[0179] 第五晶体管,所述第五晶体管连接至控制线、电源电压端子、以及所述驱动晶体管。

[0180] (9) 根据(8)的有机发光二极管显示装置,其中经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且其中另一发光控制信号用作所述第五晶体的控制信号,以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号,其中所述另一发光控制信号来自产生所述发光控制信号的电路中的紧接的前端级。

[0181] (10) 根据(8)的有机发光二极管显示装置,其中经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且其中另一发光控制信号用作所述第五晶体的控制信号,以选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号,其中所述另一发光控制信号来自一电路中的第k个前端级,所述电路产生经由所述发光控制线提供的所述发光控制信号,其中k是大于1的自然数。

[0182] (11) 根据(8)的有机发光二极管显示装置,其中经由所述发光控制线施加一发光控制信号,并且进一步包括:

[0183] 控制信号发生器,所述控制信号发生器与产生所述发光控制信号的电路是分离的,所述控制信号发生器配置成产生专门的控制信号并且经由所述控制线将所述专门的控制信号提供至所述第五晶体管,

[0184] 其中所述第五晶体管使用经由所述控制线从所述控制信号发生器提供的所述专门的控制信号来选择性地阻止来自所述电源电压端子的电源电压信号。

[0185] (12) 根据(8)的有机发光二极管显示装置,其中所述控制线给所述第五晶体管施加控制信号,并且在所述扫描信号被激活之后直到经由所述发光控制线提供的所述发光控制信号被无效为止,所述控制信号持续以有效状态进行施加。

[0186] (13) 根据(8)的有机发光二极管显示装置,其中所述控制线给所述第五晶体管施加控制信号,并且在所述控制信号以有效状态进行施加并且所述发光控制信号被无效的同时,所述扫描信号持续以有效状态进行施加。

[0187] (14) 根据(8)的有机发光二极管显示装置,其中所述开关晶体管、所述电容器、所述驱动晶体管、所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第五晶体管全都包括在所述显示面板的像素内。

[0188] (15) 一种用于驱动有机发光二极管显示装置的方法,所述有机发光二极管显示装置包括开关晶体管、驱动晶体管、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和电容器,所述方法包括:

[0189] 提供扫描信号以及发光控制信号,以导通所述开关晶体管、所述驱动晶体管、所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管和所述第四晶体管;

[0190] 在提供所述发光控制信号的同时提供控制信号,以使所述第五晶体管截止;和

[0191] 在提供所述扫描信号以及所述发光控制信号的同时,给所导通的开关晶体管、驱动晶体管、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管和第四晶体管提供基准电压,以将它们初始化,

[0192] 其中所截止的第五晶体管阻止在所述开关晶体管、所述驱动晶体管、所述第一晶

体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管和所述第四晶体管被初始化的同时电源电压信号提供至所述驱动晶体管。

[0193] (16) 根据 (15) 的方法, 其中另一发光控制信号用作所述控制信号, 其中所述另一发光控制信号来自产生所述发光控制信号的电路中的紧接的前端级。

[0194] (17) 根据 (15) 的方法, 其中另一发光控制信号经处理后的信号用作所述控制信号, 并且其中所述另一发光控制信号来自产生所述发光控制信号的电路中的第k个前端级, 其中k是大于1的自然数。

[0195] (18) 根据 (15) 的方法, 其中专门的控制信号用作所述第五晶体管的所述控制信号, 其中通过控制信号发生器产生所述专门的控制信号, 所述控制信号发生器与产生所述发光控制信号的电路是分离的。

[0196] (19) 根据 (15) 的方法, 其中在所述扫描信号被激活之后直到所述发光控制信号被无效为止, 所述控制信号持续以有效状态进行施加。

[0197] (20) 根据 (15) 的方法, 其中在所述控制信号以有效状态进行施加并且所述发光控制信号被无效的同时, 所述扫描信号持续以有效状态进行施加。

[0198] 在不背离本公开内容的范围和精神的情况下, 本发明所属领域的技术人员可不同地替换、变更或修改上述的本公开内容。因此, 本公开内容不限于上述示例实施方式和附图。

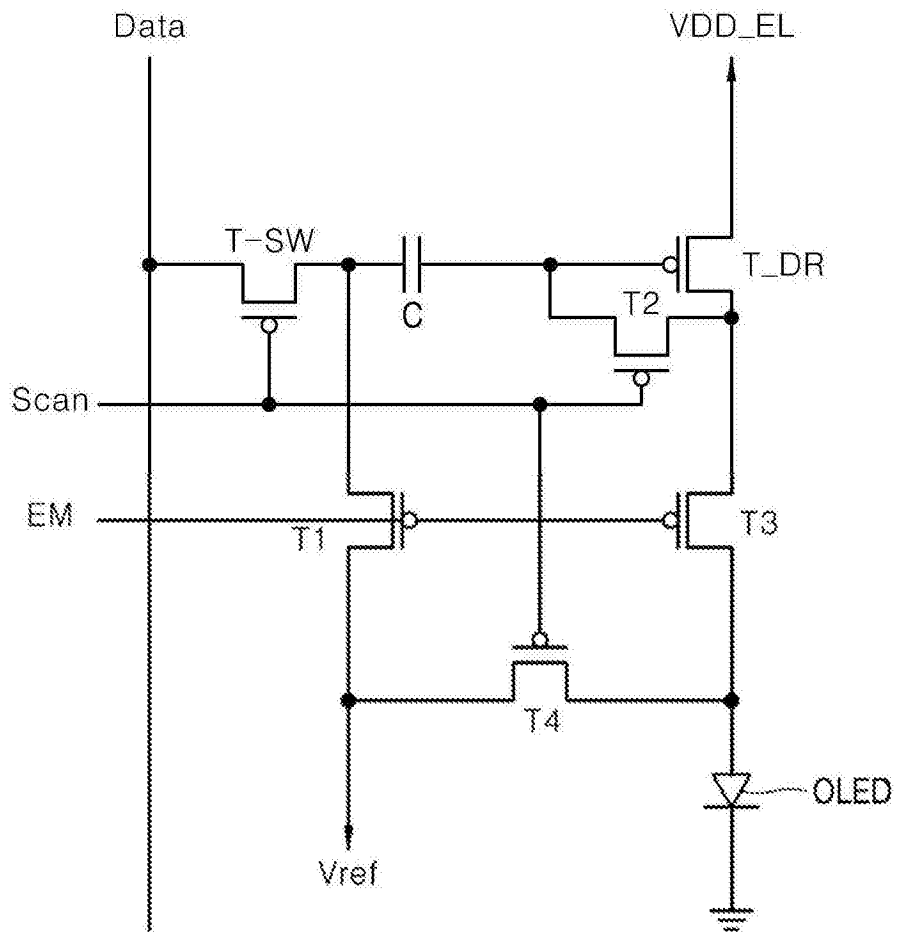


图1

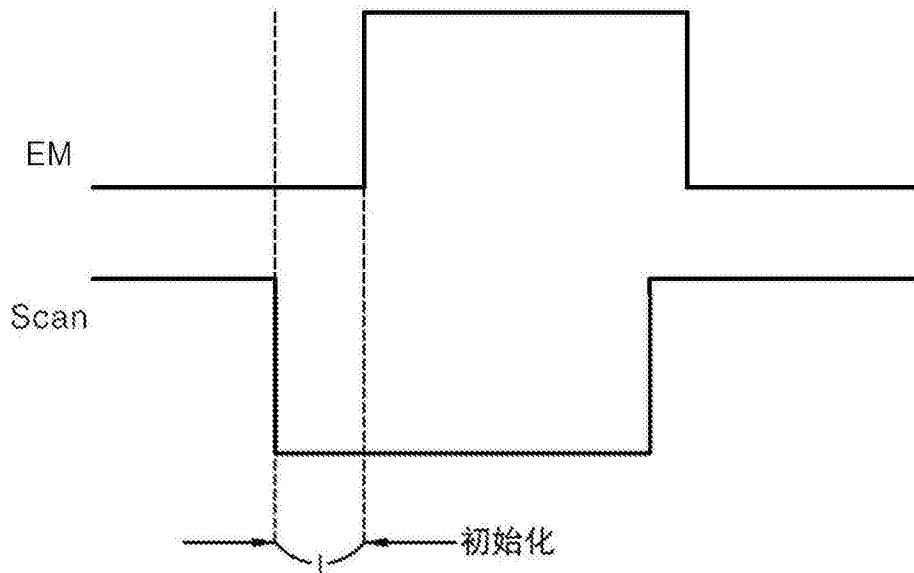


图2

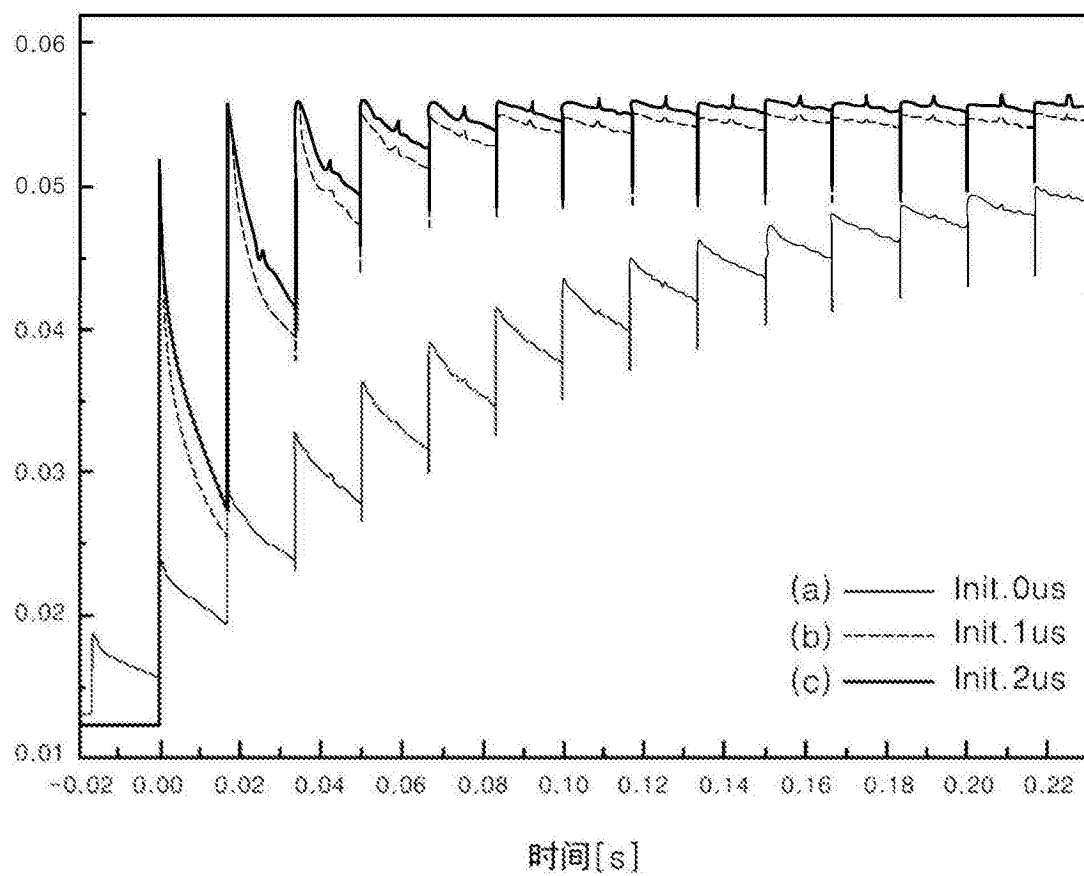


图3

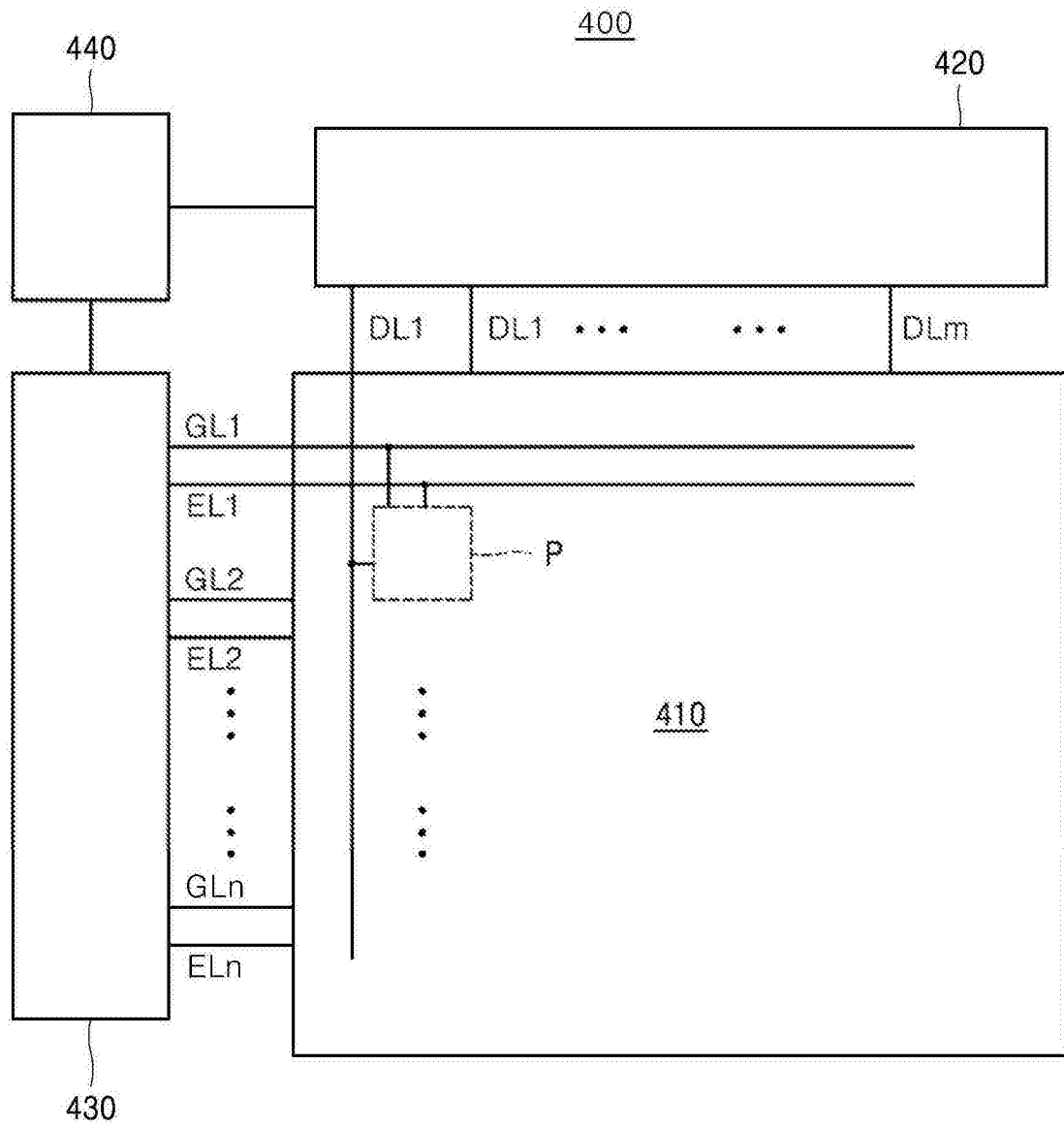


图4

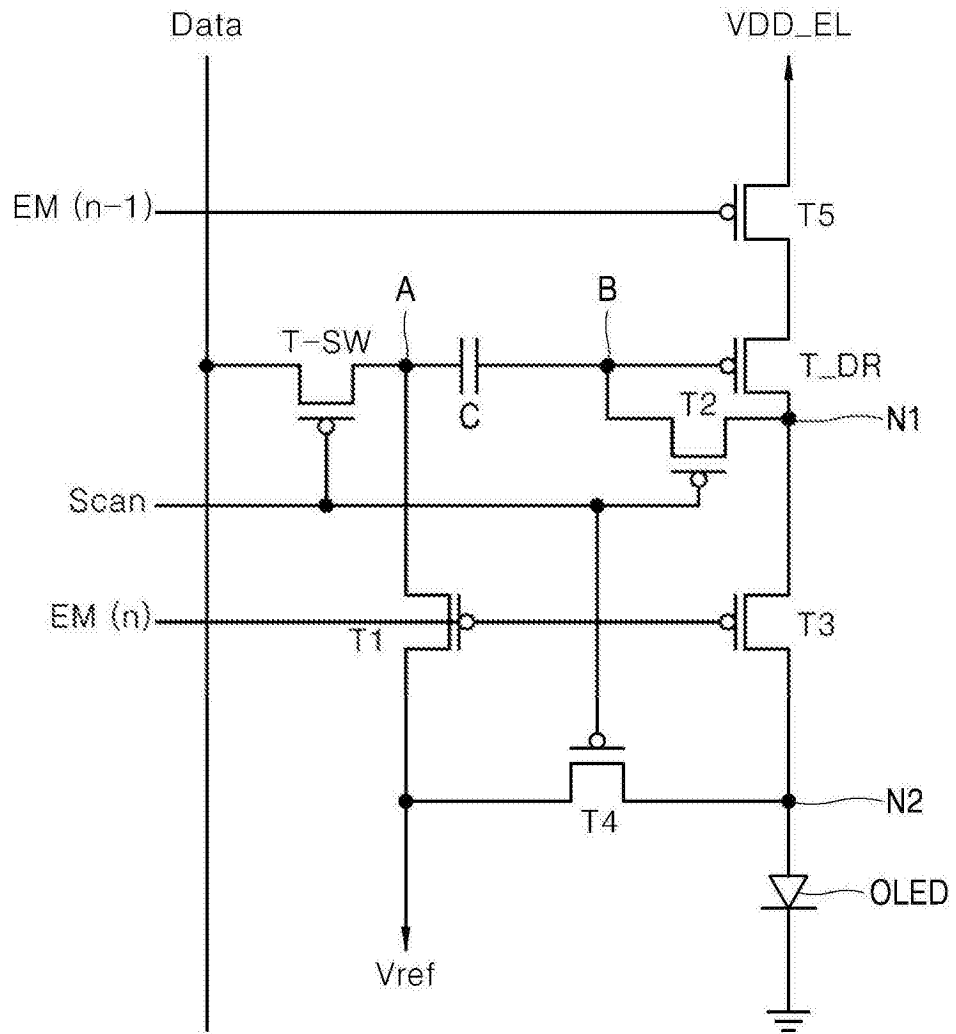


图5A

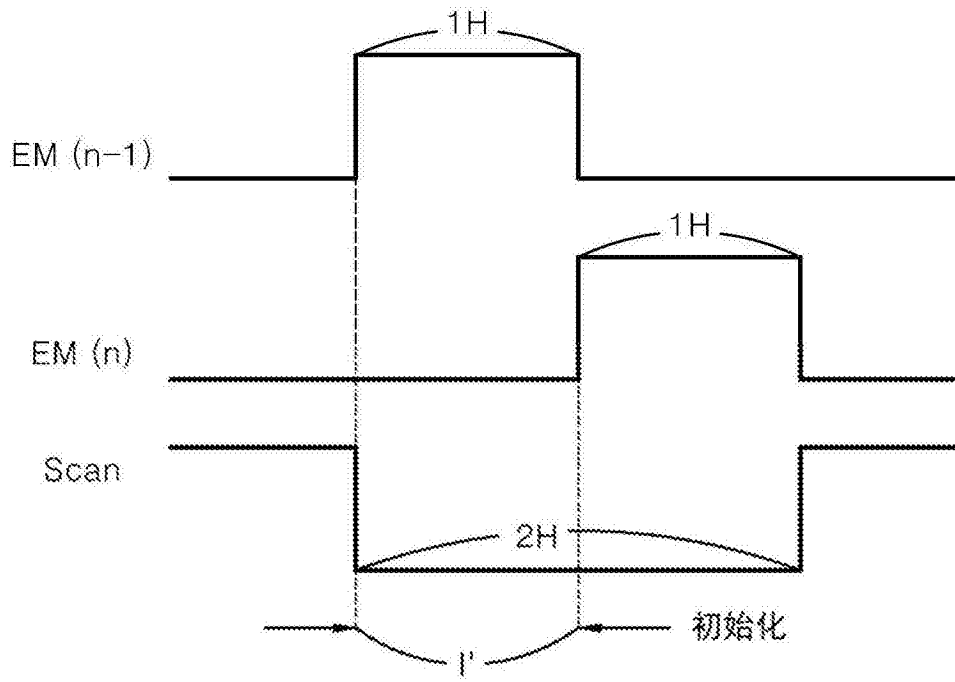


图5B

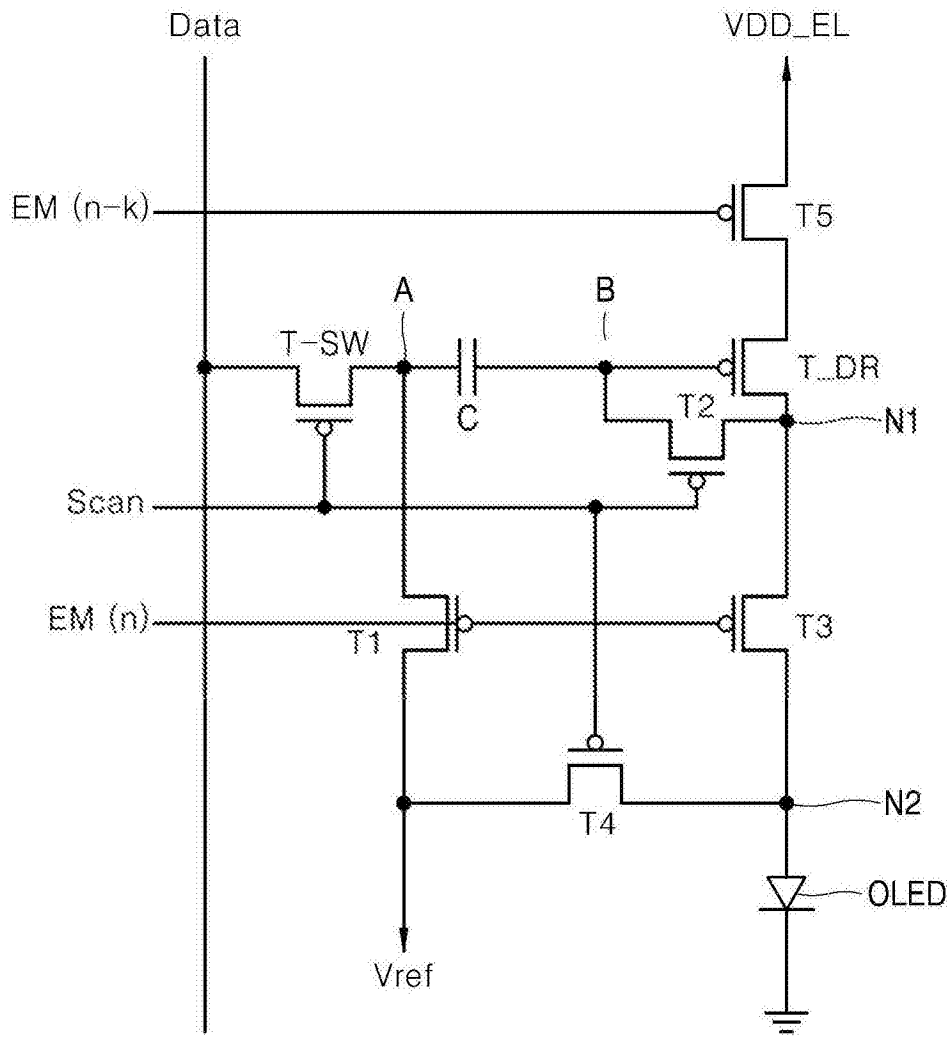


图6A

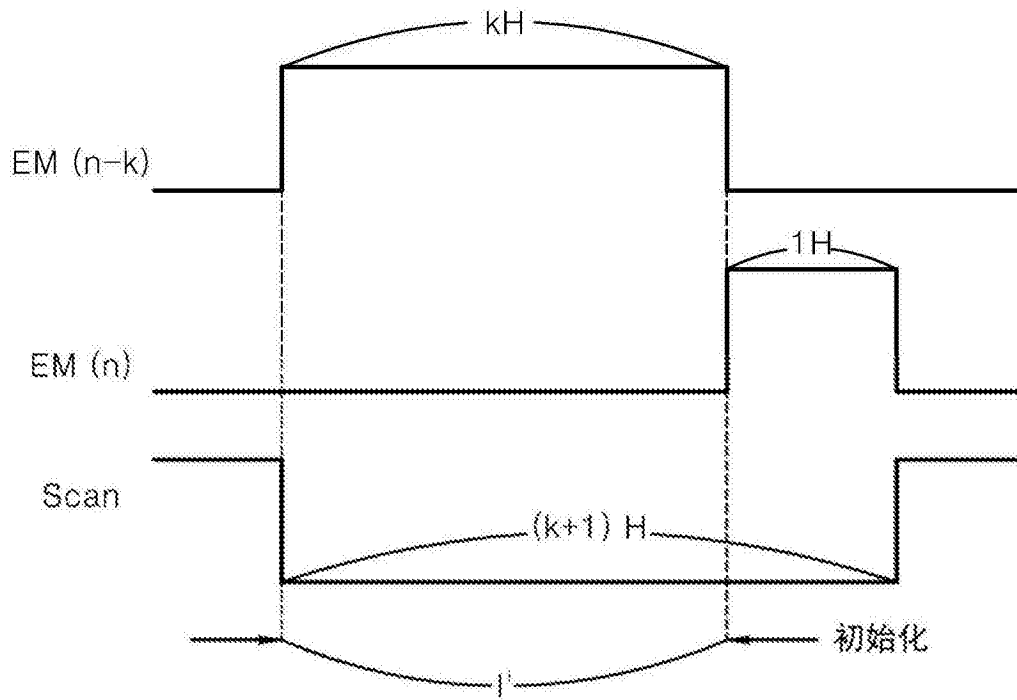


图6B

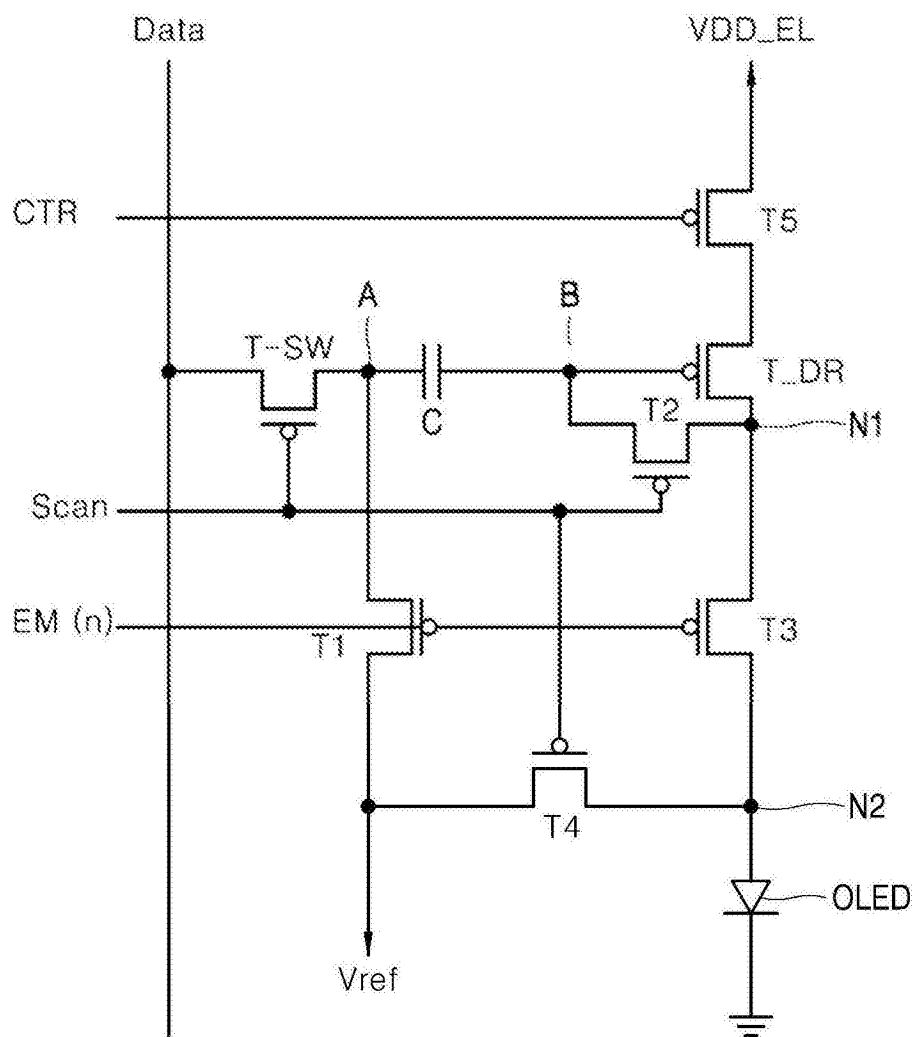


图7A

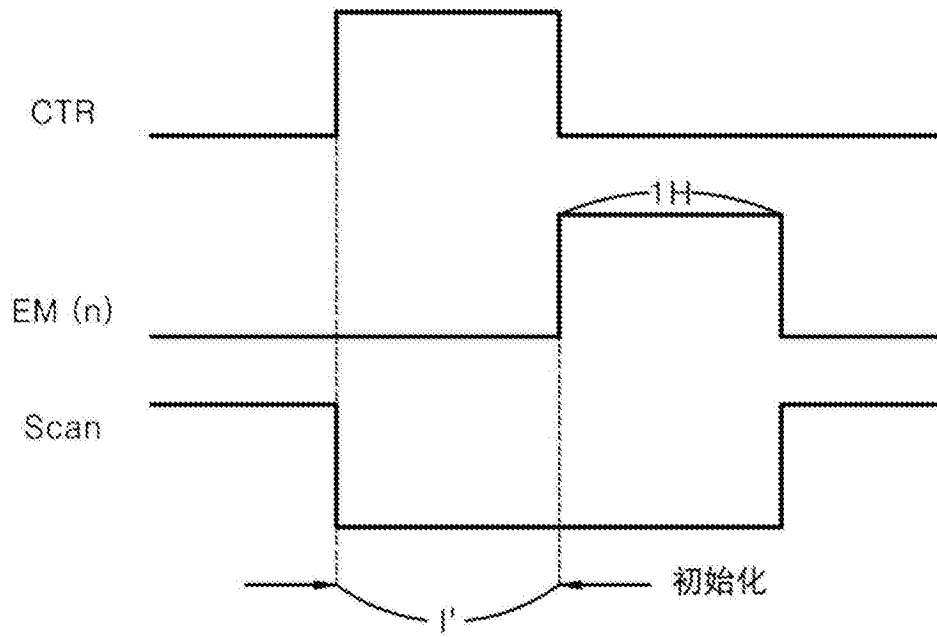


图7B

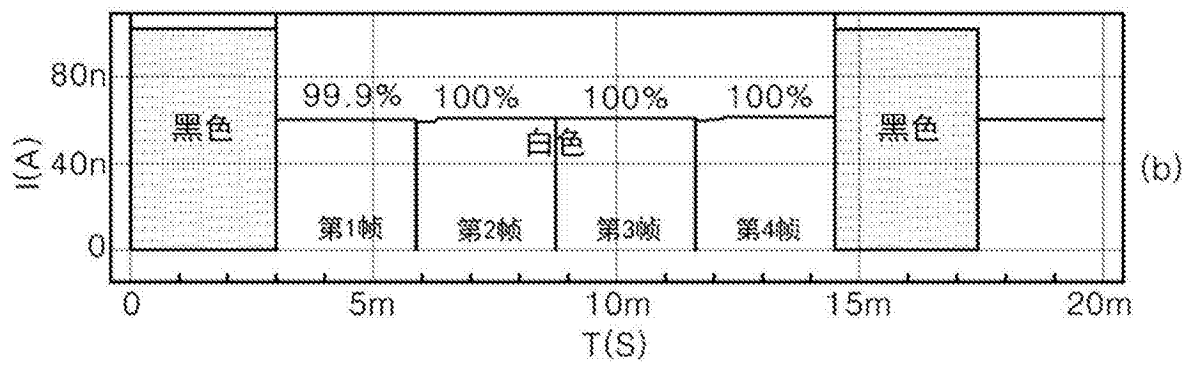
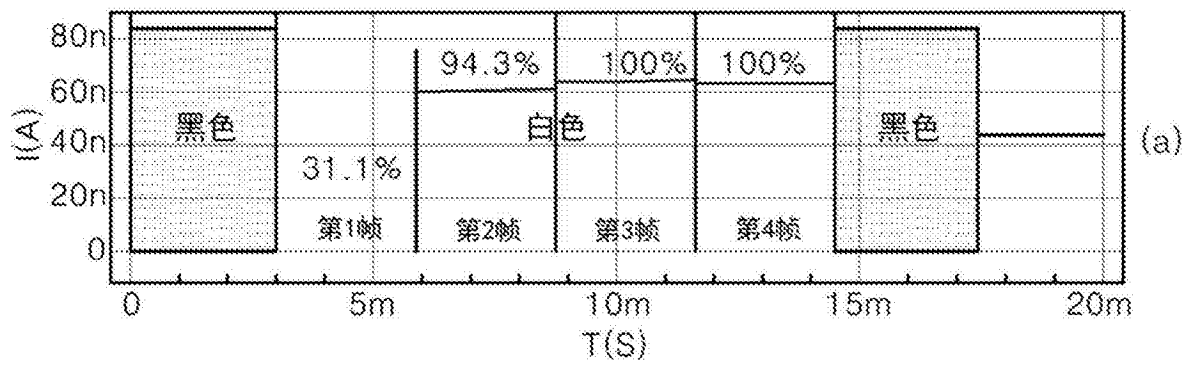


图8

在此公开了一种进一步包括开关晶体管的OLED显示面板、包括该OLED显示面板的OLED显示装置及其驱动方法，所述开关晶体管用于在像素的初始化时段中控制电源电压的施加。所述OLED显示面板避免了电源电压VDD_EL与基准电压Vref之间的短路，由此减小了施加至驱动晶体管T_dr的栅极端子的初始化电压。所述OLED显示装置通过减小采样时使用的初始化电压的偏差，能够获得各种效果，诸如像素的改善的响应特性。

