



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104715717 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201410766540. 0

(22) 申请日 2014. 12. 11

(30) 优先权数据

10-2013-0155584 2013. 12. 13 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 洪尚杓 柳昊辰

(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 3/32(2006. 01)

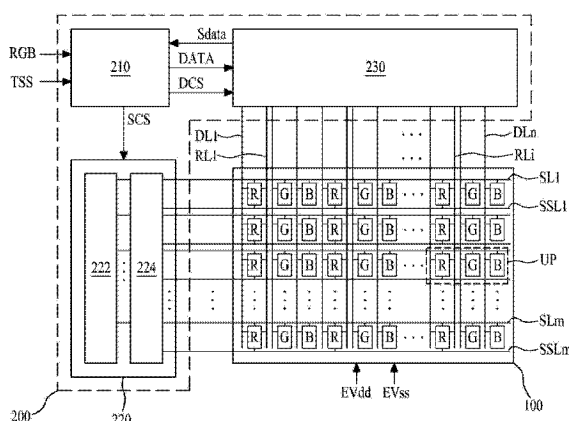
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

有机发光显示装置

(57) 摘要

提供一种增加孔径比的有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括显示面板，显示面板具有像素区域中所提供的多个子像素，多条扫描控制线和多条数据线限定像素区域，每条扫描控制线与每条数据线交叉，其中多个子像素中的一部分具有第一孔径比，其余子像素具有小于第一孔径比的第二孔径比。



1. 一种有机发光显示装置,包括显示面板,显示面板包括在由多条扫描控制线和多条数据线限定的像素区域中提供的多个子像素,每条扫描控制线与每条数据线交叉,

其中所述多个子像素中的一部分具有第一孔径比,其余子像素具有小于第一孔径比的第二孔径比。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中,多个子像素中的每一个都包括:

通过电流发光的有机发光装置;和

具有至少两个晶体管和至少一个电容的像素电路,其基于提供至扫描控制线的扫描脉冲和提供至数据线的电压控制有机发光装置中流动的电流,且

具有第一孔径比的子像素的像素电路包括的晶体管与具有第二孔径比的子像素的像素电路中所包括的晶体的数量不同。

3. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中,彼此相邻的至少三个子像素构成一个单位像素,且

构成单位像素的子像素中的任一子像素具有第二孔径比,且其他子像素具有第一孔径比。

4. 如权利要求 3 所述的有机发光显示装置,其中,显示面板进一步包括多条感测控制线和多条参考线,

具有第二孔径比的子像素与扫描控制线和数据线相连,且

具有第一孔径比的子像素与扫描控制线、感测控制线、参考线和数据线相连。

5. 如权利要求 4 所述的有机发光显示装置,其中,具有第一孔径比的子像素包括:

通过电流发光的第一有机发光装置;

开关晶体管,其根据提供至扫描控制线的扫描脉冲输出提供给数据线的电压;

第一驱动晶体管,其根据从开关晶体管输出的电压控制在第一有机发光装置中流动的电流;以及

连接在第一驱动晶体管的源极和栅极之间的电容,用于储存电压。

6. 如权利要求 5 所述的有机发光显示装置,其中,具有第二孔径比的子像素包括:

通过电流发光的第二有机发光装置;

第一开关晶体管,其根据提供至扫描控制线的扫描脉冲输出提供至数据线的电压;

第二驱动晶体管,其根据从第一开关晶体管输出的电压控制在第二有机发光装置中流动的电流;

连接在第二驱动晶体管的源极和栅极之间的电容,用于储存电压;以及

第二开关晶体管,其根据感测控制线的扫描脉冲将提供至参考线的电压提供给第二有机发光装置的阳极。

7. 如权利要求 6 所述的有机发光显示装置,其中,设置在彼此上下相邻的两个单位像素中的具有第二孔径比的子像素的第二开关晶体管共用一条感测控制线。

8. 如权利要求 6 所述的有机发光显示装置,其中,具有第二孔径比的子像素被设置为彼此上下相邻的每个单位像素中的不同颜色的子像素。

9. 如权利要求 6 至 8 之一所述的有机发光显示装置,进一步包括用于在显示面板的每个子像素中显示图像的面板驱动器,以及

其中,面板驱动器将具有第二孔径比的子像素设置为感测子像素,并将具有第一孔径比的子像素设置为非感测子像素,通过多条参考线中的每一条对感测子像素中所包括的第二驱动晶体管的特性变化进行感测而产生感测数据,并基于感测子像素的感测数据校正输入数据从而在相应的子像素中显示每个子像素的输入数据。

10. 权利要求 9 所述的有机发光显示装置,其中,面板驱动器包括时序控制器,用于基于感测子像素的感测数据校正每个子像素的输入数据,以及

其中,时序控制器产生感测子像素的补偿数据,用于基于感测子像素的感测数据补偿感测子像素中所包括的第二驱动晶体管的特性变化;产生非感测子像素的补偿数据,用于通过内插法基于感测子像素的补偿数据补偿每个单位像素的非感测子像素中所包括的第一驱动晶体管的特性变化;并基于每个感测子像素和非感测子像素的补偿数据校正相应子像素的输入数据。

有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2013 年 12 月 13 日申请的韩国专利申请 No. 10-2013-0155584 的优先权,其全部内容已通过引用合并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及有机发光显示装置,尤其涉及可增加孔径比的有机发光显示装置。

背景技术

[0004] 最近,随着多媒体的发展,平板显示装置的重要性与日俱增。与这种趋势相对应的是,诸如液晶显示装置、等离子显示装置和有机显示装置之类的平板显示装置已经实现商用。在平板显示装置中,有机发光显示装置基于自发光的原理,具有响应速度快、功耗低、视角特性优良的优点,因此受到极大关注,被视为下一代平板显示装置。

[0005] 图 1 为显示普通有机发光显示装置的像素结构的电路图。

[0006] 参考图 1,普通有机发光显示装置的像素 P 包括像素电路 PC 和有机发光装置 OLED。

[0007] 像素电路 PC 包括开关晶体管 T_{sw} ,驱动晶体管 T_{dr} 和电容 C_{st} 。

[0008] 开关晶体管 T_{sw} 根据提供至扫描控制线 SL 的扫描脉冲 SP 进行切换,并将提供至数据线 DL 的数据电压 V_{data} 提供给驱动晶体管 T_{dr} 。驱动晶体管 T_{dr} 根据开关晶体管 T_{sw} 所提供的的数据电压 V_{data} 进行切换,并控制流向有机发光装置 OLED 的电流。电容 C_{st} 连接在驱动晶体管 T_{dr} 的栅极和源极之间,储存与提供至驱动晶体管 T_{dr} 的栅极的数据电压 V_{data} 相对应的电压,并在达到储存电压值时导通驱动晶体管 T_{dr} 。

[0009] 有机发光装置 OLED 电性连接在驱动晶体管 T_{dr} 的漏极和阴极线 EV_{ss} 之间,并通过根据驱动晶体管 T_{dr} 的切换而流动的电流而发光。

[0010] 上述普通有机发光显示装置的每个像素 P 基于数据电压切换驱动晶体管 T_{dr} ,从而控制有机发光装置 OLED 中流动的数据电流的大小,由此显示预定图像。

[0011] 但是,在该普通有机发光显示装置中,在每个像素 P 中会出现驱动晶体管 T_{dr} 阈值电压 V_{th} 的特性偏差(或劣化)的问题,这是由于存在因薄膜晶体管制造过程中的非一致性引起的处理偏差。同样,由于在长时间的驱动过程中每个驱动晶体管的劣化速度不同,就会产生诸如不均匀(Mura)之类的图像质量缺陷。已知的用于解决因每个像素的驱动晶体管的特性偏差引起的问题的方法是内部补偿技术和外部补偿技术。

[0012] 按照内部补偿技术,将包括至少一个补偿晶体管和至少一个补偿电容的补偿电路加入每个像素 P 的像素电路 PC,利用该补偿电路,对相应像素 P 的驱动晶体管的特性偏差进行内部补偿。

[0013] 按照外部补偿技术,利用针对每个像素 P 的像素电路 PC 的至少一个感测单元,对每个像素 P 的驱动晶体管的特性偏差进行外部感测,感测结构反映在相应像素 P 的数据中,由此通过数据校正对相应像素 P 的驱动晶体管的特性偏差进行补偿。该外部补偿技术公开

于韩国已公开发明 No. 10-2013-0066449 (对应于 US2013/0147694) 中。

[0014] 但是, 由于在每个像素中增加了晶体管, 因此应用内部补偿技术或外部补偿技术的现有有机发光显示装置存在孔径比劣化的问题。

发明内容

[0015] 因此, 本发明涉及一种基本解决因现有技术的局限性和缺陷而引起的一个或多个问题的有机发光显示装置。

[0016] 本发明的目的在于提供一种可增加孔径比的有机发光显示装置。

[0017] 本发明的另一个目的在于提供一种有机发光显示装置, 能够在增加孔径比的同时, 对每个像素中所包括的驱动晶体管的特性偏差进行补偿。

[0018] 本发明的其他特征和优点将在下文的说明书中得以阐明, 且通过该说明书在一定程度上变得清楚明白, 或者可以通过实践本发明来知晓本发明的其他特征和优点。利用在本文的说明书和权利要求及附图中特别指出的结构, 可以实现并获得本发明的目的和其他优点。

[0019] 为了实现这些目的和其他优点, 按照本发明的发明目的, 本文进行了具体而广泛地描述, 有机发光显示装置包括显示面板, 显示面板具有像素区域中所提供的多个子像素, 多条扫描控制线和多条数据线限定像素区域, 每条扫描控制线与每条数据线交叉, 其中多个子像素中的一部分具有第一孔径比, 其余子像素具有小于第一孔径比的第二孔径比。

[0020] 可以理解的是, 关于本发明的上述一般性描述和下文的详细说明都是示例性和解释性的, 意在对本发明提供进一步解释。

附图说明

[0021] 附图对本发明提供进一步的理解, 其并入且构成本申请的一部分, 附图举例说明了本发明的实施方式, 并与说明书一起用于解释本发明的原理。图中:

[0022] 图 1 为显示普通有机发光显示装置的像素结构的电路图;

[0023] 图 2 为显示按照本发明的实施方式的有机发光显示装置的示意图;

[0024] 图 3 为显示图 2 所示的显示面板的像素排列结构的示意图;

[0025] 图 4 为显示图 2 和 3 所示的单位像素的像素结构的示意图;

[0026] 图 5 为显示图 2 所示的列驱动器的框图;

[0027] 图 6 为显示图 2 所示的时序控制器的框图;

[0028] 图 7A 至 7C 为显示图 6 所示的感测数据处理器中用于产生非感测子像素补偿数据的内插法的示意图;

[0029] 图 8 为显示按照本发明的实施方式的有机发光显示装置在感测模式期间的驱动波形的波形图;

[0030] 图 9 为显示按照本发明的实施方式的有机发光显示装置在显示模式期间的驱动波形的波形图;

[0031] 图 10 至 12 为显示按照本发明的实施方式的有机发光显示装置的每个单位像素中所设置的感测子像素的多个实施方式的示意图;

[0032] 图 13 为显示图 2 和 3 中所示的单位像素的像素结构变形的示意图。

具体实施方式

[0033] 下面将详细说明本发明的典型实施方式,附图中显示了其示例。在任何可能的情况下,相同的参数在所有附图中被用于指代相同的部分。

[0034] 本说明书中公开的技术应按下文的方式进行理解。

[0035] 应当理解的是,本说明书中所使用的单数表达也包括复数表达,除非在上下文中另有定义。诸如“第一”和“第二”之类的术语意在识别不同于另一要素的一个要素,且应当理解的是,本发明的保护范围不应受限于这些术语。同样,应当理解的是,诸如“包括”和“具有”之类的术语意在不排除一个或多个特征、数量、步骤、操作、单元、部件及其组合的存在或可选可能性。此外,应当理解的是,术语“至少一个”意在包括从一个或多个相关对象所联想到的所有组合。例如,“第一对象、第二对象和第三对象中的至少一个”表示通过两个或多个第一对象、第二对象和第三对象可联想到的所有对象的组合,以及第一对象、第二对象和第三对象之一。

[0036] 下文将参考附图描述本发明的有机发光显示装置的典型实施方式。

[0037] 图2为简要说明按照本发明的有机发光显示装置的示意图,图3为显示图2所示的显示面板的像素排列结构的示意图,图4为显示图2和3所示的单位像素的像素结构的示意图。

[0038] 显示面板100包括第一至第 m (m 为自然数)扫描控制线 $SL1$ 至 SLm ,第一至第 m 感测控制线 $SSL1$ 至 $SSLm$,第一至第 n (n 为大于 m 的自然数)数据线 $DL1$ 至 DLn ,第一至第 i (i 为 $n/3$)参考线 $RL1$ 至 RLi ,以及多个子像素 R 、 G 和 B 。

[0039] 平行地形成第一至第 m 扫描控制线 $SL1$ 至 SLm ,从而沿显示面板100的第一方向,也就是水平方向具有相等的间隔。

[0040] 等间隔地形成第一至第 m 感测控制线 $SSL1$ 至 $SSLm$,从而与扫描控制线 $SL1$ 至 SLm 平行。

[0041] 平行地形成第一至第 n 数据线 $DL1$ 至 DLn ,从而沿显示面板100的第二方向,也就是垂直方向具有相等的间隔,从而与扫描控制线 $SL1$ 至 SLm 和感测控制线 $SSL1$ 至 $SSLm$ 交叉。

[0042] 与数据线平行地形成第一至第 i 参考线 $RL1$ 至 RLi ,从而只和感测子像素相连。感测子像素将在下文中进行描述。

[0043] 显示面板100进一步包括多个用于将高电压的驱动电源 $EVdd$ 提供给每个子像素 R 、 G 和 B 的第一驱动电源线,以及用于将低电压的驱动电源(或地电源)提供给每个子像素 R 、 G 和 B 的第二驱动电源线(或阴极层)。

[0044] 多个子像素 R 、 G 和 B 形成于由每一第一至第 m 扫描控制线 $SL1$ 至 SLm 和每一第一至第 n 数据线 $DL1$ 至 DLn 所限定的每个像素区域中,其中扫描控制线与数据线交叉。

[0045] 多个子像素 R 、 G 和 B 中的部分子像素 G 和 B 形成为具有第一孔径比 $OA1$,其他子像素 B 形成为具有小于第一孔径比 $OA1$ 的第二孔径比 $OA2$ 。沿扫描控制线 $SL1$ 至 SLm 的长度方向彼此相邻地排列的三个子像素 R 、 G 和 B 构成了显示一个彩色图像的一个单位像素 UP 。此时,构成一个单位像素 UP 的三个子像素 R 、 G 和 B 中的部分子像素 G 和 B 形成为具有第一孔径比 $OA1$,其他子像素 B 形成为具有第二孔径比 $OA2$ 。

[0046] 多个子像素 R、G 和 B 可以是红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 中的一个。一个单位像素 UP 可以由红色子像素 R 绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 组成。此时,每个绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 都形成为具有第一孔径比 OA1,且红色子像素 R 形成为具有第二孔径比 OA2。在下面的描述中,每个单位像素 UP 中具有第一孔径比 OA1 的子像素被定义为“非感测子像素 112”,每个单位像素 UP 中具有第二孔径比 OA2 的子像素被定义为“感测子像素 114”。

[0047] 非感测子像素 112 可包括第一像素电路 PC1 和第一有机发光装置 OLED1。

[0048] 第一像素电路 PC1 形成于像素区域所限定的晶体管区域中,并包括开关晶体管 ST,第一驱动晶体管 DT 和电容 C。在该方案中,晶体管 ST 和 DT 都是 P 型薄膜晶体管 TFT,也可以是非晶硅 TFT、聚合 TFT、氧化物 TFT 和有机 TFT 中的任一种。

[0049] 开关晶体管 ST 根据提供至扫描控制线 SL 的第一扫描脉冲 SP1 进行切换,并输出提供至数据线 DL 的数据电压 Vdata。在此,开关晶体管 ST 包括与扫描控制线 SL 相连的栅极,与其相邻数据线 DL 相连的源极以及与第一节点 n1 相连的漏极,第一节点 n1 为第一驱动晶体管 DT 的栅极。

[0050] 第一驱动晶体管 DT 根据开关晶体管 ST 所提供的的数据电压 Vdata 进行切换,并控制第一有机发光装置 OLED1 中流动的数据电流。在此,第一驱动晶体管 DT 包括与第一节点 n1 连接的栅极、与第二节点 n2 连接的源极、和与第一有机发光装置 OLED1 连接的漏极,其中第二节点 n2 与第一驱动电源线相连。

[0051] 电容 C 连接在第一驱动晶体管 DT 的栅极和源极之间,以储存与提供至第一驱动晶体管 DT 的栅极的数据电压 Vdata 相对应的电压,并在达到储存电压值时导通第一驱动晶体管 DT。在此,电容 C 的第一电极与第一节点 n1 相连,电容 C 的第二电极与第二节点 n2 相连,第二节点 n2 为第一驱动晶体管 DT 的源极。

[0052] 在每个像素区域的除晶体管区域以外的其他开放区域中形成第一有机发光装置 OLED1,其电性连接在第一驱动晶体管 DT 的漏极和第二驱动电源线之间。第一有机发光装置 OLED1 通过数据电流发出与相应的子像素对应的彩色光,数据电流根据第一驱动晶体管 DT 的切换而流动。

[0053] 根据开放区域的大小,上述非感测子像素 112 具有第一孔径比 OA1,所述开放区域是像素区域中除晶体管区域外的形成第一像素电路 PC1 的其他区域。

[0054] 感测子像素 114 可包括第二像素电路 PC2 和第二有机发光装置 OLED2。

[0055] 第二像素电路 PC2 形成于像素区域所限定的晶体管区域中,并包括第一开关晶体管 Tsw1,第二开关晶体管 Tsw2,驱动晶体管 Tdr 和电容 Cst。在该方案中,晶体管 Tsw1、Tsw2 和 Tdr 都是与第一像素电路 PC1 中所包括的晶体管相同的 P 型薄膜晶体管 TFT。

[0056] 第一开关晶体管 Tsw1 根据提供至扫描控制线 SL 的第一扫描脉冲 SP1 进行切换,并输出提供至数据线 DL 的数据电压 Vdata。在此,第一开关晶体管 Tsw1 包括与其相邻扫描控制线 SL 相连的栅极,与其相邻数据线 DL 相连的源极以及与第一节点 n1 相连的漏极,第一节点 n1 为第二驱动晶体管 Tdr 的栅极。

[0057] 第二开关晶体管 Tsw2 根据提供至感测控制线 SSL 的第二扫描脉冲 SP2 进行切换,并将提供至参考线 RL 的电压 Vref 提供给第二驱动晶体管 Tdr 的漏极以及第三节点 n3,第三节点 n3 与第二有机发光装置 OLED2 的阳极相连。在此,第二开关晶体管 Tsw2 包括与其

相邻感测控制线 SSL 相连的栅极, 与其相邻参考线 RL 相连的源极以及与第三节点 n3 相连的漏极。

[0058] 电容 Cst 包括连接在驱动晶体管 Tdr 的栅极和源极 (也就是第一节点 n1 和第二节点 n2) 之间的第一和第二电极。电容 Cst 的第一电极与第一节点 n1 相连, 电容 Cst 的第二电极与第二节点 n2 相连, 第二节点 n2 与第一驱动电源线相连。根据第一和第二开关晶体管 Tsw1 和 Tsw2 的切换, 电容 Cst 中充入提供至第一和第二节点 n1 和 n2 的电压的电压差, 然后根据充电电压切换第二驱动晶体管 Tdr。

[0059] 第二驱动晶体管 Tdr 被电容 Cst 的电压导通, 并控制第二有机发光装置 OLED2 中流动的电流。在此, 第二驱动晶体管 Tdr 包括与第一节点 n1 相连的栅极、与第二节点 n2 相连的源极和与第三节点 n3 相连的漏极, 其中第二节点 n2 与第一驱动电源线相连。

[0060] 在每个像素区域的除晶体管区域以外的其他开放区域中形成第二有机发光装置 OLED2, 其电性连接在第二驱动晶体管 Tdr 的漏极和第二驱动电源线之间。第二有机发光装置 OLED2 通过数据电流发出与相应的子像素对应的彩色光, 数据电流根据第二驱动晶体管 Tdr 的切换而流动。

[0061] 根据开放区域的大小, 上述感测子像素 114 具有第二孔径比 OA2, 所述开放区域是像素区域中除晶体管区域外的形成第二像素电路 PC2 的其他区域。在该方案中, 由于感测子像素 114 的第二像素电路 PC2 具有的开关晶体管数量大于非感测子像素 112 的第一像素电路 PC1, 因此感测子像素 114 的第二孔径比 OA2 小于非感测子像素 112 的第一孔径比 OA1。因此, 在通过在像素电路中增加晶体管的方式补偿驱动晶体管的特性偏差的结构中, 现有技术中的单位像素包括总共九个晶体管, 而本发明的单位像素包括总共七个晶体管。因此, 本发明的单位像素 UP 相比现有技术的单位像素减少了两个晶体管, 由此增加了孔径比。

[0062] 面板驱动器 200 在感测模式或显示模式中驱动显示面板 100。在该方案中, 可以根据用户的设置执行感测模式, 可以在每个设定周期 (或时间) 中执行, 也可以在显示图像的至少一帧的每个空白周期中执行。

[0063] 在感测模式期间, 面板驱动器 200 通过显示面板 100 中所形成的第一至第 i 参考线 RL1 至 RL_i 对感测子像素 114 中所包括的第二驱动晶体管 Tdr 的特性偏差 (例如阈值电压和 / 或迁移率) 进行感测, 由此产生感测数据 Sdata, 并基于感测子像素 114 的感测数据 Sdata 对提供至各个子像素 R、G 和 B 的数据电压进行校正, 从而补偿各个子像素 R、G 和 B 中所包括的驱动晶体管 DT 和 Tdr 的特性偏差。在此, 面板驱动器 200 可包括时序控制器 210, 行驱动器 220 和列驱动器 230。

[0064] 时序控制器 210 在感测模式和显示模式中基于外部输入的定时同步信号 TSS 分别产生用于控制行驱动器 220 的驱动的扫描控制信号 SCS 和用于控制列驱动器 230 的驱动的数据控制信号 DCS, 控制行驱动器 220 和列驱动器 230。同样, 时序控制器 210 基于列驱动器 230 按照感测模式所提供的感测数据 Sdata, 产生用于对各个子像素 R、G 和 B 所包括的驱动晶体管 DT 和 Tdr 的特性偏差进行补偿的补偿数据, 并通过根据补偿数据校正各个子像素 R、G 和 B 的输入数据 RGB 而产生像素数据 DATA。

[0065] 行驱动器 220 继而响应于时序控制器 210 所提供的扫描控制信号 SCS 产生第一扫描脉冲 SP1, 将第一扫描脉冲 SP1 提供给第一至第 m 扫描控制线 SL1 至 SL_m, 继而同样响应于扫描控制信号 SCS 产生第二扫描脉冲 SP2, 将第二扫描脉冲 SP2 提供给第一至第 m 感测控

制线 SSL1 至 SSLm。在该方案中,扫描控制信号 SCS 可包括开始信号和多个时钟信号。

[0066] 举例来说,行驱动器 220 可包括扫描控制线驱动器 222 和感测控制线驱动器 224。

[0067] 扫描控制线驱动器 222 与第一至第 m 扫描控制线 SL1 至 SLm 的一端和 / 或另一端相连。扫描控制线驱动器 222 基于扫描控制信号 SCS 产生依次移位的第一扫描脉冲 SP1,继而将产生的第一扫描脉冲 SP1 提供给第一至第 m 扫描控制线 SL1 至 SLm。

[0068] 感测控制线驱动器 224 与第一至第 m 感测控制线 SSL1 至 SSLm 的一端和 / 或另一端相连。感测控制线驱动器 224 基于扫描控制信号 SCS 产生依次移位的第二扫描脉冲 SP2,继而将产生的第二扫描脉冲 SP2 提供给第一至第 m 感测控制线 SSL1 至 SSLm。感测控制线驱动器 224 可以根据提供至扫描控制线驱动器 222 的扫描控制信号 SCS 或其他扫描控制信号产生第二扫描脉冲 SP2。在该方案中,感测控制线驱动器 224 仅在感测模式中产生第二扫描脉冲 SP2,并将产生的第二扫描脉冲 SP2 提供给第一至第 m 感测控制线 SSL1 至 SSLm。在该方案中,上述感测子像素 R 中所包括的第二开关晶体管 Tsw2 仅在感测模式中被驱动,而在显示模式中不被驱动。

[0069] 同时,感测控制线 SSL 仅与感测子像素 114 连接。此时,感测子像素 114 中排列着的扫描控制线 SL 和感测控制线 SSL 形成为彼此相连。在该方案中,扫描控制线驱动器 222 和感测控制线驱动器 224 之一均可以省略。

[0070] 同时,在形成每个子像素 P 的薄膜晶体管的过程中,可以直接在显示面板 100 上形成行驱动器 220,也可以以集成电路 IC 的形式形成行驱动器 220,由此行驱动器 220 可以与扫描控制线 SL 和感测控制线 SSL 的一端和 / 或另一端相连。

[0071] 列驱动器 230 与第一至第 n 数据线 DL1 至 DLn 以及第一至第 i 参考线 RL1 至 RL_i 相连,并且根据时序控制器 210 的模式控制而在感测模式和显示模式中进行驱动。

[0072] 在感测模式的情况中,列驱动器 230 响应于时序控制器 210 所提供的感测模式的数据控制信号 DCS 感测每个像素 P 所包括的第二驱动晶体管 Tdr 的特性变化,产生感测数据 Sdata,并将产生的感测数据 Sdata 提供给时序控制器 210。同样,在显示模式的情况中,利用参考伽马电压源(未显示)所提供的多个参考伽马电压 RGV,列驱动器 230 根据时序控制器 210 所提供的显示模式的数据控制信号 DCS 将时序控制器 210 以水平线为单位所提供的像素数据 DATA 转换为数据电压,并将转换后的电压提供给相应的数据线 DL1 至 DLn。在该方案中,在感测模式期间,列驱动器 230 可以根据显示模式的数据控制信号将参考电压 Vref 提供给第一至第 i 参考线 RL1 至 RL_i。

[0073] 如图 5 所示,按照一种实施方式的列驱动器 230 包括数据驱动器 232,开关单元 234 和感测单元 236。

[0074] 数据驱动器 232 响应于时序控制器 210 按照显示模式或感测模式所提供的数据控制信号 DCS 将从时序控制器 210 提供的像素数据(或感测像素数据)DATA 转换为数据电压 Vdata,并将转换后的电压提供给相应的数据线 DL1 至 DLn。也就是说,数据驱动器 232 根据数据控制信号 DCS 对以水平线为单位输入的一个像素 P 的数据 DATA 采样,从参考伽马电压源(未显示)所提供的多个参考伽马电压 RGV 中选择与采样数据的灰度值对应的伽马电压作为数据电压,并将选择的电压提供给每个像素 P 的相应数据线 DL。

[0075] 开关单元 234 响应于时序控制器 210 提供的数据控制信号 DCS 将外部提供的参考电压 Vref 提供给第一至第 i 参考线 RL1 至 RL_i。同样,在感测模式期间,开关单元 234 响应

于从时序控制器 210 提供的数据控制信号 DCS 将外部提供的预充电电压 V_{pre} 提供给每一条第一至第 i 参考线 $RL1$ 至 RLi , 将每一条第一至第 i 参考线 $RL1$ 至 RLi 重置为预充电电压 V_{pre} , 然后将每一条第一至第 i 参考线 $RL1$ 至 RLi 连接至感测单元 236。在此, 按照一种实施方式的开关单元 234 可包括与第一至第 i 参考线 $RL1$ 至 RLi 以及感测单元 236 相连的第一至第 i 选择器 234a 至 234i, 其中选择器 234a 至 234n 可以由多路复用器构成。

[0076] 在感测模式的情况中, 感测单元 236 通过开关单元 234 与第一至第 i 参考线 $RL1$ 至 RLi 连接, 并感测第一至第 i 参考线 $RL1$ 至 RLi 的电压, 产生与感测电压对应的感测数据 $Sdata$, 并将产生的数据提供给时序控制器 210。在此, 感测单元 236 可包括第一至第 i 模数转换器 236a 至 236i, 它们通过开关单元 234 与第一至第 i 参考线 $RL1$ 至 RLi 相连, 将感测电压转换为模拟电压, 并产生感测数据 $Sdata$ 。

[0077] 图 6 为显示图 2 所示的时序控制器的框图。

[0078] 参考图 6 以及图 2 至 5, 按照本发明的时序控制器 210 包括控制信号产生器 211, 感测数据处理器 213 和数据处理器 215。

[0079] 控制信号产生器 211 基于诸如垂直同步信号、水平同步信号、数据使能信号或主时钟之类的定时同步信号 TSS 分别产生用于控制行驱动器 220 的驱动的扫描控制信号 SCS 以及用于控制列驱动器 230 的驱动的数据控制信号 DCS。

[0080] 感测数据处理器 213 接收列驱动器 230 按照感测模式驱动每个像素 P 所提供的感测子像素 114 的感测数据 $Sdata$, 基于所接收的感测数据 $Sdata$ 产生每个子像素 R、G 和 B 的补偿数据 $Cdata$, 补偿数据 $Cdata$ 用于补偿各个子像素 R、G 和 B 中所包括的驱动晶体管 DT 和 Tdr 的特性变化, 并将产生的补偿数据 $Cdata$ 储存在存储器 M 中。在该方案中, 由于按照上述感测模式的感测数据 $Sdata$ 对应于每个单位像素 UP 的子像素 R、G 和 B 的感测子像素 114 中所包括的第二驱动晶体管 Tdr 的特性变化, 因此感测数据处理器 213 通过线性内插法或双线性内插法基于感测子像素 114 的感测数据 $Sdata$ 产生用于补偿每个单位像素 UP 的子像素 R、G 和 B 中的非感测子像素 112 中所包括的第一驱动晶体管 DT 的特性变化的补偿数据 $Cdata$ 。下文将对此作出详细说明。

[0081] 首先, 感测数据处理器 213 读取在存储器 M1 中储存的对应于感测子像素 114 的在先补偿数据 $Cdata'$, 通过将该在先补偿数据 $Cdata'$ 与从存储器 M1 中读取的感测数据 $Sdata$ 进行比较而计算偏差值, 通过将计算得到的偏差值与在先补偿数据 $Cdata'$ 相加或相减而产生该感测子像素 114 的补偿数据 $Cdata$, 然后通过将该补偿数据 $Cdata$ 储存入存储器 M 中而更新感测子像素 114 的补偿数据 $Cdata$ 。

[0082] 然后, 感测数据处理器 213 通过线性内插法或双线性内插法基于补偿数据 $Cdata$ 产生用于补偿非感测子像素 112 (也就是每个单位像素 UP 中的其他子像素 G 和 B) 中所包括的第一驱动晶体管 DT 的特性变化的补偿数据 $Cdata$, 将产生的非感测子像素 112 的补偿数据 $Cdata$ 储存在存储器 M 中, 并更新补偿数据 $Cdata$ 。因此, 所有子像素 R、G 和 B 的补偿数据 $Cdata$, 也就是利用感测模式所感测的每个感测子像素 114 的补偿数据 $Cdata$ 以及通过内插法基于每个感测子像素 114 的补偿数据 $Cdata$ 产生的每个非感测子像素 112 的补偿数据 $Cdata$, 均被储存在存储器 M 中。存储器 M 可以是内置于时序控制器 210 中的内存, 或设置在外部的外部闪存。

[0083] 如图 7A 所示, 按照一种实施方式的感测数据处理器 213 可通过线性内插法产生非

感测子像素 G 和 B 的补偿数据 Cdata, 用于补偿非感测子像素 G 和 B (也就是每个单位像素 UP 中的其他子像素 G 和 B) 中所包括的第一驱动晶体管 DT 的特性变化, 所述线性内插法用于获得与扫描控制线的长度方向上彼此左右相邻的两个单位像素 UP 相对应的感测子像素 114 的补偿数据 Cdata 的平均值。

[0084] 如图 7B 所示, 按照另一种实施方式的感测数据处理器 213 可通过线性内插法产生非感测子像素 G 和 B 的补偿数据 Cdata, 用于补偿非感测子像素 G 和 B (也就是每个单位像素 UP 中的其他子像素 G 和 B) 中所包括的第一驱动晶体管 DT 的特性变化, 所述线性内插法用于获得与数据线的长度方向上彼此上下相邻的两个单位像素 UP 相对应的感测子像素 114 的补偿数据 Cdata 的平均值。

[0085] 如图 7C 所示, 按照又一种实施方式的感测数据处理器 213 可通过双线性内插法产生非感测子像素 G 和 B 的补偿数据 Cdata, 用于补偿非感测子像素 G 和 B (也就是每个单位像素 UP 中的其他子像素 G 和 B) 中所包括的第一驱动晶体管 DT 的特性变化, 所述双线性内插法用于获得单位像素 UP 的上下左右方向或周围所设置的感测子像素 114 的补偿数据 Cdata 的平均值。

[0086] 再次参考图 6, 数据处理器 215 基于存储器 M 中储存的各个子像素 R、G 和 B 的补偿数据 Cdata 校正外部驱动系统 (或图形卡) 所输入的输入图像的输入数据 RGB, 产生像素数据 DATA, 并将产生的像素数据 DATA 提供给列驱动器 230。在此, 按照一种实施方式的数据处理器 215 可包括数据对准单元 215 和数据校正单元 215b。

[0087] 数据对准单元 215 按照与显示面板 100 的像素排列结构相对应的方式对准输入图像的输入数据 RGB, 产生各个子像素 R、G 和 B 的对准数据 R' G' B'。

[0088] 数据校正单元 215b 从存储器 M 中读取与各个子像素 R、G 和 B 对应的补偿数据 Cdata, 并将补偿数据 Cdata 加入数据对准单元 215a 所提供的各个子像素 R、G 和 B 的对准数据 R' G' B', 产生将要在各个子像素 R、G 和 B 中显示的像素数据 DATA。然后, 数据校正单元 215b 通过已设置的数据接口将各个子像素 R、G 和 B 的像素数据 DATA 提供给列驱动器 230。

[0089] 图 8 为显示按照本发明的实施方式的有机发光显示装置在感测模式期间的驱动波形的波形图。

[0090] 下面, 参考图 8 以及图 2 和 4 至 6, 描述用于感测显示面板 100 的每个单位像素 UP 中设置的感测子像素 114 中所包括的第二驱动晶体管 Tdr 的特性变化的感测模式。

[0091] 首先, 在感测模式期间, 面板驱动器 200 感测显示面板 100 的每个单位像素 UP 中设置的感测子像素 114 中所包括的第二驱动晶体管 Tdr 的特性变化。在此, 上述时序控制器 210 产生数据控制信号 DCS 和扫描控制信号 SCS, 用于在第一至第三时段 t1_SM, t2_SM 和 t3_SM 驱动感测子像素 114, 并将产生的信号提供给行驱动器 220 和列驱动器 230, 同时产生感测像素数据 DATA, 感测像素数据 DATA 是提供给第二驱动晶体管 Tdr 的栅极的偏置电压, 并将产生的感测像素数据 DATA 提供给列驱动器 230。

[0092] 在第一时段 t1_SM, 第一开关晶体管 Tsw1 由低电压的第一扫描脉冲 SP1 导通, 由此将提供至数据线 DL 的感测数据电压 Vdata_sen 提供给第一节点 n1, 也就是第二驱动晶体管 Tdr 的栅极, 且第二开关晶体管 Tsw2 由低电压的第二扫描脉冲 SP2 导通, 由此将通过切换列驱动器 230 中所包括的开关单元 234 而提供至参考线 RL 的预充电电压 Vpre 提供给第

三节点 n3,也就是第二驱动晶体管 Tdr 的漏极和第二有机发光装置 OLED2 的阳极。此时,感测数据电压 Vdata_sen 具有设定为感测第二驱动晶体管 Tdr 的阈值电压的目标电压电平。因此,在第一时段 t1_SM,参考线 RL 被重置为预充电电压 Vpre。

[0093] 然后,在第二时段 t2_SM,由于低电压的第一扫描脉冲 SP1 维持着第一开关晶体管 Tsw1 的导通状态,因此第二驱动晶体管 Tdr 的栅极电压被固定为感测数据电压 Vdata_sen 的电压电平。此时,通过切换开关单元 234 而使参考线 RL 浮置。因此,第二驱动晶体管 Tdr 由感测数据电压 Vdata_sen 驱动为饱和驱动模式,该感测数据电压 Vdata_sen 是提供给栅极的偏置电压,由此将感测数据电压 Vdata_sen 与第二驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 Vth 的 Vdata_sen-Vth 充入浮置状态的参考线 RL。

[0094] 然后,在第三时段 t3_SM,在低电压的第二扫描脉冲 SP2 维持第二开关晶体管 Tsw2 的导通状态的状态下,通过切换开关单元 234,第一开关晶体管 Tsw1 被高电压的第一扫描脉冲 SP1 关断,且参考线 RL 与感测单元 236 连接。因此,感测单元 236 感测参考线 RL 的电压 Vsen,通过将感测到的电压 Vsen(也就是第二驱动晶体管 Tdr 的阈值电压)转换为模数电压而产生感测数据 Sdata,并将产生的感测数据 Sdata 提供给时序控制器 210。

[0095] 图 9 为显示按照本发明的实施方式的有机发光显示装置在显示模式期间的驱动波形的波形图。

[0096] 下面将参考图 9 以及图 2 和 4 和 6 描述用于在显示面板 100 的各个子像素 R、G 和 B 中显示图像的显示模式。

[0097] 首先,在显示模式期间,时序控制器 210 产生数据控制信号 DCS 和扫描控制信号 SCS,用于在寻址时段 t1_DM 和发光时段 t2_DM 驱动子像素 R、G 和 B,并将产生的信号提供给行驱动器 220 和列驱动器 230,同时按上文所述基于感测模式所感测的感测数据 Sdata 校正各个子像素 R、G 和 B 的输入数据 RGB,产生像素数据 DATA,并将产生的像素数据 DATA 提供给列驱动器 230。在该方案中,用于补偿各个子像素 R、G 和 B 中所包括的驱动晶体管 DT 和 Tdr 的特性变化的补偿值被包含在像素数据 DATA 中。

[0098] 首先,在寻址时段 t1_DM,在非感测子像素 112 中,开关晶体管 ST 被低电压的第一扫描脉冲 SP1 导通,由此提供至数据线 DL 的数据电压 Vdata 被提供给第一节点 n1,也就是第一驱动晶体管 DT 的栅极。因此,数据电压 Vdata 被充入与每个非感测子像素 112 的第一节点 n1 和第二节点 n2 相连的电容 Cst。

[0099] 同时,在寻址时段 t1_DM,在感测子像素 114 中,第一开关晶体管 Tsw1 由低电压的第一扫描脉冲 SP1 导通,由此提供至数据线 DL 的数据电压 Vdata 被提供给第一节点 n1,也就是第二驱动晶体管 Tdr 的栅极。因此,数据电压 Vdata 和提供至第一驱动电源线的驱动电压 EVdd 的电压差被充入与第一节点 n1 和第二节点 n2 相连的电容 Cst。在该方案中,充入电容 Cst 的数据电压 Vdata 包含用于补偿第二驱动晶体管 Tdr 的阈值电压的补偿电压。

[0100] 然后,在发光时段 t2_DM,在非感测子像素 112 中,开关晶体管 ST 被高电压的第一扫描脉冲 SP1 关断,由此第一驱动晶体管 DT 被电容 C 中储存的电压导通。同时,在发光时段 t2_DM,在感测子像素 114 中,第一开关晶体管 Tsw1 被高电平的第一扫描脉冲 SP1 关断,由此第二驱动晶体管 Tdr 被电容 Cst 中储存的电压导通。因此,在发光时段 t2_DM,在每个非感测子像素 112 和感测子像素 114 中,有机发光二极管 OLED1 和 OLED2 通过在导通的驱动晶体管 DT 和 Tdr 中流动的电流发光,并且由于驱动晶体管 DT 的栅极-源极电压 Vgs 被

电容 C 和 Cst 的电压维持不变,因此持续发光直至达到下一帧的寻址时段 t_{1_DM} 。在该方案中,由于数据电压 Vdata 中包含上文所述的补偿电压,因此有机发光二极管 OLED1 和 OLED2 中流动的电流不受驱动晶体管 DT 和 Tdr 的阈值电压的影响。

[0101] 在按照本发明的实施方式的上述有机发光显示装置中,构成显示面板 100 中形成的多个单位像素 UP 中的每一单位像素的多个子像素 R、G 和 B 中的任一子像素被设置为感测子像素 114,感测子像素 114 中所包括的第二驱动晶体管 Tdr 的特性变化通过感测模式得到感测,并且构成每个单位像素 UP 的各个子像素 R、G 和 B 中所包括的第一驱动晶体管 DT 的特性变化被基于感测到的第二驱动晶体管 Tdr 的特性变化而得到补偿,由此提高孔径比,且避免了因各个子像素 R、G 和 B 中所包括的驱动晶体管 DT 和 Tdr 的特性变化而引起的图像质量劣化。

[0102] 图 10 至 12 为显示按照本发明的实施方式的有机发光显示装置的每个单位像素中所设置的感测子像素的多个实施方式的示意图。

[0103] 首先,从图 10 中清楚可见的是,按照第一变形实施方式的感测子像素 114 被设置为构成每个单位像素 UP 的多个子像素 R、G 和 B 之一。在该方案中,按照第一变形实施方式的感测子像素 114 可被设置为沿显示面板 100 的扫描控制线的长度方向 X 以水平线为单位逐个移位。此时,每两个相邻单位像素 (UP) 中,设置在每条水平线中的按照第一变形实施方式的感测子像素 114 可被设置为相同颜色的子像素或不同颜色的子像素。例如,按照第一变形实施方式的感测子像素 114 可设置为第 $3m-2$ 水平线中的每个单位像素 UP 中的红色子像素 R、第 $3m-1$ 水平线中的每个单位像素 UP 中的绿色子像素 G、以及第 $3m$ 水平线中的每个单位像素 UP 中的蓝色子像素。因此,按照第一变形实施方式的感测子像素 114 被设置为上下彼此相邻的每两个单位像素中的不同颜色的子像素。

[0104] 在包括上述按照第一变形实施方式的感测子像素 114 的本发明中,孔径比 OA2 小于非感测子像素 112 的孔径比 OA1 的感测子像素 114 分布在每个单位像素中,由此可以最小化或避免因非感测子像素 112 和感测子像素 114 之间的亮度偏差引起的图像质量劣化。

[0105] 接下来,从图 11 中清楚可见的是,按照第二变形实施方式的感测子像素 114 被设置为每条水平线中的相同颜色的子像素,并形成使得上下方向彼此相邻的感测子像素 114 的像素电路 PC2 公用一条感测控制线。在包括上述按照第二变形实施方式的感测子像素 114 的本发明中,用于驱动感测子像素 114 的感测控制线的数量得以减少,由此可以提高孔径比。

[0106] 因此,在按照本发明的实施方式的有机发光显示装置中,上述感测子像素 114 被设置为特定区域内构成单位像素 UP 的红色、绿色和蓝色子像素 R、G 和 B 中的任一个,从而避免因非感测子像素 112 和感测子像素 114 之间的亮度偏差所引起的图像质量劣化和基于感测控制线数量的孔径比降低。

[0107] 同时,虽然本发明描述为一个单位像素 UP 包括红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B,但是单位像素 UP 也可以包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、白色子像素、浅蓝子像素和深蓝子像素中的三个或更多子像素,且感测子像素 114 可被设置为三个子像素之一。

[0108] 另一方面,虽然本发明描述为各个子像素 R、G 和 B 的像素电路 PC1 和 PC2 中所包括的各个晶体管 ST、DT、Tsw1、Tsw2 和 Tdr 是 P 型薄膜晶体管,但各个子像素 R、G 和 B 的像

素电路 PC1 和 PC2 中所包括的各个晶体管 ST、DT、Tsw1、Tsw2 和 Tdr 也可以是图 13 中所示的 N 型薄膜晶体管。在该方案中,在每个子像素 PC1 和 PC2 中,驱动晶体管 DT 和 Tdr 的源极连接有机发光二极管 OLED1 和 OLED2 的阳极,驱动晶体管 DT 和 Tdr 的漏极连接第一驱动电源线,电容 C 和 Cst 的第二电极和第二开关晶体管 DT 和 Tdr 的漏极共同链接驱动晶体管 DT 和 Tdr 的源极和有机发光二极管 OLED1 和 OLED2 的阳极。同样,加在扫描控制线 DL 和感测控制线 SSL 的扫描脉冲 SP1 和 SP2 的电压电平被改变,从而使像素电路 PC1 和 PC2 的晶体管 ST、DT、Tsw1、Tsw2 和 Tdr 相当于 N 型薄膜晶体管。

[0109] 此外,在按照本发明的实施方式的有机发光显示装置中,显示面板 100 中所形成的子像素 R、G 和 B 的结构和按照感测模式或显示模式驱动感测子像素 114 的方法也可应用于所有具有可通过参考(或感测)线感测子像素中所包括的驱动晶体管的特性变化的像素结构的有机发光显示装置,而限于图 4 和 8 及其描述。例如,按照本发明的感测子像素 114 的结构和感测方法可被修改为韩国已公开发明 No. 10-2009-0046983、10-2010-0047505、10-2011-0057534、10-2012-0045252、10-2012-0076215、10-2013-0066449、10-2013-0066450 或 10-2013-0074147 或韩国已登记专利 No. 10-0846790 或 10-1073226 中公开的像素结构和感测方法。

[0110] 按照本发明,可以获得以下优点。

[0111] 首先,构成单位像素的多个子像素之一被形成为感测子像素,而其余子像素被形成为非感测子像素,由此可以提高显示面板的孔径比。

[0112] 此外,对感测子像素中所包括的驱动晶体管的特性变化进行感测,且在感测到的特性变化的基础上,对每个子像素中将要显示的数据进行校正,由此,可以提高显示面板的孔径比,且可以避免因每个子像素中所包括的驱动晶体管的特性变化而引起的图像质量劣化。

[0113] 本领域技术人员可以明白的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明做出多种修改和变形。因此,本发明意在覆盖落在权利要求书及其等同物的范围内的本发明的变形和修改。

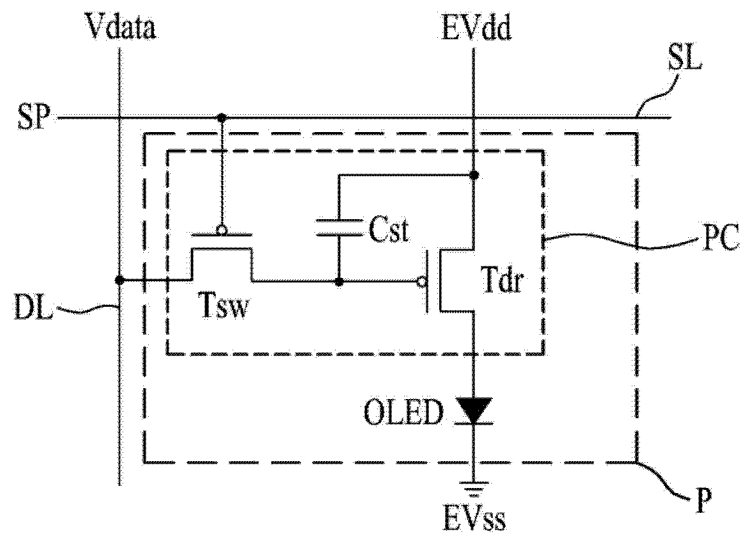


图 1

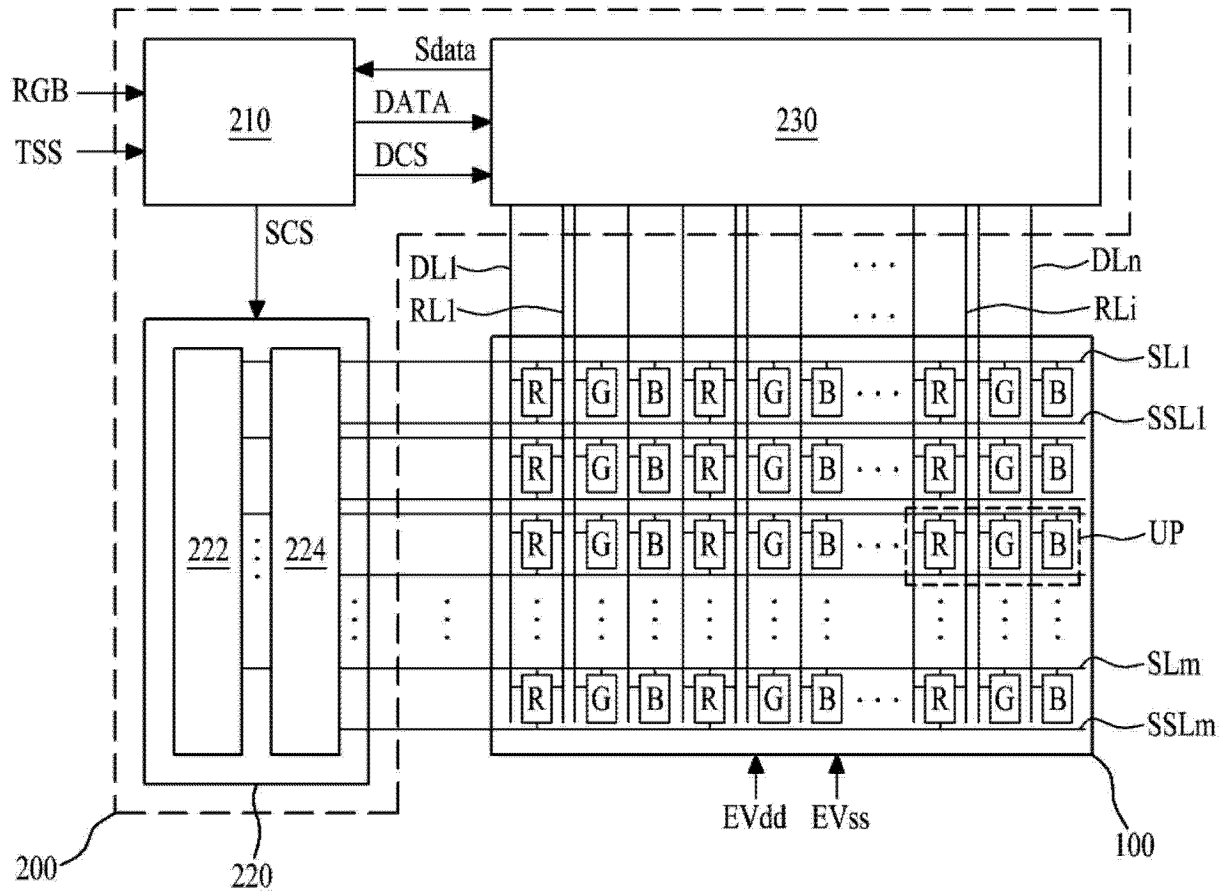


图 2

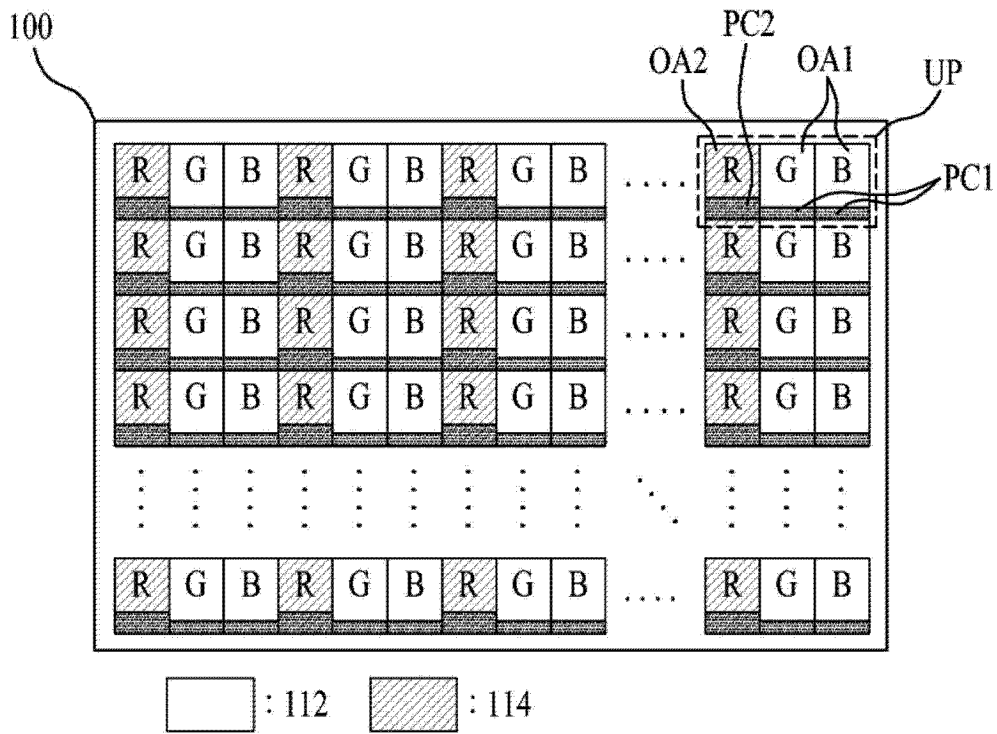


图 3

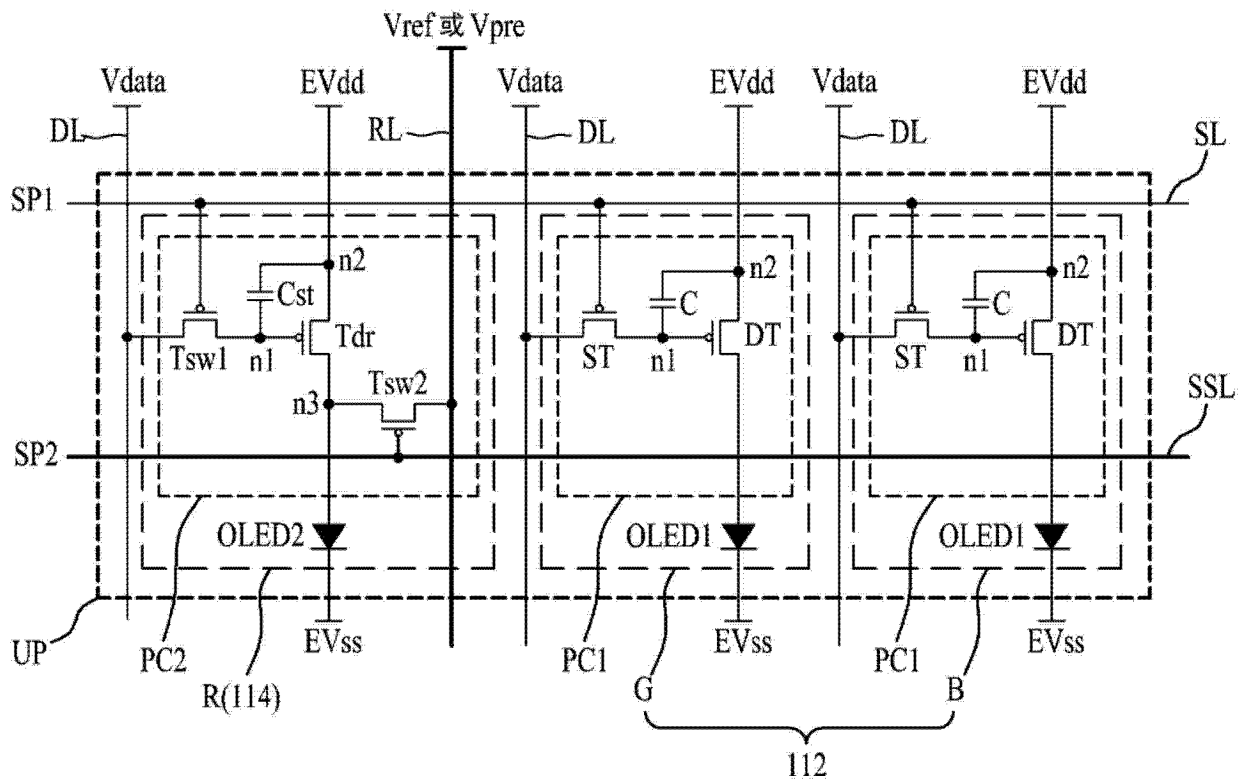


图 4

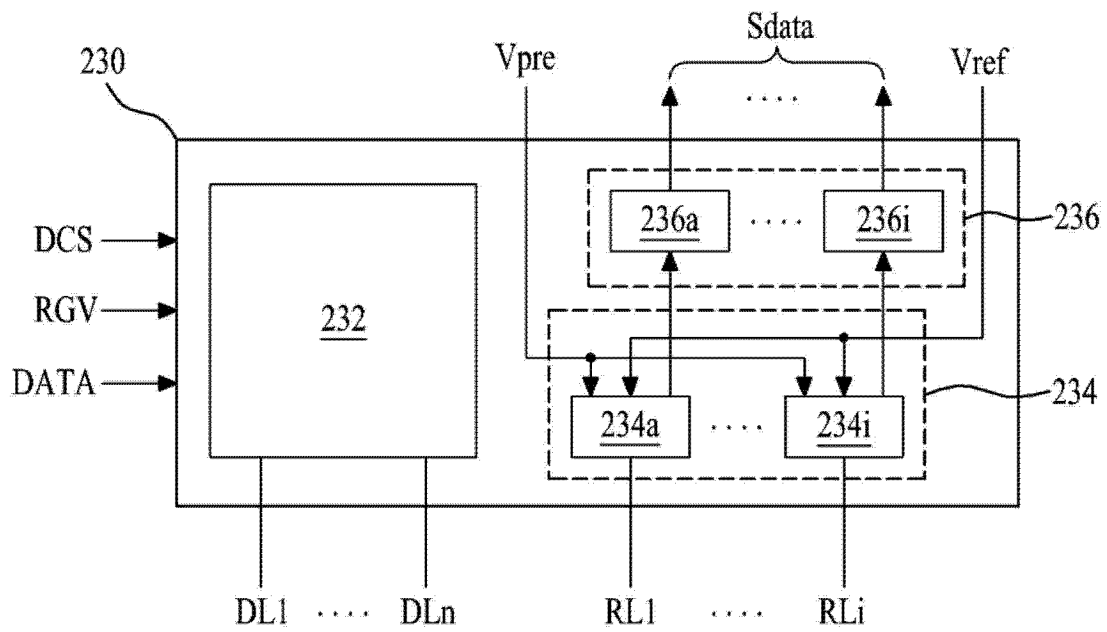


图 5

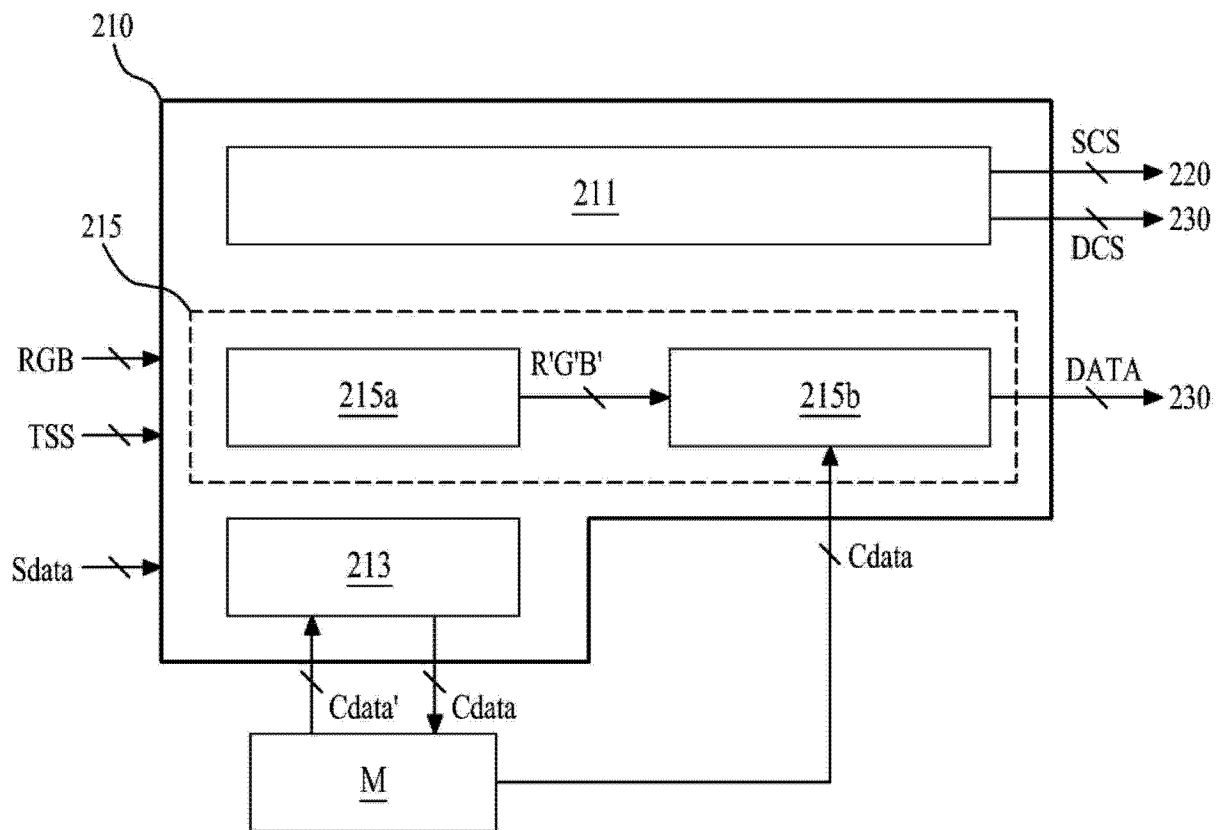


图 6

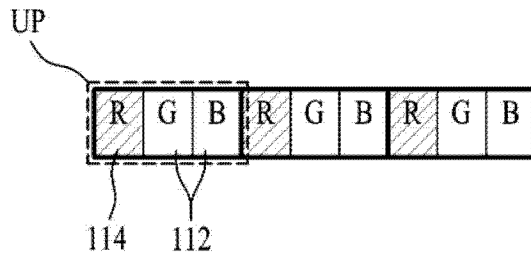


图 7A

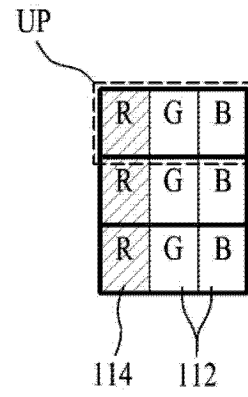


图 7B

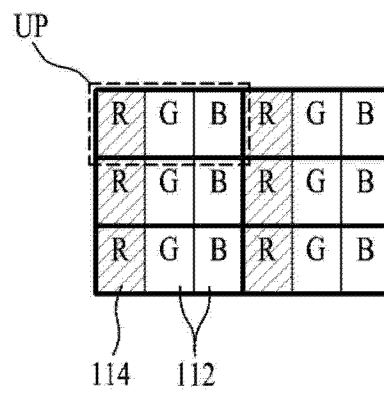


图 7C

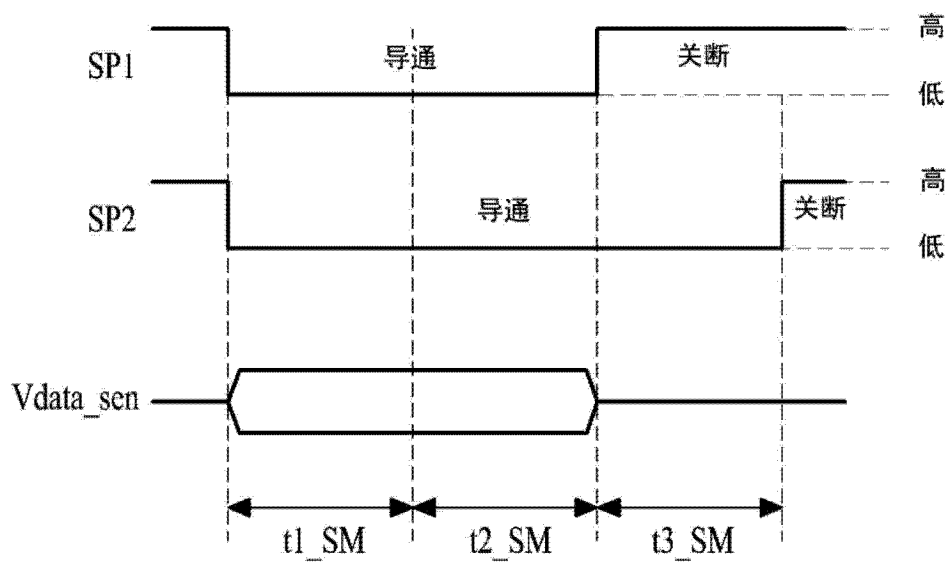


图 8

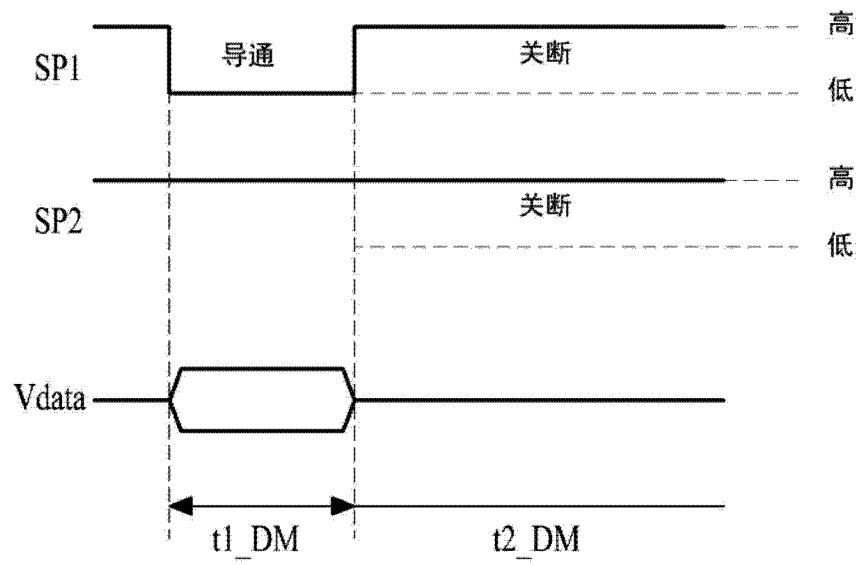


图 9

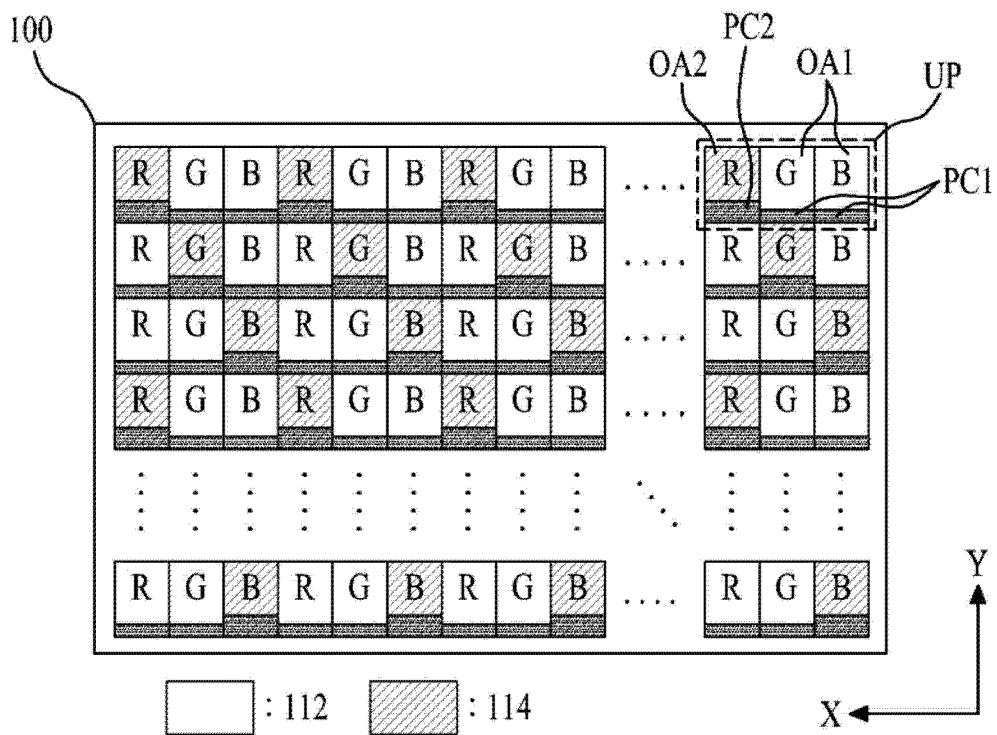


图 10

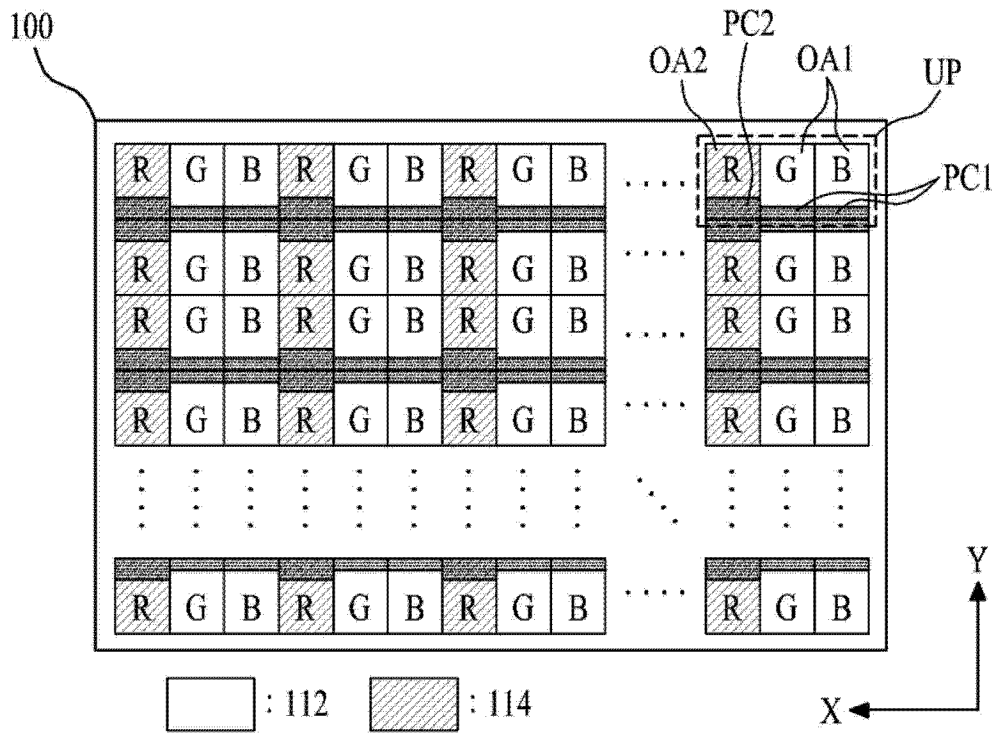


图 11

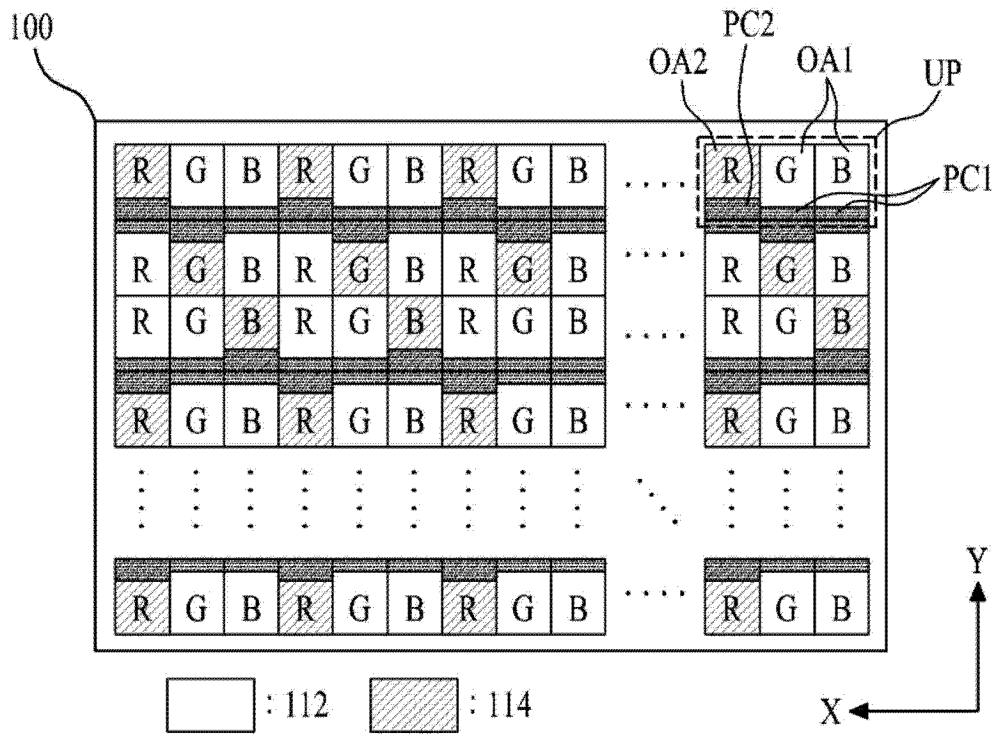


图 12

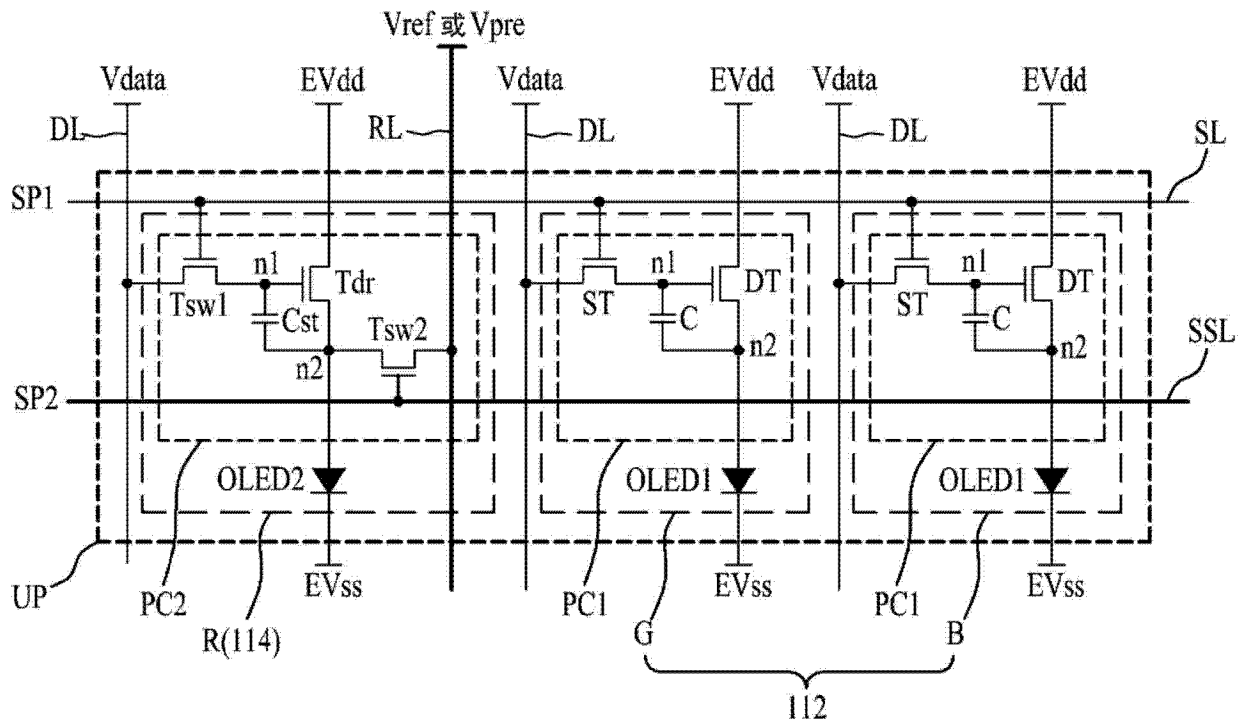


图 13

提供一种增加孔径比的有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括显示面板，显示面板具有像素区域中所提供的多个子像素，多条扫描控制线和多条数据线限定像素区域，每条扫描控制线与每条数据线交叉，其中多个子像素中的一部分具有第一孔径比，其余子像素具有小于第一孔径比的第二孔径比。

