



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104751788 B

(45)授权公告日 2017.08.01

(21)申请号 201410818404.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.12.24

G09G 3/3225(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104751788 A

(56)对比文件

- JP H05276478 A, 1993.10.22, 全文.
- US 2008036712 A1, 2008.02.14, 全文.
- CN 101430862 A, 2009.05.13, 全文.
- CN 101714329 A, 2010.05.26, 全文.
- TW 200809741 A, 2008.02.16, 全文.
- CN 102047310 A, 2011.05.04, 全文.
- CN 100439983 C, 2008.12.03, 全文.

(43)申请公布日 2015.07.01

(30)优先权数据

10-2013-0166678 2013.12.30 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

审查员 张辉

(72)发明人 谷领介 洪性珍 南宇镇 朴俊民

李善美 梁仁荣 李钟豪

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

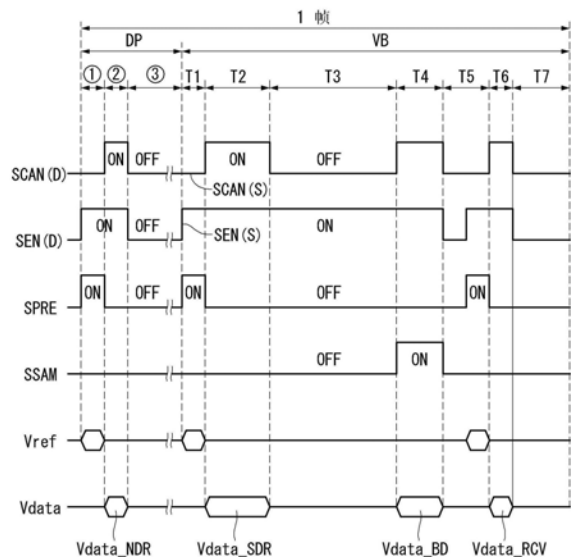
权利要求书3页 说明书10页 附图11页

(54)发明名称

有机发光显示器

(57)摘要

一种有机发光显示器包括显示面板,所述显示面板包括显示线,在所述显示线上形成有多个像素,所述多个像素中的每个包括有机发光二极管和驱动薄膜晶体管。在一帧的图像显示时段中,响应于图像显示选通脉冲,所述显示线被顺序地充电至图像显示数据电压。在所述一帧中的将所述图像显示时段排除在外的垂直消隐时段期间,响应于感测选通脉冲,所述显示线当中的感测目标显示线输出与包括在每个像素中的所述驱动TFT的电特性的变化相对应的感测电压,并且所述感测目标显示线随后被充电至亮度恢复数据电压。所述感测选通脉冲按与在用所述亮度恢复数据电压对感测目标显示线进行充电的预定时段中的所述图像显示选通脉冲的脉冲形状相同的脉冲形状被提供。



1. 一种有机发光显示器,该有机发光显示器包括:

显示面板,其包括显示线,在所述显示线上形成有多个像素,所述多个像素中的每个包括有机发光二极管和驱动薄膜晶体管TFT,在一帧的图像显示时段中,所述显示线响应于图像显示选通脉冲顺序地充电至图像显示数据电压,在所述一帧中的除了所述图像显示时段之外的垂直消隐时段期间,所述显示线当中的感测目标显示线响应于感测选通脉冲输出与包括在每个像素中的所述驱动TFT的电特性的变化相对应的感测电压,然后所述感测目标显示线被充电至亮度恢复数据电压;

选通驱动电路,其被构造成在所述图像显示时段期间向连接到所述显示线的像素的选通线顺序地提供所述图像显示选通脉冲,并且在所述垂直消隐时段期间向连接到所述感测目标显示线的像素的选通线提供所述感测选通脉冲;以及

数据驱动电路,其被构造成与所述图像显示选通脉冲同步地向连接到所述显示线的像素的数据电压供应线提供所述图像显示数据电压,并且与所述感测选通脉冲同步地向连接到所述感测目标显示线的像素的数据电压供应线提供所述亮度恢复数据电压,

其中,在用所述亮度恢复数据电压对所述感测目标显示线进行充电的预定时段期间,按与所述图像显示选通脉冲的脉冲形状相同的脉冲形状来提供所述感测选通脉冲。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,每个像素包括:

所述驱动TFT,其包括连接到第一节点的栅极、连接到第二节点的源极和连接到高电势驱动电压的输入端的漏极;

所述有机发光二极管,其连接在所述第二节点与低电势驱动电压的输入端之间;

存储电容器,其连接在所述第一节点与所述第二节点之间;

第一开关TFT,其连接在所述数据电压供应线中的一条与所述第一节点之间;以及

第二开关TFT,其连接在所述感测电压被输出到的参考线与所述第二节点之间。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示器,其中,所述图像显示选通脉冲包括用于在所述图像显示时段中使所述第一开关TFT导通的第一图像显示选通脉冲和用于在所述图像显示时段中使所述第二开关TFT导通的第二图像显示选通脉冲,

其中,所述感测选通脉冲包括用于在所述垂直消隐时段中使所述第一开关TFT导通的第一感测选通脉冲和用于在所述垂直消隐时段中使所述第二开关TFT导通的第二感测选通脉冲。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中,所述图像显示时段包括:

图像显示初始化时段,其中,响应于off电平的所述第一图像显示选通脉冲和on电平的所述第二图像显示选通脉冲,所述驱动TFT的源电压被初始化为先前确定的参考电压;

图像显示编程时段,其中,在所述驱动TFT的所述源电压的初始化状态下,响应于所述on电平的所述第一图像显示选通脉冲和所述第二图像显示选通脉冲,所述图像显示数据电压被施加到所述驱动TFT的所述栅极,并且使所述驱动TFT导通;以及

图像显示发射时段,其中,响应于所述off电平的所述第一图像显示选通脉冲和所述第二图像显示选通脉冲,所述有机发光二极管使用通过所述驱动TFT所施加的图像显示驱动电流来操作,并显示原始图像。

5. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中,所述垂直消隐时段包括:

感测初始化时段,其中,响应于off电平的第一感测选通脉冲和on电平的所述第二感测

选通脉冲,所述驱动TFT的源电压被首次初始化为先前确定的第一参考电压;

感测编程时段,其中,在所述驱动TFT的所述源电压的首次初始化状态下,响应于所述on电平的所述第一感测选通脉冲和所述第二感测选通脉冲,感测数据电压被施加到所述驱动TFT的所述栅极,并将所述驱动TFT设置为导通状态;

感测时段,其中,响应于所述off电平的所述第一感测选通脉冲和所述on电平的所述第二感测选通脉冲,通过所述驱动TFT中流动的电流所增加的所述驱动TFT的所述源电压被感测并存储;

采样时段,其中,响应于所述on电平的所述第一感测选通脉冲和所述第二感测选通脉冲,感测的所述驱动TFT的源电压被采样并检测为所述驱动TFT的电特性的变化;

亮度恢复初始化时段,其中,响应于所述off电平的所述第一感测选通脉冲和所述on电平的所述第二感测选通脉冲,所述驱动TFT的源电压被二次初始化为第二参考电压;

亮度恢复编程时段,其中,在所述驱动TFT的源电压的二次初始化状态下,响应于所述on电平的所述第一感测选通脉冲和所述第二感测选通脉冲,所述亮度恢复数据电压被施加到所述驱动TFT的栅极,并使所述驱动TFT导通;以及

亮度恢复发射时段,其中,响应于所述off电平的所述第一感测选通脉冲和所述第二感测选通脉冲,所述有机发光二极管使用通过所述驱动TFT所施加的亮度恢复驱动电流来操作,并显示亮度恢复图像。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示器,其中,在所述亮度恢复初始化时段期间,所述第一感测选通脉冲被保持在所述off电平,并且所述第二感测选通脉冲被保持在所述off电平并随后被改变为所述on电平。

7. 根据权利要求5所述的有机发光显示器,其中,所述第一参考电压小于所述第二参考电压。

8. 根据权利要求5所述的有机发光显示器,其中,在所述采样时段期间,将能够使所述驱动TFT截止的黑色显示数据电压施加到所述驱动TFT的栅极。

9. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,在所述图像显示时段期间,所述亮度恢复数据电压具有与施加到所述感测目标显示线的所述图像显示数据电压相同的电压电平。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示器,其中,所述有机发光显示器还包括定时控制器,所述定时控制器被构造成控制所述选通驱动电路的操作和所述数据驱动电路的操作,对在所述图像显示时段期间将被施加到所述显示线的图像显示数字数据进行调制以补偿所述驱动TFT的电特性的变化,并且对在所述垂直消隐时段期间将被施加到所述感测目标显示线的亮度恢复数字数据进行调制以补偿所述感测目标显示线与另一条显示线之间的亮度偏差,

其中,所述图像显示数字数据与所述图像显示数据电压相对应,并且所述亮度恢复数字数据与所述亮度恢复数据电压相对应。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示器,其中,用于对所述亮度恢复数字数据进行调制的补偿值根据所述感测目标显示线的位置而变化。

12. 根据权利要求11所述的有机发光显示器,其中,随着所述感测目标显示线从所述显示面板的被最先施加数据的一侧前进到所述显示面板的被最后施加数据的另一侧,用于对

所述亮度恢复数字数据进行调制的所述补偿值逐渐减小。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,所述驱动TFT的电特性的变化指示所述驱动TFT的阈值电压的变化和所述驱动TFT的迁移率的变化中的至少一个。

有机发光显示器

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及一种有源矩阵有机发光显示器。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光显示器包括能够通过自身发光的有机发光二极管 (“OLED”), 并且具有响应时间快、发光效率高、亮度高、宽视角等优点。

[0003] 用作自发光元件的OLED包括阳极、阴极、以及形成在阳极与阴极之间的有机化合物层。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和电子注入层EIL。当驱动电压被施加到阳极和阴极时, 穿过空穴传输层HTL的空穴和穿过电子传输层ETL的电子移动到发光层EML并形成激子。其结果是, 发光层EML产生可见光。

[0004] 有机发光显示器以矩阵形式布置像素并根据视频数据的灰阶来调整像素的亮度, 这些像素中的每个都包括OLED。每个像素都包括用于控制流入OLED的驱动电流的驱动薄膜晶体管 (TFT)。由于有机发光显示器的工艺偏差等, 在每个像素的驱动TFT的电特性 (包括阈值电压、迁移率因子等) 上会出现偏差。因此, 相对于相同的数据电压, 像素具有不同的电流 (即, OLED的不同发射量)。其结果是, 有机发光显示器具有亮度偏差。

[0005] 为了解决亮度偏差, 已知有外部补偿方法用以感测每个像素的驱动TFT的特性参数 (例如, 阈值电压和迁移率) 的变化并根据感测结果来恰当地校正输入数据。外部补偿方法减少了由驱动TFT的电特性的变化所导致的亮度不均匀性。

[0006] 驱动TFT的电特性在驱动TFT的驱动期间不断地改变。因此, 为了增加补偿性能, 优选的是实时补偿驱动TFT的电特性的变化。图1示出了使用外部补偿方法来实时补偿驱动TFT的电特性的变化的相关技术的RT (实时) 补偿技术。如图1所示, 相关技术的RT补偿技术在从图像帧中将图像显示时段DP排除在外的垂直消隐时段VB中执行感测操作。也就是说, 相关技术的RT补偿技术在每个图像帧的垂直消隐时段VB中仅感测一条显示线。不执行RT感测的显示线的第一像素在包括垂直消隐时段VB的一个图像帧期间保持由图像显示数据导致的发射状态。然而, 执行RT感测的显示线的第二像素在垂直消隐时段VB中停止由图像显示数据导致的发射, 以便执行感测操作。当感测操作完成时, 与图像显示数据的电压电平相同的电压电平的亮度恢复数据被输入到第二像素。第二像素在从一个图像帧中将垂直消隐时段VB排除在外的其余时段期间保持由亮度恢复数据导致的发射状态。

[0007] 在执行RT感测的显示线的像素中, 在一个图像帧中由图像显示数据导致的发射占空比 (emission duty) 在显示面板的被最先施加数据的一侧 (例如, 图1中的显示面板的上部) 具有最大值, 并且随着显示线从显示面板的所述一侧前进到显示面板的被最后施加数据的另一侧 (例如, 图1中的显示面板的下部), 所述发射占空比逐渐减小。与此相反, 在执行RT感测的显示线的像素中, 在一个图像帧中由亮度恢复数据导致的发射占空比在显示面板的一侧 (例如, 图1中的显示面板的上部) 具有最小值, 并且随着显示线从显示面板的所述一侧前进到显示面板的另一侧 (例如, 图1中的显示面板的下部) 而逐渐增大。

[0008] 然而, 即使当图像显示数据和亮度恢复数据以相同的电压电平被施加时, 对于相

同的时间段所表示的图像显示数据和亮度恢复数据的亮度是彼此不相同的。产生这种亮度偏差的原因是因为用于向像素施加图像显示数据和亮度恢复数据的选通信号是彼此不同的。另外,产生这种亮度偏差的原因是因为用于对图像显示数据进行编程的驱动TFT的源节点的初始化状态与用于对亮度恢复数据进行编程的驱动TFT的源节点的初始化状态不同。

[0009] 如上所述,当由图像显示数据所表示的亮度与由亮度恢复数据所表示的亮度不同时,在相同的图像帧期间,在执行RT感测的显示线与不执行RT感测的显示线之间会出现亮度偏差。也就是说,如图2所示,执行RT感测的一条显示线的亮度可以比不执行RT感测的一条显示线的亮度更亮或更暗。

[0010] 亮度偏差根据执行RT感测的显示线的显示位置而改变。当执行RT感测的显示线位于显示面板的上部时,亮度恢复数据的发射时段的长度为短。因此,亮度偏差相对小。然而,当执行RT感测的显示线接近显示面板的下部时,亮度恢复数据的发光时段的长度增加。因此,亮度偏差逐渐增加。

发明内容

[0011] 本发明的实施方式提供了一种有机发光显示器,当使用外部补偿方法来实时补偿驱动薄膜晶体管(TFT)的电特性的变化时,所述有机发光显示器能够使执行实时感测的显示线与不执行实时感测的显示线之间的亮度偏差最小化。

[0012] 在一个方面,存在一种有机发光显示器,该有机发光显示器包括:显示面板,其包括显示线,在所述显示线上形成有多个像素,所述多个像素中的每个包括有机发光二极管和驱动薄膜晶体管TFT,在一帧的图像显示时段中,所述显示线响应于图像显示选通脉冲顺序地充电至图像显示数据电压,在所述一帧中的将所述图像显示时段排除在外的垂直消隐时段期间,所述显示线当中的感测目标显示线响应于感测选通脉冲输出与包括在每个像素中的所述驱动TFT的电特性的变化相对应的感测电压,并且所述感测目标显示线随后被充电至亮度恢复数据电压;选通驱动电路,其被构造成在所述图像显示时段期间向连接到所述显示线的像素的选通线顺序地提供所述图像显示选通脉冲,并且在所述垂直消隐时段期间向连接到所述感测目标显示线的像素的选通线提供所述感测选通脉冲;以及数据驱动电路,其被构造成与所述图像显示选通脉冲同步地向连接到所述显示线的像素的数据电压供应线提供所述图像显示数据电压,并且与所述感测选通脉冲同步地向连接到所述感测目标显示线的像素的数据电压供应线提供所述亮度恢复数据电压,其中,在用所述亮度恢复数据电压对感测目标显示线进行充电的预定时段中,按与所述图像显示选通脉冲的脉冲形状相同的脉冲形状来提供所述感测选通脉冲。

[0013] 每个像素包括:所述驱动TFT,其包括连接到第一节点的栅极、连接到第二节点的源极和连接到高电势驱动电压的输入端的漏极;所述有机发光二极管,其连接在所述第二节点与低电势驱动电压的输入端之间;存储电容器,其连接在所述第一节点与所述第二节点之间;第一开关TFT,其连接在所述数据电压供应线中的一条与所述第一节点之间;以及第二开关TFT,其连接在所述感测电压被输入到的参考线与所述第二节点之间。

[0014] 所述图像显示选通脉冲包括用于在所述图像显示时段中使所述第一开关TFT导通的第一图像显示选通脉冲和用于在所述图像显示时段中使所述第二开关TFT导通的第二图像显示选通脉冲。所述感测选通脉冲包括用于在所述垂直消隐时段中使所述第一开关TFT

导通的第一感测选通脉冲和用于在所述垂直消隐时段中使所述第二开关TFT导通的第二感测选通脉冲。

[0015] 所述图像显示时段包括:图像显示初始化时段,其中,响应于off电平(off-level)的所述第一图像显示选通脉冲和on电平(on-level)的所述第二图像显示选通脉冲,所述驱动TFT的源电压被初始化为先前确定的参考电压;图像显示编程时段,其中,在所述驱动TFT的所述源电压的初始化状态下,响应于所述on电平的所述第一图像显示选通脉冲和所述第二图像显示选通脉冲,所述图像显示数据电压被施加到所述驱动TFT的所述栅极并使所述驱动TFT导通;以及图像显示发射时段,其中,响应于所述off电平的所述第一图像显示选通脉冲和所述第二图像显示选通脉冲,所述有机发光二极管使用通过所述驱动TFT所施加的图像显示驱动电流来操作,并显示原始图像。

[0016] 所述垂直消隐时段包括:感测初始化时段,其中,响应于off电平的第一感测选通脉冲和on电平的所述第二感测选通脉冲,所述驱动TFT的源电压被首次初始化为先前确定的第一参考电压;感测编程时段,其中,在所述驱动TFT的所述源电压的首次初始化状态下,响应于所述on电平的所述第一感测选通脉冲和所述第二感测选通脉冲,感测数据电压被施加到所述驱动TFT的所述栅极,并将所述驱动TFT设置为导通状态;感测时段,其中,响应于所述off电平的所述第一感测选通脉冲和所述on电平的所述第二感测选通脉冲,由所述驱动TFT中流动的电流所增加的所述驱动TFT的所述源电压被感测并存储;采样时段,其中,响应于所述on电平的所述第一感测选通脉冲和所述第二感测选通脉冲,感测的所述驱动TFT的源电压被采样并检测为所述驱动TFT的电特性的变化;亮度恢复初始化时段,其中,响应于所述off电平的所述第一感测选通脉冲和所述on电平的所述第二感测选通脉冲,所述驱动TFT的源电压被二次初始化为第二参考电压;亮度恢复编程时段,其中,在所述驱动TFT的源电压的二次初始化状态下,响应于所述on电平的所述第一感测选通脉冲和所述第二感测选通脉冲,所述亮度恢复数据电压被施加到所述驱动TFT的栅极,并使所述驱动TFT导通;以及亮度恢复发射时段,其中,响应于所述off电平的所述第一感测选通脉冲和所述第二感测选通脉冲,所述有机发光二极管使用通过所述驱动TFT所施加的亮度恢复驱动电流来操作并显示亮度恢复图像。

[0017] 在所述亮度恢复初始化时段期间,所述第一感测选通脉冲被保持在所述off电平,并且所述第二感测选通脉冲被保持在所述off电平并随后被改变为所述on电平。

[0018] 所述第一参考电压小于所述第二参考电压。

[0019] 在所述采样时段期间,将能够使所述驱动TFT截止的黑色显示数据电压施加到所述驱动TFT的栅极。

[0020] 在所述图像显示时段期间,所述亮度恢复数据电压具有与施加到所述感测目标显示线的所述图像显示数据电压相同的电压电平。

[0021] 所述有机发光显示器还包括定时控制器,所述定时控制器被构造成控制所述选通驱动电路的操作和所述数据驱动电路的操作,对在所述图像显示时段期间将被施加到所述显示线的图像显示数字数据进行调制以补偿所述驱动TFT的电特性的变化,并且对在所述垂直消隐时段期间将被施加到所述感测目标显示线的亮度恢复数字数据进行调制以补偿所述感测目标显示线与另一条显示线之间的亮度偏差。所述图像显示数字数据与所述图像显示数据电压相对应,并且所述亮度恢复数字数据与所述亮度恢复数据电压相对应。

[0022] 用于对所述亮度恢复数字数据进行调制的补偿值根据所述感测目标显示线的位置而变化。

[0023] 随着所述感测目标显示线从所述显示面板的被最先施加数据的一侧前进到所述显示面板的被最后施加数据的另一侧,用于对所述亮度恢复数字数据进行调制的所述补偿值逐渐减小。

[0024] 所述驱动TFT的电特性的变化指示所述驱动TFT的阈值电压的变化和所述驱动TFT的迁移率的变化中的至少一个。

附图说明

[0025] 附图被包括以提供本发明的进一步理解,并且被并入本说明书且构成本说明书的一部分,附图例示了本发明的实施方式,并且与本说明书一起用来解释本发明的原理。在附图中:

[0026] 图1例示了在垂直消隐期中执行RT感测的相关技术的RT(实时)补偿技术;

[0027] 图2示出了在相关技术的RT补偿技术中由亮度偏差所产生的线昏暗是可见的原理;

[0028] 图3是根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示器的框图;

[0029] 图4示出了图3中所示的显示面板的像素阵列;

[0030] 图5例示了根据本发明的示例性实施方式的在垂直消隐期中执行RT感测的RT补偿技术;

[0031] 图6例示了定时控制器、数据驱动电路以及连同外部补偿像素的详细构造一起的像素之间的连接结构;

[0032] 图7和图8A例示了亮度偏差的产生的原因;

[0033] 图8B示出了显示图像与恢复图像之间的亮度偏差的示例;

[0034] 图9示出了根据本发明的示例性实施方式的用于减小显示图像与恢复图像之间的亮度偏差的驱动波形;

[0035] 图10示出了显示图像与恢复图像之间的亮度偏差的减小的示例;

[0036] 图11例示了用于补偿由黑色图像(black image)所产生的亮度降低以使感测目标显示线与非感测目标显示线之间的亮度偏差最小化的方法;

[0037] 图12是示出了用于补偿由黑色图像所产生的亮度降低的定时控制器的操作顺序的流程图;以及

[0038] 图13示出了用于补偿由黑色图像所产生的亮度降低的补偿值根据感测目标显示线的位置改变的示例。

具体实施方式

[0039] 现在将详细地参考本发明的实施方式,在附图中例示了本发明的实施方式的示例。在任何可能的情况下,在整个附图中使用相同的标号指代相同或相似的部件。将要注意的是,如果确定公知技术会误导本发明的实施方式,那么将省略这些公知技术的详细描述。

[0040] 将参照图3至图13来描述本发明的示例性实施方式。

[0041] 图3是根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示器的框图。图4示出了图3中

所示的显示面板的像素阵列。图5例示了根据本发明的实施方式的在垂直消隐时段中执行RT(实时)感测的RT补偿技术。

[0042] 如图3和图4所示,根据本发明的实施方式的有机发光显示器包括显示面板10、定时控制器11、数据驱动电路12和选通驱动电路13。

[0043] 显示面板10包括多条数据线14、与所述多条数据线14交叉的多条选通线15、以及以矩阵形式被分别布置在所述多条数据线14与所述多选通线15的交叉处的多个像素P。数据线14包括m条数据电压供应线14A_1至14A_m和m条参考线14B_1至14B_m,其中m是正整数。选通线15包括n条第一选通线15A_1至15A_n和n条第二选通线15B_1至15B_n,其中n是正整数。

[0044] 每个像素P从发电机(未示出)接收高电势驱动电压EVDD和低电势驱动电压EVSS。根据本发明的实施方式的每个像素P可以包括有机发光二极管(OLED)、驱动薄膜晶体管(TFT)、第一开关TFT和第二开关TFT、以及用于外部补偿的存储电容器。构成像素P的TFT可以被实现为p型晶体管或n型晶体管。另外,构成像素P的TFT的半导体层可以包含非晶硅、多晶硅或氧化物。

[0045] 每个像素P连接到数据电压供应线14A_1至14A_m中的一条、参考线14B_1至14B_m中的一条、第一选通线15A_1至15A_n中的一条、和第二选通线15B_1至15B_n中的一条。

[0046] 如图4所示,显示面板10包括通过多个像素P实现图像的多条显示线L#1至L#n。如图5所示,响应于在一帧的图像显示时段DP中的图像显示选通脉冲,显示线L#1至L#n被顺序地充电到图像显示数据电压。在从一帧中将图像显示时段DP排除在外的垂直消隐时段VB期间响应于感测选通脉冲,显示线当中的感测目标显示线输出与包括在每个像素P中的驱动TFT的电特性的变化相对应的感测电压 V_{sen} ,并且随后被充电到亮度恢复数据电压。在垂直消隐时段VB中对感测目标显示线执行RT(实时)感测。在本文中所公开的实施方式中,在每个帧中,感测目标显示线被选择为一条显示线,并且可以沿着一个方向(例如,基于数据刷新顺序的方向,即,数据扫描方向)在显示线当中被顺序地选择。另选地,感测目标显示线可以不管所述一个方向在显示线当中非顺序地选择。另外,驱动TFT的电特性的变化指示驱动TFT的阈值电压的变化和驱动TFT的迁移率的变化中的至少一个。

[0047] 选通驱动电路13可以被实现为集成电路(IC),或者可以通过板内选通驱动(GIP)处理直接形成在显示面板10上。在图像显示时段DP期间响应于从定时控制器11接收的选通控制信号GDC,选通驱动电路13向连接到显示线L#1至L#n的像素的选通线15顺序地提供图像显示选通脉冲。在垂直消隐时段VB期间响应于选通控制信号GDC,选通驱动电路13向连接到感测目标显示线的像素的选通线15提供感测选通脉冲。

[0048] 图像显示选通脉冲包括被顺序地提供给第一选通线15A_1至15A_n的第一图像显示选通脉冲和被顺序地提供给第二选通线15B_1至15B_n的第二图像显示选通脉冲。感测选通脉冲包括被提供给连接到第一选通线15A_1至15A_n当中的感测目标显示线的一条第一选通线的第一感测选通脉冲和被提供给连接到第二选通线15B_1至15B_n当中的感测目标显示线的一条第二选通线的第二感测选通脉冲。

[0049] 感测选通脉冲的整个脉冲形状和脉冲宽度可以与图像显示选通脉冲的整个脉冲形状和脉冲宽度不同。然而,在用亮度恢复数据电压对感测目标显示线进行充电的预定时段中按与图像显示选通脉冲的脉冲形状相同的脉冲形状来提供感测选通脉冲。

[0050] 数据驱动电路12向数据电压供应线14A_1至14A_m提供驱动所需的数据电压,向参

考线14B_1至14B_m提供参考电压,并且响应于从定时控制器11接收的数据控制信号DDC,对通过参考线14B_1至14B_m接收的感测电压执行数字处理以向定时控制器11提供数字感测电压。驱动所需的数据电压包括图像显示数据电压、感测数据电压、黑色显示数据电压、亮度恢复数据电压等。

[0051] 数据驱动电路12与图像显示选通脉冲同步地向连接到显示线L#1至L#n的像素的数据线提供图像显示数据电压,并且与感测选通脉冲同步地向连接到感测目标显示线的像素的数据线提供感测数据电压、黑色显示数据电压和亮度恢复数据电压。图像显示数据电压指示数据电压,其中,反映了用于补偿驱动TFT的电特性的变化的补偿值。感测数据电压指示施加到驱动TFT的栅极的数据电压,以便使感测目标显示线的各像素的驱动TFT导通。黑色显示数据电压指示施加到驱动TFT的栅极的数据电压,以便使感测目标显示线的各像素的驱动TFT截止。亮度恢复数据电压指示用于紧在RT感测之前将感测目标显示线的亮度恢复到图像显示水平的数据电压,并且紧在RT感测之前的图像显示时段DP中被选择为与施加到感测目标显示线的图像显示数据电压相同的电压电平。

[0052] 定时控制器11基于定时信号(诸如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE和点时钟DCLK)产生用于控制数据驱动电路12的操作定时的数据控制信号DDC和用于控制选通驱动电路13的操作定时的选通控制信号GDC。定时控制器11对在图像显示时段DP期间将被施加到显示线L#1至L#n的图像显示数字数据进行调制,以便基于从数据驱动电路12提供的感测电压Vsen补偿驱动TFT的电特性的变化。此外,定时控制器11对在垂直消隐时段VB期间将被施加到感测目标显示线的亮度恢复数字数据进行调制,以便补偿感测目标显示线与其它显示线之间的亮度偏差。在图3中,“MDATA”指示图像显示数字数据和亮度恢复数字数据,图像显示数字数据和亮度恢复数字数据中的每个都通过定时控制器11被调制并输出。图像显示数字数据指示由数据驱动电路12转换成图像显示数据电压的数据。另外,亮度恢复数字数据指示由数据驱动电路12转换成亮度恢复数据电压的数据。

[0053] 图6例示了定时控制器、数据驱动电路和像素之间的连接结构以及外部补偿像素的详细构造。在图6中,第一选通脉冲SCAN可以包括在图像显示时段DP期间的第一图像显示选通脉冲和与非显示时段相对应的垂直消隐时段VB期间的第一感测选通脉冲。第二选通脉冲SEN可以包括在图像显示时段DP期间的第二图像显示选通脉冲和在垂直消隐时段VB期间的第二感测选通脉冲。此外,在图6中,数据电压Vdata可以包括在图像显示时段DP期间的图像显示数据电压以及在垂直消隐时段VB期间的感测数据电压、黑色显示数据电压和亮度恢复数据电压。

[0054] 如图6所示,根据本发明的实施方式的能够使用外部补偿方法来实时补偿驱动TFT的电特性的变化的像素P包括OLED、驱动TFT DT、存储电容器Cst、第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2。

[0055] OLED包括连接到第二节点N2的阳极、连接到低电势驱动电压EVSS的输入端的阴极以及位于阳极与阴极之间的有机化合物层。

[0056] 驱动TFT DT包括连接到第一节点N1的栅极、连接到高电势驱动电压EVDD的输入端的漏极和连接到第二节点N2的源极。驱动TFT DT根据驱动TFT DT的栅-源电压Vgs来控制流入OLED的驱动电流Ioled。当栅-源电压Vgs大于阈值电压Vth时,驱动TFT DT导通。随着栅-源电压Vgs增大,在驱动TFT DT的源极与漏极之间流动的电流Ids增大。当驱动TFT DT的源

电压大于OLED的阈值电压时,驱动TFT DT的源-漏电流 I_{ds} 作为驱动电流 I_{oled} 流过OLED。随着驱动电流 I_{oled} 增大,OLED的发射量增大。因此,表示出了被看到的灰阶。

[0057] 存储电容器 C_{st} 连接在第一节点 $N1$ 与第二节点 $N2$ 之间。

[0058] 第一开关TFT ST1包括连接到第一选通线15A的栅极、连接到数据电压供应线14A的漏极和连接到第一节点 $N1$ 的源极。第一开关TFT ST1响应于第一选通脉冲SCAN而导通并向第一节点 $N1$ 提供被充电到数据电压供应线14A的数据电压 V_{data} 。

[0059] 第二开关TFT ST2包括连接到第二选通线15B的栅极、连接到第二节点 $N2$ 的漏极和连接到参考线14B的源极。第二开关TFT ST2响应于第二选通脉冲SEN而导通并将第二节点 $N2$ 电连接到参考线14B。

[0060] 数据驱动电路12通过数据电压供应线14A和参考线14B连接到像素P。用于存储第二节点 $N2$ 的源电压作为感测电压 V_{sen} 的感测电容器 C_x 可以形成在参考线14B上。数据驱动电路12包括数-模转换器(DAC)、模-数转换器(ADC)、初始化开关SW1、采样开关SW2等。

[0061] DAC产生驱动所需的数据电压(即,图像显示数据电压、感测数据电压、黑色显示数据电压和亮度恢复数据电压),并且将所述数据电压输出到数据电压供应线14A。初始化开关SW1响应于初始化控制信号SPRE而导通,并将参考电压 V_{ref} 输出到参考线14B。采样开关SW2响应于采样控制信号SSAM而导通,并将驱动TFT DT的源电压(其被存储在参考线14B的感测电容器 C_x 中达预定时段)作为感测电压提供给ADC。ADC将存储在感测电容器 C_x 中的模拟感测电压转换成数字感测电压 V_{sen} 并将该数字感测电压 V_{sen} 提供给定时控制器11。

[0062] 在像素P的这样的结构中,由相同电压电平的图像显示数据和亮度恢复数据所表示的像素亮度彼此不同。

[0063] 图7和图8A例示了产生亮度偏差的原因。

[0064] 更具体地,图7示出了用于在图像显示时段DP中实现原始图像的图像显示驱动过程以及在垂直消隐时段VB中感测驱动TFT的电特性的变化并实现与原始图像相同的亮度恢复图像的感测驱动过程。可以通过图像显示初始化时段①、图像显示编程时段②和图像显示发射时段③来执行图像显示驱动过程。可以通过感测初始化时段T1、感测编程时段T2、感测时段T3、采样时段T4、亮度恢复初始化时段T5、亮度恢复编程时段T6和亮度恢复发射时段T7来执行感测驱动过程。

[0065] 为什么在相同电压电平的图像显示数据电压和亮度恢复数据电压之间会产生亮度偏差的原因是因为图像显示选通脉冲和感测选通脉冲在初始化时段和编程时段具有不同的形状。更具体地,与图像显示初始化时段①和图像显示编程时段②相对应的图像显示选通脉冲SCAN(D)和SEN(D)的形状不同于与亮度恢复初始化时段T5和亮度恢复编程时段T6相对应的感测选通脉冲SCAN(S)和SEN(S)的形状。脉冲形状的差异产生了图8A中所示的电荷偏差。即使图像显示编程时段②和亮度恢复编程时段T6中的脉冲形状被同样设置,第一感测选通脉冲SCAN(S)的饱和和保持宽度可以大于第一图像显示选通脉冲SCAN(D)的饱和和保持宽度。因此,在亮度恢复编程时段T6期间被充入驱动TFT的栅极的亮度恢复数据电压 V_{data_RCV} 的电荷量 $C1$ 可以多于在图像显示编程时段②期间被充入驱动TFT的栅极的图像显示数据电压 V_{data_NDR} 的电荷量 $C2$ 。因此,如图8B所示,由具有相对大的电荷量的亮度恢复数据电压 V_{data_RCV} 导致的恢复图像的亮度的量大于由具有相对小的电荷量的图像显示数据电压 V_{data_NDR} 导致的显示图像的亮度的量。

[0066] 如上所述,当恢复图像的亮度的量与显示图像的亮度的量不同时,在相同的图像帧期间,在执行RT感测的感测目标显示线与不执行RT感测的非感测目标显示线之间产生亮度偏差。亮度偏差根据感测目标显示线的显示位置而变化。随着感测目标显示线接近显示面板的下部,其中恢复图像的显示占空比逐渐增大,亮度偏差增大。

[0067] 如图9所示,本发明的实施方式提出了这样一种方法:用于按相同的形状来提供图像显示选通脉冲和感测选通脉冲,以便使感测目标显示线与非感测目标显示线之间的亮度偏差最小化。

[0068] 如图9所示,与亮度恢复初始化时段T5和亮度恢复编程时段T6相对应的感测选通脉冲SCAN(S)和SEN(S)的形状被设置为和与图像显示初始化时段①和图像显示编程时段②相对应的图像显示选通脉冲SCAN(D)和SEN(D)的形状相同。

[0069] 如上所述,当感测选通脉冲的形状和图像显示选通脉冲的形状彼此相同时,第一感测选通脉冲SCAN(S)的饱和保持宽度等于第一图像显示选通脉冲SCAN(D)的饱和保持宽度。因此,在亮度恢复编程时段T6期间被充入驱动TFT DT的栅极的亮度恢复数据电压Vdata_RCV的电荷量C1与在图像显示编程时段②期间被充入驱动TFT DT的栅极的图像显示数据电压Vdata_NDR的电荷量C2相同。因此,如图10所示,由亮度恢复数据电压Vdata_RCV导致的恢复图像的亮度的量与由图像显示数据电压Vdata_NDR导致的显示图像的亮度的量相同。其结果是,在相同的图像帧期间感测目标显示线与非感测目标显示线之间的亮度偏差被最小化。

[0070] 如图6和图9所示,下面依次描述根据本发明的实施方式的图像显示驱动和感测驱动。

[0071] 可以通过图像显示初始化时段①、图像显示编程时段②和图像显示发射时段③来执行根据本发明的实施方式的图像显示驱动。

[0072] 在图像显示初始化时段①中,第一开关TFT ST1响应于off电平的第一图像显示选通脉冲SCAN(D)而截止,并且第二开关TFT ST2响应于on电平的第二图像显示选通脉冲SEN(D)而导通。因此,驱动TFT DT的源电压被初始化为先前确定的参考电压Vref。

[0073] 在图像显示编程时段②中,第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2响应于on电平的第一图像显示选通脉冲SCAN(D)和第二图像显示选通脉冲SEN(D)而导通。因此,在驱动TFT DT的源电压的初始化状态下,图像显示数据电压Vdata_NDR被施加到驱动TFT DT的栅极,并使驱动TFT DT导通。

[0074] 在图像显示发射时段③中,第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2响应于off电平的第一图像显示选通脉冲SCAN(D)和第二图像显示选通脉冲SEN(D)而截止。在这种情况下,在图像显示编程时段②中被编程的驱动TFT DT的栅-源电压被存储在存储电容器Cst中。图像显示驱动电流由于保持在存储电容器Cst中的驱动TFT DT的栅-源电压而流入驱动TFT DT,并且OLED由于所述图像显示驱动电流而发光。因此,原始图像被显示。

[0075] 可以通过感测初始化时段T1、感测编程时段T2、感测时段T3、采样时段T4、亮度恢复初始化时段T5、亮度恢复编程时段T6和亮度恢复发射时段T7来执行根据本发明的实施方式的感测驱动。

[0076] 在感测初始化时段T1中,第一开关TFT ST1响应于off电平的第一感测选通脉冲SCAN(S)而截止,并且第二开关TFT ST2响应于on电平的第二感测选通脉冲SEN(S)而导通。

因此,驱动TFT DT的源电压被首次初始化为第一参考电压Vref,该第一参考电压Vref是被先前确定的。在本文中所公开的实施方式中,第一参考电压Vref可以被选择为小于在图像显示初始化时段①中施加的参考电压Vref的电压,以便增加感测精度。例如,如果图像显示初始化时段①中施加的参考电压Vref为2V到3V,则第一参考电压Vref可以为零。

[0077] 在感测编程时段T2中,第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2响应于on电平的第一感测选通脉冲SCAN(S)和第二感测选通脉冲SEN(S)而导通。因此,在驱动TFT DT的源电压的第一初始化状态下,感测数据电压Vdata_SDR被施加到驱动TFT DT的栅极并将驱动TFT DT设置为导通状态。

[0078] 在感测时段T3中,第一开关TFT ST1响应于off电平的第一感测选通脉冲SCAN(S)而截止,并且第二开关TFT ST2响应于on电平的第二感测选通脉冲SEN(S)而导通。因此,电流在驱动TFT DT的源极和漏极之间流动,并且由驱动TFT DT的源-漏极电流增加的驱动TFT DT的源电压被感测并存储。

[0079] 在采样时段T4中,第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2响应于on电平的第一感测选通脉冲SCAN(S)和第二感测选通脉冲SEN(S)而导通。因此,感测的驱动TFT DT的源电压被采样并检测为驱动TFT DT的电特性的变化。

[0080] 此外,在采样时段T4中,能够使驱动TFT DT截止的黑色显示数据电压被施加到驱动TFT DT的栅极,并且可以防止OLED在采样时段间不必要的发射。

[0081] 第一感测选通脉冲SCAN(S)被保持在off电平,并且第二感测选通脉冲SEN(S)被保持在off电平并且随后在亮度恢复初始化时段T5期间被改变为on电平,使得在对亮度恢复数据电压进行充电的预定时段中按与图像显示选通脉冲的脉冲形状相同的脉冲形状提供所述感测选通脉冲。

[0082] 在亮度恢复初始化时段T5中,第一开关TFT ST1响应于off电平的第一感测选通脉冲SCAN(S)而截止,并且第二开关TFT ST2响应于on电平的第二感测选通脉冲SEN(S)而导通。因此,驱动TFT DT的源电压被二次初始化为第二参考电压Vref。在本文中所公开的实施方式中,第二参考电压Vref可以被选择为等于在图像显示初始化时段①中施加的参考电压Vref的电压电平(即,2V到3V)。这是为了将在图像显示初始化时段①中的驱动TFT DT的源电压设置成与在亮度恢复初始化时段T5中的驱动TFT DT的源电压相等。

[0083] 在亮度恢复编程时段T6中,第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2响应于on电平的第一感测选通脉冲SCAN(S)和第二感测选通脉冲SEN(S)而导通。因此,在驱动TFT DT的源电压的第二初始化状态下,亮度恢复数据电压Vdata_RCV被施加到驱动TFT DT的栅极并使驱动TFT DT导通。

[0084] 在亮度恢复发射时段T7中,第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2响应于off电平的第一感测选通脉冲SCAN(S)和第二感测选通脉冲SEN(S)而截止。在这种情况下,在亮度恢复编程时段T6中被编程的驱动TFT DT的栅-源电压被存储在存储电容器Cst中。亮度恢复驱动电流由于保持在存储电容器Cst中的驱动TFT DT的栅-源电压而流入驱动TFT DT,并且OLED由于所述亮度恢复驱动电流而发光。因此,亮度恢复图像被显示。

[0085] 通过凭借上述构造同样地控制恢复图像的亮度的量和显示图像的亮度的量,本发明的实施方式减小了感测目标显示线与非感测目标显示线之间的亮度偏差。然而,即使在上述构造中,由于在采样时段T4期间感测目标显示线必须显示黑色图像,因此感测目标显

示线的亮度低于非感测目标显示线的亮度。

[0086] 因此,如图11所示,本发明的实施方式通过定时控制器11对在垂直消隐时段VB期间将被施加到感测目标显示线的亮度恢复数字数据进行调制,并且补偿由黑色图像所产生的亮度降低,从而补偿感测目标显示线与非感测目标显示线之间的亮度偏差。

[0087] 更具体地,如图12所示,在步骤S10中,在一帧的图像显示时段DP中,定时控制器11对显示面板的所有显示线顺序地执行用于显示原始图像的图像显示驱动。

[0088] 当图像显示驱动完成并且在步骤S20中一帧的垂直消隐时段VB开始时,在步骤S30中定时控制器11执行RT感测操作。

[0089] 定时控制器11基于帧计数操作来确定在所述一帧之前有多少帧,并且在步骤S40中,基于确定的结果来检测在所述一帧的垂直消隐时段VB中执行RT感测的感测目标物显示线。

[0090] 定时控制器11获得补偿由黑色图像所产生的亮度降低并适合于被检测的感测目标显示线的位置的补偿值。为此,在步骤S50中,定时控制器11可以使用之前根据感测目标显示线的每个位置存储有补偿值的查找表,或者可以根据感测目标显示线的每个位置从补偿值的函数方程来直接获得补偿值。

[0091] 定时控制器11输出基于所获得的补偿值补偿(S60)的亮度恢复数据,并且可以进一步减小感测目标显示线与非感测目标显示线之间的亮度偏差(S70)。

[0092] 用于通过定时控制器11对亮度恢复数据进行调制的补偿值根据感测目标显示线的位置而变化。也就是说,如图13所示,随着感测目标显示线从显示面板的被最先施加数据的一侧(例如,行线#1)前进到显示面板的被最后施加数据的另一侧(例如,行线#1080),用于对亮度恢复数据进行调制的补偿值会逐渐减小。换句话说,随着恢复图像的显示占空比增加,用于对亮度恢复数据进行调制的补偿值会逐渐减小。

[0093] 如上所述,当通过外部补偿方法在垂直消隐时段中对仅一条显示线的像素的驱动TFT的电特性的变化进行感测和补偿时,本发明的实施方式在用于对亮度恢复数据电压进行充电的预定时段中按与图像显示选通脉冲的脉冲形状相同的脉冲形状来提供感测选通脉冲,从而减小了感测目标显示线与非感测目标显示线之间的亮度偏差。

[0094] 此外,本发明的实施方式通过对亮度恢复数据进行调制来补偿由黑色图像所产生的亮度降低,并且根据感测目标显示线的位置来不同地获得用于对亮度恢复数据进行调制的补偿值,从而进一步减小感测目标显示线与非感测目标显示线之间的亮度偏差。

[0095] 尽管已经参照本公开的多个说明性实施方式描述了实施方式,但是应该理解的是,本领域技术人员能够设计出将落入本公开的原理的范围内的众多其它修改和实施方式。更具体地,在本公开、附图和所附权利要求的范围内,能够对主题组合布置的组成部分和/或布置进行各种变型和修改。除了对这些组成部分和/或布置的变型和修改之外,对于本领域技术人员而言替代使用也将是显而易见的。

[0096] 本申请要求于2013年12月30日提交的韩国专利申请No.10-2013-0166678的权益,该韩国专利申请出于所有的目的通过引用方式被并入到本文中,如同其全部在本文中陈述一样。

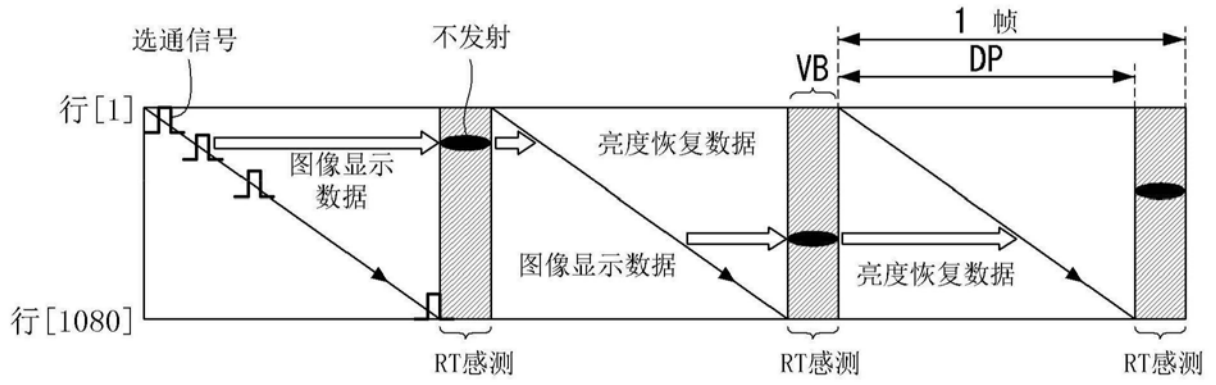


图1

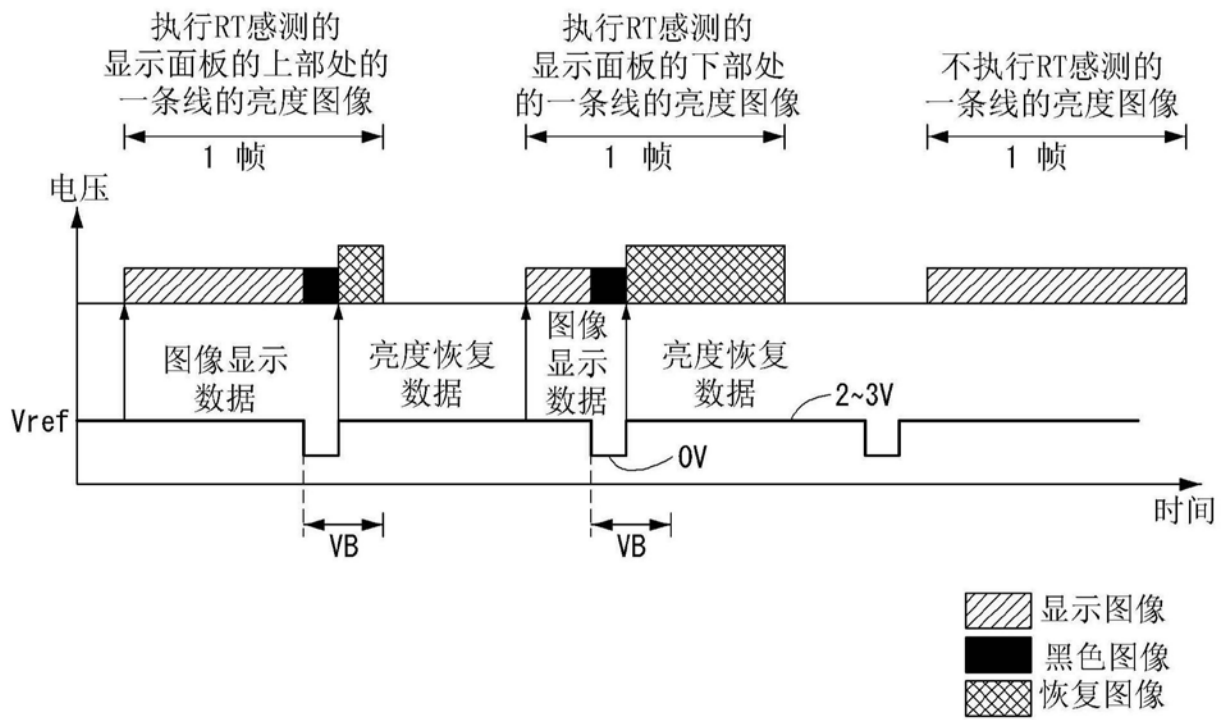


图2

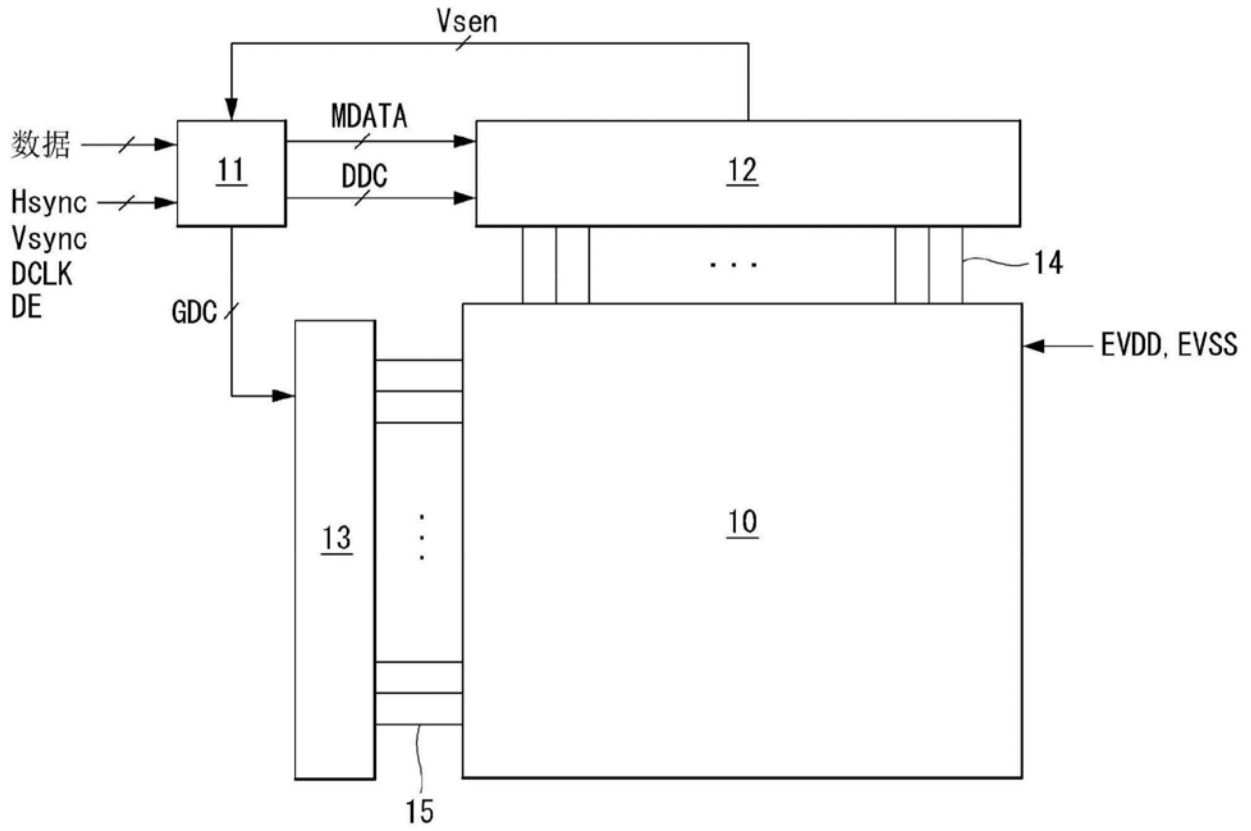


图3

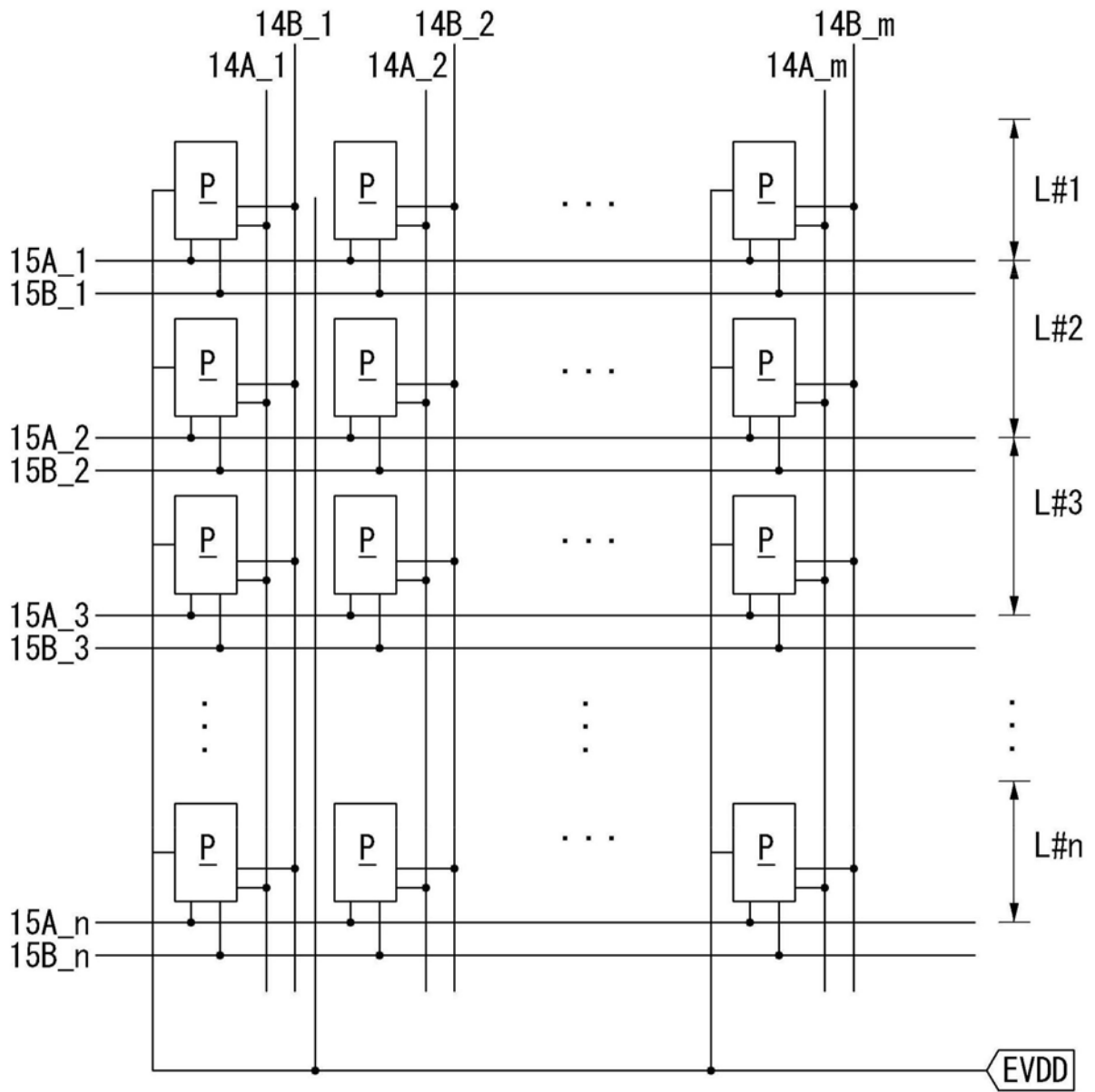


图4

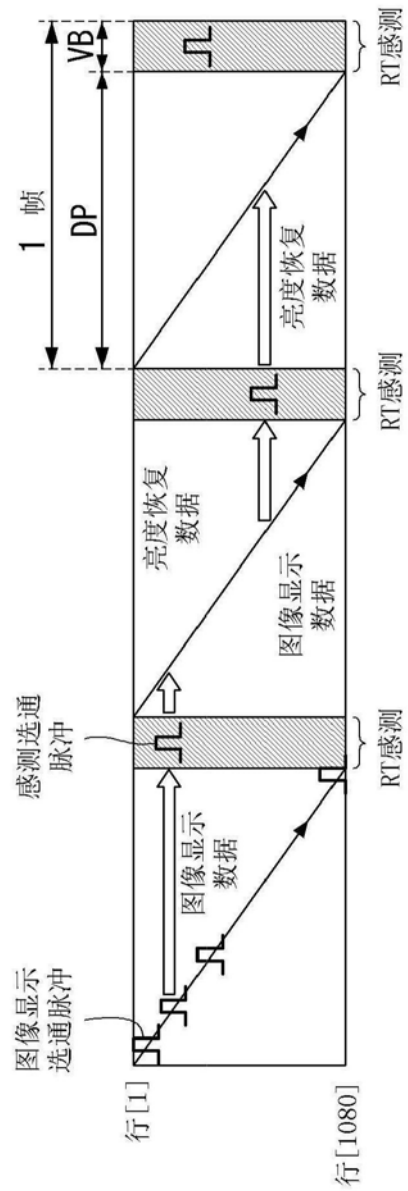


图5

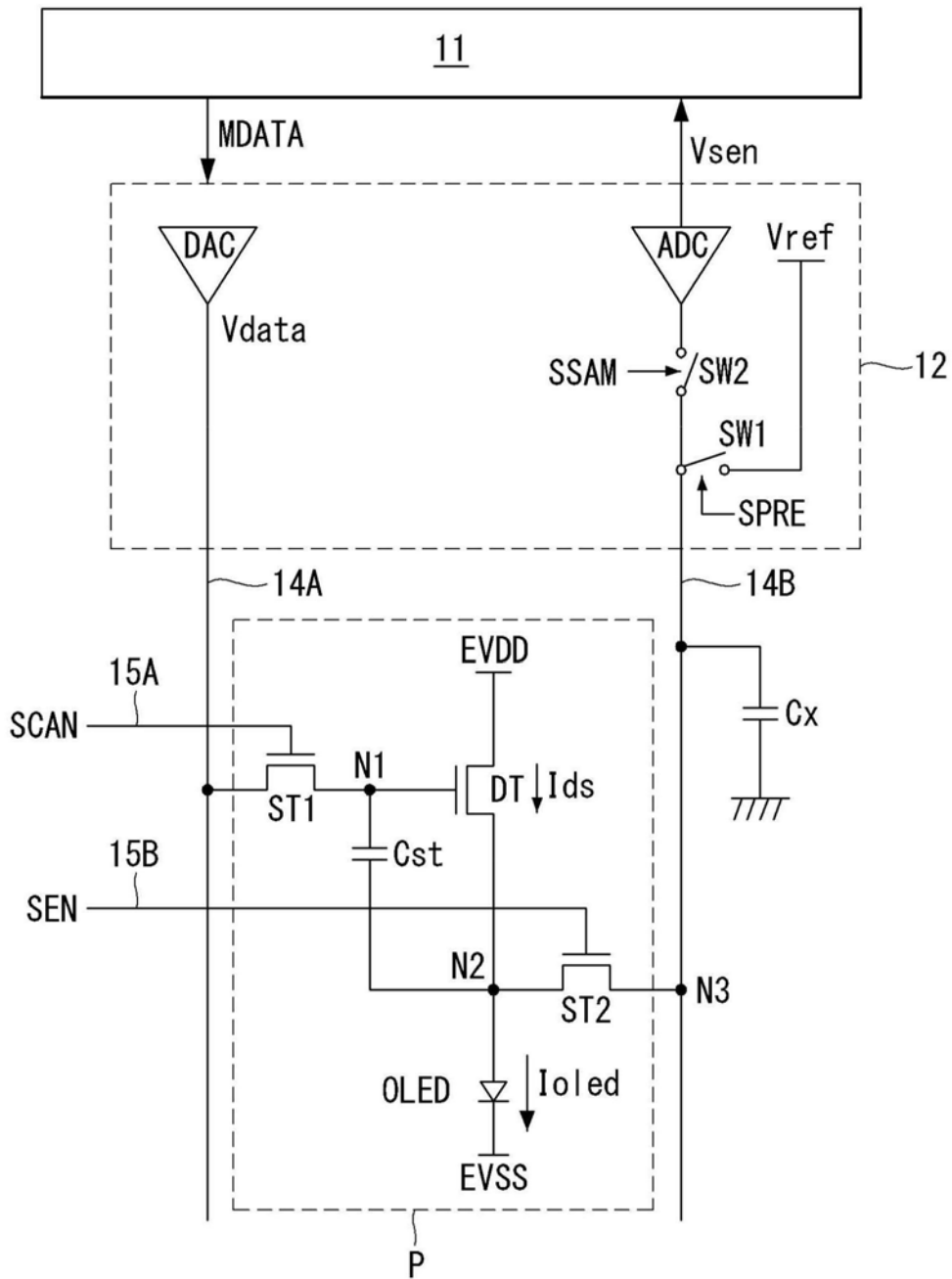


图6

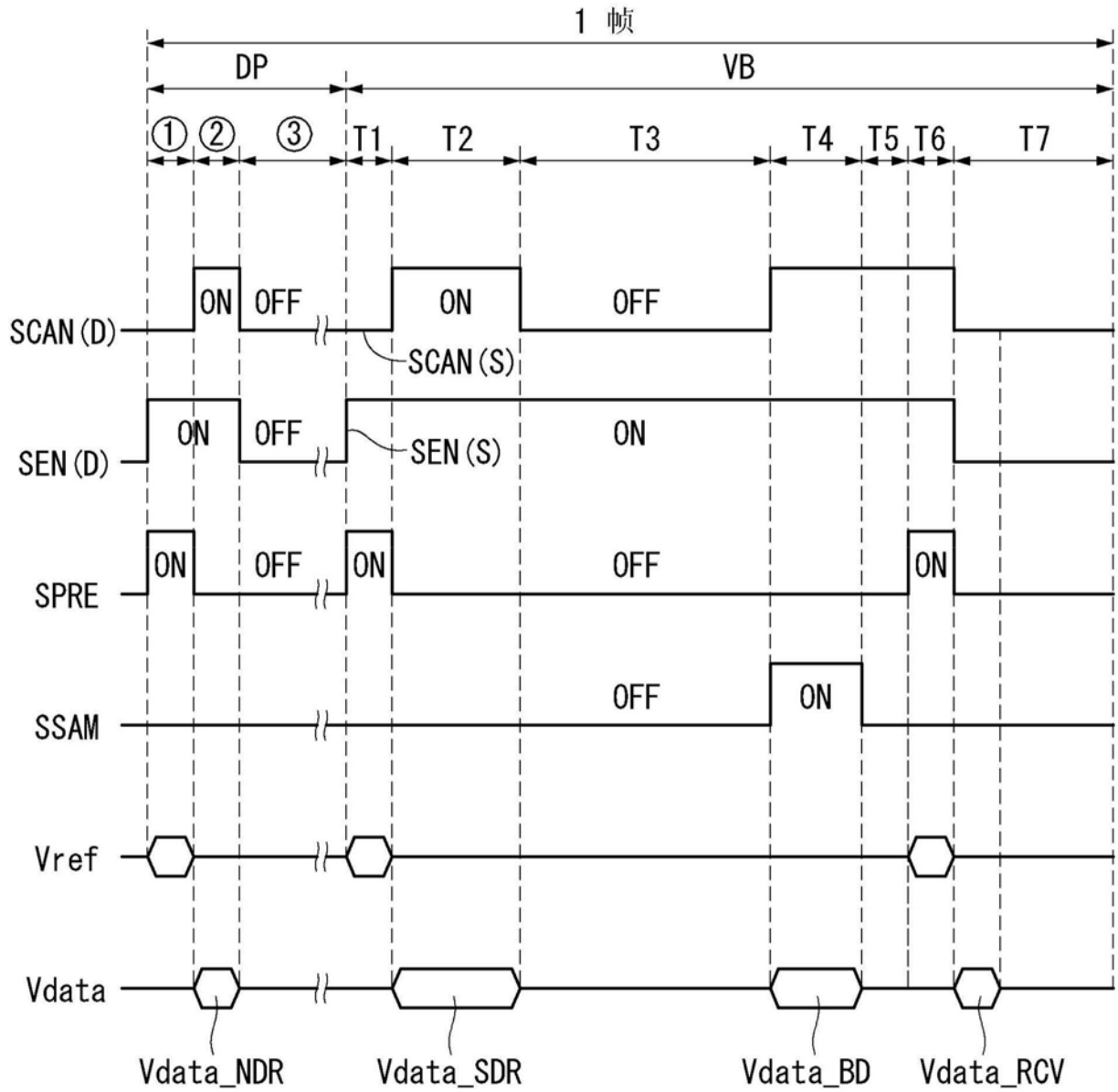


图7

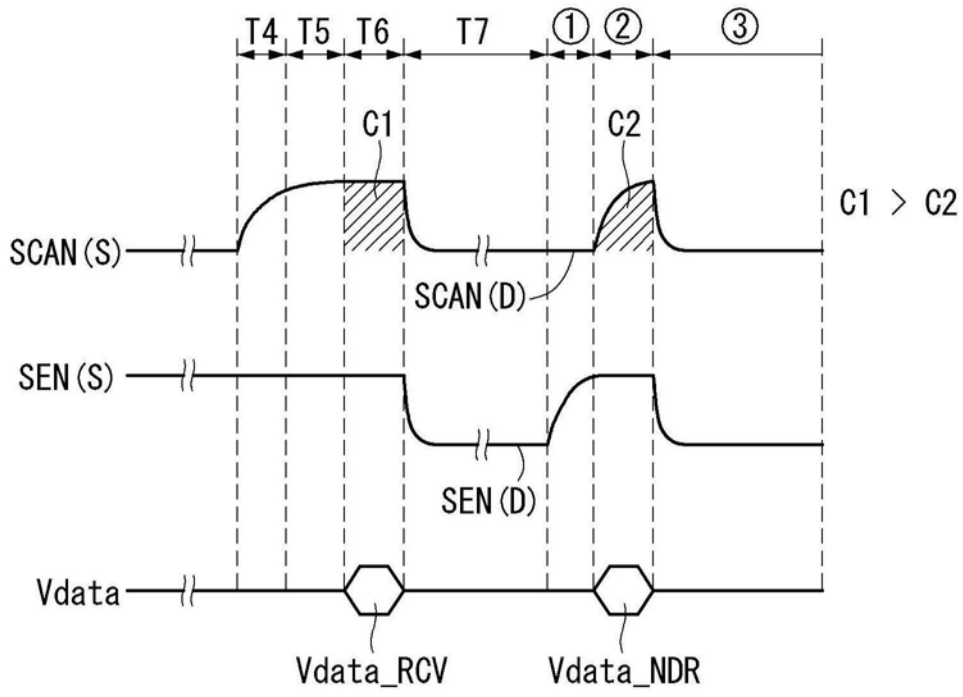


图8A

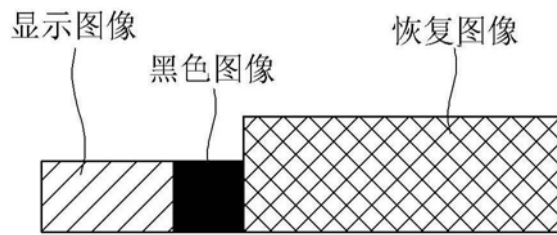


图8B

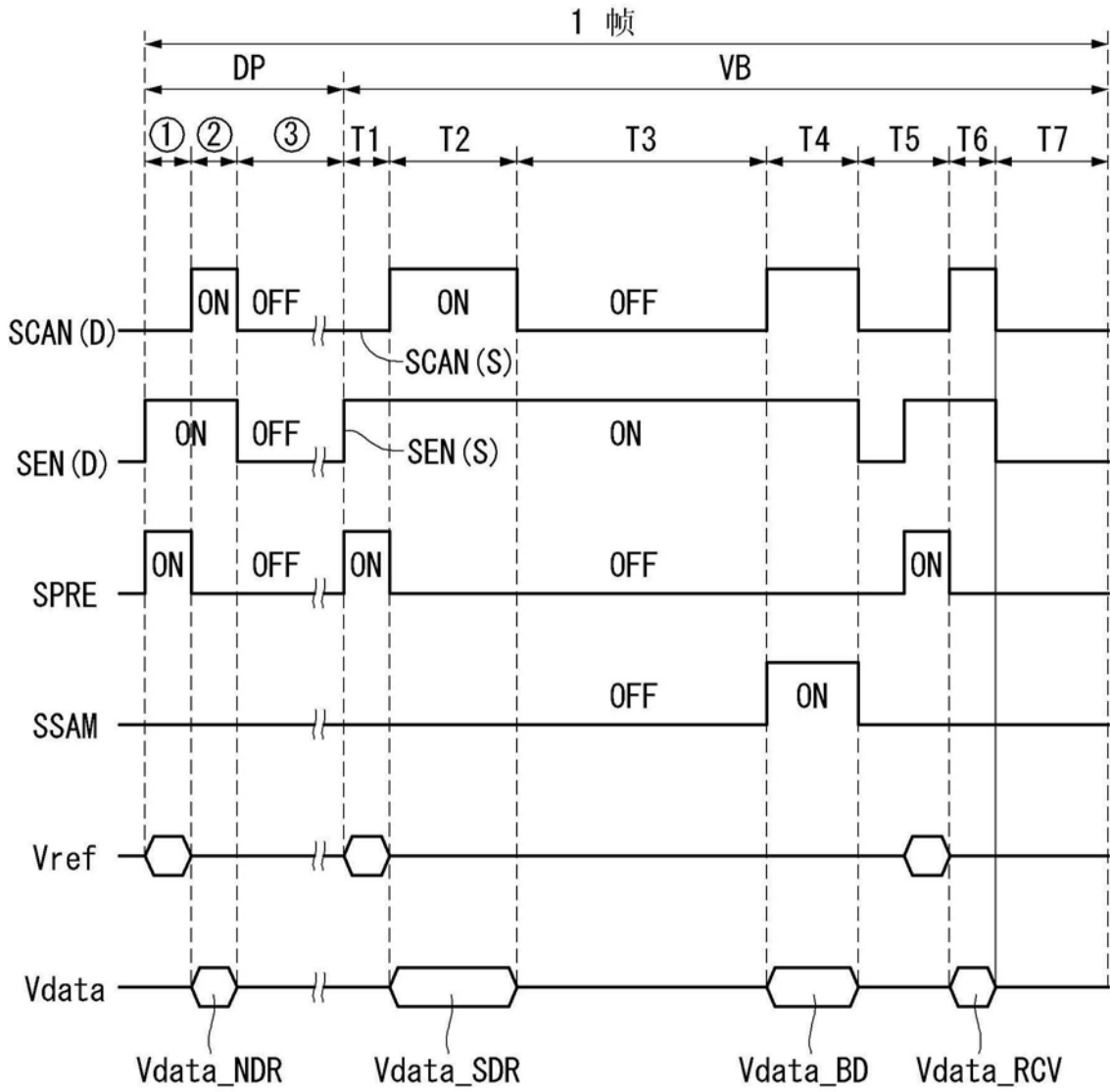


图9

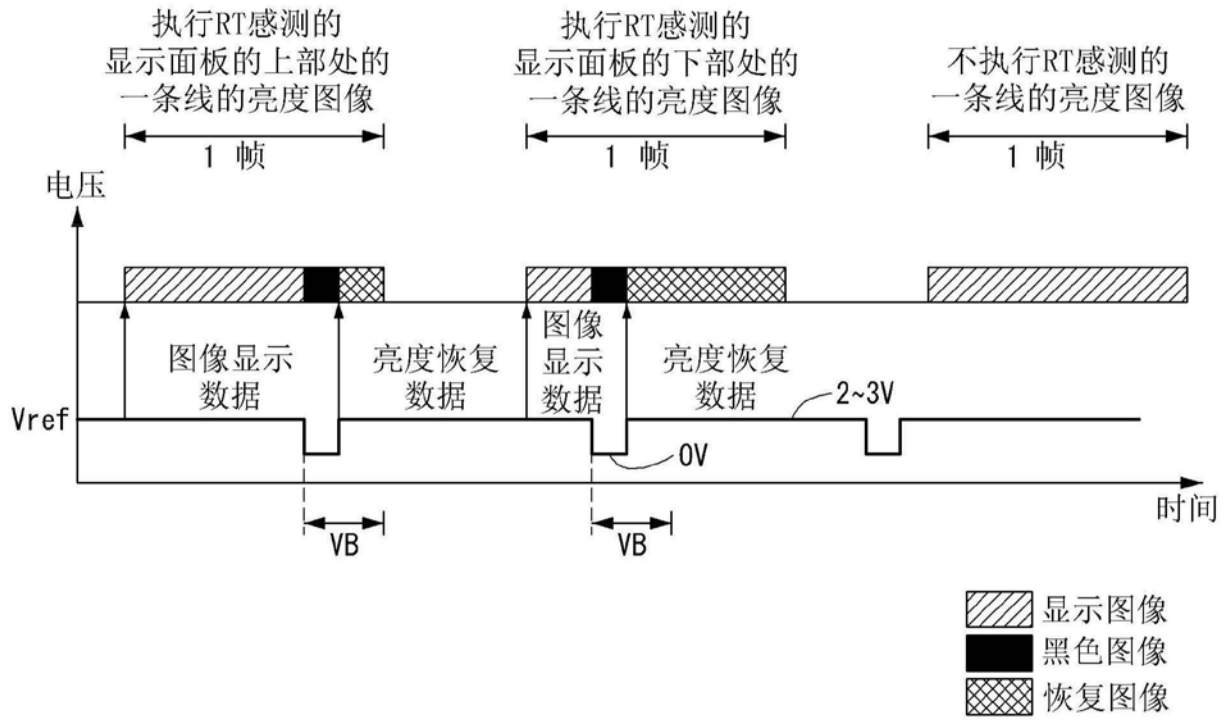


图10

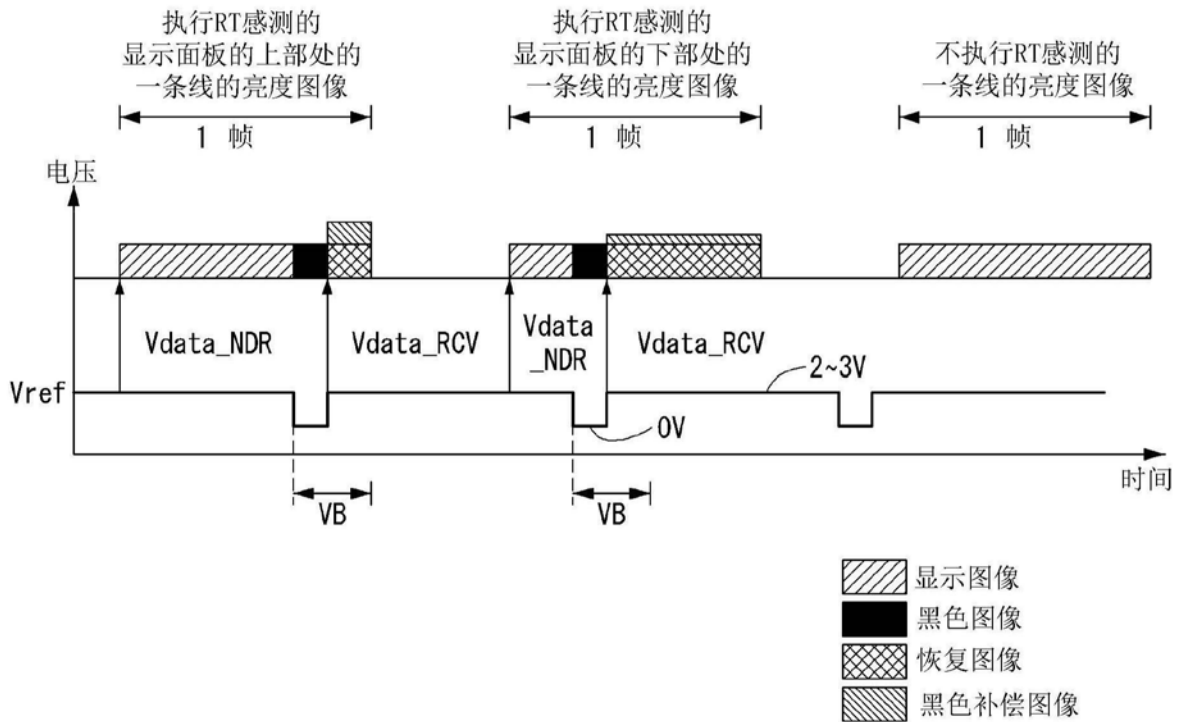


图11

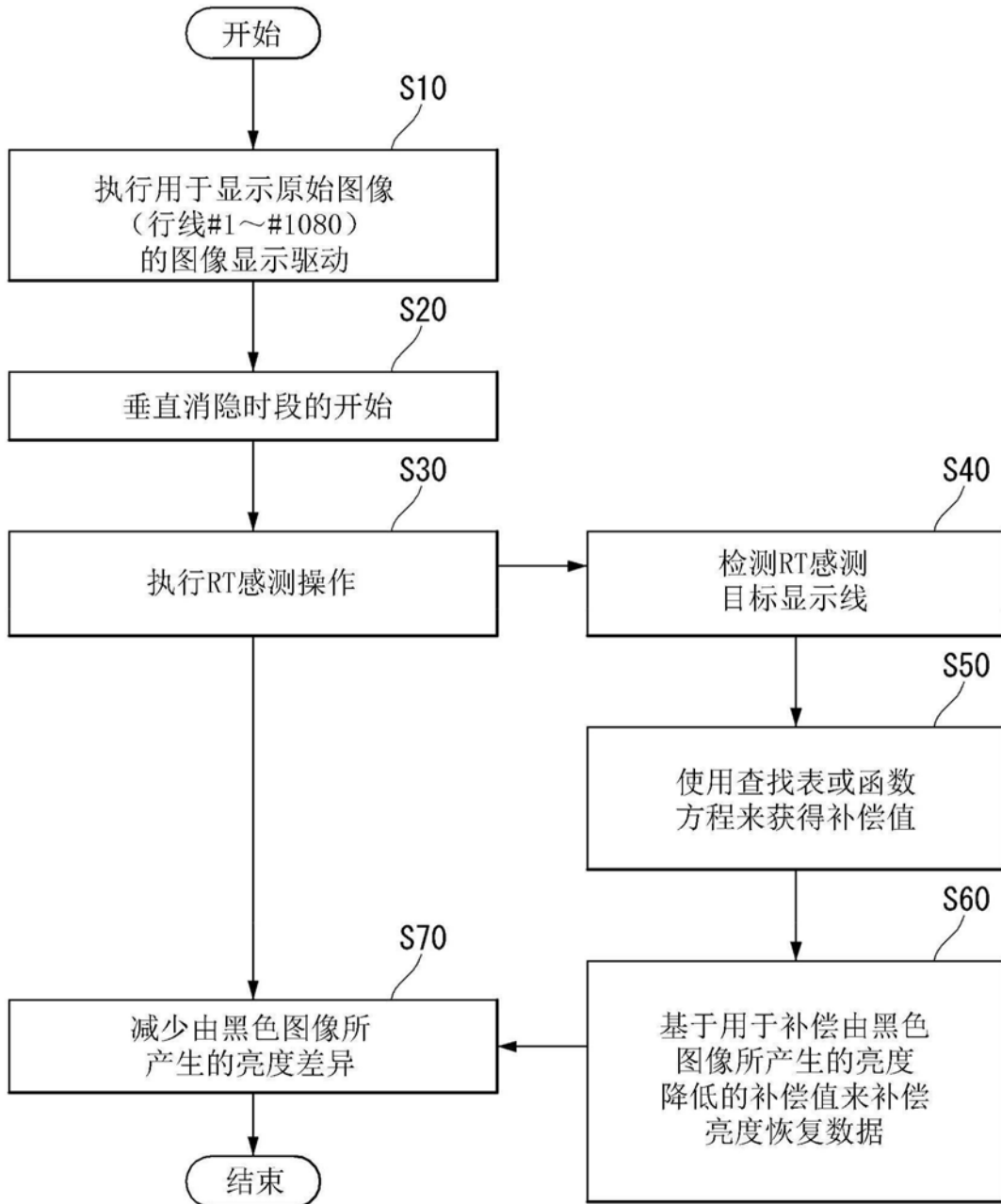


图12

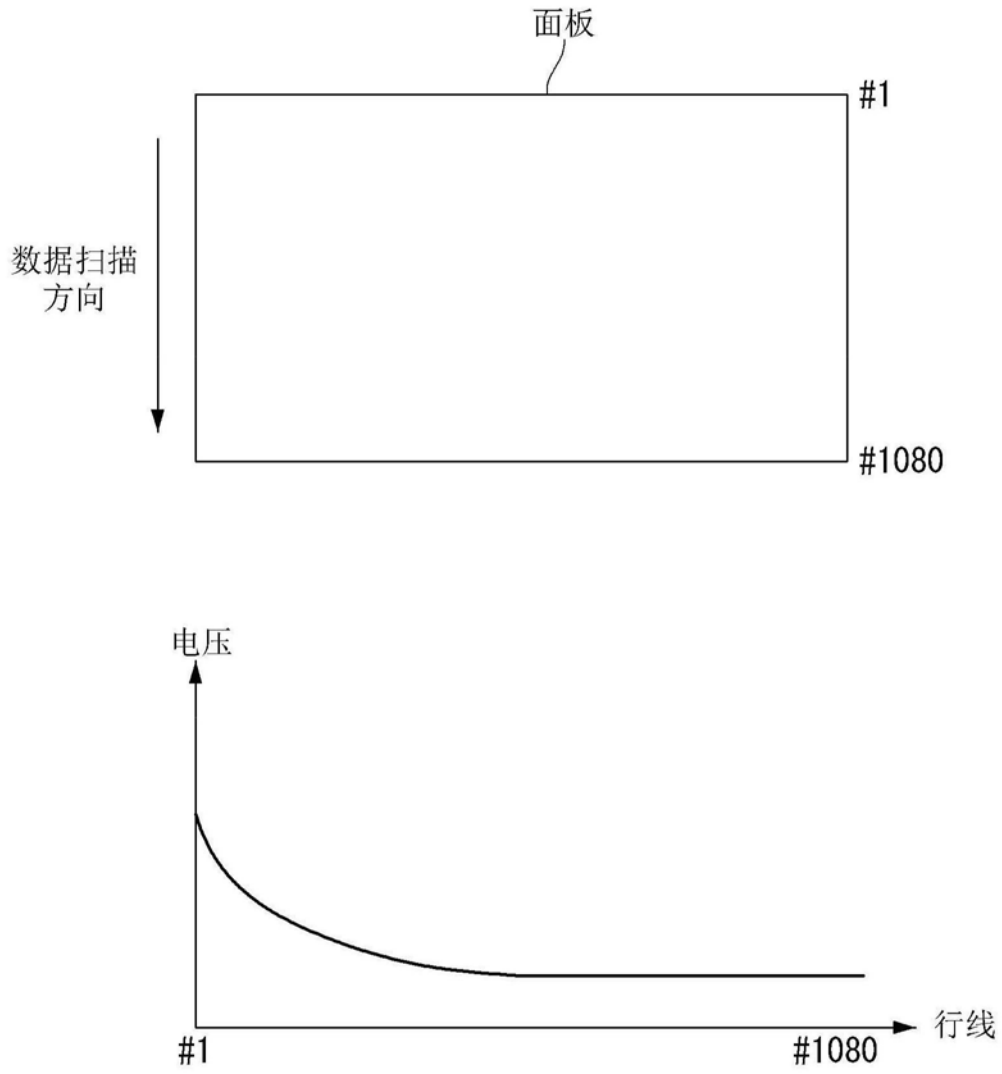


图13

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	CN104751788B	公开(公告)日	2017-08-01
申请号	CN201410818404.1	申请日	2014-12-24
[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	谷领介 洪性珍 南宇镇 朴俊民 李善美 梁仁荣 李钟豪		
发明人	谷领介 洪性珍 南宇镇 朴俊民 李善美 梁仁荣 李钟豪		
IPC分类号	G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2310/0254 G09G2320/0233 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2320/045		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	张辉		
优先权	1020130166678 2013-12-30 KR		
其他公开文献	CN104751788A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示器包括显示面板，所述显示面板包括显示线，在所述显示线上形成有多个像素，所述多个像素中的每个包括有机发光二极管和驱动薄膜晶体管。在一帧的图像显示时段中，响应于图像显示选通脉冲，所述显示线被顺序地充电至图像显示数据电压。在所述一帧中的将所述图像显示时段排除在外的垂直消隐时段期间，响应于感测选通脉冲，所述显示线当中的感测目标显示线输出与包括在每个像素中的所述驱动TFT的电特性的变化相对应的感测电压，并且所述感测目标显示线随后被充电至亮度恢复数据电压。所述感测选通脉冲按与在用所述亮度恢复数据电压对感测目标显示线进行充电的预定时段中的所述图像显示选通脉冲的脉冲形状相同的脉冲形状被提供。

