



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110969988 A

(43)申请公布日 2020.04.07

(21)申请号 201910917725.X

(22)申请日 2019.09.26

(30)优先权数据

10-2018-0116790 2018.10.01 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 印海静 古宫直明

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

11286

代理人 刘美华 韩芳

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/3291(2016.01)

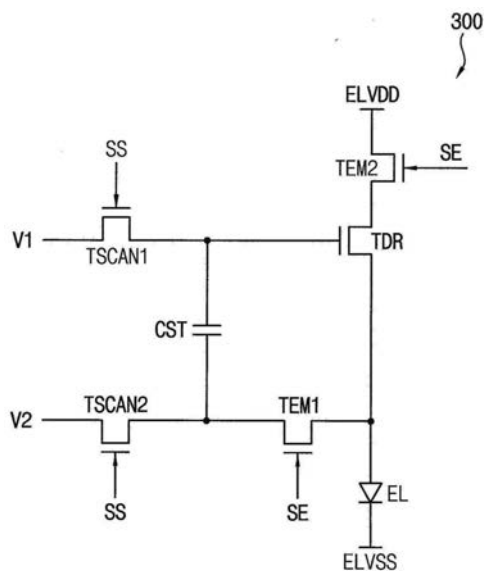
权利要求书3页 说明书14页 附图19页

(54)发明名称

显示面板的像素和显示装置

(57)摘要

提供了一种显示面板的像素和一种显示装置。所述像素包括：存储电容器；至少一个扫描晶体管，响应于扫描信号将第一电压和第二电压传输到存储电容器的相应端部；驱动晶体管，基于存储在存储电容器中的第一电压与第二电压之间的差产生驱动电流；至少一个发射晶体管，响应于发射控制信号选择性地将驱动电流提供到有机发光二极管；以及发光的有机发光二极管，其中，第一电压是数据电压和像素偏差补偿电压之和，像素偏差补偿电压用于对包括在显示面板中的像素之间的阈值电压偏差进行补偿，并且其中，第二电压是用于对通过与显示面板相同的工艺制造的显示面板之间的阈值电压偏差进行补偿的面板偏差补偿电压。



1. 一种显示面板的像素,所述像素包括:
 - 存储电容器;
 - 至少一个扫描晶体管,被构造为响应于扫描信号将第一电压和第二电压传输到所述存储电容器的相应端部;
 - 驱动晶体管,被构造为基于存储在所述存储电容器中的所述第一电压与所述第二电压之间的差产生驱动电流;
 - 至少一个发射晶体管,被构造为响应于发射控制信号选择性地将所述驱动电流提供到有机发光二极管;以及
 - 所述有机发光二极管,被构造为基于所述驱动电流发光,
 - 其中,所述第一电压是数据电压和像素偏差补偿电压之和,所述像素偏差补偿电压用于对包括在所述显示面板中的多个像素之间的阈值电压偏差进行补偿,并且
 - 其中,所述第二电压是用于对通过与所述显示面板相同的工艺制造的多个显示面板之间的阈值电压偏差进行补偿的面板偏差补偿电压。
2. 根据权利要求1所述的像素,其中,对于包括在所述显示面板中的所述多个像素,所述面板偏差补偿电压是相同的电压。
3. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述多个显示面板中的每个显示面板的所述面板偏差补偿电压基于所述多个显示面板中的每个显示面板的阈值电压分布的平均值或中值来确定。
4. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述面板偏差补偿电压在制造所述显示面板时被确定。
5. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述至少一个扫描晶体管包括:
 - 第一扫描晶体管,被构造为响应于所述扫描信号将所述第一电压传输到所述存储电容器的连接到所述驱动晶体管的栅极的第一端;以及
 - 第二扫描晶体管,被构造为响应于所述扫描信号将所述第二电压传输到所述存储电容器的第二端。
6. 根据权利要求5所述的像素,其中,所述第一扫描晶体管包括用于接收所述扫描信号的栅极、用于接收所述第一电压的漏极以及与所述存储电容器的所述第一端连接的源极,并且
 - 其中,所述第二扫描晶体管包括用于接收所述扫描信号的栅极、用于接收所述第二电压的漏极以及与所述存储电容器的所述第二端连接的源极。
7. 根据权利要求5所述的像素,其中,所述至少一个发射晶体管包括:
 - 第一发射晶体管,被构造为响应于所述发射控制信号将所述存储电容器的所述第二端连接到所述驱动晶体管的源极;以及
 - 第二发射晶体管,被构造为响应于所述发射控制信号将第一电源电压的线连接到所述驱动晶体管的漏极。
8. 根据权利要求7所述的像素,其中,所述第一发射晶体管包括用于接收所述发射控制信号的栅极、与所述存储电容器的所述第二端连接的漏极以及与所述驱动晶体管的所述源极连接的源极,并且
 - 其中,所述第二发射晶体管包括用于接收所述发射控制信号的栅极、与所述第一电源

电压的所述线连接的漏极以及与所述驱动晶体管的所述漏极连接的源极。

9. 根据权利要求5所述的像素,其中,所述至少一个发射晶体管包括:

第一发射晶体管,被构造为响应于所述发射控制信号将所述存储电容器的所述第二端连接到第二发射晶体管的源极;以及

所述第二发射晶体管,被构造为响应于所述发射控制信号将所述驱动晶体管的源极连接到所述第一发射晶体管的源极和所述有机发光二极管两者。

10. 根据权利要求9所述的像素,其中,所述第一发射晶体管包括用于接收所述发射控制信号的栅极、与所述存储电容器的所述第二端连接的漏极以及与所述第二发射晶体管的所述源极连接的所述源极,并且

其中,所述第二发射晶体管包括用于接收所述发射控制信号的栅极、与所述驱动晶体管的所述源极连接的漏极以及与所述第一发射晶体管的所述源极和所述有机发光二极管连接的源极。

11. 根据权利要求5所述的像素,其中,所述至少一个发射晶体管包括:

第一发射晶体管,被构造为响应于所述发射控制信号将所述存储电容器的所述第二端连接到所述驱动晶体管的源极;以及

第二发射晶体管,被构造为响应于所述发射控制信号将所述驱动晶体管的所述源极连接到所述有机发光二极管。

12. 根据权利要求11所述的像素,其中,所述第一发射晶体管包括用于接收所述发射控制信号的栅极、与所述存储电容器的所述第二端连接的漏极以及与所述驱动晶体管的所述源极连接的源极,并且

其中,所述第二发射晶体管包括用于接收所述发射控制信号的栅极、与所述驱动晶体管的所述源极连接的漏极以及与所述有机发光二极管连接的源极。

13. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述至少一个扫描晶体管包括:

第一扫描晶体管,被构造为响应于所述扫描信号将所述第二电压传输到所述存储电容器的连接到所述驱动晶体管的栅极的第一端;以及

第二扫描晶体管,被构造为响应于所述扫描信号将所述第一电压传输到所述存储电容器的第二端。

14. 根据权利要求13所述的像素,其中,所述第一扫描晶体管包括用于接收所述扫描信号的栅极、用于接收所述第二电压的漏极以及与所述存储电容器的所述第一端连接的源极,并且

其中,所述第二扫描晶体管包括用于接收所述扫描信号的栅极、用于接收所述第一电压的漏极以及与所述存储电容器的所述第二端连接的源极。

15. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述至少一个扫描晶体管、所述驱动晶体管和所述至少一个发射晶体管中的至少一个包括NMOS晶体管。

16. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述至少一个扫描晶体管、所述驱动晶体管和所述至少一个发射晶体管中的至少一个包括PMOS晶体管。

17. 一种显示装置,所述显示装置包括:

显示面板,包括多个像素;

扫描驱动器,被构造为将扫描信号施加到所述多个像素;

发射驱动器,被构造为将发射控制信号施加到所述多个像素;
数据驱动器,被构造为将第一电压施加到所述多个像素;以及
面板偏差补偿电压产生器,被构造为将第二电压施加到所述多个像素,
其中,每个第一电压是数据电压与像素偏差补偿电压之和,所述像素偏差补偿电压用于补偿所述像素之间的阈值电压偏差,并且

其中,所述第二电压是用于对通过与所述显示面板相同的工艺制造的显示面板之间的阈值电压偏差进行补偿的面板偏差补偿电压。

18. 根据权利要求17所述的显示装置,其中,对于包含在所述显示面板中的所述多个像素,所述面板偏差补偿电压是相同的电压,并且

其中,所述显示面板中的每个显示面板的所述面板偏差补偿电压基于每个显示面板的阈值电压分布的平均值或中值来确定。

19. 根据权利要求17所述的显示装置,其中,所述面板偏差补偿电压产生器包括:

补偿电压电平存储块,被构造为存储在制造所述显示面板中的相应的一个显示面板时确定的所述面板偏差补偿电压的电压电平;以及

补偿电压产生块,被构造为产生具有存储在所述补偿电压电平存储块中的所述电压电平的所述面板偏差补偿电压。

20. 根据权利要求17所述的显示装置,所述显示装置还包括:感测电路,被构造为通过施加有所述第二电压的多条线感测所述多个像素的阈值电压。

显示面板的像素和显示装置

技术领域

[0001] 这里公开的实施例总体上涉及显示面板的像素,并且涉及包括该像素的显示装置。

背景技术

[0002] 尽管可以通过同一工艺制造位于同一显示面板中的多个像素,但是多个像素的驱动晶体管会具有不同的阈值电压。也就是说,同一显示面板中的多个像素会具有阈值电压变化或偏差。此外,尽管通过相同工艺制造多个显示面板,但是各个显示面板会具有不同的阈值电压分布。也就是说,通过相同工艺(例如,批次与批次或玻璃与玻璃)制造的多个显示面板也会具有阈值电压变化或偏差。

[0003] 为了补偿同一显示面板中的像素之间的阈值电压变化/偏差并且补偿显示面板之间的阈值电压变化/偏差,已经开发了每个像素对阈值电压偏差进行补偿的内部补偿方法以及数据驱动器除了提供数据电压之外还提供用于补偿阈值电压偏差的电压的外部补偿方法。

[0004] 因为每个像素可以包括用于补偿阈值电压偏差/变化的一个或更多个额外的晶体管,所以内部补偿方法会需要复杂的像素结构,并且还可能具有每个帧时段会包括阈值电压补偿时段的缺点。外部补偿方法可以不需要复杂的像素结构,并且还可以具有不需要阈值电压补偿时段的优点。然而,在外部补偿方法中,因为数据驱动器应覆盖宽的电压范围,以不仅对像素之间的阈值电压偏差/变化进行补偿,而且还对显示面板之间的阈值电压偏差/变化进行补偿,所以数据驱动器的成本和功耗会增大。

发明内容

[0005] 一些实施例提供了一种显示面板的像素,在该显示面板中使用不同的电压来对像素之间的阈值电压变化或偏差以及显示面板之间的阈值电压变化或偏差进行补偿。

[0006] 一些实施例提供了使用不同的电压来对像素之间的阈值电压变化或偏差以及显示面板之间的阈值电压变化或偏差进行补偿的显示装置。

[0007] 根据一些实施例,提供了一种显示面板的像素,所述像素包括:存储电容器;至少一个扫描晶体管,被构造为响应于扫描信号将第一电压和第二电压传输到存储电容器的相应端部;驱动晶体管,被构造为基于存储在存储电容器中的第一电压与第二电压之间的差产生驱动电流;至少一个发射晶体管,被构造为响应于发射控制信号选择性地将驱动电流提供到有机发光二极管;以及有机发光二极管,被构造为基于驱动电流发光,其中,第一电压是数据电压和像素偏差补偿电压之和,像素偏差补偿电压用于对包括在显示面板中的多个像素之间的阈值电压偏差进行补偿,并且其中,第二电压是用于对通过与显示面板相同的工艺制造的多个显示面板之间的阈值电压偏差进行补偿的面板偏差补偿电压。

[0008] 对于包括在显示面板中的多个像素,面板偏差补偿电压可以是相同的电压。

[0009] 多个显示面板中的每个显示面板的面板偏差补偿电压可以基于多个显示面板中

的每个显示面板的阈值电压分布的平均值或中值来确定。

[0010] 面板偏差补偿电压可以在制造显示面板时被确定。

[0011] 至少一个扫描晶体管可以包括：第一扫描晶体管，被构造为响应于扫描信号将第一电压传输到存储电容器的连接到驱动晶体管的栅极的第一端；以及第二扫描晶体管，被构造为响应于扫描信号将第二电压传输到存储电容器的第二端。

[0012] 第一扫描晶体管可以包括用于接收扫描信号的栅极、用于接收第一电压的漏极以及与存储电容器的第一端连接的源极，第二扫描晶体管可以包括用于接收扫描信号的栅极、用于接收第二电压的漏极以及与存储电容器的第二端连接的源极。

[0013] 至少一个发射晶体管可以包括：第一发射晶体管，被构造为响应于发射控制信号将存储电容器的第二端连接到驱动晶体管的源极；以及第二发射晶体管，被构造为响应于发射控制信号将第一电源电压的线连接到驱动晶体管的漏极。

[0014] 第一发射晶体管可以包括用于接收发射控制信号的栅极、与存储电容器的第二端连接的漏极以及与驱动晶体管的源极连接的源极，第二发射晶体管可以包括用于接收发射控制信号的栅极、与第一电源电压的线连接的漏极以及与驱动晶体管的漏极连接的源极。

[0015] 至少一个发射晶体管可以包括：第一发射晶体管，被构造为响应于发射控制信号将存储电容器的第二端连接到第二发射晶体管的源极；以及第二发射晶体管，被构造为响应于所述发射控制信号将所述驱动晶体管的源极连接到所述第一发射晶体管的源极和所述有机发光二极管两者。

[0016] 第一发射晶体管可以包括用于接收发射控制信号的栅极、与存储电容器的第二端连接的漏极以及与第二发射晶体管的源极连接的源极，第二发射晶体管可以包括用于接收发射控制信号的栅极、与驱动晶体管的源极连接的漏极以及与第一发射晶体管的源极和有机发光二极管连接的源极。

[0017] 至少一个发射晶体管可以包括：第一发射晶体管，被构造为响应于发射控制信号将存储电容器的第二端连接到驱动晶体管的源极；以及第二发射晶体管，被构造为响应于发射控制信号将驱动晶体管的源极连接到有机发光二极管。

[0018] 第一发射晶体管可以包括用于接收发射控制信号的栅极、与存储电容器的第二端连接的漏极以及与驱动晶体管的源极连接的源极，第二发射晶体管可以包括用于接收发射控制信号的栅极、与驱动晶体管的源极连接的漏极以及与有机发光二极管连接的源极。

[0019] 至少一个扫描晶体管可以包括：第一扫描晶体管，被构造为响应于扫描信号将第二电压传输到存储电容器的连接到驱动晶体管的栅极的第一端；以及第二扫描晶体管，被构造为响应于扫描信号将第一电压传输到存储电容器的第二端。

[0020] 第一扫描晶体管可以包括用于接收扫描信号的栅极、用于接收第二电压的漏极以及与存储电容器的第一端连接的源极，第二扫描晶体管可以包括用于接收扫描信号的栅极、用于接收第一电压的漏极以及与存储电容器的第二端连接的源极。

[0021] 至少一个扫描晶体管、驱动晶体管和至少一个发射晶体管中的至少一个可以包括NMOS晶体管。

[0022] 至少一个扫描晶体管、驱动晶体管和至少一个发射晶体管中的至少一个可以包括PMOS晶体管。

[0023] 根据一些实施例，提供了一种显示装置，所述显示装置包括：显示面板，包括多个

像素;扫描驱动器,被构造为将扫描信号施加到多个像素;发射驱动器,被构造为将发射控制信号施加到多个像素;数据驱动器,被构造为将第一电压施加到多个像素;以及面板偏差补偿电压产生器,被构造为将第二电压施加到多个像素,其中,每个第一电压是数据电压和像素偏差补偿电压之和,像素偏差补偿电压用于对像素之间的阈值电压偏差进行补偿,并且其中,第二电压是用于对通过与显示面板相同的工艺制造的显示面板之间的阈值电压偏差进行补偿的面板偏差补偿电压。

[0024] 对于包括在显示面板中的多个像素,面板偏差补偿电压可以是相同的电压,并且,每个显示面板的面板偏差补偿电压可以基于每个显示面板的阈值电压分布的平均值或中值来确定。

[0025] 面板偏差补偿电压产生器可以包括:补偿电压电平存储块,被构造为存储在制造显示面板中的相应的一个显示面板时确定的面板偏差补偿电压的电压电平;以及补偿电压产生块,被构造为产生具有存储在补偿电压电平存储块中的电压电平的面板偏差补偿电压。

[0026] 显示装置还可以包括:感测电路,被构造为通过施加有第二电压的多条线感测多个像素的阈值电压。

[0027] 如上所述,在根据一个或更多个实施例的显示面板和显示装置的像素中,使用第一电压来补偿同一显示面板中的多个像素之间的阈值电压偏差,使用第二电压来补偿通过相同工艺制造的多个显示面板之间的阈值电压偏差。因此,可以减小数据驱动器的电压范围,并且因此可以降低数据驱动器的成本和功耗。

附图说明

[0028] 通过下面结合附图进行的详细描述,将更清楚地理解说明性的、非限制性的实施例。

[0029] 图1是示出根据实施例的显示装置的框图。

[0030] 图2是示出通过相同工艺制造的多个显示面板的阈值电压分布的示例的图。

[0031] 图3是用于描述常规数据驱动器的电压范围的示例和根据实施例的数据驱动器的电压范围的示例的图。

[0032] 图4是示出根据实施例的像素的电路图。

[0033] 图5是用于描述根据实施例的像素的操作的时序图。

[0034] 图6A是用于描述根据实施例的像素在数据写入时段中的操作的电路图,图6B是用于描述根据实施例的像素在发射时段中的操作的电路图。

[0035] 图7是示出根据实施例的像素的电路图。

[0036] 图8是示出根据实施例的像素的电路图。

[0037] 图9是示出根据实施例的像素的电路图。

[0038] 图10是示出根据实施例的像素的电路图。

[0039] 图11是示出根据实施例的像素的电路图。

[0040] 图12是示出根据实施例的像素的电路图。

[0041] 图13至图16是示出根据实施例的混合像素的示例的电路图。

[0042] 图17是示出根据实施例的具有4T1C结构的像素的电路图。

[0043] 图18是示出根据实施例的显示装置的框图。

[0044] 图19是用于描述根据实施例的图18的显示装置在感测时段中的操作的时序图。

[0045] 图20是示出根据实施例的包括显示装置的电子装置的示例的框图。

具体实施方式

[0046] 通过参照附图和对实施例的详细描述,可更容易地理解发明构思的特征及其实现方法。在下文中,将参照附图更详细地描述实施例。然而,所描述的实施例可以以各种不同的形式来实施,并且不应该被解释为仅限于在此示出的实施例。相反地,提供这些实施例作为示例,使得本公开将是彻底和完整的,并且将本发明构思的方面和特征充分传达给本领域技术人员。因此,可以不描述对于本领域普通技术人员用于完全理解本发明构思的方面和特征的不必要的工艺、元件和技术。除非另有注解,否则在整个附图和书面描述中同样的附图标记表示同样的元件,因此,将不重复对其的描述。此外,可以不示出与实施例的描述无关的部分以使描述清楚。在附图中,为了清楚,可以夸大元件、层和区域的相对尺寸。

[0047] 这里参照作为实施例和/或中间结构的示意图的剖视图来描述各种实施例。如此,将预计由例如制造技术和/或公差导致的示出的形状的变化。此外,为了描述根据本公开的构思的实施例的目的,这里公开的具体结构或功能描述仅是说明性的。因此,这里公开的实施例不应被解释为限于具体示出的区域的形状,而是包括因例如制造导致的形状的偏差。例如,示出为矩形的注入区域通常在其边缘处将具有倒圆的或弯曲的特征和/或注入浓度的梯度,而不是从注入区域到非注入区域的二元变化。同样,通过注入形成的埋区会导致在埋区和发生注入的表面之间的区域的某些注入。因此,附图中所示的区域本质上是示意性的,它们的形状不意图示出装置的区域的实际形状,并且不意图是限制性的。另外,如本领域技术人员将认识到的,可以以各种不同方式修改所描述的实施例,而均未脱离本公开的精神或范围。

[0048] 在详细描述中,为了说明的目的,阐述了许多具体细节,以提供对各种实施例的彻底理解。然而,明显的是,各种实施例可以在没有这些具体细节的情况下或者在具有一个或更多个等同布置的情况下实施。在其他情况下,公知的结构和装置以框图形式示出以避免使各种实施例不必要地模糊。

[0049] 将理解的是,虽然在这里可以使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是,这些元件、组件、区域、层和/或部分不应该受到这些术语的限制。这些术语用于将一个元件、组件、区域、层或部分与另一元件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,下面描述的第一元件、第一组件、第一区域、第一层或第一部分可被命名为第二元件、第二组件、第二区域、第二层或第二部分。

[0050] 为了便于解释,在这里可使用诸如“在……之下”、“在……下面”、“下面的”、“在……下方”、“在……上方”和“上面的”等的空间相对术语来描述如在附图中所示的一个元件或特征与另外的元件或特征的关系。将理解的是,除了在附图中描绘的方位之外,空间相对术语意在包含装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果图中的装置被翻转,则被描述为“在”其他元件或特征“下面”或“之下”或者“下方”的元件将随后被定位为在其他元件或特征“上方”。因此,示例术语“在……下面”和“在……下方”可包含上方和下方两种方位。

装置可以被另外定位(例如,旋转90度或者在其他方位处),并且应该相应地解释这里使用的空间相对描述语。类似地,当第一部分被描述为布置“在”第二部分“上”时,这表示第一分布置在第二部分的上侧或下侧,而限于基于重力方向位于第二部分的上侧。

[0051] 将理解的是,当元件、层、区域或组件被称为“在”另一元件、层、区域或组件“上”、“连接到”或“结合到”另一元件、层、区域或组件时,该元件、层、区域或组件可以直接在所述另一元件、层、区域或组件上,直接连接到或直接结合到所述另一元件、层、区域或组件,或者可以存在一个或更多个中间元件、中间层、中间区域或中间组件。然而,“直接连接/直接结合”是指在没有中间组件的情况下一个组件直接连接或结合到另一组件。同时,可以类似地解释描述诸如“在……之间”、“直接在……之间”或者“相邻于”和“直接相邻于”的组件之间的关系的其他表达。另外,还将理解的是,当元件或层被称作“在”两个元件或层“之间”时,该元件或层可以是所述两个元件或层之间的唯一元件或层,或者也可以存在一个或更多个中间元件或层。

[0052] 这里使用的术语仅为了描述具体实施例的目的,而不意图限制本公开。如这里使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式的“一个(种/者)”也意图包括复数形式。还将理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”、“具有”和“包括”以及它们的变型时,说明存在所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组,但是不排除存在或附加一个或更多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。如这里所使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项目的任何和所有组合。

[0053] 如这里所使用的,术语“基本”、“大约”、“近似”和类似术语被用作近似术语而不被用作程度术语,并且意图说明本领域的普通技术人员将认可的测量值或计算值的固有偏差。如这里所使用的“大约”或“近似”包括陈述的值,并且意味着:考虑到所讨论的测量和与特定量的测量相关的误差(即,测量系统的局限性),在特定值的如由本领域普通技术人员所确定的可接受偏差范围之内。例如,“大约”可以意指在一个或更多个标准偏差内,或者在所陈述的值的 $\pm 30\%$ 、 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 之内。此外,当描述本公开的实施例时,“可以”的使用是指“本公开的一个或更多个实施例”。

[0054] 当特定实施例可以被不同地实施时,可以与所描述的顺序不同地执行具体工艺顺序。例如,可基本上同时执行两个连续描述的工艺,或者可按照与所描述的顺序相反的顺序来执行两个连续描述的工艺。

[0055] 这里描述的根据本公开的实施例的电子或电气装置和/或任何其他相关的装置或组件可以利用任何合适的硬件、固件(例如,专用集成电路)、软件或者软件、固件和硬件的组合来实施。例如,这些装置的各种组件可以形成在一个集成电路(IC)芯片上或形成在单独的IC芯片上。此外,这些装置的各种组件可以在柔性印刷电路膜、带载封装件(TCP)、印刷电路板(PCB)上实施,或形成在一个基底上。此外,这些装置的各种组件可以是在一个或更多个计算装置中在一个或更多个处理器上运行、执行计算机程序指令并且与其他系统组件交互以执行这里描述的各种功能的进程或线程。计算机程序指令被存储在存储器中,所述存储器可以在使用标准存储器装置(诸如以随机存取存储器(RAM)为例)的计算装置中实施。计算机程序指令还可以存储在其他非暂时性计算机可读介质(诸如,以CD-ROM、闪存驱动器等为例)中。此外,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,本领域技术人员应该认识到,各种计算装置的功能可以组合或集成到单个计算装置中,或者特定计算装置

的功能可以遍布一个或更多个其他计算装置分布。

[0056] 除非另外定义,否则这里使用的所有术语(包括技术和科学的术语)具有与本发明构思所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。还将理解的是,术语(诸如通用字典中定义的术语)应该被解释为具有与其在相关领域的上下文中和/或本说明书中的含义一致的含义,并且不应该以理想化或过于形式化的含义来解释,除非这里如此清楚地定义。

[0057] 图1是示出根据实施例的显示装置的框图,图2是示出通过相同工艺制造的多个显示面板的阈值电压分布的示例的图,图3是用于描述常规数据驱动器的电压范围的示例和根据实施例的数据驱动器的电压范围的示例的图。

[0058] 参照图1,显示装置100可以包括:显示面板110,包括多个像素PX;扫描驱动器120,将扫描信号SS施加到多个像素PX;发射驱动器130,将发射控制信号SE施加到多个像素PX;数据驱动器140,将第一电压V1施加到多个像素PX;面板偏差补偿电压产生器150,将第二电压V2施加到多个像素PX。如这里所使用的,术语“偏差”可以与术语“变化”可交换地使用。在一些实施例中,显示装置100还可以包括控制扫描驱动器120、发射驱动器130、数据驱动器140和面板偏差补偿电压产生器150的控制器(例如,时序控制器)180。

[0059] 显示面板110可以包括与多条数据线和多条扫描线连接的多个像素PX。在一些实施例中,每个像素PX可以包括有机发光二极管(OLED),并且显示面板110可以是OLED显示面板。像素PX还可以包括将驱动电流提供到OLED的驱动晶体管。

[0060] 扫描驱动器120可以基于从控制器180接收的控制信号将扫描信号SS以像素行为基础(例如,逐行为基础)顺序地提供到多个像素PX。在一些实施例中,控制信号可以包括但是不限于起始信号和输入时钟信号。

[0061] 发射驱动器130可以基于从控制器180接收的控制信号将发射控制信号SE提供到多个像素PX。在一些实施例中,发射控制信号SE可以以像素行为基础顺序地施加到像素PX。在其他实施例中,发射控制信号SE可以是对于所有像素PX的共同的全局信号,并且可以基本同时地施加到像素PX。

[0062] 数据驱动器140可以基于从控制器180接收的控制信号和图像数据将第一电压V1提供到多个像素PX。在一些实施例中,控制信号可以包括但不限于水平起始信号和负载信号。在一些实施例中,数据驱动器140可以包括分别将第一电压V1输出到多条数据线的多个输出缓冲器145。

[0063] 第一电压V1中的每个可以对应于数据电压和像素偏差补偿电压之和。可以对应于图像数据来确定数据电压。此外,像素偏差补偿电压可以被用于对包括在显示面板110中的多个像素PX之间或之中的阈值电压偏差进行补偿,并且可以对应于每个像素PX的驱动晶体管的相应阈值电压而被确定。因此,因为分别包括具有不同阈值电压的多个驱动晶体管的多个像素PX接收加上了分别与阈值电压对应的像素偏差补偿电压的第一电压V1,所以多个像素PX可以在同一相应的灰度级发射具有基本相同亮度的光。

[0064] 在一些实施例中,显示装置100可以执行感测多个像素PX的驱动晶体管的阈值电压的感测操作,以确定多个像素PX的像素偏差补偿电压。在其他实施例中,当制造显示面板110时,可以通过电学和/或光学测试设备来确定多个像素PX的像素偏差补偿电压。

[0065] 控制器(例如,时序控制器)180可以从外部主机处理器(例如,图形处理单元(GPU))

或图形卡)接收图像数据DAT和控制信号CONT。在一些实施例中,图像数据DAT可以是包括红色图像数据、绿色图像数据和蓝色图像数据的RGB数据。此外,在一些实施例中,控制信号CONT可以包括但不限于垂直同步信号、水平同步信号、主时钟信号和数据使能信号。控制器180可以基于图像数据DAT和控制信号CONT来控制扫描驱动器120、发射驱动器130、数据驱动器140和面板偏差补偿电压产生器150的操作。

[0066] 面板偏差补偿电压产生器150可以通过至少一条线将第二电压V2施加到多个像素PX。在一些实施例中,如图1中所示,面板偏差补偿电压产生器150可以通过与多条数据线平行延伸的多条线将第二电压V2施加到多个像素PX。

[0067] 然而,用于施加第二电压V2的至少一条线不限于与多条数据线平行延伸的多条线。例如,第二电压V2可以通过线彼此连接的网状结构施加到多个像素PX。此外,在一些实施例中,如图1中所示,面板偏差补偿电压产生器150可以包括在数据驱动器140中,然而面板偏差补偿电压产生器150的位置不限于数据驱动器140。

[0068] 第二电压V2可以是用于对通过与显示面板110相同的工艺制造的多个显示面板之间的阈值电压偏差进行补偿的面板偏差补偿电压。在一些实施例中,对于包括在显示面板110中的多个像素PX,第二电压V2或面板偏差补偿电压可以是相同的电压。此外,在一些实施例中,多个显示面板中的每个显示面板的第二电压V2或面板偏差补偿电压可以在制造多个显示面板中的每个显示面板时被确定,并且可以基于显示面板110的阈值电压分布(例如,包括在每个显示面板110中的多个像素PX中的多个驱动晶体管的阈值电压的分布)的平均值或中值来确定。因此,因为使用分别适合于通过相同工艺制造的多个显示面板的阈值电压分布的第二电压V2或面板偏差补偿电压,所以多个显示面板可以在同一灰度级发射具有基本相同亮度的光。

[0069] 在一些实施例中,当制造每个显示面板110时,可以基于通过显示装置100的感测操作获得的显示面板110的阈值电压分布的平均值或中值来确定显示面板110的第二电压V2或面板偏差补偿电压。在其他实施例中,当制造每个显示面板110时,可以基于显示面板110的阈值电压分布的平均值或中值通过电学或光学测试设备来确定显示面板110的第二电压V2或面板偏差补偿电压。

[0070] 例如,如图2中所示,每个显示面板110的多个像素PX的多个驱动晶体管可以具有不同的阈值电压。也就是说,每个显示面板110可以具有具备任意宽度PX_DEV的阈值电压分布PL1_VTHD、PL2_VTHD、……、PLN_VTHD,并且同一显示面板110中的多个像素PX的驱动晶体管可以具有阈值电压偏差PX_DEV。在同一显示面板110内的这样的阈值电压偏差PX_DEV可以被称为像素与像素阈值电压偏差。此外,即使通过相同的工艺制造多个显示面板,阈值电压偏差也可以具有不同的阈值电压分布PL1_VTHD、PL2_VTHD、……、PLN_VTHD。也就是说,通过相同工艺制造的多个显示面板也可以具有阈值电压偏差PL_DEV(例如,批次与批次或玻璃与玻璃的阈值电压偏差)。在不同显示面板110之间的这样的阈值电压偏差PL_DEV可以被称为面板与面板阈值电压偏差。

[0071] 使用外部补偿方法的现有技术显示装置的数据驱动器不仅可以通过数据线提供数据电压,还可以提供用于对像素与像素阈值电压偏差PX_DEV进行补偿的电压以及用于对面板与面板阈值电压偏差PL_DEV进行补偿的电压两者。因此,如图3中所示,传统显示装置的数据驱动器的数据范围210会足够大以覆盖实际数据电压范围(例如,从0灰度电压到255

灰度电压)、像素与像素阈值电压偏差PX_DEV以及面板与面板阈值电压偏差PL_DEV,因此现有技术的数据驱动器应使用高压元件。

[0072] 然而,在根据本公开的实施例的显示装置100中,可以通过从数据驱动器140的输出缓冲器145输出的第一电压V1来补偿同一显示面板110内的像素与像素阈值电压偏差PX_DEV,可以通过由面板偏差补偿电压产生器150产生的第二电压V2补偿通过相同工艺制造的多个显示面板之间的面板与面板阈值电压偏差PL_DEV。

[0073] 因此,如图3中所示,根据本公开的实施例的显示装置100的数据驱动器140的电压范围230可以与实际数据电压范围以及像素与像素阈值电压偏差PX_DEV之和对应。此外,诸如电平移位器、数模转换器、输出缓冲器145等的数据驱动器140的组件可以以低电压元件来实现。因此,可以降低根据实施例的显示装置100的数据驱动器140的成本和功耗。

[0074] 在一些实施例中,为了产生用于对面板与面板阈值电压偏差PL_DEV进行补偿的第二电压V2或面板偏差补偿电压,面板偏差补偿电压产生器150可以包括:补偿电压电平存储块152,存储面板偏差补偿电压的电压电平;补偿电压产生块154,产生具有存储在补偿电压电平存储块152中的电压电平的第二电压V2或面板偏差补偿电压。在一些实施例中,可以在制造显示面板110时将面板偏差补偿电压的电压电平写入补偿电压电平存储块152,并且可以用诸如一次性可编程(OTP)存储器的非易失性存储器来实现补偿电压电平存储块152。

[0075] 如上所述,在根据实施例的显示装置100中,可以通过从输出缓冲器145输出的第一电压V1对同一显示面板110内的像素与像素阈值电压偏差PX_DEV进行补偿,可以通过由面板偏差补偿电压产生器150产生的第二电压V2对多个显示面板之间的面板与面板阈值电压偏差PL_DEV进行补偿。因此,可以减小数据驱动器140的电压范围230,并且因此可以降低数据驱动器140的成本和功耗。

[0076] 图4是示出根据实施例的像素的电路图。

[0077] 参照图4,根据实施例的像素300可以包括:存储电容器CST;第一扫描晶体管TSCAN1和第二扫描晶体管TSCAN2,响应于扫描信号SS分别将第一电压V1和第二电压V2传输到存储电容器CST的相应端部;驱动晶体管TDR,基于存储在存储电容器CST中的第一电压V1和第二电压V2之间的差产生驱动电流;第一发射晶体管TEM1和第二发射晶体管TEM2,响应于发射控制信号SE选择性地提供驱动电流到有机发光二极管EL;以及有机发光二极管EL,基于驱动电流发光。

[0078] 存储电容器CST可以包括与驱动晶体管TDR的栅极连接的第一端(或第一电极)以及在与第二扫描晶体管TSCAN2和第一发射晶体管TEM1之间的节点连接的第二端(或第二电极)。

[0079] 第一扫描晶体管TSCAN1可以响应于扫描信号SS将第一电压V1传输到与驱动晶体管TDR的栅极连接的存储电容器CST的第一端。在一些实施例中,第一扫描晶体管TSCAN1可以包括接收扫描信号SS的栅极、接收第一电压V1的漏极以及与存储电容器CST的第一端连接的源极。

[0080] 第二扫描晶体管TSCAN2可以响应于扫描信号SS将第二电压V2传输到存储电容器CST的第二端。在一些实施例中,第二扫描晶体管TSCAN2可以包括接收扫描信号SS的栅极、接收第二电压V2的漏极以及与存储电容器CST的第二端连接的源极。

[0081] 驱动晶体管TDR可以基于存储在存储电容器CST中的第一电压V1和第二电压V2的

差来产生驱动电流。在一些实施例中,驱动晶体管TDR可以包括与存储电容器CST的第一端连接的栅极、与第二发射晶体管TEM2的源极连接的漏极、以及连接到有机发光二极管EL并且通过第一发射晶体管TEM1连接到存储电容器CST的第二端的源极。

[0082] 第一发射晶体管TEM1可以响应于发射控制信号SE将存储电容器CST的第二端连接到驱动晶体管TDR的源极。在一些实施例中,第一发射晶体管TEM1可以包括接收发射控制信号SE的栅极、与存储电容器CST的第二端连接的漏极以及与驱动晶体管TDR的源极连接的源极。

[0083] 第二发射晶体管TEM2可以响应于发射控制信号SE将第一电源电压ELVDD的线连接到驱动晶体管TDR的漏极。在一些实施例中,第二发射晶体管TEM2可以包括接收发射控制信号SE的栅极、与第一电源电压ELVDD的线连接的漏极以及与驱动晶体管TDR的漏极连接的源极。

[0084] 在第一发射晶体管TEM1和第二发射晶体管TEM2导通的同时,有机发光二极管EL可以基于由驱动晶体管TDR产生的驱动电流来发光。在一些实施例中,有机发光二极管EL可以包括与驱动晶体管TDR的源极连接的阳极、与第二电源电压ELVSS的线连接的阴极。

[0085] 施加到存储电容器CST的第一端的第一电压V1可以是数据电压和像素偏差补偿电压之和,所述像素偏差补偿电压用于对包括在显示面板中的多个像素300之间的阈值电压偏差进行补偿。施加到存储电容器CST的第二端的第二电压V2可以是用于对通过相同工艺制造的多个显示面板之间的阈值电压偏差进行补偿的面板偏差补偿电压。

[0086] 因此,同一显示面板内的多个像素300可以通过使用包括像素偏差补偿电压的第一电压V1在同一灰度级发射具有基本相同亮度的光。此外,通过相同工艺制造的多个显示面板可以通过使用作为面板偏差补偿电压的第二电压V2在同一灰度级发射具有基本相同亮度的光。此外,因为未通过从数据驱动器输出的第一电压V1,而是通过由面板偏差补偿电压产生器产生的第二电压V2对多个显示面板之间的阈值电压偏差进行补偿,所以可以减小数据驱动器的电压范围,并且因此可以降低数据驱动器的成本和功耗。

[0087] 在一些实施例中,所有的晶体管TSCAN1、TSCAN2、TEM1、TEM2和TDR可以是NMOS低温多晶硅(LTPS)薄膜晶体管(TFT)。在其他实施例中,所有的晶体管TSCAN1、TSCAN2、TEM1、TEM2和TDR可以是NMOS氧化物TFT。在又一实施例中,晶体管TSCAN1、TSCAN2、TEM1、TEM2和TDR中的部分晶体管可以是NMOS LTPS TFT,而晶体管TSCAN1、TSCAN2、TEM1、TEM2和TDR中的其余的晶体管可以是NMOS氧化物TFT。在一个示例中,第一扫描晶体管TSCAN1可以是NMOS氧化物TFT,第二扫描晶体管TSCAN2、第一发射晶体管TEM1、第二发射晶体管TEM2和驱动晶体管TDR可以是NMOS LTPS TFT。在另一示例中,第一扫描晶体管TSCAN1和第二扫描晶体管TSCAN2可以是NMOS氧化物TFT,第一发射晶体管TEM1、第二发射晶体管TEM2和驱动晶体管TDR可以是NMOS LTPS TFT。在又一示例中,第一扫描晶体管TSCAN1、第二扫描晶体管TSCAN2和第一发射晶体管TEM1可以是NMOS氧化物TFT,第二发射晶体管TEM2和驱动晶体管TDR可以是NMOS LTPS TFT。在又一示例中,第一扫描晶体管TSCAN1、第二扫描晶体管TSCAN2、第一发射晶体管TEM1和第二发射晶体管TEM2可以是NMOS氧化物TFT,驱动晶体管TDR可以是NMOS LTPS TFT。

[0088] 在下文中,将在下面参照图4至图6B描述根据实施例的像素300的操作。

[0089] 图5是用于描述根据实施例的像素的操作的时序图,图6A是用于描述根据实施例

的像素在数据写入时段中的操作的电路图,图6B是用于描述根据实施例的像素在发射时段中的操作的电路图。

[0090] 参照图4和图5,包括像素300的显示装置的每个帧时段FP可以包括数据写入时段DWP和发射时段EMP,在数据写入时段DWP中,第一电压V1和第二电压V2被施加到存储电容器CST,在发射时段EMP中,发光二极管EL发光。

[0091] 参照图5和图6A,在数据写入时段DWP中,可以提供具有导通电平(例如,高电平)的扫描信号SS,可以提供具有截止电平(例如,低电平)的发射控制信号SE。第一发射晶体管TEM1和第二发射晶体管TEM2可以响应于具有截止电平的发射控制信号SE而截止,第一扫描晶体管TSCAN1和第二扫描晶体管TSCAN2可以响应于具有导通电平的扫描信号SS而导通。导通的第一扫描晶体管TSCAN1可以将第一电压V1传输到存储电容器CST的第一端,导通的第二扫描晶体管TSCAN2可以将第二电压V2传输到存储电容器CST的第二端。因此,存储电容器CST可以存储第一电压V1与第二电压V2之间的差V1-V2。

[0092] 参照图5和图6B,在发射时段EMP中,可以提供具有截止电平(例如,低电平)的扫描信号SS,可以提供具有导通电平(例如,高电平)的发射控制信号SE。第一扫描晶体管TSCAN1和第二扫描晶体管TSCAN2可以响应于具有截止电平的扫描信号SS而截止,第一发射晶体管TEM1和第二发射晶体管TEM2可以响应于具有导通电平的发射控制信号SE而导通。导通的第一发射晶体管TEM1可以将存储电容器CST的第二端连接到驱动晶体管TDR的源极。因此,驱动晶体管TDR的栅极可以连接到存储电容器CST的第一端,驱动晶体管TDR的源极可以连接到存储电容器CST的第二端,因此,存储在存储电容器CST中的第一电压V1与第二电压V2之间的差V1-V2可以作为栅极-源极电压被提供到驱动晶体管TDR。

[0093] 驱动晶体管TDR可以产生与第一电压V1和第二电压V2之间的差V1-V2对应的驱动电流IDR。此外,导通的第二发射晶体管TEM2可以形成从第一电源电压ELVDD的线到第二电源电压ELVSS的线的电流路径。因此,由驱动晶体管TDR产生的驱动电流IDR可以提供到有机发光二极管EL,有机发光二极管EL可以基于驱动电流IDR发光。因为基于包括像素偏差补偿电压的第一电压V1和作为面板偏差补偿电压的第二电压V2而产生驱动晶体管TDR的驱动电流IDR,所以有机发光二极管EL可以发射具有对像素与像素阈值电压偏差以及面板与面板阈值电压偏差进行了补偿的亮度的光。

[0094] 图7是示出根据实施例的像素的电路图。

[0095] 参照图7,像素300a可以包括存储电容器CST、至少一个扫描晶体管TSCAN1和TSCAN2、驱动晶体管TDR、至少一个发射晶体管TEM1和TEM2以及有机发光二极管EL。除了第二发射晶体管TEM2的位置之外,图7的像素300a可以具有与图4的像素300类似的构造和类似的操作。

[0096] 在图7的像素300a中,第一发射晶体管TEM1可以响应于发射控制信号SE将存储电容器CST的第二端连接到第二发射晶体管TEM2的源极,第二发射晶体管TEM2可以响应于发射控制信号SE将驱动晶体管TDR的源极连接到第一发射晶体管TEM1的源极和有机发光二极管EL。在一些实施例中,第一发射晶体管TEM1可以包括接收发射控制信号SE的栅极、与存储电容器CST的第二端连接的漏极以及与第二发射晶体管TEM2的源极连接的源极,第二发射晶体管TEM2可以包括接收发射控制信号SE的栅极、与驱动晶体管TDR的源极连接的漏极以及与第一发射晶体管TEM1的源极和有机发光二极管EL连接的源极。

[0097] 图8是示出根据实施例的像素的电路图。

[0098] 参照图8, 像素300b可以包括存储电容器CST、至少一个扫描晶体管TSCAN1和TSCAN2、驱动晶体管TDR、至少一个发射晶体管TEM1和TEM2以及有机发光二极管EL。除了第二发射晶体管TEM2的位置之外, 图8的像素300b可以具有与图4的像素300类似的构造和类似的操作。

[0099] 在图8的像素300b中, 第一发射晶体管TEM1可以响应于发射控制信号SE将存储电容器CST的第二端连接到驱动晶体管TDR的源极, 第二发射晶体管TEM2可以响应于发射控制信号SE将驱动晶体管TDR的源极连接到有机发光二极管EL。在一些实施例中, 第一发射晶体管TEM1可以包括接收发射控制信号SE的栅极、与存储电容器CST的第二端连接的漏极以及与驱动晶体管TDR的源极连接的源极, 第二发射晶体管TEM2可以包括接收发光控制信号SE的栅极、与驱动晶体管TDR的源极连接的漏极以及与有机发光二极管EL连接的源极。

[0100] 图9是示出根据实施例的像素的电路图。

[0101] 参照图9, 像素300c可以包括存储电容器CST、至少一个扫描晶体管TSCAN1和TSCAN2、驱动晶体管TDR、至少一个发射晶体管TEM1和TEM2以及有机发光二极管EL。除了从面板偏差补偿电压产生器输出的第二电压V2可以被提供到第一扫描晶体管TSCAN1, 并且从数据驱动器的输出缓冲器输出的第一电压V1可以被提供到第二扫描晶体管TSCAN2之外, 图9的像素300c可以具有与图4的像素300类似的构造和类似的操作。

[0102] 在图9的像素300c中, 第一扫描晶体管TSCAN1可以响应于扫描信号SS将第二电压V2传输到连接到驱动晶体管TDR的栅极的存储电容器CST的第一端, 第二扫描晶体管TSCAN2可以响应于扫描信号SS将第一电压V1传输到存储电容器CST的第二端。在一些实施例中, 第一扫描晶体管TSCAN1可以包括接收扫描信号SS的栅极、接收第二电压V2的漏极以及与存储电容器CST的第一端连接的源极, 第二扫描晶体管TSCAN2可以包括接收扫描信号SS的栅极、接收第一电压V1的漏极以及与存储电容器CST的第二端连接的源极。

[0103] 在包括图4的像素300、图7的像素300a或图8的像素300b的显示装置中, 包括在第一电压V1中的数据电压可以随着灰度级增大而增大。然而, 在包括图9的像素300c的显示装置中, 随着灰度级增大, 包括在第一电压V1中的数据电压可以相对地减小, 以增大驱动晶体管TDR的栅极-源极电压。

[0104] 图10是示出根据实施例的像素的电路图。

[0105] 参照图10, 像素300d可以包括存储电容器CST、至少一个扫描晶体管TSCAN1和TSCAN2、驱动晶体管TDR、至少一个发射晶体管TEM1和TEM2以及有机发光二极管EL。除了从面板偏差补偿电压产生器输出的第二电压V2可以被提供到第一扫描晶体管TSCAN1, 并且从数据驱动器的输出缓冲器输出的第一电压V1可以被提供到第二扫描晶体管TSCAN2之外, 图10的像素300d可以具有与图7的像素300a类似的构造和类似的操作。在包括图10的像素300d的显示装置中, 随着灰度级增大, 可以减小包括在第一电压V1中的数据电压。

[0106] 图11是示出根据实施例的像素的电路图。

[0107] 参照图11, 像素300e可以包括存储电容器CST、至少一个扫描晶体管TSCAN1和TSCAN2、驱动晶体管TDR、至少一个发射晶体管TEM1和TEM2以及有机发光二极管EL。除了从面板偏差补偿电压产生器输出的第二电压V2可以被提供到第一扫描晶体管TSCAN1, 并且从数据驱动器的输出缓冲器输出的第一电压V1可以被提供到第二扫描晶体管TSCAN2之外, 图

11的像素300e可以具有与图8的像素300b类似的构造和类似的操作。在包括图11的像素300e的显示装置中,随着灰度级增大,可以减小包括在第一电压V1中的数据电压。

[0108] 图12是示出根据实施例的像素的电路图。

[0109] 参照图12,像素300f可以包括存储电容器CST、至少一个扫描晶体管TSCAN1和TSCAN2、驱动晶体管TDR、至少一个发射晶体管TEM1和TEM2以及有机发光二极管EL。与包括NMOS晶体管的图4的像素300、图7的像素300a、图8的像素300b、图9的像素300c、图10的像素300d和图11的像素300e不同,图12的像素300f的晶体管TSCAN1、TSCAN2、TEM1、TEM2和TDR可以用PMOS晶体管来实现。然而,除了用PMOS晶体管实现晶体管TSCAN1、TSCAN2、TEM1、TEM2和TDR之外,图12的像素300f可以具有与图4的像素300类似的构造和类似的操作。

[0110] 与包括替代图4的像素300的NMOS晶体管的PMOS晶体管的图12的像素300f类似,可以用PMOS晶体管来代替图7的像素300a、图8的像素300b、图9的像素300c、图10的像素300d和图11的像素300e的NMOS晶体管。

[0111] 图13至图16是示出根据实施例的混合像素的示例的电路图。

[0112] 根据实施例的像素可以仅包括如图4中所示的NMOS晶体管,可以仅包括如图12中所示的PMOS晶体管,或可以是包括至少一个NMOS晶体管(例如,至少一个NMOS氧化物晶体管)和至少一个PMOS晶体管(例如,至少一个PMOS LTPS TFT)的混合像素。

[0113] 如图13中所示,根据实施例的像素300g可以包括作为NMOS氧化物TFT的第一扫描晶体管TSCAN1,并且还可以包括作为PMOS LTPS TFT的第二扫描晶体管TSCAN2、第一发射晶体管TEM1、第二发射晶体管TEM2和驱动晶体管TDR。

[0114] 如图14中所示,根据实施例的像素300h可以包括作为NMOS氧化物TFT的第一扫描晶体管TSCAN1和第二扫描晶体管TSCAN2,并且还可以包括作为PMOS LTPS TFT的第一发射晶体管TEM1、第二发射晶体管TEM2和驱动晶体管TDR。

[0115] 如图15中所示,根据实施例的像素300i可以包括作为NMOS氧化物TFT的第一扫描晶体管TSCAN1、第二扫描晶体管TSCAN2和第一发射晶体管TEM1,并且还可以包括作为PMOS LTPS TFT的第二发射晶体管TEM2和驱动晶体管TDR。

[0116] 如图16中所示,根据实施例的像素300j可以包括作为NMOS氧化物TFT的第一扫描晶体管TSCAN1、第二扫描晶体管TSCAN2、第一发射晶体管TEM1和第二发射晶体管TEM2,并且还可以包括作为PMOS LTPS TFT的驱动晶体管TDR。

[0117] 尽管图13至图16示出了包括至少一个NMOS氧化物TFT和至少一个PMOS LTPS TFT的混合像素的示例,但是根据实施例的像素的构造可以不限于图13至图16的示例。

[0118] 图17是示出根据实施例的具有4T1C结构(例如,4个晶体管和1个电容器)的像素的电路图。

[0119] 参照图17,像素400可以包括存储电容器CST、至少一个扫描晶体管TSCAN1和TSCAN2、驱动晶体管TDR、发射晶体管TEM2和有机发光二极管EL。与图4的像素300具有包括两个发射晶体管TEM1和TEM2的5T1C结构不同,图17的像素400可以具有仅包括一个发射晶体管TEM2的4T1C结构。在图17的像素400中,存储电容器CST可以直接连接到有机发光二极管EL的阳极。此外,在图17的像素400中,通过第二扫描晶体管TSCAN2施加到有机发光二极管EL的阳极的第二电压V2可以具有比将有机发光二极管EL的阈值电压加到其中的第二电源电压ELVSS的电压电平低的电压电平,以使有机发光二极管EL不以第二电压V2发光。

[0120] 与具有省略了图4的像素300的第一发射晶体管TEM1的4T1C结构的图17的像素400类似,图7的像素300a至图16的像素300j也可以通过去除第一发射晶体管TEM1而具有4T1C结构。

[0121] 图18是示出根据实施例的显示装置的框图,图19是用于描述根据实施例的图18的显示装置在感测时段中的操作的时序图。

[0122] 参照图18,显示装置100a可以包括显示面板110、扫描驱动器120、发射驱动器130、数据驱动器140a、面板偏差补偿电压产生器150、开关单元160、感测电路170和控制器180。除了显示装置100a还可以包括开关单元160和感测电路170之外,图18的显示装置100a可以具有与图1的显示装置100类似的构造和类似的操作,开关单元160选择性地施加有第二电压V2的多条线连接到面板偏差补偿电压产生器150或感测电路170,感测电路170通过施加有第二电压V2的多条线感测多个像素PX的阈值电压。

[0123] 参照图18和图19,在感测时段SP中,可以提供具有导通电平(例如,高电平)的扫描信号SS,数据驱动器140a的输出缓冲器145可以将参考电压VREF输出为数据线的电压V_DL,并且面板偏差补偿电压产生器150可以将低电压VLOW输出为施加有第二电压V2的线的电压V_V2L。在一些实施例中,可以确定参考电压VREF使得有机发光二极管可以不发光,并且低电压VLOW可以被确定为低于从参考电压VREF减去(驱动晶体管的)阈值电压VTH的电压VREF-VTH。

[0124] 当发射控制信号SE从截止电平(例如,低电平)改变到导通电平(例如,高电平)时,开关单元160可以从面板偏差补偿电压产生器150断开施加有第二电压V2的多条线,并且可以将施加有第二电压V2的多条线连接到感测电路170。如果每个像素PX的发光晶体管响应于发射控制信号SE而导通,则每个像素PX的驱动晶体管的源极的电压可以被改变为其中从参考电压VREF减去驱动晶体管的阈值电压VTH的电压VREF-VTH,并且施加有第二电压V2的线的电压V_V2L可以变为驱动晶体管的源极的电压,或者从参考电压VREF减去阈值电压VTH的电压VREF-VTH。感测电路170可以通过测量施加有第二电压V2的线的电压V_V2L或者从参考电压VREF减去阈值电压VTH的电压VREF-VTH来感测每个像素PX的阈值电压VTH。通过感测电路170感测的多个像素PX的阈值电压VTH可以用于确定在制造显示面板110时的第二电压V2或面板偏差补偿电压,或者可以用于确定或更新在制造显示面板110时或当显示装置100a工作时包括在第一电压V1中的像素偏差补偿电压。

[0125] 图20是示出根据实施例的包括显示装置的电子装置的示例的框图。

[0126] 参照图20,电子装置1100可以包括处理器1110、存储器装置1120、存储装置1130、输入/输出(I/O)装置1140、电源1150和显示装置1160。电子装置1100还可以包括用于与视频卡、声卡、存储卡、通用串行总线(USB)装置、其他电子装置等进行通信的多个端口。

[0127] 处理器1110可以执行各种计算功能。处理器1110可以是应用处理器(AP)、微处理器、中央处理单元(CPU)等。处理器1110可以经由地址总线、控制总线、数据总线等结合到其他组件。此外,在一些实施例中,处理器1110还可以结合到诸如外围组件互连(PCI)总线的扩展总线。

[0128] 存储器装置1120可以存储用于电子装置1100的操作的数据。例如,存储器装置1120可以包括至少一种非易失性存储器装置(诸如,可擦除可编程只读存储器(EPROM)装置、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)装置、闪存装置、相变随机存取存储器(PRAM)装

置、电阻随机存取存储器 (RRAM) 装置、纳米浮栅存储器 (NFGM) 装置、聚合物随机存取存储器 (PoRAM) 装置、磁随机存取存储器 (MRAM) 装置、铁电随机存取存储器 (FRAM) 装置等) 以及/或者至少一种易失性存储器装置 (诸如, 动态随机存取存储器 (DRAM) 装置、静态随机存取存储器 (SDRAM) 装置、移动动态随机存取存储器 (移动DRAM) 装置等)。

[0129] 存储装置1130可以是固态驱动器 (SSD) 装置、硬盘驱动器 (HDD) 装置、CD-ROM装置等。I/O装置1140可以是诸如键盘、小型键盘、鼠标, 触摸屏等的输入装置以及诸如打印机、扬声器等的输出装置。电源1150可以为电子装置1100的操作供电。显示装置1160可以经由总线或其他通信链路连接到其他组件。

[0130] 显示装置1160可以通过使用从数据驱动器的输出缓冲器输出的第一电压来补偿同一显示面板内的多个像素之间的阈值电压偏差, 并且可以通过使用从面板偏差补偿电压产生器输出的第二电压补偿通过相同的工艺制造的多个显示面板之间的阈值电压偏差。因此, 可以减小显示装置1160的数据驱动器的电压范围, 并且因此可以降低数据驱动器的成本和功耗。

[0131] 根据实施例, 电子装置1100可以是包括显示装置1160的任何电子装置, 诸如, 蜂窝电话、智能电话、平板计算机、可穿戴装置、个人数字助理 (PDA)、便携式多媒体播放器 (PMP)、数码相机、音乐播放器、便携式游戏机、导航系统、数字电视、3D电视、个人计算机 (PC)、家用电器、膝上型计算机等。

[0132] 前述是实施例的举例说明, 并且将不被解释为对实施例的限制。尽管已经描述了一些实施例, 但是本领域的技术人员将容易理解的是, 在本质上不脱离本发明构思的新颖教导和优点的情况下, 可在实施例中进行多种修改。因此, 所有这样的修改意图被包括在由权利要求所限定的本发明构思的范围内。因此, 应当理解, 前面的叙述是各种实施例的举例说明, 并且将不被解释为限于公开的特定实施例, 对公开的实施例以及其他实施例的修改意图包括在所附权利要求和将包括在这里的权利要求的功能等同物的范围内。

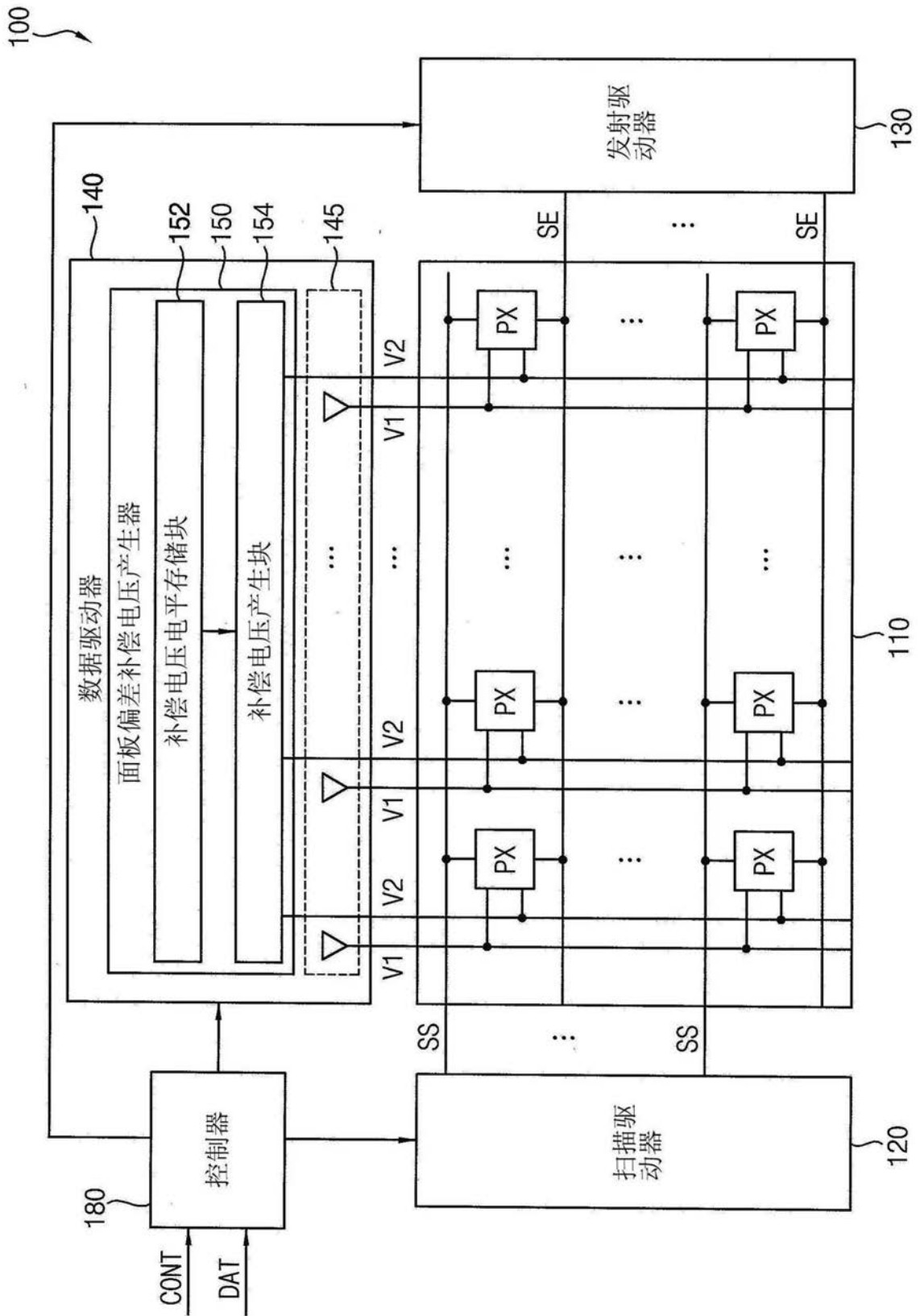


图1

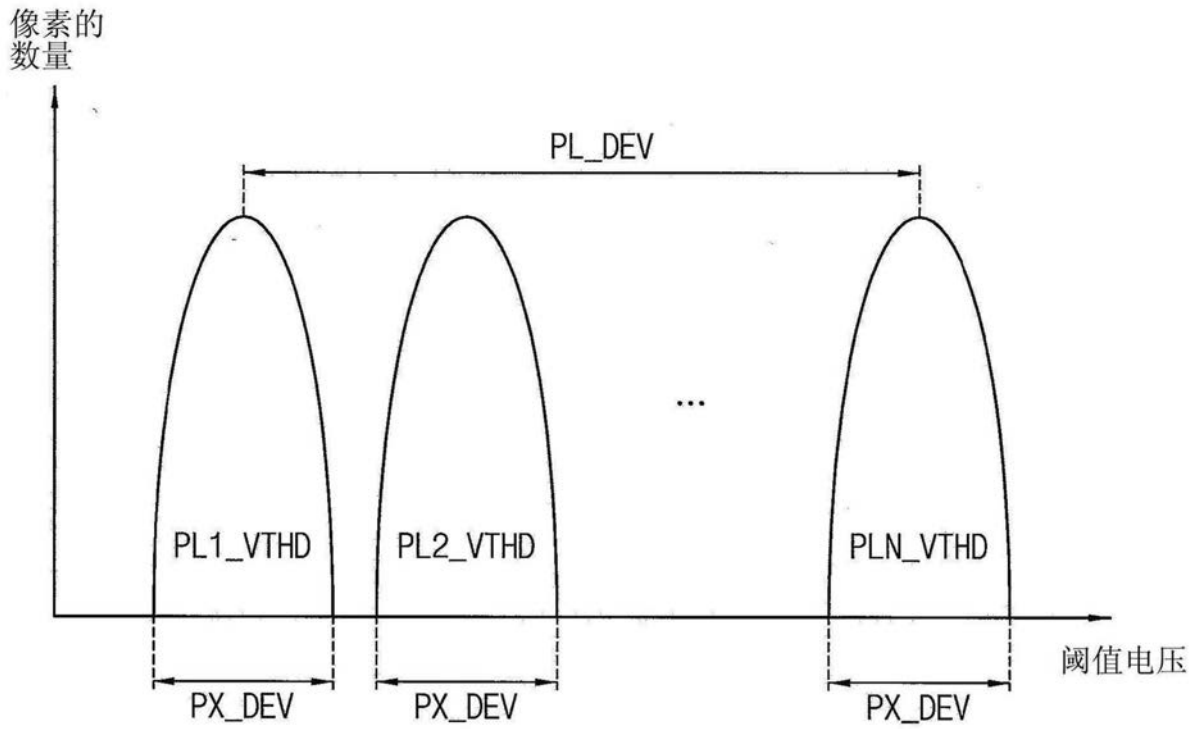


图2

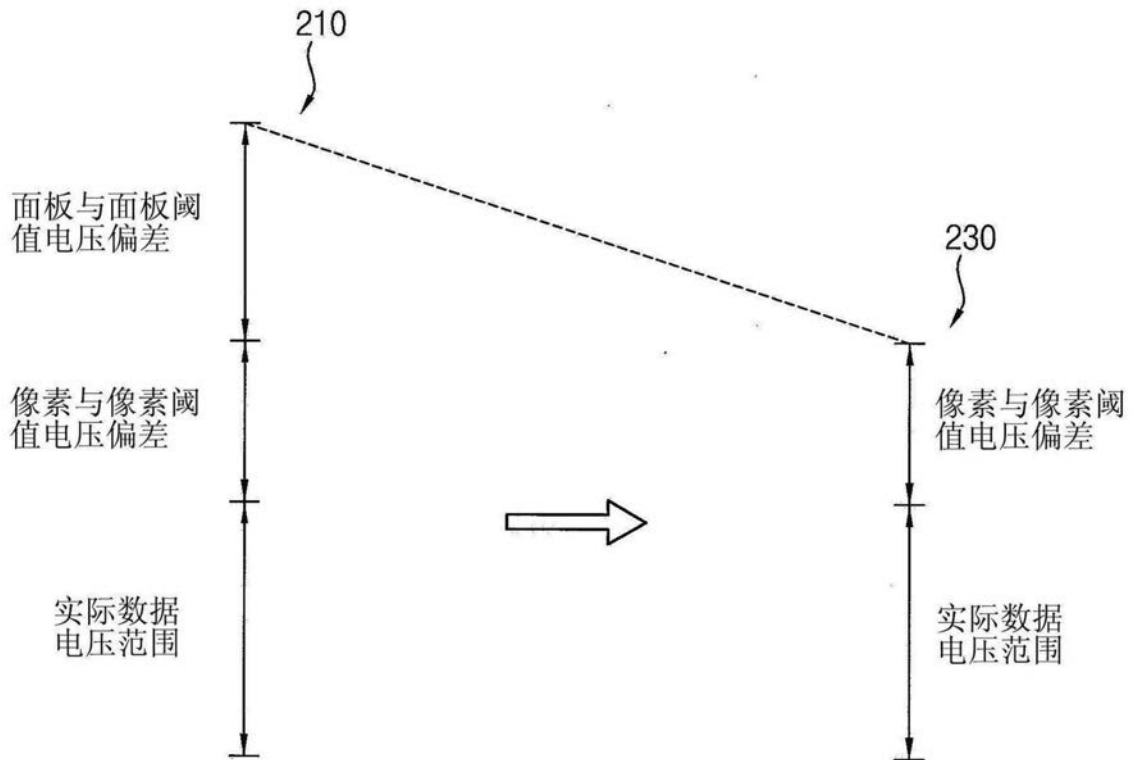


图3

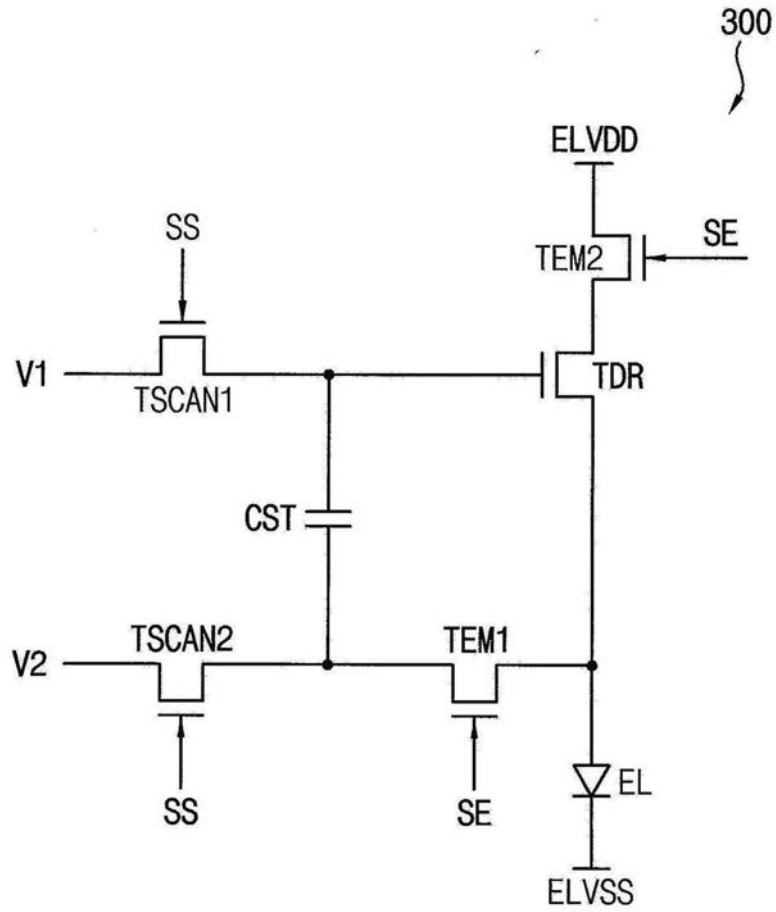


图4

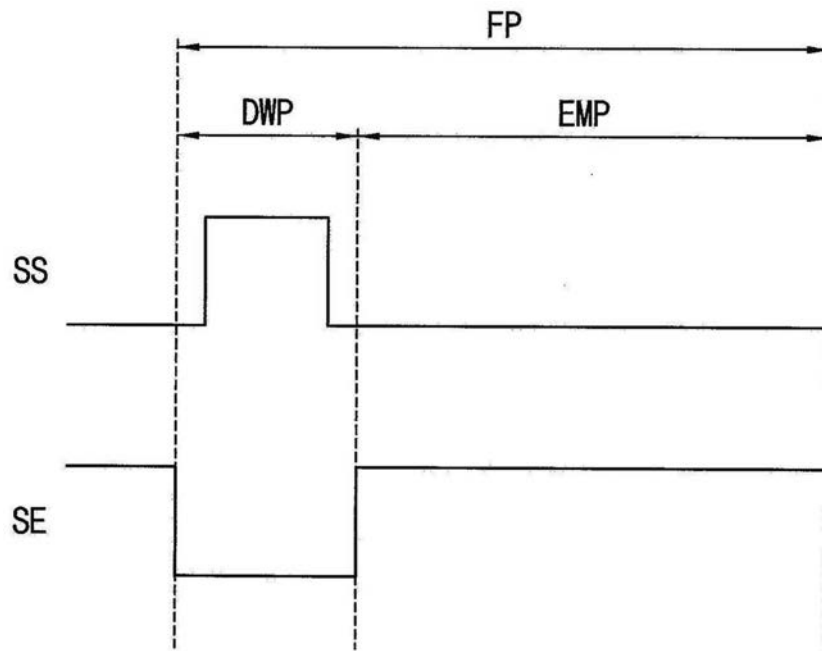


图5

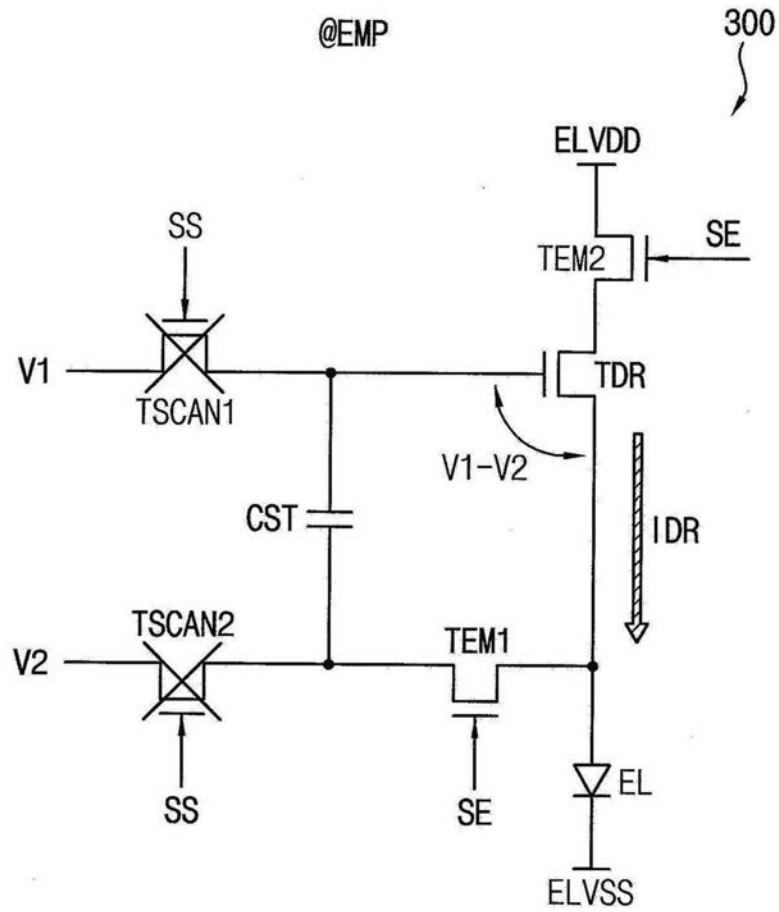


图6B

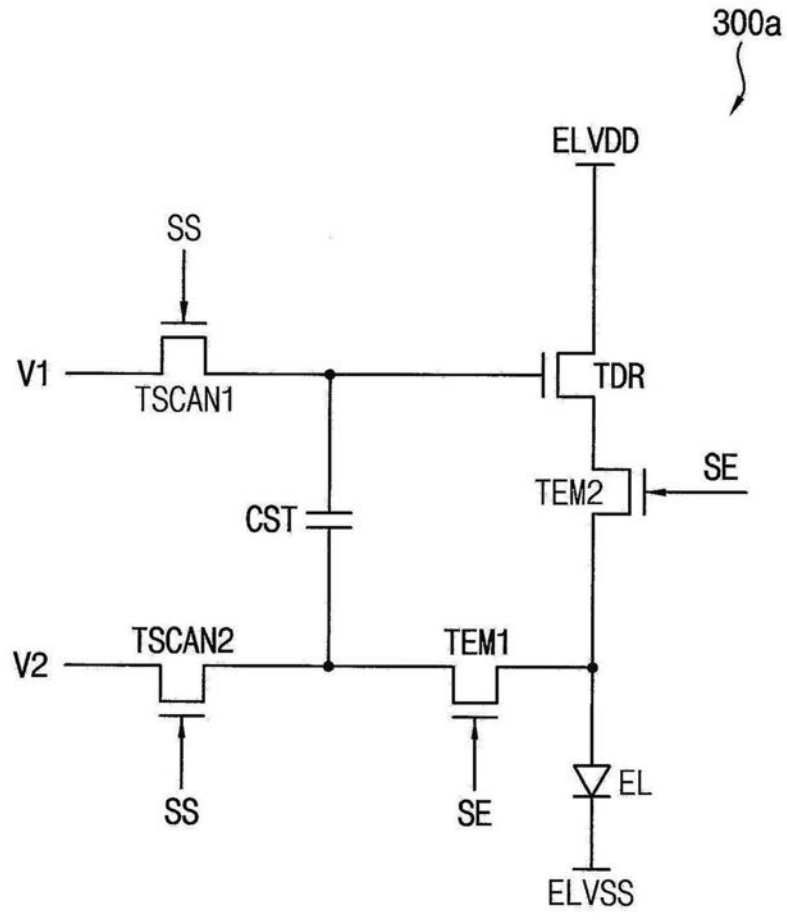


图7

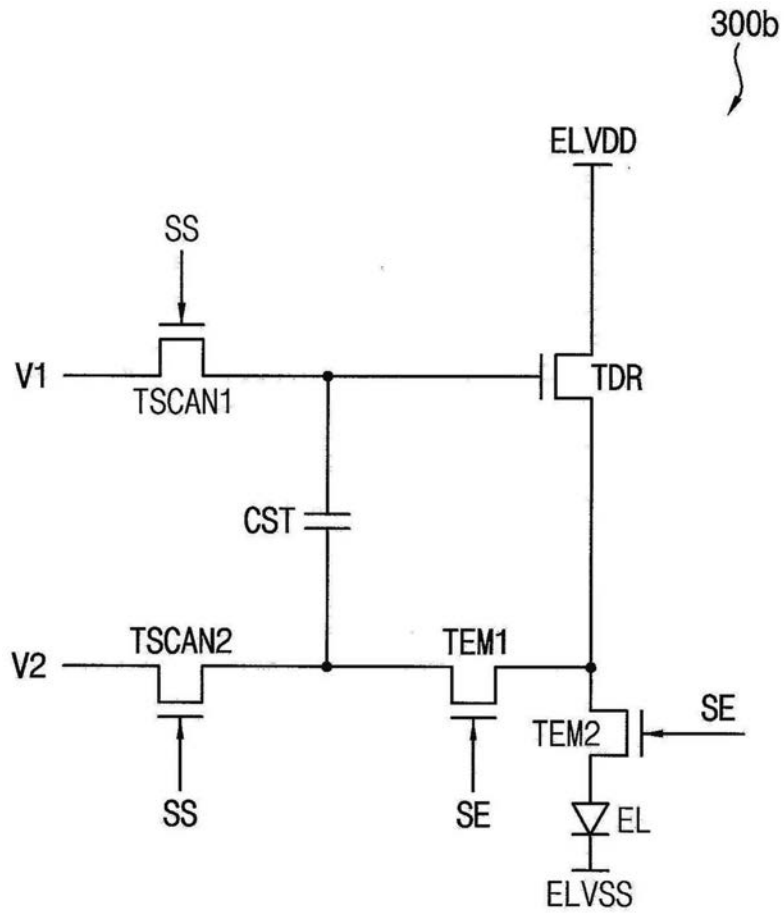


图8

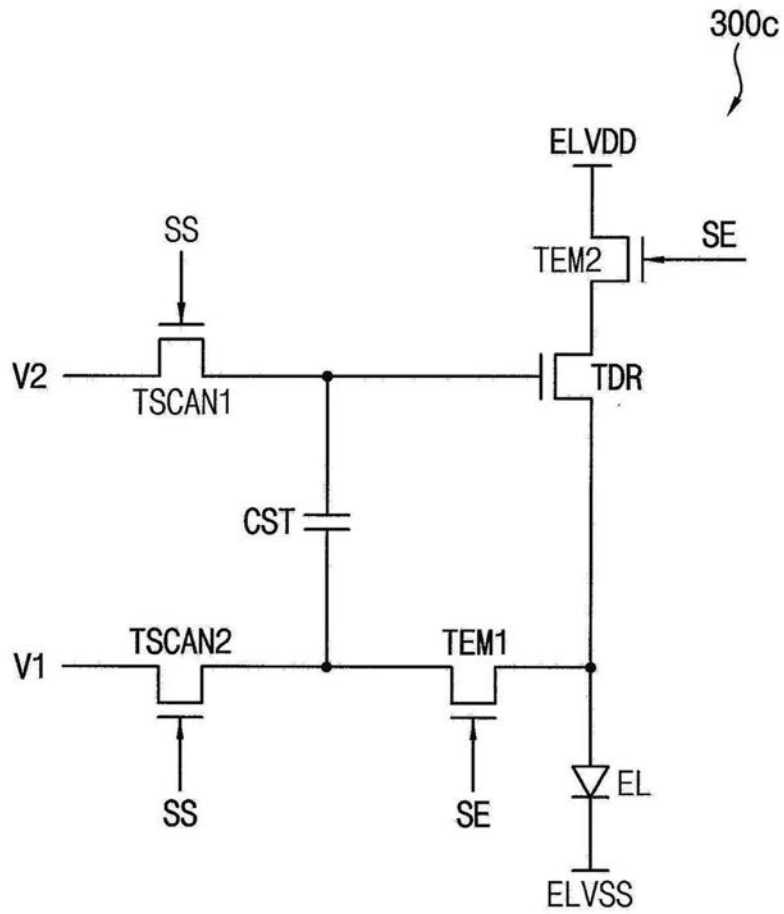


图9

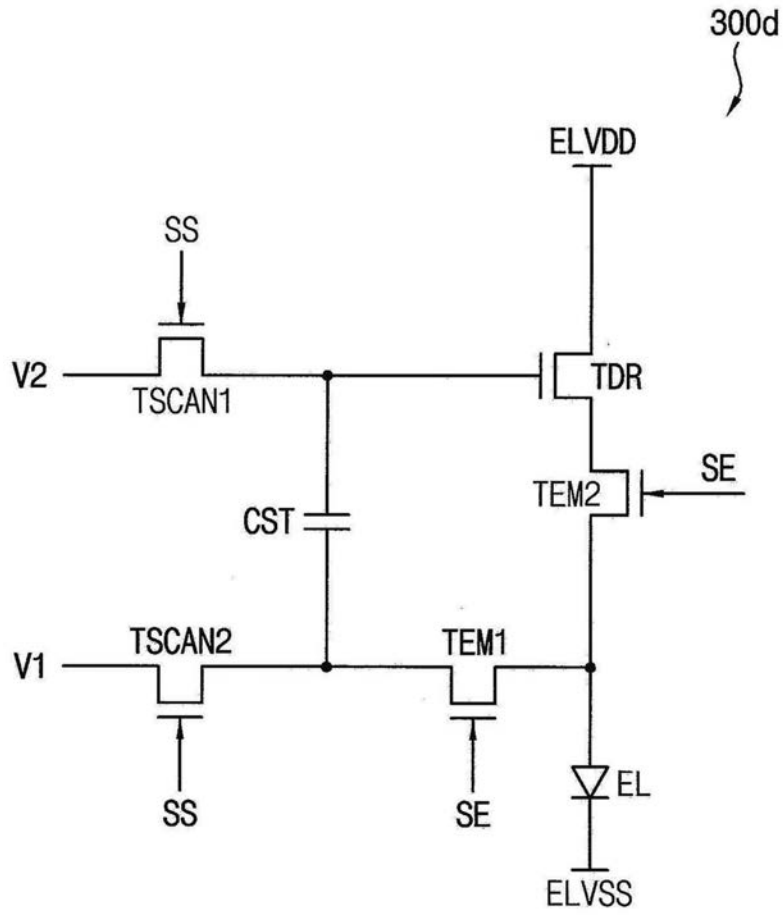


图10

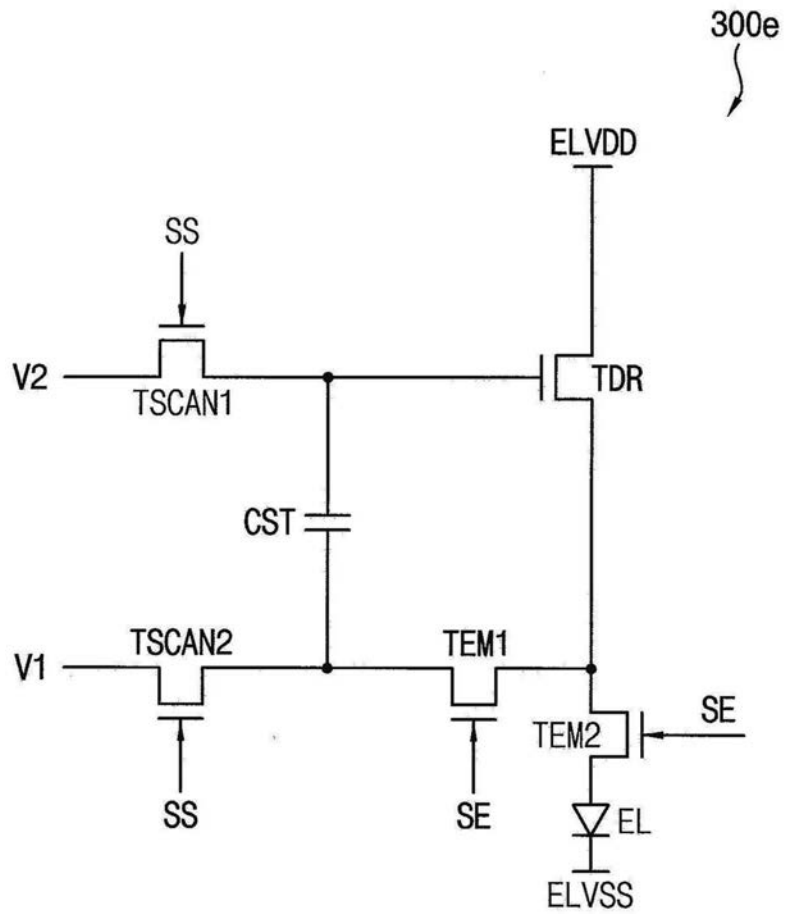


图11

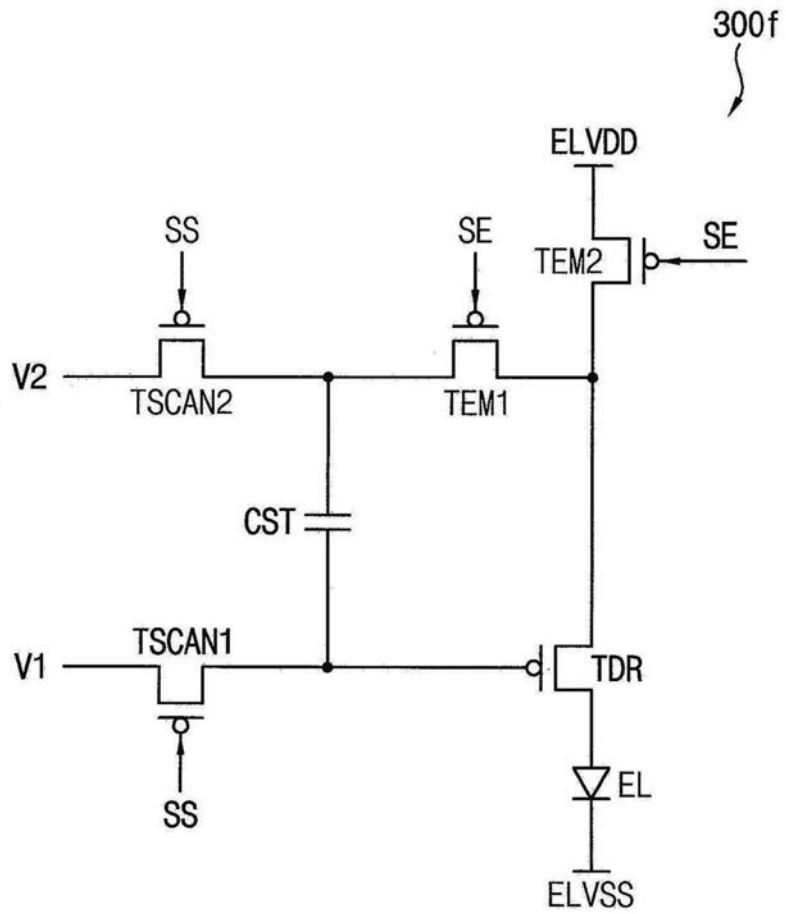


图12

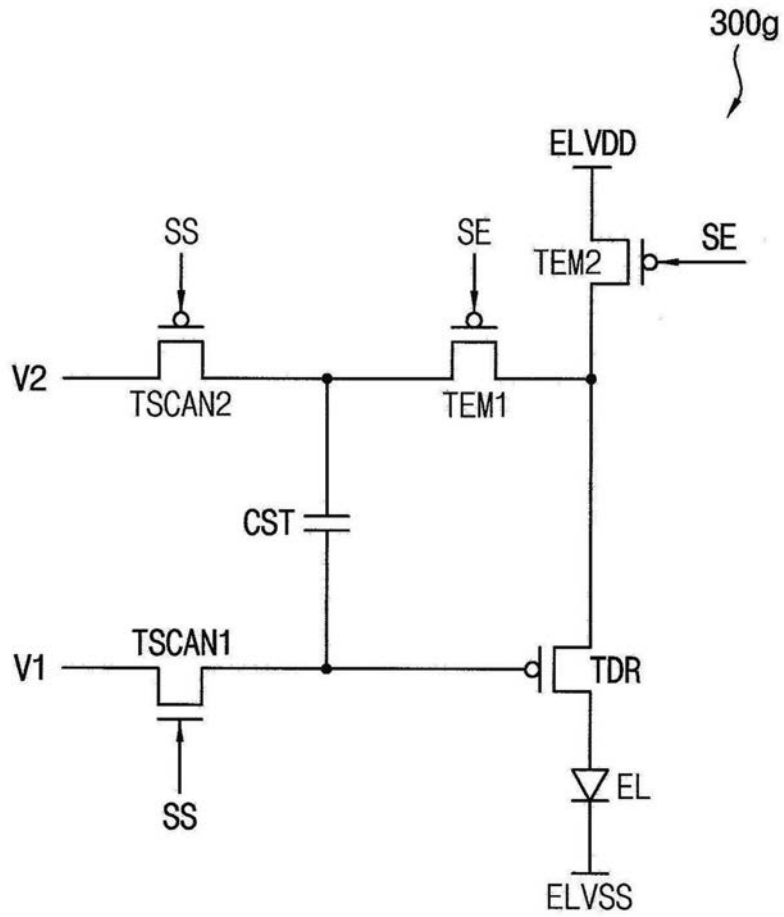


图13

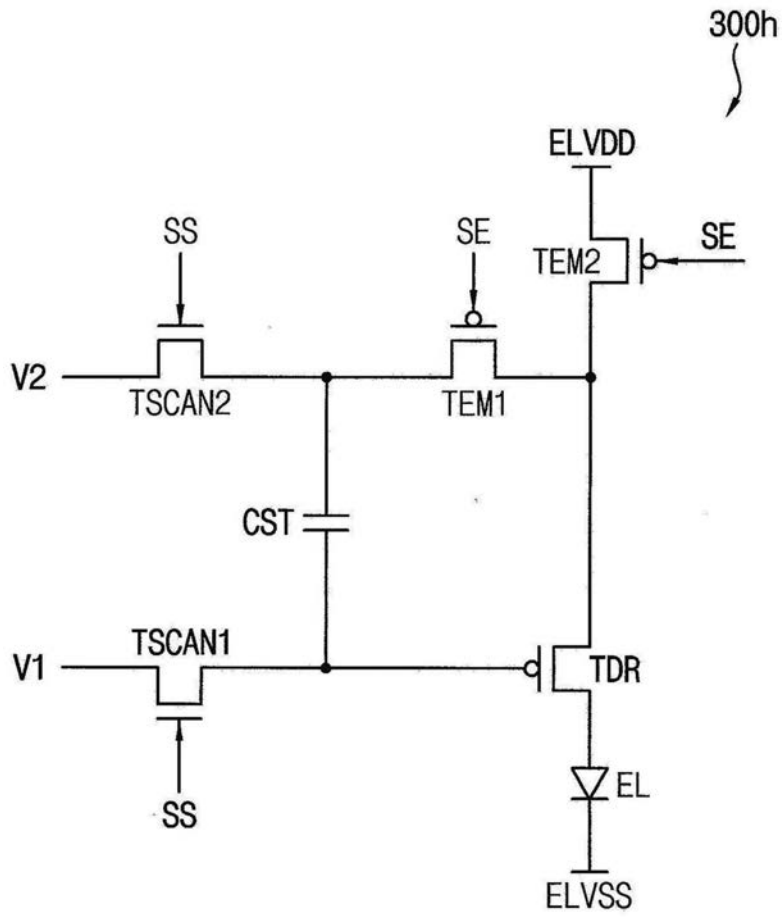


图14

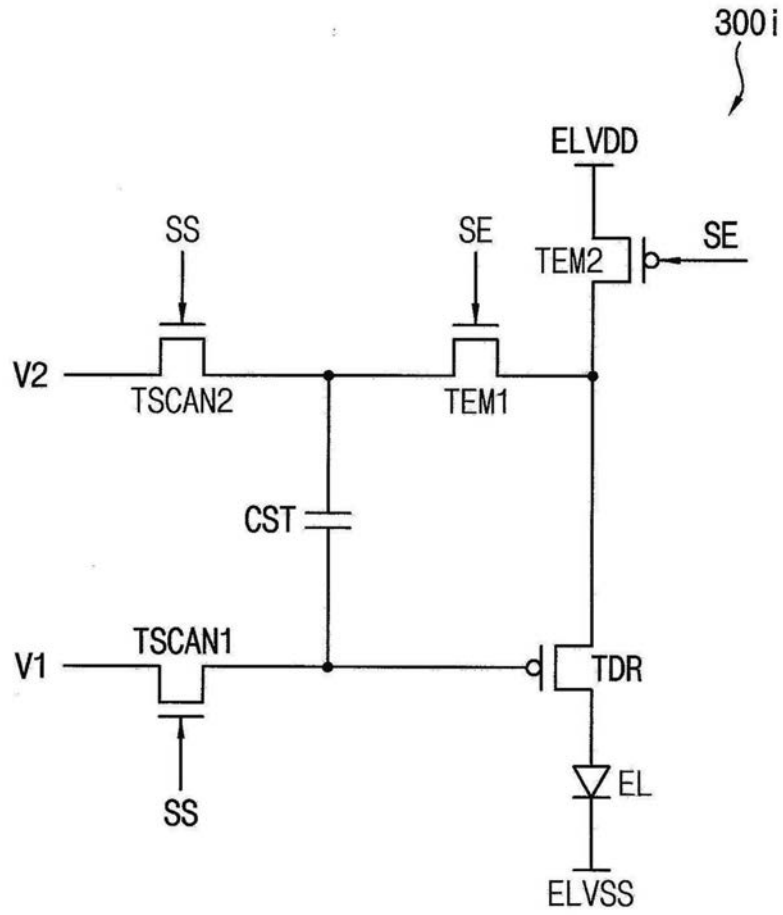


图15

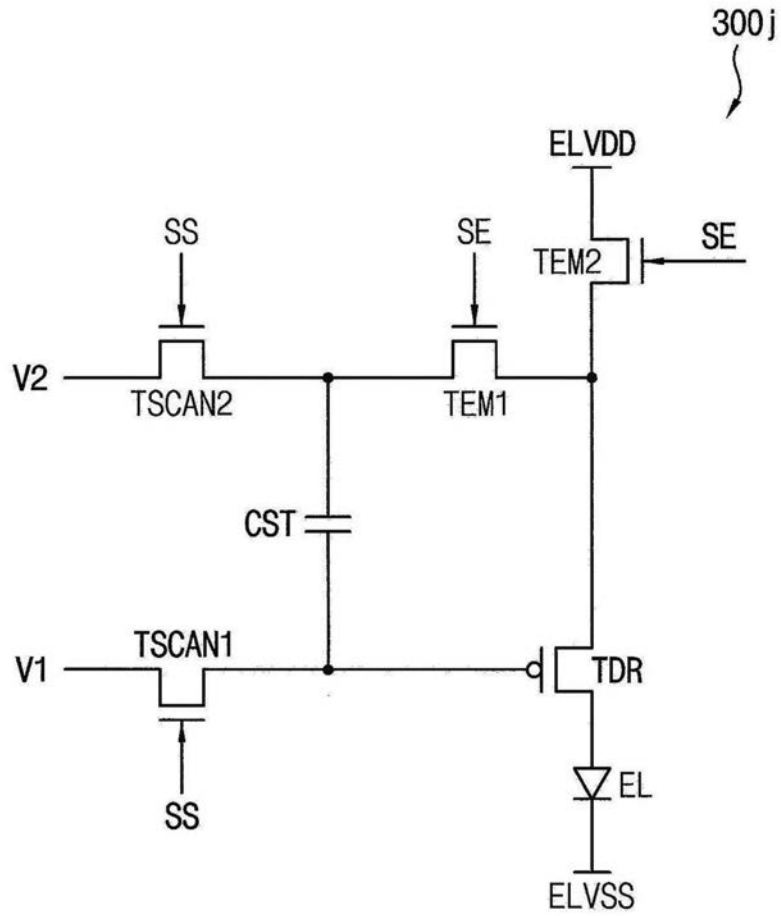


图16

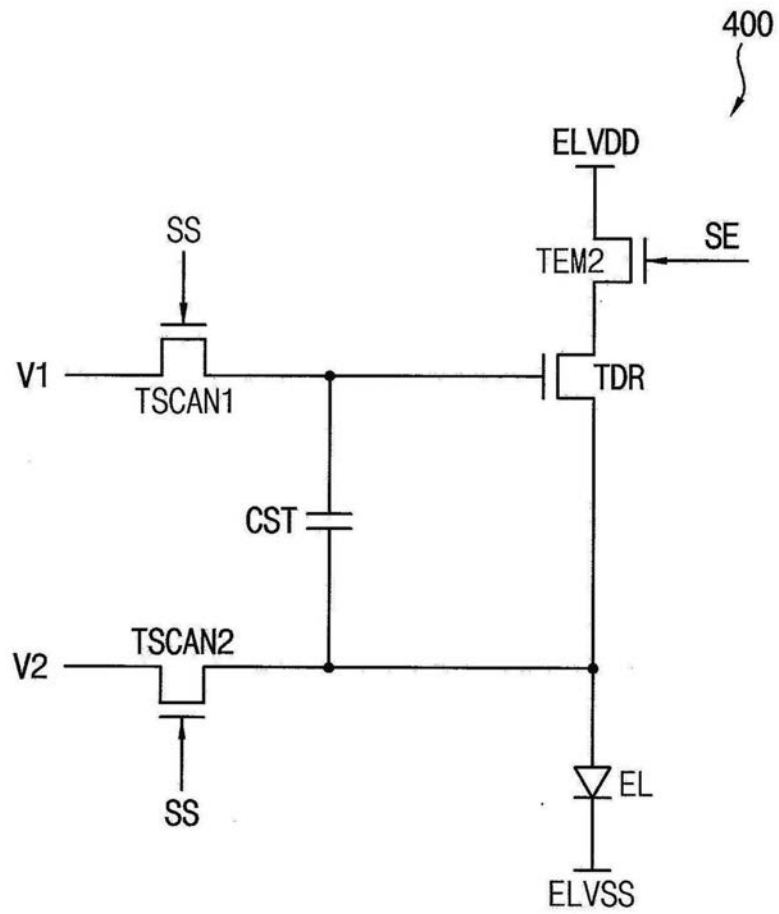


图17

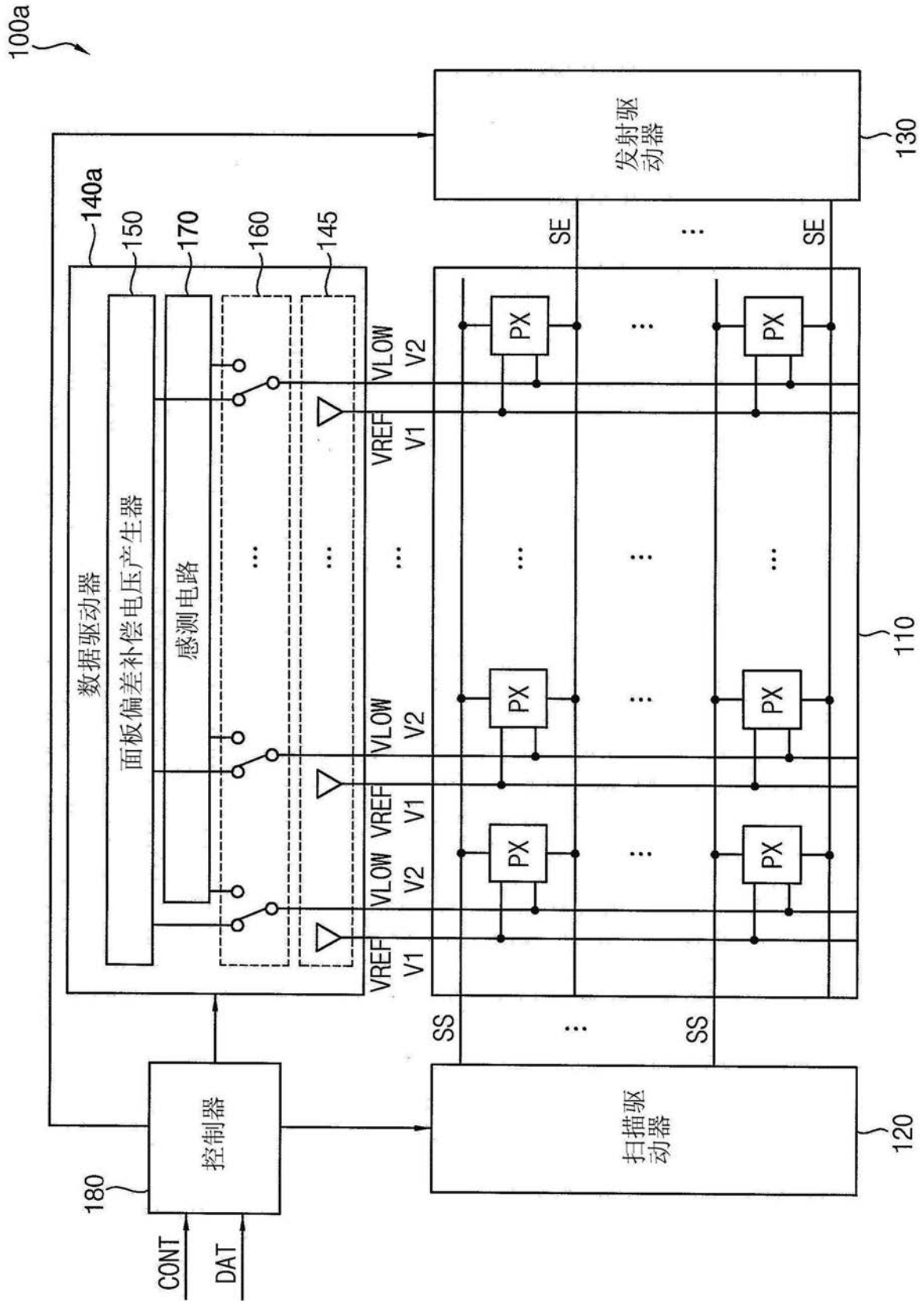


图18

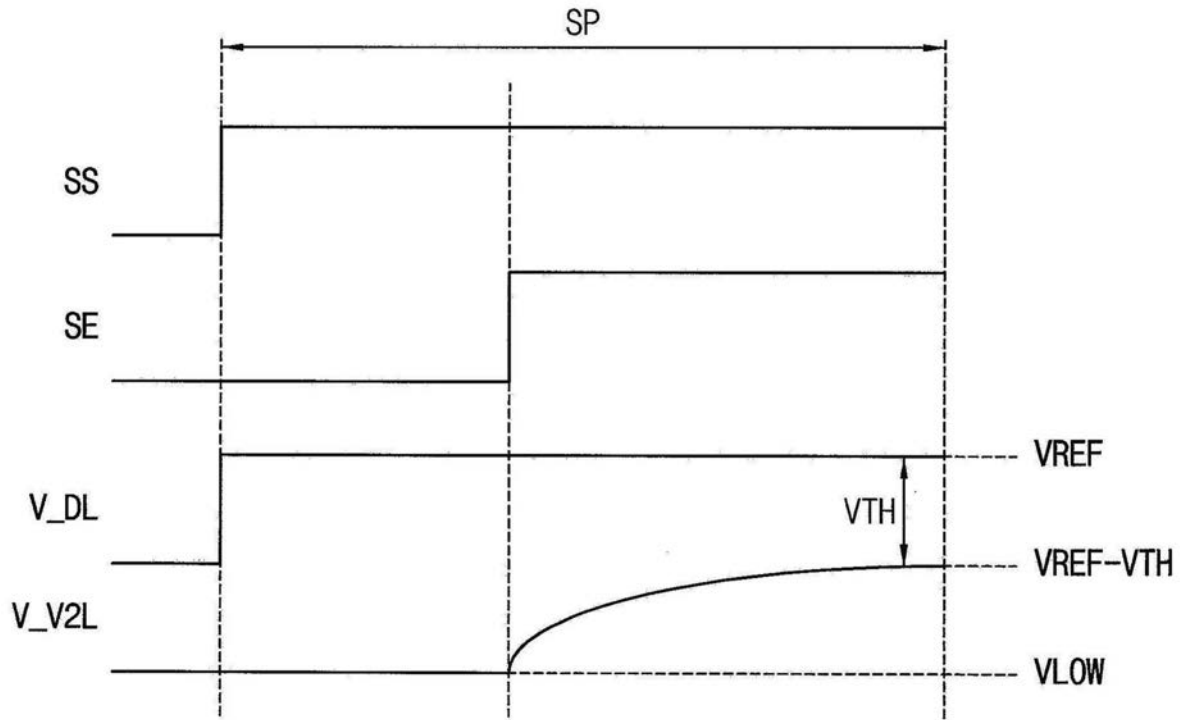


图19

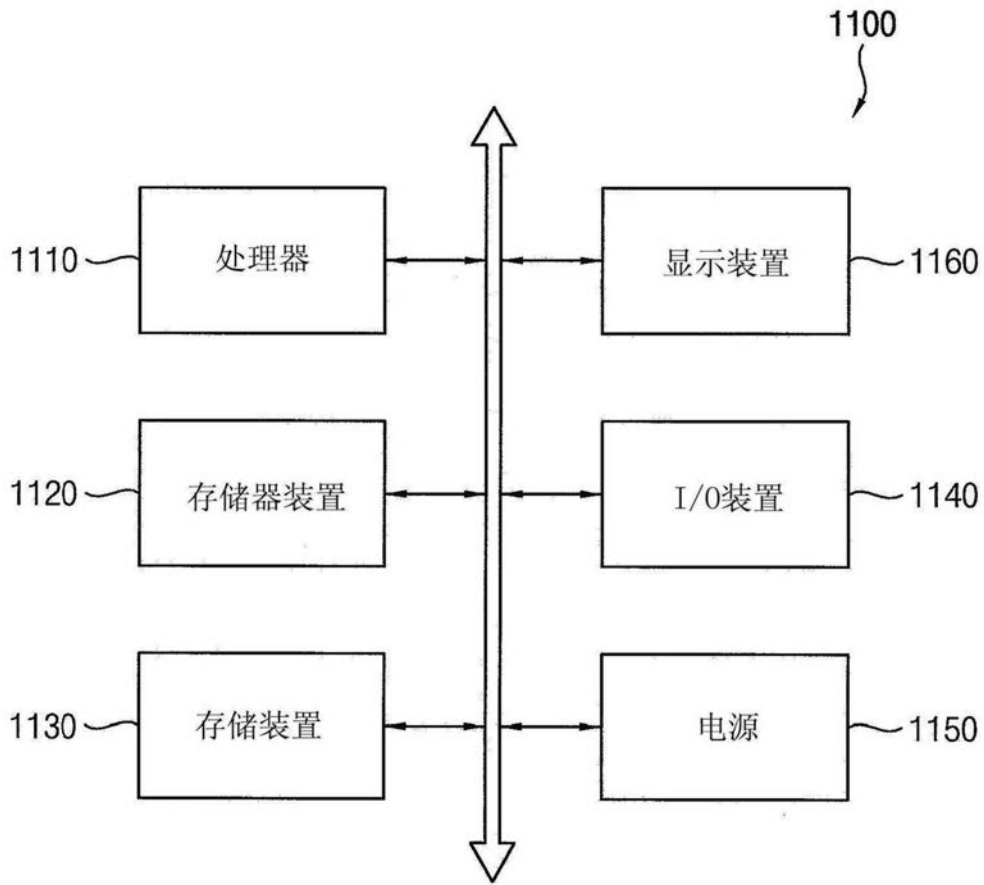


图20

专利名称(译)	显示面板的像素和显示装置		
公开(公告)号	CN110969988A	公开(公告)日	2020-04-07
申请号	CN201910917725.X	申请日	2019-09-26
[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	印海静 古宫直明		
发明人	印海静 古宫直明		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/0233 G09G2320/0295 G09G3/3258 G09G2300/0866		
代理人(译)	刘美华 韩芳		
优先权	1020180116790 2018-10-01 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种显示面板的像素和一种显示装置。所述像素包括：存储电容器；至少一个扫描晶体管，响应于扫描信号将第一电压和第二电压传输到存储电容器的相应端部；驱动晶体管，基于存储在存储电容器中的第一电压与第二电压之间的差产生驱动电流；至少一个发射晶体管，响应于发射控制信号选择性地提供驱动电流到有机发光二极管；以及发光的有机发光二极管，其中，第一电压是数据电压和像素偏差补偿电压之和，像素偏差补偿电压用于对包括在显示面板中的像素之间的阈值电压偏差进行补偿，并且其中，第二电压是用于对通过与显示面板相同的工艺制造的显示面板之间的阈值电压偏差进行补偿的面板偏差补偿电压。

