



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103247256 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201210408953. 2

(22) 申请日 2012. 10. 24

(30) 优先权数据

10-2012-0012433 2012. 02. 07 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 郑镇泰 郭源奎

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 宋颖娉 罗正云

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

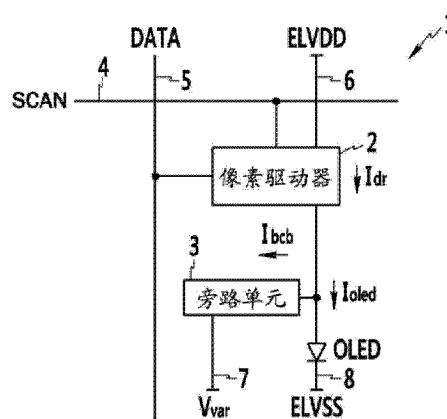
权利要求书3页 说明书14页 附图11页

(54) 发明名称

像素和使用该像素的有机发光二极管显示器

(57) 摘要

公开了一种像素和使用该像素的有机发光二极管(OLED)显示器。该像素包括用于传送驱动电流的驱动晶体管,接收所述驱动电流的第一部分的有机发光二极管(OLED),以及接收所述驱动电流的第二部分的旁路晶体管。



1. 一种像素,包括:

包括驱动晶体管的像素驱动器,所述像素驱动器根据从相应扫描线传送的扫描信号,传送与从相应数据线传送的数据信号所导致的数据电压相对应的驱动电流;

有机发光二极管,所述驱动电流的第一部分流向所述有机发光二极管;以及

旁路晶体管,所述驱动电流的第二部分流向所述旁路晶体管,其中

所述第一部分流向所述有机发光二极管时的发光时段包括所述旁路晶体管截止时的截止时段。

2. 根据权利要求1所述的像素,其中所述截止时段与所述发光时段相同。

3. 根据权利要求1所述的像素,其中所述截止时段至少将导致所述数据电压的电压电平传送所述扫描信号时的时段排除在外。

4. 根据权利要求1所述的像素,其中所述旁路晶体管的栅电极连接至具有使所述旁路晶体管截止的电压值的DC电压供应源。

5. 根据权利要求1所述的像素,其中所述旁路晶体管的栅电极和源电极都连接至所述驱动晶体管和所述有机发光二极管之间的节点。

6. 根据权利要求1所述的像素,其中:

所述旁路晶体管的栅电极与连接到相应像素的栅极线连接,并且

传送从所述栅极线传送的栅极信号以使所述旁路晶体管截止。

7. 根据权利要求1所述的像素,其中:

所述旁路晶体管的栅电极连接至相应扫描线,并且

所述截止时段至少将导致所述数据电压的电压电平传送从相应扫描线传送的扫描信号时的时段排除在外。

8. 根据权利要求1所述的像素,其中:

所述旁路晶体管的栅电极连接至前一扫描线,并且

所述截止时段至少将导致所述数据电压的电压电平传送从所述前一扫描线传送的扫描信号时的时段排除在外。

9. 根据权利要求1所述的像素,其中所述旁路晶体管的漏电极连接至可变电电压供应源,所述可变电电压供应源被配置成基于面板的特性供应DC电压,并基于所述DC电压的电平供应可变电电压。

10. 根据权利要求1所述的像素,其中:

所述像素驱动器进一步包括至少一个发光控制晶体管,所述至少一个发光控制晶体管用于根据从发射控制线传送的发光控制信号,允许所述第一部分流向所述有机发光二极管,并且

在所述发光时段期间,所述发光控制晶体管被保持在导通状态,并且

所述发光时段与从相应扫描线传送的第一扫描信号被使能时的第一时段分开。

11. 根据权利要求10所述的像素,其中所述旁路晶体管的栅电极连接至相应的扫描线。

12. 根据权利要求10所述的像素,其中:

所述像素驱动器进一步包括复位晶体管,所述复位晶体管用于根据从前一扫描线传送的第二扫描信号向所述驱动晶体管的栅电极传送第一电压,并且用于复位所述驱动晶体管

的栅电极电压,并且

所述发光时段与所述第一时段和在所述第一时段以前并且所述第二扫描信号被使能的第二时段分开。

13. 根据权利要求 12 所述的像素,其中所述旁路晶体管的栅电极连接至所述前一扫描线。

14. 根据权利要求 1 所述的像素,其中

所述第二部分根据所述驱动晶体管的与所述旁路晶体管的源电极连接的节点处的电压和与所述旁路晶体管的漏电极连接的可变电压供应源的可变电压之间的电压差来控制。

15. 一种有机发光二极管显示器,包括:

扫描驱动器,用于向多条扫描线传送多个扫描信号;

数据驱动器,用于向多条数据线传送多个数据信号;

显示单元,包括与相应扫描线和相应数据线连接的多个像素,其中所述显示单元被配置成通过根据所述数据信号发光来显示图像;

电源,用于向所述像素供应第一电源电压、第二电源电压和可变电压;以及

控制器,用于控制所述扫描驱动器、所述数据驱动器和所述电源,并且产生所述数据信号并将所述数据信号供应给所述数据驱动器,其中

所述像素分别包括:

包括驱动晶体管的像素驱动器,所述像素驱动器由从相应扫描线传送的扫描信号接通,并且被配置成产生与从相应数据线传送的数据信号所导致的数据电压相对应的驱动电流,

有机发光二极管,所述驱动电流的第一部分流向所述有机发光二极管,以及

旁路晶体管,所述驱动电流的第二部分流向所述旁路晶体管,

其中所述第一部分流向所述有机发光二极管时的发光时段包括所述旁路晶体管截止时的截止时段。

16. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器,其中所述截止时段对应于所述发光时段,或者所述截止时段至少将以使所述像素驱动器接通的电压电平传送所述扫描信号时的时段排除在外。

17. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器,其中所述电源根据面板的特性确定 DC 电压,并且供应通过将所述 DC 电压的电平应用于所述可变电压的电压电平而产生的可变电压。

18. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器,其中所述旁路晶体管的栅电极连接至具有使所述旁路晶体管截止的电压值的 DC 电压供应源。

19. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器,其中所述旁路晶体管的栅电极和源电极都连接在所述驱动晶体管和所述有机发光二极管之间。

20. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器,其中所述有机发光二极管显示器进一步包括:

栅极驱动器,用于向多条栅极线传送多个栅极信号,其中所述控制器产生用于控制所述栅极驱动器的控制信号,并且将所述控制信号传送给所述栅极驱动器,

其中所述旁路晶体管的栅电极连接至相应栅极线,并且传送从所述栅极线传送的栅极

信号以使所述旁路晶体管截止。

21. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器,其中:

所述旁路晶体管的栅电极连接至相应扫描线,并且

所述截止时段至少将以使所述像素驱动器接通的电压电平传送从相应扫描线传送的扫描信号时的时段排除在外。

22. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器,其中:

所述旁路晶体管的栅电极连接至前一扫描线,并且

所述截止时段至少将以使所述像素驱动器接通的电压电平传送从所述前一扫描线传送的扫描信号时的时段排除在外。

23. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器,其中所述有机发光二极管显示器进一步包括:

发射控制驱动器,用于向多条发射控制线传送多个发光控制信号,其中所述控制器产生用于控制所述发射控制驱动器的控制信号,并且将所述控制信号传送给所述发射控制驱动器,

其中所述像素分别进一步包括至少一个发光控制晶体管,所述至少一个发光控制晶体管用于根据从相应发射控制线传送的发光控制信号,来控制流向所述有机发光二极管的所述驱动电流,并且

其中在所述发光时段期间,所述发光控制晶体管被保持在导通状态,并且所述发光时段与从相应扫描线传送的第一扫描信号被使能时的第一时段分开。

24. 根据权利要求 23 所述的有机发光二极管显示器,其中

所述像素分别进一步包括复位晶体管,所述复位晶体管用于根据从前一扫描线传送的第二扫描信号向所述驱动晶体管的栅电极传送第一电压,并且用于使所述驱动晶体管的栅电极电压复位,并且

所述发光时段与所述第一时段和在所述第一时段以前并且所述第二扫描信号被使能时的第二时段分开。

25. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器,其中所述第二部分根据所述可变电压与所述驱动晶体管和所述有机发光二极管处的电压之间的电压差来控制。

像素和使用该像素的有机发光二极管显示器

技术领域

[0001] 所公开的技术涉及像素和使用该像素的有机发光二极管(OLED)显示器,具体涉及用于提高分辨率有机发光二极管显示器的对比度的像素以及包括该像素的有机发光二极管显示器。

背景技术

[0002] 已经开发出多种与阴极射线管技术相比具有减轻的重量和缩小的体积的平板显示器。平板显示器技术包括液晶显示器(LED)、场致发射显示器(FED)、等离子体显示面板(PDP)和有机发光二极管(OLED)显示器等等。

[0003] 有机发光二极管(OLED)显示器通过使用有机发光二极管(OLED)来显示图像,有机发光二极管通过使电子和空穴复合而产生光。OLED显示器具有快的响应速度,用低功耗驱动,并且具有优良的发射效率、亮度和视角,因此近来已成为众人瞩目的焦点。

[0004] 有机发光二极管(OLED)显示器的驱动方法大体被成无源矩阵型和有源矩阵型。

[0005] 无源矩阵型的驱动方法在显示区中具有呈矩阵形式交替布置的阳极和阴极,并且在阳极和阴极的交叉区上形成像素。

[0006] 有源矩阵型的驱动方法具有用于每个像素的薄膜晶体管,并且通过使用薄膜晶体管来控制每个像素。有源矩阵型的驱动方法与无源矩阵型的驱动方法相比具有较少的寄生电容和较低功耗,但是其具有亮度不均匀的缺点。

[0007] 具体地说,通过开发有机发光二极管的材料,用于高分辨率结构的薄膜晶体管的电流密度增大并且材料效率升高,因此用于显示黑色图像的黑电流相对增大。也就是说,黑电流是用于显示黑色图像的最小电流,在传送黑电流时,包括效率提高的有机发光二极管的像素显示出比与黑电流对应的黑色亮度更亮的图像。因此,包括这种像素的面板的整个显示图像的对比度变差。由此,必须研究像素或显示设备,以便控制向有机发光二极管传送的最小驱动电流的流动,并且保持显示屏上高的对比度。

[0008] 在该背景技术部分中公开的上述信息仅用于增进本发明的背景的理解,因此其可以包括不形成在此国家中对本领域技术人员来说已知的现有技术的信息。

发明内容

[0009] 一个发明性方面是一种像素,其包括:包括驱动晶体管的像素驱动器,所述像素驱动器根据从相应扫描线传送的扫描信号,传送与从相应数据线传送的数据信号所导致的数据电压相对应的驱动电流;有机发光二极管(OLED),所述驱动电流的第一部分流向所述有机发光二极管(OLED);以及旁路晶体管,所述驱动电流的第二部分流向所述旁路晶体管。所述第一部分流向所述有机发光二极管(OLED)时的发光时段包括所述旁路晶体管截止时的截止时段。

[0010] 另一发明性方面是一种有机发光二极管显示器,其包括:扫描驱动器,用于向多条扫描线传送多个扫描信号;数据驱动器,用于向多条数据线传送多个数据信号;以及显示

单元,包括与相应扫描线和相应数据线连接的多个像素。所述显示单元被配置成通过根据所述数据信号发光来显示图像。所述显示器还包括用于向所述像素供应第一电源电压、第二电源电压和可变电压的电源,并且包括用于控制所述扫描驱动器、所述数据驱动器和所述电源的控制器,所述控制器被配置成产生所述数据信号,并将所述数据信号供应给所述数据驱动器。所述像素分别包括包含驱动晶体管的像素驱动器,所述像素驱动器由从相应扫描线传送的扫描信号导通,并且被配置成产生与从相应数据线传送的数据信号服导致的数据电压相对应的驱动电流。所述像素还包括:有机发光二极管(OLED),所述驱动电流的第一部分流向所述有机发光二极管(OLED);以及旁路晶体管,所述驱动电流的第二部分流向所述旁路晶体管,其中所述第一部分流向所述有机发光二极管(OLED)时的发光时段包括所述旁路晶体管截止时的截止时段。

附图说明

- [0011] 图 1 示出根据示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器的像素的示意图。
- [0012] 图 2 示出根据示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器的框图。
- [0013] 图 3 示出根据第一示例性实施例的图 2 所示像素的电路图。
- [0014] 图 4 示出根据第二示例性实施例的图 2 所示像素的电路图。
- [0015] 图 5 示出根据第三示例性实施例的图 2 所示像素的电路图。
- [0016] 图 6 示出根据另一示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器的框图。
- [0017] 图 7 示出根据第一示例性实施例的图 6 所示像素的电路图。
- [0018] 图 8 示出根据其它示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器的框图。
- [0019] 图 9 示出根据第一示例性实施例的图 8 所示像素的电路图。
- [0020] 图 10 示出根据第二示例性实施例的图 8 所示像素的电路图。
- [0021] 图 11 示出根据第三示例性实施例的图 8 所示像素的电路图。
- [0022] 图 12 示出根据第四示例性实施例的图 8 所示像素的电路图。
- [0023] 图 13 示出图 9 到图 12 所示像素的驱动的信号时序图。

具体实施方式

[0024] 下面对照示出示例性实施例的附图更全面地描述各个方面。正如本领域技术人员将会认识到的,所描述的实施例可以以多种不同方式修改,都不背离本发明的精神或范围。

[0025] 此外,在各个示例性实施例中,相同的附图标记用于具有相同构成的构成要素并且在第一示例性实施例中图示出,而在其它示例性实施例中,仅图示与第一示例性实施例不同的构成。

[0026] 附图和描述应被认为在本质上是说明性的而不是限制性的。在整个说明书中,相同的附图标记通常指代相同的要素。

[0027] 在整个该说明书以及所附的权利要求中,当描述要素与另一要素“联接”时,该要素可以与另一要素“直接联接”或者通过第三要素与另一要素“电联接”。此外,除非明确做出相反的描述,否则词语“包括”和像“包括”或“含有”这样的变型将被理解成暗指包括所陈述的要素但不排除任何其它要素。

[0028] 图 1 示出根据示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器的像素 1 的示意图。

[0029] 参考图 1, 像素 1 设置在相应扫描线 4 与相应数据线 5 交叉的区域。

[0030] 另外, 像素 1 包括: 像素驱动器 2, 与第一电源电压 (ELVDD) 的供应线 6 连接; 有机发光二极管 (OLED), 具有与第二电源电压 (ELVSS) 的供应线 8 连接的阴极, 第二电源电压 (ELVSS) 低于第一电源电压 (ELVDD); 以及旁路单元 3, 连接在有机发光二极管 (OLED) 的阳极和像素驱动器 2 之间。详细地说, 旁路单元 3 包括: 第一端, 与有机发光二极管 (OLED) 的阳极和像素驱动器 2 的节点连接; 以及第二端, 与可变电压 (Vvar) 的供应线 7 连接。

[0031] 像素驱动器 2 包括多个晶体管和电容器。

[0032] 当像素驱动器 2 响应于由扫描线 4 供应的扫描信号 (SCAN) 而接通时, 像素驱动器 2 从数据线 5 接收数据信号 (DATA)。施加至像素驱动器 2 的数据信号 (DATA) 可以以电压存储在像素驱动器 2 的电容器中。与所存储的数据信号 (DATA) 相对应的数据电压生成为预定的驱动电流 (I_{dr}), 然后传送给有机发光二极管 (OLED), 并且对应于传送至有机发光二极管 (OLED) 的发光电流 (I_{oled}) 而发光并显示图像。

[0033] 在此情况下, 像素驱动器 2 与用于供应预定的第一电源电压 (ELVDD) 的供应线 6 连接, 并且像素驱动器 2 通过第一电源电压 (ELVDD) 的供应线 6 接收用于产生驱动电流的电力。

[0034] 像素驱动器 2 可以包括两个晶体管和一个电容器 (即 2TR1CAP 结构), 并且像素驱动器 2 的各种电路将对照后面的附图进行描述。

[0035] 当使用了有机发光二极管 (OLED) 的材料特性并且提高了材料效率时, 在黑色亮度条件下能够以比黑色亮度高的亮度显示图像, 因此根据该示例性实施例的像素 1 包括用于旁路流向有机发光二极管 (OLED) 的黑电流中的一部分的旁路单元 3。在这里, 黑电流表示施加给像素 1 的晶体管且像素的有机发光二极管 (OLED) 以最低亮度 (即黑色亮度) 发光所需的驱动电流。

[0036] 另外, 一部分黑电流的旁路防止向有机发光二极管 (OLED) 供应不希望的高电流, 因此其防止有机发光二极管的材料特性的退化。

[0037] 详细地说, 正如对照图 1 能够获知的, 像素 1 包括旁路单元 3, 旁路单元 3 不是传送由像素驱动器 2 产生的所有驱动电流 (I_{dr}) 作为有机发光二极管 (OLED) 的发光电流 (I_{oled}), 而是将其分出预定的旁路电流 (I_{bcb}) 并控制其旁路。

[0038] 旁路单元 3 与用于供应可变电压 (Vvar) 的电力供应线 7 连接, 可变电压 (Vvar) 被控制为根据一个帧的预定间隔改变电压电平, 以便使旁路电流 (I_{bcb}) 旁路。

[0039] 根据示例性实施例, 材料效率可以由于开发有机发光二极管 (OLED) 的材料而提高, 或者实际显示黑电流的亮度可以由于高分辨率结构的电流密度增大而升高。因此, 对比度下降, 并且将黑电流降低至晶体管截止电平的阈值以下以便防止问题发生是不可能的。用于旁路一部分黑电流的旁路单元 3 以与图 1 所示像素类似的方式配置。

[0040] 因此, 穿过旁路单元 3 并且旁路的那部分黑电流 (即旁路电流 (I_{bcb})) 具有晶体管截止电平的电流值, 因此其对用于显示黑色亮度的视频信号的实现产生巨大影响, 而对用于显示高亮度的视频信号 (具体是白色亮度视频信号) 的实现产生小得多的影响。与旁路单元 3 连接的可变电压 (Vvar) 电源可以供应可变电压 (Vvar), 可变电压 (Vvar) 的电压电平被控制为使得旁路电流 (I_{bcb}) 可以具体在显示图像的一个帧周期中的黑色亮度条件的间隔期间旁路并流动。

[0041] 像素驱动器 2 和旁路单元 3 的详细配置将在与根据该示例性实施例的有机发光二极管 (OLED) 显示器相对应的多个实施例中描述。

[0042] 图 2 示出根据示例性实施例的有机发光二极管 (OLED) 显示器的框图。

[0043] 参考图 2, 有机发光二极管 (OLED) 显示器包括显示单元 10、扫描驱动器 20、数据驱动器 30、电源 40 和控制器 50, 其中显示单元 10 包括多个像素 (PX1 到 PXn)。

[0044] 各个像素 (PX1 到 PXn) 与连接到显示单元 10 的扫描线 (S1 到 Sn) 中的一条和数据线 (D1 到 Dm) 中的一条连接。虽然在图 2 的显示单元 10 中未示出, 但是各个像素 (PX1 到 PXn) 与连接到显示单元 10 的电力供应线连接, 并且接收第一电源电压 (ELVDD)、第二电源电压 (ELVSS) 和可变电电压 (Vvar)。

[0045] 第一电源电压 (ELVDD) 和第二电源电压 (ELVSS) 在显示图像的多个帧期间具有固定电压值, 而可变电电压 (Vvar) 可以具有电压电平针对一个帧的每个预定时段可改变的可变电电压值。

[0046] 例如, 第一电源电压 (ELVDD) 可以是预定的高电平电压, 第二电源电压 (ELVSS) 可以是第一电源电压 (ELVDD), 也可以是地电压, 并且可变电电压 (Vvar) 可以被设定为依赖于预定时段等于或低于第二电源电压 (ELVSS)。

[0047] 显示单元 10 包括大致以矩阵形式布置的多个像素 (PX1 到 PXn)。虽然未限制, 但是扫描线 (S1 到 Sn) 大致沿像素的布置形式的行方向延伸, 并且彼此大致平行, 而数据线 (D1 到 Dm) 大致沿列方向延伸, 并且彼此大致平行。

[0048] 各个像素 (PX1 到 PXn) 通过驱动电流发出具有预定亮度的光, 其中驱动电流根据通过数据线 (D1 到 Dm) 传送的数据信号被供应至有机发光二极管 (OLED)。

[0049] 扫描驱动器 20 产生与各个像素相对应的扫描信号, 并且通过扫描线 (S1 到 Sn) 传送扫描信号。也就是说, 扫描驱动器 20 通过相应的扫描线将扫描信号传送至像素线中包括的像素。

[0050] 扫描驱动器 20 从控制器 50 接收扫描驱动控制信号 (SCS) 以产生扫描信号, 并且将扫描信号顺序地供应给与像素线连接的扫描线 (S1 到 Sn)。像素线中包括的像素的像素驱动器被接通。

[0051] 数据驱动器 30 通过数据线 (D1 到 Dm) 向像素传送数据信号。

[0052] 数据驱动器 30 从控制器 50 接收数据驱动控制信号 (DCS), 并且供应与连接到像素线中包括的像素的数据线 (D1 到 Dm) 相对应的数据信号。

[0053] 控制器 50 将从外界传送的多个视频信号转换成多个图像数据信号 (DATA), 并且将图像数据信号 (DATA) 传送至数据驱动器 30。控制器 50 接收竖直同步信号 (Vsync)、水平同步信号 (Hsync) 和时钟信号 (MCLK) (未示出), 产生用于控制扫描驱动器 20 和数据驱动器 30 的控制信号, 并且将控制信号传送给扫描驱动器 20 和数据驱动器 30。也就是说, 控制器 50 产生用于控制扫描驱动器 20 的扫描驱动控制信号 (SCS) 和用于控制数据驱动器 30 的数据驱动控制信号 (DCS), 并且将所产生的信号传送给扫描驱动器 20 和数据驱动器 30。另外, 控制器 50 产生用于控制电源 40 的电力控制信号 (PCS), 并且将电力控制信号 (PCS) 传送给电源 40。

[0054] 电源 40 向显示单元 10 的像素供应第一电源电压 (ELVDD)、第二电源电压 (ELVSS) 和可变电电压 (Vvar)。第一电源电压 (ELVDD) 的电压值、第二电源电压 (ELVSS) 的电压值和

可变电电压(Vvar)的电压值不受限制,并且它们可以通过控制器 50 所传送的电力控制信号(PCS)的控制来设定或控制。

[0055] 具体地说,电源 40 可以在电力控制信号(PCS)的控制下将可变电电压(Vvar)的电压电平控制为,使得一部分黑电流可以流经预定像素上除有机发光二极管(OLED)以外的路径。在此情况下,电源 40 根据面板特性找到最佳的 DC 电压,并且将该 DC 电压电平施加给按面板供应的可变电电压(Vvar)。

[0056] 图 3 到图 5 示出根据示例性实施例的像素的电路图。具体地说,图 3 到图 5 示出根据另一示例性实施例的由图 2 所示显示单元 10 的多个像素(PX1 到 PXn)中的第 n 像素行和第 m 像素列所限定的区域上提供的像素(PXn) 100 的电路配置。

[0057] 图 3 的像素 100-1 包括:像素驱动器 102-1,包括两个晶体管 M1 和 M2 以及一个电容器 Cst;以及旁路单元 103-1,包括一个晶体管 M3。像素 100-1 设置在由显示器的像素中的第 n 像素行和第 m 像素列所限定的区域中,并且连接至第 n 扫描线(Sn)、第 m 数据线 Dm 以及用于供应第一电源电压(ELVDD)、第二电源电压(ELVSS)和可变电电压(Vvar)的电力供应线。

[0058] 关于对照包括图 3 在内的附图所要描述的像素的电路图,为了方便描述,以 PMOS 晶体管作为晶体管(电路元件)的范例,并且将描述对应的工作。然而,实施例不限于该像素配置。

[0059] 详细地说,像素驱动器 102-1 包括驱动晶体管 M1、开关晶体管 M2 和存储电容器 Cst。

[0060] 驱动晶体管 M1 包括与第一节点 N1 连接的栅电极、与第一电源电压(ELVDD)的供应线连接的源电极以及与第二节点 N2 连接的漏电极。

[0061] 开关晶体管 M2 包括与第 n 扫描线(Sn)连接的栅电极、与第 m 数据线 Dm 连接的源电极以及与第一节点 N1 连接的漏电极。

[0062] 存储电容器 Cst 包括与第一节点 N1 连接的第一电极以及与接触节点连接的第二电极,在接触节点这里,第一电源电压(ELVDD)的供应线与驱动晶体管 M1 的源电极连接。

[0063] 开关晶体管 M2 响应于通过第 n 扫描线(Sn)的扫描信号(S[n])导通或截止。当接收到具有使开关晶体管 M2 导通的电压电平的扫描信号(S[n])时,开关晶体管 M2 通过与源电极连接的第 m 数据线 Dm 对应于第一节点 N1 传送遵循数据信号(D[m])的数据电压。

[0064] 第一电极连接至第一节点 N1 的存储电容器 Cst 存储由存储电容器 Cst 的两个电极之间的电压差所导致的电压。因此,存储电容器 Cst 存储与传送至第一节点 N1 的数据电压和第一电源电压(ELVDD)之间的电压差相对应的电压。

[0065] 参考图 3,存储电容器 Cst 的两个电极与驱动晶体管 M1 的栅电极和源电极连接,因此与存储电容器 Cst 的两端之间的电压差相对应的电压对应于驱动晶体管 M1 的栅极和源极之间的电压(Vgs)。

[0066] 当通过被扫描信号(S[n])导通的开关晶体管 M2 施加由数据信号导致的数据电压时,驱动晶体管 M1 产生遵循与数据电压相对应的栅源间电压(Vgs)的驱动电流(Idr),并且将该驱动电流(Idr)传送至有机发光二极管(OLED)。

[0067] 在此情况下,当在所施加的数据信号是黑色视频信号的黑色亮度条件下,传送黑电流作为驱动电流(Idr)时,有机发光二极管(OLED)发出亮度比黑色亮度的期望亮度高的

亮度的光,使得其可能使屏幕的对比度下降,并且可能使图像质量更差。为了改善该问题,需要降低黑色亮度条件下向有机发光二极管(OLED)施加的发光电流(I_{oled})。然而,使黑电流减小至低于晶体管的截止电平电压的限制是不可能的,因此根据本示例性实施例的像素还包括如图3所示的旁路单元103-1,以旁路一部分黑电流。也就是说,图3的旁路单元103-1将一部分黑电流作为旁路电流(I_{bcb})旁路,使得表示与黑色图像数据信号相对应的黑电流的驱动电流(I_{dr})不会被传送给有机发光二极管(OLED)。施加给有机发光二极管(OLED)的发光电流(I_{oled})被减小至低于作为驱动电流而施加的黑电流,因此有机发光二极管(OLED)可以发出具有黑色亮度的光,从而提高对比度。

[0068] 参考图3,旁路单元103-1包括旁路晶体管M3,旁路晶体管M3包括与驱动晶体管M1的漏电极和有机发光二极管(OLED)的阳极所连接的第二节点N2连接的栅电极和源电极,以及与可变电压(V_{var})的电力供应线连接的漏电极。

[0069] 在此情况下,可变电压(V_{var})与旁路晶体管M3的漏电极连接,以控制旁路晶体管M3的源电极电压和漏电极电压之间的电压差(V_{ds}),从而控制旁路电流(I_{bcb})。

[0070] 旁路晶体管M3的栅电极和源电极共同连接至第二节点N2,因此栅源之间的电压差是0V,并且旁路晶体管M3总是截止。可变电压(V_{var})的供应线与旁路晶体管M3的漏电极连接,因此当旁路晶体管M3截止时,预定的旁路电流(I_{bcb})从黑电流通过旁路晶体管M3流出可变电压(V_{var})的预定电压值。在此情况下,可变电压(V_{var})的预定电压值不受限制,例如其可以等于或低于第二电源电压(ELVSS),即有机发光二极管(OLED)阴极处的电压值。当旁路晶体管M3总是截止时,可变电压(V_{var})的预定电压值成为用于控制旁路电流(I_{bcb})的电流量的变量。

[0071] 由于旁路晶体管M3的结构,根据图3所示示例性实施例的像素的旁路单元103-1可以持续地保持截止状态,因此当向有机发光二极管(OLED)传送除黑电流以外还包括用于表示白色亮度的最大驱动电流在内的具有一般亮度的图像数据信号所导致的图像驱动电流时,旁路单元103-1可以使旁路电流旁路。当在图3的像素中传送黑电流时,旁路电流的旁路影响大,而当传送用于实现具有另一亮度的图像的驱动电流时,由于相应旁路电流的大小十分小,因此旁路电流的旁路影响小。因此,根据图3所示示例性实施例的像素以及包括该像素的显示设备可以提高对比度,因为它们可以以准确的目标亮度值显示低亮度级的图像,而不影响一般亮度级的图像显示质量。

[0072] 图4示出根据与图3不同的示例性实施例的图2所示像素(PXn)100的电路配置的电路图。

[0073] 在根据图4的示例性实施例的像素100-2中包括的像素驱动器102-2与图3的像素驱动器相同,因此将不描述其配置和工作,现在将描述旁路单元103-2的配置。

[0074] 图4所示像素100-2的旁路单元103-2包括旁路晶体管M30。旁路晶体管M30包括:栅电极,连接到与开关晶体管M20的栅电极连接的第n扫描线(S_n)上;源电极,连接到与驱动晶体管M10的漏电极和有机发光二极管(OLED)的阳极连接的节点N20上;以及漏电极,连接到可变电压(V_{var})的电力供应线上。

[0075] 与图3不同,图4的旁路晶体管M30不是一直截止,而是可以响应于通过第n扫描线(S_n)传送给栅电极的扫描信号($S[n]$)而导通或截止。因此,旁路晶体管M30在扫描时段期间导通,其中在扫描时段期间,以使旁路晶体管M30导通的电压电平传送扫描信号

(S[n]),以便在图像驱动帧期间激活像素驱动器 102-2。根据可变电压(Vvar)的电压电平,旁路电流(Ibcb)可以旁路并流到旁路晶体管 M30。在此情况下,旁路电流(Ibcb)的电流量可以增大,并且可以根据图像数据信号的对应亮度图像而发光的有机发光二极管(OLED)的实际发光电流(Ioled)的电流量显著下降。这对图像质量的实现产生十分不好的影响,因此在具有图 4 的像素配置的示例性实施例的情况下,可变电压(Vvar)可以被设定为大于第二电源电压(ELVSS),即有机发光二极管(OLED)的阴极电压,使得旁路电流(Ibcb)不会流动。

[0076] 在结合图 4 示出的示例性实施例中,当扫描信号(S[n])以高电平电压被传送并且旁路晶体管 M30 截止时,旁路电流(Ibcb)可以根据与旁路晶体管 M30 的漏电极连接的可变电压(Vvar)的预定电压值而旁路并流出。也就是说,当驱动晶体管 M10 未工作并且未向有机发光二极管(OLED)供应发光电流(Ioled)时,由弱漏电流的传送导致的发光被阻止,并且旁路电流(Ibcb),即微电流,可以通过截止的旁路晶体管 M30 被旁路,以便防止有机发光二极管(OLED)的退化。在此情况下,可变电压(Vvar)的预定电压可以是预定的低电压并且不受限制,例如其可以等于或低于第二电源电压(ELVSS)。

[0077] 图 5 示出根据与图 3 和图 4 不同的另一示例性实施例的图 2 所示像素(PXn) 100 的电路配置的电路图。

[0078] 在结合图 5 示出的像素 100-3 中包括的像素驱动器 102-3 与图 3 和图 4 所示的像素驱动器相同,因此将不描述其配置和工作,现在将描述旁路单元 103-3 的配置。

[0079] 旁路单元 103-3 包括旁路晶体管 M300,旁路晶体管 M300 包括与第二节点 N200 连接的源电极、与可变电压供应源连接的漏电极以及与 DC 电压供应源连接的栅电极。

[0080] DC 电压供应源向旁路晶体管 M300 的栅电极供应具有预定电平的 DC 电压,使得旁路晶体管 M300 可以一直截止。图 5 的旁路晶体管 M300 示出使用 PMOS 晶体管的情况,在此情况下,DC 电压可以是用于使旁路晶体管 M300 一直截止的预定高电平电压。例如,向旁路晶体管 M300 的栅电极施加的电压可以是等于或大于第一电源电压(ELVDD)的 DC 电压。

[0081] 图 6 示出根据另一示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器的框图。

[0082] 图 6 所示的有机发光二极管(OLED)显示器与结合图 2 示出的有机发光二极管(OLED)显示器没有太大区别,因此将仅描述附加组件。

[0083] 与图 2 的有机发光二极管(OLED)显示器不同,图 6 的有机发光二极管(OLED)显示器包括具有多个像素(PX1 到 PXn)的显示单元 10、扫描驱动器 20、数据驱动器 30、电源 40、控制器 50 和栅极驱动器 60。

[0084] 在此情况下,包括大致以矩阵形式布置的像素(PX1 到 PXn)的显示单元 10 与多条栅极线(G1 到 Gn)连接,多条栅极线(G1 到 Gn)与栅极驱动器 60 连接,并且沿大致行的方向面向像素彼此平行地设置。

[0085] 栅极驱动器 60 产生栅极信号,并且通过多条栅极线(G1 到 Gn)将栅极信号传送给相应像素。栅极驱动器 60 通过相应的栅极线(G1 到 Gn)将栅极信号传送给像素线中包括的各个像素。在此情况下,施加通过栅极线(G1 到 Gn)传送给像素的栅极信号,以将各个像素中包括的旁路晶体管保持在截止状态,因此能够在一个帧周期内同时向各个像素中包括的旁路晶体管传送使晶体管截止的电压电平。

[0086] 因此,在栅极信号的控制下,像素中旁路晶体管的工作状态被保持在截止状态,并且旁路电流能够通过旁路晶体管旁路并流动。在此情况下,与旁路晶体管的漏电极连接的

可变电电压(Vvar)供应源可以将可变电电压(Vvar)设定成低电压,以使旁路电流旁路。

[0087] 在结合图 6 示出的示例性实施例中,可变电电压(Vvar)供应源是向显示单元 10 的各个像素供应第一电源电压(ELVDD)、第二电源电压(ELVSS)和可变电电压(Vvar)的电源 40。具体地说,电源 40 可以在控制器 50 所提供的功率控制信号(PCS)的控制下,将可变电电压(Vvar)的电压值设定成低电压。例如,可变电电压(Vvar)的电压值可以等于或低于第二电源电压(ELVSS)。

[0088] 此外,栅极驱动器 60 从控制器 50 接收栅极驱动控制信号(GCS),以产生栅极信号,并且将栅极信号供应给与像素线连接的栅极线(G1 到 Gn),以控制像素线中包括的像素的旁路晶体管被保持在截止状态。

[0089] 图 7 示出根据第一示例性实施例的图 6 所示像素 200 的电路图。

[0090] 与根据图 3 到图 5 的示例性实施例的像素类似,图 7 所示的像素 200 包括三个晶体管和—个电容器。

[0091] 包括驱动晶体管 A1、开关晶体管 A2 和存储电容器 Cst 的像素驱动器 202 与结合图 3 到图 5 示出的像素驱动器相同,因此将不描述其配置和工作,而是描述旁路单元 203。

[0092] 图 7 的像素 200 的旁路单元 203 包括旁路晶体管 A3。旁路晶体管 A3 包括:栅电极,与第 n 栅极线(Gn)连接;源电极,与驱动晶体管 A1 的漏电极和有机发光二极管(OLED)的阳极的节点 Q2 连接;以及漏电极,与可变电电压(Vvar)的电力供应线连接。

[0093] 如结合图 4 描述的,可以在一个帧周期内,以高电平电压,即晶体管的截止电压电平,传送通过第 n 栅极线(Gn)向旁路晶体管 A3 的栅电极施加的栅极信号(G[n]),从而在一个帧周期期间使旁路晶体管 A3 截止。向旁路晶体管 A3 的漏电极施加的可变电电压(Vvar)可以被设定成低于与有机发光二极管(OLED)的阴极连接的第二电源电压(ELVSS),因此旁路电流(Ibcb)可以通过旁路晶体管 A3 从节点 Q2 旁路并流向可变电电压供应源。

[0094] 图 8 示出根据另一示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器的框图。

[0095] 图 8 的有机发光二极管(OLED)显示器与根据图 2 所示示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器没有大的区别,因此将仅描述附加组件。

[0096] 具体地说,有机发光二极管(OLED)显示器包括具有多个像素(PX1 到 PXn)的显示单元 10、扫描驱动器 20、数据驱动器 30、电源 40 和控制器 50,并且不同于图 2 所示的有机发光二极管(OLED)显示器,进一步包括发射控制驱动器 70。

[0097] 发射控制驱动器 70 与多条发射控制线(EM1 到 EMn)连接,多条发射控制线(EM1 到 EMn)与包括以矩阵形式布置的多个像素(PX1 到 PXn)的显示单元 10 连接。也就是说,面向大致行的方向彼此大致平行地延伸的发射控制线(EM1 到 EMn)连接像素和发射控制驱动器 70。

[0098] 发射控制驱动器 70 产生发光控制信号,并通过发射控制线(EM1 到 EMn)将发光控制信号经传送给各个像素。接收到发光控制信号后,像素被控制成响应于发光控制信号的控制而根据图像数据信号发射图像。也就是说,响应于通过相应发射控制线所传送的发光控制信号,来控制每个像素中包括的发光控制晶体管,因此与发光控制晶体管连接的有机发光二极管(OLED)可以发出或者可以不发出具有遵循与数据信号相对应的驱动电流的亮度的光。

[0099] 图 8 的控制器 50 向发射控制驱动器 70 传送用于控制发射控制驱动器的发射驱动

控制信号(ECS)。发射控制驱动器 70 从控制器 50 接收发射驱动控制信号(ECS),并产生发光控制信号。

[0100] 参考图 8,显示单元 10 的像素(PX1 到 PXn)与两条相应的扫描线连接。也就是说,像素(PX1 到 PXn)连接到与包括相应像素的像素行相对应的扫描线以及与该像素行前面的像素行相对应的扫描线。在第一像素行中包括的像素可以与第一扫描线 S₁ 和虚拟扫描线 S₀ 连接。在第 n 像素行中包括的像素连接到与第 n 像素行(即相应像素行)相对应的第 n 扫描线(S_n) 以及与第(n-1)像素行(即前一像素行)相对应的第(n-1)扫描线 S_{n-1}。

[0101] 图 8 所示的有机发光二极管(OLED)显示器通过与各像素连接的两条扫描线接收与像素行相对应的扫描信号和与前一像素行相对应的扫描信号,并且控制像素来旁路传送给有机发光二极管(OLED)的发光电流中的一部分。

[0102] 图 9 到图 12 示出在图 8 所示的有机发光二极管(OLED)显示器中包括的多个像素(PX1 到 PXn)的电路图示例,其示出可以包括在图 8 所示的有机发光二极管(OLED)显示器中的像素。另外,图 13 示出用于驱动图 9 到图 12 的像素的信号时序图,现在将描述根据结合图 9 到图 12 所示的示例性实施例的像素电路的工作过程。

[0103] 图 9 到图 12 示出根据另一示例性实施例的在由图 8 所示显示单元 10 的多个像素(PX1 到 PXn)中的第 n 像素行和第 m 像素列所限定的区域中安装的像素(PXn) 300 的电路图。进一步地,图 9 到图 12 所示的像素包括具有六个晶体管和两个电容器的像素驱动器和具有晶体管的旁路单元。为了更好地理解并且为了描述方便,假设这些晶体管是 PMOS 晶体管。

[0104] 在图 9 中,像素 300-1 包括像素驱动器 302-1、有机发光二极管(OLED)和连接在二者间的旁路单元 303-1。

[0105] 像素驱动器 302-1 包括驱动晶体管 T1、开关晶体管 T2、阈值电压补偿晶体管 T3、发光控制晶体管 T4 和 T5、复位晶体管 T6、存储电容器 C_{st} 和第一电容器 C1。另外,旁路单元 303-1 包括旁路晶体管 T7。

[0106] 驱动晶体管 T1 包括与第一节点 ND1 连接的栅电极、与连接到第一发光控制晶体管 T4 漏电极的第三节点 ND3 连接的源电极、以及与第二节点 ND2 连接的漏电极。驱动晶体管 T1 产生由相应数据信号(D[m])所导致的数据电压的驱动电流(I_{dr}),其中相应数据信号(D[m])通过第 m 数据线 D_m 和开关晶体管 T2 向连接至驱动晶体管源电极的第三节点 ND3 施加,并且驱动晶体管 T1 通过漏电极将驱动电流(I_{dr})传送给有机发光二极管(OLED)。驱动电流(I_{dr})表示与驱动晶体管 T1 的源电极和其栅电极之间的电压差相对应的电流,并且驱动电流(I_{dr})对应于遵循向源电极施加的数据信号的数据电压而变得不同。

[0107] 开关晶体管 T2 包括与第 n 扫描线(S_n)连接的栅电极、与第 m 数据线 D_m 连接的源电极、以及与第三节点 ND3 连接的漏电极,驱动晶体管 T1 的源电极和第一发光控制晶体管 T4 的漏电极共同连接到第三节点 ND3。开关晶体管 T2 响应于通过第 n 扫描线(S_n)传送的扫描信号(S[n])而激活像素的驱动。也就是说,开关晶体管 T2 响应于扫描信号(S[n]),向第三节点 ND3 传送由通过第 m 数据线 D_m 传送的数据信号(D[m])所导致的数据电压。

[0108] 阈值电压补偿晶体管 T3 包括与第 n 扫描线(S_n)连接的栅电极以及分别与驱动晶体管 T1 的栅电极和漏电极连接的两个电极。阈值电压补偿晶体管 T3 响应于通过第 n 扫描线(S_n)传送的扫描信号(S[n])而工作,并且驱动晶体管的阈值电压通过连接驱动晶体管

T1 的栅电极和漏电极从而将驱动晶体管 T1 进行二极管连接而得到补偿。

[0109] 也就是说, 驱动晶体管 T1 被二极管连接时, 向驱动晶体管 T1 的栅电极施加从施加到驱动晶体管 T1 源电极的数据电压中减去驱动晶体管 T1 的阈值电压而得到的电压 ($V_{data}-V_{th}$)。驱动晶体管 T1 的栅电极连接至存储电容器 Cst 的第一电极, 因此电压 ($V_{data}-V_{th}$) 被存储电容器 Cst 保持。应用了驱动晶体管 T1 的阈值电压 (V_{th}) 的电压 ($V_{data}-V_{th}$) 被施加给栅电极, 然后被保持, 而流向驱动晶体管 T1 的驱动电流 (I_{dr}) 不受驱动晶体管 T1 的阈值电压的影响。

[0110] 第一发光控制晶体管 T4 包括与第 n 发射控制线 (EMn) 连接的栅电极、与第一电源电压 (ELVDD) 的供应线连接的源电极、以及与第三节点 ND3 连接的漏电极。

[0111] 第二发光控制晶体管 T5 包括与第 n 发射控制线 (EMn) 连接的栅电极、与第二节点 ND2 连接的源电极、以及与连接到有机发光二极管 (OLED) 阳极的第四节点 ND4 连接的漏电极。

[0112] 第一发光控制晶体管 T4 和第二发光控制晶体管 T5 响应于通过第 n 发射控制线 (EMn) 传送的第 n 发光控制信号 (EM[n]) 而工作。也就是说, 当第一发光控制晶体管 T4 和第二发光控制晶体管 T5 响应于第 n 发光控制信号 (EM[n]) 而导通时, 第一发光控制晶体管 T4 和第二发光控制晶体管 T5 形成允许驱动电流 (I_{dr}) 从第一电源电压 (ELVDD) 流向有机发光二极管 (OLED) 的电流路径, 使得有机发光二极管 (OLED) 可以根据与驱动电流 (I_{dr}) 相对应的发光电流 (I_{oled}) 而发光, 并且可以显示数据信号的图像。

[0113] 复位晶体管 T6 包括与第 (n-1) 扫描线 Sn-1 连接的栅电极、与可变电电压 (Vvar) 供应线连接的源电极、以及与第一节点 ND1 连接的漏电极, 驱动晶体管 T1 的栅电极和阈值电压补偿晶体管 T3 的第一电极共同连接到第一节点 ND1。复位晶体管 T6 响应于通过第 (n-1) 扫描线 Sn-1 传送的第 (n-1) 扫描信号 (S[n-1]), 向第一节点 ND1 传送通过可变电电压 (Vvar) 供应线施加的可变电电压 (Vvar)。复位晶体管 T6 对抢先传送给与包括像素 300-1 的第 n 像素行的前一像素行相对应的第 (n-1) 扫描线的第 (n-1) 扫描信号 (S[n-1]) 做出响应, 以将可变电电压 (Vvar) 设定为复位电压, 并且在像素驱动器 302-1 接通以前将该复位电压传送到第一节点 ND1。在此情况下, 可变电电压 (Vvar) 的电压值不受限制, 其可以被设定成具有低电平电压值, 使得将驱动晶体管 T1 的栅电极电压完全降低至被复位。也就是说, 当将第 (n-1) 扫描信号 (S[n-1]) 传送给复位晶体管 T6 的栅电极从而将其导通时, 用复位电压来复位驱动晶体管 T1 的栅电极。

[0114] 存储电容器 Cst 包括与第一节点 ND1 连接的第一电极和与第一电源电压 (ELVDD) 的供应线连接的第二电极。如所述的, 由于存储电容器 Cst 连接在驱动晶体管 T1 的栅电极和第一电源电压 (ELVDD) 的供应线之间, 因此存储电容器 Cst 可以保持向驱动晶体管 T1 的栅电极施加的电压。

[0115] 第一电容器 C1 包括与第一节点 ND1 连接的第一电极和与开关晶体管 T2 的栅电极连接的第二电极。第一电容器 C1 存储与作为复位电压施加到第一电极的可变电电压 (Vvar) 和连接至第二电极的开关晶体管 T2 的栅电极电压之差相对应的电压。

[0116] 此外, 旁路晶体管 T7 包括: 栅电极和源电极, 连接到与第二发光控制晶体管 T5 的漏电极和有机发光二极管 (OLED) 的阳极连接的第四节点 ND4 上; 和漏电极, 连接到可变电电压 (Vvar) 的电力供应线。参考图 9, 旁路晶体管 T7 的栅电极和源电极共同连接到第四节

点 ND4, 因此栅源间的电压差是 0V, 且旁路晶体管 T7 一直截止。可变电压(Vvar) 供应线与旁路晶体管 T7 的漏电极连接, 因此当旁路晶体管 T7 截止时, 旁路电流(Ibcb) 以可变电压(Vvar) 的预定电压值流经旁路晶体管 T7。在此情况下, 可变电压(Vvar) 的预定电压值不受限制, 例如, 其可以等于或低于第二电源电压(ELVSS), 即有机发光二极管(OLED) 的阴极电压值。当用于显示黑色图像的晶体管最小电流作为驱动电流流动并且有机发光二极管(OLED) 发光时, 不显示准确的黑色图像, 并且晶体管最小电流可以被划分出流向与通往有机发光二极管(OLED) 的电流路径不同的电流路径的旁路电流(Ibcb)。在此情况下, 晶体管最小电流表示晶体管的栅源电压(Vgs) 低于阈值电压(Vth) 并且晶体管截止时的电流。晶体管截止条件下的最小驱动电流(例如小于 10pA 的电流) 被传送给有机发光二极管(OLED), 然后被显示为具有黑色亮度的图像。

[0117] 当用于显示黑色图像的最小驱动电流流动时, 使旁路电流(Ibcb) 旁路所导致的影响大, 而当用于显示一般图像或白色图像的大驱动电流流动时, 几乎没有旁路电流(Ibcb) 的影响。因此, 当用于显示黑色图像的驱动电流流动时, 有机发光二极管(OLED) 的从驱动电流(Idr) 中减去经过旁路单元路径的旁路电流(Ibcb) 的电流而得到的发光电流(Ioled) 具有最小电流量, 使得其可以准确地表现黑色图像。

[0118] 将结合图 9 所示像素 300-1 的电路图描述基于图 13 所示时序图的驱动工作, 以阐明像素短暂发光以显示图像的驱动过程。

[0119] 在时刻 t1, 通过第(n-1) 扫描线传送的扫描信号(S[n-1]) 变成低电平, 并且在从时刻 t1 到时刻 t2 的时段内, 其保持低电平。在此情况下, 通过第 n 扫描线传送的扫描信号(S[n]) 保持为高电平。此外, 通过第 n 发射控制线传送的发光控制信号(EM[n]) 保持为高电平电压。

[0120] 因此, 在图 9 所示的像素 300-1 中, 用于接收扫描信号(S[n-1]) 的复位晶体管 T6 导通。被传送扫描信号(S[n]) 的开关晶体管 T2 和阈值电压补偿晶体管 T3 截止, 并且被传送发光控制信号(EM[n]) 的第一发光控制晶体管 T4 和第二发光控制晶体管 T5 截止。旁路晶体管 T7 的栅极和源极与同一节点连接, 并且在栅极和源极之间不存在电压差, 因此旁路晶体管 T7 一直截止。

[0121] 在从时刻 t1 到时刻 t2 的时段期间, 作为复位电压的可变电压(Vvar) 通过复位晶体管 T6 被施加到与驱动晶体管 T1 的栅电极连接的第一节点 ND1。在此情况下, 可变电压(Vvar) 可以被设定为使得其可以复位驱动晶体管 T1 的栅电极电压。

[0122] 在从时刻 t1 到时刻 t2 的时段期间, 存储电容器 Cst 的第一电极连接至第一节点 ND 1, 可变电压(Vvar) 作为复位电压被施加至第一电极, 并且高电平的第一电源电压(ELVDD) 被施加至存储电容器 Cst 的第二电极, 因此在存储电容器 Cst 内存储与 ELVDD-Vvar 相对应的电压值。

[0123] 在时刻 t2, 扫描信号(S[n-1]) 变成高电平, 在时刻 t3, 通过第 n 扫描线传送的扫描信号(S[n]) 变成低电平, 并且在时刻 t3 到时刻 t4 期间, 扫描信号(S[n]) 保持低电平。此时, 发光控制信号(EM[n]) 保持为高电平电压。

[0124] 在时刻 t3 到时刻 t4 期间, 复位晶体管 T6 截止, 并且用于接收扫描信号(S[n]) 的开关晶体管 T2 和阈值电压补偿晶体管 T3 导通。由数据信号(D[m]) 导致的数据电压(Vdata) 通过开关晶体管 T2 被传送给驱动晶体管 T1 的源电极, 并且驱动晶体管 T1 通过

阈值电压补偿晶体管 T3 被二极管连接。在连接至存储电容器 Cst 第一电极的第一节点 ND1 处保持的电压,表示与驱动晶体管 T1 的栅电极和源电极之间的电压差相对应的电压 (V_{gs}),并且表示从数据电压 (V_{data}) 中减去驱动晶体管 T1 的阈值电压 (V_{th}) 得到的电压值 ($V_{data}-V_{th}$)。存储电容器 Cst 存储并保持与两个电极处的电压差相对应的电压。

[0125] 在时刻 t_4 ,当扫描信号 ($S[n]$) 变成高电平时,开关晶体管 T2 和阈值电压补偿晶体管 T3 截止,并且第一节点 ND1 处的电压浮置。

[0126] 在时刻 t_5 ,通过第 n 发射控制线传送的发光控制信号 ($EM[n]$) 变成低电平。

[0127] 被传送发光控制信号 ($EM[n]$) 的第一发光控制晶体管 T4 和第二发光控制晶体管 T5 导通,并且在时刻 t_3 到时刻 t_4 的扫描和数据写入时段期间,由存储在存储电容器 Cst 中的数据信号导致的数据电压的驱动电流 (I_{dr}) 被传送给有机发光二极管 (OLED),然后有机发光二极管 (OLED) 发光。

[0128] 详细地说,用于计算驱动电流 (I_{dr}) 的相应电压变成 $ELVDD-V_{data}$,由此消除驱动晶体管 T1 的阈值电压 (V_{th}) 的影响。

[0129] 当驱动电流 (I_{dr}) 作为用于显示黑色亮度图像的最小电流传送时,微小量的旁路电流 (I_{bcb}) 可以旁路并流经一直截止的旁路晶体管 T7,以便显示准确的黑色亮度图像。相应地,通过从驱动电流 (I_{dr}) 中减去旁路电流 (I_{bcb}) 而产生的电流 ($I_{dr}-I_{bcb}$) 表示发光电流 (I_{oled}),并且可以作为具有黑色亮度的光而从有机发光二极管 (OLED) 输出。预定电流旁路穿过旁路晶体管 T7 的路径的过程,与黑色亮度图像以及以各种亮度显示的其它图像信号相同,并且用于以包括白色亮度在内的各种亮度显示图像的驱动电流 (I_{dr}) 具有大的电流量,因此旁路电流 (I_{bcb}) 的影响不像黑色亮度图像那样显著。

[0130] 图 10 所示的可以包括在图 8 的有机发光二极管 (OLED) 显示器中的像素 300-2 的配置与图 9 所示示例性实施例没有太大区别。

[0131] 图 10 所示的像素 300-2 包括像素驱动器 302-2 和有机发光二极管 (OLED),像素驱动器 302-2 具有与图 9 所示像素驱动器相同的电路元件和配置,而旁路单元 303-2 的旁路晶体管 T17 的连接与图 9 所示旁路单元的连接不同。

[0132] 也就是说,旁路晶体管 T17 的栅电极与复位晶体管 T16 的栅电极一起连接至第 $(n-1)$ 扫描线 S_{n-1} 。

[0133] 旁路晶体管 T17 的源电极与第四节点 ND14 连接,第四节点 ND14 与第二发光控制晶体管 T15 的漏电极和有机发光二极管 (OLED) 的阳极连接。旁路晶体管 T17 的漏电极与可变电电压 (V_{var}) 的电力供应线连接。

[0134] 结合图 13 针对图 10 所示像素的工作过程,在从时刻 t_1 到时刻 t_2 的复位时段期间,旁路晶体管 T17 和复位晶体管 T16 被通过第 $(n-1)$ 扫描线 S_{n-1} 传送的第 $(n-1)$ 扫描信号 ($S[n-1]$) 的低电平电压导通。因此,被控制成具有用于使驱动晶体管 T11 的栅电极电压复位的电压电平的可变电电压 (V_{var}),通过复位晶体管 T16 被传送给第一节点 ND11。

[0135] 在除时刻 t_1 到时刻 t_2 的时段以外的剩余时段内,第 $(n-1)$ 扫描信号 ($S[n-1]$) 变成高电平电压并且被保持在高电平,因此旁路晶体管 T17 截止。当相应的像素 300-2 接通以接收由数据信号导致的电压并发光时,具有微电流量的旁路电流 (I_{bcb}) 旁路并流经截止的旁路晶体管 T17,从而在像素显示黑色图像时实现确定的黑色亮度。

[0136] 根据图 11 所示示例性实施例的像素 300-3 具有与图 10 的像素 300-2 相同的配置,

区别在于旁路晶体管 T27 的栅电极连接至第 n 扫描线(Sn)。

[0137] 结合图 13 描述的图 11 所示像素 300-3 的驱动过程与图 10 所示像素的驱动没有太大不同,并且旁路晶体管 T27 响应于通过第 n 扫描线(Sn)传送的扫描信号(S[n])而导通/截止。因此,在驱动晶体管 T21 复位后的时刻 t3 到时刻 t4 的时段期间,当扫描信号(S[n])作为低电平电压传送时,旁路晶体管 T27 和开关晶体管 T22 导通。

[0138] 根据图 11 所示的示例性实施例,在同一时段内,由数据信号导致的数据电压通过开关晶体管 T22 被传送给驱动晶体管 T21 的源电极,并且驱动晶体管 T21 产生驱动电流(I_{dr}),并且将驱动电流(I_{dr})传送给有机发光二极管(OLED)。在此情况下,当旁路电流(I_{bcb})流到通过导通的旁路晶体管 T27 的回路时,发光电流(I_{oled})的损失增大,并且图像质量显著下降。因此,在时刻 t3 到时刻 t4 的时段期间,连接至旁路晶体管 T27 漏电极的可变电压(V_{var})可以被设定为大于预定电压电平,使得旁路电流(I_{bcb})不流动。例如,可变电压(V_{var})可以被设定为大于与有机发光二极管(OLED)的阴极连接的第二电源电压(ELVSS),使得旁路电流(I_{bcb})不流到可变电压(V_{var})供应源。

[0139] 进一步地,在除时刻 t3 到时刻 t4 的时段以外的时段期间,向旁路晶体管 T27 的栅电极传送的扫描信号(S[n])作为高电平电压传送,因此旁路晶体管 T27 截止。在旁路晶体管 T27 截止时段中的时刻 t5 以后的预定时段期间,发光控制信号(EM[n])作为低电平传送,并且从驱动晶体管 T21 到有机发光二极管(OLED)形成驱动电流(I_{dr})的迁移路径。驱动电流(I_{dr})中的旁路电流(I_{bcb})可以相应于连接到旁路晶体管 T27 漏电极的可变电压(V_{var})和源电极电压之间的电压差(V_{ds})而旁路并流向可变电压(V_{var})供应源。

[0140] 当驱动电流(I_{dr})与用于显示黑色亮度图像的电流值相对应时,微电流量的旁路电流(I_{bcb})旁路并流出,因此由有机发光二极管(OLED)直接发出的光的亮度对应于具有 I_{dr}-I_{bcb} 电流值的发光电流(I_{oled})。从而,具有高效有机发光材料的有机发光二极管(OLED)可以根据发光电流(I_{oled})确定地实现黑色亮度图像。

[0141] 除旁路晶体管 T37 的栅电极与 DC 电压供应源连接的区别以外,根据图 12 的示例性实施例的像素 300-4 具有与图 11 的像素 300-3 相同的配置。

[0142] 也就是说,图 12 所示的旁路单元 303-4 包括旁路晶体管 T37,旁路晶体管 T37 包括与第四节点 ND34 连接的源电极、与可变电压供应源连接的漏电极以及与 DC 电压供应源连接的栅电极。因此,不管遵循图 13 所示驱动时序图的像素的元件如何,旁路单元 303-4 从 DC 电压供应源接收预定 DC 电压。在此情况下,DC 电压表示具有用于使旁路晶体管 T37 截止的预定电平的电压,并且由于像素是以图 12 所示示例性实施例中的 PMOS 晶体管配置的,因此 DC 电压可以是预定的高电平电压。

[0143] 因此,旁路单元 303-4 从栅电极接收具有晶体管截止电平的 DC 电压,因此旁路晶体管 T37 一直截止,且允许来自驱动电流(I_{dr})的旁路电流(I_{bcb})通过回路流出。

[0144] 由于为实现准确的黑色亮度图像而控制的旁路单元,包括根据图 9 到图 12 所示示例性实施例的像素(300-1、300-2、300-3 和 300-4)的有机发光二极管(OLED)显示器具有拥有改进对比度的优良图像质量特性。

[0145] 尽管已结合目前被认为是实践性的示例性实施例的内容描述了各个方面,但是应当理解,本发明不局限于所公开的实施例,而是相反旨在覆盖各种修改和等同设置。进一步地,本说明书中描述的元件的材料可以由本领域技术人员以各种已知材料选择性地替代。

另外,本说明书中描述的元件中的一些元件可以由本领域技术人员在不降低性能的情况下省略或为改进性能而添加。此外,本说明书中描述的方法步骤的顺序可以由本领域技术人员根据过程环境或设备而改变。

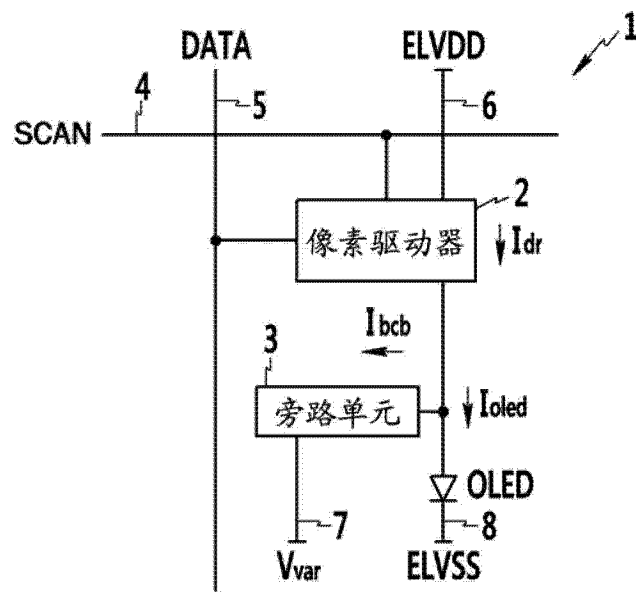


图 1

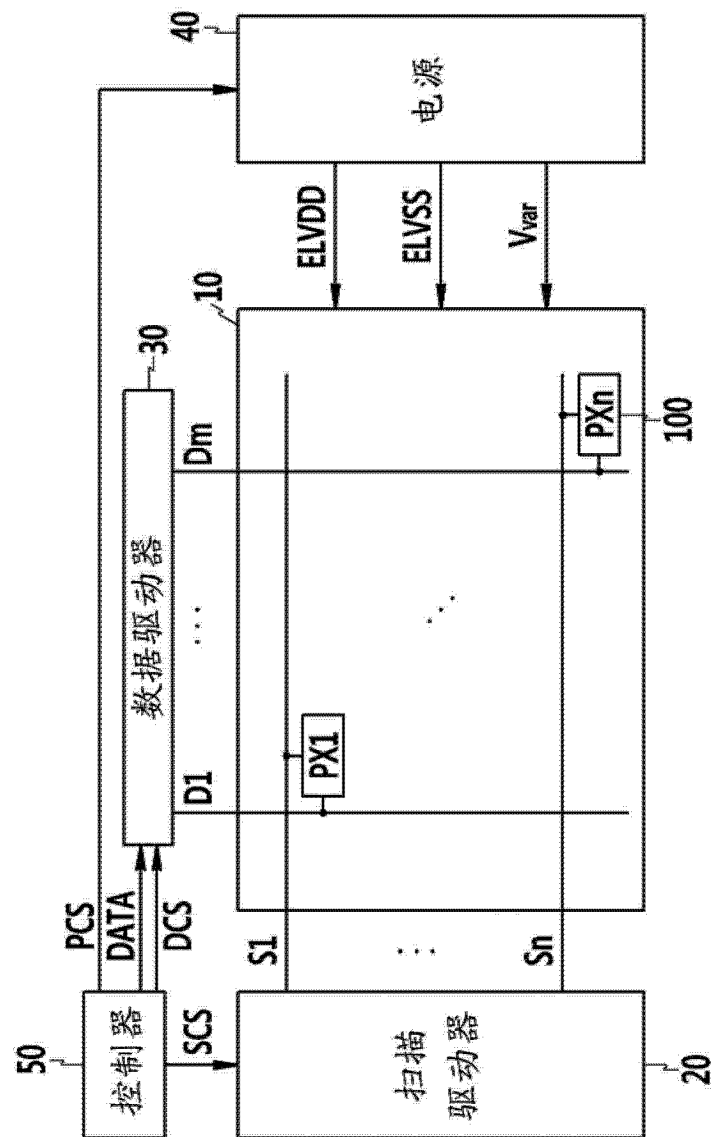


图 2

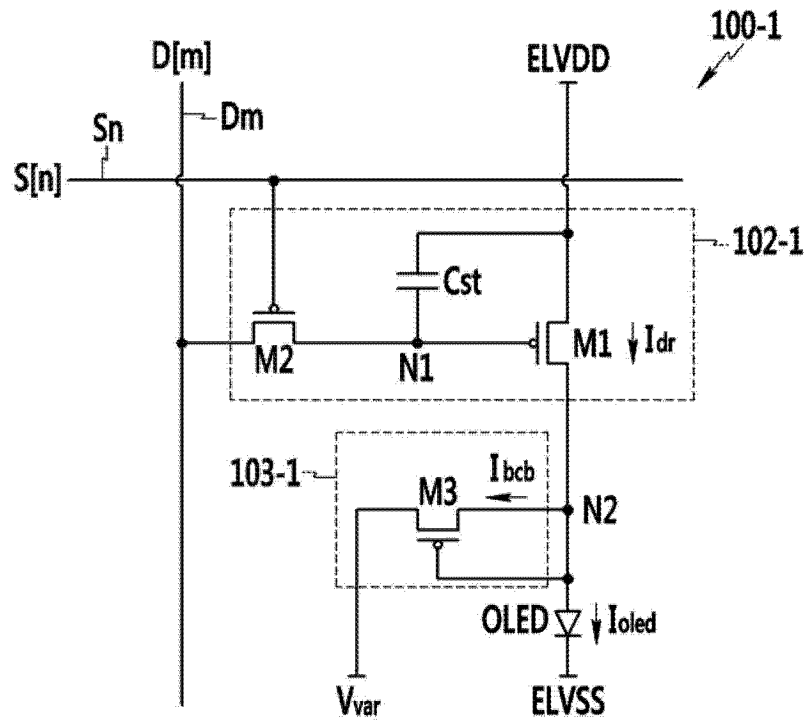


图 3

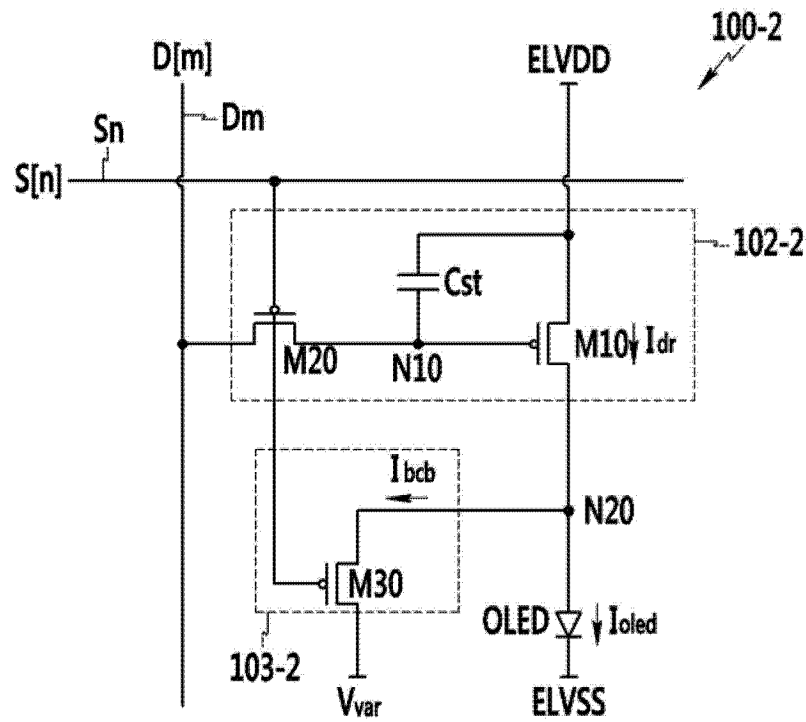


图 4

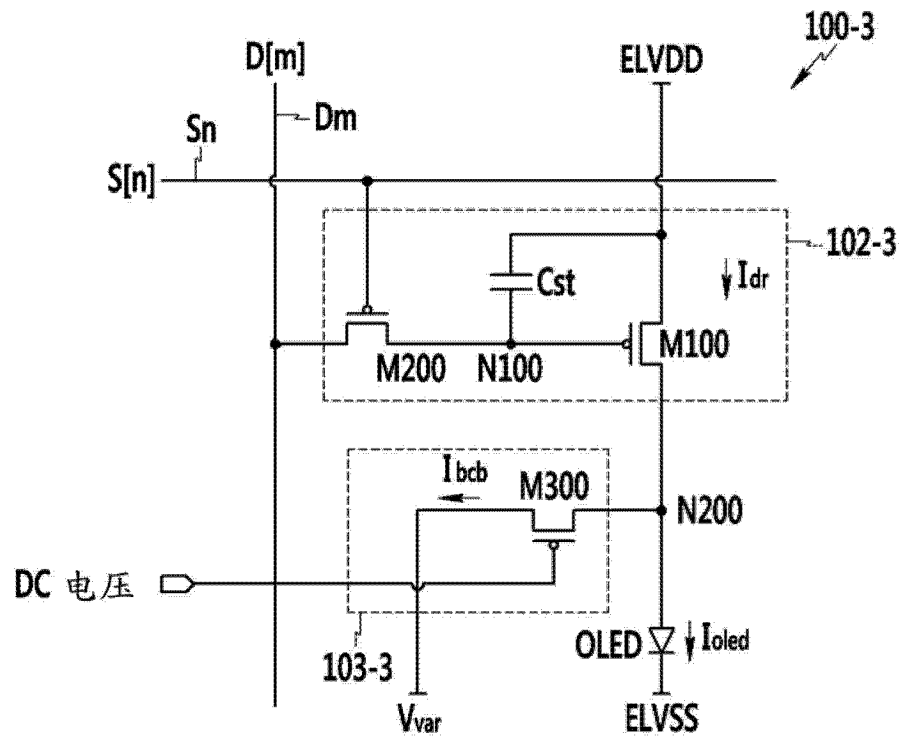


图 5

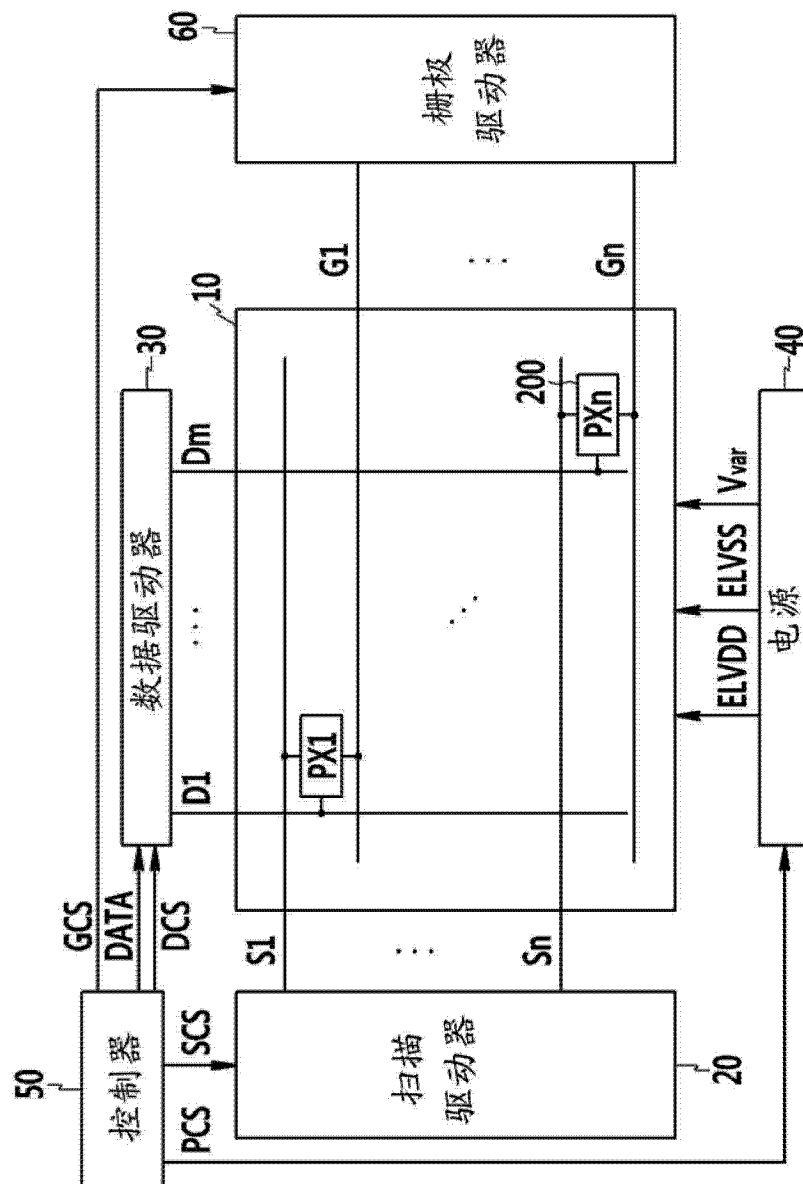


图 6

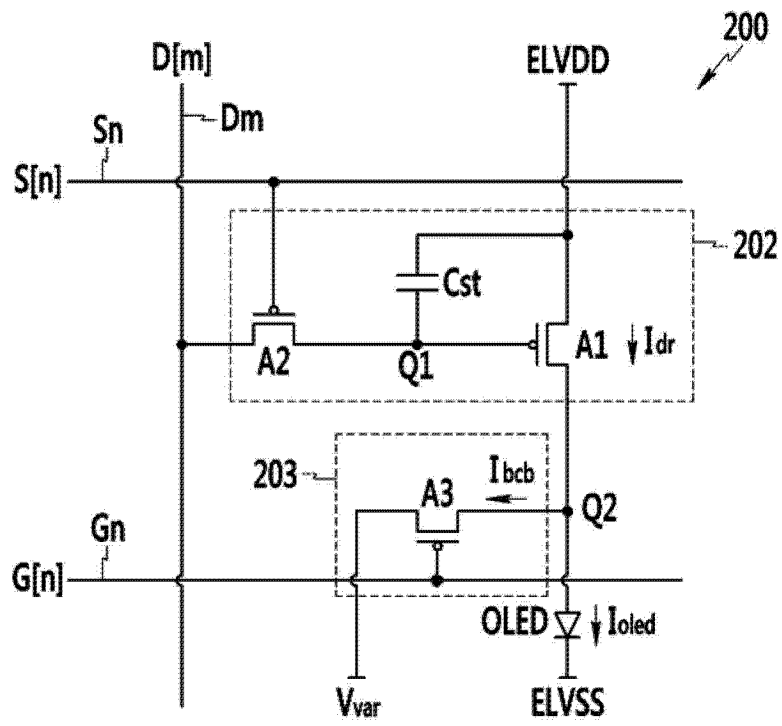


图 7

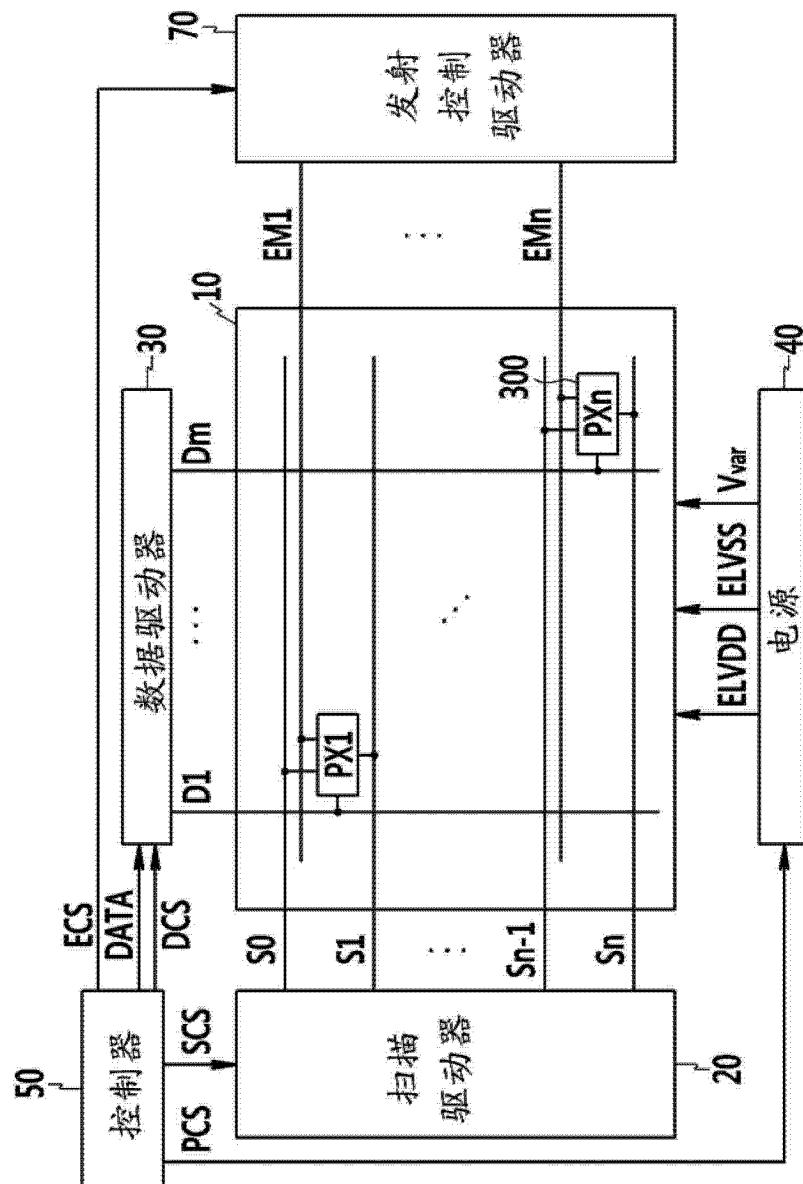


图 8

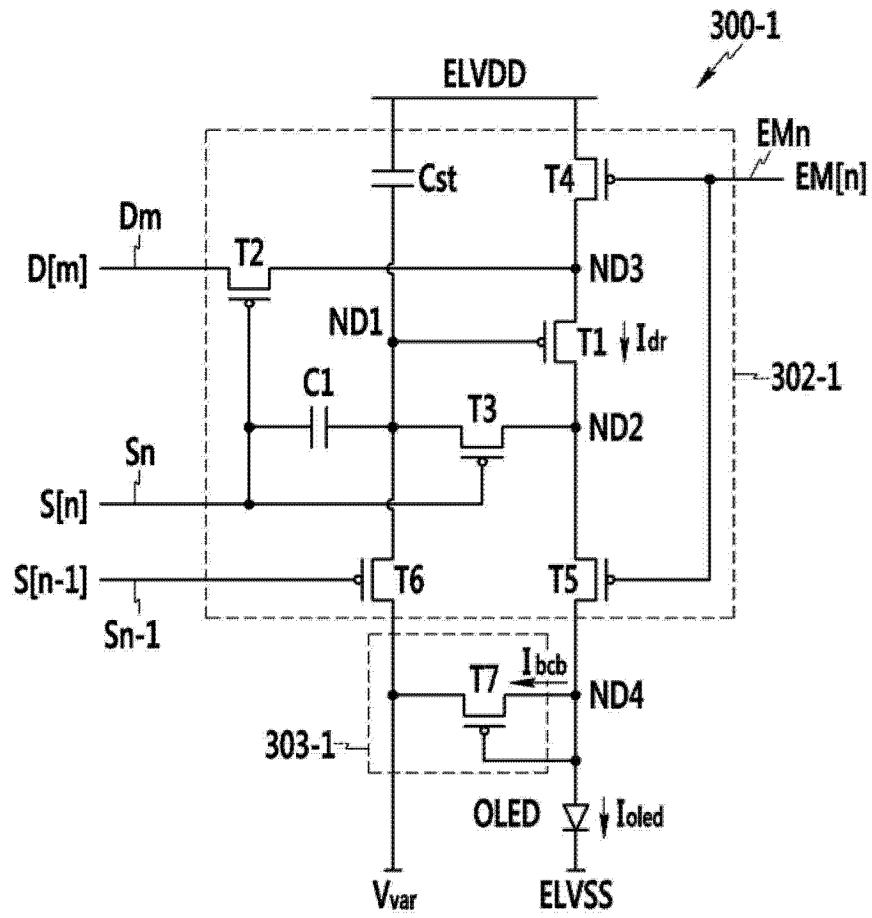


图 9

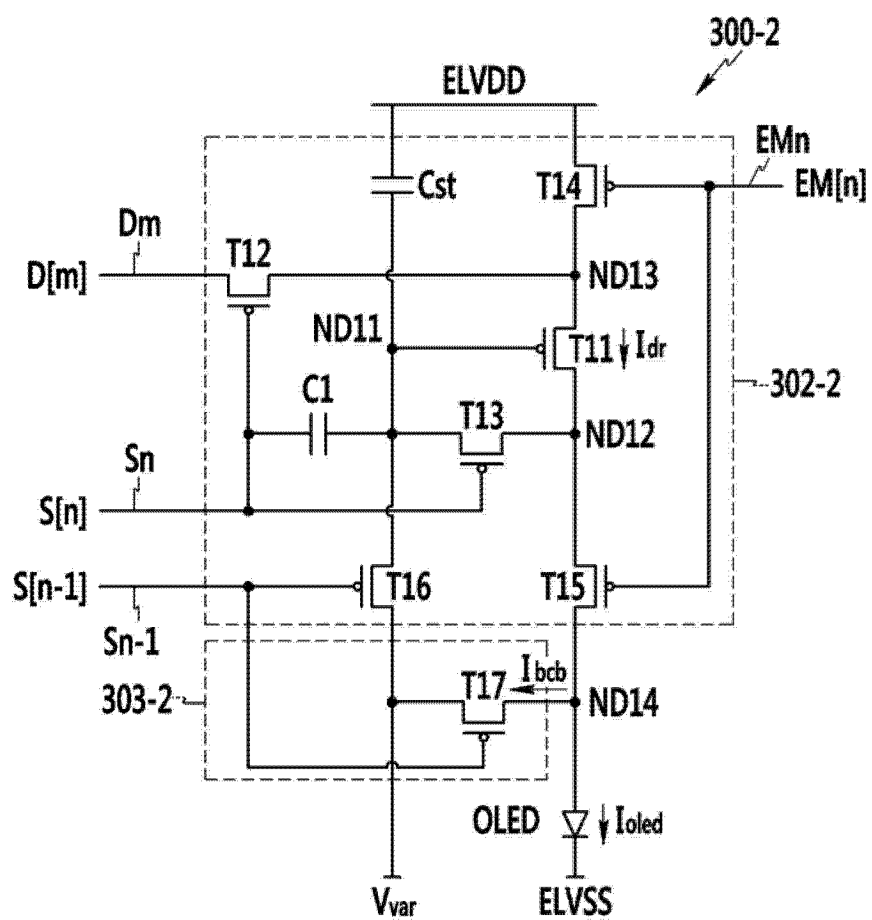


图 10

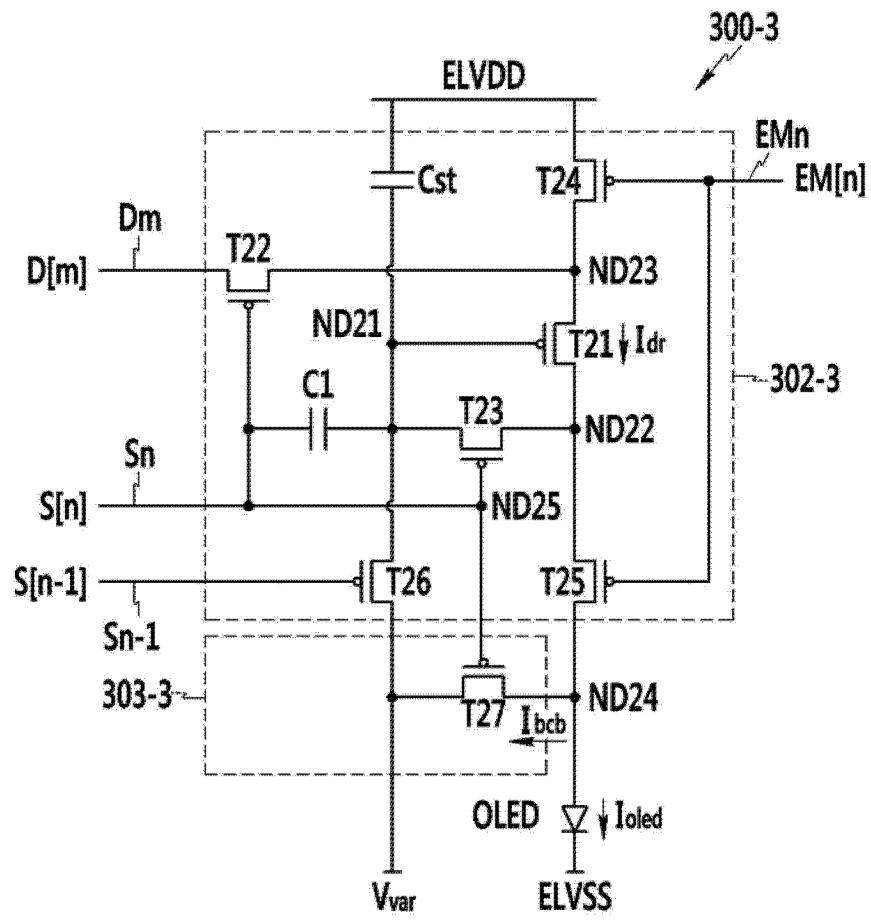


图 11

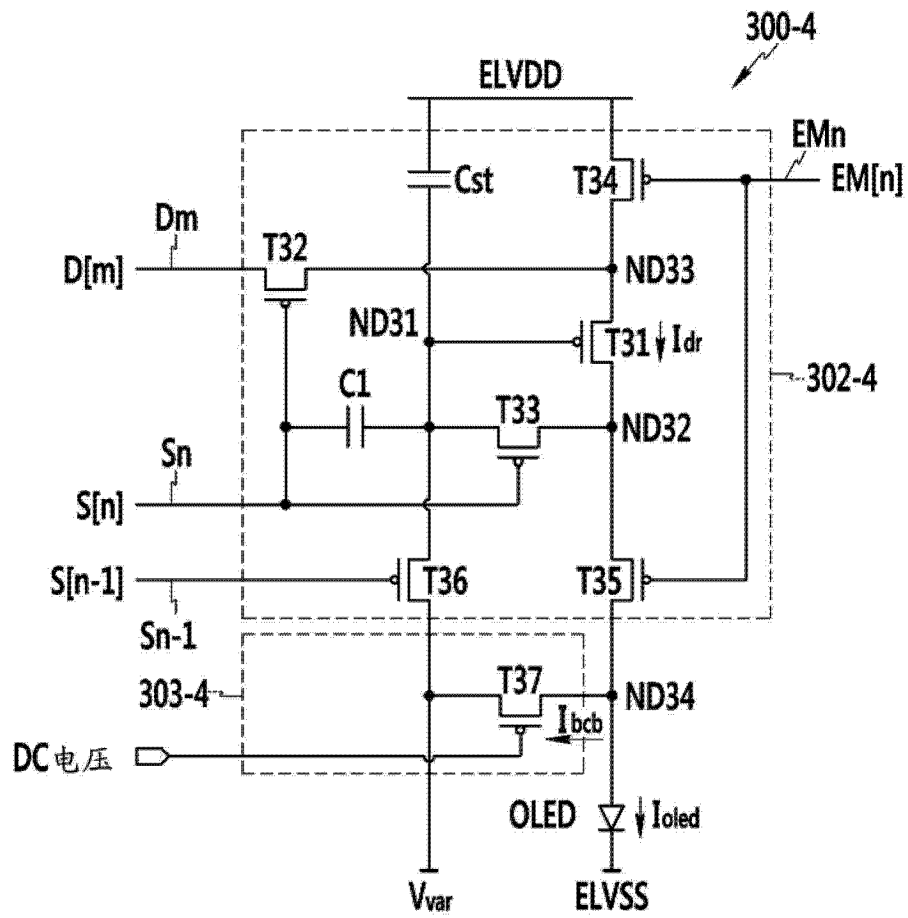


图 12

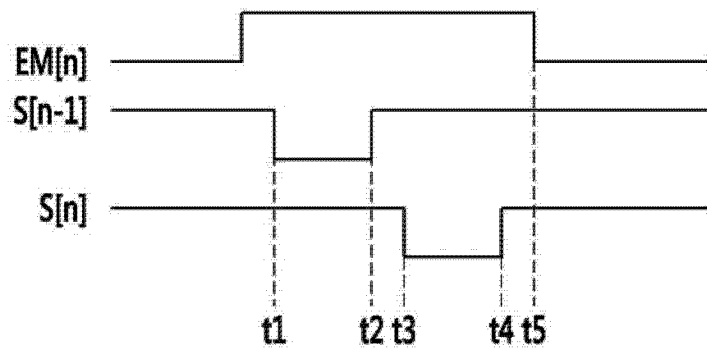


图 13

公开了一种像素和使用该像素的有机发光二极管（OLED）显示器。该像素包括用于传送驱动电流的驱动晶体管，接收所述驱动电流的第一部分的有机发光二极管（OLED），以及接收所述驱动电流的第二部分的旁路晶体管。

