



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110211533 A

(43)申请公布日 2019.09.06

(21)申请号 201910145233.3

(22)申请日 2019.02.27

(30)优先权数据

10-2018-0024722 2018.02.28 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 李卓泳 郑胤谟 徐壹勳 赵美衍

(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 程月 薛义丹

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

G09G 3/3275(2016.01)

G09G 3/3266(2016.01)

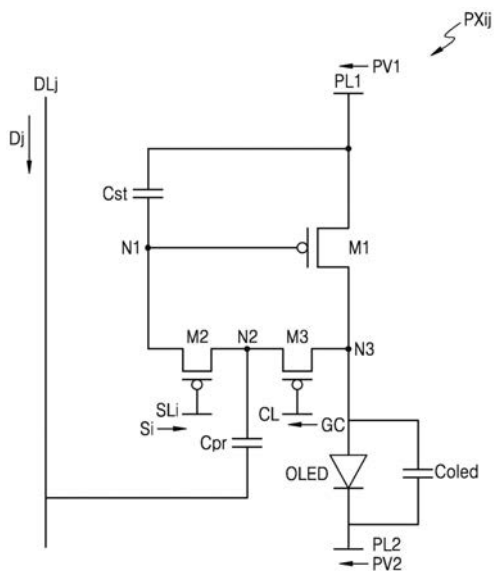
权利要求书4页 说明书15页 附图7页

(54)发明名称

像素电路和有机发光显示装置

(57)摘要

提供了一种像素电路和有机发光显示装置。该像素电路将连接到数据线以及第一电源线和第二电源线,该像素电路包括:发光元件,连接在第一电源线与第二电源线之间;驱动晶体管,用于根据第一节点的电压控制从第一电源线通过发光元件流向第二电源线的电流;第一开关元件,连接在第一节点与第二节点之间;第二开关元件,连接在第二节点与第三节点之间;第一电容器,连接在第一电源线与第一节点之间;以及第二电容器,连接在第二节点与数据线之间。



1. 一种像素电路,所述像素电路将连接到数据线以及第一电源线和第二电源线,所述像素电路包括:

发光元件,连接在所述第一电源线与所述第二电源线之间;

驱动晶体管,用于根据第一节点的电压控制从所述第一电源线通过所述发光元件流向所述第二电源线的电流;

第一开关元件,连接在所述第一节点与第二节点之间;

第二开关元件,连接在所述第二节点与第三节点之间;

第一电容器,连接在所述第一电源线与所述第一节点之间;以及

第二电容器,连接在所述第二节点与所述数据线之间。

2. 根据权利要求1所述的像素电路,其中,所述驱动晶体管包括连接到所述第一节点的栅电极、连接到所述第一电源线的源电极和连接到所述第三节点的漏电极。

3. 根据权利要求1所述的像素电路,其中,所述发光元件包括连接在所述第三节点与所述第二电源线之间的有机发光二极管。

4. 根据权利要求1所述的像素电路,其中,所述第一开关元件包括第一开关晶体管,所述第一开关晶体管具有连接到扫描线的栅电极、连接到所述第一节点的第一电极以及连接到所述第二节点的第二电极。

5. 根据权利要求1所述的像素电路,其中,所述第二开关元件包括第二开关晶体管,所述第二开关晶体管具有连接到控制线的栅电极、连接到所述第二节点的第一电极以及连接到所述第三节点的第三电极。

6. 根据权利要求1所述的像素电路,其中:

在所述发光元件发光的发光时间段期间,第一电平电压被施加到所述第一电源线并且第二电平电压被施加到所述第二电源线,

在所述发光元件不发光的非发光时间段的至少一部分期间,与所述第一电平电压不同的第三电平电压被施加到所述第一电源线,并且

在所述非发光时间段期间,与所述第二电平电压不同的第四电平电压被施加到所述第二电源线。

7. 根据权利要求6所述的像素电路,其中,在所述非发光时间段期间,在所述第三电平电压被施加到所述第一电源线之后,所述第二开关元件和所述第一开关元件顺序地导通。

8. 根据权利要求7所述的像素电路,其中,在所述非发光时间段期间,所述第二开关元件和所述第一开关元件顺序地导通,然后所述第一电平电压被施加到所述第一电源线。

9. 根据权利要求8所述的像素电路,其中,在所述非发光时间段期间,所述第一电平电压被施加到所述第一电源线,然后在参考电压被施加到所述数据线时所述第一开关元件和所述第二开关元件截止。

10. 根据权利要求8所述的像素电路,其中,在所述非发光时间段期间,在所述第一电平电压被施加到所述第一电源线之后,所述第二开关元件将保持截止状态,并且所述第一开关元件在数据电压被施加到所述数据线时将从导通状态改变为截止状态。

11. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

第一电源线;

第二电源线;

数据线；

像素，包括：第一开关元件，连接在第一节点与第二节点之间；第二开关元件，连接在所述第二节点与第三节点之间；驱动晶体管，用于根据所述第一节点的电压控制从所述第一电源线流向所述第三节点的电流；发光元件，连接在所述第三节点与所述第二电源线之间；第一电容器，连接在所述第一电源线与所述第一节点之间；以及第二电容器，连接在所述第二节点与所述数据线之间；以及

控制器，用于在包括第一时间段至第七时间段的一帧时间段期间控制所述第一开关元件和所述第二开关元件、所述第一电源线和所述第二电源线以及所述数据线。

12. 根据权利要求11所述的有机发光显示装置，其中，在所述第七时间段期间，所述控制器用于：

将第一电平电压施加到所述第一电源线，
将第二电平电压施加到所述第二电源线，并且
使所述第一开关元件和所述第二开关元件截止。

13. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置，其中，在所述第一时间段期间，所述控制器用于：

将所述第一电平电压施加到所述第一电源线，
将与所述第二电平电压不同的第四电平电压施加到所述第二电源线，并且
使所述第一开关元件和所述第二开关元件截止。

14. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置，其中，在所述第二时间段期间，所述控制器用于：

将与所述第一电平电压不同的第三电平电压施加到所述第一电源线，
将与所述第二电平电压不同的第四电平电压施加到所述第二电源线，并且
使所述第一开关元件和所述第二开关元件截止。

15. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置，其中，在所述第三时间段期间，所述控制器用于：

将与所述第一电平电压不同的第三电平电压施加到所述第一电源线，
将与所述第二电平电压不同的第四电平电压施加到所述第二电源线，并且
使所述第一开关元件截止并且使所述第二开关元件导通。

16. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置，其中，在所述第四时间段期间，所述控制器用于：

将与所述第一电平电压不同的第三电平电压施加到所述第一电源线，
将与所述第二电平电压不同的第四电平电压施加到所述第二电源线，并且
使所述第一开关元件和所述第二开关元件导通。

17. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置，其中，在所述第五时间段期间，所述控制器用于：

将所述第一电平电压施加到所述第一电源线，
将与所述第二电平电压不同的第四电平电压施加到所述第二电源线，并且
使所述第一开关元件和所述第二开关元件导通。

18. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置，其中，在所述第六时间段期间，所述控

制器用于：

将所述第一电平电压施加到所述第一电源线，

将与所述第二电平电压不同的第四电平电压施加到所述第二电源线，

使所述第二开关元件截止，并且

在将数据电压施加到所述数据线时使所述第一开关元件从导通状态改变为截止状态。

19. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置，其中，所述控制器用于在至少所述第四时间段和所述第五时间段期间将参考电压施加到所述数据线。

20. 一种有机发光显示装置，所述有机发光显示装置包括：

像素，连接到第一电源线、第二电源线、扫描线、控制线和数据线；以及

驱动器，用于在第一时间段至第七时间段期间控制所述第一电源线、所述第二电源线、所述扫描线、所述控制线和所述数据线，

其中，所述像素包括：有机发光二极管，包括第一电极和第二电极，所述第二电极连接到所述第二电源线；第一晶体管，包括栅电极、连接到所述第一电源线的所述第一电极以及连接到所述有机发光二极管的所述第一电极的第二电极；第二晶体管，包括连接到所述扫描线的控制电极、连接到所述第一晶体管的所述栅电极的第一电极以及第二电极；第三晶体管，包括连接到所述控制线的控制电极、连接到所述第二晶体管的所述第二电极的第一电极以及连接到所述第一晶体管的所述第二电极的第二电极；第一电容器，连接在所述第一电源线与所述第一晶体管的所述栅电极之间；以及第二电容器，连接在所述第二晶体管的所述第二电极与所述数据线之间。

21. 根据权利要求20所述的有机发光显示装置，其中，所述驱动器用于：

在所述第一时间段、所述第五时间段、所述第六时间段和所述第七时间段期间将第一电平电压施加到所述第一电源线，并且

在所述第二时间段至所述第四时间段期间将与所述第一电平电压不同的第二电平电压施加到所述第一电源线。

22. 根据权利要求20所述的有机发光显示装置，其中，所述驱动器用于：

在所述第一时间段至所述第六时间段期间将第三电平电压施加到所述第二电源线，并且

在所述第七时间段期间将与所述第三电平电压不同的第四电平电压施加到所述第二电源线。

23. 根据权利要求20所述的有机发光显示装置，其中，所述驱动器用于：

在所述第一时间段、所述第二时间段、所述第六时间段和所述第七时间段期间将用于使所述第三晶体管截止的截止电压施加到所述控制线，并且

在所述第三时间段至所述第五时间段期间将用于使所述第三晶体管导通的导通电压施加到所述控制线。

24. 根据权利要求20所述的有机发光显示装置，其中，所述驱动器用于：

在所述第一时间段、所述第二时间段、所述第三时间段和所述第七时间段期间将用于使所述第二晶体管截止的截止电压施加到所述扫描线，

在所述第四时间段和所述第五时间段期间将用于使所述第二晶体管导通的导通电压施加到所述扫描线，并且

在所述第六时间段期间与施加到所述数据线的电压同步地将所述导通电压暂时施加到所述扫描线。

25. 根据权利要求20所述的有机发光显示装置,其中,所述驱动器用于:
在所述第六时间段期间将数据电压施加到所述数据线,并且
在所述第四时间段和所述第五时间段期间将参考电压施加到所述数据线。

像素电路和有机发光显示装置

[0001] 于2018年2月28日在韩国知识产权局提交且名称为“像素电路和有机发光显示装置”的第10-2018-0024722号韩国专利申请通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 一个或更多个实施例涉及一种像素电路和一种有机发光显示装置。

背景技术

[0003] 有机发光显示装置包括其亮度随施加的电流而变化的发光元件，例如，有机发光二极管。有机发光显示装置中的像素包括：有机发光二极管；驱动晶体管，用于根据栅电极与源电极之间的电压控制供应到有机发光二极管的电流；以及开关晶体管，用于将用于控制有机发光二极管的亮度的数据电压传输到驱动晶体管。

[0004] 由于制造工艺错误，有机发光显示装置中的驱动晶体管会具有彼此不同的阈值电压。因此，即使向其施加相同的数据电压，由驱动晶体管输出的电流也会根据各个阈值电压而不同。此外，在当前帧时间段期间由驱动晶体管输出的电流会随着在前一帧时间段期间输出的电流而变化。此外，当有机发光二极管在前一帧时间段期间发光时，即使在当前帧时间段期间应显示全黑图片，有机发光二极管也会轻微发光。

[0005] 因此，除了驱动晶体管和开关晶体管之外，像素还可能包括多个晶体管。此外，会额外需要用于控制添加的晶体管的控制线。如此，当将晶体管和用于控制晶体管的控制线添加到像素时，由像素占据的面积增大，使得难以提高有机发光显示装置的像素密度分辨率。

发明内容

[0006] 根据一个或更多个实施例，一种将连接到数据线以及第一电源线和第二电源线的像素电路包括：发光元件，连接在第一电源线与第二电源线之间；驱动晶体管，用于根据第一节点的电压控制从第一电源线通过发光元件流向第二电源线的电流；第一开关元件，连接在第一节点与第二节点之间；第二开关元件，连接在第二节点与第三节点之间；第一电容器，连接在第一电源线与第一节点之间；以及第二电容器，连接在第二节点与数据线之间。

[0007] 根据一个或更多个实施例，一种有机发光显示装置包括：第一电源线；第二电源线；数据线；像素，包括连接在第一节点与第二节点之间的第一开关元件、连接在第二节点与第三节点之间的第二开关元件、用于根据第一节点的电压控制从第一电源线流向第三节点的电流的驱动晶体管、连接在第三节点与第二电源线之间的发光元件、连接在第一电源线与第一节点之间的第一电容器以及连接在第二节点与数据线之间的第二电容器；以及控制器，用于在包括第一时间段至第七时间段的一帧时间段期间控制第一开关元件和第二开关元件、第一电源线和第二电源线以及数据线。

[0008] 根据一个或更多个实施例，一种有机发光显示装置包括连接到第一电源线、第二电源线、扫描线、控制线和数据线的像素以及在第一时间段至第七时间段期间控制第一电

源线、第二电源线、扫描线、控制线和数据线的驱动器,其中,像素包括:有机发光二极管,具有第一电极和连接到第二电源线的第二电极;第一晶体管,具有栅电极、连接到第一电源线的第二电极以及连接到有机发光二极管的第一电极的第二电极;第二晶体管,具有连接到扫描线的控制电极、连接到第一晶体管的栅电极的第一电极以及第二电极;第三晶体管,具有连接到控制线的控制电极、连接到第二晶体管的第二电极的第一电极以及连接到第一晶体管的第二电极的第二电极;第一电容器,连接在第一电源线与第一晶体管的栅电极之间;以及第二电容器,连接在第二晶体管的第二电极与数据线之间。

附图说明

[0009] 通过参照附图详细地描述示例性实施例,特征对本领域技术人员而言将变得明显,在附图中:

[0010] 图1示出了根据实施例的有机发光显示装置的示意性框图;

[0011] 图2示出了根据实施例的像素的电路图;

[0012] 图3示出了根据实施例的用于驱动图2的像素的时序图;

[0013] 图4示出了根据另一实施例的用于驱动图2的像素的时序图;

[0014] 图5示出了根据实施例的作为有机发光显示装置的示例的头戴式显示器的透视图;

[0015] 图6示出了示出使用图5的头戴式显示器的视图;以及

[0016] 图7示出了图5的头戴式显示器的局部分解透视图。

具体实施方式

[0017] 现在将详细地参考实施例,在附图中示出了实施例的示例,其中,同样的附图标记始终表示同样的元件。在这方面,本示例性实施例可以具有不同的形式,并且不应该被解释为局限于这里阐述的描述。因此,下面仅通过参照附图来描述示例性实施例,以解释本说明书的各方面。如这里所使用的,术语“和/或”包括一个或多个相关所列项的任何和所有组合。当诸如“……中的至少一个(种/者)”的表述在一列元件之后时,修饰整列元件,而不是修饰该列的个别元件。

[0018] 在下文中,将通过参照附图解释本公开的示例性实施例来详细地描述本公开。附图中的同样的附图标记表示同样的元件,因此,将省略其描述。

[0019] 将理解的是,虽然这里可以使用术语第一、第二等来描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件与另一元件区分开。此外,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式“一个”、“一种”和“该(所述)”也意图包括复数形式。将理解的是,这里使用的诸如“包括”、“包含”和“具有”的术语说明存在所陈述的特征或组件,但是不排除存在或附加一个或多个其它特征或组件。还将理解的是,当层、区域或组件被称为“在”另一层、区域或组件“上”,该层、区域或组件可以直接或间接位于其它层、区域或组件上。也就是说,例如,可以存在中间层、区域或组件。

[0020] 图1是根据实施例的有机发光显示装置的示意性框图。参照图1,有机发光显示装置100可以包括显示单元110、扫描驱动器120、数据驱动器130、时序控制器140、电压发生器150和控制驱动器160。

[0021] 显示单元110可以包括多个像素PX。虽然图1中仅示出了一个像素PX,但是这仅是为了易于理解。在实施例中,像素PX可以以矩阵布置。

[0022] 像素PX可以连接到扫描线SL1至SLn和数据线DL1至DLm。扫描线SL1至SLn可以分别将从扫描驱动器120输出的扫描信号S1至Sn传输到同一行中的像素PX。数据线DL1至DLm可以分别将从数据驱动器130输出的数据信号D1至Dm传输到同一列中的像素PX。像素PX可以连接到位于扫描线SL1至SLn之中的同一行中的扫描线SL,并且可以连接到位于数据线DL1至DLm之中的同一列中的数据线DL。

[0023] 像素PX可以共同地连接到控制线CL以及第一电源线PL1和第二电源线PL2。控制线CL以及第一电源线PL1和第二电源线PL2可以被控制驱动器160驱动。

[0024] 控制线CL可以包括连接到呈矩阵的像素PX的多条子控制线。子控制线可以与扫描线SL1至SLn平行地在行方向上延伸。扫描线SL1至SLn可以在不同时序将扫描信号S1至Sn传输到像素PX,但是所有的子控制线可以在同一时序将控制信号GC传输到像素PX。子控制线均可以彼此电连接。电连接的子控制线可以统称为控制线CL。

[0025] 第一电源线PL1可以包括连接到呈矩阵的像素PX的多条子电源线。子电源线可以与数据线DL1至DLm平行地在列方向上延伸。根据另一实施例,子电源线可以与扫描线SL1至SLn平行地在行方向上延伸。子电源线均可以彼此电连接,并且可以具有相同的时序和变化的电压电平。电连接的子电源线可以统称为第一电源线PL1。施加到第一电源线PL1的电压可以在一帧时间段内变化并且被称为第一电源电压PV1。第一电源电压PV1可以具有两个不同的电平,即,第一电平和第二电平。第一电平的第一电源电压PV1可以被称为第一电平电压PV1_h,第二电平的第一电源电压PV1可以被称为第二电平电压PV1_1。第一电平电压PV1_h可以大于第二电平电压PV1_1。

[0026] 第二电源线PL2可以以共电极的形式共同地连接到像素PX的发光元件。施加到第二电源线PL2的电压可以在一帧时间段内变化并且被称为第二电源电压PV2。第二电源电压PV2可以具有两个不同的电平,即,第三电平和第四电平。第三电平的第二电源电压PV2可以被称为第三电平电压PV2_h,第四电平的第二电源电压PV2可以被称为第四电平电压PV2_1。第三电平电压PV2_h可以大于第四电平电压PV2_1。

[0027] 根据实施例,施加到第一电源线PL1的第一电平电压PV1_h可以与施加到第二电源线PL2的第三电平电压PV2_h基本相等。在这种情况下,第一电平电压PV1_h和第三电平电压PV2_h可以从高电平电压产生。此外,施加到第一电源线PL1的第二电平电压PV1_1可以与施加到第二电源线PL2的第四电平电压PV2_1基本相等。在这种情况下,第二电平电压PV1_1和第四电平电压PV2_1可以从低电平电压产生。高电平电压和低电平电压可以分别被称为第一驱动电压和第二驱动电压。

[0028] 像素PX可以包括发光元件和用于基于接收的数据信号D的数据电压Vdata(见图3)控制流到发光元件的电流量的驱动晶体管。数据信号D可以从数据驱动器130通过相应的数据线DL被传输,并且可以包括参考电压Vref(见图3)和数据电压Vdata。发光元件可以以基于数据电压Vdata确定的亮度发光。

[0029] 当单元像素包括用于显示全色的多个子像素时,像素PX可以与单元像素的一部分(即,子像素)对应。发光元件可以是有机发光二极管。下面将参照图2和图3更详细地描述像素PX。

[0030] 电压发生器150可以产生用于扫描驱动器120和控制驱动器160的操作的电压。在实施例中,电压发生器150可以产生施加到第一电源线PL1的第一电平电压PV1_h和第二电平电压PV1_l以及施加到第二电源线PL2的第三电平电压PV2_h和第四电平电压PV2_l,并且可以将这些产生的电压提供给控制驱动器160。第一电平电压PV1_h和第四电平电压PV2_l可以是在发光元件发光的发光时间段期间施加到第一电源线PL1和第二电源线PL2的电压。第二电平电压PV1_l可以是在发光元件不发光的非发光时间段的至少一部分期间施加到第一电源线PL1的电压。第三电平电压PV2_h可以是在非发光时间段期间施加到第二电源线PL2的电压。

[0031] 根据另一实施例,当第一电平电压PV1_h和第三电平电压PV2_h从高电平电压产生并且第二电平电压PV1_l和第四电平电压PV2_l从低电平电压产生时,电压发生器150可以产生高电平电压和低电平电压,并且将这些产生的电压提供给控制驱动器160。

[0032] 电压发生器150可以产生用于控制像素PX的开关元件(例如,开关晶体管)的截止电压Voff和导通电压Von,并且将这些产生的电压提供给扫描驱动器120和控制驱动器160。当截止电压Voff被施加到开关晶体管的栅电极时,开关晶体管截止,当导通电压Von被施加到开关晶体管的栅电极时,开关晶体管导通。当开关晶体管是p型金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)时,截止电压Voff的电平可以高于导通电压Von的电平。当开关晶体管是n型MOSFET时,截止电压Voff的电平可以低于导通电压Von的电平。

[0033] 电压发生器150可以产生除了上述的电压之外的其它电平的电压,并且将这些产生的电压提供给扫描驱动器120和控制驱动器160。此外,电压发生器150可以产生伽玛参考电压并且可以将这些伽玛参考电压提供给数据驱动器130。

[0034] 时序控制器140可以控制扫描驱动器120、数据驱动器130和控制驱动器160的操作时序,以控制显示单元110的像素PX。像素PX中的每个可以在每帧期间接收新的数据电压Vdata并且以与接收的数据电压Vdata对应的亮度发光,使得显示单元110可以显示与一帧的图像数据RGB对应的图像。根据实施例,一帧时间段可以包括多个时间段,例如,熄灭时间段、第一初始化时间段至第三初始化时间段、补偿时间段、数据写入时间段和发光时间段。根据实施例,显示单元110中的所有像素PX可以同时发光。根据另一实施例,当显示单元110划分为多个区域(例如,用于显示左眼的图像的区域和用于显示右眼的图像的区域)时,每个区域中的像素PX可以同时发光。

[0035] 时序控制器140可以从外部接收垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE、时钟信号CLK和图像数据RGB。时序控制器140可以通过使用诸如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE、时钟信号CLK的时序信号来控制扫描驱动器120、数据驱动器130和控制驱动器160的操作时序。时序控制器140可以通过计算一个水平扫描时间段的数据使能信号DE来确定帧时间段,在这种情况下,可以省略从外部供应的垂直同步信号Vsync和水平同步信号Hsync。图像数据RGB包括像素PX的亮度信息。亮度可以是例如1024($=2^{10}$)、256($=2^8$)或64($=2^6$)的预定灰度数。

[0036] 时序控制器140可以产生控制信号,该控制信号包括用于控制扫描驱动器120的操作时序的第一栅极时序控制信号GDC1、用于控制数据驱动器130的操作时序的数据时序控制信号DDC以及用于控制控制驱动器160的操作时序的第二栅极时序控制信号GDC2。

[0037] 第一栅极时序控制信号GDC1可以包括栅极起始脉冲、栅极移位时钟和栅极输出使

能信号。栅极起始脉冲在扫描时间段的起始时间被供应到产生第一扫描信号的扫描驱动器120。栅极移位时钟是共同输入到扫描驱动器120的时钟信号,并且是用于使栅极起始脉冲移位的时钟信号。栅极输出使能信号控制扫描驱动器120的输出。

[0038] 数据时序控制信号DDC可以包括源极起始脉冲、源极采样时钟和源极输出使能信号。源极起始脉冲控制数据驱动器130的数据采样起始时间并且在扫描时间段的起始时间被提供给数据驱动器130。源极采样时钟是用于根据上升沿或下降沿控制数据驱动器130中的数据的采样操作的时钟信号。源极输出使能信号可以控制数据驱动器130的输出。可以根据数据传输方法省略供应到数据驱动器130的源极起始脉冲。

[0039] 可以将第二栅极时序控制信号GDC2提供给控制驱动器160以区分每个帧时间段中的多个时间段。

[0040] 扫描驱动器120可以响应于从时序控制器140供应的第一栅极时序控制信号GDC1通过使用从电压发生器150提供的导通电压 V_{on} 和截止电压 V_{off} 产生扫描信号 S_1 至 S_n 。扫描驱动器120可以通过扫描线 SL_1 至 SL_n 将扫描信号 S_1 至 S_n 提供给像素PX。根据实施例,扫描驱动器120可以在第三初始化时间段和补偿时间段期间将导通电压 V_{on} 施加到扫描线 SL_1 至 SL_n 。扫描驱动器120可以在数据写入时间段期间将导通电压 V_{on} 顺序地施加到扫描线 SL_1 至 SL_n 。扫描驱动器120可以在其余时间段期间将截止电压 V_{off} 施加到扫描线 SL_1 至 SL_n 。

[0041] 数据驱动器130可以响应于从时序控制器140供应的数据时序控制信号DDC对从时序控制器140供应的图像数据RGB进行采样和锁存,以将图像数据RGB转换为平行数据系统的数据。当数据驱动器130将图像数据RGB转换为平行数据系统的数据时,数据驱动器130将图像数据RGB转换为伽玛参考电压并且将伽玛参考电压转换为模拟数据电压。数据驱动器130通过数据线 DL_1 至 DL_m 将数据电压 V_{data} 提供给显示单元110的像素PX。像素PX可以响应于扫描信号S而接收数据电压 V_{data} 。此外,数据驱动器130通过数据线 DL_1 至 DL_m 将参考电压 V_{ref} 提供给显示单元110的像素PX。

[0042] 数据驱动器130可以在一帧时间段的至少一部分期间根据数据时序控制信号DDC将参考电压 V_{ref} 输出到数据线 DL_1 至 DL_m 。数据驱动器130可以在数据写入时间段期间根据图像数据RGB将不同的数据电压 V_{data} 输出到数据线 DL_1 至 DL_m 。数据驱动器130可以在特定时间段期间将相同的参考电压 V_{ref} 输出到数据线 DL_1 至 DL_m 。

[0043] 控制驱动器160响应于从时序控制器140供应的第二栅极时序控制信号GDC2通过使用从电压发生器150提供的并具有不同电平的电压来驱动第一电源线 PL_1 和第二电源线 PL_2 以及控制线CL。例如,控制驱动器160可以使用第一电平电压 $PV1_h$ 和第二电平电压 $PV1_l$ 驱动第一电源线 PL_1 ,可以使用第三电平电压 $PV2_h$ 和第四电平电压 $PV2_l$ 驱动第二电源线 PL_2 ,并且可以使用导通电压 V_{on} 和截止电压 V_{off} 驱动控制线CL。

[0044] 根据实施例,控制驱动器160可以在第一初始化时间段至第三初始化时间段期间将第二电平电压 $PV1_l$ 施加到第一电源线 PL_1 ,并且可以在其余时间段期间将第一电平电压 $PV1_h$ 施加到第一电源线 PL_1 。控制驱动器160可以在非发光时间段期间将第三电平电压 $PV2_h$ 施加到第二电源线 PL_2 ,并且可以在发光时间段期间将第四电平电压 $PV2_l$ 施加到第二电源线 PL_2 。然而,这是说明性的,控制驱动器160可以响应于第二栅极时序控制信号GDC2将不同电平的电压施加到第一电源线 PL_1 和第二电源线 PL_2 。控制驱动器160可以在第二初始化时间段和第三初始化时间段以及补偿时间段期间将导通电压 V_{on} 施加到控制线CL,并

且可以在其余时间段期间将截止电压 V_{off} 施加到控制线CL。

[0045] 虽然本实施例中描述了控制驱动器160驱动第一电源线PL1和第二电源线PL2与控制线CL两者,但是控制驱动器160可以划分为用于驱动控制线CL的第一控制驱动器以及用于驱动第一电源线PL1和第二电源线PL2的第二控制驱动器。根据另一实施例,第一电源线PL1和第二电源线PL2可以直接被电压发生器150驱动,控制线CL可以被扫描驱动器120驱动。在本说明书中,控制驱动器160整体地表示驱动第一电源线PL1和第二电源线PL2的组件和驱动控制线CL的组件。

[0046] 在本说明书中,驱动或控制第一电源线PL1和第二电源线PL2、数据线DL、扫描线SL和控制线CL的组件被称为控制器或驱动器。控制器或驱动器可以包括扫描驱动器120、数据驱动器130、时序控制器140、电压发生器150和控制驱动器160中的至少一个。例如,控制器或驱动器可以统称为扫描驱动器120、数据驱动器130和控制驱动器160。

[0047] 作为用于显示图像的装置的有机发光显示装置100可以是包括高分辨率显示单元的便携式装置,例如,智能电话或头戴式显示器。有机发光显示装置100可以是具有大屏幕的电视机或监视器。根据本实施例的有机发光显示装置100可以用于实现具有大约1200ppi(每英寸的像素数量)或更高(例如,大约1600ppi)的分辨率的超高分辨率显示面板。

[0048] 图2是根据实施例的像素的电路图。参照图2,像素 PX_{ij} 包括发光元件OLED、第一晶体管M1至第三晶体管M3以及第一电容器 C_{st} 和第二电容器 C_{pr} 。像素 PX_{ij} 具有第一节点N1至第三节点N3。像素 PX_{ij} 连接到位于扫描线SL1至SL $_n$ 之中的同一行中的扫描线SL $_i$ 并且从扫描驱动器120接收扫描信号 S_i 。像素 PX_{ij} 连接到位于数据线DL1至DL $_m$ 之中的同一列中的数据线DL $_j$ 并且从数据驱动器130接收数据信号 D_j 。像素 PX_{ij} 连接到控制线CL以及第一电源线PL1和第二电源线PL2,并且从控制驱动器160接收控制信号GC以及第一电源电压PV1和第二电源电压PV2。

[0049] 第一晶体管M1可以用作用于控制流经发光元件OLED的电流的驱动晶体管。第一晶体管M1可以被称为驱动晶体管。第二晶体管M2和第三晶体管M3可以根据施加到栅电极的电压(即,栅极电压)而导通或截止,从而执行开关功能。第二晶体管M2和第三晶体管M3可以分别被称为第一开关元件和第二开关元件,或者被称为第一开关晶体管和第二开关晶体管。

[0050] 虽然第一晶体管M1至第三晶体管M3示出为是p型MOSFET,但是这是说明性的,第一晶体管M1至第三晶体管M3中的至少一个可以是不同导电型(n型)晶体管。根据实施例,第一晶体管M1可以是n型MOSFET。在这种情况下,发光元件OLED的阳极可以连接到第二电源线PL2,并且发光元件OLED的阴极可以连接到第一晶体管M1。此外,当发光元件OLED发光时施加到第二电源线PL2的电压电平可以高于施加到第一电源线PL1的电压电平。根据另一实施例,第二晶体管M2和第三晶体管M3可以是n型MOSFET。根据又一实施例,第一晶体管M1至第三晶体管M3可以都是n型MOSFET。

[0051] 发光元件OLED可以连接在第一电源线PL1与第二电源线PL2之间。发光元件OLED可以通过第一晶体管M1连接到第一电源线PL1。发光元件OLED可以是有机发光二极管。发光元件OLED可以是具有连接到第三节点N3的阳极和连接到第二电源线PL2的阴极的有机发光二极管。

[0052] 第一晶体管M1可以是用于根据第一节点N1的电压控制从第一电源线PL1通过发光元件OLED流到第二电源线PL2的电流的驱动晶体管。第一晶体管M1可以具有连接到第一节

点N1的栅电极,并且可以连接在第一电源线PL1与第三节点N3之间。例如,第一晶体管M1可以具有连接到第一电源线PL1的源电极和连接到第三节点N3的漏电极。在发光时间段期间将由第一晶体管M1控制的电流供应到发光元件OLED,发光元件OLED发射具有与电流的强度对应的亮度的光。

[0053] 第二晶体管M2可以是连接在第一节点N1与第二节点N2之间的第一开关元件,以使第一节点N1和第二节点N2连接或断开。第二晶体管M2可以由从扫描线SLi提供的扫描信号Si控制。第二晶体管M2可以具有连接到扫描线SLi的栅电极、连接到第一节点N1的第一电极和连接到第二节点N2的第二电极。当导通电压Von通过扫描线SLi施加到第二晶体管M2的栅电极时,第二晶体管M2可以导通,以使第一节点N1和第二节点N2彼此连接。当截止电压Voff施加到第二晶体管M2的栅电极时,第二晶体管M2可以截止,以使第一节点N1和第二节点N2彼此隔离。

[0054] 第三晶体管M3可以是连接在第二节点N2与第三节点N3之间的第二开关元件,以使第二节点N2和第三节点N3连接或断开。第三晶体管M3可以由从控制线CL提供的控制信号GC控制。第三晶体管M3可以具有连接到控制线CL的栅电极、连接到第二节点N2的第一电极和连接到第三节点N3的第二电极。当导通电压Von通过控制线CL施加到第三晶体管M3的栅电极时,第三晶体管M3可以导通,以使第二节点N2和第三节点N3彼此连接。当截止电压Voff施加到第三晶体管M3的栅电极时,第三晶体管M3可以截止,以使第二节点N2和第三节点N3彼此隔离。

[0055] 第一电容器Cst可以连接在第一电源线PL1与第一节点N1之间。第一电容器Cst可以连接在第一晶体管M1的栅电极和源电极之间。第一电容器Cst可以在发光时间段期间保持第一晶体管M1的栅极电压。因为第一晶体管M1的栅电极和源电极之间的电压通过第一电容器Cst保持恒定,所以即使第一电源线PL1的电压电平波动,从第一晶体管M1输出的电流也可以是恒定的。虽然第一电源线PL1的电压电平会根据由显示单元110的像素PX消耗的电流而降低,但是第一电容器Cst保持第一晶体管M1的栅电极和源电极之间的恒定电压,使得由发光元件OLED发射的光的亮度可以保持恒定。因此,可以提高显示单元110的亮度均匀性。

[0056] 第二电容器Cpr可以连接在数据线DLj与第二节点N2之间。通过数据线DLj传输的数据信号Dj的数据电压Vdata可以通过第二电容器Cpr和第二晶体管M2传输到第一节点N1。第二电容器Cpr的电容可以大于第一电容器Cst的电容。例如,第二电容器Cpr的电容可以为第一电容器Cst的电容的大约两倍或三倍。

[0057] 图3是在一帧时间段期间驱动图2的像素的时序图。参照图3以及图2,示出了第一电源电压PV1和第二电源电压PV2、控制信号GC、第一扫描信号S1至第n扫描信号Sn以及数据信号Dj。一帧时间段包括多个时间段。多个时间段可以包括第一时间段T1至第七时间段T7。第一时间段T1至第七时间段T7可以是顺序的。然而,根据一些实施例,第一时间段T1至第七时间段T7中的一些时间段(例如,第三时间段T3和第四时间段T4)可以重复多次。此外,第一时间段T1至第七时间段T7不连续地进行,还可以包括其它时间段。例如,第三晶体管M3通过控制线CL截止的时间段可以包括在第五时间段T5与第六时间段T6之间。

[0058] 第一时间段T1可以被称为熄灭时间段T1。第二时间段T2至第四时间段T4可以被称为第一初始化时间段至第三初始化时间段。第五时间段T5可以被称为补偿时间段。第六时

间段T6可以被称为数据写入时间段。第七时间段T7可以被称为发光时间段。第一时间段T1至第六时间段T6可以包括在发光元件OLED不发光的非发光时间段中,第七时间段T7可以包括在发光元件OLED发光的发光时间段中。

[0059] 如图3中所示,图1中示出的控制驱动器160将第一电源电压PV1和第二电源电压PV2施加到第一电源线PL1和第二电源线PL2。此外,如图3中所示,控制驱动器160将控制信号GC输出到控制线CL。如图3中所示,扫描驱动器120将第一扫描信号S1至第n扫描信号Sn输出到第一扫描线SL1至第n扫描线SLn。如图3中所示,数据驱动器130根据数据时序控制信号DDC将参考电压Vref和数据电压Vdata作为数据信号Dj输出到数据线DLj。

[0060] 控制驱动器160可以在第一时间段T1、第五时间段T5至第七时间段T7期间将第一电平电压PV1_h施加到第一电源线PL1,并且可以在第二时间段T2至第四时间段T4期间将第二电平电压PV1_1施加到第一电源线PL1。第二电平电压PV1_1可以低于第一电平电压PV1_h。可选择地,当第一晶体管M1为n型MOSFET时,第二电平电压PV1_1可以高于第一电平电压PV1_h。

[0061] 控制驱动器160可以在第一时间段T1至第六时间段T6期间将第三电平电压PV2_h施加到第二电源线PL2,并且可以在第七时间段T7期间将第四电平电压PV2_1施加到第二电源线PL2。第四电平电压PV2_1可以低于第三电平电压PV2_h。可选择地,当第一晶体管M1为n型MOSFET时,第四电平电压PV2_1可以高于第三电平电压PV2_h。

[0062] 控制驱动器160可以在第一时间段T1、第二时间段T2、第六时间段T6和第七时间段T7期间将使第三晶体管M3截止的截止电压Voff输出到控制线CL,并且可以在第三时间段T3至第五时间段T5期间将使第三晶体管M3导通的导通电压Von输出到控制线CL。

[0063] 扫描驱动器120可以在第一时间段T1、第二时间段T2、第三时间段T3和第七时间段T7期间将用于使第二晶体管M2截止的截止电压Voff输出到扫描线SLi,并且可以在第四时间段T4和第五时间段T5期间将用于使第二晶体管M2导通的导通电压Von输出到扫描线SLi。扫描驱动器120可以在第六时间段T6期间与输出到数据线DLj的数据电压Vdata同步地暂时输出脉冲状的导通电压Von。扫描驱动器120可以在第六时间段T6期间将脉冲状的导通电压Von顺序地施加到扫描线SL1至SLn。扫描驱动器120可以在第六时间段T6期间的不向扫描线SL1至SLn施加导通电压Von的时间期间将截止电压Voff施加到扫描线SL1至SLn。

[0064] 数据驱动器130可以与顺序地施加到扫描线SL1至SLn的脉冲状的导通电压Von同步地将数据电压Vdata输出到数据线DLj。例如,当导通电压Von施加到扫描线SL1至SLn并且截止电压Voff施加到扫描线SL1至SLn时(例如,当扫描信号S1至Sn具有上升沿时),数据驱动器130可以处于将数据电压Vdata输出到数据线DLj的状态。这里,数据电压Vdata表示由像素PXij接收的数据电压。

[0065] 数据驱动器130可以在第六时间段T6期间将数据电压Vdata施加到数据线DLj,并且可以在至少第四时间段T4和第五时间段T5期间施加参考电压Vref。这里,数据电压Vdata包括由像素PXij接收的数据电压,并且统称为分别由连接到数据线DLj的多个像素PX接收的数据电压。数据线DLj可以在不施加数据电压Vdata或参考电压Vref时处于高阻抗状态。根据另一实施例,如图3中所示,数据驱动器130可以在第六时间段T6期间将数据电压Vdata施加到数据线DLj,并且可以在第一时间段T1至第五时间段T5和第七时间段T7期间将参考电压Vref施加到数据线DLj。

[0066] 在第七时间段T7(即,发光时间段)期间,将第一电平电压PV1_h施加到第一电源线PL1,并且将第四电平电压PV2_1施加到第二电源线PL2。此外,第二晶体管M2和第三晶体管M3截止,使得第一节点N1和第二节点N2彼此电隔离并且第二节点N2和第三节点N3彼此电隔离。当第一晶体管M1为如图2中所示的p型MOSFET时,第一电平电压PV1_h可以高于第四电平电压PV2_1。第一晶体管M1可以根据栅极电压(即,第一节点N1的电压)控制从第一电源线PL1通过发光元件OLED流到第二电源线PL2的电流。这里,流经发光元件OLED的电流可以被称为从第一晶体管M1输出的驱动电流。

[0067] 在下文中,假设第一晶体管M1为p型MOSFET。然而,当第一晶体管M1为n型MOSFET时,图3的时序图可以在本公开的范围之内修改并且以相同的原理应用。

[0068] 当第一时间段T1(即,熄灭时间段)开始时,将第三电平电压PV2_h施加到第二电源线PL2。可以从第一时间段T1的开始直至第六时间段T6的结束将第三电平电压PV2_h持续地施加到第二电源线PL2。在第七时间段T7之后的第一时间段T1期间,将第一电平电压PV1_h施加到第一电源线PL1,并且第二晶体管M2和第三晶体管M3保持在截止状态。施加到第二电源线PL2的第三电平电压PV2_h可以具有与施加到第一电源线PL1的第一电平电压PV1_h基本相同的电平。例如,第三电平电压PV2_h与第一电平电压PV1_h之间的差可以小于发光元件OLED的阈值电压。因此,基本没有电流可以在第一电源线PL1与第二电源线PL2之间流动,发光元件OLED可以不再发光。

[0069] 根据另一实施例,第三电平电压PV2_h的电平可以高于第一电平电压PV1_h的电平。此外,第三节点N3的电压电平通过发光元件电容器Coled由第三电平电压PV2_h与第四电平电压PV2_1之间的第二电压差(称为“ $\Delta V2$ ”)提高。第二电压差 $\Delta V2$ 被定义为第三电平电压PV2_h与第四电平电压PV2_1之间的电压差的绝对值。因为发光元件OLED不仅用作发光二极管,而且用作具有电容的电容器,所以发光元件OLED可以被建模为彼此并联连接的发光二极管和发光元件电容器Coled。发光元件电容器Coled表示发光元件OLED的电容组件。

[0070] 当第二时间段T2(即,第一初始化时间段)开始时,将第二电平电压PV1_1施加到第一电源线PL1。可以从第二时间段T2的开始直至第四时间段T4的结束将第二电平电压PV1_1持续地施加到第一电源线PL1。在第一时间段T1之后的第二时间段T2期间,将第三电平电压PV2_h施加到第二电源线PL2,并且第二晶体管M2和第三晶体管M3保持在截止状态。施加到第一电源线PL1的第二电平电压PV1_1的电平可以比施加到第二电源线PL2的第三电平电压PV2_h的电平低。

[0071] 当第一电源线PL1的电压电平通过第一电平电压PV1_h与第二电平电压PV1_1之间的第一电压差(被称为“ $\Delta V1$ ”)降低时,第一节点N1的电压电平也通过第一电源线PL1与第一节点N1之间的第一电容器Cst由第一电压差 $\Delta V1$ 降低。第一电压差 $\Delta V1$ 被定义为第一电平电压PV1_h与第二电平电压PV1_1之间的电压差的绝对值。因此,第一晶体管M1导通,并且电流从第三节点N3流动到第一电源线PL1,即,在反向方向上流动。因为通过第一电压差 $\Delta V1$ 降低的第一节点N1的电压电平足够低于通过第二电压差 $\Delta V2$ 提高的第三节点N3的电压电平,所以第一晶体管M1完全导通。因为第一晶体管M1在反向方向上完全导通,所以可以减少或消除在前一帧中从第一晶体管M1输出的驱动电流的强度影响在当前帧中从第一晶体管M1输出的驱动电流的强度的滞后特性。

[0072] 此外,第三节点N3的电压电平降低到接近第二电平电压PV1_1的电平。具体地,如

果第一晶体管M1在前一帧的发光时间段期间导通,那么电流可以流经第一晶体管M1直至第三节点N3的电压电平降低到第二电平电压PV1_1的电平,使得第三节点N3的电压电平变为等于第二电平电压PV1_1的电平。如果第一晶体管M1截止并且发光元件OLED在前一帧的发光时间段期间不发光,那么虽然第一晶体管M1由于通过第二电压差 ΔV_2 提高的第三节点N3的电压电平而在反向方向上导通,但是第一晶体管M1在第三节点N3的电压电平降低到第二电平电压PV1_1的电平之前截止。第三节点N3的电压电平可以略高于第二电平电压PV1_1的电平。因此,第三节点N3的电压电平变为低于在第二时间段T2期间施加到第二电源线PL2的第三电平电压PV2_h,使得第三节点N3被初始化,并且可以减少或消除第一晶体管M1的滞后特性。

[0073] 当第三时间段T3(即,第二初始化时间段)开始时,第三晶体管M3导通。第三晶体管M3可以从第三时间段T3的开始直至第五时间段T5的结束导通。在第二时间段T2之后的第三时间段T3期间,将第二电平电压PV1_1施加到第一电源线PL1,将第三电平电压PV2_h施加到第二电源线PL2,并且第二晶体管M2保持在截止状态。

[0074] 当第三晶体管M3导通时,第二节点N2和第三节点N3彼此连接,第二节点N2的电压电平变为等于第三节点N3的电压电平。第二节点N2的电压电平也降低到通过在反向方向上导通的第一晶体管M1施加到第一电源线PL1的大约第二电平电压PV1_1的电平。因为第二节点N2的电压电平在第三时间段T3期间降低,所以可以使第二节点N2初始化。

[0075] 当第四时间段T4(即,第三初始化时间段)开始时,第二晶体管M2导通。第二晶体管M2可以从第四时间段T4的开始直至第五时间段T5的结束导通。在第三时间段T3之后的第四时间段T4期间,将第二电平电压PV1_1施加到第一电源线PL1,将第三电平电压PV2_h施加到第二电源线PL2,并且第三晶体管M3保持在导通状态。

[0076] 当第二晶体管M2导通时,第一节点N1和第二节点N2彼此连接,使得可以在第一电容器Cst与第二电容器Cpr之间共享电荷。当在第一电容器Cst与第二电容器Cpr之间共享电荷之后的第一节点N1的电压比通过从第一电源线PL1的第二电平电压PV1_1减去阈值电压 $(|V_{th}|)$ 获得的电压 $(PV1_1 - |V_{th}|)$ 低时,第一晶体管M1导通。因为第一晶体管M1的栅电极和源电极通过处于导通状态的第二晶体管M2和第三晶体管M3连接,所以第一晶体管M1二极管连接,并且第一节点N1的电压变为等于通过从第二电平电压PV1_1减去阈值电压 $(|V_{th}|)$ 获得的电压 $(PV1_1 - |V_{th}|)$ 。当在第一电容器Cst与第二电容器Cpr之间共享电荷之后的第一节点N1的电压不比通过从第一电源线PL1的第二电平电压PV1_1减去阈值电压 $(|V_{th}|)$ 获得的电压 $(PV1_1 - |V_{th}|)$ 低时,第一晶体管M1不导通。即使在这种情况下,第一节点N1的电压也可以低于第一电源线PL1的第二电平电压PV1_1。阈值电压 $(|V_{th}|)$ 意为第一晶体管M1的阈值电压的绝对值,并且由于诸如制造公差等的原因,第一晶体管M1的阈值电压 $(|V_{th}|)$ 对于每个像素PX可以彼此不同。

[0077] 因为第一节点N1的电压变为等于第二节点N2和第三节点N3的电压,使得第一节点N1的电压电平在第四时间段T4期间变为低于第二电平电压PV1_1的电平,所以可以使第一节点N1初始化。

[0078] 可以至少在第四时间段T4的结束之前将参考电压Vref施加到数据线DLj。可以从第四时间段T4的开始将参考电压Vref施加到数据线DLj。根据另一实施例,可以从前一帧的发光时间段的开始将参考电压Vref施加到数据线DLj。

[0079] 可以在第五时间段T5期间将参考电压Vref施加到数据线DLj直至第一节点N1的电压变为基本等于通过从第一电平电压PV1_h减去阈值电压(|Vth|)获得的电压(PV1_h-|Vth|)。可以将参考电压Vref施加到数据线DLj直至第五时间段T5的结束。

[0080] 当第五时间段T5(即,补偿时间段)开始时,将第一电平电压PV1_h施加到第一电源线PL1。可以从第四时间段T4的结束到下一帧的第一时间段T1的结束将第一电平电压PV1_h持续地施加到第一电源线PL1。在第四时间段T4之后的第五时间段T5期间,将第三电平电压PV2_h施加到第二电源线PL2,第二晶体管M2和第三晶体管M3保持在导通状态。施加到第一电源线PL1的第一电平电压PV1_h可以基本等于施加到第二电源线PL2的第三电平电压PV2_h。第一电平电压PV1_h与第三电平电压PV2_h之间的电压差可以比发光元件OLED的阈值电压低。可以在第五时间段T5期间将参考电压Vref施加到数据线DLj。

[0081] 当第一电源线PL1的电压电平通过第一电平电压PV1_h与第二电平电压PV1_l之间的第一电压差(被称为“ $\Delta V1$ ”)增大时,第一节点N1的电压电平也通过连接在第一电源线PL1与第一节点N1之间的第一电容器Cst增大。然而,因为第一节点N1通过第二节点N2连接到第二电容器Cpr并且通过第三节点N3连接到发光元件电容器Coled,所以第一节点N1的电压电平变为低于第一电压差 $\Delta V1$ 。例如,第一节点N1的电压可以通过经由将第一电容器Cst的电容与第一电容器Cst、第二电容器Cpr和发光元件电容器Coled的电容的总和的比乘以第一电压差 $\Delta V1$ 获得的值而增大。

[0082] 因为第二电容器Cpr和发光元件电容器Coled的电容的总和大于第一电容器Cst的电容,所以第一节点N1的电压可以变得显著低于通过从第一电平电压PV1_h减去阈值电压(|Vth|)获得的电压(PV1_h-|Vth|)。因此,第一晶体管M1可以完全导通,电流可以从第一电源线PL1流动到第三节点N3,即,在正向方向上流动。因为在第二时间段T2期间在反向方向上已经完全导通的第一晶体管M1在第五时间段T5期间在正向方向上完全导通,所以可以减少或消除第一晶体管M1的滞后特性。

[0083] 因为处于导通状态的第一晶体管M1的栅电极和源电极通过处于导通状态的第二晶体管M2和第三晶体管M3连接,所以第一晶体管M1二极管连接,并且第一节点N1的电压变为等于从第一电平电压PV1_h减去阈值电压(|Vth|)获得的电压。因此,与阈值电压(|Vth|)对应的电荷可以存储在第二电容器Cst的两个电极之间。与阈值电压(|Vth|)对应的电荷可以存储在第二电容器Cst的两个电极之间,以在第五时间段T5期间补偿第一晶体管M1的阈值电压(|Vth|)。

[0084] 第二节点N2的电压也变为等于通过从第一电平电压PV1_h减去阈值电压(|Vth|)获得的电压(PV1_h-|Vth|)。因为参考电压Vref被施加到数据线DLj,所以与Vref-PV1_h+|Vth|对应的电荷可以存储在第二电容器Cpr的两个电极之间。

[0085] 第三节点N3的电压也变为等于通过从第一电平电压PV1_h减去阈值电压(|Vth|)获得的电压(PV1_h-|Vth|)。此时,第三节点N3的电压可以低于第二电源线PL2的第三电平电压PV2_h。

[0086] 第五时间段T5可以完成同时第二晶体管M2截止。第三晶体管M3可以在第二晶体管M2截止之后且第六时间段T6开始之前截止。根据另一实施例,第二晶体管M2和第三晶体管M3可以在第五时间段T5结束时截止。根据又一实施例,第三晶体管M3可以在第五时间段T5结束时截止,仅连接到第二扫描线SL2至第n扫描线SLn的像素PX的第二晶体管M2可以截止,

连接到第一扫描线SL1的像素PX的第二晶体管M2可以保持在导通状态,例如,第六时间段T6将紧随第五时间段T5。

[0087] 在第五时间段T5之后的第六时间段T6(即,数据写入时间段)期间,将第一电平电压PV1_h施加到第一电源线PL1,将第三电平电压PV2_h施加到第二电源线PL2,第三晶体管M3保持在截止状态。可以遍布第六时间段T6以预设顺序将脉冲状的导通电压Von施加到扫描线SL1至SLn。可以与以预设顺序施加到扫描线SL1至SLn的脉冲状的导通电压Von同步地将数据电压Vdata施加到数据线DLj。这里,数据电压Vdata表示分别由连接到数据线DLj的多个像素PX接收的数据电压。

[0088] 像素PXij的第二晶体管M2响应于通过第i扫描线SLi传输的扫描信号Si而导通,即,当将导通电压Von施加到第i扫描线SLi时像素PXij的第二晶体管M2导通。可以将与像素PXij对应的数据电压Vdata施加到数据线DLj。数据电压Vdata表示由连接到数据线DLj的多个像素PX之中的像素PXij接收的数据电压。

[0089] 第二节点N2通过处于导通状态的第二晶体管M2连接到第一节点N1,并且通过处于截止状态的第三晶体管M3与第三节点N3电隔离。因为第二节点N2与第一节点N1连接,所以数据线DLj的电压波动通过第一电容器Cst和第二电容器Cpr的电荷共享引起第一节点N1的电压波动。

[0090] 当将参考电压Vref施加到数据线DLj时,与 $V_{ref}-PV1_h+|V_{th}|$ 对应的电荷存储在第二电容器Cpr的两个电极中,并且与阈值电压($|V_{th}|$)对应的电荷存储在第一电容器Cst的两个电极中。在这种状态下,当将数据电压Vdata施加到数据线DLj时,第一节点N1的电压可以随与数据电压Vdata和参考电压Vref之间的差成比例的值变化。例如,第一节点N1的电压可以随 $Cst/(Cst+Cpr) \times (Vdata-Vref)$ 变化。因为第一节点N1的电压在第五时间段T5中为 $PV1_h-|V_{th}|$,所以当像素PXij接收数据电压Vdata时,第一节点N1的电压可以是 $PV1_h-|V_{th}|+Cst/(Cst+Cpr) \times (Vdata-Vref)$ 。

[0091] 每个数据电压Vdata可以以这种方式写入连接到数据线DLj的多个像素PX的第一节点N1。当第六时间段T6完成时,所有像素PX的第二晶体管M2截止。

[0092] 当第七时间段T7(即,发光时间段)开始时,将第四电平电压PV2_1施加到第二电源线PL2。可以从第七时间段T7的开始直至下一帧的第一时间段T1的开始将第四电平电压PV2_1持续地施加到第二电源线PL2。在第七时间段T7期间,将第一电平电压PV1_h施加到第一电源线PL1,并且第二晶体管M2和第三晶体管M3保持在截止状态。

[0093] 第一晶体管M1根据栅极电压(即,第一节点N1的电压)输出驱动电流。第一晶体管M1可以输出与通过从第一晶体管M1的源极-栅极电压减去阈值电压($|V_{th}|$)获得的值的平方成比例的驱动电流。因为第一晶体管M1的源电极连接到第一电源线PL1,所以第一晶体管M1的源极电压等于第一电平电压PV1_h。因此,第一晶体管M1可以输出与 $Cst/(Cst+Cpr) \times (Vdata-Vref)$ 的平方成比例的驱动电流。因为驱动电流被确定而与第一电平电压PV1_h的电平和阈值电压($|V_{th}|$)的电平无关,所以显示单元110的像素PX可以发射均匀亮度的光。

[0094] 例如,在像素PX中的每个中,第一晶体管M1的阈值电压($|V_{th}|$)会由于工艺错误等而彼此不同。然而,根据本实施例,阈值电压($|V_{th}|$)的偏差不反映在驱动电流的强度中,使得可以补偿阈值电压($|V_{th}|$)的偏差。此外,当连接到第一电源线PL1的像素PX消耗大量电流时,比第一电平电压PV1_h的目标电平低的电压可以传输到连接到第一电源线PL1的端部

的像素PX。然而,根据本实施例,通过第一电源线PL1传输的电压的电平不反映在驱动电流的强度中,使得根据本实施例的有机发光显示装置100可以具有均匀的显示质量。

[0095] 根据对比示例,像素可以连接到传输具有多个电平的初始化电压的初始化电压线,并且第一电容器可以连接在初始化电压线与驱动晶体管的栅电极之间。通过调整初始化电压的电平可以更自由地控制驱动晶体管的导通操作和截止操作。然而,为了驱动像素,初始化电压线需要位于显示单元中,并且还需要用于驱动初始化电压线的另一驱动电路。根据本实施例,因为不包括初始化电压线,所以可以进一步减小像素PX的尺寸(即,像素PX的面积),使得在相同的空间中可以布置较多数量的像素PX。此外,根据本实施例,不需要用于驱动初始化电压线的另一驱动电路,使得可以降低制造成本和维护成本。

[0096] 根据实施例的像素PX,虽然它仅包括三个晶体管,但可以使第一晶体管M1初始化以去除滞后特性,可以补偿第一晶体管M1的阈值电压($|V_{th}|$),并且可以确保有机发光二极管(OLED)完全发光。因此,包括多个像素PX的有机发光显示装置100可以被制造为具有1200ppi或更高(例如,大约1600ppi)的超高分辨率,从而可以显示具有更清晰的图像质量的视频图像。具体地,当观看者的眼睛和屏幕(例如,头戴式显示器)彼此非常接近时,有机发光显示装置100可以是有用的。有机发光显示装置100可以实现为头戴式显示器。

[0097] 图4是根据另一实施例的用于驱动图2的像素的时序图。参照图4,示出了第一电源电压PV1和第二电源电压PV2、控制信号GC、第一扫描信号S1至第n扫描信号Sn以及数据信号Dj。

[0098] 参照图4中示出的时序图,图3中示出的第三时间段T3和第四时间段T4可以重复多次。也就是说,在第二时间段T2之后,进行第三时间段T3a和第四时间段T4a,并且可以再次进行第三时间段T3b和第四时间段T4b。当第四时间段T4b完成时,如在图3中示出的时序图中,第五时间段T5至第七时间段T7可以是顺序的。因此,第一节点N1的电压电平可以比第二电平电压PV1_1更可靠地降低。

[0099] 图5是根据实施例的作为有机发光显示装置的示例的头戴式显示器的透视图。图6是图5的头戴式显示器的使用状态图。图7是图5的头戴式显示器的局部分解透视图。

[0100] 参照图5和图6,头戴式显示器200是佩戴在用户的头部上的装置。头戴式显示器200可以包括壳体210、绑带单元220和缓冲单元230。根据本公开的各种实施例,头戴式显示器200可以包括显示面板或与显示面板结合。

[0101] 壳体210可以佩戴在用户USER的头部上。根据实施例的显示面板和加速度传感器可以容纳在壳体210内部。加速度传感器可以感测用户USER的运动并且可以向显示面板传输预定的信号。因此,显示面板可以提供与用户USER的视线的变化对应的图像。因此,用户USER可以体验像现实一样的虚拟现实。

[0102] 除了显示面板和加速度传感器之外,具有各种功能的组件可以容纳在壳体210中。例如,用于确定用户USER是否佩戴壳体210的接近传感器可以容纳在壳体210中。此外,用于调节音量、屏幕亮度等的操作单元(未示出)可以附加地设置在壳体210外部。操作单元可以设置为物理按钮,或者可以以触摸传感器等的形式设置。

[0103] 绑带单元220可以与壳体210结合,以允许用户USER容易地佩戴头戴式显示器200。绑带单元220可以包括主绑带221和上绑带222。

[0104] 可以沿用户USER的头部的外围佩戴主绑带221。主绑带221可以将壳体210固定到

用户USER,使得壳体210与用户USER的头部紧密接触。上绑带222可以沿用户USER的头部的上部连接壳体210和主绑带221。上绑带222可以防止壳体210滑落。上绑带222可以通过分散壳体210的负载来进一步改善用户USER的贴合性。

[0105] 虽然在图5中示出了主绑带221和上绑带222中的每个具有长度可调节部分,但是本公开不限于此。例如,根据另一实施例,主绑带221和上绑带222中的每个具有弹性,因此可以省略长度可调节部分。

[0106] 如果壳体210可以固定到用户USER,那么绑带单元220可以修改为除了图5和图6中示出的形式之外的各种形式。例如,根据另一实施例,可以省略上绑带222。根据又一个实施例,绑带单元220可以修改为各种形状,诸如与壳体210结合的头盔和与壳体210结合的一对眼镜腿。

[0107] 缓冲单元230可以位于壳体210与用户USER的头部之间。缓冲单元230可以由可自由变形的材料制成。例如,缓冲单元230可以包括聚合物树脂(例如,聚氨酯、聚碳酸酯、聚丙烯或聚乙烯)或者可以由通过将橡胶液体、氨基甲酸乙酯类材料或丙烯酸类材料泡沫成型获得的海绵形成。然而,本公开不限于此。

[0108] 缓冲单元230允许壳体210与用户USER紧密接触,从而改善用户USER的贴合性。缓冲单元230可以与壳体210分离。根据另一实施例,可以省略缓冲单元230。

[0109] 参照图7,壳体210可以分成主体211和盖212。用于安装显示面板DP的安装空间DPS设置在主体211与盖212之间,并且盖212可以覆盖安装空间DPS。虽然图7中示例性地示出了主体211和盖212彼此分离,但是可选择地,主体211和盖212可以一体地设置。

[0110] 显示面板DP可以位于主体211与盖212之间的安装空间DPS中。显示面板DP可以包括均具有图2中示出的像素电路的像素PX,可以根据图3或图4中示出的时序图控制或驱动像素PX。显示面板DP一体地安装在头戴式显示器200中以提供图像。

[0111] 根据另一实施例,有机发光显示装置(例如,便携式终端)可以与头戴式显示器200结合以提供图像。有机发光显示装置可以包括均具有图2中示出的像素电路的像素PX,并且可以根据图3或图4中示出的时序图控制或驱动像素PX。

[0112] 在图7中,将作为示例描述通过一个显示面板DP显示左眼图像和右眼图像的壳体。显示面板DP可以划分为用于显示左眼图像的左眼图像显示区域L_DA和用于显示右眼图像的右眼图像显示区域R_DA。左眼图像显示区域L_DA和右眼图像显示区域R_DA可以由单独的驱动器驱动。根据另一实施例,左眼图像显示区域L_DA和右眼图像显示区域R_DA两者可以由一个驱动器驱动。根据又一实施例,显示面板DP可以包括彼此分开的左眼显示面板和右眼显示面板。

[0113] 显示面板DP产生与输入图像数据对应的图像。显示面板DP可以包括均具有图2中示出的像素电路的像素PX。像素PX中的每个可以包括三个晶体管和两个电容器,并且可以连接到第一电源线PL1和第二电源线PL2、数据线DL、扫描线SL以及控制线CL。可以根据图3或图4中示出的时序图控制或驱动像素PX。

[0114] 光学系统OL可以位于壳体210的主体211内部。光学系统OL可以放大从显示面板DP提供的图像。因为在显示面板DP上显示的图像被光学系统OL放大并且被用户USER识别,所以只有当显示面板DP的分辨率非常高时,才能向用户USER提供高质量的图像。根据实施例的显示面板DP包括均具有包括三个晶体管、两个电容器以及发光元件的像素电路的像素

PX。因此,包括像素PX的有机发光显示装置100可以制造为具有1200ppi或更高(例如,大约1600ppi)的超高分辨率,因此,可以显示具有更清晰的图像质量的图像。

[0115] 光学系统OL可以在第一方向DR1上与显示面板DP分隔开。光学系统OL可以位于显示面板DP与用户USER的眼睛之间。可以根据用户USER的视敏度来调整光学系统OL与显示面板DP之间的距离。

[0116] 光学系统OL可以包括右眼光学系统OL_R和左眼光学系统OL_L。左眼光学系统OL_L可以放大图像并且将放大的图像提供给用户USER的左瞳孔,右眼光学系统OL_R可以放大图像并且将放大的图像提供给用户USER的右瞳孔。左眼光学系统OL_L和右眼光学系统OL_R可以在与第一方向DR1交叉的第二方向DR2上彼此分隔开。可以根据用户USER的双眼之间的距离调整右眼光学系统OL_R和左眼光学系统OL_L之间的距离。

[0117] 光学系统OL可以是凸非球面透镜。左眼光学系统OL_L和右眼光学系统OL_R中的每个可以仅由一个透镜形成。可选择地,左眼光学系统OL_L和右眼光学系统OL_R中的每个可以包括多个透镜。

[0118] 根据本公开的各种实施例,像素电路除了驱动晶体管之外仅包括两个开关晶体管,并且除了扫描线和数据线之外仅连接到一条控制线。因此,可以减小像素的面积,并且可以提高包括这样的像素的有机发光显示装置的分辨率。此外,根据本公开的各种实施例的像素电路可以同时解决驱动晶体管的阈值电压的不均匀性的问题、驱动晶体管具有滞后特性的问题以及有机发光二极管轻微发光的问题。因此,根据本公开的各种实施例的有机发光显示装置可以显示超高分辨率的图像。

[0119] 这里已经公开了示例实施例,虽然使用了特定术语,但是它们仅以一般的和描述性的意义被使用和解释,而不是为了限制的目的。在一些情况下,除非另有明确说明,否则如对于截止到本申请提交时的本领域普通技术人员而言将明显的是,结合具体实施例描述的特征、特性和/或元件可以单独使用,或者可以与结合其它实施例描述的特征、特性和/或元件组合使用。因此,本领域技术人员将理解的是,在不脱离如权利要求中阐述的本发明的精神和范围的情况下,可以进行形式和细节上的各种变化。

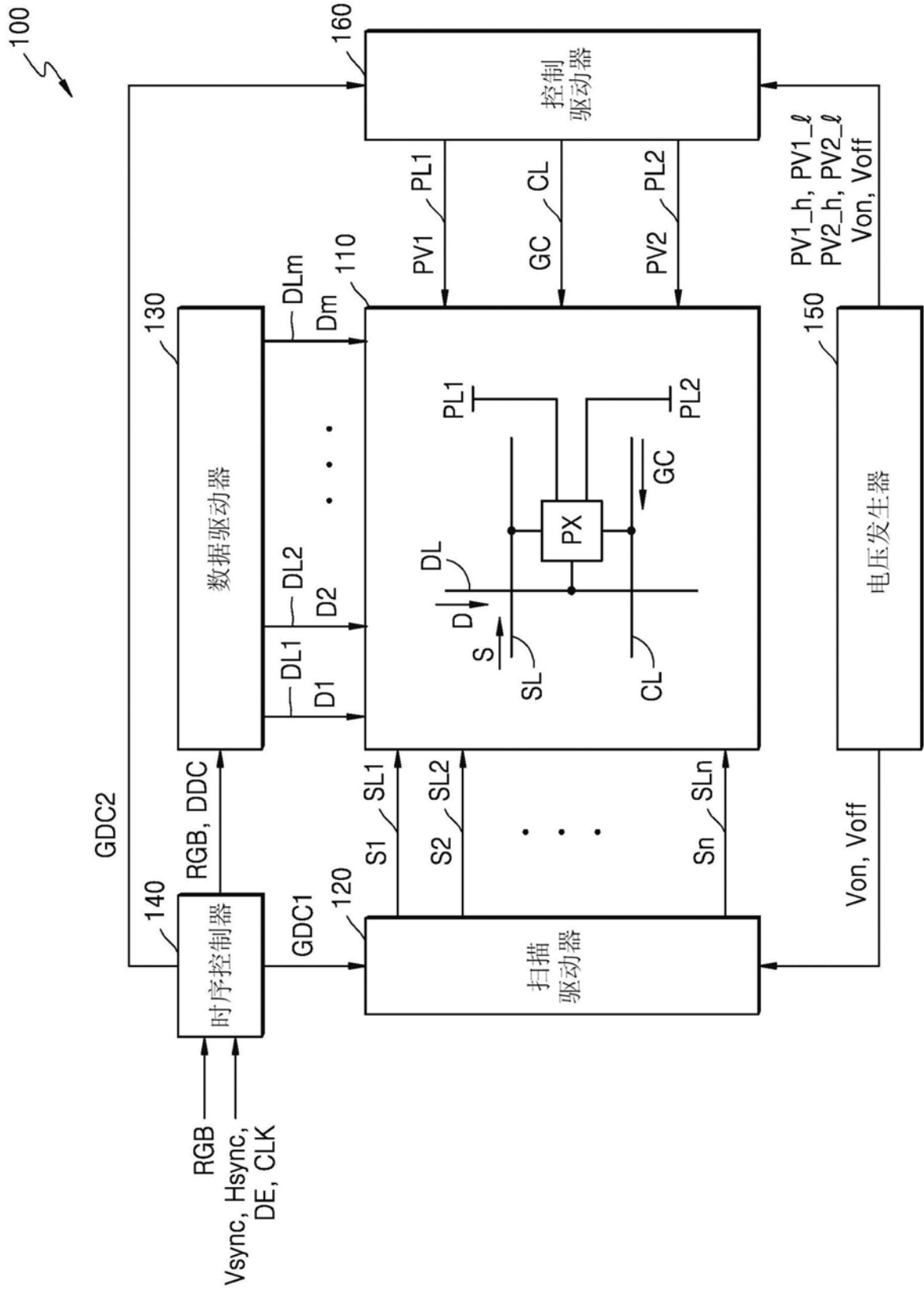


图1

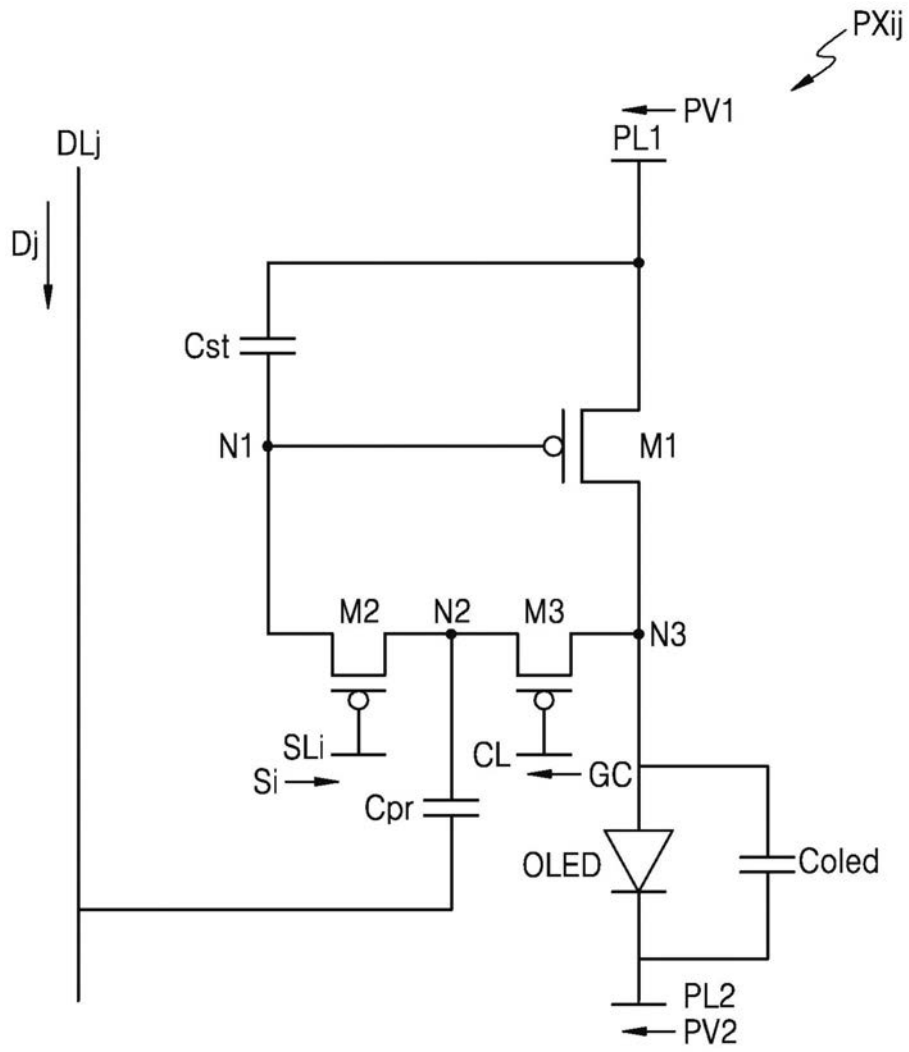


图2

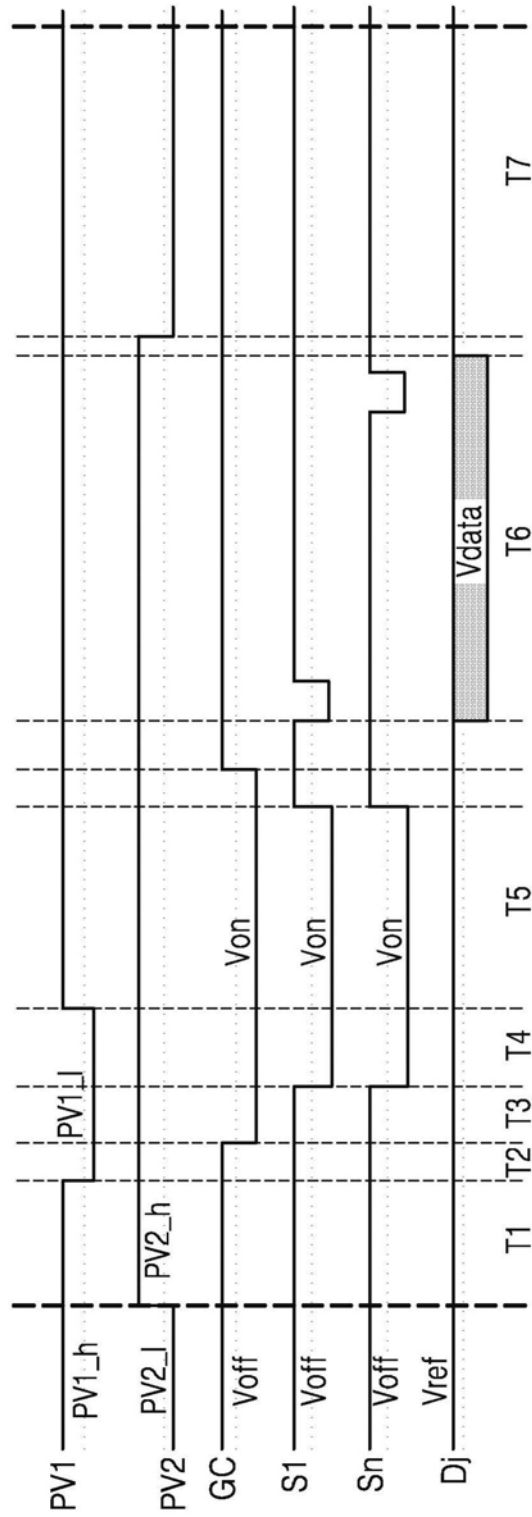


图3

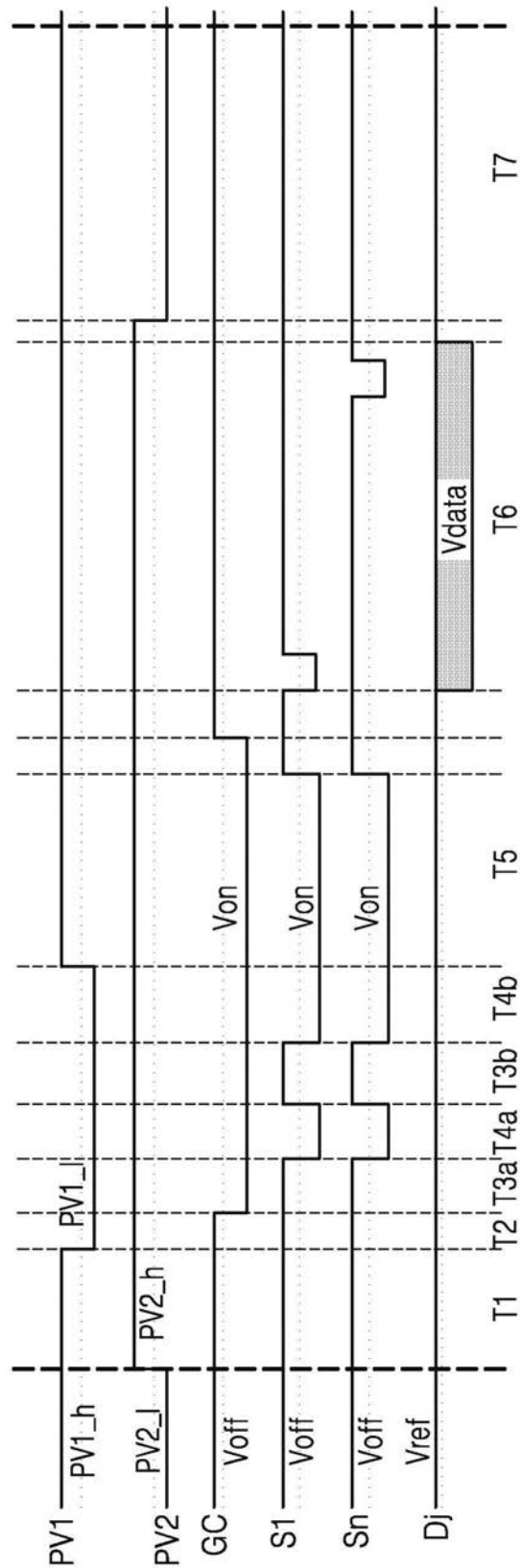


图4

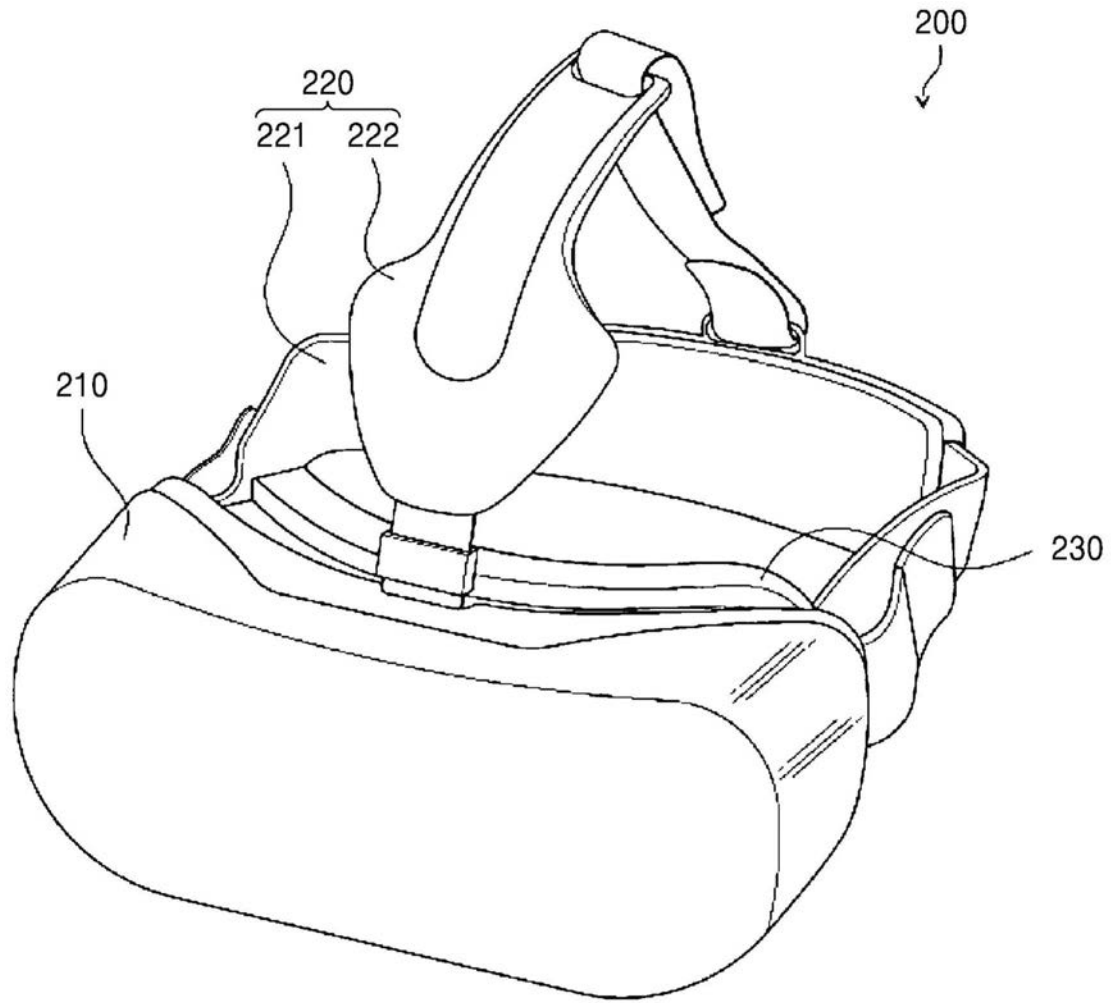


图5

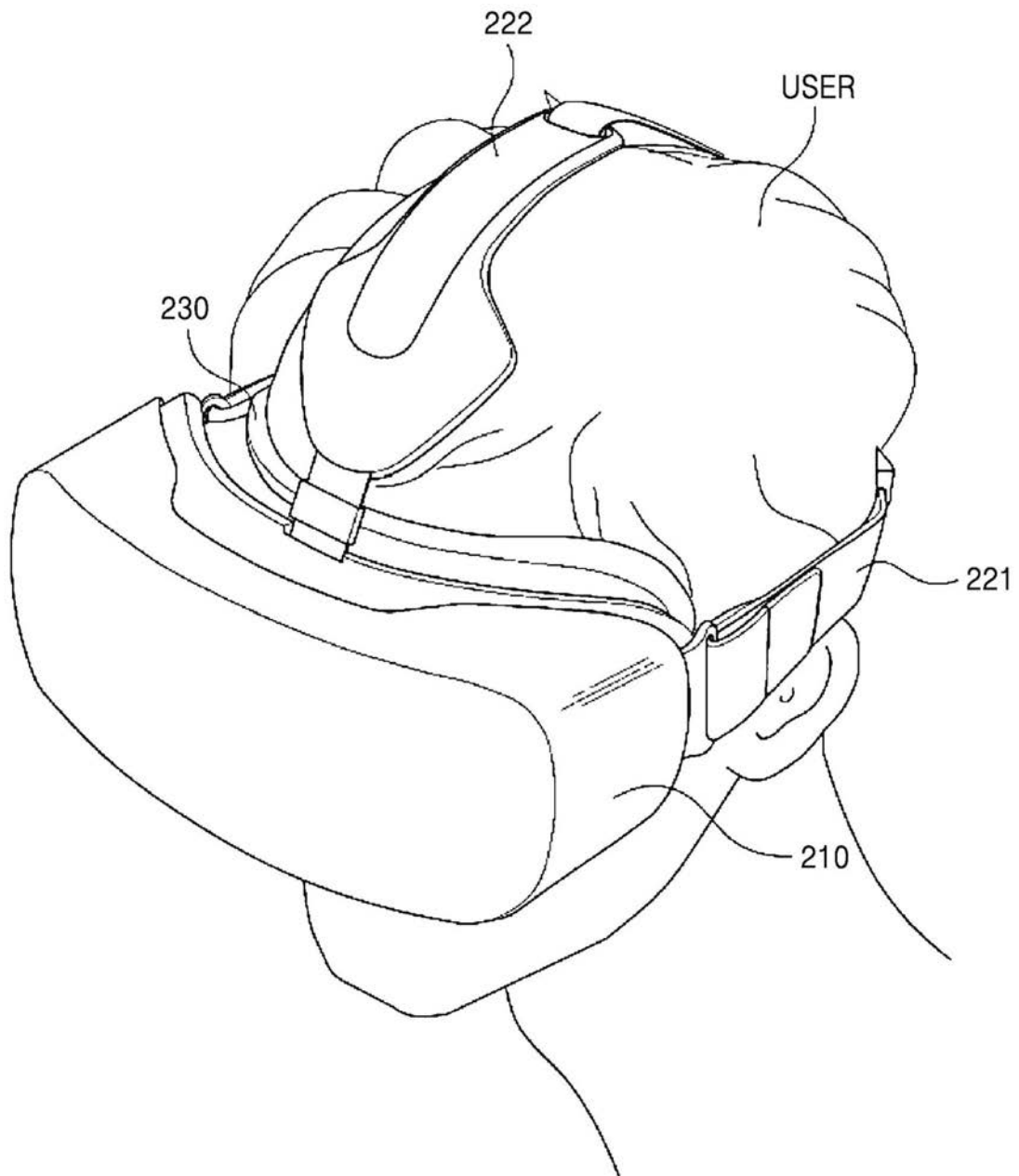


图6

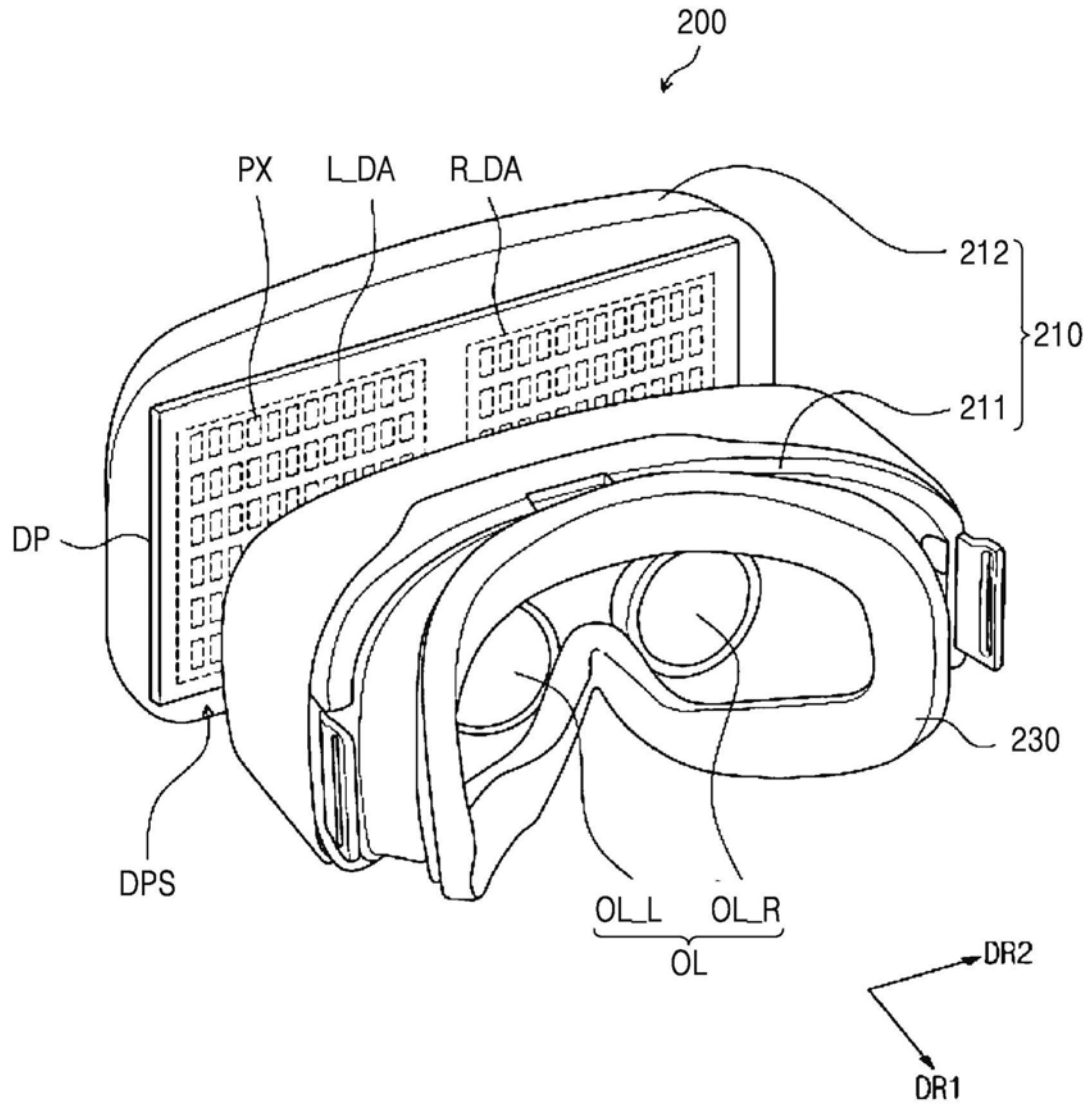


图7

专利名称(译)	像素电路和有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN110211533A	公开(公告)日	2019-09-06
申请号	CN201910145233.3	申请日	2019-02-27
[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	李卓泳 郑胤谟 徐壹勳 赵美衍		
发明人	李卓泳 郑胤谟 徐壹勳 赵美衍		
IPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3275 G09G3/3266		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3233 G09G2300/0465 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0866 G09G2320/0257 G02B27/0172 G09G3/3291 G09G2300/0426 G09G2300/0439 G09G2300/0809 G09G2310/08 G09G2320/0233 G09G2330/028 H01L27/3276		
代理人(译)	程月		
优先权	1020180024722 2018-02-28 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种像素电路和有机发光显示装置。该像素电路将连接到数据线以及第一电源线和第二电源线，该像素电路包括：发光元件，连接在第一电源线与第二电源线之间；驱动晶体管，用于根据第一节点的电压控制从第一电源线通过发光元件流向第二电源线的电流；第一开关元件，连接在第一节点与第二节点之间；第二开关元件，连接在第二节点与第三节点之间；第一电容器，连接在第一电源线与第一节点之间；以及第二电容器，连接在第二节点与数据线之间。

