



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101989404 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201010228279. 0

US 2007035534 A1, 2007. 02. 15, 全文.

(22) 申请日 2010. 07. 08

审查员 李原

(30) 优先权数据

10-2009-0071279 2009. 08. 03 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李白云

(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 罗正云 王琦

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1677470 A, 2005. 10. 05,

CN 1766974 A, 2006. 05. 03,

CN 1881397 A, 2006. 12. 20, 说明书第 9 页至

第 18 页以及附图 1-7.

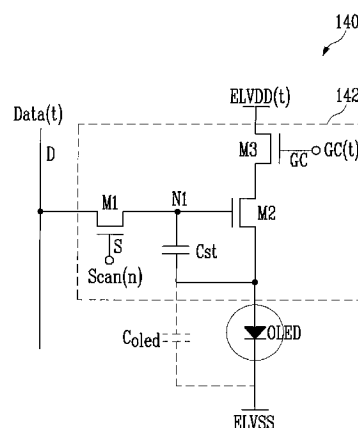
权利要求书3页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

有机发光显示器及其驱动方法

(57) 摘要

本发明涉及有机发光显示器及其驱动方法。该有机发光显示器以同时（或并发）发射方案被驱动。该有机发光显示器包括：包括连接至扫描线、控制线和数据线的多个像素的显示单元；用于通过所述控制线将控制信号提供给所述像素的控制线驱动器；以及用于在构成一帧的多个时期期间将不同电平下的电源施加至所述显示单元的所述像素的电源驱动器。所述控制信号和所述电源被并发提供给包括在所述显示单元中的所述像素。



1. 一种有机发光显示器,包括:
显示单元,包括连接至扫描线、控制线和数据线的多个像素;
控制线驱动器,用于通过所述控制线将控制信号提供给所述多个像素;
电源驱动器,用于在构成一帧的多个时期期间将在不同电平下的电源施加至所述多个像素;
扫描驱动器,用于通过所述扫描线将扫描信号供应给所述多个像素;
数据驱动器,用于通过所述数据线将数据信号供应给所述多个像素;以及
时序控制器,用于控制所述控制线驱动器、所述电源驱动器、所述扫描驱动器和所述数据驱动器,
其中所述控制信号和所述电源被并发提供给所述多个像素,并且
其中所述扫描信号在所述构成一帧的多个时期中的部分时期被顺序施加至所述扫描线,并且在除了所述部分时期以外的时期期间被并发施加至所述扫描线。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述顺序施加的扫描信号的宽度对应于两个水平时间,所述扫描信号中接连施加的两个扫描信号以彼此交叠一个水平时间的方式被施加。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述数据信号响应于所述顺序施加的扫描信号,按逐条扫描线被顺序施加至所述多个像素,并且所述数据信号在除了所述部分时期以外的时期期间通过所述数据线被并发施加至所述多个像素中的所有像素。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述电源包括施加至所述多个像素的第一电源。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示器,其中所述多个像素中的各个像素包括:
第一晶体管,具有连接至所述扫描线中的一条扫描线的栅极、连接至所述数据线中的一条数据线的第二电极以及连接至第一节点的第二电极;
第二晶体管,具有第一电极、第二电极以及连接至所述第一节点的栅极;
第三晶体管,具有连接至所述控制线中的一条控制线的栅极、连接至所述第二晶体管的第二电极的第一电极以及连接至所述第一电源的第二电极;
有机发光二极管,具有连接至所述第二晶体管的第一电极的阳极以及连接至第二电源的阴极;以及
电容器,连接在所述第二晶体管的栅极与所述第二晶体管的第一电极之间。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示器,其中所述第一晶体管、所述第二晶体管和所述第三晶体管是NMOS晶体管。
7. 根据权利要求4所述的有机发光显示器,其中在所述第一电源和所述控制信号以高电平被施加至包括在所述显示单元中的多个像素时,所述多个像素被配置成以与预存储在所述多个像素中的各个像素的数据信号对应的亮度并发地发光。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述电源包括第一电源和第二电源,并且所述第一电源和所述第二电源被施加至所述多个像素。
9. 根据权利要求8所述的有机发光显示器,其中所述多个像素中的各个像素包括:
第一晶体管,具有连接至所述扫描线中的一条扫描线的栅极、连接至所述数据线中的一条数据线的第二电极以及连接至第一节点的第二电极;

第二晶体管,具有第一电极、第二电极以及连接至所述第一节点的栅极;

第三晶体管,具有连接至所述控制线中的一条控制线的栅极、连接至所述第二晶体管的第一电极的第一电极以及连接所述第二电源的第二电极;

有机发光二极管,具有连接至所述第二晶体管的第一电极的阴极以及连接至所述第一电源的阳极;以及

电容器,连接在所述第二晶体管的栅极与所述第二晶体管的第一电极之间。

10. 根据权利要求 9 所述的有机发光显示器,其中所述第一晶体管、所述第二晶体管和所述第三晶体管是 PMOS 晶体管。

11. 一种驱动有机发光显示器的方法,该方法包括:

(a) 通过将具有在相应电平下的电压值的第一电源、扫描信号、控制信号和数据信号并发施加至构成显示单元的多个像素中的所有像素,对施加至所述多个像素的数据电压进行复位;

(b) 通过将具有在相应电平下的电压值的所述第一电源、所述扫描信号、所述控制信号和所述数据信号并发施加至所述多个像素中的所有像素,存储包括在所述各个像素中的驱动晶体管的阈值电压;

(c) 将所述扫描信号顺序施加至与所述显示单元的扫描线相连接的多个像素,并且响应于所述顺序施加的扫描信号,按逐条扫描线将所述数据信号顺序施加至所述多个像素;以及

(d) 通过将具有在相应电平下的电压值的所述第一电源、所述扫描信号、所述控制信号和所述数据信号并发施加至所述多个像素中的所有像素,使所述多个像素中的所有像素以与存储在所述多个像素中的数据电压对应的亮度并发地发光。

12. 根据权利要求 11 所述的驱动有机发光显示器的方法,进一步包括:

(e) 通过将具有在相应电平下的电压值的所述第一电源、第二电源、所述控制信号和所述数据信号并发施加至所述多个像素中的所有像素并且因此降低包括在各个像素中的有机发光二极管的阳极的电压,使所述多个像素的发射截止。

13. 根据权利要求 11 所述的驱动有机发光显示器的方法,其中一帧通过(a)至(d)来实现。

14. 根据权利要求 13 所述的驱动有机发光显示器的方法,其中所述一帧是渐进式进行的帧,并且包括用于显示左眼图像的第 n 帧以及用于显示右眼图像的第 $n+1$ 帧。

15. 根据权利要求 14 所述的驱动有机发光显示器的方法,其中所述第 n 帧的发射时期与所述第 $n+1$ 帧的发射时期之间的整个时间与一副快门眼镜的响应时间同步。

16. 根据权利要求 11 所述的驱动有机发光显示器的方法,其中所述多个像素中的各个像素包括:

第一 NMOS 晶体管,具有连接至所述扫描线中的一条扫描线的栅极、连接至一条数据线的第二电极以及连接至第一节点的第二电极;

第二 NMOS 晶体管,具有第一电极、第二电极以及连接至所述第一节点的栅极;

第三 NMOS 晶体管,具有连接至一条控制线的栅极、连接至所述第二 NMOS 晶体管的第一电极的第一电极以及连接至所述第一电源的第二电极;

有机发光二极管,具有连接至所述第二 NMOS 晶体管的第一电极的阳极以及连接至第

二电源的阴极；以及

电容器，连接在所述第二 NMOS 晶体管的栅极与所述第二 NMOS 晶体管的第一电极之间。

17. 根据权利要求 16 所述的驱动有机发光显示器的方法，其中在(a)中，所述第一电源以低电平被施加，所述扫描信号以高电平被施加，并且所述控制信号以高电平被施加。

18. 根据权利要求 16 所述的驱动有机发光显示器的方法，其中在(b)中，所述第一电源以高电平被施加，并且所述扫描信号和所述控制信号分别以高电平被施加。

19. 根据权利要求 16 所述的驱动有机发光显示器的方法，其中在(c)中，所述控制信号以低电平被施加。

20. 根据权利要求 16 所述的驱动有机发光显示器的方法，其中在(c)中，所述顺序施加的扫描信号的宽度对应于两个水平时间，所述扫描信号中接连施加的扫描信号以彼此交叠一个水平时间的方式被施加。

21. 根据权利要求 16 所述的驱动有机发光显示器的方法，其中在(d)中，所述第一电源以高电平被施加，所述扫描信号以低电平被施加，并且所述控制信号以高电平被施加。

有机发光显示器及其驱动方法

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求已于 2009 年 8 月 3 日递交到韩国知识产权局的韩国专利申请 No. 10-2009-0071279 的优先权和权益,此申请的全部内容通过参考并被合并于此。

技术领域

[0003] 本发明的实施例涉及一种有机发光显示器及其驱动方法。

背景技术

[0004] 近来,与阴极射线管相比重量和体积减小的各种平板显示器已经被开发出。这各种平板显示器包括液晶显示器 (LCD)、场致发射显示器 (FED)、等离子体显示面板 (PDP)、有机发光二极管 (OLED) 显示器,等等。

[0005] 在这各种平板显示器中,利用通过电子和空穴的复合发光的有机发光二极管来显示图像的有机发光显示器,具有快速的响应速度和低的功耗。

[0006] 通常,OLED 根据驱动 OLED 的方法可被分类成无源矩阵型 OLED (PMOLED) 显示器或有源矩阵型 OLED (AMOLED) 显示器。

[0007] 这种 AMOLED 显示器包括多条栅极线、多条数据线、多条电源线以及连接至这些数据线和这些电源线并排列成矩阵形式的多个像素。而且,像素中的各个像素通常包括有机发光 (EL) 器件、两个晶体管 (即传输数据信号的开关晶体管和根据该数据信号驱动该 EL 设备的驱动晶体管) 以及维持与该数据信号对应的数据电压的电容器。

[0008] 这种 AMOLED 显示器具有低功耗,而流过有机发光器件的电流的密度或量随晶体管间的阈值电压偏差而变,从而引起显示不均匀性。

[0009] 换句话说,由于各个像素中提供的晶体管的特性随它们的制造工艺中的变数而变,因此将晶体管制造成使得 AMOLED 显示器中所有晶体管的特性相同是困难的,从而引起不同像素的晶体管之间的阈值电压偏差。

[0010] 包括多个晶体管和电容器的补偿电路可以被提供在各个像素中。不过,在这种情况下,各个像素包括补偿电路的额外的多个晶体管和电容器。

[0011] 更具体地说,如果补偿电路如上所述地被添加到各个像素中,则额外的晶体管、电容器以及用于控制这些晶体管的信号线被添加到各个像素中,使得在底部发射型 AMOLED 显示器中,孔径比减小,并且由于电路构成的复杂性增加而使产生缺陷的概率增加。

[0012] 此外,最近存在为了消除屏幕运动模糊现象而对 120Hz 或更大的高速扫描驱动的需求。不过,在这种情况下,可用于每条扫描线的充电时间被显著降低。换句话说,在补偿电路被提供在各个像素中使得额外的连接至一条扫描线的晶体管被提供在各个像素中时,扫描线的电容负载变大。因此,高速扫描驱动难以被实现。

发明内容

[0013] 本发明的实施例涉及一种有机发光显示器,该有机发光显示器以同时 (或并发)

发射方案驱动,并且能够对每个像素中提供的驱动晶体管执行阈值电压补偿,从而通过简单电路实现对该显示器的高速驱动。

[0014] 根据本发明的实施例,一种有机发光显示器包括:显示单元,包括连接至扫描线、控制线和数据线的多个像素;控制线驱动器,用于通过所述控制线将控制信号提供给所述多个像素;以及电源驱动器,用于在构成一帧的多个时期期间将在不同电平下的电源施加至所述显示单元的所述多个像素。所述控制信号和所述电源可以被并发提供给包括在所述显示单元中的所述多个像素。

[0015] 所述有机发光显示器可以进一步包括:扫描驱动器,用于通过所述扫描线将扫描信号供应给所述多个像素;数据驱动器,用于通过所述数据线将数据信号供应给所述多个像素;以及时序控制器,用于控制所述控制线驱动器、所述电源驱动器、所述扫描驱动器和所述数据驱动器。

[0016] 所述扫描信号可以在所述构成一帧的多个时期中的部分时期被顺序施加至所述扫描线,并且可以在除了所述部分时期以外的时期期间被并发施加至所述扫描线。

[0017] 所述顺序施加的扫描信号的宽度可以对应于两个水平时间,所述扫描信号中接连施加的两个扫描信号以彼此交叠一个水平时间的方式被施加。

[0018] 所述数据信号可以响应于所述顺序施加的扫描信号而按逐条扫描线被顺序施加至所述多个像素,并且所述数据信号可以在除了所述部分时期以外的时期期间通过所述数据线被并发施加至所述多个像素。

[0019] 所述电源可以包括施加至所述多个像素的第一电源。

[0020] 所述多个像素中的各个像素可以包括:第一晶体管,具有连接至所述扫描线中的一条扫描线的栅极、连接至所述数据线中的一条数据线的的第一电极以及连接至第一节点的第二电极;第二晶体管,具有第一电极、第二电极以及连接至所述第一节点的栅极;第三晶体管,具有连接至所述控制线中的一条控制线的栅极、连接至所述第二晶体管的第二电极的第一电极以及连接至所述第一电源的第二电极;有机发光二极管,具有连接至所述第二晶体管的第一电极的阳极以及连接至第二电源的阴极;以及电容器,连接在所述第二晶体管的栅极与所述第二晶体管的第一电极之间。

[0021] 所述第一晶体管、所述第二晶体管和所述第三晶体管可以是 NMOS 晶体管。

[0022] 在所述第一电源和所述控制信号以高电平被施加至包括在所述显示单元中的多个像素时,所述多个像素可以被配置成以与预存储在所述多个像素中的各个像素中的数据信号对应的亮度并发地发光。

[0023] 所述电源可以包括第一电源和第二电源,并且所述第一电源和所述第二电源可以被施加至所述多个像素。

[0024] 所述多个像素中的各个像素可以包括:第一晶体管,具有连接至所述扫描线中的一条扫描线的栅极、连接至所述数据线中的一条数据线的的第一电极以及连接至第一节点的第二电极;第二晶体管,具有第一电极、以及第二电极连接至所述第一节点的栅极;第三晶体管,具有连接至所述控制线中的一条控制线的栅极、连接至所述第二晶体管的第一电极的第一电极以及连接所述第二电源的第二电极;有机发光二极管,具有连接至所述第二晶体管的第一电极的阴极以及连接至所述第一电源的阳极;以及电容器,连接在所述第二晶体管的栅极与所述第二晶体管的第一电极之间。

[0025] 所述第一晶体管、所述第二晶体管和所述第三晶体管可以是 PMOS 晶体管。

[0026] 本发明的另一实施例致力于一种用于驱动有机发光显示器的方法。该方法包括：
(a) 通过将具有在相应电平下的电压值的第一电源、扫描信号、控制信号和数据信号并发施加至构成显示单元的多个像素中的所有像素，对施加至各个像素的数据电压进行复位；
(b) 通过将具有在相应电平下的电压值的所述第一电源、所述扫描信号、所述控制信号和所述数据信号并发施加至所述多个像素中的所有像素，存储包括在所述各个像素中的驱动晶体管的阈值电压；
(c) 将所述扫描信号顺序施加至连接至所述显示单元的扫描线的多个像素，并且由响应于所述顺序施加的扫描信号，按逐条扫描线将所述数据信号顺序施加至所述多个像素；以及
(d) 通过将具有在相应电平下的电压值的所述第一电源、所述扫描信号、所述控制信号和所述数据信号并发施加至所述多个像素中的所有像素，使所述多个像素中的所有像素以与存储在所述各个像素中的数据电压对应的亮度并发地发光。

[0027] 所述驱动方法可以进一步包括：(e) 通过将具有在相应电平下的电压值的所述第一电源、第二电源、所述控制信号和所述数据信号并发施加至所述多个像素中的所有像素并且因此降低包括在所述各个像素中的有机发光二极管的阳极的电压，使所述多个像素的发射截止。

[0028] 一帧可以通过 (a) 至 (d) 来实现。

[0029] 所述一帧可以是渐进式进行的帧，并且可以包括用于显示左眼图像的第 n 帧以及用于显示右眼图像的第 $n+1$ 帧。

[0030] 所述第 n 帧的发射时期与所述第 $n+1$ 帧的发射时期之间的整个时间可以与一副快门眼镜的响应时间同步。

[0031] 所述多个像素中的各个像素可以包括：第一 NMOS 晶体管，具有连接至所述扫描线中的一条扫描线的栅极、连接至一条数据线的第二电极以及连接至第一节点的第一电极；第二 NMOS 晶体管，具有第一电极、第二电极以及连接至所述第一节点的栅极；第三 NMOS 晶体管，具有连接至一条控制线的栅极、连接至所述第二 NMOS 晶体管的第一电极的第一电极以及连接至所述第一电源的第二电极；有机发光二极管，具有连接至所述第二 NMOS 晶体管的第一电极的阳极以及连接至第二电源的阴极；以及电容器，连接在所述第二 NMOS 晶体管的栅极与所述第二 NMOS 晶体管的第一电极之间。

[0032] 在 (a) 中，所述第一电源可以以低电平被施加，所述扫描信号可以以高电平被施加，并且所述控制信号可以以高电平被施加。

[0033] 在 (b) 中，所述第一电源可以以高电平被施加，并且所述扫描信号和所述控制信号可以分别以高电平被施加。

[0034] 在 (c) 中，所述控制信号可以以低电平被施加。在 (c) 中，所述顺序施加的扫描信号的宽度可以对应于两个水平时间，所述扫描信号中接连施加的扫描信号彼此交叠一个水平时间。

[0035] 在 (d) 中，所述第一电源可以以高电平被施加，所述扫描信号可以以低电平被施加，并且所述控制信号可以以高电平被施加。

[0036] 通过以上所描述的实施例，有机发光显示器的各个像素中提供的像素电路包括三个晶体管和一个电容器，并且所述像素以同时（或并发）发射方案来驱动。因此，各个像素中提供的驱动晶体管的阈值电压补偿和高速驱动可通过简单电路来执行。

[0037] 而且,这些实施例通过在实施例中所描述的同时(或并发)发射方案能实现改进的三维(3D)显示性能。

附图说明

[0038] 附图连同说明书一起示出本发明的示例性实施例,并且连同说明一起用于解释本发明的原理。

[0039] 图 1 是根据本发明实施例的有机发光显示器的结构图;

[0040] 图 2 是示出根据本发明实施例的同时(或并发)发射方案中的驱动操作的图;

[0041] 图 3 是示出在根据相关技术的渐进式发射方案中实现用于 3D 显示的一副快门眼镜的示例的图;

[0042] 图 4 是示出在根据本发明实施例的同时(或并发)发射方案中实现用于 3D 显示的一副快门眼镜的示例的图;

[0043] 图 5 是对可在同时(或并发)发射方案和渐进式发射方案中获得的占空比进行比较的曲线图;

[0044] 图 6 是示出根据图 1 中像素的一个实施例的电路示意图的电路图;

[0045] 图 7 是图 6 中像素的驱动时序图;

[0046] 图 8A、图 8B、图 8C、图 8D 和图 8E 是用于解释根据本发明实施例的有机发光显示器的驱动的电路图和波形图;以及

[0047] 图 9 是根据图 1 中像素的另一实施例的电路图。

具体实施方式

[0048] 下文中将参照附图对根据本发明的特定示例性实施例进行描述。此处,在第一元件被描述成连接至第二元件时,该第一元件可以直接连接至该第二元件,或者可以通过第三元件间接连接至该第二元件。进一步,为了清楚起见,对于本发明的完整理解不必要的一些元件被省略。而且,相同的附图标记始终指代相同的元件。

[0049] 下文,将参照附图描述根据本发明的示例性实施例。

[0050] 图 1 是根据本发明实施例的有机发光显示器的结构图,图 2 是示出根据本发明实施例的同时(或并发)发射方案中的驱动操作的图。

[0051] 参照图 1,根据本发明一个实施例的有机发光显示器包括:包括连接至扫描线 S1 至 S_n、控制线 GC1 至 GC_n 和数据线 D1 至 D_m 的像素 140 的显示单元 130、通过扫描线 S1 至 S_n 将扫描信号提供给像素 140 的扫描驱动器 110、通过控制线 GC1 至 GC_n 将控制信号提供给像素 140 的控制线驱动器 160、通过数据线 D1 至 D_m 将数据信号提供给像素 140 的数据驱动器 120 以及控制扫描驱动器 110、数据驱动器 120 和控制线驱动器 160 的时序控制器 150。

[0052] 另外,显示单元 130 的像素 140 设置在由扫描线 S1 至 S_n 与数据线 D1 至 D_m 的交叉点限定的区域上。像素 140 从外部接收第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS。各个像素 140 控制与数据信号对应的、从第一电源 ELVDD 通过各个像素中包括的 OLED 向第二电源 ELVSS 供应的电流量。然后,在该 OLED 中产生具有与数据信号对应的亮度(例如,预定亮度)的光。

[0053] 在图 1 的实施例中,施加至显示单元 130 的像素 140 的第一电源 ELVDD 在一帧期

间具有在不同电平下的电压值。为此,控制第一电源 ELVDD 的供应的第一电源 ELVDD 驱动器 170 被提供,并且第一电源 ELVDD 驱动器 170 由时序控制器 150 来控制。

[0054] 此外,在图 1 的实施例中,有机发光显示器以同时(或并发)发射方案被驱动,而不是以渐进式发射方案被驱动。如图 2 中所示,这意味着,数据在一帧时期期间被顺序输入,并且在数据的输入完成之后,在包括所有像素 140 的整个显示单元 130 上根据一帧数据执行像素 140 的发光。

[0055] 在根据相关技术的渐进式发射方案中,发射正好是在数据按每条扫描线被顺序输入之后来执行的。不过,在图 1 的实施例中,数据的输入是顺序执行的,而发射是在数据的输入完成之后在整个显示单元 130 上一起或并发执行的。

[0056] 参照图 2,根据本发明实施例的驱动步骤被划分成:(a) 复位步骤、(b) 阈值电压补偿步骤、(c) 扫描步骤(数据输入步骤)以及(d) 发射步骤。此处,(c) 扫描步骤(数据输入步骤)按每条相应的扫描线被顺序执行,而(a) 复位步骤、(b) 阈值电压补偿步骤以及(d) 发射步骤各自在整个显示单元 130 上被一起且同时或并发执行。

[0057] 进一步,还可以包括在(d) 发射步骤之后的(e) 发射截止步骤。

[0058] 此处,(a) 复位步骤作为复位施加到显示单元 130 的各个像素 140 的数据电压的步骤,是将有机发光二极管的阳极电压降至阴极电压以下以使有机发光二极管不发光的时期。

[0059] 进一步,(b) 阈值电压补偿步骤是补偿各个像素 140 中提供的驱动晶体管的阈值电压的时期。

[0060] 因此,在(a) 复位步骤、(b) 阈值电压补偿步骤、(d) 发射步骤以及(e) 发射截止步骤期间施加的信号,即施加至各条扫描线 S1 至 Sn 的扫描信号、施加至各个像素 140 的第一电源 ELVDD 以及施加至各条控制线 GC1 至 GCn 的控制信号在对应的电压电平(例如,预定电压电平)下分别被一起且同时(或并发)施加至显示单元 130 中提供的像素 140。

[0061] 在根据本发明实施例的“同时(或并发)发射方案”中,各个操作时期((a) 至(e) 步骤)被清楚地按时间划分。因此,各个像素 140 中提供的补偿电路的晶体管的数目和控制晶体管的信号线的数目可被减小,使得该副用于 3D 显示的快门眼镜可被容易实现。

[0062] 在用户佩戴在 0% 与 100% 之间切换左眼和右眼的透射率并且看到在图像显示器(即有机发光显示器的显示单元)上所显示的屏幕的“该副快门眼镜”时,该屏幕作为针对各帧的左眼图像和右眼图像被显示给用户。这样,用户仅用他或她的左眼看到左眼图像且仅用他的或她的右眼看到右眼图像,从而体验三维效果。

[0063] 图 3 是示出在根据相关技术的渐进式发射方案中实现用于 3D 显示的一副快门眼镜的示例的图,图 4 是示出在根据本发明实施例的同时(或并发)发射方案中实现用于 3D 显示的一副快门眼镜的示例的图。

[0064] 图 5 是对在同时(或并发)发射方案和渐进式发射方案的情况下可获得的占空比进行比较的曲线图。

[0065] 在如图 3 所示,在实现这样一副用于 3D 显示的快门眼镜的情况下以根据前述相关技术的渐进式发射方案显示屏幕时,该副快门眼镜的响应时间(例如,2.5ms)是有限的(例如,非零的),因此发射应该在该响应时间期间被截止,以防左眼图像/右眼图像之间的串扰现象。

[0066] 换句话说,在响应时间期间的非发光时期在左眼图像被输出的帧(第 n 帧)与右眼图像被输出的帧(第 n+1 帧)之间被另外产生。因此,发射时间的占空比变得更低。

[0067] 参照图 4,在根据本发明一个实施例的“同时(或并发)发射方案”中,发光步骤如前所述地在整个显示单元上被一起且同时(或并发)执行,并且非发射时期在除了发光步骤以外的时期期间被执行,使得非发射期间位于左眼图像被输出的时期与右眼图像被输出的时期之间。

[0068] 换句话说,作为第 n 帧发射时期与第 n+1 帧发射时期之间的时期的发射截止时期、复位时期和阈值电压补偿时期是不发光的,因此如果以上时期的整个时间与该副快门眼镜的响应时间(例如,2.5ms)同步,则不需要减小发射时间的占空比,这与根据相关技术的渐进式发射方案是不同的。

[0069] 因此,在实现该副用于 3D 显示的快门眼镜时,“同时(或并发)发射方案”与根据相关技术的“渐进式发射方案”相比可通过该副快门眼镜的响应时间来改进占空比,从而有可能改进性能。这示出在图 5 的曲线图中。

[0070] 图 6 是根据本发明一个实施例的图 1 中像素 140 的电路图,图 7 是图 6 中像素 140 的驱动时序图。

[0071] 参照图 6,根据本发明一个实施例的像素 140 包括 OLED 和将电流供应给该二极管 OLED 的像素电路 142。

[0072] OLED 的阳极连接至像素电路 142,而 OLED 的阴极连接至第二电源 ELVSS。OLED 产生具有与从像素电路 142 供应的电流对应的亮度(例如,预定亮度)的光。

[0073] 在图 1 的实施例中,在扫描信号在一帧的部分时期(前述 c)步骤)被顺序供应给扫描线 S1 至 Sn 时,构成显示单元 130 的像素 140 接收供应给数据线 D1 至 Dm 的数据信号。不过,具有预定电压电平的、施加至扫描线 S1 至 Sn 的扫描信号、施加至像素 140 的第一电源 ELVDD 以及施加至控制线 GC1 至 GCn 的控制信号在一帧的其它时期(例如,(a)、(b)、(d)和(e)步骤)期间被一起且同时(或并发)施加至像素 140。

[0074] 在本发明一个实施例中,在各个像素 140 中提供的像素电路 142 包括三个晶体管 M1 至 M3 以及一个电容器 Cst。

[0075] 而且,在本发明一个实施例中,考虑到由 OLED 的阳极和阴极产生的寄生电容器 Coled 的电容,电容器 Cst 和寄生电容器 Coled 的耦合效应被利用。这将参照图 8A-8E 进行更详细的描述。

[0076] 此处,第一晶体管 M1 的栅极连接至扫描线 S,而第一晶体管 M1 的第一电极连接至数据线 D。第一晶体管 M1 的第二电极连接至第一节点 N1。

[0077] 此处,扫描信号 Scan(n) 被施加至第一晶体管 M1 的栅极,数据信号 Data(t) 被施加至第一晶体管 M1 的第一电极。

[0078] 第二晶体管 M2 的栅极连接至第一节点 N1,而第二晶体管 M2 的第一电极连接至 OLED 的阳极。第二晶体管 M2 的第二电极通过第三晶体管 M3 的第一电极和第二电极连接至第一电源 ELVDD(t)。第二晶体管 M2 用作驱动晶体管。

[0079] 第三晶体管 M3 的栅极连接至控制线 GC,第三晶体管 M3 的第一电极连接至第二晶体管 M2 的第二电极,第三晶体管 M3 的第二电极连接至第一电源 ELVDD(t)。

[0080] 此处,控制信号 GC(t) 被施加至第三晶体管 M3 的栅极,而变至一定电压电平(例

如,预定电平)的第一电源 ELVDD(t) 被输入第三晶体管 M3 的第二电极。

[0081] 另外, OLED 的阴极被连接至第二电源 ELVSS(t), 电容器 Cst 连接在位于第一节点处的第二晶体管 M2 的栅极与连接至 OLED 的阳极的第二晶体管 M2 的第一电极之间。

[0082] 在图 6 中所示的实施例中,第一晶体管 M1 至第三晶体管 M3 全部都用 NMOS 晶体管实现,不过,本发明不限于此。

[0083] 如上所述,根据本发明实施例的像素 140 以“同时(或并发)发射方案”驱动。

[0084] 参照图 7,像素 140 的驱动针对各帧被划分成复位时期 Reset、阈值电压补偿时期 Vth、扫描/数据输入时期 Scan、发射时期 Emission 以及发射截止时期 Off,如图 7 中所示的那样。

[0085] 此处,在扫描/数据输入时期 Scan,扫描信号被顺序地按逐条扫描线输入,数据信号被顺序输入至与其对应的像素。不过,在除了扫描/数据输入时期 Scan 以外的时期,具有在相应电平(例如,预定电平)下的电压值的信号,即第一电源 ELVDD(t)、扫描信号 Scan(n)、控制信号 GC(t)、数据信号 Data(t) 被一起施加至构成显示单元 130 的所有像素 140。

[0086] 换句话说,在各个像素 140 中提供的驱动晶体管的阈值电压补偿和各个像素 140 的发射操作针对各帧在显示单元 130 的所有像素 140 中被同时(或并发)实现。

[0087] 下文中,将参照图 8A 至图 8E 对根据本发明一个实施例的同时(或并发)发射方案中的驱动进行更详细的描述。

[0088] 图 8A 至图 8E 是用于解释根据本发明实施例的有机发光显示器的驱动的电路图和波形图。

[0089] 为了便于解释,虽然利用具体的数值对输入信号的电压电平进行描述,但这些是便于理解的示例性值,而不是实际设计值。

[0090] 而且,在图 8A 至图 8E 的实施例中,假定电容器 Cst 的电容是有机发光二极管的寄生电容器 Colcd 的电容的 1/5。

[0091] 首先,参照图 8A, Reset 时期被示出。在 Reset 时期中,施加至显示单元 130 的各个像素 140 的数据电压被复位,其中 OLED 的阳极的电压被降至 OLED 的阴极的电压以下,从而使 OLED 不发光。

[0092] 换句话说,在 Reset 时期期间,第一电源 ELVDD(t) 在低电平(例如, -3V) 下被施加,扫描信号 Scan(n) 在高电平(例如, 11V) 下被施加,控制信号 GC(t) 在高电平(例如, 20V) 下被施加。

[0093] 而且,在作为驱动晶体管的第二晶体管 M2 的阈值电压被存储时,数据信号 Data(t) 以与第二晶体管 M2 的阈值电压的幅值对应的电压值被施加,使得连接至第二晶体管 M2 第一电极的 OLED 的阳极处的电压变成大约 0V。

[0094] 在一个实施例中,为了便于解释,假定第二晶体管 M2 的阈值电压是 1V,则在 Reset 时期期间施加的数据信号 Data(t) 变成 1V,如图 8A 中所示的那样。

[0095] 进一步, Reset 时期中的复位步骤被一起施加至构成显示单元 130 的所有像素 140,使得在复位步骤期间施加的信号,即具有在相应电平下设置的电压值的信号:第一电源 ELVDD(t)、扫描信号 Scan(n)、控制信号 GC(t) 和数据信号 Data(t) 被同时或并发施加至所有像素 140。

[0096] 在如上所述信号的施加之下,第一晶体管 M1、第二晶体管 M2 以及第三晶体管 M3 导通。

[0097] 因此,与第二晶体管 M2 的阈值电压对应的 1V 电压作为数据信号被施加至第一节点 N1,并且由于第二晶体管 M2 和第三晶体管 M3 导通,因此形成了从第一电源 ELVDD(t) 至 OLED 的阳极的电流路径,使得阳极处的电压值降至作为第一电源 ELVDD(t) 的电压值的 -3V。

[0098] 接下来,参照图 8B,将显示单元 130 的像素 140 中提供的驱动晶体管 M2 的阈值电压存储在电容器 Cst 的时期被示出。在该实施例中,由在数据电压被充到像素 140 中时驱动晶体管 M2 的阈值电压偏差而引起的缺陷得到补偿。

[0099] 换句话说,在阈值电压补偿时期 V_{th} 期间,第一电源 ELVDD(t) 在高电平(例如,15V)下被施加,扫描信号 Scan(n) 和控制信号 GC(t) 以与 Reset 时期相同的方式分别在高电平(例如,11V 和 20V)下被施加,并且数据信号 Data(t) 也保持与先前 Reset 时期中的电压值相同的电压值(例如,1V)。

[0100] 而且,在阈值电压补偿时期, V_{th} 也被共同施加至构成显示单元 130 的像素 140。因此,在阈值电压补偿时期 V_{th} 期间施加的信号,包括第一电源 ELVDD(t)、扫描信号 Scan(n)、控制信号 GC(t) 和数据信号 Data(t) 在相应的电压值下被同时或并发施加至所有的像素 140。

[0101] 在如上所描述的信号的施加之下,第一晶体管 M1、第二晶体管 M2 和第三晶体管 M3 导通。

[0102] 不过,对于第二晶体管 M2,其一直导通到其栅极与第一电极之间的电压差 V_{gs} 等于第二晶体管 M2 的阈值电压为止,并且此后,该第二晶体管 M2 截止。

[0103] 换句话说,有机发光二极管的阳极的电压(在原始 Reset 时期期间当由于第二晶体管 M2 和第三晶体管 M3 导通而在第一电源 ELVDD(t) 与阳极之间形成电流路径时,降至 -3V)被升至与第二晶体管 M2 的栅极的电压(例如,1V)减去第二晶体管 M2 的阈值电压(例如,1V)相等的电压(在图 8B 的实施例中是 0V)。

[0104] 因此,连接至第一节点 N1 的电容器 Cst 的第一电极处于 1V,而连接至 OLED 的阳极的电容器 Cst 的第二电极处于 0V,使得存储在电容器 Cst 中的电压变成 1V,即与第二晶体管 M2 的阈值电压对应的电压。

[0105] 接下来,参照图 8C,扫描/数据输入时期 Scan 被示出。在扫描/数据输入时期 Scan 中,扫描信号被顺序施加至像素 140,而像素 140 连接至扫描线 S1 至 S_n,使得供应给数据线 D1 至 D_m 的数据信号被施加至像素 140。

[0106] 换句话说,在图 8C 的扫描/数据输入时期 Scan 中,扫描信号被顺序输入至扫描线 S1 至 S_n,与其对应的数据信号被顺序输入至与各条扫描线 S1 至 S_n 连接的像素 140,并且控制信号 GC(t) 在该时期期间以低电平(例如,-3V)被施加。

[0107] 不过,在本发明的一个实施例中,顺序施加的扫描信号的宽度示例性地对应于两个水平时间 2H,如图 8C 中所示的那样。换句话说,第 n-1 扫描信号 Scan(n-1) 的宽度和随其后施加的第 n 扫描信号 Scan(n) 的宽度交叠 1H。

[0108] 这种交叠解决根据由显示单元 130 的大尺寸引起的信号线的 RC 延迟而定的充电短缺现象。

[0109] 而且,由于控制信号 GC(t) 以低电平被施加,因此在图 8C 中作为 NMOS 晶体管的第三晶体管 M3 截止,使得第一电源 ELVDD(t) 在该时期可以以任意电平被提供。

[0110] 在图 8C 中示出的像素的情况下,如果高电平下的扫描信号 Scan(n) 被施加使得第一晶体管 M1 导通,则具有一定电压值(例如,预定电压值)的数据信号 Data(t) 经由第一晶体管 M1 的第一电极和第二电极被施加至第一节点 N1。

[0111] 此处,假定所施加的数据信号 Data(t) 的电压值是 6V,则第一节点 N1 的电压从先前的 1V 被升至 6V,使得阳极处的电压由于电容器 Cst 与有机发光二极管的寄生电容器 Coled 之间的耦合效应而变成 $-V_{th} + \frac{C_{st}}{C_{st} + C_{oled}}(Data - 1) = -1 + 1/6(6 - 1)$ 。其中,假定 Cst 的电容是 Coled 的电容的 1/5。

[0112] 因此,具有反映第二晶体管 M2 的阈值电压的值的电压被施加至有机发光二极管的阳极,即第二晶体管 M2 的第一电极。

[0113] 不过,由于第三晶体管 M3 在扫描/数据输入时期期间不导通,因此有机发光二极管与第一电源 ELVDD(t) 之间没有形成电流路径,使得电流基本上不供应给 OLED。也就是说,发射不被执行。

[0114] 接下来,参照图 8D, Emission 时期被示出。在 Emission 时期中,与显示单元 130 的各个像素 140 中存储的数据电压对应的电流被供应给各个像素 140 中提供的 OLED,使得发射被执行。

[0115] 换句话说,在 Emission 时期期间,第一电源 ELVDD(t) 在高电平(例如,15V)下被施加,扫描信号 Scan(n) 在低电平(例如,-3V)下被施加,控制信号 GC(t) 在高电平(例如,20V)下被施加。

[0116] 此处,由于扫描信号 Scan(n) 以低电平被施加,因此在图 8D 中作为 NMOS 晶体管的第一晶体管 M1 截止,使得数据信号在该时期可以以任意电平被供应。

[0117] 而且, Emission 时期的发射步骤也被一起施加至构成显示单元 130 的像素 140。因此,在发射步骤期间施加的信号,即具有在相应电平下设置的电压值的信号:第一电源 ELVDD(t)、扫描信号 Scan(n)、控制信号 GC(t) 和数据信号 Data(t) 被同时或并发施加至所有像素 140。

[0118] 在如上所述的信号的施加之下,第一晶体管 M1 截止,并且第二晶体管 M2 和第三晶体管 M3 导通。

[0119] 由于如上所述第二晶体管 M2 和第三晶体管 M3 导通,因此第一电源 ELVDD(t) 与 OLED 的阴极之间形成电流路径。因此,与第二晶体管 M2 的 Vgs 电压值对应的电流,即与第二晶体管 M2 的栅极和第一电极之间的电压差对应的电压被施加至有机发光二极管,使得该有机发光二极管以与此对应的亮度发光。

[0120] 此处,在本发明的一个实施例中,电压 Vgs 变成

$$Data + V_{th} - \frac{C_{st}}{C_{st} + C_{oled}}(Data - 1),$$

并且流到 OLED 的与电压 Vgs 对应的电流由 $I_{oled} = \beta/2(V_{gs} - V_{th})^2$ 来表示,使得在图 8D 中所示的实施例中,流到有机发光二极管的电流被表示成:

[0121]

$$I_{oled} = \frac{\beta}{2} (Data + V_{th} - \frac{C_{st}}{C_{st} + C_{oled}} (Data - 1) - V_{th}) = \frac{\beta}{2} (Data - \frac{C_{st}}{C_{st} + C_{oled}} (Data - 1))$$

[0122] 该电流解决由第二晶体管 M2 的阈值电压偏差产生的问题。

[0123] 在如上所述在显示单元 130 的所有像素 140 上执行发射之后,如图 8E 中所示执行发射截止步骤。

[0124] 换句话说,参照图 8E,在发射截止时期期间,第一电源 ELVDD(t) 在低电平(例如, -3V)下被施加,扫描信号 Scan(n) 在低电平(例如, -3V)下被施加,控制信号 GC(t) 在高电平(例如, 20V)下被施加。

[0125] 换句话说,除了第一电源 ELVDD(t) 从高电平变至低电平(例如, -3V)以外,发射截止时期 Off 与图 8D 的 Emission 时期相比是相同的。

[0126] 在这种情况下,由于第二晶体管 M2 和第三晶体管 M3 导通,因此有机发光二极管的阳极与第一电源 ELVDD(t) 之间形成电流路径。因此,阳极处的电压被逐渐降至作为第一电源 ELVDD(t) 处的电压值的 -3V,并且因此,阳极的电压被降低到阴极的电压以下,使得发射被截止。

[0127] 如上所述,一帧通过图 8A 至图 8E 中所示的时期被实现,并且这些时期是不断重复的,从而实现随后的帧。换句话说,在图 8E 的发射截止时期之后,图 8A 的复位时期再次开始。

[0128] 图 9 是示出根据本发明另一实施例的像素 240 的电路图。

[0129] 参照图 9,与图 6 的实施例相比,不同之处在于构成像素电路 242 的晶体管用 PMOS 晶体管实现。

[0130] 在这种情况下,与图 7 的驱动时序图相比,所施加的扫描信号 Scan(n)、控制信号 GC(n) 的极性被反转,第一电源 ELVDD(t) 固定(例如, 0V),而第二电源 ELVSS 的电压随时间的推移变成图 7 的第一电源 ELVDD(t) 的波形的反转的形式。

[0131] 因此,与图 6 的实施例相比,在图 9 的实施例中,差别在于,晶体管用 PMOS 晶体管而非 NMOS 晶体管实现,不过其驱动操作和原理是类似的,因此省略对它的具体描述。

[0132] 参照图 9,本发明一个实施例中的像素 240 包括 OLED 和将电流供应给 OLED 的像素电路 242。

[0133] OLED 的阴极连接至像素电路 242, OLED 的阳极连接至第一电源 ELVDD(t)。OLED 产生具有与像素电路 242 所供应的电流对应的亮度(例如,预定亮度)的光。

[0134] 不过,在图 9 的实施例中,在扫描信号在一帧的部分时期(前述(c)步骤)被顺序供应给扫描线 S1 至 Sn 时,构成显示单元的像素 240 接收供应给数据线 D1 至 Dm 的数据信号,但是在一帧的其它时期((a)、(b)和(d)步骤),具有相应电平下的电压电平的、施加至各条扫描线 S1 至 Sn 的扫描信号、施加各个像素 240 的第二电源 ELVSS 以及施加至各条控制线 GC1 至 GCn 的控制信号被一起且同时(或并发)施加至各个像素 240。

[0135] 在图 9 中,各个像素 240 中的像素电路包括三个晶体管 PM1 至 PM3 以及一个电容器 Cst。

[0136] 此处,第一晶体管 PM1 的栅极连接至扫描线 S,第一晶体管 PM1 的第一电极连接至数据线 D。第一晶体管 PM1 的第二电极连接至第一节点 N1。

[0137] 换句话说,扫描信号 Scan(n) 被施加至第一晶体管 PM1 的栅极,数据信号 Data(t)

被施加至第一晶体管 PM1 的第一电极。

[0138] 第二晶体管 PM2 的栅极连接至第一节点 N1, 第二晶体管 PM2 的第一电极连接至有机发光二极管的阴极。第二晶体管 PM2 的第二电极通过第三晶体管 PM3 的第一电极和第二电极连接至第二电源 ELVSS。第二晶体管 PM2 用作驱动晶体管。

[0139] 换句话说, 第三晶体管 PM3 的栅极连接至控制线 GC, 第三晶体管 PM3 的第一电极连接至第二晶体管 PM2 的第二电极, 第三晶体管 PM3 的第二电极连接至第二电源 ELVSS。

[0140] 因此, 控制信号 GC(t) 被施加至第三晶体管 PM3 的栅极, 被改变成待提供的预定电平的第二电源 ELVSS 被施加至该第三晶体管 PM3 的第二电极。

[0141] 另外, OLED 的阳极被连接至第一电源 ELVDD(t), 电容器 Cst 连接在第二晶体管 PM2 的栅极 (即第一节点) 与第二晶体管 PM2 的第一电极 (即 OLED 的阴极) 之间。

[0142] 在图 9 的实施例中, 第一晶体管 PM1 至第三晶体管 PM3 全部都用 PMOS 晶体管实现。

[0143] 虽然本发明已经结合特定示例性实施例进行描述, 但是应该理解的是, 本发明不局限于所公开的实施例, 而是相反地意在涵盖包括在所附权利要求书的精神和范围内的各种修改和等同替换及其等同物。

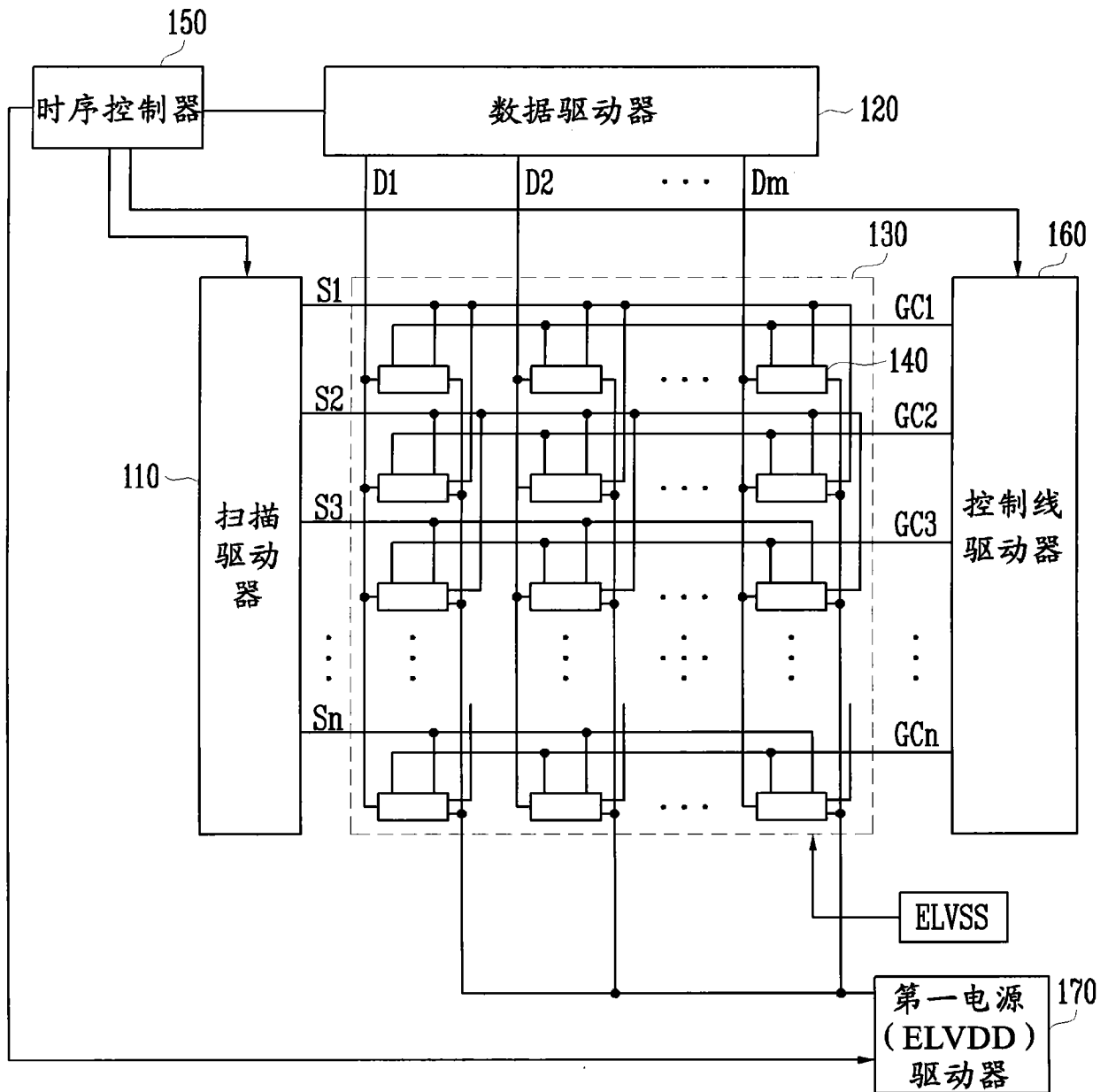


图 1

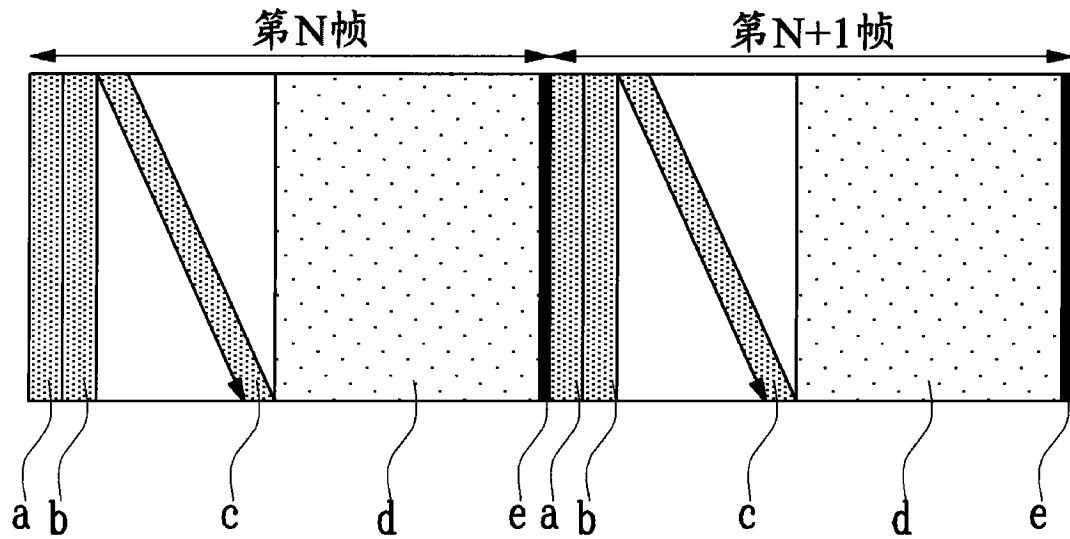


图 2

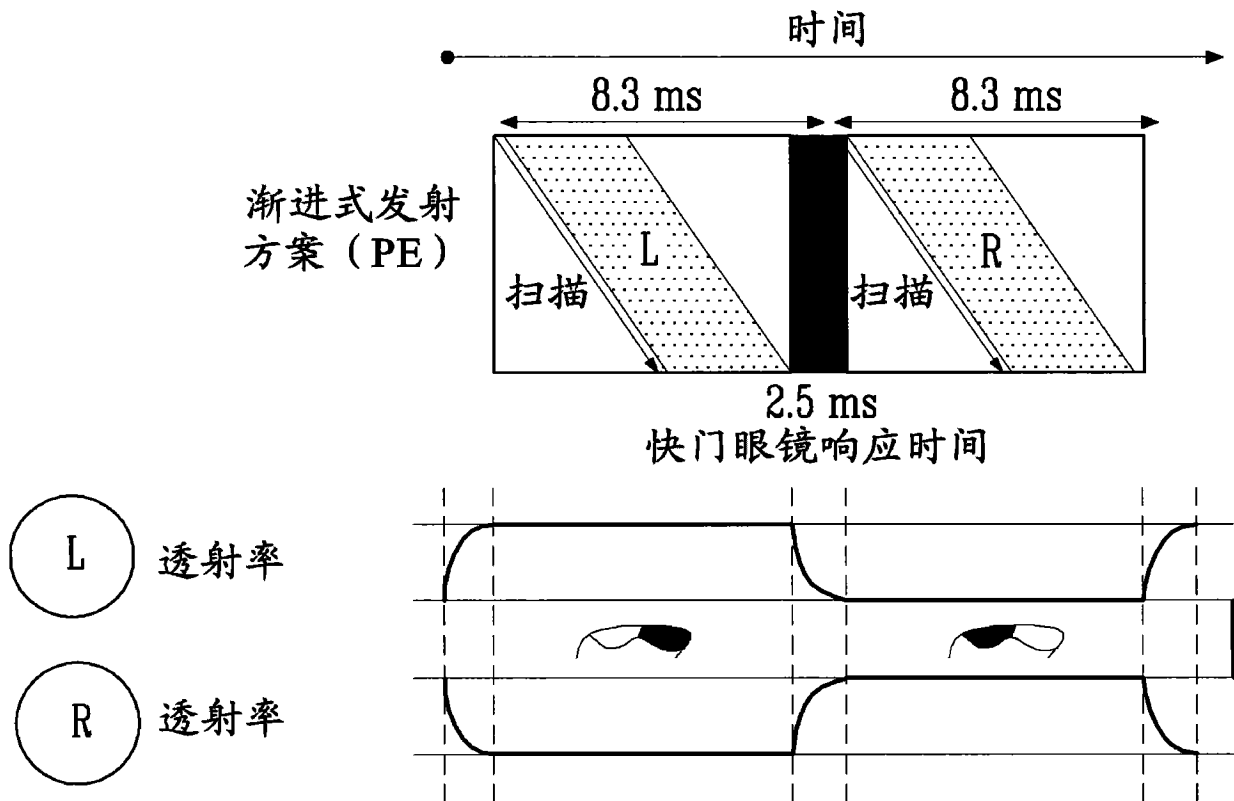


图 3

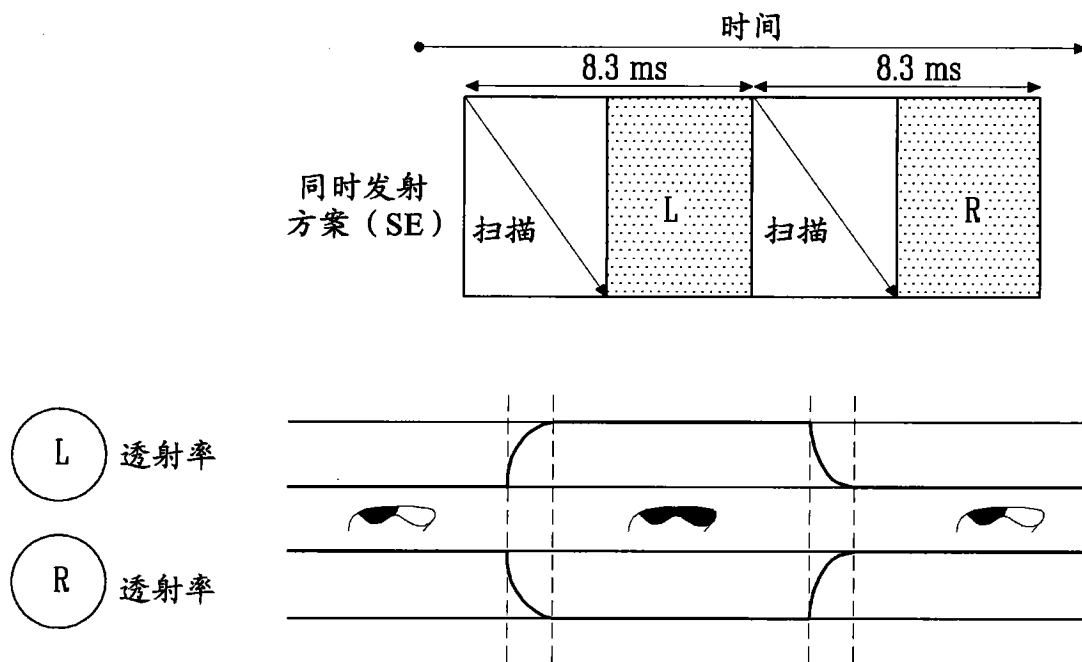


图 4

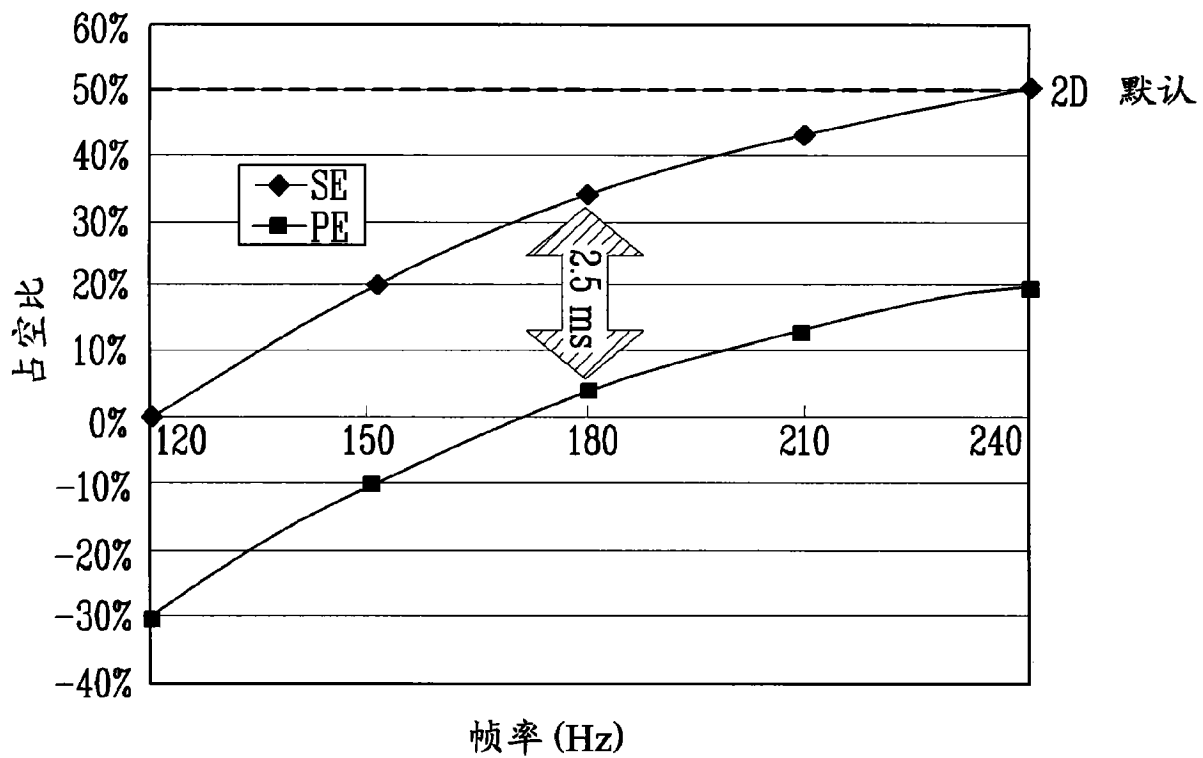


图 5

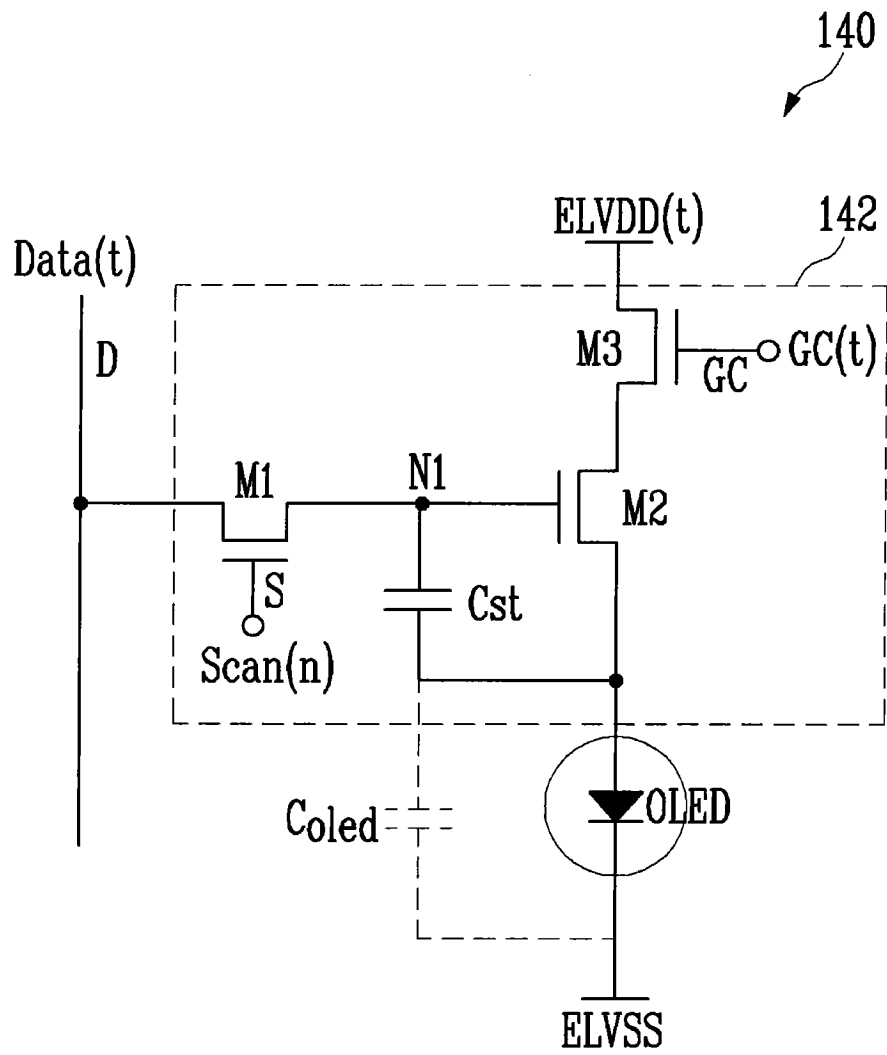


图 6

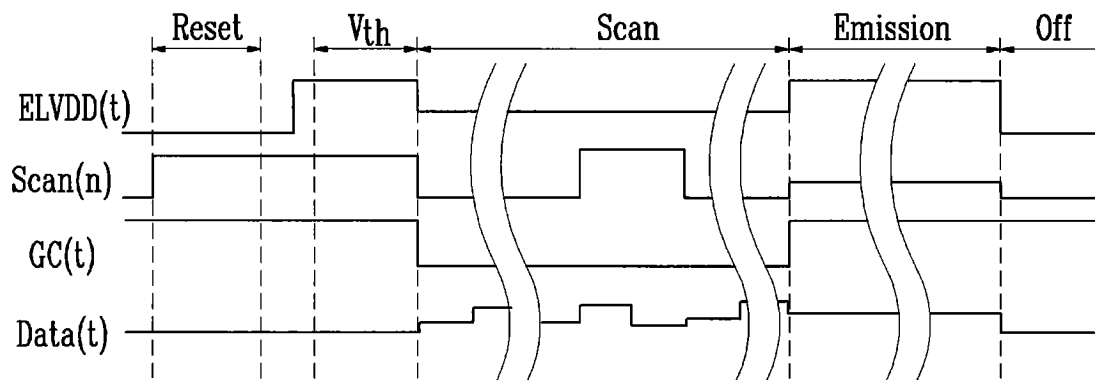


图 7

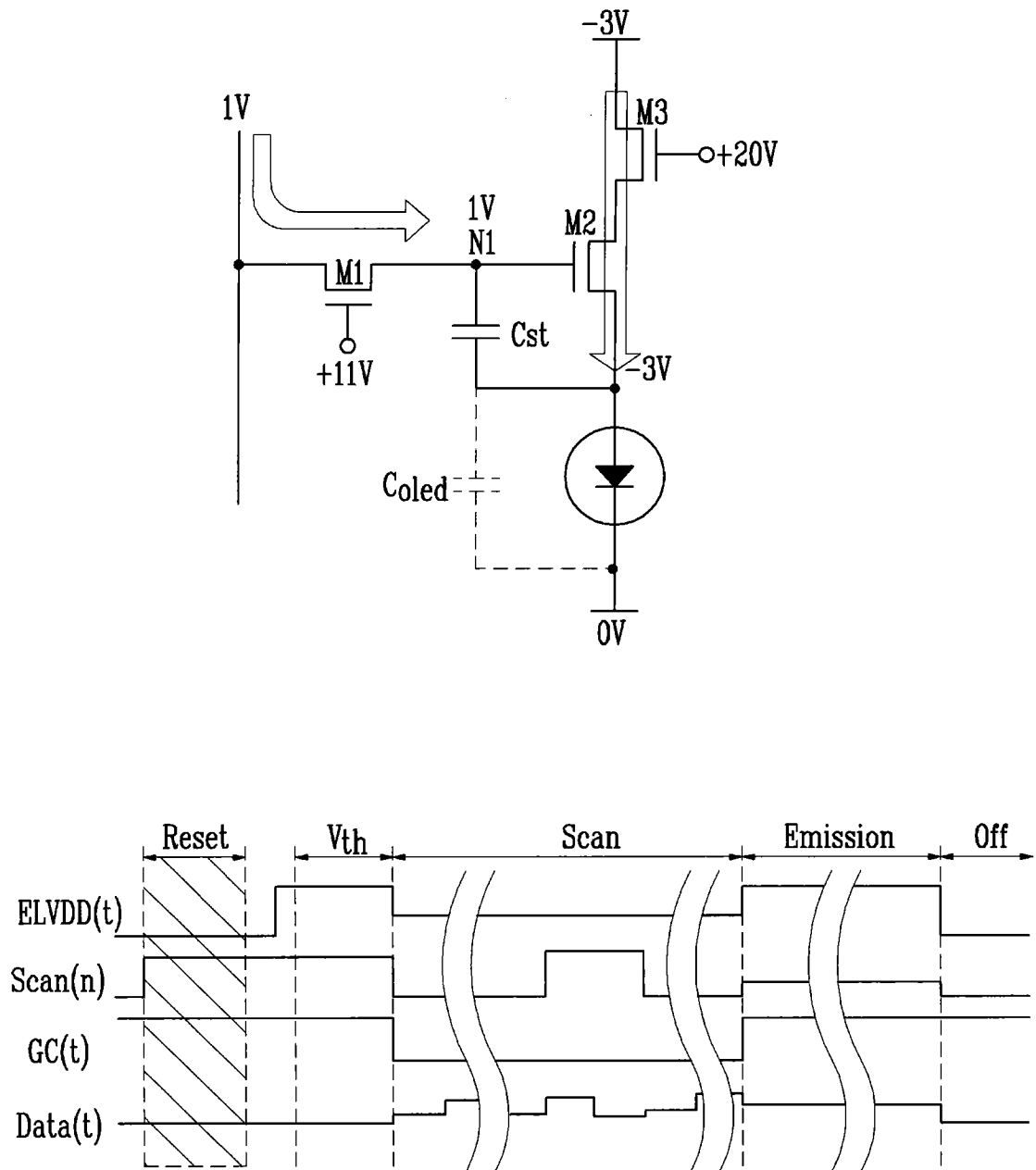


图 8A

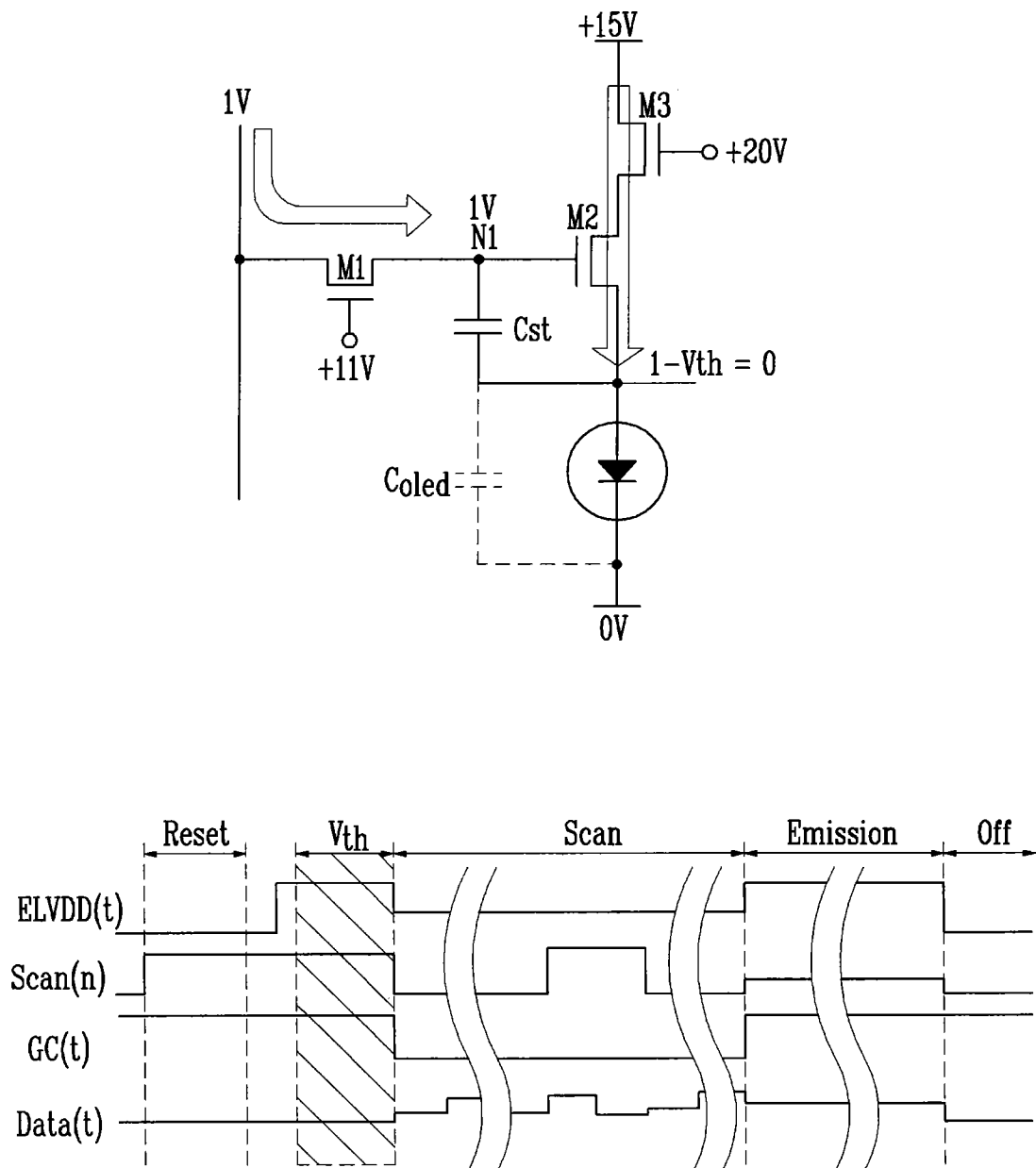


图 8B

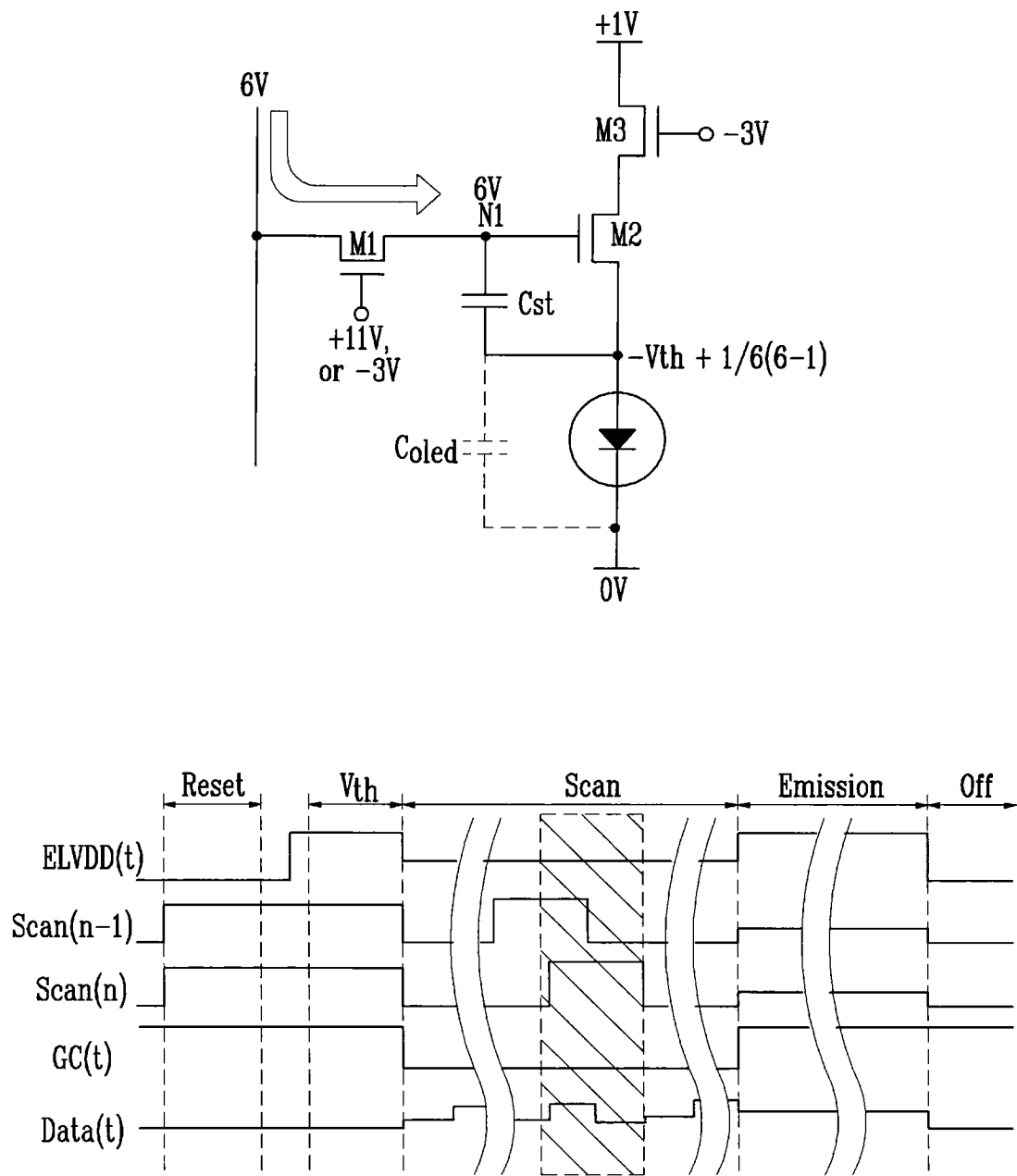


图 8C

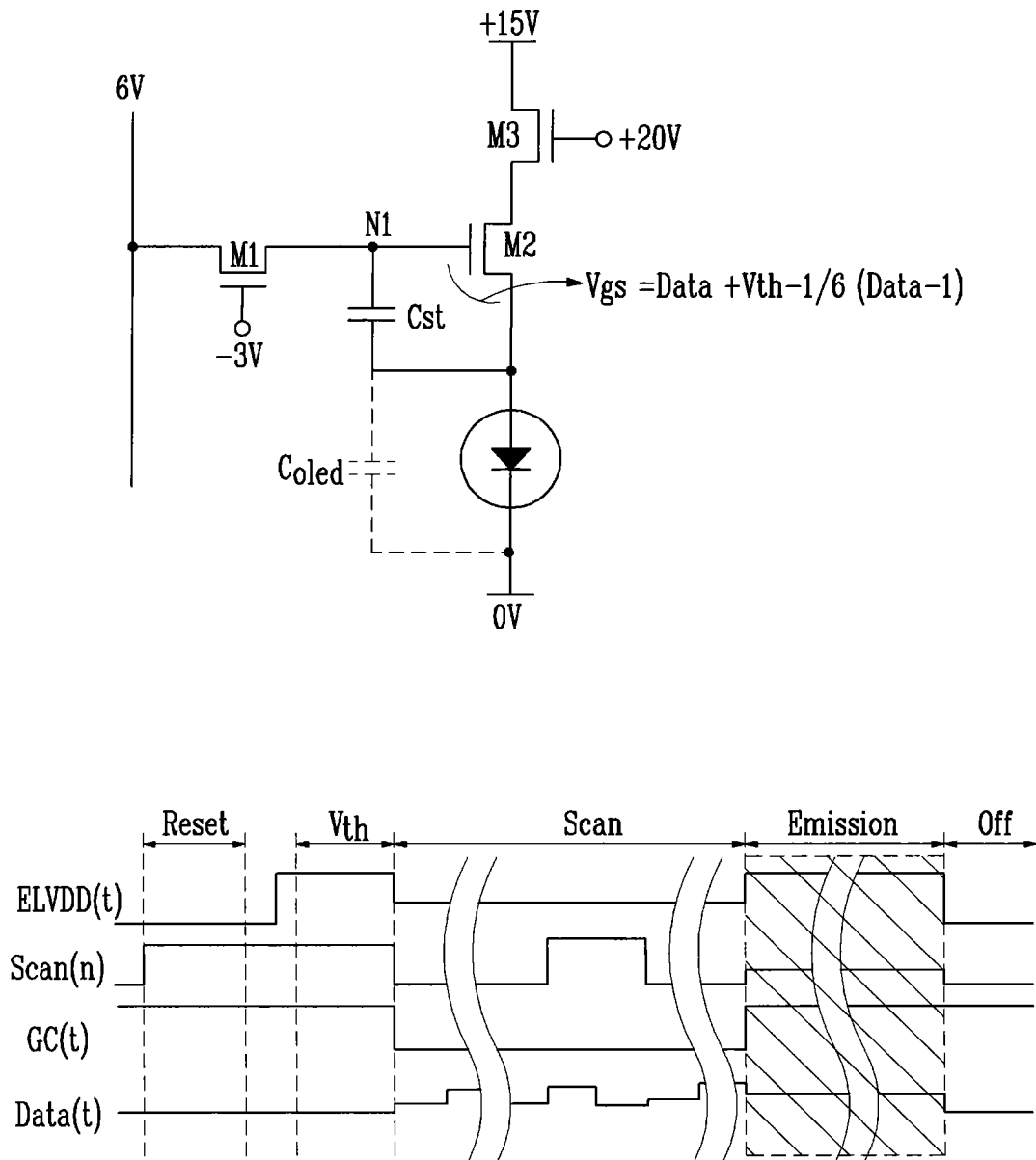


图 8D

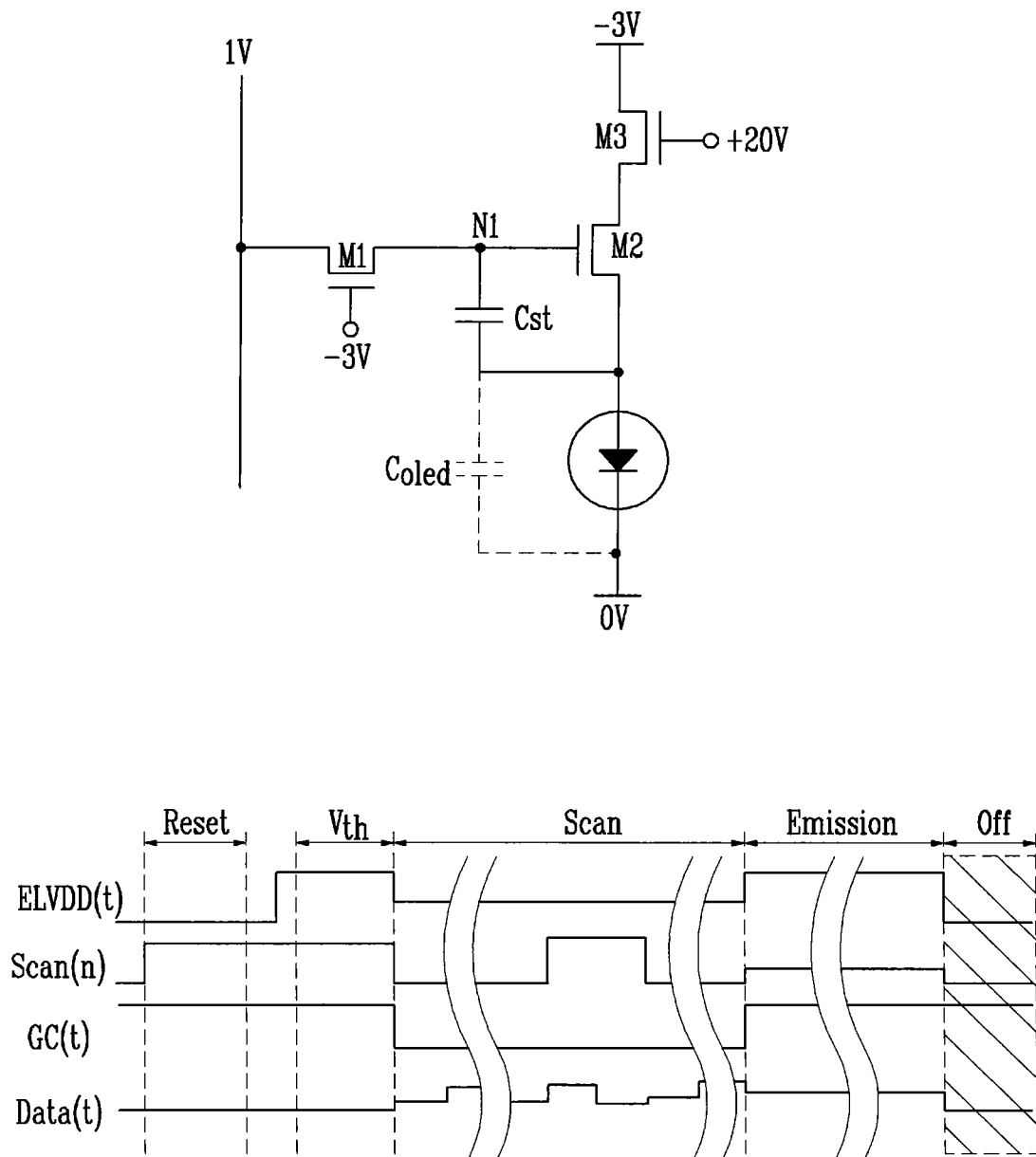


图 8E

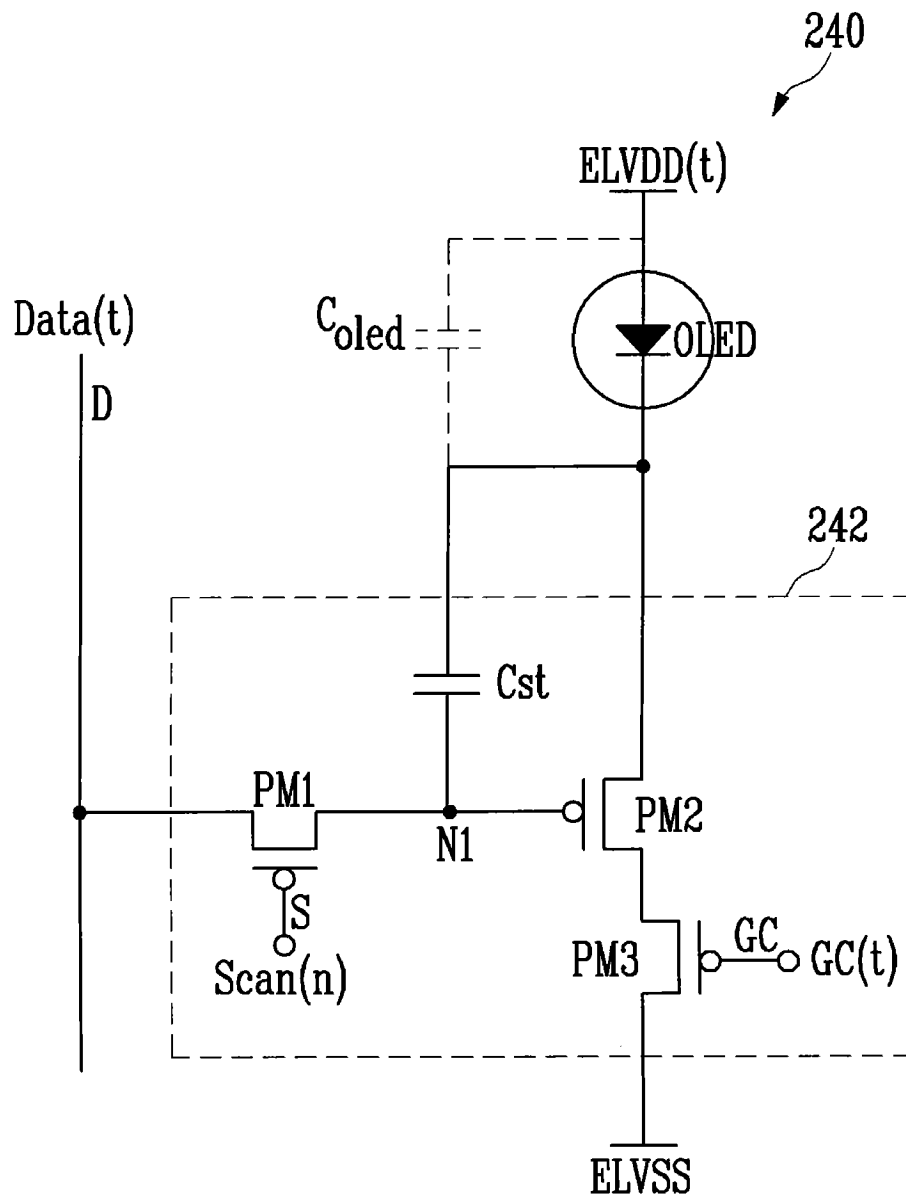


图 9

专利名称(译)	有机发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101989404B	公开(公告)日	2014-03-12
申请号	CN201010228279.0	申请日	2010-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李白云		
发明人	李白云		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2340/0435 G09G2300/0866 G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0861 G09G2300/0852 G09G2300/0819 G09G2310/063 G09G3/003 H04N13/341 G09G3/3225 G09G3/3266 G09G2320/0626		
代理人(译)	王琦		
审查员(译)	李原		
优先权	1020090071279 2009-08-03 KR		
其他公开文献	CN101989404A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示器及其驱动方法。该有机发光显示器以同时(或并发)发射方案被驱动。该有机发光显示器包括：包括连接至扫描线、控制线和数据线的多个像素的显示单元；用于通过所述控制线将控制信号提供给所述像素的控制线驱动器；以及用于在构成一帧的多个时期期间将不同电平下的电源施加至所述显示单元的所述像素的电源驱动器。所述控制信号和所述电源被并发提供给包括在所述显示单元中的所述像素。

